

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ҚИШЛОҚ ВА  
СУВ ХЎЖАЛИГИ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГҲАР УНИВЕРСИТЕТИ

---

А.Э.ЭРГАШЕВ, А.Ш.ШЕРАЛИЕВ,  
Х.А.СУВОНОВ, Т.А.ЭРГАШЕВ

# ЭКОЛОГИЯ ВА ТАБИАТНИ МУҲОФАЗА ҚИЛИШ

Тошкент  
Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси  
«Фан» нашриёти  
2009

Мазкур ўқув қўлланмада табиатнинг глобал ўзгаришлари, ундаги экологик мувозанатнинг бузилиши, биосфера тушунчаси, тузилиши, таърифи, биосферада инсоннинг ўрни, озуқа ҳалқаси, генофонни сақлаб қолиш чора-тадбирлари ёритилган. Экология фани, асосий экологик омиллар ва экологик тизимлар тўғрисида тушунча берилган. Табиатда энергиянинг ҳосил бўлиши, биологик, геологик цикллари, организм билан муҳит ўртасидаги алоқанинг бир-бирига таъсири асосида Марказий Осиёда ва Ўзбекистонда турли экологик муаммоларнинг келиб чиқиш сабаблари, табиатни муҳофаза қилиш, табиий ресурслардан фойдаланиш йўллари кўрсатиб берилган.

Китобда атмосфера, сув, тупроқнинг таркиби, тузилиши, улардан фойдаланиш йўллари, муҳофаза қилиш чора-тадбирларини амалга ошириш асосида қишлоқ хўжалигида экологик тоза маҳсулотларни етиштиришда таълим ва тарбиянинг роли ҳақида фикр юритилган.

Ўқув қўлланмадан Аграр университети, педагогика институтларининг бакалавр босқичида таълим олаётган талабалар, мактаб, лицей, коллеж ўқитувчилари, табиат муҳофазаси билан шуғулланувчи экологлар, ҳуқуқшунослар, аспирантлар, иқтисодчилар, журналистлар, педагоглар, магистрлар ва кенг китобхонлар оммаси фойдаланиши мумкин.

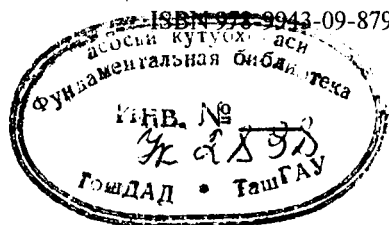
### **М а с ъ у л м у ҳ а р р и р :**

биология фанлари доктори, профессор  
**И.В.БЕЛОЛИПОВ**

### **Т а қ р и з ч и :**

биология фанлари доктори, профессор  
**Х. ОЛИМЖОНОВА**

ISBN 978-9943-09-879-4



© Ўзбекистон Республикаси  
ФА “Фан” нашриёти, 2009 йил.

---

---

## СЎЗБОШИ

Табиатдаги экологик ҳолатнинг бузилиши – тупроқни, ҳавони, сувни тириклик учун зарарли турли моддалар билан ифлосланиши, заҳарланиши, ўсимлик ва ҳайвонларнинг фойдали турлари камайиб кетиши, ўтлоқзорларнинг шўрланиши, тўқайзорлар, тоғ ёнбағирларидаги бута ҳамда дарахтлар кесилишига олиб келади. Бу каби ҳолатлар аҳоли ўртасида атроф-муҳитни сақлаш, табиатни муҳофаза қилиш ҳозирги куннинг энг оламшумул вазифаларидан бири бўлиб қолишини исботлайди.

Халқ хўжалиги ривожланиши – табиий ландшафтлар тез ўзгариши, янги қишлоқ ва шаҳарлар пайдо бўлиши, аҳоли сони, энергия, сув ва озиқ-овқатга бўлган талаб ўсиши табиатнинг бузилмаган жойларига кириб бормоқда. Бу ижтимоий, индустриал ва хўжалик муаммолари инсоннинг яшаш муҳити тубдан ўзгаришига сабаб бўлмоқда. Табиатнинг бир кичкинагина жойининг экологик ҳолати бузилиши, унга ёндош бўлган катта майдонлар табиий ҳолатини бузилишига сабаб бўлиб, натижада бундан турли минтақалар аҳолиси жабр кўрмоқда. Атроф-муҳитни муҳофаза қилиш бир кичик минтақани эмас, балки катта қитъани, ундаги халқларни, давлатларни халқаро муаммосига айланиб қолди.

Дунёнинг турли жойларида юзага келган экологик офатлар (Чернобиль АЭСнинг портлаши, Оролнинг қуриши, Уфа шаҳридаги химзааводнинг ёниши, нефтнинг сувга тушиши), ер усти ва ер ости ядро портлатишлари таъсири йил сайин хавфли бўлиб бормоқда. Натижада биз табиатга тўғрилаб бўлмайдиган зарар келтирмоқдамиз.

Атроф-муҳитга антропоген таъсирнинг чегараси кенгайиб бормоқда. Табиий муҳитнинг энг асосий элементлари атмосфера, гидросфера ва литосферага катта хавф туғилди, улар

тинимсиз ифлосланмоқда. Турли келишмовчиликлар, бефарқликлар, атроф-муҳит, ҳаво, денгиз ва океанлар, табиий бойликлар манбаларининг ифлосланишига олиб келди.

Атроф-муҳитни муҳофаза қилиш, табиий бойликлардан тежамкорлик билан фойдаланиш шу куннинг энг глобал экологик муаммоси ҳисобланади ва бу муаммо 6,3-6,7 млрд планета аҳолисини, улар яшаётган давлатлар ва мамлакатлар манфаатини ўз ичига қамраб олади. "Экологиянинг бу муаммоси ер юзидаги тирикликни, энг аввало, инсонлар саломатлигини сақлашни кўзда тутди. Бу хайрли ниятдан орқага қайтиш, ер юзидаги ҳаётни, жамият тақдирини хавф остига, табиий офатлар ёқасига келтириб, келажак авлодлар дунёга келадиган йўлни олдиндан беркитиб қўйишдан иборатдир.

Инсоният XXI асрга экологик воқеликларни ечишга тайёр бўлмаган ҳолда келди. Ҳаёт кун тартибига қўйган бу глобал муаммоларни чуқур экологик билимларга эга бўлган юксак қобилиятли мутахассисларгина ҳал қилади. Экологик муаммоларни фан-техника ютуқлари асосида ҳал қилиш жараёнида экология фани, унинг йўналишлари жамият ва табиат ўртасидаги зиддиятлар бартараф қилинади. Экологик тангликларнинг, ҳалокатларнинг олдини олишда, жамият ва табиат ўртасидаги экологик зиддиятларни ечишда экология фанининг кейинги ютуқларини амалиётда қўллаш катта аҳамиятга эга.

**Ҳозирги даврда экология фани олдида турган амалий вазифалар қуйидагилардан иборат:**

*1. Илмий асосланган соғлом муҳитда ҳозирги ва келажак авлодлар соғлигини таъминлаш;*

*2. Табиий бойликлардан оқилона фойдаланиш билан бир қаторда чиқиндисиз технологияларни ишлаб чиқиш;*

*3. Қишлоқ хўжалиги экосистемаларининг доимий ва юқори даражада ҳосилдорлигини таъминлаш;*

*4. Аҳолига экологик таълим ва тарбия бериш йўли билан табиат муҳофазасини амалга ошириш.*

Мукамал экологик билимга эга бўлгандагина табиат муҳофазаси бир давлат, миллатнинг иши эмас, балки халқ-

аро муаммо эканлигини тушуниш мумкин. Табиатни муҳофаза қилиш муаммолари билан турли ёшдаги инсонлар шуғулланиши мумкин. Бу ишнинг асосий мақсади: мактабдан тортиб то олий ўқув юртлари ва кенг аҳоли ўртасида ерга бўлган меҳр - муҳаббатни, қизиқишларни ошириш билан бирга, уларга бутун жонли табиатга онгли ва эҳтиёткорона муносабатда бўлишни, ундаги ҳавони, ерни, сувни, ўсимлик ва ҳайвонларни муҳофаза қилиш, табиатни тоза ва гўзал ҳолда сақлаш ҳамда келгуси авлодларга етказиш борасида қизиқарли маълумотлар билан уларни жонкуяр табиатшунослар қилиб тарбиялаш учун янги ўқув қўлланмалар яратишни тақозо қилади. Ўқувчилар табиий бойликлар, уларнинг хиллари, муҳофаза қилиш йўллари, ҳаво, сув, тупроқ, ўсимлик ва ҳайвонлар ҳақида қизиқарли маълумот олиб, улар қалбида табиат ва унинг турли жонсиз ва жонли бойликларини сақлаш, уларни кўпайтириш, гўзаллигига гўзаллик қўшиш орзуси туғилади.

---

## 1 БОБ

### ИНСОН ВА БИОСФЕРА

Миллион йиллар давомида юзага келган биологик системаларни ўзгартиришга фақат инсонлар сабаб бўлган. Эндиликда унинг ҳаёт-мамоти ўзи эгаллаган табиат ва ўзи яратган жамият ўртасида турғунлик муносабатларини ўрнатишга боғлиқ. Акс ҳолда инсон яратган цивилизация, унинг салбий фаолияти натижасида нобуд бўлади. Кўп йиллар давомида заҳарли гербицид ва пестицидлар қишлоқ хўжалигида қўлланишидан инсоннинг заҳарланиши ва турли касалликларнинг келиб чиқиши кузатилмоқда. Чернобиль АЭС нинг портлашидан катта майдонда бутун табиатни радиоактив моддалар билан заҳарланиши, радиоактив моддаларнинг Новая Земля оролига ва Оқ денгизга ташланиши натижасида сув заҳарланиб, миллионлаб денгиз юлдузлари қирилиб кетди.

Ер юзининг турли жойларида инсон фаолияти туфайли юзага келаётган офатлар унинг ўзига, ундан қоладиган авлодларга хавф туғдирмоқда. Заҳарли моддаларни ёш бола она қорнидалигидаёқ олади. Кейинчалик бу моддалар бола организмида ҳаёти давомида тўпланиб боради. Чунки инсон яшаган муҳитда зарарли моддалар, газлар, оғир металллар чанги етарлича тўпланган.

#### 1.1. ИНСОН ДЕМОГРАФИЯСИ ВА УНИНГ ЎЗГАРИШИ

Тошқўмир даврида иқлим омилларининг оғирлиги, озуканинг етишмаслиги, йиртқич ҳайвонларнинг хавфи, турли хил касалликлар, эпидемиялар инсон умри қисқаришига сабаб бўлган. Шу вақтда неандертал одам 30 йил, музлик давридан кейин ва мезолитда *Homo sapiens* бир оз узоқроқ яшаган. Улар яшаган жойларда инсон сони кам

бўлиб, оғир экологик шароит болалар ўлимига сабаб бўлган.

Антрополог олимлар маълумотига қараганда палеолит даврининг бошланишида, бундан 1 млн. йиллар олдин инсонлар фақат Африка ҳудудидагина яшаган ва уларнинг умумий сони 125 минг атрофида бўлган. Мезолит даврида инсонлар сони 1 млн. га етади. Улар Евроосиё ҳудудида яшаганлар. Палеолит даври охирида, бундан 25000 йилларча аввал неандерталлар, кроманьонлар бир вақтда яшаганлар, уларнинг сони 3 млн. дан ортган.

Неолит даврида биринчи демографик ўсиш кузатилган, инсон ўтроқ яшашга ўрганади, уй-жой қуради, ҳайвонларни қўлга ўргатади, ўсимликларни маданийлаштиради ва уларнинг ҳаёт шароитлари яхшиланади.

Дунёда одамлар сони дастлаб 5 млн. атрофида бўлган, XVI асрда бу сон 500 млн. га кўтарилади. 1850 йили 1 млрд. га етиши учун инсониятга 250 йил ривожланиш керак бўлган. Дунёда аҳоли сони 1930 йили 2 млрд., 1960 йили 3 млрд., 1986 йили 5 млрд., ҳозирги кунда 6,2-6,3 млрд.ни ташкил қилади. 1930 йилдан шу кунгача оврўпаликлар 100 млн. га, осиеликлар эса 1 млрд. га кўпайган. Тахминларга қараганда 2012 йилда ер юзида 7 млрд., 2050 йилда эса 13 млрд. аҳоли яшайди. Ер юзида аҳоли сони ўсиши билан уларнинг табиий муҳитга салбий таъсири ва муҳитни ифлослаши ортиб боради, табиий бойлик кўплаб исроф бўлади, инсон саломатлигига таъсир этувчи турли хавфлар туғилади.

## 1.2. ИНСОНЛАРНИНГ ОЗУҚА МАНБАЛАРИ

Инсоният пайдо бўлибдики, у ҳам биосферадаги бошқа тирик организмлар каби озуқага муҳтож бўлган. Агар ўтган мингйилликларда инсон ўзига озуқани оғир меҳнат йўли билан топган бўлса, унинг кейинги ривожланиш тарихида қаттиқ қиш, сув тошқинлари, ёнғин, қурғоқчилик каби табиий офатлар унга очлик ва ўлим олиб келган. Ўтган асрда очликдан 100 млн. хитойликлар ва 50 млн. ҳинд ўлган. 1992-1993 йилларда Африканинг Сомали давлатида 2 млн.

дан ортиқ аҳоли очлик азобини тортди. 1980 йилда жаҳоннинг 71 та ривожланаётган мамлакатларида 1,4 млрд. аҳоли очликда яшаган. Шундан 420 млн. и очарчиликда, 850 млн. и тўйиб овқат емаган, ундан ташқари 780 млн. и жуда камбағал бўлиб, озиқ-овқат, тураржой, кийим олишга имкони бўлмаган.

Ҳозирги кунда ер юзи аҳолисининг 2/3 қисми сифатли озиқ-овқат истеъмол қилмайди, бундан ташқари 50 фоиз аҳоли тўйиб овқатланмайди, 25 фоиз аҳоли доимий очликда бўлса, ҳар йили 10-30 млн. аҳоли очликдан ўлади. Бу муаммони ҳал қилса бўладими, деган муҳим савол бугунги куннинг кун тартибида турибди.

БМТ қошидаги халқаро бирлашган координация гуруҳининг маълумотига кўра ер юзида етиштирилган ва денгизлардан олинган озуқа маҳсулотлари орқали планетада 31,5 млрд. аҳолини боқиш мумкин. Рус иқтисодчиси К.Малининнинг маълумотларига кўра, қуруқликдаги маданий ўсимликлар билан 50 млрд. аҳолини боқиш мумкин. Денгиз маҳсулотлари ва бир ҳужайрали сув ўтларини кўпайтириб, улар маҳсулотидан кенг фойдаланилса, планетанинг 290 млрд. аҳолисини озуқа билан таъминласа бўлади. Келажакда тез ҳазм бўладиган ва балиқлардан олинadиган оқсил маҳсулотлари, денгиз сув ўтлари озуқанинг асосий қисмини ташкил қилади. Бундан ташқари турли микроорганизмлар ҳам юқори сифатли оқсил моддалар ҳосил қилдилар. Шунинг учун ҳам улар озуқа манбаи сифатида маълум ўрин эгаллайди. Агар вазни 200 кг бўлган сигир ҳаммаси бўлиб 250 г оқсил моддаси берса, 250 г оғирликдаги ачитқи замбуруғлари 650 кг оқсил ҳосил қилдилар. Келажакда аҳолини оқсил билан таъминлашда дуккакли ўсимликлардан олинadиган оқсиллар асосий роль ўйнайдилар. Қишлоқ хўжалигида турли кимёвий моддаларни, шу жумладан, азотли ўғитларни ишлатиш йўли билан юқори маҳсулот ишлаб чиқариш йўлга қўйилади.

Янги технологияларни қўллаш йўли билан оқсил моддалар олиниб, улар инсон озуқасининг асосини ташкил қилиши мумкин. Қишлоқ хўжалигида янги агротехник усул-



ларни қўллаш, ҳосилдор, касалликка чидамли ўсимликлар навларини яратиш, маҳсулдор ҳайвонлар зотлари билан фермаларни тўлдириш, сув ҳавзалари ва денгиз кўрфазларида сунъий усуллар билан балиқ ва бошқа фойдали сув ҳайвонларини кўпайтириш денгиз ва чучук сув ҳавзаларида сув ўтларидан кенг қўламда фойдаланиш озуқа манбаини оширишнинг асосий йўли ҳисобланади. Бундан 10 йил аввал дунё бўйича буғдой- 443 млн. т., гуруч -397,5 млн. т., жўхори-394,2 млн. т., картошка-227,3 млн. т., гўшт маҳсулотларидан: мол гўшти-46,6 млн.т., чўчқа гўшти 55,3 млн.т., қўй гўшти 7 млн.т. тайёрланган.

Инсон ҳар ойда ўз оғирлигига тенг озуқа истеъмол қилади. Ҳисобларга кўра инсонга бир кунда 630-750 г. (2410 ккал), бир йилда эса 200-274 кг буғдой керак бўлади. Бу маҳсулотни етиштириш учун деҳқон ҳар бир гектар ердан 5 т. атрофида ҳосил олиб, йилига 17 кишини боқиши лозим. Ҳозирги кунда технологияни ўрнида қўллаб, қуруқликнинг кесаракли жойларидан яхши фойдаланилса, 10 млрд. аҳолини озуқа билан таъминлаш мумкин.

Ер шарида фойдаланиладиган ерлар 13,5 млрд. гектарга тенг. Шундан 1,4 млрд. га маданий ерлар (экинзорлар, боғлар), 1,1 млрд. га ер ўсимлик ўстириш учун яроқсиз бўлиб қолган, 4,4 млрд. га ер чўл, чала чўл, Арктика, Антарктида юқори торфли чўллар майдони 3,3 млрд.га, инсоннинг салбий фаолияти натижасида фойдали ерларнинг 1 млрд. гектари чўлларга қўшилган. Ер шарида 2,6 млрд. га ўтлоқзорлар бор. Шундан 390 млн. гектари бузилган, шўрланган, фойдасиз ҳолга келган. Фойдали маданий ерларнинг 50 фоизи ҳосилдорлик қатламини йўқотган, 600-700 млн. га ер эрозияга учраб, маҳсулдорлиги паст бўлиб қолган. Ер юзиде ўзлаштирилмаган 0,4-0,9 млрд. га ер қолган, холос. Фойдали ерларнинг ишдан чиқишига табиат қонунини билмаслик, ердан кўр-кўрона, хўжасизларча фойдаланишлар сабаб бўлган.

Денгиз ва океанлар маҳсулоти ҳам инсон озуқа манбаининг асоси ҳисобланади. Агар 1960-1970 йилларда денгизлардан 40,2 млн. дан 70,5 млн.т.гача маҳсулот йиғиб олинган бўлса, йилига ўрта ҳисобда маҳсулот 5,8 фоизга ортиб

борган. Кейинги йилларда маҳсулот олиш камайиб бориб, 10-15 йил ичида фақатгина Атлантика океанидан балиқ овлаш 1,2 млн. т. га камайган.

Қишлоқ ҳўжалигида ҳосилдорликни ошириш мақсадида қўлланилган 60 дан ортиқ кимёвий бирикмаларга 400 дан ортиқ ҳашарот турлари чидамли бўлиб қолган. Энг кучли заҳарли моддалар ҳам уларга таъсир қилмай қўйган. Бунинг натижасида экинзорларда зараркунандалар борган сайин кўпайиб, ҳосилдорлик камайишига сабаб бўлмоқда.

### 1.3. ИНСОННИНГ БИОСФЕРАНИ ЭКОЛОГИК ҲОЛАТИГА САЛБИЙ ТАЪСИРИ

Инсон қадимдан ўз фаолияти билан атроф-муҳитга таъсир қилиб келмоқда. У овчилик қилиб турлар йўқолиб кетишига сабаб бўлган, ўт қўйган, ўрмонларни кўйдирган, деҳқончилик учун ўрмонларни кесиб, ўтлоқзорларни бузиб, табиат турғунлигини, тирик жонзотлар барқарорлигини йўқотди, турлар сонини камайтирди.

Агар ўтган асрда йилига табиатдан биттадан тур йўқолган бўлса, кейинги 50-60 йил ичида 76 дан ортиқ турлар йўқолиб кетган, 600 га яқин турлар эса йўқолиш арафасида. Бунга асосий сабаб — турларнинг яшаш жойи бузилиши, қисқариши, овлаш, заҳарланиш ва бошқалар.

Чўл ва дашт зоналари экосистемалари ҳам инсон фаолиятидан четда қолмади. Масалан, Қизилқумда олиб борилган қидирув ишларида ўсимликлар пайҳон қилиниши натижасида Оролнинг қуриган қисмидан кўтарилаётган тузли кумлар атроф-муҳит ва 1,5-2 млн. гектардан ортиқ ўтлоқзорлар шўрланишига сабаб бўлмоқда.

Тоғ, тоғ ёнбағирларида ўрмонзорларнинг аёвсиз кеси-лиши, иқлим ўзгаришига, ўсимликлар қоплами сийрак-лашишига, уларга мослашган ҳайвонлар ва қушларнинг бу ерлардан кетиб қолишига сабаб бўлди. Инсоннинг асосий вазифаси — табиатни келажак авлодга сақлаб қолиш учун табиий системаларни бузмаслик, ифлосламаслик, заҳарламаслик, табиат билан онгли муносабатда бўлиб, унинг қонунларини инобатга олишдан иборат.

---

---

## II БОБ

### БИОСФЕРА – КОИНОТНИНГ ТУЗИЛИШИ, ТАЪРИФИ

#### 2.1. БИОСФЕРАНИНГ ТАСНИФИ

Ж.Б. Ламарк (1744-1829) «Биосфера» атамасини фанга киритиб, унинг асл маъноси ҳаётнинг тарқалган жойи ва ер юзида бўлаётган жараёнларга тирик организмларнинг таъсиридан иборатдир, деган эди. Э. Зюсс 1875 йилда «Биосфера»га ерда тарқалган махсус қобик, деб изоҳ беради.

XX аср бошларида В.В. Докучаев ер юзида тирик организмларнинг табиий жараёнларга таъсир қилиш назариясини илгари сурди. У ўз назариясини ўсимлик ва ҳайвонларни тупроқ ҳосил бўлиш жараёнига таъсирини ўрганиш билан асослайди.

В.И. Вернадский геохимик, биогеохимик ва радиогеологик тадқиқотлар асосида 1926 йилда «Биосфера» номли китобидаги изоҳ бўйича биосфера — бу планетанинг ҳаёт ривожланаётган қисми бўлиб, унга тирик организмлар таъсир қилади. Ер юзида тирик организмлар хилма-хилдир ва турли зоналарда тарқалган. Ер юзасининг ҳаёт тарқалган қисми биосфера бўлиб, унга тирик организмлар таъсир қиладилар. Биосферага планетанинг энг катта экосистемаси сифатида ҳам қаралади.

Биосфера устки қатлам — литосфера, пастки қатлам — атмосфера, сув қобиғи — гидросферадан иборат. Биосфера Ер шарининг организмлар тарқалган қисми бўлиб, уларнинг таркиби, тузилиши ўзгариб туриш хусусиятига эга. Ерда ҳаёт пайдо бўлиши билан биосфера ҳосил бўлган ва планетада тирикликнинг умумий ривожланиши бошланган.

Биосферанинг қуруқлик ва сув қисмини тирик организмлар эгаллайди. Шу қатламнинг 10-15 км баландлигида бак-

териялар, замбуруғлар споралари, содда ҳайвонлар тарқалган. Биосферанинг бу қатлами озон қатлами билан тугашади. Озон қатлами ўзига хос экран вазифасини бажаради, у тирик организмларни ультрабинафша ва бошқа космик нурлардан сақлайди. Бу қатламлар денгиз сатҳидан 20-30 км юқориде жойлашган.

Ер юзиде учрайдиган организмларнинг кўпчилиги ҳавода, 50-100 м баландликкача кўтарилиши мумкин. Айрим кушлар 1000-3000 м баландликда учса, тоғ, тоғ ёнбағирларидаги кўпчилик ўсимлик ва ҳайвонлар 4-6,5 км баландликда яшашга мослашганлар. Улар шундай баландликда паст босим, кислороднинг ва ҳавода намликнинг камлиги, суюқ сувнинг йўқлигига мослашганлар. Тоғ қўйи (*Ovis ammon*) ва қуёнларнинг (*Lepus tibetanus*) айрим турлари 5-5,5 км баландликда, юқори тоғ альп зоғчалари (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), ҳатто, 8,2 км баландликдаги қояларда ҳам учрайдилар.

Биосферанинг пастки чегараси литосферада бўлиб, унда 2-3 км чуқурликкача микроорганизмлар тарқалганлиги аниқланган. Литосферада ҳаёт қатлами 1-3 м, дарахтларнинг илдизлари 8-10 м, янтоқ илдизи 15-18 м чуқурликкача боради. Ер остиде яшовчи ҳайвонларнинг ини (суғурлар, бўрсиқлар) 6-7 м, ҳашаротлардан термитларнинг ини 6 м чуқурликкача боради. Литосфера устидеги организмларнинг асосий қисми тупроқнинг 1 м қалинлигиде жойлашган.

Гидросферада организмлар жуда кўп тарқалган. Айрим микроорганизмлар ва содда тузилган умуртқасизлар, кўр балиқлар 10-11 км чуқурликда ҳам учрайди (Тинч океанининг Тускарор чуқурлигиде), денгиз ўсимликлари ва ўсимликхўр ҳайвонлар 300-500 м чуқурликкача тарқалган.

Биосферада учрайдиган сув ҳавзалари шўр бўлганлиги учун, уларда ҳайвонлар учрамайди. Бундай сув муҳитларига Ўлик денгиз сувининг шўрлиги 23 фоиз, Арманистондаги туз кўлининг шўрлиги 32 фоиз, океанларнинг 10-11 км чуқур тублари ёки Ўрта Осиё худудидеги айрим туз ва шўр, намақоб кўлларда (сувнинг шўрлиги 230-280 г/л) ҳам ҳаёт кам, умуртқали ҳайвонлар мутлақо учрамайди. Хлор

концентрацияси кўплиги туфайли мутлақо тириклик йўқ сув ҳавзалари 1-2 тани ташкил қилади, холос.

Денгиз ва океанлар тубида гетеротроф организмлар учраб, улар органик моддалар билан озиқланадилар. Масалан, 6000 м ва ундан ҳам чуқурда (8-11 км) погонофоралар (*Pogonofora*) ва баъзи чувалчанглар (*Annelides*), полиплар (*Umbelliludne*) кўр балиқлар учрайди.

## 2.2. БИОСФЕРАДА ҲАЁТНИНГ ПАЙДО БЎЛИШИ

Биосферада эволюцион ривожланиш узоқ жараён бўлиб, бу иккита омил таъсирида юзага келган, яъни аллоген (ташқи) кучлар – геологик ва иқлимий ўзгаришлар натижасида; аутоген (ички) жараёнлар – экосистемалар компонентининг актив фаолияти таъсирида.

Полезкологик маълумотларга кўра биринчи экосистемалар бундан 2-3 млрд. йил аввал пайдо бўлган ва шу экосистемаларда жуда майда анаэроб-гетеротроф организмлар яшаганлар. Улар абиотик жараёнлар ва мухитда синтез қилинган органик моддалар ҳисобига ривожланганлар. Улардан кейин автотроф усулда озиқланувчи сувўтлар популяциялари пайдо бўлиб, улар атмосферада кислород ҳосил қилишда жуда катта роль ўйнайдилар.

Бундан 2-3 млрд. йил аввал ерда ҳаёт пайдо бўлганида атмосфера таркибида азот, аммиак, водород, углерод оксиди, метан ва сув буғлари мавжуд бўлиб, кислород бўлмаган. Кўрсатилган газлардан ташқари атмосферада тирик организмлар учун заҳарли газлар ҳам бўлган. Атмосферада кислород мавжуд бўлмаганлиги учун озон қатлами ҳам бўлмаган ва ультрабинафша нурлар ер ҳамда океанлар юзасига етиб келган ва кимёвий эволюцияни юзага келтириб, мураккаб органик молекула (аминокислоталар) келиб чиқишига сабаб бўлган. Улар, ўз навбатида, жуда содда тирик системалар пайдо бўлишига олиб келган. Аби-отик жараёнларда ҳосил бўлган оз миқдордаги кислород, ультрабинафша нурлар таъсирида етарли даражадаги озон қатламини пайдо қилиб, бирламчи организмларни ультратринафша нурларнинг салбий таъсиридан сақлаган.

Ер юзидаги дастлабки тирик организмлар ачитқи замбуруғларга ўхшаш анаэроблар бўлиб, улар нафас олиш учун энергияни ачиш жараёнидан олганлар. Бирламчи содда организмлар бир ҳужайралик ҳолатидан юқорига ривожлана олмаганлар. Уларнинг (прокариотлар) ядроси бўлмай, озиқланиши ҳам чегараланган. Улар сув ҳавзалари тубига чўккан органик моддалар ҳисобига озиқланганлар. Сув юзаси кучли радиация таъсирида бўлганлиги учун организмлар сув юзасига кўтарилмаган. Ҳаёт шу тарзда миллионлаб йиллар давом этган.

Организмлар фаолияти натижасида сув муҳитида эриган кислород миқдори аста-секин кўпайиши ва бундан 2 млрд. йил илгари уни атмосферага диффузия бўлиши Ер табиатида мисли кўрилмаган ўзгаришларни юзага келтиради. Бу эукариот (ядроли) организмлар келиб чиқишига сабаб бўлади. Улардан, ўз навбатида анча катта ва мураккаб системалар пайдо бўлади. Сувдан кўп минераллар (масалан, темир) чўкмага тушиб, геологик формацияларни ҳосил қилади. Атмосферадаги озон қатлами қалинлашиб, тирик организмларнинг ультрабинафша нурлардан сақланиши учун имкон туғилади. Аста-секин денгизларнинг юза қисмида (*Cloud, 1978*) «яшил қуруқлик» — ҳаёт ҳосил бўлди. Аэроб йўли билан нафас олиш кўп ҳужайрали организмлар ривожланишига олиб келади. Маълумотларга кўра, бундан 1 млрд. йиллар аввал атмосферада кислород миқдори 3-4 фоиз (ёки атмосферанинг 0,6 қисми) бўлганида, ядроли ҳужайралар пайдо бўлган (ҳозир кислород 20 фоиз). Айрим олимларнинг фикрича, мустақил микроблар бири-бирига мутализм йўли билан бирлашишидан эукариот ҳужайралар келиб чиққан (*Margulis, 1982*).

Бундан 700 млн. йил аввал кислороднинг миқдори 8 фоизга етганда биринчи кўп ҳужайрали организмлар ривожланган. Кембрий даврида эволюцион портлаш бўлиб, ҳаётнинг янги формалари ривожланган. Сувда булутлар, коралалар, чувалчанглар, молюскалар, денгиз сув ўтлари, ҳозирги уруғли ўсимлик ва ҳайвонларнинг аجدодлари пайдо бўлган. Майда яшил ўсимликлар ҳосил қилган кислород

қисқа вақт ичида ер юзини тирик организмлар билан ўраб олинишига сабаб бўлган.

Полеозой эрасининг турли даврларида ҳаёт барча денгизларни эгаллабгина қолмай, қуруқликка ҳам чиқади. Ер устида яшил ўсимликларнинг ривожланиши, муҳитда кислород ва озуканинг кўпайишига, кейинчалик катта ҳайвонлар (динозаврлар, сутэмизувчилар), охирида инсон пайдо бўлишига олиб келади. Аммо, атмосферадаги кислороднинг ҳозирги миқдори (20 фоизи) палеозойни ўрталарида, тахминан бундан 400 млн. йиллар олдин юзага келиб, уни ҳосил бўлиши ўзлаштириш жараёни билан тенглашади.

Палеозой охирида атмосферада кислород миқдори камайиб,  $\text{CO}_2$  ортади, натижада иқлим кескин ўзгаради, автотрофлар қолдиғидан катта ер усти қазилмалари (кўмир) ҳосил бўлади. Кейинчалик атмосферада  $\text{O}_2$  миқдори кескин ўзгаради,  $\text{CO}_2$  пасаяди, улар ўртасида нотекислик келиб чиқади. Эволюцион ривожланишнинг энг юқори босқичида тур пайдо бўлади ва улар асосида катта-кичик биологик системалар юзага келади.

**Тур** - бу табиий биологик бирлик бўлиб, унинг барча аъзолари умумий генофонд ташкил бўлишида қатнашади. Эволюция генлар миқдорининг ўзгаришидан иборат бўлиб, у атроф-муҳит ва турлараро муносабатлардан келиб чиқадиган танланиш ва генетик тузилишнинг ўзгариши натижасидир.

Турлар ҳосил қиладиган биологик тизимлар ва уларнинг *эволюциясини коэволюция* деб аталади. Яъни система ичидаги организмларнинг бир-бирлари билан муносабатлари эволюциясида гуруҳлар ўртасида генетик информация алмашилиб туради ёки информациянинг ўтиши бўлади.

Коэволюция назарияси асосида (*Ehrlich, Raven, 1965*) ўсимлик ва капалаклар ўртасидаги муносабатларни ўрганишнинг натижалари ётади. Эволюцион ривожланиш натижасида ўсимликларнинг ҳар хил бўлиши, фитофаг ҳайвонларнинг ҳам турли хиллигига олиб келади.

Эволюцион ривожланиш жараёнида табиий танланиш

турдан ташқари, гуруҳлар танланиши йўли билан ҳам ўтади. Назарий жиҳатдан гуруҳли танланиш популяция ва системалар белгиларини сақлашга қулайлик яратади, организмга фойда келади ва унинг узоқ яшашига имкон яратилади.

### 2.3. БИОСФЕРАНИНГ ТИРИК МОДДАЛАРИ

Биосферанинг тирик моддалари – унда учрайдиган тирик организмлар ва уларнинг кимёвий таркибидир. Тирик организмларнинг умумий кимёвий таркиби атмосфера ва литосферанинг таркибидан фарқ қилса ҳам, водород ва кислород атомлари бўйича гидросферага яқин, лекин углерод, кальций ва азот миқдорларига қараб ундан фарқланади. Тирик моддалар сув, ҳаво ва ер минерал элементларидан ташкил топган бўлиб, улар газсимон ва эриган ҳолда бўладилар. Масалан, организмнинг 99,9 фоиз массаси ер қаърида учрайдиган 14 та элементдан иборат. Бу, ҳаёт Ер қобиғининг кимёвий бирикмаларидан иборат эканлигини кўрсатадики, организмда Менделеев жадвалидаги барча элементлар мавжуд.

Тирик организм танасида биохимик жараёнлар мураккаб реакциялар ва унинг ҳалқаларида оксил катализаторлари ферментларнинг тўғридан-тўғри иштирокида ўтади. Тирик организмлар яшаш манбаи ва энергияни атроф-муҳитдан олади. В. И. Вернадский фикрича, коинотнинг энг актив материяси – тирик моддалардир. Муҳитнинг оптимал шароитида (ҳарорат 20°C, нормал сув таъминоти, CO<sub>2</sub> ва минерал моддалар) ўсимликлар фотосинтез жараёнида 4-5 фоиз кўёш энергиясидан (ФАР) фойдаланиладилар. Ёз фаслининг кун ўртасида ўсимлик барглари 8 фоизгача ФАР, 45 фоизгача инфрақизил нурларни қайтаради ва 25 фоизгача нурлар барг ва шохлар орасидан ўтиб, пастки яруслардаги барглар ва ўсимликлар томонидан фойдаланилади.

Ўсимликлар барги қабул қилган кўёш энергияси турли жараёнлар ва реакцияларни ўтишда қуйидаги йўналишларда фойдаланилади: 1) энергиянинг бир қисми (1 фоизи) фотосинтез жараёнида ҳосил бўлган органик моддаларда



тўпланади; 2) яна бир қисми (5 фоизи атрофида) баргининг қизиши ва иссиқлик чиқаришга сарфланади; 3) бир қисми иссиқликка айланиб, транспирация жараёнига сарфланади.

Ер юзида тирик организмлар ҳосил қилган биомасса  $1,4 \cdot 10^{12}$  тоннадан  $3,0 \cdot 10^{12}$  тонна қуруқ модда миқдориди ҳисобланади. Шундан  $2,42 \cdot 10^{12}$  тонна қуруқликдаги организмлар ва  $0,003 \cdot 10^{12}$  тонна сув организмлари ҳисобига юзага келади. Автотроф организмларнинг ўртача кўп йиллик биомассаси биосфера бўйича  $2,4 \cdot 10^{12}$  тонна, ҳайвонларники эса  $0,023 \cdot 10^{12}$  тоннани ташкил қилади (Ситник ва бошқ. 1987). Бошқа маълумотларга кўра планетадаги автотрофларнинг умумий маҳсулоти йилига  $176 \cdot 10^9$  тонна қуруқ моддани ташкил қилади. Шундан ўрмонларнинг фитомассаси 1509 млрд. т. қуруқ масса ёки ер юзи ўсимликлари ҳосил қиладиган биомассанинг 85 фоизни ташкил қилади (Богоров, Рябчиков, 1969). Биосферада ўсимликлар ҳосил қилган фитомасса асосан ўсимликхўр ҳайвонлар томонидан ўзлаштирилади ва бу фитомассанинг 10 фоизи ўтхўр ҳайвон биомассасини ҳосил қилишга кетиб, қолгани чикинди сифатида муҳитга чиқарилади.

Содда озуқа ҳалқаси фитомасса → сигир → одам. Бу ерда ўсимлик фитомасса ҳосил қилиш учун қуёш энергиясининг 1 фоизидан фойдаланади. Сигир ўз танасида тўпланган энергиядан фойдаланади, инсон ҳам ўртача 10 фоиз ҳайвон тўқимасида тўпланган энергияни олади.

Ер юзида бирламчи маҳсулот тақсимланиши — бу биосферанинг асосий функцияси ва тирик моддалар ҳосил бўлиши ва уларда энергия тўпланиши ҳисобланади. Биосферанинг турли зоналарида йил давомида бир гектар майдонда 2-4 тоннадан 350-400 тоннагача фитомасса ҳосил бўлади.

Биосферанинг бир қисми гидросфера бўлиб, унинг турли сув ҳавзаларида ҳар хил гидробионтлар учрайди. Уларга фито, зоопланктон, зообентос, нектон, нейстон ва бошқа гуруҳ организмлар киради. Дунё океанларида фитопланктоннинг массаси 1,7 млрд. т., ҳайвонларнинг массаси

эса 32,5 млрд. т. ни ташкил этади. Денгизларнинг очик қисми маҳсулдорлиги жуда паст, кунига 0,1-0,5 г/м<sup>2</sup>, коралл рифларда эса 20 г/м<sup>2</sup> масса ҳосил бўлади. Барча океанларнинг ўртача йиллик маҳсулоти углерод ҳисобида 15 млрд. т., органик моддалар ҳисобида эса 30 млрд. т. ҳосил қилади.

Биосферанинг умумий бирламчи маҳсулдорлиги 83 млрд. т. органик моддага тенг. Шундан 53 млрд. тоннасини қуруқлик экосистемалари берса, 30 млрд. тоннаси денгиз биосистемаларида ҳосил бўлади.

Табиий шароитда катта ҳайвонларнинг биомассаси кўп эмас. Масалан, Африка саванналарида катта ҳайвонларнинг биомассаси 15-25 т/км<sup>2</sup>, мўътацил зона ўрмонларида 1 т/км<sup>2</sup>, тундрада эса 0,8 т/км<sup>2</sup>.

Биосферанинг зоомассаси 20 млрд.т. қуруқ модда атрофида белгиланади, унинг 3,5 млрд. тоннаси океан ҳайвонлари ҳисобига тўғри келади. Ер юзи аҳолисининг умумий биомассаси ўртача 201 млн. т. атрофида. 6,2-6,3 млрд. аҳолининг ҳар бири кунига 2500-3000 ккал энергия олиши керак. Шунда ер юзи аҳолисининг йиллик оладиган энергияси  $2,8 \cdot 10^{15}$  -  $2,9 \cdot 10^{15}$  ккал. дан ортиб кетади.

Планетадаги ҳар бир инсонга 2500-3000 ккал энергия бериш учун 0,6 гектар майдонда маҳсулот етиштириш керак. Шундагина тўғри трофик ҳалқалар юзага келади. Ер юзи аҳолисини озуқа энергияси билан таъминлаш учун 1,2-1,4 млрд. гектар қишлоқ хўжалик ерларидан  $2,4 \cdot 10^{12}$  т. маҳсулот олиш керак. Қишлоқ хўжаликда етиштириладиган 8,7 млрд. органик моддалар биосферада етишадиган маҳсулотнинг бир қисмидир.

#### 2.4: БИОСФЕРАДАГИ ТИРИК МОДДАЛАРНИНГ ФУНКЦИЯЛАРИ

Биосферадаги жамики кимёвий ўзгаришларни тирик моддалар бошқариб туради. Планетадаги тирик моддаларнинг 6 та асосий функциялари бўлиб, улар қуйидагилардан иборат:

1. *Энергетик функция*, бу биосферанинг бошқа сайёра-

лар билан боғлиқлигидир. Яъни ўсимликлар қуёш нуруни қабул қилиб, фотосинтез жараёнини ўтиши, қуёш энергиясини тўплаши, органик моддалар ҳосил қилиши ва уни биосфера компонентлари ўртасида тақсимланиши; иккинчи томондан қушлар ва бошқа ҳайвонларнинг Ой ва юлдузларга ориентация қилиб, миграция жараёнини ўтишидир.

2. *Газли функция*, бунда газларнинг миграцияси ва улар алмашилиши натижасида биосферанинг газ таркиби таъминланади. Тирик моддалар функциясида азот, кислород,  $C_2O$ , олтингургурт, метан ва бошқа газлар ҳосил бўлади.

3. *Концентрация-тўпланиш функциясида* тирик организмлар атроф-муҳитдан биоген ва минерал элементларни олиб, ўз таналарида тўплайдилар. Азот, кальций, калий, натрий, магний, алюминий ва бошқа элементларнинг миқдори муҳитга қараганда организмлар танасида юқори бўлганлиги сабабли биосферанинг кимёвий таркиби бир хил эмас.

4. *Оксидланиш ва тикланиш функцияси*. Оксидланиш жараёнида моддалар кимёвий жиҳатдан ўзгарадилар. Уларнинг атомлари ўзгаради ва кўпчилик кимёвий бирикмалар оксидланадилар. Бир кўринишдан иккинчи кўринишга ўтишда биоген моддаларнинг оксидланиши ва тикланиши кўпроқ кузатилади.

5. *Деструкция функцияси*, бу тирик моддаларнинг (организмлар) ўлганидан кейин чириши, парчаланиши ва органик моддалар минераллашишидан иборат. Яъни тирик моддалардан биосферанинг биоген ва биокис моддалари ҳосил бўлади.

6. *Информацион функция*, бу экосистемалар турғунлиги: турларни яшаши учун бирламчи ва интеллектуал, молекуллар (генетик код бошқарувчи модда) сигнални тўплаши ва ўтказишидан иборат.

## 2.5. БИОСФЕРАНИНГ ГЕОХИМИК ЦИКЛАРИ

Ерга келадиган энергиянинг 99 фоизини Қуёш нурлари ташкил этади. Бу энергия гидросфера, литосфера ва атмосферада бўлиб ўтадиган турли физик-кимёвий жараёнларга сарф қилинади. Яъни: ҳаво ва сув тўлқинлари, тоғ минералларининг эриши, газларнинг ютилиши ва ажра-

тилиши каби ҳолатларга сарфланади. Биосферада турли тошларнинг емирилиши, буғланиши, тирик моддаларнинг ҳосил бўлиши ва тақсимланиши микроорганизмлар фаолияти натижасида оксидланиш ва тикланиш каби кимёвий жараёнлар бўлиб ўтади.

В. Р. Вильямс фикрича, Куёш энергияси ер юзидан икки хил моддалар алмашилишини таъминлайди, яъни *геологик ёки катта алмашилиш ва биологик ёки кичик (биотик)* модда айланиш юзига келади. Ҳар йили Куёшдан  $21 \cdot 10^{20}$  кДж ёруғлик энергияси Ерга келади. Шу энергиянинг 50 фоизи буғланишга сарф қилинади. Биосферада сувнинг айланиши - ер юзи ва сув ҳавзаларидан сувнинг буғланиши ва намлик сифатида қайтиб ерга тушишидир. Биосферада тирик модда юзига келиши билан атмосфера, сув ва геологик айланишлар асосида органик моддалар алмашилиши ёки *кичик биологик айланиш* пайдо бўлган.

Тирик материя - организмлар ўзларининг ҳаёт-фаолияти учун керакли элементларни геологик айланишдан оладилар. Бу элементлар эса янги биологик айланишга киришадилар. Бунда органик моддаларни синтезланиши ва уларнинг парчаланиш жараёнлари катта роль ўйнайди.

Биосферада геологик моддалар айланиши учун 50 фоизга яқин, биологик айланишга эса 0,1-0,2 фоиз Куёш энергияси сарфланади. Биологик айланишга жуда кам энергия кетса ҳам, биосферадаги бу жараёнда бирламчи маҳсулот ёритилади.

Биосферада кимёвий элементлар доимо циркуляцияда бўлиб, ташқи муҳитдан организмга, ундан эса яна ташқи муҳитга ўтиб туради. Бу ҳолат *биогеохимик цикл* деб аталади. Бунда  $C_2$ ,  $CO_2$ ,  $H_2O$ , азот, фосфор, олтингургурт ва бошқа элементлар айланиб турадилар. Биогеохимик циклда моддалар миграциясини  $CO_3$  мисолида кузатиш мумкин. Жумладан, ўсимлик -  $CO_2$  ни фотосинтезда ўзлаштиради,  $CO_3$  ва сувдан углевод (органик модда) ҳосил бўлади ва  $O_2$  ажралиб чиқади → ҳосил бўлган углевод ҳайвонлар томонидан ўзлаштирилади → улар нафас олганда  $CO_3$  гача оксидланади ва  $CO_2$  ажралиб чиқади. Ўлган ўсимлик ва ҳайвонлар ер усти ёки ер ости микроорганизмлари ёрдамида чирийдилар. Бунинг натижасида ўлик органик моддалар углероди  $CO_3$  гача оксидланади ва  $CO_3$  атмосферага чиқади.

---

---

### III БОБ

#### БИОСФЕРА ТУЗИЛИШИНИНГ АСОСЛАРИ ВА БАРҚАРОРЛИГИ

Турли табиий офатлар, очарчилик инсонлар сони камайишига сабаб бўлмоқда. Масалан, 1975 йилда Хитойда, 1985 йилда Мехикода, Арманистонда, Тожикистонда, 2001 йилда Ҳиндистонда бўлган ер силкиниши, Колумбиядаги вулқон, 1990-1993 йилларда Сомалидаги очарчилик бир неча минглаб инсонлар ўлимига сабаб бўлди.

Сўзсиз бундай воқеликлар табиий сабабларга кўра юз бермоқда. Аммо инсонларни табиатга кўрсатган салбий таъсири хилма-хилдир. Масалан, ўрмонлардаги ёнғин сабабли минг-минглаб гектар ерда дарахтлар, уларнинг органик моддалари ёниб кетади ёки Атлантика океани устидан учиб ўтган реактив самолёт 35 т. кислородни ютиб, атмосферага заҳарли газлар чиқаради. Ерга ҳаддан зиёд кўп заҳарли моддалар ишлатилиши биосфера турғунлиги бузилишига сабаб бўлмоқда. Масалан, ўз вақтида Англияда 3 млн. гектар ерга ДДТ билан ишлов берилган. Канадада ДДТ таъсирида 800 минг лосос ва форел балиқлари нобуд бўлган. Натижада инсоннинг озуқа маҳсулоти камайган, уя қўядиган қушлар сони 72 фоиздан 29 фоизгача камайган. Ўлган қушлар танасида ДДТ, пестицидлар миқдори муҳитга нисбатан 100000 баробар ортиқ бўлган, озуқали мидияларда эса ДДТ нинг миқдори сувдаги концентрациядан 70000 марта юқори бўлган. Ҳатто, айрим кимёвий препаратлардан гептахор бир хужайрали сув ўтлари кўпайишини 95 фоизга камайтирган. АҚШнинг бир одами танасида ўртacha 925 мг, Франция аҳолисида 370 мг хлор органик моддалар тўпланган. Шимолий районларда радиоактив модда озуқа занжири бўйича лишайниклардан буғуларга, улардан одамларга ўтиб, унинг танасида 1,5 мг атрофида тўпланса, шу ердаги ўрдакларда муҳитга нис-

батан 200000 мартда кўп бўлади. Маълумки, дунё бўйича 100 млрд.т. хом ашё қазиб олинади, шундан 2 млрд. тонна-сидан турли маҳсулотлар олиниб, қолгани чиқинди сифатида биосферага ташланади. Ҳар бир тонна ишлаб чиқарилган маҳсулотга 20-50 т. чиқинди тўғри келади.

Оврўпа мамлакатларидаги саноат ва транспортдан ажратилган заҳарли газлар ерга «ёмғир» кислотаси шаклида тушади. Ҳавода заҳарли газлар миқдори ортмоқда, масалан, бир одамга 47 кг олтингугурт тўғри келади. Атмосферадаги 70 фоиз олтингугурт Швеция ва 80 фоизи Норвегияга шамол орқали бошқа қўшни худудларга тарқалади. Оврўпада ҳосил бўладиган кислотали ёмғирларнинг 20 фоизи Шимолий Америкадан келади.

Бундан 151-170 йиллар аввал Оврўпа ерларига атмосферадан ёғин билан кадмий элементи тушган эмас, лекин кейинги вақтларда гектарига 5,4-5,5 г кадмий тушмоқда. Бу элементнинг инсонни айрим безларидаги миқдори 1900 йилга қараганда 75-80 баробар ортган. Йиртқич қушларда эса 29 мкг/г ёки 132 баробар кўпайган. Ҳатто, кейинги 100 йил ичида Помир-Олой музликларида кадмий миқдори 5-6 марта ортган.

Биосферага 4,5 млн.т. га яқин ДДТ заҳарли моддаси ишлатилган. У ўртача Ер шаридаги ҳар бир кишига 1 кг дан тўғри келса, уни қишлоқ хўжалигида кўплаб ишлатган регионларда киши бошига 5-6 кг дан тўғри келади. АҚШ да энг катта кимёвий завод Лос-Анжелос шаҳри атрофида жойлашган бўлиб, у ҳар куни 150-250 кг ДДТга ўхшаш кимёвий бирикмани Санта-Моника бўғозига ташлаб турган. Бунинг натижасида шу ерда учрайдиган балиқлар тўқимасида 57 мг/кг, жигарида эса 10-26 мг/кг ДДТ тўпланган. Сақоқушлар танасида 2600 мг/кг га етган. Турли ҳайвонлар танасида бу модданинг миқдори турлича бўлган. Масалан, чайкаларда 805 мг/кг, ғарбий поганкиларда 192-292 мг/кг, унинг мия тўқималарида эса 12 мг/кг ДДТ бўлган.

Кимёвий заҳарли чиқиндилар саноат оқавалари орқалигина эмас, балки қишлоқ хўжалиги ва чорвачиликда ҳам, жун, гилам кабиларни ювиш, уларга ишлов беришда ҳам турли заҳарли кимёвий моддалар ишлатилади. Улар юви-

либ кўл, дарё ва денгизларга тушади, сувдан фито-зоо-планктон, улардан эса катта-кичик балиқларга, улардан инсонлар танасига катта концентрацияда тўпланади.

Денгиз орқали нефть ташувчи кемалар турли фалокатларга учраши туфайли улардан минглаб тонна нефть денгизга тўкилиб, сув юзасини қоплайди. Сувда кислород алмашиниши бузилиб, балиқлар нобуд бўлади. Ҳар йили 50-250 минг қуш нобуд бўлади.

Агар Аристотель даврида инсониятга ҳаммаси бўлиб бешта элемент таниш бўлса, ҳозирги кунда одамзод 70 мингдан ортиқ кимёвий бирикмаларни яратди. У ҳар йили 1000 дан ортиқ янгисини юзага келтирмоқда. Шулардан 7000 концентрогенлик хусусиятига эга. Маълум кимёвий бирикмалардан фақат 1500 тасигина ҳайвонларда синаб кўрилган холос.

Инсон ақл-идроки ва кўли билан яратилган технологик жараёнлар натижасида у яшаб турган муҳит, у нафас оладиган ҳаво, у истеъмол қиладиган сувнинг ифлосланиши, бузилиши натижасида инсоннинг саломатлик даражаси пасайди, улар орасида турли касалликлар тарқалди, айниқса болалар ўлими кўпаймоқда. Бундан ташқари озуқа, сув ва ҳаво орқали инсон танасига кирган моддалар, унинг генетик системасига салбий таъсир қилади.

Ҳозирги кунда дунё бўйича кўп миқдорда турли кимёвий моддалар тўпланган бўлиб, уларнинг айримлари мутаген таъсир кўрсатадилар. Улар тирик организм танасида оксидланиш, тикланиш, парчаланиш жараёнларида хужайранинг органик моддаларини ифлослантиради, организмнинг генетик белгиси ўзгаради, яъни аёллар ҳомиладорлиги бузилади, болалар ўлими ортади, юрак, қон-томир, ошқозон, жигар, буйрак касалликлари, уйқусизлик каби ҳолатлар кўпаяди.

### **3.1. БИОСФЕРА ГЕНОФОНДИНИНГ ЙЎҚОЛИШИ ВА УНИ ТИКЛАШ ЙЎЛЛАРИ**

Инсон ўз ҳаёт фаолиятида тинимсиз табиатга ва унинг элементларига таъсир қилиб келади. Унинг салбий ҳаракати натижасида ер юзидан кўплаб флора ва фауна вакилла-

ри йўқолиб кетди. Жумладан, 1600 йилдан шу кунгача дунё бўйича қушларнинг 162 тури ва тур вакиллари йўқолиб кетади, 381 тур эса йўқолиб кетиш хавфи остида. Сут эмизувчиларнинг 255 тури, Австралия ҳалтали ҳайвонларининг 42 фоизи йўқолиш хавфи остида қолган. Польшада 1827 йили ҳозирги мугузли ҳайвонлар аждодининг охирги тури (*Bos primigtus*) ўлди, 1681 йили Маврикия оролида Дронт йўқолди. Бу ерга XVII асрда мустамлакачилар келиши билан оролдаги қушларнинг 28 туридан 24 таси йўқолди. 1765 йили Камчатканинг Камандор оролидан охирги денгиз сигаири йўқолди. 1870-1880 йилларда Жанубий Африканинг бурчелла ва квачча зебралари тури ер юзидан йўқолди.

Ҳайвон турлари ҳам катта хавф остида. Жумладан, Гавай оролларида учрайдиган 1061 эндемик моллюскаларнинг 600 тури йўқолди, 400 таси хавф остида. Шимолий Америкада учрайдиган мингдан ортиқ моллюскалар турларининг 40-50 фоизи ўлиб кетган ёки йўқолиб кетиш арафасида. Оврўпа капалакларининг 2/3 қисми йўқолиш хавфида бўлса, Германия ҳудудида кейинги 50 йил ичида кундузги капалакларнинг 27 фоизи ўлиб кетган. Ўрта Осиёнинг тоғли ҳудуди Фарбий Тяншанда учрайдиган 150 кундузги капалаклар туридан 12 таси (8 фоизи) йўқолган, 18 фоизи жуда ноёб бўлиб қолган. Жаҳон «Қизил китоби»га балиқларнинг 168 тур ва 25 кичик тур вакиллари киритилиб, улар йўқолиб кетиш хавфи остида бўлса, Оврўпа чучук сувларида учрайдиган балиқ турларининг 52,3 фоизи ҳам йўқолиш арафасида қолган. Кейинги 15 йилда монах тюлени, Осиё сиртлони, турон арслони, жайрон, қизил бўри ва 10 га яқин балиқ турлари йўқолиб кетди.

1975-1980 йилларда Россиянинг Оврўпа қисмида ҳар йили 2,4 млн. туёқли ҳайвонлар, Австралияда 1960-1980 йиллар ичида 25 млн. кенгуру отилган. Бундан 10 йил аввал камида 100000 фил отилиб, ундан 10000 т суяк олинган. 1982 йили АҚШдан 778 минг қуш очиқ импорт қилинган, уларнинг 66 мингги йўлда ўлса, 147,8 мингги карантин даврида ўлган.

Россия ҳудудида 42 фоиз ноёб ва йўқолиб кетаётган деко



ратив доривор ўсимликлар йўқ қилинган. Ўзбекистонда лолалар, ширач, ўлмас ўт, шафран, кийик ўт, буталар ва дарахтлар борган сари инсоннинг салбий таъсири натижасида йўқолиб бормоқда.

Табиатдаги қушлар, судралиб юрувчи, сутэмизувчи ҳайвонлар, самолётларга, машиналарга урилиб, отилиб, тутилиб, нобуд бўлиши натижасида атроф-муҳитда тирик организмлар сони борган сари камайиб бормоқда.

Инсон фаолияти туфайли биосферанинг турли қисмлари бузилиши давом этмоқда. Шунга қарамай, биосфера ва унинг асосий элементлари бўлмиш сув, ҳаво, тупроқ, ўсимлик ва ҳайвонларни муҳофаза қилиш энг катта муаммо сифатида кун тартибига қўйилди. Бунинг учун инсоннинг ижобий фаолияти натижалари актив амалга оширилиши керак. Аксарият ҳолатларда инсон биосферани бузгани, ифлослаганининг белгилари сезилмоқда, кесилган ўрмонлар, ташландиқ ерлар, қуриган дарёлар, қўллар, ифлосланган денгизлар, балиқсиз қолган сув ҳавзалари инсонни эртанги кунини ўйлашга, бузилган табиатни тиклашга мажбур қилмоқда.

Табиатни, унинг бойликларини муҳофаза қилиш қадимдан маълум, тарихий қўлёзмалар, тошдаги битиклар, энг муҳим кўрсатмалар ва қоидалар Куръони каримда ва бошқа диний китоблар (Инжил, Забур, Таврот)да ҳам қайд қилинган.

Дунёнинг барча давлатларида табиатни, унинг суви, тупроғи, ҳавоси, ўсимлик ва ҳайвонларини муҳофаза қилиш бўйича қонун ва қоидалар мавжуд. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси ва «Табиатни муҳофаза қилиш» (1992 йил) Қонуни қабул қилинди. Бу муқаммал, замонавий ва энг зарур ҳужжат ватанимиз табиатини сақлашда, уни бойитишда катта роль ўйнайди.

Биосферадаги тирик организмлар вакиллари сақлаш, уларни келажак авлодларга қолдиришнинг асосий йўллари — турларни тутиш, отишни тўхтатиш, уларнинг яшайдиган жойларини бузмаслик ва муҳофаза қилиш, қўриқхоналар, заказниклар, миллий боғлар ташкил қилиш ва

ноёб турларни кўпайтириш, бошқа табиий майдонларга тарқатиш каби ишларни амалга оширишдан иборат.

Ҳозирги вақтда ёввойи ҳайвонларни ов қилиш, ноёб ўсимликларни териш қонун бўйича тақиқланган. Марказий Осиёда ўнлаб қўриқхоналар ташкил қилинган. Уларга Дашти Жум, Амударё, Бадҳиз, Копетдоғ, Чотқол, Нурота, Оқсу Жабалғи; Сари Челак кабилар киради.

Дунёнинг турли мамлакатларидаги ботаника боғларида ўсимлик оламининг бир қанча вакиллари мавжуд. Масалан, Жанубий Африканинг Преториядаги ботаника боғида маҳаллий флоранинг 25 фоизи, Калифорниянинг Ранчо Санто-Ана ботаника боғида 1500 ўсимлик турлари, Тошкентдаги Ботаника боғида 2000 дан зиёд дунё флорасининг вакиллари ўсади. Дунё ботаника боғларида 40 мингга яқин ўсимликлар тури ўстирилади.

Ўсимликлар генофондини асраш бўйича Швейцария, АҚШ, Россияда миллий сақлаш жойлари ташкил қилинган. Краснодар ўлкасида Н.М. Вавилов номидаги миллий сақлаш банкининг доимий ҳароратли 24 та хонасида 400000 дан ортиқ ўсимликлар намуналари сақланади. Бундай банклар дунё бўйича 40 тадан зиёд бўлиб, улар ўсимликларнинг генетик фондини сақлайдилар. Стокгольм шаҳрида жойлашган ўсимликлар генофонд банкида қишлоқ хўжалик ўсимликларининг 1 млн. дан ортиқ тури сақланади.

Олимлар томонидан организмларнинг ҳужайра ва тўқималарини жуда паст ҳароратда узоқ сақлаш усуллари ишлаб чиқилган. Бу йўл ҳам ўсимликлар генофондини сақлаш имкониятини кенгайтиради.

Мутахассислар томонидан ноёб ҳайвонлар турларини сақлаб қолиш учун уларни кўпайтирадиган махсус марказлар — питомниклар ташкил қилинган. Бухоро жайрон питомниги ҳамда Ока турна питомнигида кўпайтирилган жайрон ва турналар балоғатга етгач, очиқ табиатга қўйиб юборилади. Оққўрғондаги Дамаши, Ғазалкентдаги Фарель сунъий балиқчилик питомникларида йилига 100 млн. балиқлар малькилари кўпайтирилиб, дарё ва денгизга ташланади. Оврўпа давлатлари (Франция, Германия, Швеция)

да реабилитация марказлари ташкил қилиниб, уларда жароҳатланган ҳайвонлар даволаниб, табиат қўйнига қўйиб юборилади.

Ҳайвонларнинг генетик фондини ташкил қилиш учун унинг наслий суюқлиги – спермаси музлатиш йўли билан сақланади. Буқа спермаси музлатиш йўли билан ўн йил сақланса, от ва қўй спермаси бир неча соат сақланади, холос. Ҳозирги вақтда ҳайвонларнинг жинсий ва соматик хужайралари зиготадан эмбрионлар тикланишининг принциплар схемалари ишлаб чиқилган.

Инсоннинг табиатга бўлган муносабати борган сари ижобий томонга силжиши, инсоннинг ақл сфераси яхши томонга ўзгарганидан далолат беради. Дунёнинг деярли барча мамлакатларида жамоат ташкилотлари, экологик ассоциациялар, экологик фондлар, уюшмалар, “яшиллар” ҳаракатлари табиатни муҳофаза қилиш бўйича кенг қўламли иш олиб бормоқдалар. Россияда 25 фоизга яқин аҳоли табиат муҳофазасида актив қатнашса, Оврўпа мамлакатларининг 80 фоизга яқин аҳолиси бу ишда жонбозлик кўрсатмоқдалар. Ўзбекистон Республикаси «Табиатни муҳофаза қилиш қўмитаси» ва унинг вилоят бўлимлари, Халқаро Экосан фонди томонидан катта ишлар олиб борилмоқда.

### 3.2. БИОСФЕРА ТУРҒУНЛИГИНИ САҚЛАШ ЧОРА-ТАДБИРЛАРИ

Планетада инсоннинг ўрни муҳим. Ер юзида у қадам қўймаган жой кам қолди. Масалан, Арктикада 2 млн. дан ортиқ темир бочкалар қолган, Ҳимолай тоғидаги қояларда альпинистлар қолдирган консерва банкалари ва бошқа чиқиндилар 15-20 тоннадан ортган.

Инсон йилига ер бағридан ўртача 2 млрд. т. кўмир, 1 млрд. т. нефть қазиб олади. Ҳар йили атмосферага 8-9 млрд. т.  $\text{CO}_2$  чиқади, 100 йил ичида атмосферага 400 млрд. т.  $\text{CO}_2$  қўшилган. Атмосферада унинг миқдори 18 фоизга ортганлиги туфайли планетанинг айрим жойларида ҳарорат  $1,5-2^0 - 4^0 \text{ C}$  га кўтарилди. Бу муҳитда Арктика, Антарктида ва юқори тоғ музликлари эриши тезлашиб, дунё океанининг сатҳи кўтарилди.

Фан-техника тараққиёти натижасида электр энергия, поездлар, машиналар, самолёт, ракета ва сунъий йўлдошлар яратилди. Буларнинг барчаси ер бағридан тортиб олинган табиий бойликлар ҳисобига бўлди. Лекин ишлаб чиқариш жараёнида ҳосил бўлган миллиардлаб чиқиндилар фойдали ерлар майдонини камайтириб, тупроқ ва ўсимлик қоплами, ҳайвонлар нобуд бўлмоқда; чиқиндилар билан ҳаво, сув, тупроқ, ифлосланмоқда; ер ости сувларининг таркиби ўзгариб, эрозия жараёни кучаймоқда; экинзорлардаги фойдали ўсимликлар ўрнини бегона ўтлар босиб кетмоқда; табиий бойликлар камайиб, унинг гўзаллиги, эстетик кўриниши пасаймоқда; инсонлар ўртасида турли-туман касалликлар, генетик чекланиш юзага келмоқда.

Инсоннинг табиатга келтирган турли салбий ҳаракатларига қарамай, унинг ҳаётида ижобий ҳаракатлар ҳам юзага келди. Натижада турли экосистемаларда ва биосферада экологик ва биологик турғунлик ривожланди. Бу ривожланиш инсон заковати, унинг ижобий фаолияти маҳсули сифатида юзага келди. Биосферани муҳофаза қилишда қўйидаги чоратадбирлар амалга оширилди: кесилган дарахтлар, бузилган ерларда ўрмон ва ўтлоқзорлар ташкил қилинди, табиатга саноатнинг кучли таъсири тўхтатилди, ўсимлик ва ҳайвонларнинг кўпайиши ва тарқалиши учун табиий муҳит тикланди ва шу йўл билан ўлик табиат ва тирик биологик системалар ўртасидаги муносабатлар ҳамда турғунлик юзага келди.

Ўсимлик ва ҳайвонларнинг яшаш жойи муҳитга боғлиқ эканлигини инобатга олган ҳолда, улар популяцияларининг таркиби, миқдори, тузилиши, ўзгариб туриш сабабларини ўрганиб, уларнинг ривожланиши учун чора-тадбирлар ишлаб чиқилди. Ёруғлик, ҳарорат, сув баланси, биоген элементларнинг оптимал миқдори аниқланиб, организмнинг максимал ривожланишига шароит яратилди. Табиий экосистемаларда тирик организмлар ўзини бошқариб туриши, уларнинг сони, зичлиги, турлар хилма-хиллиги даражалари ва маҳсулдорлиги доим назорат остига олинди. Турли табиий офатлар туфайли бузилган, ўзгарган системаларни (ёғин, ер сурилиши, сув босиш, zilzila) тик-

лаш чора-тадбирлари қўрилиб, экосистемаларнинг табиий ҳолати, унинг элементлари сақланади, тикланади, табиий системалар ичида ва организм ўртасидаги турли биологик муносабатлар, уларнинг бир-бирига боғлиқлиги, турғунлиги ва ўзгариб туриш сабаблари ўрганилиб, экосистемалар ичида биотик муносабатлар ҳар хил ва мураккаб бўлганлиги туфайли, муносабатлар таъсир қиладиган омиллар, биологик тузилишлар таҳлил қилинади. Инсон табиатга ижобий таъсир қила бошлаши билан бузилган муҳит аста-секин тикланиб борди, ҳатто шимолий қутб, тундра, дунё океани ўртасидаги ороллар, тропик зона чангалзорлари ҳам инсон таъсирига учради; инсон қадами етмаган жойларга техника, самолётлар шовқини, ядро синовларининг тўлқинлари етиб борди. Кўпчилик табиий экосистемалар маданий экосистемалар билан алмашиб, инсон эҳтиёжини қондиришга ўтди.

Инсон табиатга неолит давридан шу вақтгача таъсир қилиб келмоқда. Натижада табиатнинг айрим жойларида чуқур ўзгаришлар ва тўла бузилишлар юзага келди. Лекин инсоннинг ҳаётий эҳтиёжларини ҳам чегараси бўлиши, у ўзи қилган хатоларини тушуниши, бузган табиий жойларни тиклаши ва шу жойларда экологик қонунларни қайта бузмасдан яшаши зарур. Лекин, маданий экинзорлар майдони кенгайиши билан, айрим жойларда зарарқунанда ҳашаротлар ҳам кўпайди. Бир региондан иккинчисига тарқаладиган (колорадо қўнғизи) ҳашаротларга қарши қўлланган турли заҳарли моддалар тупроқ, сув, ҳавони ва етиштирилаётган маҳсулотларни заҳарлайди. Зарарқунанда ҳашаротларга қарши курашнинг энг самарали йўли *биологик* услуб бўлиб, зарарли ҳашаротга қарши олиб борилган кураш, экинзорларда (пахта, мевазорлар, сабзавот-полиз) яхши натижа бериб, етиштирилган ҳосил сақлаб қолинди, ер, сув ва ҳаво ҳам тоза сақланадиган бўлди.

Табиатни, табиий бирликлар ичидаги тирик жонзотлар ва улар ҳосил қиладиган биологик маҳсулотларнинг экологик хавфсизлигини назорат қилиш, инсонлар яратган маҳсулотларнинг экологик тозаллигини экспертиза

қилиш ва турли технологик ҳамда қурилиш жараёнларида кенг қўллаш, инсонларни заҳарли моддалар таъсиридан, яроқсиз ичимликлардан сақлаш, қишлоқ хўжалигида етиштирилган экологик тоза маҳсулотлар билан аҳолини таъминлаш каби замонавий муаммоларни ҳал қилиш ҳозир яшаб турган инсонларнинг асосий вазифасидир.

---

## IV БОБ

### АСОСИЙ ЭКОЛОГИК ОМИЛЛАР

«Экология» — юнонча сўз бўлиб, «ойкос»-уй ва «логос»-фан маъноларини билдиради. Бу фан «табиий уйда» яшаётган ва шу «уйда» ҳаёт учун керакли функционал жараёнларни ўтаётган барча тирик организмларни ўрганadi. Бу фан организмлар ва атроф-муҳит ўртасидаги алоқаларнинг ҳар хиллигига, умумийлигига катта аҳамият беради.

Ч. Дарвин (1809-1882) ўзининг «Турларнинг келиб чиқиши» китоби билан экология фани ривожига туртки берди. «Экология» атамаси немис олими Эрнест Геккель (1834-1919) томонидан биринчи бор фанга киритилди. Экология фанининг асосчиси Э.Геккель ўзининг «Организмларнинг умумий морфологияси» ҳамда «Табиий тарих» асарларида экологиянинг предмети жуда мураккаб табиий воқеликларни ўз ичига олиши, организмларнинг атроф-муҳит билан органик ва ноорганик яшаш жойи билан бўладиган муносабатларини, организмларнинг доимо бирликда бир жойда яшаш муҳитини, уларнинг атроф-муҳитга мослашиш механизмини ва яшаш учун курашда ўзгаришларини ўрганиб боришини таъкидлаган.

Экологик тур вакилларининг ривожланиш қонуниятларини ўрганишда, уларга абиотик ва биотик омилларнинг таъсири ҳамда организмларнинг ўзлари яшаб турган муҳитга ўтказаетган таъсири аниқланади. Экологик қонуниятларни аниқдашдаги асосий куч *ценозлар* ичидаги тирик организмларнинг турлар сони, сифати, уларнинг вегетатив ҳолати, яшаш шакллари ва қандай тезликда биологик масса ҳосил қилишини очиб беради.

Экология фақат табиий ценозлар, табиий биологик бирликлар билангина шуғулланиб қолмай, сунъий агроценозлар — буғдойзорлар, пахтазорлар, мевали боғлар, узум-

зорлар, шוליпоаялар, қўриқхоналарнинг таркибини, тузилишини, муҳит билан муносабатларини, уларга инсон фаолиятининг таъсирини ўрганади.

Содда ва мураккаб биологик бирликлар ҳосил қиладиган организмлар бир-бирлари билан боғланади ва биотопнинг маълум жойида ҳаракат қиладди. Инглиз эколог А. Тэнисли биотоп ва унда яшайдиган, доим ҳаракатда бўладиган организмлар бирикмасини *экосистема* деб номлайди.

Академик В.Н. Сукачевнинг *биогеоценоз* тушунчаси А. Тэнисли экосистемасидан ҳам аниқроқ бўлиб, тирик организмнинг биологик бирликларини билдиради. Бу икки атама маълум даражада бир-бирларини тўлдиради.

Рус геохимик олими В. И. Вернадскийнинг тирик моддалар ўртасидаги алоқани аниқлашга оид таълимоти ўз вақтида дунёдаги кўпчилик мутахассисларни ўзига жалб қилди. Натижада биосфера таълимоти юзага келди ва бу таълимот бўйича ер юзидаги тирик ва ўлик компонентлар ҳамда уларнинг ўзгариб туришини тадқиқ қилиш кун тартибига қўйилди.

Экология фанининг асосий вазифаси тур вакиллари ҳосил қиладиган популяциялар, турли ценозлар, биоценозлар ва экосистемаларнинг ҳосил бўлиши, ривожланиш қонунларини аниқлаш, уларнинг муҳит билан муносабатларини ёритишдан иборат. Умумий экологиянинг асосий вазифалари Киевда бўлиб ўтган экологларнинг учинчи конференцияси қарорларида қуйидагича белгиланган:

1) организмлар ва муҳит ўртасидаги кўп қиррали муносабатларни аниқлаш учун турларнинг муҳитга тарихий мослашиш йўлларини ўрганиш;

2) экосистемаларда учрайдиган турлар сони ва таркиби ҳамда улар учрайдиган ернинг иқлими, тупроқ тури, жойнинг ҳолатини ўрганиш;

3) экосистеманинг тузилишини, у ерда учрайдиган турларнинг бир-бирлари ва уларнинг муҳит билан ҳамда ўлик табиат компонентлари билан бўлаётган муносабатларини очиш;

4) экосистеманинг таркибини кўрсатувчи ҳарорат, намлик, тупроқнинг тури, тузлар миқдори (сувда, тупроқда) ва биоген моддаларнинг борлиги ҳамда оз ва кўплигини аниқлаш;



5) *экосистема миқдорини солиштиришда, унинг асосий компонентларининг ўзаро ва муҳит билан алоқаларини очиб, турларнинг ўсиш, кўпайиш ва фотосинтез жараёнида ҳосил бўладиган фитомассани ҳамда унинг ҳайвонлар томонидан ўзлаштириш тезлигини аниқлаш;*

6) *экоистемаларда учрайдиган барча компонентларнинг фасллар бўйича содир бўладиган ўзгаришларини ўрганиб, у ёки бу экосистема асосида умумий қонунлар яратиш, келажак учун чора-тадбирлар ишлаб чиқиш.*

Юқоридагилардан кўриниб турибдики, экология ўзига хос йўллар билан ривожланган, такомиллашган ва барқарорликка эришган мустақил фандир. У фан сифатида инсонлар орасида этик, эстетик, адабий фикрлаш қонуниятларини такомиллаштирадиган фанлар қаторидан ўрин олади.

#### **4.1. ЭКОЛОГИК ОМИЛЛАРНИНГ ОРГАНИЗМАЛАРГА ТАЪСИР ҚИЛИШ ҚОНУНИЯТЛАРИ**

Дунёнинг барча минтақаларда экологик танглик юзага келганлигидан Байкал кўлини ифлосланиши, АҚШнинг Невада, Қозоғистоннинг Семипалатинск даштларида, Шарқий Хитойнинг Лубнур кўли атрофида атом ва водород бомбаларининг синовидан кейинги радиациянинг таъсири, Ўрта Осиёда Орол денгизининг антропоген омиллар таъсиридаги фожиаси, тупроқнинг гербицид ва пестицидлар билан заҳарланиши, Каспий денгизи сатҳининг пасайиши ёки кўтарилиши, Украина ва Белоруссия ерларида Чернобиль АЭСнинг портлашидан қолган радиациянинг салбий оқибатлари, Швейцария кўлларида кислотали ёмғир ёғиши натижасида тирикликнинг нобуд бўлиши, Форс кўрфазида денгиз сувига нефть оқизиб юборилиши, ракета ва бомбалар портлашидан табиий ҳолатнинг бузилиши каби салбий ҳаракатлар табиат ҳолатини ёмонлаштириб юбормоқда.

Инсон фаолияти натижасида келиб чиққан табиатдаги «касалликлар» туфайли юзлаб ўсимлик ва ҳайвонлар йўқолиб кетмоқда, сув ҳавзалари ифлосланиб, инсон тоза

ичимлик сувисиз қолмоқда. Атмосферага ташланаётган заҳарли газлар ҳавони, тупроқни заҳарли кимёвий моддалар билан заҳарлаб, инсон ва бошқа тирик жонзодлар нормал яшашининг асоси — соғлом табиатнинг экологик ҳолатини, унинг қонунларини бузмоқда.

Биз кўпинча тирикни ўликка, биологик ҳолатни физикавий ёки кимёвий ҳолатга, жонли табиатни жонсиз табиатга, органик дунёни ноорганик дунёга, активликни пассивликка, абиотик омилларни биотик омилларга қарши қўямиз. Шунга қарамай тирик табиатни жуда тезлик билан ўлик табиатдан фарқлаймиз, улар бир-бири билан доим боғлиқ, ажралмас эканини ҳам биламиз. Ҳаёт физик муҳитсиз бўлмайди. Лекин, тирик жонзодлар, ўз навбатида оз бўлса-да, ўзлари яшаб турган муҳитга ҳам физик таъсир қиладилар. Бу таъсир ерда ҳаёт сақланиши учун жуда катта аҳамиятга эга. Тупроқ, атмосфера, сув турли жинсларнинг ҳосил бўлишида ўсимлик ва ҳайвонларнинг роли катта.

#### 4.2. ЭКОЛОГИК ОМИЛ ТУШУНЧАСИ

Ҳар бир организм ўзи яшаб турган муҳитда бир вақтнинг ўзида турли хил иқлим, тупроқ ва биотик омиллар таъсирига учрайди. Тирик организмларнинг индивидуал ривожланиш жараёнининг ҳар бир фазасига, тўғридан-тўғри таъсир қиладиган муҳит элементларига *экологик омиллар* дейилади. Экологик омиллар тирик организмга турлича таъсир ўтказадилар, яъни:

1. *Айрим турларни маълум ҳудудлардан сиқиб чиқарадилар ва уларнинг географик жиҳатдан тарқалишининг ўзгаришига олиб келадилар;*

2. *Ҳар хил турлар ривожланишига тўғридан-тўғри таъсир қилиб, уларнинг кўпайиши ва ўлишини ўзгартирадилар, бир жойдан иккинчи жойга миграция қилиб, популяция ва биоценозлар қалинлигига таъсир қиладилар;*

3. *Организмларда мослашиш хусусиятларини келтириб чиқаради, уларда ички ва ташқи ўзгаришлар — сочилиб, гуруҳ бўлиб тарқалиши, қишки ва ёзги тинчлик даври, фотопери-*

*од реакция ва бошқалар келиб чиқишига сабаб бўладилар. Муҳит омиллари вақт бўйича ҳам ўзгариб туради.*

Экологик омилларнинг ўзгариши аниқ давр ичида бўлмайди. Улар об-ҳавонинг ўзгариши, табиий офатлар — довул, кучли бўрон, сув босиши, сел келиши, ер силкинишлари, вулқонлар таъсирида бўлади.

Маълум вақт ёки узоқ давр ичида бўладиган ўзгаришларга табиий муҳит иқлими исиб ёки совиб кетиши, сув ҳавзаларини ўт босиб кетиши, доимий мол боқиш натижасида ўтлоқзорлар табиий ҳолати бузилиши, дарё этакларидаги тўқайзорлар қўлларнинг сув тақчиллиги оқибатида йўқолиб кетиши — экологик омилларнинг ўзгаришларидир.

**Муҳит тушунчаси.** Организмларнинг яшайдиган муҳити куйидагича таърифланади: муҳит — экологик тушунча, у комплекс табиий элемент ва воқеликлардан ташкил топган бўлиб, тирик организмлар улар билан бевосита ва билвосита муносабатда бўладилар. Муҳит элементлари организмлар ҳолатига, ўсиш, ривожланиш, кўпайиш, тарқалишига тўғридан-тўғри ёки бошқа иккиламчи омил орқали таъсир қилади. Ҳар бир организмнинг муҳити жуда ҳам кўп органик ва ноорганик табиий элементлардан ҳамда инсон фаолиятидан келиб чиқадиган сунъий элементлардан ташкил топади. Муҳитнинг бир элементи организм учун зарур бўлса, иккинчисини бори ёки йўқлигига организм беварқ, муҳитдаги учинчи элемент эса организм учун зарarli бўлиши мумкин. Масалан, оқ қуён (*Jepus tunidus*) бутазорлар ва ўрмонларда озуқа, кислород, сув, турли кимёвий бирикмалар билан маълум даражада доимий мулоқотда бўлади ва уларсиз у яшай олмайди.

Муҳитнинг айрим хислатлари эволюцион ривожланишнинг узоқ даврларида ҳам ўзгармай қолган. Бунга ернинг тортиш кучи, қуёшдан келаётган радиация, океанлар сувининг шўрлиги, атмосферанинг таркиби кабилар киради. Муҳитнинг экологик омиллари, яъни ҳарорат, намлик, шамол, озуқа, йиртқичлар, паразитлар, рақобат кабилар доимий ўзгариб туради. Масалан, ҳарорат ер юзида фасл-

лар давомида, ҳатто, кун давомида ҳам ўзгариб туради. Лекин океаннинг чуқур жойларида, ғорларда ҳарорат доимо бир хилда сақланади. Ўсимлик, ҳайвонлар ва инсонларда учрайдиган паразитлар озуқанинг кўп ва доимий муҳитида яшаса, йиртқичлар учун озуқа ўзгариб туради.

Ташқи муҳит табиий куч ва воқеликларнинг йиғиндиси, моддалар ва энергиянинг тарқалиши инсон фаолиятининг турли объектив ва субъектив қирралари бўлиб, уларнинг баъзилари бир-бирлари билан алоқада бўлмасликлари ҳам мумкин.

Атроф-муҳит тушунчасини биолог Я. Юкскол (1864-1944) куйидагича таърифлаган: «Ташқи дунё, у тирик организмларни ўраб турган, уларнинг сезги органлари, ҳайвонларнинг ҳаракат органлари орқали таъсир қилиб, махсус хусусиятлар келиб чиқишига сабаб бўлади. Ҳар бир субъект худди ўргимчак тўрининг толалари каби ташқи муҳитга у ёки бу хусусият билан боғланган, мураккаб тур ҳосил қилиб, ўзининг ҳаётчанлигини таъминлайди».

Атроф-муҳит тушунчаси XX асрнинг 60-йилларидан инглиз тилида (environment) қўлланилган бўлса, немис тилида (umewelt) эса XX аср охирларидан бошлаб кенг қўлланила бошлади.

Атроф-муҳит тушунчасини кенг баён қилишда мисол тариқасида сизир, қўй, ит каби иссиқ қонли ҳайвонлар тана-сида учрайдиган кана ҳайвонлар жуни орасидан ўтиб, тери-га ёпишади, уларнинг қонини сўради. Шу ҳолатда кана учун атроф-муҳит тушунчаси куйидагича: 1) ҳайвон териси устини қоплаб турган жунлар; 2) тери ва жун ўртасидаги иссиқлик; 3) қондан келаётган озуқа. Бу ерда кананинг атроф-муҳити: 1) ёруғлик-қоронғулик; 2) иссиқлик-совуқлик; 3) озуқанинг борлиги ёки йўқлиги билан белгиланади.

Экологияда яна «табиий муҳит» атамаси ҳам учрайди. Табиий муҳит — бу тирик ва ўлик табиатнинг табиий омиллари йиғиндиси бўлиб, у инсон фаолияти натижасида ўзгариб, организмга таъсирини ўтказди. Муҳитни иккига бўлиш мумкин: 1) *абиотик муҳит* — табиатнинг ҳамма ва ҳар хил кучи ва ундаги воқеликлар жойи. Улар ўзларининг

келиб чиқиши билан тирик организмлар фаолиятига боғлиқ эмас; 2) *биотик муҳит* — табиатнинг ҳар хил кучлари, ҳаракатлари ва ундаги воқеликлар ўзларининг келиб чиқиши билан ҳозир яшаётган тирик организмларнинг ҳаёт фаолиятига боғлиқ.

Организмларни тўғридан-тўғри ўраб турган кенг маънодаги тушунча *яшаш муҳити* (шароити) — бу айрим организм ёки биоценозни абиотик ва биотик омиллар йиғиндисининг таъсири натижасида организмнинг ўсиш, кўпайиш жойи. Масалан, ўтлоқзорлар, у ерларда экологиядаги 4 та яшаш муҳити фарқланади: 1) сув; 2) ер-ҳаво; 3) тупроқ; 4) тирик организмлар танаси.

Биз юқорида айтиб ўтганимиздек, тирик организмларнинг ҳаёти физикавий муҳитга боғлиқ, у шу муҳит таъсирида ўтади. Тирик организмлар ўзлари яшаётган муҳитдан озуқа оладилар, ўсимлик ва ҳайвонларнинг тарқалиши шу муҳит омилларининг таъсирида маълум даражада чегараланади. Чўлнинг иссиқ ва қуруқ иқлими кўпчилик организмларнинг ҳаёт фаолиятларини чегаралаб, уларнинг кенг тарқалишига имкони бермайди. Бунинг акси — шимолий вилоятларда ҳаддан ташқари совуқ ҳаво бу ерлар ҳайвон ва ўсимликларнинг мосланишига сабаб бўлади. «Муҳит» тушунчаси, «яшаш шароити» атамаси бир хил маъно бермайди. *Яшаш шароити* — тирик организмларнинг ҳаёти учун керак бўлган муҳит омиллари бор жойдир, уларсиз тирик организмлар бир жойда яшай олмайдилар. Шунинг учун яшаш шароитида организмлар муҳит омиллари билан доимий бирликда бўлиб, уларсиз яшай олмайдилар.

Тирик организмлар ҳам ўзларининг ҳаёт фаолиятида ўзлари яшаб турган табиий муҳитга сезиларли даражада таъсир қиладилар ва муҳит ҳолати ўзгаришига сабаб бўладилар. Биз нафас олишда қабул қиладиган кислород (атмосферада унинг миқдори 21 фоизи) фотосинтез жараёнида яшил ўсимликлар томонидан ажратилади ва у тирик организмлар учун зарурий омил ҳисобланади. Шундай қилиб, тирик организмлар учун зарур бўлган, уларга ижобий ёки салбий таъсир қиладиган муҳит элементларига

*экологик омиллар* дейилади. Табиатда экологик омиллар тирик организмларга якка-якка ва бир-бирларидан ажралган ҳолда эмас, балки мураккаб комплекс ҳолда, бирликда таъсир қиладилар. Комплекс омилларсиз организм яшай олмайди.

Турли организмлар бир хил экологик омилларни турлича сезадилар ва қабул қиладилар. Ҳар бир тур вакили учун ўзига хос шароит керак. Чўл районларида учрайдиган ўсимликлар, яшайдиган ҳайвонлар юқори ҳарорат ва куруқ шароитга мослашган. Тундра, Арктикадаги ўсимлик ва ҳайвонлар паст ҳароратли шароитга мослашган; шўр сув ҳавзаларида учрайдиган организмлар эса минерал моддаларнинг концентрацияси юқорилигини турлича қабул қиладилар. Тирик организмнинг экологик омилларга мослашиши ва уни турлича қабул қилиши уларнинг эволюцион ривожланиш жараёнида вужудга келган.

#### 4.3. ЭКОЛОГИК ОМИЛЛАР КЛАССИФИКАЦИЯСИ

Табиий муҳитда учрайдиган омилларни қуйидаги асосий экологик гуруҳга тақсимлаш мумкин: 1) абиотик; 2) биотик; 3) антропоген омиллар гуруҳи.

1. *Абиотик омиллар* — организмларга таъсир қиладиган ноорганик муҳитнинг комплекс омилларидир. Бу омилларни *кимёвий* (атмосферанинг таркиби, сувнинг шўрлиги, тупроқнинг таркиби, лойқанинг кимёвий таркиби), *физиковий ёки иқлим* (ҳарорат, босим, ёруғлик, намлик, шамол) омилларига бўлиш мумкин. Ер юзасининг тузилиши (рельеф), геологик ва иқлим омиллари, абиотик омилларнинг хилма-хиллиги тирик организмларнинг тарихий ривожланиши ва муҳитга мослашишида аҳамияти катта.

Тирик организмларнинг сон ва сифати ҳамда биомассаси, уларнинг маълум ареал ичида тақсимланиши, маълум чегараловчи омилларнинг таъсирига боғлиқ. Масалан, чўл шароитида тирик организм учун намлик, сув ҳайвонлари учун сувда эриган ҳолдаги кислороднинг етарли миқдорда бўлиш ёки бўлмаслиги чегараловчи омиллар ҳисобланади.

2. *Биотик омиллар* – муҳитда учрайдиган организмларнинг ҳаёт фаолияти, бир-бирларига таъсири ва улар ўрта-сидаги муносабатлардан иборат. Яъни бир тирик организмга, уни ўраб турган бошқа тирик жонзодларнинг ҳар хил таъсири. Бу таъсир турли характерда бўлиши мумкин: 1) тирик организмлар бир-бирларига озуқа манбаи (ўсимликлар турли ҳайвонларга озуқа, ем-хашак; баъзи ҳайвонлар йиртқич ҳайвонларга озуқа, яъни товуқ, тулкига, қуён бўрига); 2) бир тирик организм танаси бошқа организмга (хўжайин-паразит: сигир, от, ит танаси кана, бактерияларга, дарахтлар моҳлар, замбуруғлар ва бошқа эпифит ўсимликларга) яшаш муҳити; 3) бир организм иккинчи организмнинг кўпайишига сабаб бўлиши (ўсимликларнинг ҳашаротлар ёрдамида чангланиши); 4) турли организмларнинг бошқа организмлар (ўсимлик уруғини ҳайвонлар, қушлар) ёрдамида тарқалиши; 5) бир тур иккинчи турга физикавий ва кимёвий таъсир қилиши (катта, шохланган дарахтни унинг тагида ўсаётган ўт, ўсимликларга физикавий таъсири; пиёз, саримсоқ ва қизил қалампирни уларга яқин ўсаётган ўсимликларга кимёвий таъсири).

3. *Антропоген омиллар* – инсоннинг ҳаёт фаолияти органик дунёга таъсиридан иборат. Жамият ривожланиши билан инсонларнинг табиатга таъсир қилишининг янгидан-янги хиллари келиб чиқиб, атроф-муҳитда салбий экологик ўзгаришлар сезила бошлайди.

---

## V БОБ

### ЭКОСИСТЕМАЛАР ТАВСИФИ

Табиатда учрайдиган тирик организмлар ва уларни ўраб турган ўлик жинслар бир-бирлари билан узвий боғлиқ бўладилар. Ҳар қандай катта-кичик биологик системалар ўз ичида учрайдиган ҳаракатдаги организмларни қамраб олади, уларнинг бир-бирлари ва ташқи муҳит омиллари билан муносабатларини бошқариб, шу система ичида биотик тузилишда энергия оқимини уни тирик ва ўлик қисмида моддалар алмашилишини таъминлайдиган бирликлар экологик система ёки экосистема деб аталади.

Экосистема экологиянинг асосий функционал бирлиги бўлиб, унда тирик организмлар ва муҳит омиллари бир-бирларига таъсир қиладилар. Ер юзасида ҳаётни тириклик ва табиат қонунларини экосистемалар даражасида ўрганилади.

#### 5.1. ЭКОСИСТЕМАНИНГ ХУСУСИЯТЛАРИ

Биоценоз ва унинг биотопи бир-бирдан ажралмайдиган элементлар бўлиб, улар бир-бирларига таъсир қиладилар ва маълум даражада турғун экологик система ҳосил қиладилар. Экосистема компонентлари ичида интенсив модда ва энергия алмашилиши унинг белгилловчи хислати ҳисобланади. Экосистема термодинамик жиҳатдан очиқ система бўлиб, вақт бўйича турғун бўлади. Экосистема икки компонентдан ташкил топган бўлиб, унинг органик қисми биоценозлардаги тирик организмларнинг турлари, ноорганик қисми биотопни, турларнинг яшаш жойини ташкил қилади.

*Экосистема — биотип — биоценоздан* иборат бўлиб, бу система бўйича жойнинг рельефи, иқлим, ботаник, зоологик, тупроқ, гидрологик ва геохимик нуқтаи назардан экосистема бутун абиотик ва биотик омилларни ўз ичига



олади. Кўпчилик экосистемалар узоқ эволюцион ривожланиш ва турларнинг яшаш муҳитига мослашиши жараёнида ташкил топган. Экосистемалар ўз навбатида бирлашиб, биосферани ҳосил қилади. «Экосистема» атамаси биринчи марта инглиз эколог олими А. Тенсли (Tansley, 1935) томонидан фанга киритилган. Шу даврда В. Н.Сукачевнинг «биогеоценоз» атамаси ҳам киритилган.

Биогеоценоз ва экосистема атамаларининг тушунчаси бир-бирига яқин, лекин бир-бирини қайтармайди. Тўла ўхшаш эмас, иккала ҳолатда ҳам тирик организмлар гуруҳларнинг йиғиндиси ва уларнинг бир-бирлари ҳамда муҳит билан муносабатини ифодалайди.

В.Н.Сукачевнинг фикрича, биогеоценоз – бу тирик организмларнинг яшаш муҳитига оддий тўпланиши ва муҳит билан доимо мулоқотдаги ўзига хос яшаш формасидир. Биогеоценозлар ер юзининг турли жойларида ҳосил бўлиши мумкин. Улар оддий (кичик сув ҳавзалари) ва мураккаб (чўл, дашт) биогеоценозларига бўлинади. Экосистемалар компонентлари ва уларда бўлиб турадиган жараёнлар биологик бирлик, энергиянинг келиши ва моддалар алмашилишидан иборат. Бу ерда Қуёшдан келаётган энергия бир томонга йўналиб, биологик бирлик томонидан ўзгариб, сифат жиҳатдан юқори ва мураккаб органик моддага ўтади ва энергиянинг концентрлашган формасига айланади. Ҳамма экосистемалар ва биосфера ҳам очиқ система ҳисобланади. Биосферага кирадиган экосистемалар энергия келишига, унга организмларнинг иммиграцияси ва эмиграция қилишида энергия кириши ва чиқишида ўзини бошқариб турадилар. Экосистемадан чиқиб кетган бошқа экосистемаларга ўтган (ҳайвонлар, қушлар миграцияси) организмлар маълум атомларини олдинги яшаган жойида (модда алмашилишидаги чиқиндилар) қолдирса, бир қисмини ўзлари билан иккинчи экосистемага олиб келадилар.

Айрим экосистемаларда моддалар чиқиб кетиши жуда юқори бўлиб, у ерлар учун доимийликни четдан келадиган моддалар ҳисобига ушлаб турилади. Бундай ҳолатларни тоғдан пастига қараб суви доим оқиб турадиган дарё ва унинг

ирмоқларида кузатиш мумкин. Атроф қияликларидан тушадиган моддалар сув билан пастки зоналарга қараб оқиб келади. Лекин, бошқа экосистемаларда моддалар алмашилиши, уларни келиши ва чиқиб кетиши бўйича автоном характерга эга бўладилар. Масалан, чўл, дашт, ўрмон зоналари экосистемаларида ҳосил бўлган моддалар, энергия шу зоналарнинг ўзида айланиб юради. Экосистемалардаги моддалар чексиз эмас. Фақат уларнинг алмашилиб туриши натижасида ҳаёт учун модда, энергия ресурслари таъминланади. Моддалар алмашилиши, энергия ўтиб туриши эса организмларнинг доимий функционал фаолиятига боғлиқ.

## 5.2. ЭКОСИСТЕМАЛАРНИНГ ТУЗИЛИШИ

Экосистемаларнинг асосий хусусиятларидан бири — бу ер усти муҳити, чучук сув, денгиз ёки сунъий экосистемаларда учрайдиган автотроф ва гетеротроф организмлар ўртасидаги муносабатлардир. Экосистемалар трофик (озикланиш) тузилиши бўйича қуйидаги поғоналарга бўлинади, яъни: 1) юқори автотроф (мустақил овқатланувчи) поғона ёки «яшил поғона». Бу поғонани ўсимликлар ёки уларнинг қисмлари ташкил қилади. Улар ўз таналарида органик моддалар тўплайдилар; 2) пастки гетеротроф поғонада (бошқалар билан овқатланиш) тупроқда тўпланган турли қолдиқлар (барг, шох, илдиз) намлик ёрдамида чирийди, моддалар бир кўринишдан иккинчи кўринишга ўтади ва мураккаб бирикмалар ҳосил бўлади.

Биологик нуқтаи назардан экосистема таркибида қуйидаги компонентларни ажратиш мумкин: автотроф организмлар комплекси — продуцентлар (яратувчилар), яшил ўсимликлар. Гетеротроф организмлар — макро ва микро консументлар ёки фаготрофлар тайёр бирламчи маҳсулотлар ҳисобига яшайдиган ҳайвонлар. Сапротрофларга чиринди ҳолатига ўтказадиган организмлар комплексларига — редуцентлар ёки деструкторлар кириб, уларни бактериалар, замбуруғлар, содда тузилган ва ўлик органик моддалар билан озиқланадиган организмлар ташкил қилади. Трофик тузилишдаги қонуниятлар 2 та категорияга бўлинади:

биофаглар — тирик органик моддалар билан озикланувчилар ва сапротрофлар — ўлик органик моддалар билан озикланувчилар. Биофаглар ичида фитофаглар — ўтхўр ҳайвонлар, инсонлар, паразитлар — бирламчи консументлар, йиртқичлар — иккиламчи, учламчи консументлар учрайди.

Экосистемалар ичидаги кўпчилик биоген элементлар (углерод, азот, фосфор) ва органик бирикмалар (углеводлар, оқсиллар, ёғлар) тирик организмлар ичидагина эмас, балки уларнинг сиртида ҳам учрайдилар. Улар тирик ҳамда ўлик жинслар ўртасида доимий энергия оқимини ҳосил қиладилар.

Экосистеманинг 3 та тирик компонентларини (продуцентлар, фаготрофлар ва сапрофитлар) табиатнинг 3 та функционал олами сифатида қараш мумкин. Уларнинг шундай бўлиниши озикланиш типларига ва энергиядан фойдаланиш манбаига асосланган.

Табиий мураккаб чўл, дашт, адир, тоғ, кўл, ўрмон каби экосистемалар ўрганилганда 2 йўл билан ёндашилади, яъни: 1) *хολιστικ* (грекча *holos* — бутун яхлит) йўли билан. Бунда экосистемага келаётган ва чиқаётган энергия ҳамда турли моддаларнинг яхлит хислатлари ҳамда керакли ҳолатларда унинг таркибий қисмлари ҳам ўрганилади; 2) *мегалогик* (грекча *meros* — қисм) йўналиш, бунда экосистема ичидаги асосий қисмларнинг таркиби ўрганилиб, ундан олинган маълумотлар экосистемаларнинг бошқа қисмидан олинган хулосаларга ёйилади, татбиқ қилинади. Кейинги вақтда экологлар экосистемани ўрганишда кўшимча экспериментал усулни ва моделлаштириш методларини қўлламоқдалар.

### 5.3. ЭКОСИСТЕМАЛАРДА МАҲСУЛОТЛАРНИНГ ЧИРИШ ЖАРАЁНЛАРИ

Ҳар йили ер юзидан учрайдиган фотосинтез жараёнини ўтувчи организмлар  $10^{17}$  гр (100 млрд.т. га яқин) органик модда ҳосил қиладилар. Шу вақт ичида тахминан шу миқдорда тирик моддалар оксидланиб, организмларнинг нафас

олиши натижасида  $\text{CO}_2$  ва  $\text{H}_2\text{O}$  га айланадилар. Ўтган геологик даврларда (кембрий даврининг бошларидан 600 млн, 1 млрд. йил аввал) организмлар томонидан ҳосил қилинган органик моддаларнинг бир қисми нафас олишга ишлатилмаган ва чиримаган, қолдиқ бўлиб тўпланиб, ер ости бойликлари сифатида сақланиб қолган. Тахминан бундан 300 млн. йил аввал органик маҳсулотларнинг ортиқча тўпланиши натижасида турли ер ости бойликлари ҳосил бўлди (кўмир, нефть, газ). Табиатда автотрофлар томонидан ҳосил бўлган органик моддалар гетеротрофлар томонидан чиритилади ва муҳитда доимий турғунлик юзага келади. Энергия берадиган ҳар қандай биологик оксидланиш чириш деб аталади.

Ачиш жараёни ҳам аэроб ҳолат бўлиб, бунда оксидланадиган органик моддалар акцептор электрон (оксидчилар) ролини ўтайдилар.

Аэроб нафас олиш — бу органик моддаларни ( $\text{CH}_3\text{O}$ ) синтез қилиш жараёни бўлиб, бунга фотосинтезни ўтувчи ҳамма организмлар киради.

Чириш жараёни абиотик ва биотик омиллар бирлигида юзага келади. Масалан, чўл, дашт ва ўрмон минтақаларидаги ёнғин ўзига хос чегараловчи абиотик омил бўлиши билан бир қаторда *детритни «чиритувчи агентдир»*. Ўсимлик ва ҳайвонлар қолдиқларини охиригача чиришини гетеротроф ёки сапрофаглар амалга оширадилар.

Кузатишлар натижасига кўра, ҳайвонлар қолдиқларининг асосий қисми ва денгиз ўсимликларининг 25 фоизи ўртача 2 ой ичида чирийди, ўсимликнинг қолган 75 фоизи асосан клетчаткадан иборат бўлиб, жуда секин чирийди. 10 ойдан кейин шу қолдиқнинг 40 фоизи сақланиб қолган. Чиришга энг турғун маҳсулот гумус ёки гумус моддалар ҳисобланади. Экосистемадаги гумуснинг секин минераллашиши чириш жараёнини ўтадиган детрит, гумус ва бошқа органик материаллар тупроқ ҳосилдорлигини оширишда катта аҳамиятга эга бўлиб, тупроқ тузилишини яхшилади, ўсимликларнинг ўсиш ва ривожланишига қулай шароит яратади.

Экосистемада органик қолдиқнинг чириши узоқ ва мураккаб жараёндир. Бу жараёнда ўлик органик моддалар таркибидаги озуқа элементлари экосистема ичидаги моддалар алмашишига қайтади, комплекс энергия экосистемадаги озуқа элементлари, детрит озуқаси ҳисобига организмлар келажаги учун маҳсулот ҳосил бўлади.

Экосистема ичида чириш ва парчаланиш жараёнида инсон фаолияти ҳам катта роль ўйнайди, яъни: 1) органик моддаларни ёқиш (кўмир, газ, нефть); 2) тез суръатлар билан қишлоқ хўжалиги ривожланишида тупроқдаги гумусни парчаланиши; 3) дунё ўрмонларидаги ёнғинлар, ёғочни ёқиш натижасида атмосферага  $\text{CO}_2$  ва бошқа газларни чиқишидан айрим газларнинг миқдори ортиб боради.

Экосистемада энергия келиш ва моддалар алмашилиши билан бир қаторда унда кучли информация тармоқлари ҳам бор. Унга муҳитнинг физикавий, кимёвий сигналлари кириб, улар экосистема ичидаги тармоқларни бир-бир билан боғлайдилар ва жараён атроф-муҳитнинг ҳолатига, унинг ички бошқарув механизмларига боғлиқ.

Экосистеманинг турғунлиги бошқарилишида икки хил алоқа бўлади. Биринчиси — ижобий қайтар алоқа бўлиб, умумий қоидадан четланишларни кўпайтиришга қарамай, организмларнинг ўсиш ва яшаб қолиш даражасини аниқлайди. Иккинчиси — салбий қайтар алоқа бўлиб, энергия киришидаги тебранишни камайтиради.

Оддий системаларда, масалан, термостат ҳарорати ундаги печка орқали, ҳайвонлар ҳарорати миянинг маркази орқали бошқарилади. Катта экосистемаларда моддалар алмашилиши ва энергия оқими ҳамжиҳатлик ҳамда қайтар алоқа сигналларини бошқариш ўз-ўзидан (доимий кучсиз) бўлади. Бунга кичик система ёки «йиртқич-ўлжа» системасидаги популяциянинг сони ва қалинлигини белгиловчи хулқий механизмлар мисол бўлади. Шундай бошқарув механизмлари узоқ эволюцион бошқариш ривожланиши жараёнида мураккаб тузилишга эга бўлиб, унинг ички механизмларининг самарали ҳаракати муҳит ҳароратига унинг ўзгариб туришига боғлиқ. Экосистеманинг турғунлиги — бу ҳар бир тана-

нинг хислати бўлиб, шу тана мувозанатдан чиққандан кейин уни бошланғич ҳолатига қайтишига мажбур қилади. Экологик нуқтаи назардан турғунлик икки турга бўлинади: 1. *Резистент турғунлик*. Бундай типга кирувчи экосиртема-ларда бузилишга, ўзгаришга қаршилик қилиш қобилияти мавжуд бўлиб, у ўзининг тузилиши ва функциясини таъминлаб туради. 2. *Эластик турғунлик*. Тузилиши ва функцияси бўзилган экосистема ўзининг нормал ҳолатини тиклаб олиш қобилиятига эга. Экосистема тирик организмга эквивалент эмас, чунки унинг ўзига хос сифат жиҳатидан янги хислатлари бўлиб, у тирик организмларнинг энг юқори тузилишидир, лекин организмнинг устки, ташқи тузилиши эмас.

#### 5.4. ТУРАИ ЭКОСИСТЕМАЛАР

Экосистема тушунчаси, унинг чегарасига ўхшаб кўри-нади, лекин унинг катта-кичиклиги бор. Масалан, чумо-ли уяси, аквариум, шохлар, ботқоқ, космик кема хонаси, денгиз, ўрмон, тоғ, биосфера, агар улар ўртасини чегара-ловчи чизиқ ўтказиш мумкин бўлса, уларнинг ҳар бири алоҳида-алоҳида экосистемадир.

Экосистема ўзининг ўлчамига қараб қуйидаги типларга бўлинади: 1) макроэкосистема – океан ёки жуғрофий зо-налар; 2) мезоэкосистема – ўрмон, ҳовуз, кўл; 3) микро-экосистема – қуриётган дарахт, колба, аквариум.

**Макроэкосистема.** Катта ёки кичик экосистемаларга энергиянинг кириши ва чиқишида муҳитнинг ўзгариши тур-лича бўлади, яъни: 1) ўзгариш экосистеманинг ўлчамига боғлиқ, агар у катта бўлса (табiiй зона, океан), ташқи муҳитнинг қисман ўзгаришига қарам бўлмайди, кичиклар (ҳовуз, боғ) қарам бўлади; 2) экосистема катта бўлса, унда энергия ва моддалар келиши, алмашилиши ва чиқиши ҳам кўп бўлади; 3) экосистемада автотроф ва гетеротроф организмлар ўртасида бўлиб ўтадиган жараёнлар тенгли-гининг бузилиши кучли бўлса, уни тиклаш учун ташқари-дан келадиган энергия ҳам кўп бўлади; 4) ёш системалар-нинг ривожланиш стадияси ва даражаси эски, етилган системалардан фарқ қилади.

Турли биологик экосистемаларни ўрганиш учун кичик ҳовузлар, кўлмак, ташландиқ ерлар ва ўтлоқзорларда кузатиш ишлари олиб борилди. Олинган маълумотлар асосида экосистеманинг асосий белгиларини таҳлил қилиб, кейинчалик уни катта сув ҳавзалари ёки ер усти экосистемаларига таққослаш мумкин. Микроорганизмлар, ўсимликлар ва ҳайвонлар ҳовуз ва ўтлоқзорларда яшаб, шу ерлардаги сув, тупроқ, ҳавонинг кимёвий таркибини ўзгартирадilar. Масалан, шиша идишга солинган ҳовуз сувининг лойқасида ёки ўтлоқзорлар тупроғида микроблар, ўсимлик ва ҳайвонлар аралашмаси бўлади. Ҳовуз сувида учрайдиган продуцентларга сузиб юрувчи гулли ўсимликлар (макрофитлар) ва сувўтлар кириб, майда ҳайвонлар эса консументлар гуруҳини ташкил этадилар.

**Мезоэкосистемалар.** Катта сунъий сув экосистемалари (балиқ кўпайтириш ҳовузлари, биологик тозалаш ҳовузлари) га *мезоэкосистема* деб қараш мумкин. Масалан: Тошкент, Сирдарё, Андижон вилоятларидаги балиқ кўпайтирадиган ҳовузлар ҳамда ифлос оқова сувларни тозалайдиган биологик ҳовузлар сув мезоэкосистемасига яққол мисол бўлади. Ер усти мезоэкосистемаси —бу макросистеманинг бир қисмидир. Яъни, ўрмон четлари, дарё қирғоқлари кўлнинг бир кўрфази ва ҳ.к. Бундай системалар ҳам тўла функция ва трофик тузилишга эга бўлиб, экосистемаларнинг барча жараёнларини ўз бошидан кечиради.

**Микроэкосистемалар.** Табиатда кичик-кичик «дунёлар» ёки микробирлик, микросистемалар учрайди. Улар очиқ табиатда (кичик кўлмаклар, ёмғир суви тўпланган чуқурлар, дарахт шохи ёки тошнинг усти) ёки кичик «дунёлар», яъни берк кичик идишлар (колба, бутилка, бутил) ҳам бўлиши мумкин, улар қайси ҳолатда бўлмасин, ёруғлик энергиясига муҳтож бўладилар. Микроэкосистемага энг яхши мисол аквариумлар ҳисобланади. Ундаги сув муҳитида бактериялар, сув ўсимликлари, содда ҳайвонлар (рачки, дафний, коловраткалар) ва балиқлар ривожланади. Аквариум ёруғлик энергияси ва доимий ҳароратга эга.

**Космик кема экосистемаси.** Космик кемани катта экосистема сифатида таърифлаш мумкин. Ер юзини ташлаб кетаётган берк кемага озиқ-овқат, кислород, сув олинса, керакли энергияни атрофидаги қуёш нурларидан қабул қилади. Кема ичида ҳосил бўлган  $CO_2$  ни зарарсизлантиришни кемадаги ўсимликлар амалга ошириб, кислород ажратадилар. Шу асосда космик аппарат ичидаги инсон саломатлиги ва унинг актив фаолияти таъминланади. Инсон ойлаб, ҳаттоки, йил давомида космик фазода учиб юради. Кема ичида продуцентлик (ҳосил қилиш) ва ҳосил бўлган чиқиндиларни организмлар томонидан чириши ёки чиқариб юбориш тўла бошқарилиб турилади. Шундай қилиб, автоном ҳолатдаги космик кема ичидаги инсон билан микросистемани акс эттиради. О.Нейл ўзининг «Юқори чегара» китобида келгуси асрда миллионлаб инсонлар космосда яшайдилар, деб ёзади. Унинг фикрича, айланиб турадиган трубасимон станция (диаметри 6,4 км, узунлиги 32,2 км, ичида 1294,4 км<sup>2</sup> тупроқ)нинг ярим майдони қишлоқ ҳўжалиги учун ажратилади. Шу кичик космик станцияда 2 млн. одам яшайди. Ҳар бир одамга 640 м<sup>2</sup> майдон тўғри келади. Лекин, ҳаво ва сувнинг ҳажми катта эмас. Кема ер билан алоқа қилмасдан узоқ яшаши қийин.

**Шаҳар гетеротроф экосистема.** Турли катта-кичик шаҳарлар гетеротроф экосистема бўлиб, улар энергия, озуқа, ўтин, сув, мева ва бошқа нарсаларни ташқаридан, катта майдонларда етиштирилган жойлардан оладилар. Шаҳар гетеротроф экосистемаси табиий системадан қуйидаги ҳолатлари билан фарқ қилади: маълум майдондаги метоболизм анча интенсив ўтади ва ташқаридан кўп энергия келишини талаб қилади; ташқаридан савдо, саноат учун турли моддалар, металллар, инсон учун озуқа, сув, доридармон керак бўлади шу билан бир қаторда кўп миқдордаги заҳарли чиқиндиларни чиқариш керак.

## 5.5. АГРОЭКОСИСТЕМАЛАР

Агроэкосистемаларни, асосан автотроф компонентлар ёки «яшил зоналар» ташкил қилади. Агроэкосистемалар таби



ий ёки ярим табиий экосистемалардан қуйидагича фарқланади: 1) агроэкосистемалар инсон қарамоғидан ёрдамчи энергия олади, у қуёш энергиясига қўшимча ёки уни ўрнини босади (иссиқхона, оранжерея); 2) аргонценозлар ичида организмлар сони хилма-хиллиги жуда ҳам чегараланган (фойдали ўсимликлар, ҳайвонлар турлари); 3) агроэкосистемаларда доминантлик қиладиган турлар табиий танланиш эмас, балки сунъий танланиш таъсирида бўлади.

**Агросистемалар** керакли озуқа маҳсулотлари олиш учун ташкил қилинади ва функцияси, тузилиши бошқарилиб турилади, яъни:

1. Системани ушлаб туриш учун қўшимча энергиядан фойдаланиш, бу ҳолат табиий системаларда Қуёш энергияси томонидан бажарилади. Агроэкосистемаларда Қуёш нурунинг асосий энергияси тўғридан-тўғри озуқа-уруғга, мевага ўтади.

2. Махсус моёлаштирилган муҳитда селекция асосида яратилган ўсимликлар навлари ва ҳайвонлар зотларидан оптимал маҳсулот олинади.

Агроэкосистемани 2 қатга типга бўлиш мумкин (Одум, 1986):

1. Фан-техника тараққиёти давригача бўлган агроэкосистема. Бу даврда қўшимча энергия сифатида инсон ва ҳайвон кучидан фойдаланилган ва етиштирилган маҳсулот деҳқоннинг оиласи учун ёки бир қисмини сотиш, ёки керакли маҳсулотга алмаштиришга мўлжалланган.

2. Механизациялашган интенсив экосистемада қўйлаб ёқилғи энергияси, химикатлар ва машиналар ишлатилади, маҳаллий аҳоли талабидан ортиқча маҳсулот етиштирилади, ортиқчаси ташқи бозорга жўнатилади. Масалан, Ўзбекистоннинг пахтаси, сабзавот ва полиз экинлари, Африканинг банани, Арабистоннинг хурмоси, Гуржистоннинг апельсини ташқи бозорда сотилади.

## 5.6. ЭКОСИСТЕМАЛАРНИНГ ХИЛЛАРИ ВА ЭНЕРГИЯЛАРИ

Экосистемаларнинг функционал хислатлари ёки тузилиш белгиларига қараб классификация қилинади. Масалан, экосистемага келатган фойдали энергия миқдори ва сифатига қараб, у функционал бўлиши ҳам мумкин. Ун-

дан ташқари ўсимликлар типлари ёки ландшафтларнинг физикавий турғунлик белгиларига қараб **биомларга** бўлиш усуллари ҳам кенг қўлланилади (Одум, 1983).

Экосистемалар классификациясини тирик организмлар гуруҳларига (таксономик) қараб ажратиб бўлмайди. Табиатда ҳамма воқеалар ва хилма-хилликлар бир-бирлари билан қўшилиб кетган, шунинг учун ҳам экосистемаларни классификация қилишда ва уларнинг турларини белгилашда экологлар ўртасида ягона фикр йўқлигидан, экосистемаларни ўрганишда турлича ёндашиш фойдали, деб топилди ва қуйидаги йирик системаларга ажратилди:

1. Ер усти экосистемалари (тундра, бореал, мўътадил, тропик, чўл).

2. Чўл, сув ҳавзалари, дарёлар, ботқоқликлар экосистемаси.

3. Денгиз экосистемаси.

#### 5.7. ЭКОСИСТЕМАЛАРДА ЭНЕРГИЯ ОЌИМИ

Энергиянинг сақланиш қонунига асосан энергия бир турдан иккинчи турга ўтади, лекин йўқолиб кетмайди ва қайтадан ҳосил ҳам бўлмайди. Масалан, қуёш нури энергиянинг бир тури бўлиб, иш жараёнида уни иссиқликка, озуқага ёки бошқа керакли маҳсулотга айлантириш мумкин. Физиканинг иккинчи термодинамик қонуни бўйича бошқа шаклга айланиш жараёни ўз-ўзидан юзага келиб, бундай ҳолатда концентрлашган энергия сочилган (деградация) формасига ўтади. Масалан, темирнинг иссиқлик кучи ўз-ўзидан совуқ муҳитга қараб сочилиб, тарқалиб иссиқлик энергияси сифатида фойдаланиш мумкин бўлмаган ҳолатга ўтади.

Биосферадаги экосистемаларнинг муҳим термодинамик хусусияти бу — улар энергия ҳосил қиладилар ва уни тана ичида бир хил даражада кам сочиладиган ҳолда ушлаб турадилар. Танадаги энергиянинг кам сочилишида фойдасиз ҳолатга (энтропия) кам ўтказилиб, керакли энергия сифатида биомасса ҳосил қилишга, нафас олишга, ўсиш, кўпайиш ва ривожланишга сарф қилинади. Шундай қилиб,

экосистемалар ва улар ичидаги организмлар очик, бир-бирига тенг бўлган термодинамик системалар бўлиб, атроф-муҳит билан доимо энергия ва модда алмашиб турадилар.

### 5.8. ЭНЕРГИЯНИНГ ҲОСИЛ БЎЛИШИ

Ҳар қандай экосистема ичидаги ўтлоқзор ёки ўрмон-зорда Куёш энергияси фотосинтез жараёнида озуқа энергиясига айланади ва физиканинг иккала қонунини акс эттиради. Мабодо, табиий ёки сунъий системалар шу икки қонундан четга чиқса, улар нобуд бўладилар.

Экосистемаларда учрайдиган тирик организмларнинг ҳар хиллиги энергиянинг тури ўзгариб туриши билан боғлиқ. Бу жараёнлар ва ўзгаришларни ўтишида энергиянинг бир жараёндан иккинчи жараёнга ўзгарган шаклда (Куёш энергияси фотосинтез – ўсимлик томонида органик модда ҳосил бўлиши) ўтиши юзага келади. Натижада популяциялар → биоценозлар → экосистемалар ва биосфера юзага келган экосистемаларнинг функцияси доимий ҳаракатда бўлади.

Экосистемаларда «энергия оқими» – моддалар ҳаракати бир томонлама бўлишидан иборат бўлиб, бу оқим экосистема ичидаги тирик компонентлардан ўтади ва табиий ҳамда сунъий системалар учун умумий кўрсаткич ҳисобланади.

### 5.9. МУҲИТНИНГ ЭНЕРГЕТИК ТАВСИФИ

Экосистемаларда учрайдиган организмлар Куёшдан келаётган узун тўлқинли ёруғлик энергияси таъсирига учрайдилар. Куёш энергиясида турли зоналар иқлими (ҳарорат, сувнинг буғланиши) ўзгариши юзага келади, бир қисми эса фотосинтезга сарф бўлади.

Ер юзасига Куёшдан доимий энергия келиб туради. Куёшдан келаётган энергия оқими фасллар бўйича ва экосистеманинг жойига қараб ўзгариб туради. Ер юзасига Куёшдан йилига  $558 \cdot 10^{19}$  кдж ёки  $134 \cdot 10^9$  ккал энергия келиб, шундан 37 фоизи атмосферага қайтади, 63 фоизи эса ҳаво

ва ерга ютилади. Куёшдан тарқалаётган нурнинг ярмига яқини ер юзасига етиб келади. Қутбларга  $290 \text{ кдж/см}^2$  ёки  $70 \text{ ккал/см}^2$ , субтропик ва тропик зоналарга эса йилига  $917 \text{ кдж/см}^2$  ёки  $220 \text{ ккал/см}^2$  энергия келади. Шу энергиялар ҳисобига денгиз тўлқинлари, сув буғланиши, ер юзидаги ҳаёт жараёни, табиатда моддалар алмашинуви тинимсиз давом этиб туради.

Органик моддаларни ҳосил қиладиган яшил ўсимликлар ер юзига келадиган куёш энергиясидан йилига  $5-10^{20}$  ккал миқдорда фойдаланадилар. Экосистемалар маҳсулдорлиги ва уларда биоген элементлар айланиб туришида шу ердаги афототроф ўсимликларнинг кун, ой, йил давомида олган умумий куёш нури катта аҳамиятга эга.

Шимолий кенгликнинг  $40^\circ$  ва жанубий кенгликнинг  $40^\circ$  ўрталлигидаги денгиз юзасига йилига 1 млн. ккал/ $\text{м}^2$  тоза радиация тушса, қуруқликка йилига 0,6 млн. ккал/ $\text{м}^2$  тушади (Будико, 1977).

Куёшдан келаётган энергиянинг 1 фоизига яқини озуқа энергиясига ва бошқа биомассаларга ўтади, тахминан 70 фоизи иссиқликка айланиб, буғланиш, ёғин, шамолга кетади, лекин мутлақ йўқолмайди. Ҳароратни, иқлимни, об-ҳаво ўзгаришини ва сувнинг айланиб туришини таъминлайди, ерда ҳаёт жараёнини бошқаради.

#### 5.10. ЭКОСИСТЕМАЛАРНИНГ МАҲСУЛДОРЛИГИ

Табиатдаги ҳар бир организмнинг олган энергияси унинг биологик тизими ичида ҳаракат қилиши ва яшашига сабаб бўлади. Ўсимликлар куёшдан энергия олиб, ҳосил қилган органик масса бошқа организмларга ўтади ва янги масса ҳосил қилади.

Тирик организмлар юзага келтирган массани энергия бирлигида олинса, унга *биомасса* деб аталади. Масалан, маълум жойдаги (1  $\text{м}^2$  ёки 1 га) масса бирламчи продуцентлар — ўсимликлар томонидан ҳосил бўладиган биомасса миқдори бирламчи маҳсулот деб айтилади. Буни бир кунда бир жойдан олинган қуруқ органик модда, бир йилда бир гектар жойдан N кг сифатида ифодаланади. Фотосин-

тез жараёнида ҳосил бўлган умумий энергия *бирламчи ялли маҳсулот* дейилади (БЯМ). Унинг бир қисми нафас олишга сарфланади. Ундан қолганини *бирламчи тоза маҳсулот* дейилади (БТМ). Шу бирламчи тоза маҳсулот турли гетеротроф организмлар: бактериялар, замбуруғлар, ҳайвонлар, инсонлар учун озуқа бўлади. Шу озуқа асосида гетеротроф организмлар ҳосил қиладиган биомасса тезлигига иккиламчи маҳсулот деб айтилади. Маълумотларга кўра йил давомида бирламчи тоза маҳсулотнинг миқдори 110-120 млрд. тонна қуруқ модда ҳисобида бўлса, океанда 50-60 млрд. тоннага тенг (Leith, 1975; Whittaker, 1975; Rodin, 1975). Ер усти муҳитининг маҳсулдорлиги нам тропикадан мўтадил зоналарга қараб камайиб боради. Мўтадил зоналарнинг маҳсулдорлиги 4000 г/м<sup>2</sup>, тропикада — 7000 г/м<sup>2</sup> га тенг. Тундра зонаси ўтлоқзорларининг бирламчи маҳсулоти йилга 10 г/м<sup>2</sup> дан 110 г/м<sup>2</sup> атрофидадир. Гренландияда ва Антарктиданинг қулай шароитда биологик бирликларнинг маҳсулдорлиги 2000 г/м<sup>2</sup> га тенг. Ер юзида ҳосил бўладиган биологик фитомассанинг миқдори 1,5-5,5<sup>1</sup>10<sup>10</sup> тоннага тенг (Ковда, 1971).

Ер муҳиtida учрайдиган автотроф ва гетеротрофлар организмларнинг умумий биомасса 1,4-10<sup>12</sup>—30-10<sup>12</sup> тонна атрофида белгиланган. Автотроф организмларнинг умумий йиллик маҳсулдорлиги 176-10<sup>9</sup> қуруқ модда ҳисобланади. Қуруқликда ҳосил бўлган автотроф организмларнинг умумий биомассаси 1770 млрд.т. бўлиб, унинг 1509 млрд. тоннаси ёки ер юзида ўсимликлар ҳосил қилган жами биомассанинг 85 фоизини ўрмон ўсимликлари ҳосил қилади. Қуёш энергиясидан фойдаланиш ҳисобига қуруқликда 3,1-10<sup>10</sup> тонна ёки йилга 5,8-10<sup>10</sup> тонна ва океанда 2,7-10<sup>10</sup> тонна органик модда ҳосил бўлади. Ер юзидаги ҳайвонларнинг зоомассаси ўртача 20 млрд. тонна қуруқ моддани ташкил қилади. Шулардан 3,5 млрд. тоннаси океан ҳайвонлари ҳисобига тушади. Планетада ҳозирги кунда 6,2-6,3 млрд. аҳоли яшайди. Уларнинг умумий массаси 201 млн. тоннадан ортиқ.

Катта майдонлардаги маҳсулдорликнинг ўртача кўрсаткичи йилга 200 дан 20000 ккал/м<sup>2</sup> га тенг ёки ундан 100

баробар фарқ қилади. Ер юзидаги умумий ялпи маҳсулот йилига  $10^{18}$  ккал атрофида. Лекин ер юзидаги айрим экосистемаларда маҳсулдорлик 2 баробар ортиқ бўлиб, фотосинтезнинг энг юқори маҳсулоти йилига  $50000$  ккал/м<sup>2</sup> ни қабул қилишдан иборат.

#### **5.11. БИРЛАМЧИ МАҲСУЛОТНИНГ ИНСОН ТОМОНИДАН Фойдаланиши**

Турли экосистемаларда ҳосил бўлган маҳсулотдан инсон озуқа сифатида фойдаланади. Ривожланган мамлакатларда ҳосилдорлик ва улардан фойдаланиш турличадир. Ҳозирги кунда ер юзи аҳолисининг ҳар бирининг ҳаёт фаолияти учун йилига 1 млн. ккал энергия ёки  $5,3 \cdot 10^{15}$  ккал озуқа энергияси керак. Дунё бўйича  $6,7 \cdot 10^{15}$  ккал озуқа тўпланади, лекин йиғиш, тақсимлаш, сақлаш йўлга қўйилмаганлиги туфайли озуқа маҳсулотининг кўп қисми нобуд бўлади. Дунё бўйича етиштирилаётган маҳсулотнинг фақат 1 фоизи денгизлардан олинади. Қишлоқ хўжалигида етиштирилган ўсимликлардан олинаётган озуқа маҳсулоти ҳайвонларникидан 4 баробар кўп. Ҳамма тўпланган озуқа биосферанинг 1 фоиз тоза ёки 0,5 фоиз умумий бирламчи маҳсулотларини ташкил этади. Ҳозирги кунда планетада аҳоли сони ортиб бориши билан жамиятни табиатга қилаётган салбий таъсири кучайиб бормоқда. Шу кунларда қуруқликнинг  $3,0 - 3,1$  гектарига бир одам тўғри келади, яъни  $14,0 \cdot 10^9$  қуруқликка  $6,2 \cdot 10^9$  одам ҳисобланади.  $14,0 \cdot 10^9$  қуруқликка  $22,5 \cdot 10^9$  одам ва ҳайвонлар, яъни ҳар бир одам ва уй ҳайвонига ўртача 0,8 га ер тўғри келади. Шунинг учун бир жойга 2 ёки бир неча марта кўп йиллик ўсимликларни қўшиб экиш йўли билан ҳосилдорликни ошириш мумкин. Шундагина планетадаги организмларни озуқа ва бошқа керакли маҳсулотлар билан таъминлаш мумкин.

#### **5.12. ЭКОСИСТЕМАЛАРДА ОЗУҚА ЗАНЖИРАРИ**

Бактериялар ва замбуруғлар оддий молекулалардан мураккаб энергияга бой органик моддаларни синтез қила олмайдилар ва шу жиҳатлари билан ўсимликлардан фарқла-

надилар. Шунга қарамай, улар кўпаядилар, ривожланадилар ва ўсимлик моддаларидан тўғридан-тўғри фойдаланиб, энергия оладилар. Бир организмнинг иккинчи организм томонидан истеъмол қилинишига *озуқа занжири* деб аталади. Озуқа ҳар бир янги занжирга ўтишида, унинг катта потенциал энергия қисми (80-90 фоизи) йўқолади.

Озуқа занжирлари, одатда, иккига бўлинади:

1. Яйлов занжири, бунда озуқа яшил ўсимликлардан бошланади ва ундан ўтхўр ҳайвонларга тирик ўсимлик хужайраси, тўқимаси, шохи билан озиқланувчиларга беради.

2. Детрит занжири, бунда ўлик органик моддалар → микроорганизмларга, ундан чиритувчи - детритофагларга ва улар билан озиқланувчи йиртқичларга боради, озуқа занжирлари бир-бирлари билан чегараланган эмас, балки бири-бири билан яқиндан аралашиб, кўшилиб, ер усти озуқа занжирларини ҳосил қилади. Улар тирик яшил ўсимликлар — продуцентлар бўлиб, улардан → бирламчи → иккиламчи консументлар ташкил қиладилар. Консументлар — ўтхўрлар ўз навбатида бирламчи, иккиламчи, учламчи, тўртламчи каби консументларга бўлинади, яъни ўт ўсимликлар → қуён → тулки → бургут продуцентлар бирламчи консумент 2- 3- консументлар .

Озуқа занжирининг иккинчи типи ўлик органик моддалардан бошланади ва бу ерда редуцентлар консументлар ролини ўйнайдилар. Бундай организмларга майда ҳайвонлар жуда кўп умуртқасизлар ёки органик моддаларни парчаловчи замбуруғлар киради. Консументлар ҳосил қилган иккиламчи бир ҳалқадан иккинчисига ўтиш билан олдинги маҳсулотнинг 100 фоизидан фақат 10 фоизини сақлаб қолади. Бу кўрсаткич йиртқичлар даражасида 20 фоизини ташкил қилиши мумкин. Агар энергия манбаининг озуқалик қиймати юқори бўлсагина шундай даража сақланади. Автотрофлар ҳосил қилган массанинг 80-90 фоизига яқини (барг, шох, поя, мева, уруғ, илдиз) гетеротрофлар томонидан чиритилганда, бир шаклдан иккинчи шаклга ўтади. Экосистема ичидаги ўсимликларга ўсимликхўр ҳайвонларнинг таъсири маълум жойда ўсимликларни ўзлаш-

тириш тезлиги орқали юзага келади. Агар ўтхўр ҳайвонлар ёки инсонлар томонидан 30-50 фоиз ўсимликзорлар ўзлаштирилса, пайҳон қилинса, экосистеманинг тикланиш қобилияти анча пасаяди. Шунинг учун экосистемаларда мол боқишда шу жойнинг биологик тузилишини бузмаслик керак.

Трофик даражалар ўртасида энергиянинг самарадорлиги, одатда 1-5 фоиз, айрим ҳолатларда 2-10 фоиз, иккиламчи маҳсулот бўйича трофик даражаларда самарадорлик 10-20 фоизни ташкил қилади. Иссиқ қонли ҳайвонлар ўз таналарида ҳароратни бир хил ушлаб турадилар. Улар тўплаган энергиянинг бир қисми нафас олишга сарфланади. Шунга қарамай, улар ассимиляция қилган энергия совуқ қонли организмлар энергиясига қараганда 10 баробар кўп. Лекин умуртқасиз ҳайвонларнинг озуқа ҳалқасида энергиянинг трофик даражалар бўйича ўтиш самарадорлиги сут-эмизувчи ҳайвонлардагидан анча юқори.

### 5.13. ЭНЕРГИЯНИНГ ОЗУҚА ЗАНЖИРИ БЎЙЛАБ ЎТИШИ

Экосистемага келаётган энергия ўзининг миқдори ва сифати бўйича фарқланади. Унинг турли шакллари турлича потенциал кучга эга бўлади. Юқори концентрациядаги шакллари (масалан, нефть, қуёш энергиялари) катта ишчи потенциалига эга бўлса, ўт-чўп, ҳазоннинг энергияси қисқа ва паст потенциалли бўлади.

Табиий озуқа занжиридаги энергия миқдори ҳар бир ҳалқадан ўтишда камайиб боради. Бу ҳолат қуйидагича бўлади:  $1000000 \rightarrow 10000 \rightarrow 1000 \rightarrow 100 \rightarrow 1$ .

Қуёшдан келаётган энергия ( $10^6$  ккал/ $m^2$ ) озуқа занжирларидан ўтиши туфайли йиртқичдан ўтиб, 100 гача камаяди, аммо қуёшдан келаётган тарқоқ нурларнинг энергия миқдори 1 дан 10000 га ўсади, яъни йиртқич танасида 1 ккал биомасса ҳосил қилиш учун қуёш ёруғлигидан 10000 ккал энергия керак бўлади. Бунинг маъноси йиртқичдан ҳосил бўлган озгина биомассанинг энергияси, ўтхўр ҳайвонларнинг шу миқдордаги биомассасидан 100 баробар ортиқ. Экосистемалар ичида учрайдиган организмларнинг озуқа



занжирларини организм қабул қиладиган ва ўзлаштирадиган тирик озуқалар ташкил қилади, яъни тирик ўсимликни ўтхўр ейди, уни ўз навбатида иккиламчи консумент озуқа қилади. Маълумки, қушлар турли ҳашаротлар ва сичқонлар билан озиқланиб, уларнинг сонини камайтиради ва шу йўл билан қишлоқ хўжалигига катта фойда келтиради.

#### 5.14. ТРОФИК ТУЗИЛИШ ВА ЭКОЛОГИК ПИРАМИДАЛАР

Экосистемалар озуқа занжирларида энергиянинг ўтиши ва турли катта-кичик организмларда модда алмашинуви (метобализм) каби жараёнлар, ўз навбатида маълум трофик тузилишни келтириб чиқаради. Трофик тузилиш турли экосистемаларни (денгиз, дарё, ўрмон, ўтлоқзор, ҳовуз, нов) характерлайди. Трофик тузилишни маълум майдондан олинган ҳосил ёки маълум вақтда аниқ жойда тўпланган, ёхуд ҳосил бўлган энергия миқдори билан ифодаланади.

Трофик тузилиш ва трофик функцияни график чизиқ билан экологик пирамида кўринишида акс эттириш мумкин. Экологик пирамидаларни қуйидаги миқдор (сон)да кўриш мумкин. Элтон фикрича, бу сон пирамидаси турли экосистемалардаги продуцентлардан консументларга энергиянинг ўтиш миқдorigа тенг.

Экологик пирамидалар экосистемалар ичидаги турли муносабатларни акс эттиради: йиртқич → ўлжа ёки хўжайин → паразит. Мабодо экосистема стресс ҳолатида бўлса, ундаги биотик компонентларнинг муҳитга мослашишига қараб трофик тузилиш ҳам ўзгариши мумкин.

Ҳар бир трофик даражада доимий ва турлича фаолият кўрсатадиган ҳалқалар бор. Ўсимлик → умуртқасиз ёки умуртқали фитофаг трофик даражаларни ўтиб, охири ўлик органик моддага айланиб, редуцентларга энергия беради. Энергия консументлар ва редуцентлар тизимида ҳаракат қилади, олдин тирик организмга ўтади, охири ўлик органик модда ҳолида тупроқ ва сувга, ундан продуцентларга ўтиб, уларни энергия билан таъминлайди.

Экосистемаларнинг энергия манбалари қуёшдан келаётган энергия ва унинг фойдали қисми экосистемалардаги

организмларнинг таркиби, сони, тузилишини, ривожланиш жараёнини аниқдайди. Энергия — умумий аниқловчи экосистемаларни ҳаракатга келтирувчи куч ҳисобланади. Шу сабабли ҳам экосистемаларнинг энергетик манбалари:

1. *Табий, қуёшдан ҳаракатланади, бошқа манбалардан энергия олмайди;*

2. *Табий, қуёшдан ҳаракатланади, бошқа манбалардан энергия олади;*

3. *Қуёшдан ҳаракатланади ва инсон ёрдамида энергия олади;*

4. *Иссиқлик орқали ҳаракатланадиган индустриал шаҳарлар. Экосистеманинг энергетик гуруҳларида энергия манбаи сифатида қуёш энергияси ва кимёвий (ядро), иссиқлик (газ, нефть, кўмир) энергиясидан фойдаланилади. Икки манба — қуёш энергияси ва иссиқлик энергияси экосистемаларни ҳаракатга келтиришда бирданига ишлатилиши мумкин.*

#### 5.15. ЭКОСИСТЕМАЛАРНИНГ БИОГЕОХИМИК ЦИКЛАРИ, ТУЗИЛИШИ ВА ХИЛЛАРИ

Экосистемаларда материянинг бир формадан иккинчи формага ўтиши кимёвий моддаларнинг биосферада айланиши, яъни ташқи муҳитдан организмга ва ундан ташқарига ўтиши, элементларнинг доимий циркуляцияси натижасида юзага келади. Бу ҳолатларни *катта айланиш — катта геологик, кичик берк айланмани эса биогеохимик айланиш деб аталади.*

Ҳаётга керакли элементларни, моддаларни ва ноорганик бирикмалар ҳаракатини *озуқа элементларининг айланиши* дейилади. Ҳар бир модданинг айланишида икки ҳолат ажратилади: 1) резерв фонд — нобиологик компонентлардан ҳосил бўлган, секин ҳаракат қилувчи моддаларнинг кўп массаси; 2) ҳаракатчан ёки алмашинадиган фонд — бу кичик, лекин актив модда, унинг учун организмлар ўртасида ва уларни ўраб турган муҳитда тез алмашиш характерлидир.

Табиатда учрайдиган 90 дан зиёд элементларнинг 30-40 таси тирик организмлар учун зарур ва шу моддалар организмлар протоплазмасида биохимик синтез жараёнини ўтайди. Улар ичида углерод, азот, водород, кислород,

фосфор кабилар энг керакли бўлиб, бошқалари унча кўп бўлмаган ҳолда талаб қилинадиган кальций, темир, (калий, магний) элементлардир. Бу элементлар вақти - вақти билан тирик материядан ноорганик материяга ўтиб, маълум даражада мураккаб биохимик циклларда қатнашадилар.

**Углероднинг табиатда айланиши.** Автотроф организмлар органик моддаларни синтез қилиш учун углеродни ўзлаштирадилар. Бу углерод атмосфера таркибида (0,03 фоиз) ёки сувда эриган ҳолда бўлади. Фотосинтез жараёнида ўсимликлар томонидан фойдаланиб, органик моддага айлантирилади, атмосферада унинг миқдори ўзгармайди.

Углероднинг экосистемаларда айланишини куйидаги рақамларда кўриш мумкин: атмосферада  $\text{CO}_2$  миқдори 700 млрд. тонна, гидросферада эриган  $\text{CO}_2$  50 млрд. тоннани ташкил қилади. Йиллик умумий фотосинтез жараёнида ер устида 30 млрд. тонна, сув ҳавзаларида 150 млрд. тонна  $\text{CO}_2$  табиатда айланади. Ер усти экосистемаларида йилига  $\text{CO}_2$  нинг тахминан 12 фоизи айланиб туради. Атмосферадаги  $\text{CO}_2$  нинг ўтиб туриши 8 йилга тўғри келади.

**Кислороднинг айланиши.** Ҳозирги вақтда атмосферада кислород миқдори 21 фоиз ёки  $1,1 \cdot 10^{21}$  г га тенг. У атмосфера-нинг ер юзига яқин қатламида кўп. Унинг анча кўп миқдори сув билан боғланган молекулалардир. Ер қобиғининг қаттиқ жисмларида кам сақланади. Фотосинтез жараёнида қабул қилинган атом углерод учун икки атом кислород ажратилади. Ажратилган кислороднинг умумий ҳажми йилига  $2,7 \cdot 10^{17}$  г бўлиб, унинг айланиш вақти 2500 йилга тенг. Кислороднинг экосистемада айланиши анча мураккаб. Бунда  $\text{CO}_2$ , водород ва сув қатнашади. Моддалар алмашинувида уларни мутлақо ажратиб бўлмайди. Ўсимликлар томонидан йилига 240 млрд.т.  $\text{O}_2$  ҳавога чиқарилади.

**Азотнинг айланиши.** Экосистемада азотнинг айланиши углерод айланишидан фарқ қилади: 1) кўпчилик организмлар азотни ассимиляция қилмайдилар; 2) организм нафас олиб, энергия ажратиш жараёнида азот тўғридан-тўғри иштирок этмайди. Унинг ноорганик бирикмалари эриган

ҳолда бўлиб, азотдан ўсимликларнинг фойдаланиши енгиллашади. Ҳаво тахминан 80 фоизга азот билан тўйинган. Унинг экосистемалардаги актив фондининг 3 фоизи тирик организмлар тўқималарида, қолган қисми тупроқ ва океанлардаги чиринди ва нитратлар ўртасида бўлади.

Ўсимликлар йилига  $86-10^{14}$  г азот (унинг актив фонддини 1 фоизи) ассимиляция қиладилар. Азотнинг табиатда айланиш вақти 300 йилдан ортиқ.

Айрим кўк, яшил сув ўтлари ва бактериялар молекуляр азотни қабул қилиб, ўз таналарида азотнинг органик бирикмаларини ҳосил қиладилар. Йилига биотик экосистемада ўзлаштирилган азотнинг 80 фоизи янги азот сифатида атмосферага қайтарилади.

**Фосфорнинг айланиши.** Экосистемада минерал моддаларнинг айланишидаги асосий хислатлар  $O_2$ ,  $CO_2$  ва азотнинг табиатда айланиши орқали юзага келади. Фосфорнинг айланиши кичик цикллардан иборат бўлади, яъни ўсимликлар томонидан фосфор иони кўринишидаги формасини тўғридан-тўғри тупроқ ёки сувда ассимиляция қилади. Ҳайвонлардаги ортиқча фосфор эса фосфатга айлантдирилади, сийдик орқали муҳитга чиқади. Бу жараёнда атмосферага чиқадиغان фосфор фақат чанг кўринишига эга бўлади. Ўтган даврларда тўпланган фосфор бирикмалари тоғ жинсларида кўп. Ҳар йили 2,5 млн. т. дан ортиқ фосфат қазиб олинади, айланишида эса 60-62 минг. т. экосистемадан қайтади.

**Экосистемада сувнинг айланиши.** Маълумки, сув ҳамма кимёвий реакцияларда иштирок этади. Экосистемадан ўтадиган сувнинг бир қисми фотосинтез жараёнида буғланиб, транспирацияга учрайди, яна бир қисми эса ёғин формасида тушади. Ер юзиде бор сувнинг 90 фоизи тоғ жинсларида бўлиб ўтадиган гидрологик циклга жуда кам қатнашади. Ер устига тушадиган намлик шу жойдаги организмларнинг ҳаёт фаолияти ва буғланишга кетади. Ер усти ўсимликлари йилига  $55-10^{18}$  г сувни транспирация қиладилар. Бир грамм сувнинг буғланиши учун 0,536 ккал энергия сарф қилинади. Ер юзиде йиллик буғланиш  $378-10^{18}$  г бўлса,

унга  $2 \cdot 10^{20}$  ккал энергия сарф қилинади. Бу ерга тушаётган куёш энергиясининг  $1/5$  қисмига тўғри келади

Атмосферанинг сув бугларини ушлаб туриш имконияти жуда паст бўлганлиги туфайли, улар тўпланиб ерга намлик сифатида тушади. Ер юзига тушадиган ўртача йиллик намлик 65 см ни ташкил этади. Бу атмосферадаги намликдан 25 баробар кўп.

**Олтингугуртнинг айланиши.** Олтингугуртнинг асосий фонди тупроқда, чўкмаларда ва озроқ қисми атмосферадир. Олтингугурт фонди алмашилиб туришида асосий ролни махсус микроорганизмлар бажаради. Уларнинг ҳар бир тури оксидланиш ёки тикланиш жараёнини ўтадилар. Олтингугурт фондининг доимийлигида геохимик ва метрологик жараёнлар ҳамжиҳатликда ўтади. Ундан ташқари ҳаво, сув ва тупроқнинг бирликдаги ҳаракати олтингугуртни катта масштабда айланишига ёрдам беради.

**Биоген элементларнинг айланиши.** Экосистемаларда тирик организмлар ва ноорганик табиат ўртасида биоген элементларнинг айланиб туриши доимий ва бир-бирига тенгдир. Экосистемада  $CO_2$  ва  $O_2$  айланиши фотосинтез ва нафас олиш жараёнларини таъминласа, азот, фосфор ва олтингугурт экосистемада мураккаб йўлни ўтайди.

Ўсимликлар яратадиган бирламчи маҳсулот ҳосил бўлишидаги асосий компонентлар углерод, кислород, азот, фосфор, олтингугурт ва сувнинг айланиб туришидир, лекин ҳайвонлар фаолияти учун натрий, калий, кальций каби элементлар зарур бўлиб, уларни ҳайвонлар танасидаги сув орқали оладилар. Тирик организм биомассасидаги углерод, азот, фосфор кабилар ўлик қолдиқлар билан чиринди фонда микроорганизмлар таъсирида парчаланиб, минераллашиб, ноорганик моддаларга айланади.

**Турли катионларнинг экосистемада айланиши.** Экосистемада учрайдиган турли элементлар кальций, калий, натрий, магнийлар организм ҳужайрасининг ички ва ташқи суюқликларида кўп миқдорда учрайдиган катионлар, экосистемада ассимиляция ва энергия ажратиш билан боғланган бўлмаса ҳам, ҳужайрадаги жараёнларда муҳим роль

ўйнайдилар. Турли экосистемаларнинг катионлар бойлиги хилма-хилдир. Уларнинг миқдори ўзгариши атмосферадан тушадиган ёғинлар миқдорига боғлиқ. Катионларнинг ўсимликлар томонидан ютилиши ва айланиб табиатга қайтиш даражаси, уларнинг йилига дарё сувлари орқали ювилишига тенг ёки бир неча бор, ҳаттоки, айрим ҳолларда 10 баробар ортиқдир.

---

## VI БОБ

### ОРГАНИЗМЛАРНИНГ МУҲИТ БИЛАН ЎЗАРО ТАЪСИРИ

Турли организмлар экологик омилларга турлича мослашган бўлади. Организмларнинг яхши ўсиши, ривожланиши оптимал абиотик омиллар таъсирида бўлса, уларнинг ёмон ҳолати минимал шароитда, яъни абиотик омилларнинг салбий таъсири натижасида юзага келади.

Организмларнинг нобуд бўлиш чегараси, экологик омилларнинг ҳаддан зиёд ортиқчалигидан ёки улар таъсир кучининг камлигидан келиб чиқиши мумкин. Бу ҳолатга *песимум зонаси* деб ҳам айтилади. Баъзи минерал моддалар етишмаслиги, минимум даражада бўлиши ўсимликлар ривожланишини секинлаштириб, ҳаттоки, қуриб қолишига олиб келиши мумкин. Тупроқда калий, кальций, магний элементлари жуда ҳам зарур ҳисобланади. Лекин, ернинг тинимсиз ишлатилиши ва қўшимча минерал моддалар вақтида берилмаслигидан айрим элементлар миқдори тупроқда камайиб, ўсимлик нормал ривожлана олмайди. Айрим минерал моддалар маълум даражаси экинлар ҳосилини оширади. Уларнинг ортиқча миқдори эса ўсимликлар нобуд бўлишига олиб келади.

Либих (1849) айрим минерал моддалар тупроқда «минимум» ҳолда бўлиши мумкинлигини айтса, кейинчалик, 1905 йилда Ф.Бекман экологияда *чегараловчи* омил тушунчаси билан ҳам алмаштириб ишлатилишини айтади. Масалан, бир кўлнинг суви кальцийга бой бўлиб (21,2-22,4 мг/л), уларда ўсимлик ва ҳайвонлар сон ҳамда тур жаҳатидан кўп бўлган. Бошқа кўл сувида кальцийнинг миқдори жуда кам (0,7-2,3 мг/л) бўлиб, бу кўлларда организмлар деярли кам учраган.

Либихнинг «минимум қонуни»га, кейинчалик Ю.Одум (1975) томонидан тузатишлар киритилади, яъни: 1) Либих

қонунини фақат стационар шароитдагина қўллаш мумкин. Чунки, у ерда энергия ва моддалар келиши, уларни шу муҳитдан чиқиб кетиши билан тенг бўлиб туради; 2) организм яшаётган муҳитдаги бир модда миқдорининг кўплиги ёки бошқа модданинг яхши ўзлаштирилишидан шу ердаги минимум миқдордаги модданинг организм учун моҳияти ўзгартириб юборилиши мумкин. Бу ҳолат экологик омилларнинг ҳамжиҳатлик принципларига киради ва организм баъзи ҳолларда бир керакли моддани қисман иккинчи шунга яқин модда билан алмаштириши мумкинлигини кўрсатади. Масалан, моллюскалар ўз чаноқларини тузишда етишмаган кальцийни стронций билан алмаштирадilar.

Организмнинг ҳаёт фаолияти экологик омилларнинг миқдори таъсиридагина чегараланмай, балки у ёки бу омилнинг органикча миқдоралигидан ҳам организм ҳолати аниқланади. Табиий муҳитда чегараловчи омилларнинг максимал миқдорини 1913 йилда америкалик зоолог олим В.Шельфорд аниқлаб, унга *толерантлик қонуни* ифодасини берган. Бу қонун бўйича турнинг яшаши, қатор экологик омилларнинг озлиги ва кўплиги, уларни организмнинг чидамлилиқ — мосланиш чегарасига яқин даражаси билан аниқланади. *Чегараловчи омиллар* деб экологик омилларни, организмларнинг чидамлилиқ чегарасига яқинлиги ёки ундан ортиб кетишга айтилади. Шундай қилиб, организм экологик минимум ва экологик максимум ҳолати билан характерланади, шу икки экологик кўрсаткични у сезади, унга мосланиш орқали жавоб қилади. Организмнинг максимум ва минимум кўрсаткичлари ўртасидаги экологик омилларнинг турга таъсир қилишига турнинг *толерантлик чегараси* ёки экологик амплитудаси деб айтилади.

Машҳур америкалик эколог Ю.Одум (1975) толерантлик қонунини тўлдирувчи фикр билдиради: 1) организмлар бир экологик омилга нисбатан кенг толерантлик доирасида бўлсалар, бошқа омилга нисбатан тор, паст доирада бўлишлари мумкин; 2) ҳамма экологик омилларга нисбатан кенг толерантлик доирасида бўлган организмлар кенг тарқалиш имкониятларига эгадир; 3) агар тур учун бир экологик омил-



нинг таъсири оптимал бўлса, шу турнинг толерантлик доираси бошқа омиллар бўйича чегараланиб, торайиб боради; 4) Организм ҳаёт фаолиятини критик даврида кўпчилик муҳит омиллари, айниқса турларнинг кўпайиш вақтида, чегараловчи бўлиб қолади, чунки кўпаяётган тур вакиллари сезувчан, нозик бўлганликлари, унаётган уруғ, жўжани чиқиши олдидаги тухум, эмбрион, ўсаётган ёш ниҳол ва личинкалар учун уларнинг толерантлик доираси жуда ҳам чегараланган бўлади. Кўп йиллик ўсимликлар ва хайвонлар учун толерантлик доираси кенгдир.

Ҳар бир организмнинг турли экологик омилларга нисбатан *чидаш чегараси* бўлиб, шу чидаш чегараси ичида (минимум ва максимум) турнинг экологик оптимум ривожланиш зонаси бор. Масалан, Ўрта Осиё шароитида экиладиган пахтанинг шона кўрсатиши, гуллаши, кўсак тугиши ва уни очилиши маълум ёруғлик, ҳарорат ва намлик таъсирида ўтади. Борди-ю гуллаш даврида юқори ҳарорат бўлиб, намлик етарли бўлмаса, ғўза шоналарини тўкиб юборади.

Сув ҳавзаларида темир, азот ёки фосфор бирикмалари етарли бўлмаса, фитопланктон ҳосил қилувчи сув ўтларининг ривожланиши чегараланади. Бу ҳолат, ўз навбатида балиқларнинг асосий озуқаси бўлмиш зоопланктон камайиб кетишига олиб келади.

Ўрта Осиё дарёлари сувининг ҳарорати пастлиги, кўллар ва сув омборларининг сув ҳароратини 20-30°C гача кўтарилиши, сувни «гуллашдан» сақлайди (Музаффаров, 1958; Эргашев, 1976).

Ҳар бир организм ва турнинг ўзига хос *оптимал* шароити бор. Бу оптимал шароит ҳар хил жойдаги турли организмларда турлича, ҳатто, уларнинг ривожланиш давларида ҳам бир хил эмас. Масалан, ўсимлик уруғи униб чиқиши, гуллаши, мева ҳосил қилиши ёки балиқнинг икра ташлаши (6-8°C), икрадан балиқчалар чиқиши (12-16°C) турли ҳарорат ва ёруғликда ўтади.

Турнинг яхши ривожланиши учун ҳароратнинг қайси даражаси фойдали эканлигига қараб — турлар ичида иссиқни ёки совуқни севувчи, намликка қараб — қуруқликни

ёки намликни севувчи, ёруғликка қараб — ёруғликни севувчи ёки соя-салқинни севувчи, сувнинг минерал тузлар миқдорига қараб: чучук сувга ёки шўр сувга мослашган экологик гуруҳлар фарқланади.

Ҳар бир тур ва унинг вакили учун чидамлилик даражаси турлича. Масалан, чўл, дашт ва мўътадил зоналарнинг ўсимлик ва ҳайвонлари ҳароратнинг кенг ўзгариб туришига мослашган, тропик зонадаги организмлар ҳароратнинг (5-6°C) ўзгаришига бардош бера олмайди. Турларнинг у ёки бу муҳит омилларини ўзгариб турадиган доирасига мослашиш хусусиятига *экологик валентлик* (ёки мутаносиблик) деб айтилади. Яъни, турни муҳитнинг ҳар хил шароитига, ундаги омилларнинг ўзгарувчанлигига мослашиши, тирик организмнинг энг юксак кўрсаткичи ҳисобланади. Экологик омилларнинг ўзгарувчанлик доираси қанча кенг бўлса, турнинг ҳам экологик валентлиги (мутаносиблиги) шунча катта бўлади. Тур омилларининг ўзга-раётган чегараси ичида ўз ҳаёт фаолиятини ўтайди.

Экологик омилларнинг оптимал кўрсаткичдан озроқ ўзгариб туришига мослашган турларга *тор доирага мослашган турлар*, муҳит омилларини кенг доирада ўзгаришига мослашганларига эса *кенг мослашган турлар* деб айтилади. Бу ерда бирламчи ҳолатга мисол қилиб денгизларнинг юқори шўрлигига (30-37 фоиз) ёки тоғ дарёлари сувининг чучуклигига (150-240 мг/л) мослашадиган организмларни олиш мумкин.

Иккинчи ҳолат катта дарёлар оқимларини денгиз суви билан қўшилиб турадиган жойларида сувнинг шўрлиги ўзгариб туради (0,5-11г/л). Баъзи ҳайвонлар (уч игнали колюшка—*Qaste rosteus aculeatus*), сув ўтлари (хлорелла, сценедесмус: *Chlozella vulgaris*, *Scenedesmus quadricada*) кенг экологик валентликка эга бўлиб, ҳам шўр, ҳам чучук сувларда яшаши мумкин.

Экологик мутаносиблиги бўлмаган ёки кам чидамли турларни *стенобионт* (stenos — тор доирали), кенг чидамли турларни эса *эврибионт* (eugos — кенг) турлари деб айтилади. Турларнинг стенобиот ёки эврибионтлиги, уларни у ёки бу

муҳитга турли йўллар билан мослашишидан келиб чиққан. Бир хил шароитда яшаган турларда аста-секин экологик омилларга кенг мослашиш қобилияти йўқолиб, уларда тор муҳитга хос стенобионтлик хусусиятлари келиб чиқади.

Экологик омиллар кенг доирада ўзгариб турадиган муҳитда учрайдиган турлар эврибионтлик хислатларига эга бўлиб, уларни экологик кенг валентли (мутаносибли) турлар қаторига киритилади.

Табиий муҳитда организмнинг *эври* ёки *стенобионтлик* хусусияти бир экологик омилга нисбатан келиб чиқади ва *эврибионтлик турларнинг* кенг тарқалишига сабаб бўлади. Масалан, кўпчилик содда тузилган умуртқасиз ҳайвонлар, микроорганизмлар, сув ўтлари, замбуруғлар ҳақиқий эврибионтлар гуруҳига кириб, ҳамма жойда кенг тарқалган ёки космополитлар ҳисобланади. *Стенобионт* турларнинг тарқалиш ареаллари тор, чегараланган, фақат айрим ҳолатлардагина юқори даражада такомиллашадиган айрим турларгина катта майдонларни эгаллашлари мумкин. Масалан, балиқ билан овқатланадиган *кopa* номли қуш (*Pandion haliaetus*) бошқа омилларга нисбатан ҳақиқий стенофаг ҳисобланса ҳам, тарқалиш бўйича эврибионтдир. Чунки озуқа қидириб жуда ҳам узоқ жойларни айланади.

Эврибионт организмларга мисол қилиб ҳайвонлардан — қўнғир айиқ, бўри; қушлардан — чумчуқ, қарға; ўсимликлардан — қамиш, қўға, ғумай, ажриқ кабиларни келтириш мумкин. *Стенобионт организмларга* — форель балиғи, тоғ эчкиси, бургут, сайғоқ, денгизларнинг чуқур жойларига мослашган балиқлар, ўсимликлардан — чинни гуллар, орхидеялар, иссиқ булоқларга (80-90° С) мослашган кўк яшил сув ўтларини киритиш мумкин.

Экологик омилларга муносабатларига қараб организмлар классификация қилинади: ҳароратнинг юқори ва пастлигига қараб организмлар: *эвритерм* ва *стенотерм* турларга бўлинади. Сувдаги тузлар концентрациясига нисбатан: *эврива* *стеногалин*, ёруғликка қараб: *эври* ва *стенофот*, намлик ўзгаришига нисбатан: *эвригидрид* ва *стеногидрид*, тарқалишига қараб: *эритоп* ва *сенотоп* организмларга бўлинади.

Бир экологик омилга нисбатан тур тор экологик валентликда бўлса, бошқа омилга кенг мослашган бўлиши мумкин. Масалан, баъзи қисқичбақасимонлар, кўк-яшил сув ўтлари, тор ҳарорат доирасига мослашган бўлиб, улар стеноترم организмлар гуруҳига киради, лекин шу организмлар бир вақтнинг ўзида кенг доирадаги тузлар концентрацияли сувларда яшаб, *эвригалин* организмлар қаторида ҳам турадилар.

Шўрроқ сув ҳавзаларида, айниқса қўлларда туз миқдори кенг доирада ўзгариб турганлиги туфайли, шундай шароитда эвригалин турлар кўпроқ учрайди. Бундай қўлларда, денгиз ёки чучук сувларга мослашган турлар учрамайди, сувда туз миқдори ўзгариб турганлиги сабабли улар тезда нобуд бўладилар. Қорин оёқли моллюскалар (*Littorina ueritoides*) етилган даврида денгиз қирғоқлари атрофида яшайдилар. Тўлқинлар билан четга чиқиб, узоқ вақт сувсиз ҳам яшаши мумкин. Лекин унинг личинкаси фақат сувнинг ичида планктон ҳолда ҳаёт кечиради.

Ёруғликнинг ўзгаришига мослашган организмлар ҳеч вақт намлик ва тузлар миқдorigа ҳам кенг доирада мослашмайдилар, чунки уларнинг экологик эҳтиёжлари ўзлари яшаб турган муҳитдан келиб чиқади.

Экологик валентлик муҳитнинг айрим экологик омилларига нисбати турнинг *экологик спектр*ини ташкил этади. 1924 йилда ботаник Л.Г. Раменский ҳар бир тур ўзининг экологик имконияти бўйича ўзига хосдир, деб айтган. Муҳитга мослашган кўпчилик, бир-бирига яқин турларни ҳам айрим экологик омилларга нисбатан мосланишида фарқ бўлади. Бу ҳолатни «**Турларнинг экологик индивидуаллик қондаси**» деб айтилади.

Агар муҳит омилларининг организмларга таъсири улар учун фойдали чегарага етмаса, тирик организмлар бундай ҳолатни сезади ва ўзларининг умумий ҳолатларини ўзгартиради. Натижада бундай ўзгаришлар турнинг сақланиб қолишига имкон беради. Турлар ноқулай шароит таъсирига, шу муҳитдан кетиш билан (кўпчилик ҳайвонлар, қушлар, балиқлар) ёки шу шароитга чидаш хислатларини ҳосил

қилиш билан мослашадилар. Ноқулай шароитдан кетадиган ҳайвонлар ҳаракат қилиш йўли билан қулай шароитга ўтиб, яшаш ва кўпайиш жойларини, йиртқичлардан сақлаш каби мослашиш йўлларини яратадилар.

Ноқулай шароитга ўсимликларнинг мослашиши, ҳаёт фаолиятида муҳит таъсирига қараб тузилишининг ўзгариб бориши, янги мослашиш белгиларининг келиб чиқишидан дарак беради. Бу ҳолат кенг тарқалган морфологик мослашиш бўлиб, хужайра, тўқима, органлар кўриниши, морфологияси ўзгаришлари орқали кузатилади. Ўсимликлар танасида физиологик-биологик-кимёвий жараёнларнинг тезлиги ва йўналиши ўзгариши билан уларда ҳам физиологик ўзгаришлар юзага келади.

Доим ўзгариб ва қайтарилиб турадиган иқлим омиллари шароитида ўсимлик ва ҳайвонларнинг мослашишида, улар ҳаёт жараёнларининг доимий ҳаракатчанлиги катта аҳамиятга эга. Табиий муҳитда барча экологик омиллар бири-бири билан доимо боғлиқлиги туфайли, тирик организмлар учун уларнинг бирортаси ҳам бефарқ эмас. Муҳитдаги турлар, уларнинг популяциялари турлар таъсирини ўзига қабул қилади.

Организмларнинг тарқалиши вақтга, улар келиб чиққан жойга ва шу ернинг экологик омилларига боғлиқ. Маълум бир жойда айрим экологик омиллар бир турнинг тарқалишига салбий таъсир қилса, унинг ареалини чегаралаб қўйса, шу ерда ва шу вақтда иккинчи турнинг тарқалишига ижобий таъсир кўрсатади. Жумладан, чучук сув ҳавзаларига мослашадиган ўсимлик ва ҳайвонларнинг денгиз ва океанларда тарқалишига шу ердаги сувнинг юқори тузли концентрацияси имкон бермайди. Аксинча, денгиз ва океанларга мослашган организмлар чучук сув ҳавзаларида яшай олмайдилар.

### 6.1. РИВОЖЛАНИШНИ ЧЕГАРАЛОВЧИ ВА ДАВРИЙ ЭКОЛОГИК ОМИЛЛАР

Табиатдаги барча экологик омиллар бирликда, мураккаб ҳамжиҳатликда, бир вақтда тирик организмларга таъсир қиладилар. Экологик омиллар *йиғиндисига констелля-*

ция дейилади. Организмнинг маълум бир омилга нисбатан оптимал чидаш чегараси бошқа омиллар таъсирига ҳам боғлиқ.

Маълум организмларнинг экологик чидамлилиқ чегарасига таъсир қилувчи омилнинг етишмаслиги ёки унинг кучи кўплиги, чидамлилиқ чегарасига яқинлигини шу *экологик омилнинг чегараловчи даражаси* деб аталади. Масалан, шохли лось Сибирга қараганда ҳарорат унча паст бўлмаган Скандинавия шимолида тарқалган. Унинг Сибирнинг шимолий ҳудудларида тарқалмаслигига сабаб — қиш ҳароратининг анча паст ( $-45-55^{\circ}\text{C}$ ) бўлишидир. Оврўпада қора қайиннинг кенг тарқалмаслигини январнинг паст ҳарорати чегаралаб қўйган бўлса, Қизилқум саксовули бошқа жойда учрамаслигини кам намлик, ёзнинг юқори ҳароратига мослашиш чегаралаб қўйган.

Айрим турларнинг қайсидир экологик омилга нисбатан чидамлилиқ чегараси ўзгара бошлаши, ўрганилаётган биотопда бир омилнинг кучлироқ ўзгаришига боғлиқ, бўлиб, шу омилни муҳитдаги организмларга нисбатан чегараловчи омил деб ҳисоблаш мумкин. Муҳитдаги доимий бўлган экологик омилга мослашган тур учун бу омил чегараловчи бўла олмайди.

Масалан, Қизилқум чўлидаги намлик камлигига мослашган оқ ва қора саксовуллар учун намлик ва ҳарорат чегараловчи экологик омил бўлади. Яна бир мисол, тупроқда кислород чегараловчи омил ҳисобланмайди, лекин кислород сув шароитида чегараловчи экологик омил ҳисобланади. Яъни сувда эриган кислород етишмаслигидан балиқлар ўлат (замор) касаллигига чалиниб, қирилиб кетдилар.

Табий муҳитда экологик ҳолат ўзгарса, албатта, шу ернинг экологик омилларининг ўзаро нисбати ҳам ўзгаради. Масалан, шимолда маълум турлар кўпайиши ва тарқалишини чегараловчи омил иссиқнинг етишмаслиги бўлса, жанубий районларда эса намлик, озуқа етишмаслиги ва юқори ҳарорат чегараловчи омиллар ҳисобланади. Бир экологик омилнинг ўзи бир тур учун бир вақтда, бир жойда

чегараловчи омил бўлса, кейинчалик эса шу омилнинг моҳияти ўзгаради. Бундай ҳолатни организмларнинг ривожланиш даврида кўриш мумкин. Чунки ўсимликлар ва ҳайвонлар кўпайиш даврларида муҳит омиллари ўзгаришига нисбатан сезувчан бўладилар. Масалан, жўхори униб чиқиши, поя ҳосил қилиши, бошоқ, шона ҳосил қилиш даврларида экологик омиллар турли даражада таъсир қиладилар. Ёки қушларнинг бир минтақадан бошқа бир минтақага кўчиши – миграцияси даврида экологик омиллар уларнинг тухумлари ва тухумдан чиққан ёш қушчалари учун чегараловчи ҳисобланади.

Иккиламчи даврий омилларга ўсимликларнинг озиқланиши мисол бўлиб, шу озиқланишнинг юзага келиши вегетатив даврга боғлиқ. Йиртқич – ўлжа ҳолатларининг ҳамма фасллар бўйича ўзгариб туриши ҳам сув муҳитида кислород, минерал тузлар миқдори, сувнинг лойқалиги, сув сатҳи, унинг оқиш тезлиги ҳам иккиламчи даврий омиллар ҳисобланади. Лекин, уларнинг даврийлиги доимий эмас, чунки ундай омиллар бирламчи экологик омилларга кирмайди, улар даврий омилларга тўғридан-тўғри эмас, балки билвосита қарамдирлар.

Иккиламчи омиллар бирламчилар каби қадимий даврий омиллар эмас, иккиламчи омилларга тирик организмлар унча узоқ бўлмаган даврларда мослашганлар ва бу ҳолат ўсимлик ва ҳайвонларнинг ер ҳаво муҳитида яшашидан бошланган. Шунинг учун ҳам ўсимлик ва ҳайвонларнинг ҳаво намлигига мослашишлари ҳароратга нисбатан унча кучли эмас. Уларнинг ҳаво намлигига оид чидамлилик доираси ҳароратга нисбатан чидамлилик доирасидек кенг диапазонга эга эмас: Озиқа, ем-хашакка нисбатан мослашиш ҳар хил бўлгани билан кўпинча жуда чегаралидир.

Иккиламчи даврий экологик омиллар маълум ҳудудлар ичида турларнинг кўп ва бой тарқалишига сабаб бўлса-да, уларнинг ўзгаришига, янги турларни келиб чиқишига олиб келмайди.

Организмнинг яшаб турган нормал муҳитида бўлмайдиган, бирдан келиб чиқадиган кейинчалик йўқолиб ке-

тадиган омилларига *нодаврий омиллар* дейилади. Шунинг учун ҳам бундай омилларга организмлар мослашиб ҳам улгурмайдилар. Нодаврий омилларга: шамол, чақмоқ, ёнғин кабиларни, яна инсонларнинг табиатга нисбатан фаолиятини, йиртқичлар, паразитлар, зарарли ҳашаротларни, замбуруғларни ҳам киритиш мумкин.

Кейинги мисоллар организмдаги «биотик омиллар»дан келиб чиқади. Лекин, бу ерда ўзига хос тушунча бор. Масалан, табиатда учрайдиган хўжайин-паразит муносабатида, хўжайинни паразитга таъсирини иккиламчи даврий омилларга киритиш мумкин, чунки хўжайин танаси паразит учун нормал яшаш жойи. Лекин, ривожланиш учун паразит бўлиши шарт эмас. Шу ҳолат даврий омилга ўгади. Кўпчилик ҳолатларда организмларда нодаврий экологик омилларга мослашиш хислатлари бўлмайди.

Нодаврий экологик омиллар, асосан маълум жойдаги тур вакилларининг сонига таъсир қилиб, уларни ёки тур ареалини индивидуал ривожланишини ўзгартирмайди.

Организмларнинг сонига боғлиқ бўлган ва бўлмаган омиллар классификациясини 1966 йилда Р.Л. Смит (Smith, 1966) ишлаб чиққан, яъни: 1) организмлар сонига боғлиқ бўлган омиллар популяцияга таъсир қилса, уларнинг умумий сонидан қатъи назар маълум қисми ўлади, нобуд бўлади; 2) организмлар сонига боғлиқ бўлмаган омиллар таъсир қилса, йўқолаётган тур вакиллари билан тенг фоизда популяциянинг қалинлиги ўсиб боради.

Организмларнинг зичлигига боғлиқ бўлмаган омилларда иқлим омилларидан ҳавонинг иссиқ-совуқлиги, сув тўлқини, популяция аъзоларининг маълум қисмини нобуд қилиши мумкин.

Организмлар сонига боғлиқ омилларга, асосан, «биотик омиллар» дан рақобат, йиртқичлик, паразитлик кабилар кириб, улар ўртасидаги экологик муносабатлар турли биологик бирликлар ичидаги организмларнинг қалинлигига боғлиқ.



## 6.2. ЭКОЛОГИК ҚАТОРЛАР

Муҳитнинг айрим ёки бир гуруҳ экологик омиллари таъсири ўсиб ёки камайиб боришида ўсимликлар бирликлари – фитоценозлари жойлашишига *экологик қаторлар* деб аталади. Масалан, баъзи қияликларнинг юқори қисмида тупроқнинг қуруқ, пастки қисмида эса намликнинг кўплиги ёки тупроқнинг кам қуруқ эканлиги кузатилади.

Шунинг учун ҳам қияликнинг турли жойида ўсимлик турлари, уларнинг қалинлиги ҳар хил. Айрим турлар қияликнинг юқори, баъзилари ўрта, учинчи гуруҳ ўсимликлар эса унинг пастки қисмида ўсади.

Натижада, тупроқ намлиги ортиши ёки камайишига қараб, ўсимликлар юқоридан пастга қараб, маълум қаторда жойлашади, яъни қуруқликни севувчи ўсимликлар қияликнинг юқори қисмига; намликка мослашган турлари эса пастроққа жойлашадилар.

Ўсимликларнинг бундай экологик қаторларини иссиқлик, тупроқнинг шўрланиши, ўсимликларнинг шамолга чидамлилиги каби омилларга нисбатан ҳам тасвирлаш мумкин. Ўтлоқзорларда пастликдан тепаликка ёки баландликка, текисликдан адир минтақасига қараб ҳам ўсимликларнинг гуруҳлари, турлари ва улар ташкил қиладиган қаторлар ўзгаради.

## 6.3. ОРГАНИЗМЛАРНИНГ ЭКОЛОГИК ИНДИВИДУАЛЛИГИ

Табиатда учрайдиган ўсимликларнинг ценозлари ичидаги катта ва кичик ареаллар кўпинча бир-бирига тўғри келмайди, чунки ҳар бир тур муҳит омилларига ўзича мослашади, уларнинг таъсирини ўзича қабул қилади. Тур вакиллариининг экологик индивидуаллиги, уларнинг ўзлари ва мослашиши ирсий ва ривожланиш жараёнидан келиб чиққан хислатлар йиғиндисидир. Бу хислатлар организмнинг ривожланиш (онтогенез) жараёнида вужудга келади, тур вакиллариининг *генотип* ва *фенотип* ҳолатида юзага чиқади. Табиатда учрайдиган популяциялар бир-би-

рига ўхшайдиган бир хил тур вакиллари бўлмайди. Шу тур вакилларининг ўзларига хос хислатларидан ташқари, уларнинг экологик индивидуаллиги турли ҳолларда юзага келади.

Табиатда учрайдиган кўплаб популяцияларни ҳосил қилувчи тур вакиллари — индивидумлар у ёки бу муҳит омилига кўпроқ ёки камроқ, экологик мутаносибликда бўлади. Масалан, айрим индивидумлар ҳароратнинг пасайишига жуда сезгир бўлса, иккинчиси анча чидамли, учинчи индивидум эса ҳавонинг озгина қуриганига ҳам бардош бера олмайди, яна бири жуда қуруқ жойларда ўсади.

Популяциялар ичидаги экологик индивидуаллик шу тур вакилининг ҳаётчанлигига, турнинг ноқулай шароитларига ҳам бардош бериб, чидаб, турнинг сақданиб қолишига имкон беради. Ўсимликларнинг жойлашиши бўйича шимолий намликни севувчи ўсимликлар ўзларининг жанубий ареаллари чегараларида қияликларнинг шимолий ёнбағирларига жойлашадилар. Жанубий иссиқликни севувчи ўсимликлар эса шимолга қараб силжиши билан қияликларнинг қуёш кучли қиздирадиган жанубий ёнбағирларида ўсадилар.

#### **6.4. ОРГАНИЗМЛАРНИНГ МАКОНДА ЖОЙЛАШИШ ПРИНЦИПЛАРИ**

Макон — турнинг яшаш жойи бўлиб, у шу ернинг экологик омиллари таъсирига мослашади ва маълум қоида асосида тарқалади. Организмларнинг яшаш маконларини ўрганиш назарий ва амалий аҳамиятга эга бўлиб, уларнинг салбий ва ижобий белгиларини аниқлашда, зарарли турларга қарши чоратадбирларни ишлаб чиқишда ўрни муҳим ҳисобланади.

Организмлар табиий муҳитда экологик омиллар таъсирида ўзлари яшаб турган жойларни маконда ва турли вақтда ўзгартирадилар. Бу қоида 1966 йили Г.Я. Бей-Биенко томонидан ўртага ташланган. Ундан кейин М.С.Гиляров яруслар алмашинуви қоидасини ишлаб чиққан. Яъни, бир хил турлар ҳар хил табиий зоналарда турли ярусларни эгаллайди. Бундай ҳолат кенг тарқалиш хусусиятига эга бўлган

транезонал турларга хосдир. Чунки, шундай турларгина кўп табиий зоналарда учрайдилар.

Маконнинг зона алмашинуви — турнинг бир табиий зонадан бошқа зонага ўтиб, яшаш жойини қонуний алмашинувига *маконнинг зонал алмашинуви* деб аталади. Агар турлар шимолга қараб силжиса ва тарқала бошласа, албатта қуруқ, қуёш нури тушадиган ўсимликлар сийрак жойларни танлайдилар. Шу турларни ўзи жанубга қараб ҳаракат қилганларида: намлиги кўп, соя салқинли, ўсимликлар қалин жойларни эгаллайдилар.

Тирик организмларнинг яшаш жойлари, маконнинг зонал алмашинуви, уларнинг географик зоналар бўйича тарқалиш қонунларидан келиб чиқаётган экологик ҳолатларини иссиқлик режимининг ўзгариши билангина тушунтириш мумкин. Масалан, маълум макон шимолда ва жанубда бир хил ўсимлик қопламига эга экандек кўринса ҳам, шу икки зонадаги маконлар иссиқлик режими, намлиги, қуёш нурининг туриши билан бир-биридан фарқ қиладилар.

Маконнинг вертикал алмашинуви — турларнинг зоналар бўйича эмас, балки тоғ тизмаларига хос баланддан пастга минтақалар бўйича тарқалишидир. Масалан, Ўрта Осиёнинг тоғ тизмаларида: яйлов, тоғ, адир, текислик каби минтақаларни чиқариш мумкин. Ҳар бир минтақа ўзига хос экологик шароитга, ўсимликлар ва ҳайвонлар турларига эга. Ҳатто Ўрта Осиё дарёларида учрайдиган сув ўтлари ҳам минтақалар бўйича тарқалиши, ҳар бир минтақа учун ўзига хос турлар борлигига сув ҳарорати аниқловчи экологик омил экани кузатилади (Музаффаров, 1965; Эргашев, 1976).

Маконнинг фасллар бўйича алмашинуви шу макондаги микроиқлимнинг бир фасл ичида ўзгаришидан келиб чиқади. Бу ҳолат қуруқ ва иссиқ иқлимли табиий зонада жуда яққол кўринади. Айрим ҳолатларда чўл ва дашт турлари қуруқчилик ва иссиқ шароитдан қочиб, маданий экинзорларга ёки намлик кўпроқ бўлган ўрмонзорлар атрофига, яйловларга ўтадилар. Бундай организмларга ҳашаротлар ва кемирувчи ҳайвонлар, қушлар мисол бўла олади.

Маконнинг йил давомида алмашинуви об-ҳавонинг ўртача йиллик кўрсаткичидан чиқиши натижасида юзага келади ва ўз навбатида айрим организмларнинг яшаш жойи ўзгаришига сабаб бўлади. Масалан, учиб юрвчи чигирткалар қурғоқчилик йиллари Жанубий Қозоғистоннинг ғарбий районларининг намлиги кўп ва қалин ўтлоқли ерларида бўлса, об-ҳаво нам келган йиллари қуруқ тепаликларни эгаллайдилар.

Абиотик омилларга тарихий мослашиш жараёнида ўсимликлар ва ҳайвонлар, бир-бирлари билан биотик муносабатда бўладилар ва улар турли яшаш шароитида тақсимланиб, катта-катта биологик бирликлар — биоценозлар-биогеноценозлар-экосистемалар ва, натижада Ернинг қобиғи биосферанинг ҳозирги ҳолатини ушлаб турадилар.

---

---

## VII БОБ

### ЭКОЛОГИЯ ВА ИНСОН САЛОМАТЛИГИ

Табиатда вужудга келган организмлар ўсиш ва ривожланиш жараёнида ўзлари яшаб турган муҳит билан мулоқотда бўладилар ва бу жараён атроф-муҳит ўзгаришига олиб келади. Масалан, ўсимликлар қуёш энергиясини ва ҳаводан карбонат ангидридни ютиб, тупроқдан сув ва минерал моддаларни шимиб олиб, ўзларининг танасида фотосинтез жараёнини ўтказиб, органик моддалар ҳосил қиладилар. Атроф-муҳитга эса кислород ажратиб, турли ҳайвонларни ва инсонни органик модда ҳисобига озиқланишини ва кислород ҳисобига нафас олишини таъминлайдилар. Шундай қилиб, тирик организмларнинг эволюцион ривожланиши натижасида табиат ва ундаги организмлар ўртасида жуда мураккаб муносабатлар, табиатда геологик ва биологик жараёнлар вужудга келади. Миллион йиллар давомидаги эволюцион ривожланишнинг энг юқори маҳсули сифатида инсон пайдо бўлгандан бошлаб, у табиат билан чамбарчас боғланди. Табиат инсонга озуқа, яшаш жойи, ҳаво, сув, либос, меҳнат қуролларини берган ва инсон ўзи яшаб турган муҳитни ўрганиб, ўсимлик ва ҳайвонлардан фойдаланиш, тошдан қурол ясашни йўлга қўйган.

Инсон дастлаб тошдан қурол ясаган даврдан буғда юривчи машиналарни ихтиро этгунига қадар, ҳар бири 60 ёшли 800 га яқин авлод яшаган. Шулардан 600 дан кўпроқ ўтган авлод ўрмон ва ғорларда яшаб, тошдан ясалган қуролдан фойдаланган. Кейинги 200 дан ортиқ авлод тошга, терига ёзишни ўрганган. Улардан кейинги 3 - 4 авлод буғ кучидан фойдаланишни билган бўлса, кейинги 2 авлод электр энергиясини ижод қилиб, ундан ёруғлик ва иссиқлик манбаи сифатида фойдаланган.

Инсон тарихининг кейинги авлодигина радио, телевидение, машина, самолёт, автоматлашган техникадан, космосдан фойдаланиш билан бир қаторда, ўзининг меҳнат фаолиятининг маҳсули - турли зарарли қолдиқлар, чиқиндилар билан тўқнашди.

Агар Аристотель даврида ҳаммаси бўлиб 500 га яқин ўсимлик ва 454 та ҳайвон турлари аниқланган бўлса, ҳозирги вақтда уларнинг 2 млн. тур ва формалари аниқланган.

Қадимги греклар ва римликлар фақат битта - сирка кислотасини ва 7 та металлни - олтин, кумуш, мис, темир, симоб, қўрғошин ва қалайни билган бўлсалар, ҳозирги вақтда табиий ҳолда учрайдиган 3000 дан ортиқ моддалар, 3,5 млн. хилдаги турли кимёвий бирикмалар ва 60000 га яқин уларнинг хиллари: инсектицидлар, гербицидлар, акарацидлар ўсишни бошқарувчи моддалар сифатида қишлоқ хўжалигида қўлланилмоқда. Ўзбекистоннинг ўзида 60 га яқин кимёвий ўғит ишлатилади.

Шундай қилиб, инсонлар томонидан кейинги 100 йил ичида табиат бағридан олинган кўмир, нефть, гидроэлектрэнергия ва металлдан бугунги кунда аввалгидан кўпроқ фойдаланилмоқда.

Инсон ер юзини ўзлаштириши билан табиатдан, ундан ҳосил бўладиган моддалардан 3 баробар кўпроқ моддаларни олмоқда; инсон фазони ўзлаштириб, Ерни 70 - 80 дақиқада айланиб чиқмоқда; инсон Ер куррасини, унинг юзасини жуда тез ўзгартирмоқда, яъни янги сунъий денгизлар бунёд қилмоқда, атом энергиясини жиловлади, товуш ва нур тезлигидаги учиш ва алоқалар ўрнатишда куёш нуридан фойдаланишни ўрганди.

Инсон табиатдан кўмир, нефть, газ ва бошқа қазилма бойликларни кўплаб олиб, атроф-муҳитга ўзининг салбий таъсирини кўрсата бошлади, яъни у истеъмол қилинадиган, хўжаликда фойдаланиладиган керакли анжомларни олиши билан бирга, ишлаб чиқаришда ортиқча зарарли, ифлос қолдиқлар ҳам ортиб бориши натижасида атроф-муҳитга физикавий, кимёвий таъсир кучайиб кетди.

Шундай салбий омиллар таъсири натижасида, кейинги 30-40 йил ичида жуда кўп ўсимликлар ва ҳайвонлар турлари ер юзидан мутлақо йўқолиб кетмоқда. Масалан, ҳозирги вақтда ер юзидан 2 млн. га яқин тирик организмнинг тур ва формалари бор. Шулардан 1,5 млн. ҳайвонлар ва 360 000 га яқин ўсимлик турлари мавжуд. Шулардан 30000 дан ортиқ ўсимликлар ва 2000 га яқин ҳайвонлар йўқолиб кетиш арафасида турибди. Ўзбекистонда 4215 га яқин гулли ўсимликлар тури учрайди, шулардан 3 та тур табиатдан мутлақо йўқолган, 300 та тур эса йўқолиб кетиш арафасида турибди. Яна бир мисол, Ҳиндистоннинг маркази Деҳли шаҳридан 100 км жануби-ғарб томонда Кеолодо паркида бир кунда (12.XI.1938 йили) 4273 қуш отиб ўлдирилган. Кеолодо миллий парки ҳозирги вақтда Ҳиндистоннинг миллий ифтихори бўлиб, ҳар йили бу паркка 350 дан ортиқ қуш турлари учиб келади.

#### **7.1. ТАБИАТГА ФИЗИКАВИЙ ВА КИМЁВИЙ САЛБИЙ ТАЪСИРЛАРНИНГ НАТИЖАСИ**

Табиий муҳитни муҳофаза қилиш муаммолари ижтимоий-иқтисодий ривожланишнинг турли тармоқлари билан чамбарчас боғлиқ. Фан-техника тараққиёти натижасида, завод ва фабрикаларнинг кўпайиши қишлоқ хўжалиги ривожланиши билан бир қаторда табиий бойликларнинг исроф бўлишига, кўплаб чиқиндилар эса атроф - муҳитни ифлослантиришига сабаб бўлади. Масалан, ҳозирга қадар ер қаъридан 100 млрд. т. га яқин кўмир, нефть, торф каби қазилмалар қазиб олинган. Улар ёқилғи сифатида ишлатилиши натижасида 3 млрд. т. га яқин кул, чанг атмосферага тарқалган, 1,5 млрд. т. маргимуш ва 1,2 млрд. т. заҳарли сурма, цинк ҳавога, тупроққа ва сувга тушган. Турли ёқилғиларни ёқиш учун ҳар йили 6 млрд. т. кислород кетади.

Ер қаъридан турли рудалар, кўмир ва бошқа бойликларни олиш учун ҳар йили 3 триллион т. тоғ жинслари, тупроқ ағдарилади, ҳайдалади, майдаланади. Ердан қазиб олинган турли табиий ресурсларнинг кўпи билан 10 фоизгина фойдали бўлиб, қолган 90 фоизи чанг, тутун ва тур-

ли қолдиқлар, чиқиндилар шаклида атроф-муҳитга ташланади. Улар, ўз навбатида ҳавони, сувни, тупроқни ва уларга боғлиқ бўлган тирик жонзотларни заҳарлайди. Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, дунёнинг катта - катта шаҳарлари ҳавосида чанг, тутун қалинлигидан қишлоқларга қараганда кўш нурини 30 фоизга, ультрабинафша нурларни эса 90 фоизга кам олади.

Нью-Йорк шаҳридан ҳар йили атмосферага 300 т. олтингургурт оксиди, 280 т. чанг, 4200 т. углерод, азот оксиди,  $\text{CO}_2$  ва бошқа заҳарли газлар чиқарилади. Бу газларнинг таъсири натижасида йилига Америка шаҳар аҳолисининг 10000 дан ортиғи оламдан кўз юмади.

Атмосферага кўтарилаётган саноат чиқиндилари - олтингургурт, азот, углерод, карбонат ангидриди, оғир металл заррачалари, турли кимёвий бирикмалар ҳавони, сувни тупроқни бузмоқда, заҳарламоқда. Масалан, Европа шаҳарларидан чиқаётган саноат чиқиндилари билан Швециянинг 90000 дан ортиқ кўлларининг балиқлари, 20000 га яқин кўлларининг суви заҳарланган, 4000 та кўлнинг балиқлари эса мутлақо йўқолган. Атмосферадан кислотали ёмғир ёғиши натижасида нинабаргли ўрмонлар нобуд бўлди. Айниқса олтингургурт газининг ўртача йиллик миқдори 20 - 25 мг/м<sup>3</sup> бўлган жойларда нинабаргли ўрмонларнинг 10 фоизидан ортиғи зарарланган.

Маълумки, 60-йилларда Россияда турли саноат эҳтиёжлари учун 3300 км<sup>3</sup> дарё, кўл ва ер ости чучук сувларидан фойдаланиб, шундан 2100 км<sup>3</sup> ҳажмидаги сув ҳавзаларга қайтмаган, қолгани (1,200 км<sup>3</sup>) ифлос, таркибида заҳарли моддалар бор ҳолда очиқ ер усти сув ҳавзаларига ташланган. Мўлжаллар шуни кўрсатдики, 2003 йилга келиб, ишлатилиб, қайтмайдиган сувнинг ҳажми икки-уч баробар ортади. Сувнинг энг кўпи оғир саноатда ишлатилади. Масалан, 1 т. чўянни эритиб пўлат олиш учун 300 м<sup>3</sup>, 1 т. мис олишда 500 м<sup>3</sup> гача, 1 т. никелга - 4000 м<sup>3</sup>, 1 т. резина олишга - 3500 м<sup>3</sup>, 1 т. синтетик каучук ва сунъий газлама олиш учун 2100 - 3500 м<sup>3</sup> сув ишлатилади. Турли жойларда бир кг ўсимлик массаси ҳосил бўлиши учун 150 - 200,



ҳаттоки, 800 - 1000 м<sup>3</sup> сув кетади. Бир тонна бугдой етказиш учун 1500 т., 1 т. шоли учун 4000, 1 т. пахта учун эса 10 000 т. сув кетади. Лекин, бўёқ, капрон кабиларни олиш учун яна ҳам кўпроқ сув сарфланади. Бу сувларнинг жуда кўп миқдори ифлосланган, турли заҳарли моддалар, нефть қолдиқлари сақланган ҳолда табиатга қайтади ва унинг ифлосланишига сабаб бўлади.

Завод ва фабрикалардан чиқаётган чиқиндилар, чанг-тўзонлар, турли заҳарли моддалар, буларга қўшимча катта майдондаги ерларни ҳайдаб ташлаш, ўрмонларни кесиш, ўрмонзорлар ёниши, дарёлар тўсилиши, қишлоқ хўжалигида ортиқча кимёвий заҳарли моддаларнинг ишлатилиши ва бошқа сабабларга кўра атроф-муҳитнинг кўриниши мутлақо ўзгариб кетмоқда. Натижада ҳаво, сув тупроқ заҳарланмоқда, ифлосланмоқда, бунинг натижасида тирик жонзотларнинг сони борган сари камайиб кетмоқда.

## 7.2. МАРКАЗИЙ ОСИЁ ТАБИАТИНИНГ ЭКОЛОГИК ҲОЛАТИ

Марказий Осиё халқлари табиат муҳофазасига қадимдан эътибор бериб келишган. Табиат билан инсон бир бутун табиий биологик бирлик бўлиб, табиатдаги ўсимликлар, ҳайвонлар каби у ҳам табиатнинг бир қисмидир. Инсон табиатда учрайдиган сув, ҳаво ва тупроқда етиладиган маҳсулот ва бойликлардан фойдаланган, табиат бағрида яшаган. Инсон жамиятнинг ривожланиши, фан-техника тараққиёти натижасида табиатни ўзининг фойдасига ўзгартириб, турли экологик зиддиятларнинг келиб чиқишига сабабчи бўлди ва бундай ҳолатлар тарихий босқичларда турлича намоён бўлди. Фан-техника тараққиёти табиат билан жамият ўртасидаги зиддиятларни янада кучайтирди. Бу ҳолатнинг олдини олиш, ўрганиш чора-тадбирларини кўриш “Экология”, “Экологик таълим” ва “Табиатни муҳофаза қилиш”, “Қишлоқ хўжалик экологияси” фанларининг зиммасига тушади.

“Табиатни муҳофаза қилиш” фанининг ўзига хос ривожланиш тарихи, предмети, методлари ва вазифалари

бор. Табиат ва жамият ўртасидаги муносабатлар турли тарихий ривожланиш даврларида турлича бўлган. Экологик таълим масалалари, экологик омиллар, организмларнинг муҳитга мослашуви, уларнинг табиатда ривожланиш қонунларини келтириб чиқаради.

Хоразмий, Форобий, Беруний ва Ибн Синоларнинг фалсафий қарашларида, Бобурнинг шох асари бўлмиш “Бобурнома” да табиат тасвири берилган. Файласуфларнинг асарларида табиат ва жамият ўртасидаги муносабатлар, уларнинг бир-бирига боғлиқлиги алоҳида ёритилган.

Кишилик жамияти янада тараққий эта борган сари унинг атроф-муҳитга таъсири ҳам орта борган. Тарихдан маълумки, Саҳрои Кабирда йирик воҳалар бўлган, бироқ, бута ва дарахтларнинг аёвсиз кесилиши ва чорва молларининг кўплаб боқилиши натижасида дарёлар саёзлашган, булоқлар қуриган ва воҳалар қум тагида кўмилиб кетган.

Саноатнинг тараққий этиши чиқинди сувлар ҳажмининг кўпайишига олиб келди. Бундай сувларда сув ҳайвонлари учун жуда зарарли бўлган хилма-хил чиқиндилар кўп. Саноат ва шаҳарларнинг ўсиши, темир йўл ва автомобиль транспортининг ривожланиши, ер юзининг бориш қийин бўлган ҳудудларида ҳам ўрмонларнинг кўплаб кесиб юборилиши, катта-катта майдонлар ҳайдалиб экин экилиши, ирригация ва мелиорация ишлари уюшқоқлик билан ташкил этилмаганлиги, табиий ресурслардан аёвсиз фойдаланиш — буларнинг ҳаммаси табиатга тиклаб бўлмайдиган даражада зарар етказди.

Марказий Осиё табиатига ҳам инсонлар катта зарар етказганлар. Ноёб ёнғоқзорлар нобуд бўлган, кўмир олиш учун қимматли пистазорлар кесиб юборилган, натижада мевали ўрмонлар ва арчазорлар майдони кескин қисқариб кетган. Қизилқум, Қорақум ҳудудида катта-катта майдонларда кўчма бархан қумлари вужудга келган. Бундай қумлар секин бўлса ҳам Бухоро воҳасига босиб келиб, экин далалари ва йўлларни кўмиб кетмоқда, Амударё этагидаги Шимолий Қизилқумнинг кўчма қумлари эса Қорақалпоғистонга босиб бормоқда.

Бироқ, бутун инсоният тарихида ҳар доим ҳамма ерда инсон табиатга таъсир этиб, унинг бойликларини ҳамма вақт нес-нобуд қилган деб ўйлаш хато бўлади. Инсоннинг табиий бойликларига оқилона муносабатда бўлиши ва табиат бойликларини сақлаш ва янада бойитишга бўлган уринишлари ҳақида маълумотлар мавжуд.

Ташқи муҳитни муҳофаза қилишга бўлган уринишлар қадим замонда ҳам қайд этилган, лекин у даврда бундай ҳаракатлар диний қарашлар билан боғлиқ бўлган ва амалда кучли таъсир этган. Мисрда мушук – муқаддас, дахлсиз ҳайвон ҳисобланган, қушлардан турна, ўсимликлардан нилуфар, Ҳиндистонда каркидонлар, ғозлар, майналар қонун йўли билан муҳофаза остига олинган, Хитойда ўрмонларни муҳофаза қилиш бўйича чоралар кўрилган.

Марказий Осиёда лайлаклар, беданалар, мусичалар, чуғрчуқларни аҳоли қадимдан эҳтиёт қилиб келган. Маҳаллий аҳолининг сувни эҳтиёт қилишини алоҳида таъкидлаб ўтиш зарур. Шунинг учун, ҳатто, йирик шаҳарларда ҳам, ариқлардаги сув тоза ва ичишга яроқли бўлган. Марказий Осиёда аҳолиси эрамиздан аввалги икки мингинчи йиллардан буён обикор деҳқончилик билан шуғулланиб келади. Халқимизнинг чўлларга сув чиқариш, воҳалар бунёд этиш, сувдан тежаб-тергаб фойдаланиш, тупроқни эрозиядан, шўр босишидан муҳофаза қилиш, сел оқимларининг, қум кўчмаларининг йўлини тўсиш каби ишлари халқимиз тарихидан маълум. Тоғ этаклари, текисликлар, тоғлардан оқиб тушадиган дарё водийларида гуллаган воҳаларни инсон бунёд этган.

Марказий Осиёнинг турли районларида табиатнинг ўзгарган, бузилган ерлари, ифлосланган сувлари, ҳавоси, заҳарланган тупроғи, йўқолиб кетаётган ўсимлик ва ҳайвонлари аниқланмоқда. Табиатнинг аста-секин бузилиши, 1945 - 1950 йиллардан завод-фабрикалар кўплаб қурила бошлагандан кейин юз берди. Масалан, Чирчиқ шаҳрида жойлашган “Электрхимпром”, ЎзКТЖМ кейинчалик қурилган “Капролактам” заводларининг чиқиндилари Ўзбекистон бўйича саноатдан чиқадиган чиқиндиларнинг 55

фоизини ташкил қилади. Шу чиқиндилар Чирчиқ дарёсига ташланади, бунинг натижасида Чирчиқ воҳаси ер ости сувининг бир литрида азотнинг миқдори 70 - 80 мг га етади. Тошкент водопровод сувларидаги азот миқдори меъёридан 5 - 7 баравар кўп. Улардан ташқари, Чирчиқ шаҳридаги заводлар ҳавога чанг, азот оксидлари, сульфат ангидриди, аммиак каби газларни чиқараётганлиги натижасида уларнинг миқдори Чирчиқ шаҳри ҳавосида 1,8 - 2 баравар кўп. Тошкент шаҳрида ТашГРЭС, Тошкент иссиқлик тарқатиш тармоғидан ва автомобиллардан чиқаётган турли заҳарли моддалар фенол, азот IV оксиди 1,5 - 3 марта, айрим жойларда 8 - 12 марта меъёридан ортиқ.

Сирдарёнинг Қизил Ўрдадан оқиб ўтадиган қисмидаги бир литр сувда 2 - 3 г. турли тузлар ва 35 дан ортиқ кимёвий заҳарли моддалар қолдиқлари мавжудлиги аниқланган. Бу моддалар Ўзбекистон ва Қозоғистон пахта далалари ва шолিপояларининг оқова сувларидан ҳосил бўлмоқда. Ўзбекистонда 1 га ерга 400 - 450 кг азотли, фосфорли, калийли ўғитлар таркибида 54,5 кг хлорорганик ва фосфорорганик моддалар ишлатилган. Бу эса керагидан анча ортиқ.

Тожикистоннинг Турсунзода шаҳрида жойлашган алюминий заводидан чиқадиган тутуннинг 80 фоизи Сурхондарё вилоятининг Сариосиё туманига учиб келади. Келаётган заҳарли тутун таъсирида хурмо, pista, узум, анор каби мевалар чириб кетмоқда, анор меваси ичида шарбасти йўқолиб, ҳайвонлар орасида бола ташлаш ҳолатлари учрамоқда. Фторли тутунлар одамлар саломатлигига ҳам катта зарар келтирмоқда (Норбаев ва бошқ., 1990).

Кейинги 25 - 30 йил ичида Орол денгизининг сатҳи 15 - 16 марта пастга тушиб кетди, айрим жойларда сув 100 - 120 км ичкарига кетган, сувнинг юзаси 66 минг км<sup>2</sup> дан 33 минг км<sup>2</sup> га камайган. Орол атрофида 1 млн. дан ортиқ гектар ўтлоқзорлар шўрланиб кетган, яна 800 минг гектари шўрланмоқда. Ҳар йили 70 млн. т. дан ортиқ туз ва кум атмосферага кўтарилмоқда. Натижада Қорақалпоғистон Республикаси, Хоразм ва Тошовуз вилоятларининг ҳар бир

гектар ерига 600 - 700 кг туз тушмоқда. Ер ости сувларининг сатҳи 200 - 250 км масофада 3 - 10 м га пасайиб кетди.

Орол атрофидаги ерларда учрайдиган 157 ҳайвон туридан фақат 33 та тури қолган. Улар ҳам жуда ночор аҳволда. Оролдан қўтарилган тузлар Тошкент ва Фарғона вилояти, Помир, Ҳимолай тоғларига, ҳаттоки, Фарбий Оврўпа ерларигача етиб борган. Бу эса атроф - муҳитни ўзгартирмоқда. Орол денгизининг қуриган жойларида чўл ҳосил бўлган. Шу оғир экологик ҳолатни ўрганиб, Марказий Осиё республикаларининг ҳукуматлари Орол ва Орол атрофининг оғир экологик ҳолатини яхшилаш учун қабул қилган қарорлари бўйича Орол атрофидаги муҳитни яхшилашга бағишланган ишлар олиб борилмоқда.

---

## VIII БОБ

### АТРОФ-МУҲИТНИНГ ЭКОЛОГИК МУАММОЛАРИ

Табиат — инсонларнинг моддий ва маънавий талабларини қондирувчи манба. Табиат — бу моддий борлиқдир. Табиат ва жамият бир-бири билан чамбарчарс боғланган яхлит материянинг икки бўлагини ташкил этади.

Табиат ва жамиятнинг умумий белгилари билан бир қаторда ўзига хос томонлари ҳам бор. Бугун ижтимоий ҳаёт, ишлаб чиқариш, инсон ва унинг онги табиат қонунларига бўйсунди. Бу борада жамият табиатнинг бир қисми, унинг ижтимоий моҳиятини акс эттиради. Жамият ва табиат турли йўналишларда доим мулоқотда бўлади. Табиий муҳитсиз жамият яшай олмайди. Ҳаёт инсонни табиат билан боғлайди. Инсоннинг яшаши учун зарур бўлган барча нарсалар — озуқа, кийим, қурилиш материаллари ва бошқалар табиатдан олинади. Фан-техника тараққий этган ҳозирги даврда инсон билан табиат ўртасидаги муносабатлар, айниқса, атроф-муҳитни муҳофаза қилиш ва табиий ресурслардан оқилона фойдаланиш масаласи жуда муҳим муаммолар бўлиб қолди.

Табиатни муҳофаза қилиш ва табиий ресурслардан оқилона фойдаланиш масаласи халқаро аҳамиятга молик, умумхалқ ишига айланди. Жамият тараққиётининг ҳозирги босқичида табиатни муҳофаза қилиш глобал, оламшумул аҳамият касб этмоқда. Табиат компонентларидан биронтасининг бузилиши бошқа бир қанча компонентлар мувозанати ва табиий экосистемаларнинг ўзгариб кетишига олиб келмоқда.

Табиатни муҳофаза қилиш, табиат бойликларидан оқилона фойдаланиш, уларни иложи борида тиклаш давлат аҳамиятига молик иш бўлиши билан бирга ҳар бир

кишининг муқаддас бурчидир. Табиатни муҳофаза қилиш деганда бутун инсоният манфаатини кўзлаб, табиатдан оқилона фойдаланиш, уни сақлаш, кўриқлаш ва табиий бойликларни кўпайтириш йўлида давлатлар ва халқлар амалга ошираётган тадбирларнинг илмий жиҳатдан асосланган мужассами тушунилган.

Инсон билан табиат ҳар доим бир бутунликни ташкил қилиб келган, чунки инсон табиатнинг таркибий қисмидир. Сув, ҳаво, тупроқ, озиқ-овқат, макон бўлмаса, кишилар яшай олмайдилар. Инсон ўзининг табиат билан бўлган бевосита алоқаси орқали табиий муҳитга жуда катта таъсир қилиб келган.

XVII - XIX асрларда саноат тараққиёти туфайли кўплаб табиий ресурслар – ер ости бойликлари, қишлоқ хўжалиги ерлари, балиқ захиралари сув ва қуруқлик ҳайвонларидан, ўсимлик дунёсидан кенгроқ, фойдаланила бошланди, ўрмонлар майдони кескин қисқарди. XIX асрнинг иккинчи ярми ва асримиз боши учун кимё саноатининг ривожланиши, темир йўллар қурилиши, денгиз ва дарёларда кемаларнинг пайдо бўлиши, айниқса, фойдали қазилмалардан тобора кўпроқ фойдаланиш характерлидир. Масалан, дунё бўйича чўян эритиш 1860 йилда 4,2 млн. т., 1990 йилда эса 38 млн. т. га кўтарилди. Фойдаланилмайдиган чиқиндилар, ташландилар, шлаклар, чанг, қурум ва тутунларнинг кўпайиши табиий муҳитнинг сезиларли даражада ўзгаришига ва ифлосланишига сабаб бўлди. Сув, ҳаво ва тупроқ муҳити ифлосланди.

Саноатнинг ривожланиши, табиий ресурсларнинг камайиб боришидан ташқари, янги муаммони – атроф-муҳитнинг ифлосланиш муаммосини келтириб чиқарди. Сув ҳавзалари, атмосфера, тупроқ саноат чиқиндилари билан кучли ифлосланиб бораётганлиги маълум бўлиб қолди. Булар ўсимлик ва ҳайвонот дунёси, шунингдек, одамлар соғлигига ҳам кучли хавф туғдирмоқда. Бу омил аста-секин бутун ер юзини ўз таъсири остига олиши XX аср бошларига қадар жузъий характерга эга бўлса, эндиликда бу

планетанинг глобал муаммосига айланиб кетди ва XX асрнинг 40 — 50-йилларидан бошлаб аниқроқ кўрина бошлади. Ер юзининг бирон бурчагида инсоннинг табиатга таъсири бўлмаган жой қолмади. Ҳатто, Антарктиданинг табиатида ҳам радиоактив чанглар ва ДДТ пестицидининг борлиги, ёқилғи маҳсулотлари мавжудлиги аниқланди.

XX асрнинг иккинчи ярмига келиб, турли табиий ресурсларнинг ҳудудлар бўйича танқислиги, атроф-муҳитнинг курравий миқёсда ифлосланиши мувозанат бузилиши рўй берди ва тобора кескин тус олиб, экологик шароитнинг бузилиши учун реал хавф пайдо бўлди. Бу эса инсониятнинг келажакдаги ҳаёти ва фаолиятини мураккаблаштириб юборди.

### 8.1. АҲОЛИ СОНИ

Фан-техника тараққиёти саноат, қишлоқ хўжалиги ва тиббиётдаги барча ютуқлар комплексидан иборат эканлиги сабабли “Демографик портлашни” вужудга келтирди. Натижада ҳозирги вақтда аҳолининг йиллик ўсиш суръати 2 фоиздан ошди. 1974 йил ер юзи аҳолиси минутига 150 кишига ёки суткасига 216 минг кишига кўпайган. Сўнги маълумотларга кўра жаҳон аҳолисининг сони 5,2-5,3 млрд. кишидан иборат. БМТ мутахассисларининг ҳисобига кўра аҳоли сони 2000 йилда 6,4 млрд. кишидан ортди.

Табиий ресурсларнинг истеъмол ҳажми ортиб бормоқда. Масалан, 1970 йилда табиий бойликларнинг жон бошига истеъмол ҳажми 1940 йилга нисбатан 2,5 баробар ортди, 2005 йилга келиб, бу киши бошига 35 - 40 тоннага етди. Ҳозирги вақтда инсониятнинг хўжалиқ эҳтиёжлари учун йилига дарёлар сувининг тахминан 13 фоизи фойдаланилади.

Йилига ер бағридан 100 млрд. т. фойдали қазилмалар ва қурилиш метариаллари қазиб олинади. 800 млрд. т. нефть, 20 млрд. т. кўмир сарфланади, 100 млн. т. автомобиль, самолёт, трактор двигателлари ишлайди. Дунё бўйича ҳозирги вақтда истеъмол қилинадиган ёғоч - тахта 2 млрд. м<sup>3</sup> дан ошди, ҳар йили овланадиган балиқ, қисқичбақа ва мол-



люскалар 50 млн. т. тенг. Йиллик ов маҳсулотлари 1 млн. т. гўштга тўғри келади. Ҳозирги вақтда дунё бўйича қишлоқ хўжалик экинлари майдонлари қуруқликнинг 11 фоизи, ўтлоқ ва яйловларнинг 17,5 фоизини ташкил қилади. Қурилиш билан банд майдонлар 150 млн. гектардан кўп.

## 8.2. САНОАТ

Олимларнинг ҳисоби бўйича инсон оловдан фойдаланган даврда кунига жон бошига ўртача 12 минг ккал. энергиядан фойдаланган. Ёқилғи сифатида тошкўмир қўллангандан кейин эса 26 минг ккал.ни ташкил этди. Ҳозирги вақтда саноати ривожланган мамлакатларда жон бошига сарфланадиган энергия 200 минг ккал. дан ошиб кетди.

Ҳозирга қадар инсоният энергиянинг асосий қисмини минерал ёқилғилардан, яъни нефть, кўмир ва газдан олади. 1960 йилда бу ёқилғилар ҳиссасига дунёда ишлаб чиқариладиган энергиянинг 81-82 фоизи тўғри келган. Кейинги йилларда гидроэнергия, атом энергияси, водород ва биологик энергия каби манбалардан кенг фойдаланилмоқда.

## 8.3. ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ

Фан-техника тараққиёти иқтисодий ривожланган мамлакатларда қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришининг интенсивлашувига олиб келди, яъни механизациялаштириш, химиялаштириш, мелиорациялаш ва бошқа тадбирлар қўлланди. Қишлоқ хўжалигини химиялаштириш унинг самарадорлигини оширишнинг энг муҳим омили бўлиб қолди. Ҳозирги вақтда дунё бўйича ерга 300 млн. т. дан ортиқ минерал ўғитлар ва 4 млн. т. заҳарли химикатлар сепилмоқда.

Кейинги вақтда қишлоқ хўжалигини интенсивлаштириш мамлакатимиз ва чет элларда минглаб бош мол сақловчи йирик чорвачилик комплексларини қуриш билан бир қаторда, атроф-муҳит ифлосланишини олдини олувчи мураккаб тадбирларни амалга оширишни талаб қилади. Масалан, 108 минг бош чўчқа боқиладиган чорвачилик комплексидан чиқ-

қан чиқинди аҳолиси 350 минг кишидан иборат бўлган шаҳарнинг ифлосланиши билан баробар. 30 минг қорамол сақловчи комплекснинг ифлосланиш даражаси 3000000 кишилик шаҳарнинг ифлосланишига тўғри келади.

#### 8.4. УРБАНИЗАЦИЯ

XIX аср бошларида ер юзида 750 та шаҳар бўлган. 1950 йилда улар сони 276000 дан ошиб кетди. Агар 1800 йилда дунё аҳолисининг 3 фоизи шаҳарда яшаган бўлса, 1950 йилда 30 фоизи, 2000 йилдан 50 - 70 фоизи шаҳарда яшамоқда. Ҳозирги вақтда аҳоли сонининг тез ўсиши тенденцияси деярли барча мамлакатлар учун хос. Бироқ, саноати ривожланган мамлакатларда шаҳар аҳолиси айниқса тез ўсмоқда. Масалан: Германияда - 85, Англияда - 82, Францияда - 75, АҚШ да - 70, Австралияда - 70 ва Россияда - 62 фоиз аҳоли шаҳарларда яшайди (1990 йил маълумоти). Шаҳар аҳолисининг салмоғи Япония, Швеция ва Нидерландияда яна ҳам кўпроқ. Аҳоли сони 10-24 млн.ли шаҳар ларга Мехико, Токио, Калькутта, Қоҳира киради.

Табиатдан рекреацион фойдаланиш деб бирор табиий шароит ва ресурслар ёрдамида дам олиш ва даволаниш тушунилади. Бунда дам олиш санатория ва курорт зоналари катта роль ўйнайди. Маълумки, урбанизация даражаси қанча юқори бўлса, шаҳардан ташқарида дам олишга бўлган талаб ҳам шунча кучли бўлади. Кейинги вақтларда рекреация мақсадларида фойдаланишга мўлжалланган ерлар майдони (миллий парклар, шаҳарлар атрофидаги ўрмонлар, яъни “яшил” минтақалар) кенгайиб бормоқда. Лекин кўпгина мамлакатларда рекреация учун ажратилган жойларда дам олувчиларнинг ортиқча тўпланиши натижасида рекреацион табиий комплексларга зарар етиши (дарахт, бута ва ўтларнинг қуриб қолиши, ҳаво, сув ва тупроқларнинг ифлосланиши) кузатилмоқда. Шунинг учун ҳам рекреацион зоналардан фойдаланишни тартибга солиш ва уларни муҳофаза қилиш долзарб масала бўлиб қолмоқда.

Аҳоли сонининг тобора ўсиши ва фан-техника тараққиётининг салбий оқибатлари натижасида, узоқ геологик давр-

лар мобайнида ташкил топган энг муҳим табиий комплекслар ва компонентлар – табиий ландшафтлар, тоза сув, соф ҳаво, ўсимлик экиш учун яроқли тупроқлар, кўпгина ҳайвон турлари аҳоли зич жойлашган жойларда қаттиқ зарар кўриб ёки қисман бузилиб, табиий мувозанатини йўқотган.

Табиатдаги бу кўнгилсиз ўзгаришлардан жамиятнинг кўрадиган зарари минг хил иқтисодий ва экологик характерга эгадир. Иқтисодий зарар, деганда ишлаб чиқариш жараёнида табиий ресурсларнинг камайиши билан боғлиқ бўлган ҳамда табиатни тиклашга (ифлосланиш, эрозия ва ҳ. к.) сарфланган моддий маблағлар тушунилади. Экологик зарар инсон яшайдиган муҳит сифатининг ёмонлашувидир.

Инсон узоқ вақтларгача табиатга битмас-туганмас манба сифатида қараб келган. Лекин, ўзи табиатга таъсир этишининг салбий натижаларига дуч келиб, у аста-секин табиатдан оқилона фойдаланиш ва муҳофаза қилишнинг зарурлигига ишонч ҳосил қила бошлади. XIX аср охири – XX асрнинг бошида инсон айрим ҳайвон ва ўсимлик турларини, ноёб объектларни муҳофаза қилиш бу – фақат биологик муаммо, деб қарар эди.

Табиатни муҳофаза қилишнинг долзарб вазифаларидан бири – табиатни ўзгартириш оқибатларини аниқлаш ва табиатни ўзгартиришда “иккинчи” салбий натижаларнинг олдини олиш йўллари излаб топишдан иборатдир. Табиий комплексларни ҳар тарафлама ва чуқур ўрганмасдан, уларнинг компонентлари ўртасидаги алоқаларни аниқламасдан ва синчиклаб ҳисобга олмасдан табиатни муҳофаза қилишдек мураккаб вазифани амалга ошириш мумкин эмас. Бу масалаларни комплекс ўрганиш билан экология фани шуғулланади, унинг йўналишлари кўнгилсиз техноген ўзгаришларни олдиндан аниқлашга ва уларни ўз вақтида бартараф қилувчи чоратадбирларни белгилашга қаратилган. Демак, табиатни муҳофаза қилишнинг ҳозирги асосий вазифалари – табиий ресурсларни муҳофаза қилиш, қайта ишлаб чиқаришни ташкил этиш, табиий бойликлардан оқилона фойдаланиш, атроф-муҳитни ифлосланишдан сақлаш-

дан иборат.

Табиатни муҳофаза қилишнинг ижтимоий ва сиёсий, иқтисодий соғломлаштиришнинг гигиена, тарбиявий, эстетик ва илмий каби бир қанча йўналишлари бор.

### 8.5. ИЖТИМОЙ - СИЁСИЙ ЙЎНАЛИШЛАР

Инсон ишлаб чиқариш жараёнида табиат билан доим муносабатда бўлади. Табиий бойликларнинг ваҳшиёна талон-торож қилиниши, табиат ва жамият ўртасидаги инқирознинг чуқурлашуви йилдан-йилга ортиб бормоқда.

Дунёнинг бир қатор минтақаларида табиатни муҳофаза қилиш ижтимоий муносабатларнинг ўзгаришига олиб келди. Табиатни муҳофаза қилишнинг зарурий чораси сифатида техника тараққиётини, саноатнинг ривожланишини, аҳоли сони ўсишини экологик режаларда олиб бориш керак. Фан-техника тараққиёти табиий ресурслардан фойдаланиш ҳажмини оширибгина қолмай, улардан тобора самарали ва рационал фойдаланишга ҳамда атроф-муҳит ифлосланишини олдини олишга ҳам имкон беради.

### 8.6. ХЎЖАЛИКНИНГ ИҚТИСОДИЙ ЙЎНАЛИШЛАРИ

Ижтимоий ва ишлаб чиқариш муносабатларининг ривожланиш босқичларида табиат муҳофазаси вазифалари ва мақсадлари ривож даврида табиий бойликлардан йиртқичларча фойдаланиш, табиий майдонларнинг бузилиши жуда катталашиб кетди. Кўпчилик географик минтақалар табиати ўзини-ўзи тиклаш қобилиятини йўқотди. Табиатшунос олимлар табиат муҳофазасининг асосий йўли – бу қишлоқ хўжалигида фойдаланиладиган ҳайвон, ўсимликлар табиий ландшафтлар ва бошқа табиий объектларни сақлашдан иборат, деб билади.

Эндиликда табиий ресурсларга талаб кескин ўсди, интенсив хўжалик оборотига океан, денгиз ва қуруқликнинг катта-катта майдонлари киритилмоқда. Табиий экосистемалардагина эмас, балки бутун географик муҳитлар-

ни ишлаб чиқариш доирасидан катта майдонларни чиқариб олиш ва қўриқланувчи жой, деб эълон қилиш фойдали бўлмоқда.

Айрим минтақаларнинг ҳамда географик муҳитнинг ифлосланиши экологик шароит бузилишига олиб келади. Қўриқланаётган ҳудудларда режим нисбийлашиб боради, улардаги табиий жараёнларнинг юриши бузилади. Масалан, Волга дарёси сувининг антропоген таъсир остида камайиши, Астрахань қўриқхонаси ҳудудида яшаётган қушларнинг экологик шароитини кескин ўзгартириб юборади. Амударё ва Сирдарё сувларининг Оролга етиб бормаслигидан унинг сув сатҳини 15-16 м. га пасайтирди. Оролбўйи қуриди, шўрланди, ўсимлик ва ҳайвонлари йўқолди. Экологик ҳолат тобора ёмонлашмоқда. Ҳозирги вақтда турли хил табиий бойликлар, ўсимлик ва ҳайвон ресурслари, чучук сув, унумдор тупроқ, минерал фойдали қазилмалар ва бошқаларга бўлган эҳтиёж тобора ортиб боришида табиатни муҳофаза қилишнинг иқтисодий йўналиши ҳам катта аҳамиятга эга.

Атроф-муҳит тоза ҳолда сақламасдан туриб, инсон соғлиғи тўғрисида гамхўрлик қилиб бўлмайди. Тоза ҳаво, сув ва табиатдан бевосита олинадиган озиқ-овқат маҳсулотлари (сабзавот, мевалар ва ҳоказолар) кишининг ҳаёти учун зарурий шартлардир. Инсон ҳаёти учун оптимал экологик шароит яратиш табиат муҳофазасининг энг долзарб вазифаларидан биридир. Табиатни ўзгартиришнинг ҳар қандай лойиҳаси ва унга ҳар қандай таъсир кўрсатиш инсон экологияси нуқтаи назаридан баҳоланиши шарт.

Тарбиявий йўналиш - табиатни муҳофаза қилишда катта ўрин тутиши керак. Кишиларни теварак-атрофдаги оламни эҳтиёт қилишга ўргатиш зарур. Ҳақиқатан ҳам, киши табиат билан бевосита муносабатда бўлганда олижаноб ва хушфеъл бўла боради. Барча тирик мавжудотларга, ўсимлик ва ҳайвонларга, дарё сувларининг бетўхтов оқиб туришига, мовий денгиз сувига ва табиатдаги барча ажойиботларга маҳлиё бўлиш, уларни севиш ва эҳтиёт қилиш —

ёш авлоднинг энг яхши хислати бўлмоғи керак. Ўқувчиларда ватанпарварлик ҳиссини уйғотиш ва уларни инсонпарвар қилиб тарбиялаш керак.

### 8.7. МАДАНИЙ-ЭСТЕТИК ЙЎНАЛИШЛАР

Атрофимизни ўраб олган гўзал табиатнинг зилол сувлари, жилға ва шифобахш сойлари, мусаффо ҳавоси, ям-яшил водийлари, қорли чўққилари, ёнбағирлари ўрмонлар билан қопланган тоғлари, серунум тупроқлари, майсазорлар билан қопланган чўл ва адир минтақалари кимларни мафтун қилмайди? Турон заминнинг ана шундай хушманзара, оромбахш гўзал табиатини сақлаб қолиш учун жилға ва сой сувларининг ифлосланишига ва қуриб қолишига, тоғ ва текисликлардаги яшил ўсимликларнинг нест-нобуд бўлишига йўл қўймаслик керак. Шундагина она-Ватанимиз табиати гўзаллашиб, хушманзара, шифобахш жойларимиз кўпайиб боради. Бу эса кишиларнинг маданий ҳордиқ чиқариб, эстетик завқ олишлари учун муҳим омил бўлиб, олим, шоир, ёзувчи, рассом, бастакорларга илҳом беради, уларни янгидан-янги ижодларга чорлайди. Табиат қанчалик соф, гўзал, хушманзара бўлса, кишилар шунчалик бардам, соғлом бўлиб, эстетик жиҳатдан завқланиб, яхши дам оладилар ва ишлари унумли бўлади.

Ватанимиз табиатининг қонуниятларини яхши тушуниш, унга нисбатан тўғри муносабатда бўлиш ва муҳофаза қилиш учун, энг аввало, табиатни севиш керак. Шу туфайли буюк олимларда фан-техника соҳасидаги жуда муҳим янги ғоялар гўзал, хушманзара табиат кучоғида дам олиб юрганларида вужудга келади. Буни буюк француз олими Ж. Кюрининг қуйидаги сўзлари исботлайди: "Мен кечалари хушманзара ўрмонлар ичига кириб, мириқиб дам олсам, эстетик завқлансам, эртаси кун миям янги ғоялар билан тўлар эди".

Дарҳақиқат, шўх жилға ва сойлар, хушманзара водий, тоғлар, ўрмонлар фақат ёзувчи, олим, рассом, бастакоргагина илҳом бағишлаб қолмай, ҳар қандай кишининг ру-

ҳини тетик қилади, эстетик шавқ ва завқ беради, кўнгилини хушнуд этади. Буюк Навоий ва Бобурлар ҳам ўзларининг кўп асарларини табиатдан таъсирланиб ёзганлар.

Она-Ватанимизнинг гўзал табиатини севиш, эъзозлаш уни бойитиш, муҳофаза қилиш ва ундан халқ манфаати йўлида унумли фойдаланиш мавзулари ёзувчи ва шоирлар ижодларидан ўрин олди. Алишер Навоий, Абай, Махтумқули, Ҳамид Олимжон, Ойбек, Фафур Ғулом, Уйғун, Миртемир, Турсунзода ва бошқалар гўзал табиатдан эстетик завқ олиб, уни мадҳ этдилар. Хусусан, Ҳамид Олимжон ўзининг “Бахтлар водийси”, “Ўлка”, “Ўрик гуллаганда”, “Ўзбекистон” каби шеърларини табиатдан завқланиб яратган.

Табиат ва унинг кўркем манзарлари рассомлар учун доимо илҳом манбаи бўлиб келган. Қадимий палеолит даврида яратилган энг биринчи санъат асари ҳам қояларга солинган ҳайвон расмларидир. Шу боисдан бўлса керак, жаҳон санъати асарлари ичида жуда катта ўринни пейзаж жанри, яъни табиат манзараси тасвирланган суратлар эгаллайди.

Табиат гўзалликларидан эстетик завқланиб, жуда кўп асарлар яратган ўрта аср классик рассоми Беҳзод, ўзбек рассомлари Г. Р. Чориев, Ў. Тансиқбоев, Н. Кўзибоев, Р. Аҳмедов, З. Иноғомов, Н.Г. Карахан, Р. Тимуров ва машҳур рус рассомларидан И.И. Шишкин, И.И. Левитан, А. Куинджи, Айвазовский, Н. Кримов, М. Лишков, М.М. Сарьян ва бошқаларнинг расмлари мисол бўлади. Ўрта Осиёнинг гўзал табиатини тараннум этувчи санъат асарлари ичида Ў. Тансиқбоевнинг “Ўзбўй ўзанида”, Караханнинг “Олтин куз” каби расмлари алоҳида ўрин тутади.

Гўзал табиат манзаралари ва табиат тараннуми мусиқада жуда ҳам яхши куйланади. Буюк рус композитори П.И. Чайковский ўзининг “Йил фасллари” деб аталган фортепьяно учун пьесасини, машҳур Бетховен “Ой” сонатасини, Штраус эса ўзининг “Ўрмон вальси” ни табиат манзарасидан эстетик завқ олиб ёзганлар. Ўз асарларида табиат манзарасини мадҳ этган композиторлардан А. Бородин, М. Глинка, А. Глазунов, Кўрмон - Қози, Д. Шостакович,

С. Рахманинов, С. Ганеев, Р. Глиор, С. Туликов, Ю. Ражабий, Т. Жалилов, М. Ашрафий, М. Бурҳонов ва бошқалар номларини ҳурмат билан тилга олиш мумкин.

Ер юзида, жумладан, ватанимизда саноат ва қишлоқ хўжалигининг жадал суръатлар билан ривожланиши натижасида табиатнинг дастлабки ҳолати тез ўзгариб, маданий ландшафт майдони кенгайиб бормоқда.

Ўрта Осиёда вужудга келтирилаётган маданий ландшафтларнинг эстетик жиҳатдан пухта, режали, чиройли, кўркам бўлишига эришиш керак. Эстетик жиҳатдан мукамал бўлган маданий ландшафтни Шредер номидаги Ўзбекистон боғдорчилик, узумчилик ва виночилик илмий тадқиқот институти мисолида кўриш мумкин. Муассасага қарашли ерларда далалар яхши режалаштирилган, ниҳоллар тўғри чизик бўйлаб, лента ҳосил қилиб экилган, тупроқ бегона ўтлардан яхши тозаланган, касалланган дарахтлар олиб ташланган, қисқаси институт ҳудуди эстетик жиҳатдан жуда ҳам пухта ташкил этилган.

Ўзбекистоннинг маданий ландшафтлари ичида йўл, сув омборлари ва суғориш шохобчаларини қуриш тезкорлик билан олиб борилмоқда. Аммо, ўша қурилган ва қурилаётган йўллар, ирригация шохобчалари ва сув омборларининг ҳаммасини ҳам эстетик жиҳатдан мукамал, деб бўлмайди. Агар ўша қурилаётган иншоотлар атрофига эстетик дид билан дарахтлар экилиб, яшил белбоғлар ташкил этилса, санитария жиҳатдан тоза сақланса, Ўзбекистон табиати гўзаллашиб, кўркамлашиб боради. Ўрта Осиёда катта тракт ҳисобланган Тошкент — Олмаота, Буюк ипак йўли Тошкент — Термиз автомобиль йўлларини мисолга олайлик. Агар ўша йўлларнинг ҳар икки томонига чиройли қилиб дарахтлар экилиб, яшил ўрмон чизиги ҳосил этилса, биринчидан, қишда шамол туфайли йўлни қор, қум босиб қолишдан сақлайди, иккинчидан, йўл атрофининг манзараси жуда кўркам бўлади. Бу эса йўловчилар, ҳайдовчилар кайфиятига ижобий таъсир этади, уларга эстетик завқ беради.

Ўрта Осиё ҳудудида ҳар йили кўплаб канал, ариқ, зо



вурлар қазилади. Бироқ, бу иншоотлар чеккаларига дарахтлар экиб, яшил дарахтзорлар ҳосил қилишга етарлича аҳамият берилмайди. Агар бундай иншоотлар қуриш билан бирга уларнинг атрофларига дарахтлар экилса, табиат яшил ўсимликлар билан янада бойитилади, кўркам оромбахш жойлар кўпая боради. Буни Катта Фарғона канали мисолида кўриш мумкин.

Тоғ-кон саноатининг ривожланиши Ўзбекистонда ўсимликлар майдони қисқариб кетишига сабаб бўлмоқда. Олмалиқ - Ангрен саноат марказидан мисол келтирайлик. Бу районда бир неча юз гектар ер карьер ва чиқиндилар тагида қолиб, табиатни ифлослантириб, ишга яроқли ерлари ташландиқ, бекорчи тоғ жинслари тагида қолишидан, кўримсиз, жирканч жойлар вужудга келди. Албатта, бундай ҳолат ишчи ва хизматчилар кайфиятига салбий таъсир этади. Агар шу жойлар бир оз текисланиб, устига тупроқ тўкилиб, чуқурроқ ерига сув тўлдириб, атрофига зинапоясимон қилиб ҳар хил дарахтлар экилса, бу жойлар 2 - 3 йилдан сўнг кончиларнинг маданий дам оладиган кўркам манзарали хиёбонига ёки дам олиш зоналарига айланган бўлар эди.

Табиат инсон ҳаёти учун бой моддий ва битмас-туганмас гўзаллик манбаидир. Табиат инсоннинг синалган дўсти бўлиб, уни тарбиялайди, янги ижодий меҳнатга ундайди, унга эстетик завқ беради. Унинг онаси, ватани ҳисобланади. Модомики шундай экан, биз табиатни эъозлашимиз, уни бойитишимиз, баъзи бир табиий ресурсларни қайта тиклаб, табиатнинг янада кўркам бўлиши учун курашишимиз, табиатни муҳофаза қилишимиз, келажак авлодга бой, гўзал манзарали тоғ-адирлар, тоза сувли дарё, кўл, булоқлар, мусаффо ҳаво ва унумдор тупроқли табиатни қолдиришимиз керак.

Табиий-ҳудудий комплексларнинг бузилиши жуда кенгайиб кетди. Кўпчилик географик минтақалар табиати ўзини-ўзи тиклаш ва келтирилган зарарни қоплаш қобилиятини йўқотди.

Инсоният тарихида биринчи бор табиат муҳофазасига

доир кенг кўламда махсус тадбирлар ишлаб чиқиш ва қўллаш зарурати туғилди. Бироқ, табиат муҳофазаси принципларини амалга ошириш жиддий тўсиқларга учрамоқда. Шунинг учун кўпчилик табиатшунос олимлар табиат муҳофазасининг асосий йўли, деб хўжаликда ишлатилишида иложи борича кўпроқ ҳайвон ва ўсимлик турини, қўл текизилмаган экосистема-ландшафтларни ва бошқа табиий объектларни сақлаб қолиш чора-тадбирларини қидирмоқдалар.

Фан-техника тараққиёти тушунчаси кенгайиши билан табиат муҳофазаси тушунчаси янги мазмун касб этди. Эндиликда табиий ресурсларга талаб кескин ўсди, интенсив хўжалик оборотига океан, денгиз ва қуруқликнинг катта - катта комплексларига инсон таъсирининг оқибатлари фақат улар атрофидаги экосистемалардагина эмас, балки бутун географик муҳитда сезилмоқда. Шу сабабли ишлаб чиқаришдан айрим табиий биоценоз - экосистемаларни, ресурсларни ва катта майдонларни чиқариб олиш ва қўриқхона деб эълон қилиш йўли билан табиат муҳофазаси борасида регионал ва глобал муаммоларни ҳал қилишга ўтилди. Бундай вазифаларнинг бирига табиий муҳитнинг ифлосланишдан муҳофаза қилиш масаласи киради. Айрим минтақаларнинг ҳамда географик муҳитнинг ифлосланиши экологик шароитнинг бузилишига олиб келади. Қўриқланётган ҳудудларда режим нисбийлашиб боради. Кўпинча регионал ва глобал антропоген таъсирлар қўриқхоналардаги ҳайвон ва ўсимликларнинг табиий шароитини ва улардаги табиий жараёнларнинг боришини бузади. Масалан, Волга дарёси сувининг антропоген таъсир остида камайиши, Астрахань қўриқхонаси ҳудудида яшаётган қушларнинг экологик шароитини кескин ўзгартириб юборди ёки Оролнинг қуриб бориши Оролбўйи ландшафтини бузиб юборди.

Табиатни муҳофаза қилишнинг қўриқхона системаси хўжалик ҳисобида турган табиий ресурслар тикланишини ва кўпайишини таъминлай олмайди, яъни иқтисоднинг ривожланишига жавоб бера олмайди. Шунинг учун ҳам охириги вақтда табиий ресурслардан оқилона фойдаланиб,

уни муҳофаза қилиш биринчи навбатдаги вазифа бўлиб қолди. Табиат муҳофазаси иқтисоднинг зарурий таркибий қисми ва уни ривожлантириш шартларидан биридир. Хўжаликнинг иқтисодий масалалари табиат муҳофазасида бирламчи роль ўйнайди.

Иқтисодий аспект ўтмишда ҳам, ҳозирги вақтда ҳам табиатни муҳофаза қилишнинг асосий масаласидир. Агар кишилар ўз ҳаётлари давомида табиий ресурсларсиз яшай олганларида эди, улар учун табиатни муҳофаза қилиш ҳамда унинг бойликларидан рационал фойдаланиш тўғрисида бош қотириш шарт бўлмас эди. Ҳозирги вақтда турли табиий бойликлар, ўсимлик ва ҳайвон ресурслари, чучук сув, унумдор тупроқ, минерал фойдали қазилмалар ва бошқаларга бўлган эҳтиёж тобора ортиб бораётганидан табиатни муҳофаза қилишнинг иқтисодий аспекти ҳам катта аҳамият касб этади.

Табиат муҳофазасини соғломлаштириш — гигиена аспекти атроф-муҳитнинг кучли ифлосланиши вақтдагина пайдо бўлади. Теварак-атрофдаги муҳитни тоза ҳолда сақламасдан туриб, инсон саломатлиги тўғрисида ғамхўрлик қилиб бўлмайди. Тоза ҳаво, сув ва табиатдан бевосита олинadиган озиқ-овқат маҳсулотлари (сабзавот, мевалар ва ҳоказолар) кишининг ҳаёти учун зарурий шартлардир. Хилма-хил саноат ва қишлоқ хўжалик чиқиндилари атом, водород қуролларининг синалиши натижасида муҳитнинг ифлосланиши ва заҳарланиши ер юзидаги барча кишиларни ташвишга солиб қўйди. Инсон ҳаёти учун оптимал экологик шароит яратиш, табиат муҳофазаси инсон экологисига боғлиқ ҳолда ҳосил бўлиши шарт.

---

---

## IX БОБ

### ҲАЙВОНЛАР ЭКОЛОГИЯСИ ВА ТАБИАТДАН ФЙДАЛАНИШ

Ҳайвонлар биосферанинг асосий компонентларидан бири ҳисобланади. Ўсимликлар билан бирга улар табиатда кимёвий элементларнинг айланиб юришида катта аҳамиятга эга. Планетамиздаги ҳайвонот дунёсининг сони кўп бўлиб, улар 1,5 миллиондан ортиқ турни ташкил этади. Ҳайвонот дунёси вакиллари қуёш нури таъсирида ўсимлик ҳосил қилган органик моддалар билан озиқланиб, табиатда моддаларнинг биологик айланишида муҳим роль ўйнайдилар.

Катта ва кичик денгиз ҳайвонлари ҳисобига чўкинди жинслар (бўр, оҳақтош) ҳосил бўлади. Маржон полиплар фаолияти натижасида илиқ денгизларда ороллар юзага келади.

Ҳайвонлар тупроқ ҳосил қилишда иштирок этади. Ер қатламларида ҳаёт кечирувчи юмалоқ чувалчанглар, чумолилар, қўнғизлар ва уларнинг қуртлари, сутэмизувчилар (ер қазувчилар) ва бошқа ҳайвонлар тупроқни юмшатадилар, ҳаво ва намлик билан таъминланишига имкон яратиб, органик моддалар билан тупроқни бойитади ва унинг унумдорлиги ошишига сабаб бўлади. Ҳайвонлар иштирокида ер ости ва грунт сувларининг кимёвий таркиби шаклланади, ўзига хос ер усти атмосфераси ҳосил бўлади.

Ўсимликлар ҳаётида ҳам ҳайвонлар муҳим аҳамиятга эга. Баъзи бир ўсимликлар маълум ҳашаротлар ёрдамида чангланиб, уруғ мева ҳосил қиладилар. Масалан, қизил себарга фақат қовоғари ёрдамида чангланади; кечаси гуллайдиган баъзи бир ўсимликлар тунги капалаклар ёрдамида чангланадилар. Кўп ўсимликларнинг мевалари илмоқли, тиканакли бўлиб, ҳайвонларнинг жунига ёки одамнинг кийимига ёпишиб қолади ва шундай қилиб узоқ-узоқларга тарқалади.

Дашт ва чўлларда яшайдиган ўтхўр ҳайвонлар кўплаб тўпланадиган жойларда улар ўсимликларга салбий таъсир кўрсатадилар; масалан, сув ҳавзалари атрофларида ўсимликлар камайиб кетади. Узоқ вақт давомида яйловларда чорва моллари боқилмаслиги ҳам кўнгилсиз салбий оқибатларга сабаб бўлган, яъни Ўрта Осиё чўлларида чўл моҳи кумнинг бутун юзасини сидирғасига эгаллайди, тупроққа нам ўтказмайди, оқибатда кумларнинг гидрологик шароити кескин ёмонлашади ва саксовул, қандим, бутасимон шўра ва бошқа йирик ўсимликлар нобуд бўлади. Бундай ерларда чорва моллари боқилса, моҳ кўпайиб кетмайди.

Ҳайвонлар ўрмон ва тоғлардаги буталар, ўтларга ҳам салбий таъсир этади. Ўрмонларда ҳайвонлар кўпайиб кетса, кедр, эман, қора қайин, граб каби дарахтларнинг ҳосили умуман йўқолиб кетади. Ўрта Осиё тоғларида ёввойи чўчқалар ва жайронлар ёнғоқ, олма, нок, тоғолча, меваларини жуда севиб ейди. Тоғ олдиларида кемирувчилар хандон писта ва бодом меваларига катта зарар етказди.

Инсон билан ҳайвонот дунёси ўртасида ўзаро муносабат ҳар доим ҳам тинч йўл билан борган эмас. Одамлар ўз тарихининг дастлабки босқичларида кўп йиртқич ҳайвонлар ҳужуми хавфи остида яшаган. Шунинг учун ҳам инсонлар ҳайвонларга қарши доимий кураш олиб борганлар. Инсонлар заҳарли ҳайвонлар ва ҳашаротлардан қутулиш мақсадида кўпларини қириб юборганлар. Бунинг устига ўша даврларда овчилик ва балиқчилик инсон фаолиятининг асосий соҳалари ҳисобланган. Ана шунинг учун ҳам кишининг ҳайвонот дунёсига таъсири катта бўлган ва ҳайвонларнинг бемалол кўпайишига салбий таъсир кўрсатган.

Ҳайвонлар инсон ҳаётида жуда катта аҳамиятга эга. Одамзот ўзига керак бўлган жуда кўп хом ашё ва озиқ - овқат маҳсулотларини ҳайвонлардан олади. Бундан ташқари, ёввойи ҳайвонлар хонаки ҳайвонлар уларнинг зотини яхшилаш ва янги зотлар етиштиришда манба ҳисобланади. Жуда кўп дори-дармонлар ҳайвонлардан ва уларнинг маҳсулотидан олинади.

### 9.1. ҲАЙВОНОТ ОЛАМИНИНГ СОНИ

Кейинги илмий маълумотларга кўра, планетада ҳайвонларнинг 1,5 млн. тур ва тур вакиллари борлиги маълум. Улар турли гуруҳларга тақсимланганлар. Уларнинг турли гуруҳларини сони ҳақидаги маълумотлар 1-жадвалда берилган.

Тарихий маълумотлар бўйича ҳайвонот дунёсининг вакиллари 1000000-1500000 атрофида. Айрим манбаларда табиатда учрайдиган ҳашаротларнинг сони 3 млн. дан ортиқ, лекин уларнинг кўпчилиги ўрганилмаганлиги туфайли фанда ўз ўринларини олган эмас.

Ҳайвонот оламини ўрганиш натижалари кўрсатишича, турлар сони ва улардаги эндемлик бўйича Австралияда 235 та сутэмизувчилар ва 7200 та қушлар тури бўлиб, уларнинг 90 фоизи ҳудуд учун эндемик ҳисобланади. Мадагаскар оролида учрайдиган 300 та ер усти моллюскалари тури (100 фоизи), 500 та қўнғизлар тури, 260 та сутэмизувчилар тури (95 - 99 фоизи) эндемикдир.

*1-жадвал*

#### Турли гуруҳ ҳайвонлар турларининг сони

№	Тип, синфлар	Турлар сони
1.	Содда ҳайвонлар	15 000
2.	Булутлар	5 000
3.	Ковак ичлилар	5 000 - 9 000
4.	Ясси чувалчанглар	6 500
5.	Коловраткалар	1 500
6.	Думалок чувалчанглар	5 000
7.	Ҳалкали чувалчанглар	5 000 - 7 600
8.	Моллюскалар (юмшоқ таналилар)	80 000 - 104 000
9.	Мишанкалар	3 850
10.	Қискичбакасимонлар	20 000
11.	Ўргимчаксимонлар	27 000
12.	Кўпоёклилар	8 100
13.	Ҳашаротлар	625 000 - 1 013 773
14.	Игнаганлилар	5 000
15.	Пардалилар	1 600
16.	Умурткалилар	7 000

Дунёда учрайдиган 9000 қушлар турининг 720 таси, суд-ралиб юрувчиларнинг ва сувда-қуруқликда яшовчи 9000 минг турнинг 92 таси, балиқларнинг 19000 туридан 2800 таси, сутэмизувчиларнинг 4000 туридан 322 таси Россия худудида учрайди.

Ҳайвонлар дунёси вакилларининг турларини ўрганиш жуда қадимдан бошланган ва улар ҳақидаги маълумотлар турли даврларда тўпланиб қолган (2-жадвал).

2-жадвал

### Ҳайвонлар дунёсининг хилма-хиллиги

№	Муаллифлар	Турлар сони
1.	Аристотель (эрамиздан олдинги III аср)	454
2.	Беруний ("Сайдана". X аср)	720 ўсимлик ва ҳайвонлар
3.	Ибн Сино (Табобат. II т. X-XI аср)	810-815 ўсимлик ва ҳайвонлар номи
4.	К. Линней (1758 й. Швеция)	4 208
5.	Гмелин (Океана шаҳри, 1778 й.)	18 338
6.	Бонапарте (1837 й.)	48 286
7.	Мебиус (1898 й. Гессе шаҳри)	412 600

Жадвалдан кўришиб турибдики, ўсимлик ва ҳайвонлар ҳақидаги маълумотлар асрлар оша алломаларнинг табаррук асарлари орқали бизгача етиб келган ва жамланган. Масалан, Аристотель келтирган 454 та турдан 180 та ҳайвон тури Эгей денгизидан топилган, улардан 116 та балиқ тури ва 60 дан ортиғи умуртқасиз жонворлар бўлган. Ўрта аср ўрталарида ҳайвонларнинг 8843 тури, ўтган асрнинг охирида 27 700 та, XX асрнинг ўртасида умуртқали ҳайвонларнинг 5 740 та тури ва тур вакиллари маълум бўлган.

Россия худудида ҳайвонларнинг 125 - 130 мингдан ортиқ турлари бўлиб (3-жадвал), улар Ер куррасидаги ҳайвон турларининг 8,5 фоизини ташкил қилади (Гептнер, 1971).

## Фаунанинг асосий гуруҳлари (Гептнер, 1971)

№	Хайвонларнинг асосий гуруҳлари	Турлар, физи	
		Умумий сони	Дунё фаунасига нисбатан
1.	Хордалилар	2 300	7,0
	шу жумладан:		
	Сутэмизувчилар	350	8,9
	Қушлар	710	8,2
	Судралиб юрувчилар	160	2,5
	Балиқлар	1 500	7,5
2.	Моллюскалар	2 000	-
3.	Бўғимоёқлилар	90000-100000	
	шу жумладан:		
	Ҳашаротлар	80000-90000	9,0-10,0
	Қискичбақалар	3 000	12,0
	Каналар	2 500	-

Олимларнинг таъкидлашича, собиқ Иттифоқ худудида ҳайвонлар турининг озлигига сабаб, мамлакат тропик минтақага қараганда шимолда жойлашганида. Жадвалдан кўриниб турибдики, ҳайвонларнинг асосий гуруҳларига сутэмизувчилар (350 тур), қушлар (710), судралиб юрувчилар (160), балиқлар (1500), моллюскалар (2000), бўғимоёқлилар (9 000 - 100 000) киради.

## 9.2. ҲАЙВОН ТУРЛАРИНИНГ ЯШАШ ВАҚТИ

Ҳайвонлар ўзига хос кўпайиш, яшаш муддатига эга. Масалан, гидралар 2 йил яшаса, актиналар - 60 йил, ёмғир чувалчанглари - 10 йилдан ортиқ, лентасимон гижжалар (солитер) - 20-25 йил, зулуклар - 20, дарё қискичбақаси - 20-30, катта денгиз қискичбақаси (омар) - 50 йилча, кўпоёқлар - 5-6, чумолиларнинг оналик формалари - 5-10, асаларининг оналик формаси - 5-7 йил, май қўнғизи бир ой, дрозифил пашшаси - 10-37 кун, пашшалар 19-112 кун, битлар - 48 кун, ниначи - 1-2 ой яшайдилар (4-жадвал).



## Умуртқали ҳайвонларнинг яшаш вақти (йил)

Номлар	Еши, йил	Номлар	Еши, йил
<b>1. Б а л и к л а р</b>			
Осётр	50 – 55	Камбала	60 - 70
Белуга	75 - 80 (100)	Угорь	15 – 20
Сельдлар	3 – 15	Майда карплар	3 – 8
Ласослар	2 - 7 (12)	Сазан	9 – 12 (100)
Лакка балик	60 – 70	Чўртан	70 - 80 (100)
<b>2. А м ф и б и я л а р</b>			
Саламандра	18	Курбака	40 йилдан кўп
Тритон	13	Дарахт бақаси	10 йил
Аксолотл	10 – 12		
<b>3. С у д р а л и б ю р у в ч и л а р</b>			
Майда калтакесаклар	1 - 2 (10)	Питон	100
Сарик илон	40 – 60	Тимсох	60 (200 - 300)
Шақилдок илон	33	Тошбака	300 – 400
Сув илон	30 йилдан кўп		
<b>4. Қ у ш л а р</b>			
Африка туякуши	40 йилча	Чайка	45 йилча
Америка туякуши	20 – 30	Оккуш (шипун)	24 (200)
Панду			
Пеликан	52	Булбул	20
Уй ғози	65	Чугурчук	14
Ёввойи ғоз	85 (100)	Лайлак	70
Уй ўрдаги	41	Кўк кутон	60
Турна	40	Тўти	100
Уй товуклари	30	Товус	20
Бургут	100	Қирғовуд	20
Кузгун	118	Чумчук	14
Лочин	150	Қалдирғоч	9
Каптар	35	Какку куш	30 - 40
Қарға	70 – 120	Канарейка	20
Зағизгон	25 – 30		
<b>5. С у т э м и з у в ч и л а р</b>			
Фил	80-100 (200)	Мушук	10 - 12 (30)
Дельфин	25 – 30	Кўнғир айик	40 - 50
Кит	200	Оқ айик	33
Каркидон	45 – 50	Бўри	15
Туя	30 – 40	Ит	12 - 15 (35)
Бегемот	40	Тулки	10 (15)
Зебра	22	Бўрсик	15
Уй оти	40 (60)	Жайра	20
Сигир	20 – 25	Кўршапалак	20 - 30
Зубр	30 – 40	Куён	8 - 9
Бугу	30	Олмахон	12 – 13
Қўй	12 – 14	Кенгуру	25
Эчки	18 – 17	Горилла	50
Ёввойи чўчка	20 - 25 йил	Мартишка	7 – 10
Йўлбарс, шер	20 - 25 (40)		

\*

Умуртқали ҳайвонларнинг кўпайиш тезлиги ҳам ҳар хил. Масалан, кит, фил, кийик, буғу, зебра, от, сигирлар 1 тадан бола туғса, қуён, олмахон, - 1-12, ит - 2-10 (23), бўри - 4-5 (15), ёввойи чўчқа - 12, уй чўчқаси - 28 - 34 тагача, австралия ҳалтали мушуги - 17-18 (24) тагача бола туғади.

Қушларнинг тухум қўйиши ҳам турличадир. Кўпчилик қушлар - қайра, пингвинлар, альбатрослар уяга биттадан тухум қўйса, кондорлар - 2, бургутлар - 3-4, қарғалар - 3-6, ғозлар - 4-6, ёввойи ўрдак - 10-16, уй ўрдаги - 40-180, чумчуқлар - 4-6, қалдирғочлар - 4-5, туяқушлар - 12-18, товус - 12-20, товуқлар - 70-330, беданалар - 2-10 тадан тухум қўядилар.

Тирик жонзотлар ичида энг кўп тухум (икра)ни балиқлар ташлайдилар. Масалан, треска балиғи 2,9-9 млн., ой балиқ - 300 млн., осётрлар - 24 000 - 4000000, лаққа - 100000, колюшка каби балиқлар ҳаммаси бўлиб 180-1000 дона икра ташлайдилар.

### 9.3. ҲАЙВОНЛАРНИНГ ҲАРОРАТГА ЧИДАМЛИЛИГИ

Ҳайвонлар ер усти муҳитида турли даражада ўзгариб турадиган паст ва юқори ҳароратга мослашганлар. Масалан, итлар тана ҳарорати  $+22^{\circ}$  гача пасайишига бардош берса, сичқонлар  $+18$ , суғурлар  $0^{\circ}$ , ёш кўршапалаклар  $-5$  ва  $-7^{\circ}$ , вояга етган вакиллари -  $0^{\circ}$ , қушларнинг тухумлари -  $1^{\circ}$ , тошбақалар -  $5,5^{\circ}$ , капалаклар ҳароратни  $8,5-12^{\circ}$  пасайишига чидаса, уларнинг қуртлари -  $60^{\circ}$ , арилар -  $9,2^{\circ}$ , битлар -  $12^{\circ}$ , бактериялар споралари ҳароратини -  $271^{\circ}$  гача пасайишига чидаб, аңабиоз ҳолда бўлиб, нормал шароит келиши билан ривожланишни давом эттирадилар.

Турли ҳайвонлар ва инсон танасининг ҳарорати, томир уриши ва нафас олиши турлича (5-жадвал).

Бу ерда шуни ҳам таъкидлаш керакки, айрим ҳайвонлар қиш пайтида уйқуга (карахтликка) ўтади, уларнинг тана ҳарорати ва нафас олиши жуда ҳам пасайиб кетади.

## Инсон ва ҳайвонларнинг хусусиятлари

№	Организмларнинг номлари	Тана ҳарорати	Бир мин. томир уриш сони	Бир мин. нафас олиш сони.
1.	Инсон	36,5-32	60-80	16-18
2.	Фил	-	25-28	-
3.	Туя	-	30	-
4.	Қорамол	37,5-39,5	45-50	10-15
5.	Бузоқ	-	60-65	-
6.	От	37,5-38,5	38-40	7-10
7.	Қўй, эчки	38,0-40,0	70-80	15-20
8.	Чўчка	38,5-39,9	70-80	10-15
9.	Мушук	38,9	120-140	-
10.	Қуён	38,0-39,0	120-140	15-20
11.	Ит	37,5-39,0	70-120	20-24
12.	Бўри	40,5	-	-
13.	Кўршапалак	37-38	420	-
14.	Типратикан	33,7-37,0	300	-
15.	Товук	41,5-42,5	120-160	40-50
16.	Ғоз, ўрдақ, курка	41,2-42,3	120-160	-
17.	Оқ каклик	43,3	-	-
18.	Туяқуш (страус)	40,0	-	-
19.	Чайка (балиқчи)	39,0-42,5	-	-
20.	Оққуш	41,0	-	-
21.	Бедана	40,3-40,7	-	-
22.	Қирғий, қарчигай	41,0-44,6	-	-
23.	Қарға	40-42,5	-	-
24.	Чумчук	42,0	745-850	-

Тирик организмлар - ҳайвонлар ва инсон юқори ҳароратнинг турли даражасига бардош берадилар. Масалан: амёбалар  $+40^{\circ}\text{C}$  гача, хивчинли майда ҳайвонлар  $+40$   $+60^{\circ}$ , медузалар  $+3,7^{\circ}$ , саккизоёқ  $+36^{\circ}$ , нематодлар  $+81^{\circ}$ , балиқлар  $+37$ ,  $+36$  ( $65^{\circ}$ ), бақалар  $+37+38^{\circ}$ , қушлар  $+48+49^{\circ}$ , инсон  $+43^{\circ}$  гача бардош беради, тирик организмлар танасидаги ҳаётни асоси — оқсил моддаси  $+57+70^{\circ}$  C да ивиб қолади, ҳаётчанликни йўқотади.

#### 9.4. ҲАЙВОНЛАРНИНГ ОГИРЛИГИ

Ер юзида учрайдиган қушлар турли катталиқ, оғирликка эга бўлиши билан бир қаторда, улар ҳар хил тезликда учадилар. Масалан, туяқушнинг оғирлиги - 50-156,5 кг, баландлиги 2,74 м, улар тухумининг оғирлиги 1,6 - 1,7 кг, узунлиги - 15-20 см, ғозларнинг оғирлиги - 8,5 кг, нанду қушники - 37, товуклар - 3-5,5, қарқур - 2,2-3,4 кг, чумчуқлар - 26-30 г, каптарлар - 450-525 г, қалдирғочлар - 14-21 г, энг майда қуш колибранинг оғирлиги 2 г га тенг (6-жадвал).

Қушларнинг учиш тезлиги соатига 41-360 км ни ташкил қилади. Масалан, қирғий - 41 км, қарға - 50, каптар - 94,

6-жадвал

#### Айрим сүтэмизувчи ҳайвонларнинг қарахтлик - уйқу давридаги ҳаётчанлик қараёнлари

№	Ҳайвонлар номи	1 минутдаги томир уриши		Тана ҳарорати °С		Уйқунинг чўзилиши даври, кун	Тана оғирлиги йўқолиши фоизи
		нормада	уйқуда	нормада	уйқуда		
1.	Типратикан	300	25	33,7-37	1,8-4,3	127	31,2
2.	Кўршапалак	420	16	37-38	0,1-5,0	162	33,5
3.	Сугур	88-140	3-15	37,5	4,6	163	35,0
4.	Юмронқозик	100-350	5-19	37,0	0,7-2,0	156	37-49
5.	Олмаҳон	150-200	2-15	38-39	4-5	-	-

узуқанот - 40-150 (223), чайка - 223, чуғурчиқ - 63-81, ғоз - 90-100, лочин - 70-80 км, сапсан лочин ўлжага ташланишида тезлиги соатига 360 км (сек. 100 м)га етади. Айрим қушлар бир кунда: лайлак 200-250 км, вальдшнеп - 400-500, плавунчик - 300 км масофани учиб ўтади. Сиртлоннинг ўлжага ташланишидаги тезлиги (500 м масофани) соатига 90 км га етади. Биз юқорида қайд этганимиздек, турли ҳайвонлар турлича узунлик ва оғирликка эга (7-жадвал).

## Ҳайвонларнинг тана узунлиги ва оғирлиги

№	Ҳайвонларнинг номлари	Тана узунлиги, см	Тана оғирлиги, кг
<b>1. Балиқлар</b>			
1.	Угорь, илон балиқ	125	6
2.	Лосось	160	15
3.	Карп	100	20
4.	Чўртан	200	35
5.	Оқ балиқ	250	1400
6.	Лаққа	500	300
7.	Найза балиқ	400	1400
8.	Акула	2000	15-18 т.
9.	Акула (йўқолиб кетган)	33 м.	125 т.
10.	Белуга	438	703
11.	Кит	30-34 м.	120-190 т.
12.	Китнинг туғилган боласи	7 м.	2 т.
13.	Динозаврлар	25 м.	50 т.
<b>2. Амфибиялар</b>			
1.	Саламандра	23	-
2.	Катта бақа	42	5 кг
<b>3. Судралиб юрвчилар</b>			
1.	Илон	40-100	-
2.	Анаконда	800 см дан ортик	-
3.	Питон	850-900	100-150 кг
4.	Тимсох	600-800	1-1,5 т
5.	Тошбақа	40-200	400-600 кг
6.	Кайман	600	-

### 9.5. ҲАЙВОН ТУРЛАРИНИНГ ЙЎҚОЛИБ КЕТИШ САБАБЛАРИ

Биосфера ва унинг тарихий-ривожланиш жараёнида пайдо бўлган ҳамма биологик турлар зарур ва фойдалидир. Ҳар бир тур биосферада фақат ўзига хос экологик ўринни эгаллаб, биогеоценознинг маҳсулдорлигини ва барқарорлигини таъминлайди, ўзининг мавжудлиги билан тирик организмлар ўртасидаги экологик янги боғланишларнинг пайдо бўлиши учун шарт-шароит яратади. Бу жараён эволюциянинг фазода ва вақтда чексизлигини таъминлайди. Баъзан чуқур ўрганилмаган ҳайвон турлари зарурдек туюлади. Ас-

лида эса ҳамма ҳайвонлар ландшафтнинг нормал ривожланиши учун зарурдир. Яқин вақтларга қадар ҳайвонларни фойдали ва зарарли ҳайвонларга бўлиш кенг тарқалган эди. Бу фикрнинг нотўғри эканлигини кейинги тадқиқотлар кўрсатади. Мутлақо фойдали ёки мутлақо зарарли бўлган ҳайвон табиатда йўқ. Масалан, бўри яқин вақтларгача мутлақо зарарли ҳисобланган. Аслида, у ҳайвонларнинг табиий танланишида катта роль ўйнайди. Касал ва нимжон ҳайвонларни тугиб еб, касал тарқалиши олдини олишга ёрдам беради. Шунинг учун бўриларни умуман қириб юбормай, уларнинг сонини назорат қилиш керак бўлади.

Яқин вақтларгача заҳарли илонлар қирилар эди, ҳозирги вақтда эса улардан олинадиган заҳар қимматли доридармонларни тайёрлаш учун хом ашё манбаи бўлиб қолди. Шунинг учун ҳам улар муҳофаза қилинмоқда ва махсус жойларда урчитиш ишлари олиб бориляпти. Мутахассисларнинг аниқлашича, ҳатто, ҳашаротлар орасида ҳам ҳақиқий зарарлилари кам бўлади. Улар ҳашарот турларининг 1 фоизидан камини ташкил қилар экан. Турларнинг зарарли ёки фойдали эканлиги кўпинча уларнинг миқдорига боғлиқ. Айрим турлар ҳаддан ташқари кўпайиб кетгандагина сезиларли зарар келтиради. Шунинг учун ҳайвонот оламини муҳофаза қилиш ва ундан рационал фойдаланиш, энг аввало, ҳайвонлар сонини тартибга солишдан иборат. Ҳайвонот дунёсини муҳофаза қилиш анча мураккаб. Чунки ҳайвонлар табиий муҳит ва унинг ўзгариши билан узвий боғлиқ. Бинобарин, дарёларнинг тартибга солиниши ва сувнинг ифлосланиши балиқлар учун, ўрмонларни кесиш кундуз ва олмахон учун, қўриқ ерларни ҳайдаш айрим қушлар учун ҳалокатлидир. Шу сабабли ҳайвонларни муҳофаза қилиш, асосан, табиий муҳитни муҳофаза қилишга боғлиқ.

Ҳайвонот олами тикланадиган табиий ресурслар гуруҳига киради ва қулай шароитда тикланиш хусусиятига эга. Лекин, қириб тугатилган ҳайвон турларини тиклаш мумкин эмас.

Ҳайвонлар турларининг таркиби ва сони қадим замондан буён турли сабабларга кўра ўзгариб келмоқда. Табиий

шароитнинг ўзгариши таъсири остида айрим турларнинг қирилиб кетиши ва тарқалишининг қисқариши содир бўлган. Лекин, табиий ўзгариш узоқ давом этадиган жараён бўлиб, у жуда секин боради. Бундай ўзгаришнинг хавфи катта эмас. Аммо, инсон таъсирида турлар сонининг ўзгариши ва бутунлай йўқолиши анча тез рўй беради. Бу таъсир қадим замонлардан бошланган, лекин фан-техника тараққиёти натижасида айниқса кучайди. Инсон хўжалик фаолиятининг таъсиридан кўп ҳайвон турларининг сони қисқарди, баъзилари эса бутунлай йўқолиб кетди. Инсоннинг ҳайвонот дунёсига таъсири бевосита ҳамда билвосита йўллар билан бўлади.

Инсоннинг ҳайвонот дунёсига бевосита таъсири асосан гўшт, мўйна, ёғ ва бошқа маҳсулотлар олиш учун ҳайвонларни ов қилишдан иборат. Инсон палеолит даврида олов ва қурол ишлатишни ўргангандан буён ҳайвонларни кўплаб овлаб, уларга сезиларли даражада таъсир кўрсата бошлади. Лекин, ер юзининг турли жойида инсоннинг ҳайвонларга таъсири турли вақтда ва турли даражада рўй берди.

Кўпчилик организмлар инсон томонидан тўғридан-тўғри қириш натижасида эмас, балки улар ҳаёт кечирадиган табиий комплексларни — биогеоценозларни нобуд қилиш натижасида йўқолиб кетмоқда. Ҳар бир йўқ қилинган ўсимлик тури билан шу ўсимлик ҳаётига боғлиқ бўлган камида 5 та умуртқасиз ҳайвон тури нобуд бўлади.

Фауна ва флоранинг ярми учрайдиган тропик ўрмонларнинг 40 фоизи йўқ қилинган. Ҳозирги пайтда минутига 20 га майдонда ўрмон кесилмоқда. Агар, ўрмонларни кесиш шу тезликда борадиган бўлса, XXI аср ўрталарига келиб, тропик ўрмонлар ер юзида мутлақо қолмайди, бунинг натижасида планетамиздаги ҳайвонларнинг ярмидан кўпроғи қирилиб кетади.

Кўпчилик ҳайвон турларининг қирилишига янги майдонларнинг ўзлаштирилиши: ерларни ҳайдаш, янги санат комплекларини барпо этиш, йўллар қуриш, шаҳар ва қишлоқларнинг кенгайиши ва бошқалари сабаб бўлмоқда.

Қурилишнинг кўпайиши, катта-катта майдонларнинг

қишлоқ хўжалик учун ўзлаштирилиши, тоғ-кон саноатининг ривожланиши, дарёларда тўғонларнинг қурилиши, тупроқ эрозияси ва бошқа сабабларга кўра 449 умуртқали ҳайвонлар тури йўқолиб кетиш хавфи остида турибди. Улар орасида 127 та балиқ тури ва 27 амфибиялар тури (уларнинг 80 фоизи) яшаш муҳитининг ёмонлашуви натижасида қирилиш хавфи остида, сутэмизувчиларнинг 158 тури (68 фоизи), қушларнинг 102 тури (58 фоизи) ва судралиб юрувчиларнинг 40 тури (53 фоизи) йўқолиш арафасида.

Яшаш шароитининг бузилиши натижасида қирилиб кетиш хавфи остида турган ҳайвон турларининг энг кўпи Шимолий ва Марказий Америкада - 103, Жануби - Шарқий Осиёда - 42, Жанубий Америкада - 30, Мадагаскарда - 25, Кариб денгизи оролларида - 23, Тинч океани оролларида - 22, Ҳинд океанида - 18, Африкада - 16 ҳайвон турилари аниқланган.

Турли мақсадларда ҳаддан ташқари кўп миқдорларда овланиш натижасида судралиб юрувчиларнинг 47 тури, сут эмизувчиларнинг 121 тури, қушларнинг 53 тури, амфибияларнинг 10 тури ва балиқларнинг 19 тури ер юзидан йўқ бўлиб кетиш хавфи туғилмоқда.

Айрим турларнинг нобуд бўлишига шаклланган биоценозларга яхши ўрганмаган турлар киритилиши сабабдир. Бунга Австралия ерларига қўйиб юборилган қуёнлар ва уларнинг қўпайиши сабабли катта майдонлар чўлга айлантириб юборганлиги яққол мисолдир. Бундай мисолларни бошқа қитъалардан ҳам келтириш мумкин. Балхаш кўлига қўйиб юборилган судак балиғи, фақат шу кўлда учрайдиган балхаш олабуға балиғининг камайиб кетишига олиб келди.

Муҳитнинг ифлосланиши ҳам ҳайвонлар ҳаётига салбий таъсир кўрсатди. Айниқса, сувнинг ифлосланиши сув ҳавзаларидаги ҳайвонларнинг экологик шароитини ёмонлаштириб, баъзан уларнинг нобуд бўлишига сабаб бўлмоқда. Сув ифлосланишдан, айниқса, балиқлар катта зарар кўрди. Балиқ бевосита заҳарланишдан ташқари кислороднинг камайиб кетишидан ҳам зарар кўради. Баъзан, балиқлар учун хавфсиз бўлган оз миқдордаги заҳарловчи



моддалар балиқларнинг озуқаси ҳисобланган умуртқасиз жониворларни ўлдиради ва балиқлар озуқасиз қолиб, но-буд бўладилар.

Ер куррасининг чучук ва шўр сувли ҳавзаларида 20 мингдан ортиқ балиқ тури маълум. Ўрта Осиё сув ҳавзаларида 110 дан зиёд балиқ тури учрайди. Балиқ турларининг анча қисми овчилик нуқтаи назаридан аҳамиятга эга, юзлаб балиқ зотлари эса эстетик мақсадларда аквариумларда кўпайтирилади. Сув ҳавзаларини зарарли ўсимликлардан тозалашда (масалан, оқ амур), турли касалликлар тарқатувчи ҳашаротларнинг личинкаларини ва бошқа зарарли ҳайвонларни йўқ қилишда фойдаланиладиган балиқлар мавжуд.

Балиқлар кўпгина мамлакатлар халқларининг озиқ-овқат маҳсулоти таркибида катта ўрин тутди. Турли мамлакатлар аҳолисининг оқсил билан таъминланишида балиқлар салмоғи 17 дан 83 фоизга етади. Дунё бўйича балиқ овлаш Ер курраси аҳолисининг сонига нисбатан тез ўсди. Масалан, 1800 йилда овланган балиқ киши бошига 1,5 кг га тўғри келган бўлса, 1900 йили 2,6 кг дан, 1966 йилда дунёдаги ҳар бир киши бошига 18 кг дан балиқ овланган.

Ер курраси бўйича овланадиган балиқнинг 90 фоизи дунё океанига ва очиқ денгизларга тўғри келади. Ички сув ҳавзаларида балиқ овлаш кўп мамлакатларда меъёрига етган ва турғунлашган ёки қисқарган. Дунё океанидан балиқ ва бошқа умуртқасиз ҳайвонларни, уларнинг биологик маҳсулдорлигига зарар етказмасдан, ҳар йили 800-900 млн. т. овлаш мумкин. Ҳозир эса бунинг 70 фоиздан ортиқроғи овланади. Бунинг устига сув ҳавзалари ифлосланишидан ҳайвонлар маҳсулдорлиги пасаймоқда. Айрим жойларда балиқлар заҳарланган, овлашни кўпайтириш мумкин эмас, баъзи балиқлар йўқолиш арафасида турибди. Буларга Амударё лопатонослари, Орол баҳриси, Орол сўзан балиғи, Сирдарё лопатоноси ва бошқалар киради. Сув ҳавзаларининг ифлосланиши балиқлардан ташқари сувда ҳаёт кечирувчи сутэмизувчилар ва қушларнинг камайишга ҳам сабаб бўлади.

Инсон хўжалик фаолиятининг салбий таъсири натижа-сида, яъни мунтазам ов қилиш, балиқчилик ва, асосан,

ҳайвонлар яшаш шароитини ёмонлашуви улар миқдорининг ҳам, шунингдек, турлари сонининг ҳам камайишига олиб келади. Бу жараён айниқса фан-техника тараққиёти даврида тезлашда. Йигирманчи асрнинг 10 йилида 33 тур, охириги 50 йилда эса 40 тур батамом йўқолган.

Айрим ҳайвон турларининг бутунлай йўқолиши билан бирга, баъзи тур вакиллари кескин камайган, улар тарқалган майдон қисқарган, бошқа турлар эса айрим ўлка ва мамлакатларда бутунлай қириб юборилган. Масалан, АҚШнинг Алабама штатида илонларнинг 3 тури, Луизиана штатида пестицидларни кўплаб қўллаш оқибатида бақаларнинг 4 тури йўқолган. Шимолий Американинг жануби-ғарбий қисмида балиқларнинг 7 тури бутунлай қирилиб кетган. Кавказда инсон таъсирида ҳайвонларнинг 9 тури — шер, ёввойи хўкиз - тур, қулон, сиртлон, қундуз, буғу, ёввойи от, зубр, ва йўлбарс, Ўрта Осиёда турон йўлбарси, тувалоқ батамом йўқолган. Австралия, Африка ва Шимолий Америкада айниқса кўп ҳайвон турлари қирилиб битган.

Океандаги баъзи оролларнинг ҳайвонот дунёси одамлар дастидан айниқса катта зарар кўрган. Масалан, Гавай оролларида қушларнинг 26 тури ёки бутун турларнинг 60 фоизи қирилиб битган. Маскаран оролларидаги маҳаллий қушларнинг 28 туридан 24 таси ёки 86 фоизи йўқолган.

Ҳозирги вақтда 600 дан ортиқ турли гуруҳ турлари йўқолиш хавфи остида. Ҳайвонларнинг табиий миқдори камайиб бориши дунёнинг барча мамлакатларида кузатилиб, жаҳоншумул муаммога айланмоқда, лекин ҳайвон турларининг бундай йўқолиб ва камайиб бораётганига уларни режасиз, кўпайиш имқонини ҳисобга олмаган ҳолда ов қилиш, кимёвий моддаларни нотўғри ишлатиш, соз ва бўз ерларни ҳайдаш, ўрмонларни кесиш, сув ҳавзаларини қуритиш кабилар сабаб бўлмоқда.

#### 9.6. “ҚИЗИЛ КИТОБ” ВА ҲАЙВОН ТУРЛАРИНИНГ МУҲОФАЗАСИ

1948 йилда Бирлашган Миллатлар Ташкилоти қошида табиатни муҳофаза қилиш бўйича ишларни бошқарувчи ва кон-

сультация берувчи орган - Табиатни муҳофаза қилиш Халқаро иттифоқи тузилди. Бунга юздан ортиқ мамлакатнинг 450 давлат ва жамоат ташкилотлари бирлаштирилди. Табиатни муҳофаза қилиш Халқаро иттифоқи (ТМХИ) илмий жамоатчиликка муурожаат қилиб, барча мамлакатлардаги нодир ва йўқолиб бораётган ҳайвонлар ҳолатини ҳар томонлама ўрганишда ёрдам беришга ва уларни муҳофаза қилиш йўлларини ҳамда чораларини топишга чақирди. Ноёб ва камайиб бораётган ҳамда йўқолиш хавфи остида турган барча турларни ўрганувчи доимий комиссия тузди. Бу комиссия бир неча йиллар (1949 - 1966) мобайнида нодир ва камайиб бораётган ҳамда йўқолиш хавфи остида турган барча турлар ҳақида материаллар тўплаб, махсус “Қизил китоб” тузди. “Қизил китоб” га киритилган ҳар бир ҳайвон турининг қадимги ва ҳозирги тарқалиш жойи, сони, биологик хусусиятлари, дунё ҳайвонот боғларидаги миқдори ва турли мамлакатларда ҳимоя қилиш учун қабул қилинган чора-тадбирлар ҳақида маълумотлар келтирилади.

Халқаро “Қизил китоб”га киритилган ҳайвон турлари бешта тоифага бўлинган:

1. *Йўқолиб бораётган турлар.* Уларни сақлаб қолиш учун махсус муҳофаза чоралари амалга оширилиши лозим. Бундай ҳайвонлар ҳақидаги маълумотлар қизил рангли қоғозда чоп этилади; бу уларнинг оғир, хатарли ҳолатда эканлигидан далолат беради.

2. *Камайиб бораётган турлар.* Улар тез ва тўхтовсиз камайиб бормоқда. Улар ҳақидаги маълумотлар сариқ қоғозда нашр қилинади.

3. *Ноёб, нодир турлар.* Сони кам қолган бўлса ҳам, ҳозирча қирилиб кетиш хавфи йўқ, лекин улар миқдори анча кам ёки чегараланган ҳудудларда учрайди. Бу турлар ҳар қандай тасодифий сабаб билан йўқ бўлиб кетиши мумкин. Масалан, қандайдир кичик оролда ҳаёт кечирувчи тур шу ерда қишлоқ хўжалик ишлари юритилишининг оз бўлса ҳам ўзгариши натижасида қирилиб кетиши мумкин. Булар ҳақидаги маълумотлар оқ қоғозга босилади.

4. *Ноаниқ турлар.* Уларнинг биологияси ва сони ҳақида

етарли маълумотлар бўлмаганлиги сабабли сонини тўғри аниқлашга имкон йўқ. Улар юқорида келтирилган уч тоифанинг бирига кириши мумкин. Бу турлар фақат китобнинг охирида санаб ўтилади.

5. *Тегишли чора - тадбирлар* кўрилганлиги туфайли қайта тикланган турлар. Улар ҳақидаги маълумотлар яшил рангли қоғозга босилади.

1966 йилда “Қизил китоб” нинг биринчи ва иккинчи жилдлари нашр этилди. I жилд сутэмизувчи ҳайвонларга бағишланиб, 236 тур ва 292 кенжа турни ўз ичига олади. Улардан сув каламуши, оқ айиқ, кўнғир айиқ (Тяншань ва Закавказье кенжа турлари), Амур йўлбарси, илвирс, қоплон, сиртлон, қизил бўри, зубр, қулон, Бухоро буғуси, шимол буғуси (Янги ер кенжа тури), Морал буғу, бурама шохли эчки, жайрон, мензбир суғури, Атлантика моржи, Гренландия кити, Жанубий Япония кити, тюленлардан монах ва курил тюленларининг номларини келтириш мумкин.

“Қизил китоб” нинг II жилдига 287 тур ва 341 кенжа тур қушлар киритилган. Уларнинг 8 тури бизнинг мамлакатимизда яшайди. Булар Қизил оёқ ибис, Қора турна, Уссурия турнаси, Оқ турна, Япония турнаси, Узоқ Шарқ оқ лайлаги ва бошқалар.

“Қизил китоб” нинг 1971 йилда босилган III жилдида, қуруқликда ва сувда яшовчилардан 34 тур ва кенжа тур, судралиб юривчиларнинг 119 тури ҳамда кенжа турлари ҳақида маълумотлар берилган. Бу жилдга Ўрта Осиёда ҳаёт кечирадиган кулранг эчкиэмар ҳам киритилган. Халқаро “Қизил китоб” доим янги маълумотлар билан тўлдириб борилади. “Қизил китоб” га киритилган жонивор қайси мамлакат ҳудудида ҳаёт кечирса, уларни сақлаш учун шу мамлакат бутун инсоният олдида маънавий жавобгардир.

Лекин, Халқаро “Қизил китоб” га айрим мамлакатлардаги нодир ва йўқолиш арафасидаги баъзи турлар ҳали киритилган эмас. Шу муносабат билан кўпгина малакатлар Халқаро “Қизил китоб” намунасида ўзларининг миллий “Қизил китоб” ларини яратдилар ёки яратмоқдалар. 1974 йил собиқ Иттифоқда “Қизил китоб” жорий этил-

ди, унга нодир ва йўқолиш арафасида турган ҳайвон ва ўсимлик турлари киритилди. “ Қизил китоб”га биринчи навбатда Халқаро “Қизил китоб” га кирган ҳайвонлар тури киритилди. 1975 йилда “Қизил китоб” га кирган ҳайвонларнинг биринчи рўйхати тасдиқланди. Бу рўйхатга сут-эмизувчилардан 52 тур, қушлардан 65 тур киритилди.

1978 йилда “Ўрмон саноати” нашриётида “Қизил китоб” (нодир ва йўқолиш хавфи остида турган ҳайвон ва ўсимликлар турлари) нашр қилинди. Сутэмизувчилардан 62 тур ва кенжа тур, қушлардан 63 тур ва кенжа тур, амфибиялардан 8 тур, судралиб юрувчилардан 21 тур ҳақида маълумот берилган. Миллий “Қизил китоб” Швеция, Австралия, Янги Зеландия, АҚШ ва бошқа мамлакатларда ҳам бор.

Ўзбекистон ҳам турли-туман ҳайвонларга бой. Ҳозирги кунда профессор Жалол Азимов (1992) берган маълумотга кўра Ўзбекистон ҳудудида ҳисобга олинган умуртқасиз ва умуртқали ҳайвонларнинг умумий сони 32412 тур ва тур вакиллари ташкил қилади. Шулардан умуртқасизларга: гельминтлар (1064), паразитлар (500), планктонлар (200), энтомофаглар (30000) тур ва тур вакиллари каби гуруҳлар киради. Улардан ташқари республиканинг турли ҳудудларида 650 дан ортиқ умуртқали ҳайвонлар, шу жумладан, 79 та балиқ тури, 3 та амфибия, 57 та судралиб юрувчилар, 410 дан ортиқ қушлар ва 99 та сутэмизувчилар турлари ва тур вакиллари учрайди. Фақат Сирдарё ва Амударё воҳасида, уларда жойлашган сув омборлари ва қўлларда балиқларнинг 60 дан зиёд тури, амфибияларнинг 3 тури учрайди. Республиканинг бепоён чўлларида, адир ва улкан тоғ тизмаларида ҳамда воҳаларида судралиб юрувчиларнинг 57 тури, сутэмизувчиларнинг 91 тури ва қушларнинг 410 дан ортиқ тури учрайди.

Ўзбекистоннинг ҳайвонот дунёси, бутун Ўрта Осиё ҳайвонот дунёси каби, жуда қадимий ривожланиш тарихига эга. Айрим ҳайвонлар турлари шу ўлканинг ўзида пайдо бўлган, улар дунёнинг бошқа жойларида учрамайдилар. Бундай ҳайвон турларига Орол шпи ва катта куракбурун балиқ, Туркистон агамаси, Туркистон геккони, ингичка

бармоқли юмронқозик, кўк суғур ва бошқалар киради. Улар республика ҳайвонот дунёсида алоҳида ўрин тутадилар.

Кейинги вақтларда Ўзбекистон ҳудудидаги нодир ва йўқолиб бораётган ҳайвон ва ўсимлик турларини муҳофаза қилиш ва уларни кўпайтириш бўйича бир қатор ишлар қилинмоқда. 1983 йилда “Фан” нашриётида Ўзбекистон “Қизил китоби” нинг биринчи жилди босмадан чиқди. Бунда 63 турга мансуб бўлган умуртқали ҳайвонлар ҳақида маълумотлар берилган, улар ичида 22 тур сутэмизувчилар, 32 - қушлар, 5 - судралиб юрувчилар ва 5 та балиқлар турининг номлари келтирилган. Ўзбекистон “Қизил китоби”га Ўзбекистон ҳудудида учрайдиган ҳамма ҳайвонлар киритилган. Улардан ташқари, республика “Қизил китоби”га 5 қуш тури (оқ лайлак, оққуш-оққул, кичик бургут, қир-ғий, бургут, кулан-баур), судралиб юрувчиларнинг 2 тури (штраух қурбақабоши, чипор калтакесак) ва балиқларнинг 5 тури (бахри балиқ, қилқуйруқ, кичик куракбурун балиғи, мўйлов балиқ) киритилган. Уларнинг ҳаммаси хўжалик, илмий ва маданий аҳамиятга эга ва биринчи навбатда муҳофаза қилиниши керак бўлган турлардир.

Мамлакатимизда ов тўғрисидаги дастлабки декретларда ўша вақтда камайиб қолган сайғоқ, қундуз, холдор буғу, сув каламуши ва бошқа ҳайвонлар бутунлай муҳофазага олинган эди. Кейинги қарорлар билан Бухоро буғуси - хонгул, морал буғу, қулон, жайрон, сиртлон, йўлбарс, оққуш, ғозларнинг айрим турлари ва бошқаларни овлаш бутунлай тақиқланган. Ҳозир сутэмизувчиларнинг 65 тури ва қушларнинг 63 турини ов қилиш ва тутиш ман қилинган.

Ўзбекистонда “Табиатни муҳофаза қилиш тўғрисидаги” Қонунда (9.XII.1992) табиатни муҳофаза қилишнинг асосий йўллари қонун ва қоидаларини ҳамда муҳофаза қилинган объектлар белгиланган.

Ўзбекистонда ов қилиш ишлари “Ов ва овчилик хўжалиги ҳақидаги қоидалар” асосида тартибга солинган. Бу ҳужжатда ҳайвон ресурсларининг умумий ҳуқуқий режими ва ов тартиби ҳамда овчилик хўжалигини ташкил қилиш системалари белгиланган.

---

**Х БОБ**  
**ТАБИАТДАН ФЙДАЛАНИШНИНГ**  
**ЭКОЛОГИК ХУСУСИЯТЛАРИ ВА ИҚТИСОДИЙ**  
**АСОСЛАРИ**

“Табиий ресурслар” тушунчасини кўпчилик олимлар турлича талқин қилишади. Академик И.П. Герасимов билан профессор Д. Л. Арманднинг фикрича, “Табиий ресурслар - кишилар бевосита табиатдан оладиган ва уларнинг яшашлари учун зарур бўлган хилма-хил воситалардир”.

Иқтисодчи-географ, профессор Ю.Г. Саушкин электр энергия олиш, озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш учун фойдаланиш мумкин бўлган табиий компонентларни ва саноат учун хом ашёни табиий ресурсларга киритади. Иқтисодчи-географ А.А. Мини табиий ресурслардан фойдаланиш шакллари ва йўналишларига қараб, уларни иқтисодий жиҳатдан классификация қилинишини биринчи ўринга қўяди. Классификацияда табиий ресурслар моддий ишлаб чиқаришнинг асосий секторларида ва ишлаб чиқаришдан ташқарида фойдаланилишига қараб гуруҳларга ажратилган.

Табиий ресурслар кишиларнинг яшаши учун зарур манбаларга ва меҳнат воситаларига бўлинади. Мукамалроқ классификация қилганда табиий ресурслар:

*А. Моддий бойликлар ишлаб чиқариш ресурслари: саноатга ёқилғи, металллар, сувлар, ёғоч - тахта, балиқ; қишлоқ хўжалигида - сув (суғориш учун), овланадиган ҳайвонлар;*

*Б. Ишлаб чиқаришдан ташқари сфера ресурслари: ичимлик сув, дарахтзорлар, кишиларни даволаш учун иқлим ресурслари ва ҳоказолар.*

## 10.1. ТАБИЙ РЕСУРСЛАРНИНГ КЛАССИФИКАЦИЯСИ

Табиий жисмлар, кишилар фойдаланадиган энергия турларига ресурслар дейилади. Ресурс французча сўз бўлиб, “яшаш воситаси” деган маънони билдиради. Табиий ресурслар кишиларнинг яшаши учун зарур бўлган шундай воситалардирки, бу воситалар жамиятга бевосита эмас, балки ишлаб чиқарувчи кучлар ва ишлаб чиқариш воситалари орқали таъсир этади.

Табиий ресурслар инсонларнинг яшаш воситаси бўлиб, инсон уларни табиатдан олади ва уларсиз ишлаб чиқариш фаолиятини амалга ошира олмайди. Табиий ресурслар инсонга озиқ-овқат, кийим-кечак, ёқилғи ва энергетика хом ашёлари бериши сабабли яшаш ва ишлаб чиқариш фаолиятининг зарурий шартидир. Табиий ресурсларнинг тури жуда хилма-хил бўлиб, улар ижтимоий ишлаб чиқаришда моддий техника базасининг таркибий қисмидир. Табиий ресурслар комплекси фойдали қазилмалар, иқлим, сув, тупроқ, ўсимлик, ҳайвон ресурслари, атом ресурслари ва планетар ҳамда космик ресурсларни ўз ичига олади. Табиий ресурслардан тўғри фойдаланиш ва уларни муҳофаза қилиш учун классификация қилиш зарур. Табиий ресурслар инсоннинг таъсир этиш характериغا қараб икки турга бўлинади: тугайдиган ва тугамайдиган ёки тикланадиган ва тикланмайдиган ресурслар (8-жадвал).

*Тугайдиган ресурслар* ўз навбатида, қайтадан тикланмайдиган ва қайтадан тикланадиган ресурсларга бўлинади. Қайтадан тикланмайдиган табиий ресурсларга ер ости бойликлари (нефть, тошкўмир, рудалар) киради. Бу ресурслардан муттасил фойдаланиш бора-бора улар захирасининг бутунлай тугаб қолишга олиб келади. Чунки, улар табиий йўл билан қайта тикланмайди ёки тикланса-да (назарий жиҳатдан миллионлаб йиллардан кейин, яъни келгуси геологик даврларда) фойдаланишга нисбатан бир неча миллион марта секинлик билан тикланади. Демак, ресурсларни тиклаб бўлмайди, минерал ресурслардан рационал фойдаланиш, уларни тежаб-тергаб ишлатиш ва уларни қазиб олганда хўжаликнинг бошқа



соҳаларига, чунончи, ерларга зарар етказилишига йўл қўймаслик зарур.

**Тикланадиган табиий ресурслар** бутунлай йўқ бўлиб кетмайди ва яна тикланади. Уларга тупроқлар, ўсимликлар ва ҳайвонот дунёси, шунингдек, кўллар ва денгизлар тагига чўкадиган баъзи бир минерал тузлар киради. Бу ресурслар фойдаланиш давомида тикланади. Лекин, улар тиклана олиши учун маълум табиий шароит керак. Шароитнинг бузилиши ресурслар қайта тикланиш жараёнини секинлаштиради ёки бутунлай тўхтатади. Бинобарин, тикланадиган табиий ресурслардан фойдаланишда буларни ҳисобга олиш лозим.

Турли ресурслар турлича тезликда тикланади. Масалан, овланган ҳайвонларнинг тикланиши учун бир ёки бир неча йил, кесиб олинган ўрмонлар учун камида олтмиш йил, тупроқ чиринди қаватининг бир сантиметри ҳосил бўлиши учун эса 300 - 600 йил талаб қилинади. Шундай экан, табиий ресурсларни сарфлаш суръати уларнинг тикланиш даражасига мувофиқ келиши керак. Бу мувофиқликнинг бузилиши ресурсларнинг тугаб кетишига, ўрмонлар майдонининг қисқариб кетишига, овланадиган ҳайвонлар зонасининг камайишига сабаб бўлади. Тупроқлар ҳосилдорлигининг камайиши салбий оқибатларга олиб келиши муқаррар.

Тикланадиган баъзи табиий ресурслар инсон таъсири остида тикланмайдиган бўлиб қолиши мумкин. Бунга бутунлай йўқ қилиб юборилган ҳайвон ва ўсимликлар турлари, эрозия натижасида батамом ювилиб кетган тупроқ қатламлари киради. Масалан, Испаниядаги кесиб юборилган эман ўрмонлари, Зарафшон тоғларидаги кесилган арчазорлар ҳануз қайта тикланмади. Натижада бир вақтлардаги бепоеён ўрмонлар ландшафти бора - бора чала чўлларга айланди. Бутунлай қириб юборилган кўплаб ҳайвон турлари энди қайтадан пайдо бўлмайди. Шундай қилиб, табиий ресурсларнинг тикланиш ёки тикланмаслиги кўп жиҳатдан инсоннинг уларга бўлган муносабатига боғлиқ.

Тикланмайдиган табиий ресурсларни муҳофаза қилишнинг асосий йўллари улардан илмий асосда рационал фойдаланиш ва кенг такрорий ишлаб чиқаришни амалга оширишдан иборат.

Тикланадиган табиий ресурсларни муҳофаза қилишда энг муҳими, уларнинг тикланишига доимий имконият яратишдир. Шундагина бу ресурслар инсонга амалда чексиз хизмат қилиши мумкин.

**Тугамайдиган ресурсларга** сув, иқлим ва космик ресурслар киради.

**Сув ресурслари.** Сув барча жисмлар орасида энг ажойибидир. Сув табиатда учта физик ҳолатда — қаттиқ, суюқ ва буғсимон ҳолатларда учрайди. Ер қуррасида сувнинг умумий миқдори битмас-туганмас бўлиб, ҳеч қачон ўзгармаса керак. Бироқ, кишиларнинг хўжалик фаолияти таъсирида сув захираси ва миқдори Ер қуррасининг айрим қисмларида турли даврларда турлича бўлиши мумкин. Дунёдаги сувларнинг 94 фоизи океанлардадир. Бевосита фойдаланишга яроқли чучук сув барча сув захирасининг 1 фоизига ҳам етмайди. Бироқ, битмас-тугалмас ҳисобланган денгиз сувлари ҳам ўта ифлосланиш хавфи остида турибди. Чучук сув эса миқдор жиҳатидан тугайдиган ресурс ҳисобланади, чунки кишиларга ҳар қандай сув эмас, балки ишлатиш учун яроқли тоза сув керак. Ер қуррасининг кўпгина жойларида сувдан оқилона фойдаланмаслик, дарёларнинг саёзланиб қолиши ва бошқалар оқибатида чучук сув миқдори кескин камаймоқда. Ҳолбуки, суғориш, саноат ва коммунал хўжалик учун чучук сувга бўлган эҳтиёж йилдан-йилга ортиб бормоқда. Шунинг учун чучук сувнинг сарфланиши ва тозалиги устидан назорат ўрнатиш ниҳоятда зарур тадбирдир. Дунё океанининг суви амалда битмас-тугалмас ҳисобланади, аммо сувнинг нефть маҳсулотлари ва бошқа чиқиндилар билан ифлосланиши натижасида унда яшовчи сув ҳайвонлари ва ўсимликларнинг яшаш шароити тобора ёмонлашиб бормоқда. Бинобарин, сувнинг сифатини, баъзи ҳудудларда эса миқдорини ҳам жиддий муҳофаза қилишга зарурият туғилди.

**Иқлим ресурслари** — атмосфера ҳавоси, шамол энергияси ва ёғинлардан иборат бўлиб, битмас-тугалмасдир. Бироқ, атмосферанинг таркиби ва у билан боғлиқ бўлган сифати механик аралашмалар, саноат ва транспорт газлари ҳамда радиоактив моддалар билан ифлосланиши натижасида анча кескин ўзгариши мумкин. Ҳаво тозалиги учун

кураш — ресурсни муҳофаза қилишнинг энг муҳим вазифаларидан биридир.

**Космик ресурсларга** — қуёш радиацияси, сайёралар нури ҳамда денгиз сувларининг кўтарилиш ва пасайиш энергияси кириб, улар ҳам амалда битмас-туганмасдир. Лекин улар инсоннинг актив хўжалик фаолияти таъсири остида ўзгариши мумкин. Масалан, саноат шаҳарларида атмосфера таркибининг ўзгариши, яъни ифлосланиши, қуёш радиацияси миқдорига таъсир қилади. Чунончи, атмосфера таркибида карбонат ангидрид газининг орта бориши радиация миқдорининг пропорционал равишда ортишига сабаб бўлади. Демак, атмосфера ҳавосини муҳофаза қилиш, аввало, унинг тозалиги учун кураш демакдир. Шундай қилиб, захирасининг табиий “ресурс” - бойлик сўзи жуда кенг маънони билдиради. Табиий ресурсларга ердан олинadиган хом ашёлар, энергия, қурилиш материаллари, сув, турли минерал тузлар, металллар киради.

**Қайта тикланувчи ресурсларга** ёмғир суви, шамол энергияси, озиқ-овқат, пахта, жун, ўсимлик, ҳайвон, гидроэнергия, қуёш энергияси, ядро энергияси кабилар киради. Булар ҳаммаси қуёш энергиясининг таъсир кучи ҳисобига қайтадан тикланади, яъни ўтган йили йиғиб олинган пахта, ғалла ишлатилади, уларнинг ўрнини бу йилги ҳосил тўлдиради.

**Қайта тикланмайдиган ресурсларга** кўмир, нефть, мис, темир, уран, олтин, туз кабилар киради. Улар миллион-миллион йиллар давомида ҳосил бўлган ва захиралари чегаралидир. Қайта тикланмайдиган ресурсларни **минерал ресурслар** деб ҳам юритилади. Бу ресурслар инсон ҳаётида жуда катта ўрин тутаяди ва инсон уларсиз ҳаёт кечира олмайди.

Табиий ресурсларнинг барча турлари коинотнинг турли жойларида турлича тақсимланган. Ҳатто, қайта тикланadиган чексиз қуёш энергияси ҳам ер юзининг ҳамма жойига бир хилда нур сочмайди.

Ҳозирги вақтнинг энг долзарб вазифаси — ер юзидаги барча табиий ресурслардан тежамкорлик, ақл-идрок билан фойдаланиш, келажак авлодларга ҳам ер, ҳам сув, ҳам мис, кумуш, кўмир, нефть, олтин, газ каби тиклана-

диган ва тикланмайдиган турли хилдаги энергия манбалари қолдиришдан иборатдир (Эргашев, 1994).

8-жадвал

**Табий бойликлар классификацияси  
(Реймерс, 1990)**

Табий бойликларнинг турлари	Табий бойликларнинг манбалари ва фойдаланиш даражаси
1. Энергия бойликлари (ресурслари)	хар қандай механик, кимё ва физикавий, табиий, сунъий энергиялар
1.1. Куёш энергияси	куёш нурлари ва ҳамма энергия жараёнлари: шамол, тўлқин, оқим, ҳаво иссиқлиги, сувнинг устки ва остки қатламлари ҳароратнинг фарқи
1.2. Космик энергияси	космик нурларнинг ҳамма турлари
1.3. Денгиз тўлқинларини кўтарилиши ва пасайишдан ҳосил бўладиган энергия	ойнинг тортиш кучи асосида океанлар юзасида ҳосил бўладиган энергия
1.4. Геотермал энергия	Ер қаърининг энергияси
1.5. Гравитацион ва босим энергияси	ҳаво, сув ва тоғ жинсларининг потенциал ва кинетик энергияси (босим, жинслар босими)
1.6. Атмосфера электр кучлари	ҳозирча ҳўжалиқда фойдаланилмайдиган (қўлланилмайди)
1.7. Ер магнетизми	энергия манбаи сифатида ҳозирча фойдаланилмайди
1.8. Спонтан кимёвий реакциялар ва атомнинг табиий парчаланиш энергияси	сунъий тезлаштиришдан парчаланган атом энергияси АЭС ларда фойдаланилади
1.9. Биоэнергия	тирик организмлар қолдиқларидан ҳосил бўладиган ҳамма энергия турлари
1.10. Иккиламчи энергия шакли	электромагнит, радиацион қолдиқлар, қаттиқ чикиндилар энергияси
1.11. Нефть, табиий газ, кўмир, қатламлар, торф энергияси	энг кучли энергия манбалари
1.12. Атом энергияси	атом ядросининг парчаланишидан ҳосил бўладиган энергия
1.13. Термоядро энергияси	енгил атом ядросининг оғир ядро билан қўшилишдан ҳосил бўладиган энергия
<b>2. Атмосферанинг газ ресурслари</b>	
2.14. Атмосферанинг айрим газ бойликлари	озон экрани, кислород ва ис газининг моҳиятлари
2.15. Гидросфера газлари	сувда эриган газлар гидробионтлар учун зарур
2.16. Тупроқ газлари	тупроқ газлари, ер остида, тупроқ қатламларида учрайдиган хайвонлар, ўсимликлар учун зарур
2.17. Озон экрани	планетадаги тирикликни УБН лардан сақловчи парда
2.18. Фитонцидлар ва учувчи биоген моддалар	тирик организмлар ўсимлик, хайвон ва инсон учун зарур моддалар
2.19. Атмосферанинг ион таркиби	оғир ва енгил ионлар инсонлар саломатлиги, хайвон ва ўсимликлар ўсиши, кўпайиши учун зарур
2.20. Газлар билан ифлосланиш	Ер устидаги турли бойликларни бузувчи

<b>3. Сув бойликлари</b>	
3.21. Атмосфера намлиги	атмосферадаги парлар
3.22. Океан, денгиз сувлари	денгиз, океан сув бойликлари
3.23. Қуруқликлардаги сувлар	дарё, кўл, булоқ, сув омборлари, ҳовуз, кичик вақтинча сув хавзалари, чучук ва шўр сувлар
3.24. Ўсимлик ва ҳайвонлар билан боғлиқ намлик	арид районларида ўсимлик ва ҳайвонлар учун катта аҳамиятга эга
3.25. Гидрогеологик бойликлар	ер ости сизот сувлар, тупроқдаги эркин ва молекуляр намлик
<b>4. Литосфера бойликлари</b>	
4.26. Тупроқ ва тупроқ ости тоғ жинслари	Организм, сув, ҳаво, геологик жинсларнинг бир - бирига таъсирдан табиий ҳосил бўлган литосфера қатлами
4.27. Геоморфологик тузилыш ресурслари	Жойнинг геоморфологик ҳолатига қараб хўжаликни юритиш
4.28. Метал рудалар ва қазил-ма бойликлар	Маълум тоғ жинсларида тўпланган қазилма бойликлари
<b>5. Продуцент-ўсимлик ресурслари</b>	
5.29. Ўсимликларнинг турлар сони, биомассаси, маҳсулоти	Ўсимликларнинг турлар таркиби, улар ҳосил қиладиган бирламчи маҳсулот ва ер юзи экосистемасининг турғунлигидаги моҳияти. Фойдали ва зарарли ўсимлик турлари
<b>6. Консументлар ресурслари</b>	
6.30. Консументлар (ҳайвонларнинг турлар таркиби, биомассаси, иккиламчи маҳсулоти, фойдали ва зарарқунанда турлар)	Экосистемани турғунлиги ва бошқарилишидаги ўсимликлар билан бирликда катнашадиган ҳайвон турлари.
<b>7. Редуцент ресурслари</b>	
7.31. Редуцентларнинг турлари	Редуцентларнинг фаолияти, парчаланиш, чириш жараёнларида катнашиши ва физико - кимёвий активлиги. Экосистема ўзгаришларида катнашиши
<b>8. Иқлим ресурслари</b>	
8.32. Табиий иқлим ресурслари	Экосистемаларда иқлим омилларининг кўрсаткичлари
9. Рекреацион антропоэкологик ресурслар	Инсонлар ҳаёт фаолияти ва дам олишлари учун зарурий табиий шароит
10. Билиш – информатик ресурслар	Планетанинг ўтмиш ва ҳозирги ҳолати тўғрисидаги билимларга имкон берувчи табиий объект ва воқеликлар.
11. Макон ва вақт ресурслари	Ёр юзида инсонлар сонининг ортиб бориши билан турли районлари, сув ва ҳавони ифлосланиши, бу экологик муаммони ечиш учун вақтнинг камлиги.

## 10.2. ТАБИЙ ЭНЕРГИЯ ТУРЛАРИ, МАНБАЛАРИ ВА УЛАРНИНГ МУҲОФАЗАСИ

Ер - Қуёш системасининг ўзига хос бир сайёраси бўлиб, ҳозирга қадар фақат ундагина ҳаёт мавжуддир. Қуёшдан келаётган энергия Ердаги ҳамма ҳаётий жараёнларнинг асосий манбаи ҳисобланади. Масалан, Қуёшдан келаётган 99,9 фоиз энергиянинг 19 фоизи космик фазога қайтади, 34 фоизи атмосферада ютилиб кетади, 47 фоизи эса Ер юзасига етиб келиб, уни шимиб олган яшил ўсимликлар ҳар йили 180 млрд. т. биомасса ҳосил қилиш билан бирга, атроф - муҳитга 300 млрд. т. кислород берадилар. Кислород, ўз навбатида бутун тирик жонзотларнинг нафас олишида, ўлик табиатдаги оксидланиш жараёнларида қатнашади.

Қуёш энергиясининг ўсимликларга ўтиши фотосинтез жараёни натижасида кислород ажратиш ва органик моддалар ҳосил бўлишига кетади. Улар, ўз навбатида бошқа организмлар (ҳайвонлар, инсонлар)нинг нафас олишини ва озиқланишини таъминлайди. Бу ўзига хос қуёш энергиясининг бир формадан иккинчи формага ўтишидир:

Француз олими Филипп Сен - Маркнинг (1971) маълумотига кўра, дунёдаги энергиянинг асосий манбалари қуйидагича:

### **1. Қайта тикланмайдиган энергия:**

<i>а) атом энергияси</i>	<i>547000 трлн. кВт.с.</i>
<i>б) газ, нефть, кўмир</i>	<i>55000 трлн. кВт.с.</i>
<i>в) ернинг ички энергияси</i>	<i>134 трлн. кВт.с.</i>

### **2. Тикланадиган энергия манбалари**

<i>а) қуёш энергияси</i>	<i>580000 трлн. кВт.с.</i>
<i>б) тўлқинлар энергияси</i>	<i>70000 трлн. кВт.с.</i>
<i>в) шамол энергияси</i>	<i>1000 трлн. кВт.с.</i>
<i>г) дарёлар энергияси</i>	<i>18 трлн. кВт.с.</i>

Ҳозирги кунда дунёда 9 млрд. Т.У.Т энергия ишлатилади, бундан 100 йил олдин шу ишлатилаётган энергиядан 20 баробар кам ишлатилган. XX асрнинг бошида асосий ёқилғи манбаи бўлиб тошқўмир ва кўнғир кўмир (31 фоиз), нефть ва газ (59 фоиз), гидроэнергия (7 фоиз) ва ядро энергия (3 фоиз) ҳисобланган.

Бизнинг асримиз охирида ер юзасидаги аҳолига ҳар йили 20 - 25 млрд. Т.У.Т. энергия керак бўлади. Планетадаги ёқилғининг умумий қўри (запаси) 12,5 - 15 трлн. Т.У.Т.ни ташкил қилади. (Т.У.Т. — тахминан ёқилғи тоннаси). Ҳозирги иқтисодий тежамкорлик йўли билан 3,5 трлн. Т.У.Т. ҳар хил энергия турларини ердан олиш мумкин. Шуларга кўмир (80 фоиз), нефть (10 фоиз), табиий газ (10 фоиз) киради. 1973 йили бўлиб ўтган Бутундунё нефтчилар конгрессида нефть бойлиги 7,1 млрд. т. ҳисобланиб, унинг 40 фоизи Яқин Шарқ мамлакатларига, 7,5 млрд. т.си Хитой ва Индонезияга, 4 фоизи Америкага тўғри келган. Дунё бўйича ёқилғининг бу турини ишлатилиш мумкин бўлган ҳажми 500 трлн. м<sup>3</sup> бўлиб, ундан АҚШ га - 15 фоизи, Яқин Шарққа - 10 фоизи, Фарбий Европага - 3 фоизи, Африка, Жанубий Америка ва Хитойга - 39 фоизи тўғри келган.

Дунё бўйича кўмир ресурслари 1200 млрд. т. га етади, унинг ўртача қазиб олинishi ҳар 10 йилда 1,5 - 2 маротаба ошиб бормоқда. Масалан, 1982 йили собиқ Иттифоқда 718 млн. т., АҚШ да 720 млн. т., Хитойда 666 млн. т. атрофида кўмир қазиб олинган. Ҳар 10 йилда нефть қазиб олиш кўмирга нисбатан 3 - 5 маротаба кўп бўлган.

Ер қаъридан қазиб олинган турли ёқилғи турлари, бир томондан, хўжаликка энергия манбаи сифатида фойда келтирса, иккинчи томондан атроф - муҳитга салбий таъсир кўрсатиб боради. Яъни коинотнинг 80 фоиз ифлосланиши шу ёқилғи турларининг қолдиқларидан, чанг ва тутундан иборатдир.

Ҳозирги энергетика манбалари табиатга антропоген кучнинг таъсири натижасида ҳосил бўлмоқда. Энергияни ишлаб чиқариш, бир жойдан иккинчи жойга кўчириш ва турли жойларда фойдаланиш замоннинг муҳим муаммоларидан бири бўлиб қолмоқда. 1986 - 2020 йиллар ичида олина-

диган энергия 1950 - 1985 йиллар ичида фойдаланилган энергиядан икки баробар ортган ва 390-430 млрд. Т.У.Т.ни ташкил қилади. 1970-1978 йиллар ичида энергиядан фойдаланиш 30 фоизга ортган.

1986 йилда бўлиб ўтган Бутундунё энергетикларининг XIII конгресси материалларига кўра қазиб олинган ресурслардан кўмир ва магнитнинг ўрганилган захираси 838 млрд. т., нефть ва конденсат - 94 млрд. т., табиий газ захира - 85500 км<sup>3</sup> га тенг. Шу конгресс материалларига кўра (млрд. т. шартли ёқилғи - Т.У.Т.): қаттиқ ёқилғи - 1280 (3860), нефть-138 (51), нефтьга ўхшаш ёқилғи-19 (434), табиий газ - 105 (223), уран - 37 (46) млрд. Т.У.Т. га тенг (9-жадвал).

Аниқ ҳисобларга кўра, кўмир захираси 430 йилга, нефть - 35 йилга, табиий газ - 50 йилга бемалол етади. Бу ҳисоблар шуни кўрсатадики, 2000 йилгача дунё бўйича энергетика ресурслари бирдан-бир глобал муаммолардан ҳисобланиб, ундан кейинги даврда нефть ва газ энергияси жуда ҳам тансиқ бўлади ва янги қўшимча қийматли энергия манбалари топишга тўғри келади. Қўшимча энергия манбаларига битумиоз қумлардан, сланецлардан фойдаланиш киради.

Баъзи мамлакатларда нефть қазиб олиш анча қисқартирилган. Масалан, АҚШ нинг 1985 йилдаги маълумотига кўра 1985 йили 440 млн. т. нефть қазиб олинган, 1990 йили 20 млн. т. , яъни 120 млн. т. камайди.

Профессор А.С. Астахов маълумотига кўра, кўмир қазиб олиш захираси 2060 йилгача етади. Бизга маълумки, кўмир 800 йил давомида қазиб олинади ва ундан ёқилғи энергияси олинади. Шу давр ичида ердан қазиб олинган умумий кўмирнинг ярми кейинги 30 йилга тўғри келади.



**Дунёнинг саноати ривожланган мамлакатларидаги минерал  
хом ашёнинг асосий турлари захираси  
(Панфилов, 1990).**

Хом ашё турлари	Минерал хом ашё захираси	
	1981 йил боши	2000 йил боши
Кўмир, млн. т.	719817	780000
Темир рудалари, млн. т.	89283	130500
Марганец рудалари, млн. т.	2343	2900
Никель, минг. т.	36335	51015
Кобальт, минг. т.	1891	3250
Вольфрам, минг. т.	1650	2381
Молибден, минг. т.	6784	10450
Бокситлар, млн. т.	12637	20100
Хом рудалари, млн. т.	3504	3547
Мис, млн. т.	390	541
Кўрғошин, млн. т.	109	161
Цинк, млн. т.	147	255
Қалай, минг. т.	2946	4330
Фосфат хом ашёси, млн. т.	31276	31320
Калий тузлари, млн. т.	16220	15427
Табиий олтингургурт, млн. т.	319	567
Асбест, млн. т.	71	119

1983 йилда ер юзи аҳолиси  $2,6 \times 10^{20} =$  Дж. энергия ишлатган. Бу энергияни кўмир, нефть, табиий газ, гидроэнергия ва атом энергияси ташкил қилган. Бу кўрсаткичга Осиё ва Африка халқи томонидан қўлланиладиган ўтин, гўзапоя, тезак каби энергия турлари қўшилса, ер юзи аҳолиси фойдаланадиган энергия ҳажми  $3 \times 10^{20} =$  Дж. га етади.

Агар ер қаъридан 7135 млрд. т. кўмир қазиб олинса, бу кўрсаткичнинг кучи  $2,1 \times 10^{23} =$  Дж. га тенг бўлади. Умуман, кўмир захираси географик жиҳатдан нотекис жойлашган. Унинг ўртача 43 фоизи собиқ СССР ҳудудида, 29 фоизи - Шимолий Америкада, 14,5 фоизи - Осиё мамлакатларида, асосан Хитойда ва 5,5 фоизи - Европада, 8 фоизи - бошқа жойларда учрайди.

Юқорида келтирилган манбалар шуни кўрсатадики, энергиядан фойдаланиш йил сайин мураккаблашиб, унинг асосий ҳосил қилувчи манбалари камайиб бормоқда. Қўлла-

нилган энергия билан бир қаторда, ундан чиққан қолдиқлар табиатни ифлослантирмоқда. Янгидан-янги энергия турларини топиш билан бир қаторда, унинг қолдиқларини қайта ишлатиш, атроф-муҳитни сақлаш йўллариини ҳам ишлаб чиқиш зарур.

### 10.3. ИССИҚЛИК ЭНЕРГЕТИКАСИ

Энергиядан фойдаланиш соҳасида электр энергияси экологик жиҳатдан энг тоза энергия манбаи ҳисобланади. Ҳавони ифлосланишининг 25 фоизи кўмир электростанцияларининг чиқиндиси билан боғлиқ. Масалан, ҳавода олтингургурт оксидининг кўпайиши ёқилғи ичида кимёвий модда борлиги ва унинг ёниш пайтида газсимон оксидга (асосан  $SO_2$ , қисман -  $SO_3$ ) айланишидан иборат. Олтингургурт ангидриди ҳавонинг юқори қатламига чиқиб, тарқалиб кетиши учун 180, 250, ҳаттоки, 320 метрли трубиналар қурилмақда, 100 м баландликка қурилган трубиналардан чиқаётган тутунлар ва улардаги майда чанг, заҳарли моддалар 20 км атрофга тарқалиб, инсон соғлиғига унча зарар келтирмайди. Трубина қанча баланд бўлса, тутуннинг юқорига кўтарилиши ва унинг тарқалиш майдони шунча кўп бўлади. Масалан, 250 м баландликдаги трубинадан чиқаётган тутун 75 км атрофга тарқалади.

Баъзи иссиқлик энергияси манбалари ишлатилганда олтингургуртли тутун, чанг чиқади ва бу атроф-муҳит учун анча хавфли. Агарда тутунсиз коксли бирикмалар иссиқлик энергияси олишда ишлатилса, атроф-муҳитга олтингургурт оксиди, азот ва чанг зарарлари кам чиқади.

Бу жараён натижасида кўмирнинг 4-5 минг т. ифлос қолдигидан юзлаб гектар майдон, кўмирни қўллаш учун ишлатилгандан чиққан 500 - 600 минг  $m^3$  ифлос сув атроф-муҳитни бузади ва ифлосланишига сабаб бўлади. Масалан, Украинада 1 т. кўмир олишда 0,15 - 0,75 т. қолдиқ, 1,5 - 12  $m^3$  сув сарфланади ва улар ифлос чиқинди, қолдиқ сифатида атроф-муҳитга ташланади. Ундан ташқари 1 т. нефть олиш учун 5 т. кўнғир ёки 2 - 3 т. тошкўмир ишлатилади.

Ўзбекистоннинг Ангрен ва Кузбасснинг Жанубий

Абинск кўмири конларида кўмири ери остида ёқиб газга айлантириш йўли билан 250 минг кВт. кучга эга буғ-газ қурилмалари қурилган. Бундай жараёнда кўмири газга айланиши ва газ ҳамда буғ турбиналари ёрдамида электроэнергия вужудга келади. Бундай электростанцияларнинг кучи 100 мВт га тенг бўлиб, жуда кам сув сарфланади, кўмири қолдиқлари - шлак эса йўл қурилишларида ишлатилади.

1989 йилда атроф-муҳитни экологик тоза тутадиган, ифлосламайдиган иссиқлик энергия комплекслари яратилиши бўйича танлов эълон қилинган. Шу асосда яратилган иссиқлик энергияси комплексларининг чиқиндиларида кул — 0,05, олтингургурт оксидлари — 0,2 - 0,3, азот оксидлари 0,15 - 0,23/Н м<sup>3</sup> дан ошмаслиги кўзда тутилган. Чунки баъзи электр станциялари атроф-муҳитни ҳаддан ташқари ифлослантириб юборди. Масалан, Экибастуз ГРЭС ҳар йили 15 - 16 млн. т. кўмири ёқади. Атрофдаги дашт кул билан тўлса, иккинчи томондан шу ГРЭС атрофидаги ҳавога чиқадиган зарарли моддаларнинг миқдори нормадан 15 баробар ошиб кетган.

Собиқ СССР даги ГЭС ларда ёқиладиган қаттиқ ёқилгидан ҳар йили 100 млн. т.дан ортиқ кул ва шлак ҳосил бўлиб, атроф-муҳитни ифлослантирган.

Япония олимлари кўмири кулига 25 фоиз цемент ва 75 фоиз сув қўшиб, тайёрлаган аралашма йўл қурилишида ишлатилмоқда. Бу усул анъанавий усулдан 60 - 70 фоиз арзон.

Ҳозирги вақтда дунёнинг барча давлатларида кўмиридан экологик зарарсиз фойдаланиш йўллари ишлаб чиқиш асосий муаммо бўлиб қолди. Чунки, фақат бизнинг кўмири саноатимиз ҳар йили ери ости конларидан қора кумли, юқори кислотали 2 км<sup>3</sup> сувни ери устига чиқариб ташлайди. Бу ҳажмдаги сув Россиянинг Клязма, Березина, Баргўзин каби дарёларининг бир йиллик оқова сувига тенг.

Ундан ташқари, кўмири қолдиқлари юзлаб тоғ тизмалари ҳосил қилади, уларнинг баландлиги 50-60 метрга етади. Ери юзидаги 17,6 минг кўмири конларининг қолдиқларидан 6,8 мингги ёниб туради ва атмосфера углеводород оксиди, азот, олтингургурт каби заҳарли моддаларни тарқатади.

Айниқса, олтингургуртнинг диоксидли бирикмаси жуда зарарли. Шунинг таъсири натижасида Донбассда донли ўсимликларнинг ҳосили 27 фоизга, гречиханики 25 фоизга, қарамники 12 фоизга, маккажўхориники 43 фоизга камайиб кетган. Олтингургурт фақат ўсимликларгагина эмас, балки, қушлар, уй ҳайвонлари ва инсон соғлиғи учун ҳам зарарлидир.

Иссиқлик энергиясининг яна бир манбаи — нефть бўлиб, у инсониятга жуда қадимдан маълум. Бу тўғрида Геродот, Плутон, Плиний кабилар ўз асарларида маълумот бериб ўтганлар. Қадимда нефтни тўғридан - тўғри уйларни ёритиш, дори сифатида ишлатганлар.

Нефтни қайта ишлаш корхонаси биринчи марта 1937 йилда Бакуда қурилган, 1874 йилда уларнинг сони 123 тага етиб, 5 млн. пуд керосин ишлаб чиқарилган. Ўтган аср охирларида нефтдан, асосан, керосин ва ёғловчи материаллар олинган. Автомобиль саноатининг ривожланиши билан нефтдан олинган бензин, энг қимматли ёқилғи ҳисобланиб қолди.

Нефтда ҳаммаси бўлиб 15 фоиз бензин бўлади, холос. Нефтдан турли ёқилғилар, мойловчи материаллар, вазелин, нефткимё хом ашёлари, чўкма олтингургурт, нефтли битум каби материаллар олинади. Нефтнинг 50 - 60 фоизигина ишлатилади, қолган қисми ТЭИ ларда ёқиб юборилади. Шунга қарамай, нефть бошқа ёқилғи манбалари олдидан жуда устун ҳисобланади, атроф - муҳитни кўмирга нисбатан кам ифлослантиради. Лекин, минглаб тонна нефть ортилган катта кемалар тўқнашиши, ағдарилиши натижасида, улардаги нефть денгиз ва океан юзаларини ифлослантириб, у ердаги ўсимлик, қушлар ва бошқа ҳайвонларнинг нобуд бўлишига сабаб бўлмоқда.

**Газ иссиқлиги.** Табиий газ атроф-муҳитни ифлосламаслиги жиҳатидан кўмир ва нефтдан юқори туради. Табиий газ, асосан метандан иборат бўлиб, у ёнганида жуда кам миқдорда олтингургурт ангидриди ва углеводород, чанг ва азот оксидлари чиқаради. Экологик жиҳатидан зарарсиз бўлганлиги туфайли ҳам хўжаликда газдан фойдаланиш жуда ҳам ортиб бормоқда. Баъзи газ конларида олтингу-

гурт  $H_2S$  формасида учрайди, шунинг учун ҳам табиий газ  $H_2S$  дан тозаланади, чунки у газ қувурларининг коррозияга учрашига олиб келади. Собиқ Иттифоқда 1990 йилда табиий газ олиш 835 - 850 млрд.  $m^3$  га етган ва 250000 км келадиган умумий газ узатиш тармоғи тузилган. Ҳозирги кунда 230 - 250 млн.дан зиёд аҳоли газдан фойдаланмоқда. Газдан фойдаланиш катта шаҳарлар ва саноат марказлари ҳавосининг тоза ҳолда бўлишига сабабдир.

Бир қатор электростанциялар нефть қазиб олишдан чиқаётган газ ҳисобига ишламоқда. Бундайлардан 1987 йили ишга тушган Сургут ГРЭС - 2 нинг қучи 800 минг кВт. га тенг.

1990 йилнинг охиригача нефть билан чиқаётган газдан фойдаланиш 90 фоизга етказилган. “Татнефтьгаз” жамоаси нефтли газдан фойдаланишни 95,5 фоизга етказди. Ҳозирги вақтда Донецк ва Қарағанда кўмир ҳавзаларида метан газининг захираси 80 млрд.  $m^3$  ни ташкил этади ва 218 та кўмир шахталарида газ тўпловчи қурилмалар 1,7 млрд.  $m^3$  метан газини тўплайди. Ундан ташқари Қарағанда ҳавзасидаги 12 та шахтадан бир система тузилса, ҳар йили 168 млн.  $m^3$  газ омборга йиғилади. Бу, ўз навбатида 200 минг Т.У.Т. энергия тежаллади ва умумий тузилган система учун кетган харажат 1,5 - 2 баробар қопланиши собиқ Иттифоқ даврида режалаштирилган эди.

### ***МГД - магнитогидродинамик электростанция***

Ҳозирги вақтдаги электр токи, асосан, органик манбадан келиб чиқадиган иссиқлик ҳисобига (кўмир, нефть, газ) ҳосил бўлади. Ҳатто, энг такомиллашган ГЭСҚПДлар ҳам фақат 40 фоиз атрофида электр энергияси беради, холос. Иссиқлик энергиясининг 2/3 қисми бекорга атроф-муҳитга кетмоқда, яъни табиатни — ҳавони, тупроқни, сувни ифлослантarmoқда, табиат қонунларини, унинг турғунлигини бузмоқда.

Ҳозирги вақтда собиқ Иттифоқнинг турли ҳудудларида МГД установкалари қурилган. Масалан, Рязань ГРЭС да 500 мВт кучга эга МГД - энергоблоки қурилиб битирилди. Ундан ке-

йин 1000 мВт кучга эгалилари ишга тушади. Улар газ ва мазут ёқилғисидан ишлайди. Лекин, бу ҳолат атроф-муҳитни газ ва бошқа ёқилғи қолдиқлари билан ифлосланишига сабаб бўлади. Шунинг учун ҳам иссиқлик электростанциялари МГД - генераторлар билан ишласа, ёқилғига сарфланадиган маблағ 3 баробар камаяди, атроф-муҳитга ташланадиган зарарли моддалар 2 баробар камаяди. Келажакда ҳеч қандай қурилма МГД - генераторлар қурилмаси ўрнини боса олмайди.

**Водород энергетикаси.** Водород энергетикасини кенг қўллаш атроф-муҳит тозаллигини сақлашда катта аҳамиятга эга. Водороднинг ёнишидан ажраладиган иссиқлик 28000 ккал/га тенг. Бу нефть ва нефть маҳсулотларининг иссиқлик энергиясидан 2 баробар, қўмирникдан эса 4 баробар юқоридир. Дунё бўйича водород бир йилда 200 млрд. м<sup>3</sup> ишлаб чиқарилади. Шунинг ярми аммиак ва 30 фоизга яқини нефтни қайта ишлаш заводларида ишлатилади.

Водород асосан сувдан олинади. Дунёда биринчи бўлиб 1986 йили Японияда оддий сувдан водород олиш тажрибаси заводида 35 соатлик циклда 18 литр водород ва 9 литр кислород олинган. Шу давр ичида термохимик усул ёрдамида магний оксиди, олтингугурт икки оксиди ва йод ишлатиш йўли билан сув водород ва кислородга ажратиладиган бўлди.

Собиқ Иттифокда 1988 йили “ТУ - 155” самолёти қурилиб, у водород энергияси ёрдамида ишлайди. Водород олиш учун сув ва электр ёки атом энергияси керак, холос. Энергиянинг ҳамма турлари ичида энг самаралиси водород энергияси бўлиб, у экологик томондан атроф-муҳит ифлосланишига, турли зарарли моддалар, чанг ва тутун тарқалишига, ишлаб чиқариш қолдиқлари қолишига, тўпланишига сабаб бўлмайди.

#### 10.4. ГИДРОЭНЕРГЕТИКА

ГЭС ларнинг асосий манбаи энергия ресурслари доим оқиб турадиган дарё суви ҳисобланади. ГЭС лар атроф-муҳитни ҳавони, сувни, тупроқни чанг, кул, азот ва олтингугурт оксидлари билан ифлослантормайди.

Масалан, Красноярск шаҳрида Енисей дарёсига қурил-

ган ГЭС таъсирида ёз пайтида дарё сувининг ҳарорати  $+25^{\circ}$  дан  $+7^{\circ}$  гача пасайган, қишнинг 40 даражали совуғида Енисей суви Красноярскдан ўтгандан кейин 300 км. ма-софада музламайди, дарё бўйлари қалин туман билан қоп-ланиб, борлиқ, табиий ҳолатда кўринмайди, 100 м. чу-қурликка эга бўлган сув омбори жуда ҳам катта майдонда-ги ўзлаштирилган ҳосилдор ерларни, ўтлоқзорларни сув остида қолдирди.

Ҳозирги вақтда ГЭС сув омборлари томонидан 90 минг  $\text{км}^2$  ер ёки ҳар бир ишлаб чиқарилган кВт учун  $0,5 \text{ м}^2$  ер сув остида қолган. Шу жумладан,  $0,17 \text{ м}^2 / \text{кВт}$  га қишлоқ хўжа-лик ерлари ва  $0,23 \text{ м}^2 / \text{кВт}$  га ўрмонзорлар сув остида қол-ган. Сув омборларининг қурилиши натижасида сув ҳавзаси-нинг қирғоқлари емирилди, атроф, табиий муҳит ўзгари-шига олиб келди, ер ости сувларининг сатҳи кўтарилди.

Ернинг шўрланиш ҳолатлари Ўзбекистонда қурилган турли сув омборлари (Туямўйин, Толимаржон, Чордара, Қайроққум, Андижон) атрофида яққол сезилмоқда. ГЭС лар қурилиши билан ҳосил бўладиган сув омборлари ба-лиқчиликка имкон беради. Лекин, шу районларда муҳит ҳарорати пасайиши натижасида пахтанинг очилиши ор-қага сурилмоқда, кўплаб ҳосилдор ерлар, ўтлоқзорлар сув тагида қолиб, тиклаб бўлмайдиган ҳолда нобуд бўлмоқда. Масалан, Олтой тоғи ўлкасидаги Катун ГЭС қурилиши натижасида 630 минг гектар ер сув остида қолди.

Ҳозирги вақтда кичик ГЭС нинг моҳияти ортиб бор-моқда. Чунки, уларни дарёларда ҳам қуриш билан бирга, улар табиий шароитни мутлақ ўзгартирмайдилар. Кичик ГЭС посёлкаларни, қишлоқларни энергия билан таъмин-лай олади. 1952 йили 6614 та кичик ГЭС лар бўлган. 1959 йили уларнинг сони 5000 га камайган, лекин энергия кучи 481,6 минг кВт га ошган.

Кейинчалик катта кучга эга бўлган ГЭС лар Волга, Дон, Днепр дарёларида, Сибирь, Ўрта Осиё дарёларида қури-лиши мўлжалланган.

## 10.5. АТОМ ВА ТЕРМОЯДРО ЭНЕРГИЯСИ

Бутун дунё атом энергиясига оид ташкилотнинг кейинги маълумотига кўра дунёда 429 та АЭС бўлиб, уларнинг умумий кучи 3 млрд. кВт га тенг. Атом электростанциялари дунёдаги электроэнергиянинг 15 фоизини ишлаб беради. АЭС нинг кўпи Америкада жойлашган, яъни дунёда бор АЭС ларнинг ярмидан кўпи АҚШда бўлиб, улар 101,4 млн. кВт энергия ишлаб чиқаради.

Бир неча мамлакатларда АЭС энергия ишлаб чиқаришда асосий ўрин эгаллайди. Масалан, Болгария электр энергиясининг — 30, Швейцариянинг — 35, Швециянинг — 39, Бельгиянинг — 50, Франциянинг — 65 фоиз энергиясини АЭС энергияси ташкил этади. Россия (37,1 млн. кВт), Япония (29,3), Канада (11,8), Испания (75), Тайвань (4,9), Чехия (3,2), Ҳиндистон (1,5 млн кВт) каби давлатларда АЭС мавжуд.

АЭС - энергия ишлаб чиқаришнинг энг юқори ютуғи бўлиши билан бирга, у ўзига алоҳида эътиборни, эҳтиёткорликни талаб қилади, чунки Чернобиль, АҚШ, Англия, ГФР каби мамлакатларда АЭС нинг аварияга учраши бунга яққол мисол бўла олади.

1986 йили Чернобиль АЭС аварияси вақтида ядро ёқилгиси жуда юқори ҳароратда (700 - 900°) темир, тош, қум билан эриб, улардан ҳосил бўлган плутоний заррачали чанг-тўзон атроф-муҳитга тарқалган. Бунинг натижасида Чернобилга яқин жойлашган Украина, Белоруссия ерларига радиоактив чанг-тўзон тушган. Ерда, сувда, ўсимлик, ҳайвон ва одамлар танасида радиоактивлик ортиб кетган. Ҳозирги вақтда шундай радиоактивлашган юзлаб қишлоқ, посёлка аҳолилари бошқа жойларга кўчирилган. Демак, АЭС лардан фойдаланишда жуда ҳам эҳтиёткорлик талаб қилинади, акс ҳолда табиат ва ундаги бутун тириклик нобуд бўлади. Шунинг учун ҳам юқори техникавий маълумот асосида АЭС ларни ишлатилсагина, улардан самарали фойдаланиш мумкин. 1971-1984 йилларда 14 та мамлакатнинг 151 та АЭС ида авария содир бўлган. Бунинг натижасида табиат ва ундаги тириклик катта хавф остида қолган.



Ҳозирги вақтда АЭС лар қуриш учун танланадиган жой ҳар томонлама кўриб чиқилади, яъни шу ернинг сейсмик ҳолати, етарли миқдорда сув, АЭС да ишлайдиганлар ва уларнинг оиласи учун яшаш жойи, мактаб, поликлиника каби муаммолар ҳар жиҳатдан ўрганиб чиқилади. АЭС нинг битта реактори ишлаши учун 1000 га яқин инженер-техник ходимлар хизмат қилиши керак. Дунёнинг турли мамлакатларида АЭС лар сони кўпаяди, турли қувватдагилари қурилади, улар ҳисобига нефть, газ, кўмир каби ёқилгилар бошқа жойларда фойдаланилади.

1987 йили собиқ Иттифоқда АЭС нинг 42 та энергоблоки ишлаган. Улардан ташқари Игналинск, Курск, Жанубий Уралъск, Қрим, Смоленск, Запорожск, Калининск, Татаристон каби жойларда янги энергоблоклар қурилган.

АЭС лар нормал ишлаганда ядродан газсимон ва учиб кетувчи моддалар (криптон, ксенон, йод кабилар) атроф-муҳитга жуда ҳам кам миқдорда тарқалади. Янги қурилаётган АЭС лар шу ерда ва яқин жойларда яшовчи аҳоли соғлиғига зарар етмайдиган даражада такомиллаштириб қурилмоқда.

Бутун дунё АЭС ларини эксплуатация қилиш ассоциациясидаги 4 та регионал марказ АЭС ишларини бошқаради. Биринчи марказ АҚШ нинг Атланта шаҳрида, унга Шимолий ва Жанубий Америка мамлакатлари қарайди. Иккинчига Ғарбий Оврўпа мамлакатларига Париж маркази хизмат қилади. Учинчи марказ Москвада бўлиб, у Шарқий Оврўпага, Осиё мамлакатлари эса тўртинчи уюшма — Токио марказига қарайди. Шу марказлар компьютер система асосида бир-бири билан боғлиқ бўлади. Бундай ҳамжиҳатликни ишлаб чиқишдан асосий мақсад — реакторларнинг зарарсиз ишини таъминлаш ва атроф-муҳитни ядро билан ифлосланишдан сақлашдан иборат.

Битта 1 млн. кВт кучга эга бўлган АТЭЦ нинг бир кунлик ишига 16 кг ядро ёқилғи керак, холос. Бу бир темир йўл состави орқали келадиган мазутнинг ёқилғи кучига тенг. Воронежда 1000 мВт кучга эга бўлган АТЭЦ нинг 2 та реактори қурилиб, у 400000 га яқин аҳолини шаҳарни ис-

сиқлик, иссиқ сув билан таъминлайди. Бу эса, ўз навбатида 900000 т. ёқилғини, яъни тошкўмир ва нефть маҳсулотларини тежайди ва шу билан атроф-муҳитни турли чанг-тўзон, олтингугурт, азот оксидлари билан ифлосланишдан сақлайди.

Лекин, АТЭЦ ларнинг шундай самарадорлигига қарамай, Чернобиль АЭС даги фожиадан кейин Белоруссиянинг пойтахти Минскдан 37 км нарида АТЭИ қурилиши тўхтатилди. Унинг ўрнига газда ишлайдиган Минск ТЭЦ-5 қурилиши мўлжалланган.

Ҳозирги вақтда ердан қазиб олинадиган ураннынг 1 фоизигина АЭС ларида ёқилғи сифатида ишлатилади. Қолган 99 фоизи эса чиқинди сифатида ташланиб, атроф-муҳитнинг тупроғига, сувига, ҳавосига ҳамда тирик жонзодларга, шу жумладан, инсон соғлиғига жуда катта зарар етказилади.

Қозоғистоннинг Манғишлоқ (БН - 350) ва Свердловск областининг Белоярск АЭС ида (“БН - 600”) тезлашган нейтронда реакторлар ишлайди. Уларда сув ўрнига иссиқлик олиб юривчи сифатида эритилган натрийдан фойдаланилади. Унинг қайнаш ҳолати 900° ва шу ҳароратда натрий буғга айланади, реактор ичида босим ошади. Бу ҳолатда реактор “ўзини-ўзи” ўчиради, босим пасаяди, портлаш бўлмайди.

Ҳозирги кунда олинаётган электроэнергияни 70 фоизга яқини нефть, газ, кўмир, торф ҳисобига бўлади. Уларнинг табиатдаги захираси аранг 200 - 300 йилга етади. Шунинг учун термоядро энергиясининг хиллари келажак энергия манбаи ҳисобланади. Чунки, бир кунда 1 млн. кВт энергия олиш учун 750 т. кўмир ёки 400 т. нефть ёки 250 гр. уран - 235 ёки 34 гр. оғир водород сарфлаш керак. Уларда оғир водород — дейтерий жуда кенг тарқалган, манбаи чексиз. Энергия манбаининг қайси биридан фойдаланишдан қатъи назар, у атроф-муҳитга, тирик жонзотларга зарар келтирмаслиги керак.

## 10.6. ГЕОТЕРМАЛ ЭНЕРГИЯ

Ер ости геотермал иссиқ сувларидан иссиқлик энергиясининг манбаи сифатида фойдаланиш атроф-муҳит тоза бўлишида жуда катта аҳамиятга эга. Собиқ СССР ҳудудида 50 дан ортиқ ер ости иссиқ сув ҳавзалари топилган. Туркистон ҳудудида ҳам 10 дан ортиқ иссиқ сув булоқларидан фойдаланилади.

Бундай геотермал иссиқ сувларга Тожикистондаги Хожа Обигарм (+90°), Обигарм (+70°) иссиқ булоқлари, Қирғизистоннинг Жалолобод шаҳридаги иссиқ булоқлар (+37 -45°), Еттиоғуз, Оқ сув иссиқ булоқлари (+38 -65°), Тошкентда ер остидан топилган иссиқ сувлар (+70 +75°) мисолдир.

Топилган ҳар бир ер ости иссиқлик манбаидан ҳар кун камидан 15 млн. м<sup>3</sup> иссиқ буғ ва сув олиш мумкин. Бу эса бир йилда олинган 100 - 150 млн. т. кўмир демакдир. Ер қаъри иссиқлик энергиясининг манбаи ҳисобланади. Унинг 3 км чуқурлигидан  $8 \times 10^{17}$  кДж геотермал энергия олиш мумкин.

Ер ости иссиқ сувлари ҳисобига биринчи электростанция асримизнинг бошида Италиянинг Тоскана провинциясида, кейинчалик эса Янги Зеландия, АҚШ, Японияда қурилган.

Собиқ Иттифоқда 1967 йили тажриба-саноат Паужетск ГеотЭС Камчаткада қурилди, унинг кучи 5 мВт га тенг. Унда ишлаб чиқарилган электр энергияси дизель электростанциясидан олинган энергияга қараганда 2,6 маротаба арзонга тушган. Ҳозирги вақтда Шимолий Кавказ, Қрим, Карпат орти каби районларда ГеотЭС қуриш учун текшириш ишлари олиб борилмоқда.

Дунё бўйича 100 дан ортиқ геотермал электростанциялар бор. Уларнинг умумий кучи 3 млн. кВт га тенг. Қурилган бу типдаги электр станциялари табиий қулай ерларга жойлашган, яъни ердан иссиқ сув ўзи оқиб чиқади ёки унча чуқур эмас ва бир оз қазиб, сув чиқариб олиш мумкин. Бу соҳада энг оғир меҳнат — ер қазиш ҳисобланади. Ундан ташқари, ер остидан чиқадиган иссиқ сувнинг кўпи шўр, турли тузларга бой бўлади. Қазиб чиқарилган сувни тежамкорлик билан, билиб ишлатилмаса,

атроф-муҳитни, айниқса тупроқни шўрлаб, атрофдаги кўкаламзор ерларда турли фойдали ўсимлик ва ҳайвонларнинг йўқолиб кетишига сабаб бўлиши мумкин.

### 10.7. ҚУЁШ ЭНЕРГИЯСИ

Қуёш энергияси чексиз, тамом бўлмайдиган энергиядир. Бу энергия энг тоза, атроф-муҳитга, биологик ҳаётга, тирик организмларга ҳеч қандай зарар қилмайдиган энергиядир. Бундан ташқари, қуёш энергиясидан кенг фойдаланиш билан планетанинг миллион - миллион йиллар давомида тўпланган энергия захирасига ҳеч қандай зарар келтирилмайди.

Ҳар йили Қуёшдан Ерга келаётган энергия, ер қаъридаги турли манбаларнинг иссиқлигидан 10 баробар кўп. Собиқ Иттифоқ чўл зонасининг 1/10 қисмига тушаётган қуёш энергиясидан фойдаланиш имконияти бўлса, электрстанциялар қувватидан 30 баробар ортиқ энергия захирасига эга бўлиш мумкин.

Қуёш энергиясидан самарали фойдаланиладиган ҳудудларга Украина, Молдавия, Кавказ, Ўрта Осиё, Қозоғистон, Россиянинг жанубий ва Узоқ Шарқнинг айрим районлари киради. Бу ерларда қуёшли кунлар бир йилда 2200 - 3000 соатга етади. Шу вақт ичида қуёш энергияси 1 м<sup>2</sup> жойга 1200 - 1700 кВт соатни ташкил этади. Қуёш нуридан фойдаланиш учун ҳар йили 200 минг м<sup>2</sup> Қуёш коллекторлари тайёрланади ва улар ёрдамида сувлар, уйлар иситилади.

Бизга маълумки, Қуёш - энг буюк термоядро реактори, у секундига 4 млн. т. водород ютади ва уни гелийга айлантириб, чексиз миқдорда энергия ажратади. Шунинг учун ҳам мутахассислар бу энергиядан фойдаланиш йўлларини изламоқдалар. Бу тадқиқотга Архимед асос солган. У ойна орқали қуёш нурини босқинчи римликларнинг парусли кемаларига йўналтиради ва кемаларни ёндириб юборади. Бунинг натижасида Архимед ўзининг она шаҳри Сиракузани босқинчилардан сақлаб қолади.

1985 йили Қримнинг Шелкино посёлкасида биринчи қуёш электрстанцияси ишга туширилган. Ундаги бир гелиостат 45 ойнадан иборат бўлиб, умумий майдони 25 м<sup>2</sup>

га тенг. Улар доим қуёшга қараб туради. Қурилма атрофига 1600 та гелиостат жойлаштирилган 1600 х 45, бу 75 минг қуёш нурини қайтаради ва бир нуқтага парогенераторга ёки 60 т. ли сув қозонига йўналтиради. Бу ердаги сув 250° С гача исийди. Ундан ҳосил бўлган буғ 40 атмосфера босимида қувурларга ўтқазилиб, электрогенераторларни ишга солади ва саноат токи ҳосил бўлади.

Қуёш нуридан фойдаланиш усулларини Ўзбекистон Фанлар академияси олимлари ҳам ишлаб чиқишган. Уларнинг жиҳозлари Паркентнинг Кумушкон қишлоғи атрофида ва бошқа жойларда қурилган. Қурилган жиҳозларда йиғиладиган қуёш энергияси турли соҳаларда (сув иситиш, уйларни, иссиқхоналарни иситиш ва бошқалар) фойдаланилмоқда. КЭС лардан фойдаланиш — чексиз ва ҳеч тамом бўлмайдиган иссиқлик энергияси ҳисобланиб, атроф-муҳитга, ундаги тупроқ, сув, ҳаво, ўсимлик, ҳайвонлар ва инсонга мутлақо зарар келтирмайди.

#### 10.8. ШАМОЛ ВА ДЕНГИЗ ТЎЛҚИНЛАРИ ЭНЕРГИЯСИ

Табиатнинг турли-туман, биз биладиган ва билмайдиган сирли кучлари кўп. Шулар жумласидан шамол ва денгиз тўлқинларидан олинадиган энергия — экологик тоза, зарарсиз энергия ҳисобланади.

**Шамол энергияси.** Маълумки, ҳар йили дунёнинг турли жойларида кучли шамоллар - довул, бўрон, тайфунлар, денгиз штормлари натижасида сон-саноқсиз бахтсизликлар вужудга келади. Шамолнинг кучи 200 км/соатга етади. Олимларнинг ҳисобга кўра, Россия худудидаги шамолларнинг умумий кучи 10 млрд. кВт га тенг. Бу эса ўнлаб энг кучли ГЭС лар демакдир. Россиянинг шимолий районлари, Охота денгизи, Камчатка, Қрим ороллари қирғоқлари, Приморск ўлкаси, Фарбий Сибирь, Қозоғистон, Ўрта Осиёнинг баъзи туманларида шамол доим эсиб туради. Ҳозирги вақтда шу жойларда 200 дан ортиқ АВЭЦ қурилмалари ишлайди. Уларнинг умумий кучи 4 кВт га тенг. Шулардан биттаси 70 м чуқурликдан бир кунда 15 - 20 м<sup>3</sup>

сув тортиб чиқариш кучига эга. 1986 йилда Волга бўйидаги Печерск қишлоғида 2000 кВт кучга эга бўладиган ШЭС қуриш режаси ишлаб чиқилган.

**Тўлқинлар энергияси.** Охота денгизи қирғоқларида денгиз тўлқинлари вақтида сув 9 - 13 м баландликка кўтарилади. Бу жуда катта энергия ҳисобланади. Россиянинг Оврўпа қисмидаги сув тўлқинларидан бир йилда 40 млрд. кВт г. электр энергияси олиш мумкин. Лекин денгиз ва дарё сувларининг тўлқинлари фасллар ва кўп йиллик даврий ўзгаришларга эга. Тўлқинларнинг бир кўтарилиб ( $\pm 40$  м), бир пасайиб туриши ойнинг фазолар бўйича ҳар 14 кунда ўзгариши асосида бўлади. Ой ва Кўёш ҳаракатининг йиллик ўзгариши ҳам сув тўлқини ўзгаришига олиб келади.

Шу сабабларга кўра сув тўлқинларидан фойдаланиб, Франциянинг Бретен қирғоқларида XI асрда қурилган биринчи тегирмон билан XVII асрда Беломорьяда қурилган тўлқин электростанцияси орасида жуда узоқ вақт ўтган. Лекин илм-фан ва техниканинг ривожланиши бу масалани ҳар томонлама ҳал қила бошлади. 1970 йили Баренц денгизи қирғоқларига (Мурманск шаҳрига яқин) Кислогубск ГЭС қурилган, унинг умумий кучи 400 кВт га тенг.

Океан ва денгиз тўлқинларининг кучи жуда катта. Россия қирғоқларини ювиб турувчи тўлқинлар кучи турлича, яъни Қора денгиз тўлқинларининг кучи 6 - 8 кВт/м, Болтиқ денгизиники 7 - 8 кВт/м, Каспий денгизиники 22 - 29 кВт/м га тенг. Буларни ҳисобга олиб, бу энергиядан унумли фойдаланиш керак. Тўлқинлардан олинадиган энергия экологик жиҳатдан атроф-муҳитга хавф солмайдиган энергия манба ҳисобланади.

## 10.9.БИОЭНЕРГЕТИКА

Биоэнергияга ўсимлик ва ҳайвонларнинг, қишлоқ хўжалик маҳсулотларининг қолдиқлари (сомон, гўзапоя ва ҳ.к.), қишлоқ ва шаҳарлар биомассаси - чиқиндиси киради. Бу қолдиқлар ер юзида 800 млрд. т. ни ташкил қилади, унинг 200 млрд. т. си ҳар йили қайта тикланади ва бу кўрсаткич 100 млрд. т. нефтга тўғри келади.

Ўрта ҳисобда ҳар йили Россияда ҳосил бўлган чиқиндилардан биогаз (70 фоиз метан ва 30 фоиз  $\text{CO}_2$  ҳосил бўлади) олиш мумкин. Бу, ўз навбатида 100 млн. т. тахминий ёқилғи демакдир. Ундан ташқари чиқиндилар қайта ишланса, улардан 150 - 180 млн. т. юқори сифатли органик ўғит олинади. Унда 6,25 млн. т. азот, 3 млн. т. фосфор, 7,5 млн. т. калий каби минерал тузли ўғит олиш мумкин.

Ҳозирги вақтда умумий энергия ҳосил бўлишида биомасса энергиясининг ҳиссаси турли мамлакатларда турлича. Масалан, АҚШ да биомасса энергияси — 3, Оврўпа мамлакатларида — 5, Россияда — 3, Германия ва Англияда — 2,5 фоизни ташкил қилади.

БМТ нинг маълумотиға кўра, Хитойда, асосан, шахсий хўжаликларда 7 млн. биогаз жиҳозлари бўлиб, улар йилига 100 млрд.  $\text{m}^3$  газ чиқаради. Бу, ўз навбатида 100 млн. т. тахминий ёқилғига тўғри келади. АҚШ да олинadиган умумий энергиянинг 4 - 5 фоизини биоэнергия ташкил қилиб, бу 150 млн. т. тахминий ёқилғига тўғри келади. Россияда биоэнергия 4,5 фоизга етади. Биомассадан олинadиган энергиянинг экологик моҳияти жуда ҳам катта, яъни миллион-миллион тонна чиқиндилар ишлатилиб, атроф-муҳит, тупроқ, сув, ҳаво ифлосланмайди. Фойдали ерлар чиқинди билан банд бўлмайди. Оқар сувларга чиқинди ташланмайди.

#### 10.10. КЕЛАЖАК ЭНЕРГИЯСИ

Биз юқорида келтириб ўтган энергия олиш манбалари бўлмиш кўмир, нефть ва газдан олинadиган энергиянинг альтернативи сифатида гидроэнергияни, атом ва термоядро энергиясидан фойдаланишни кўриб чиқдик.

Кўмир, нефть ва уларга яқин келадиган энергия манбаларини ердан қазиб олиб, уларни ёқилғи сифатида ишлатиш натижасида турли чанг-тўзон ва захарли газлар ҳосил бўлганлигидан, атроф-муҳитни экологик ифлослантиришининг сабабчиси — атом-ядро энергияси жуда келажаги бордек кўринди. Лекин, бундан фойдаланиш ҳам ўзига хос техник талабларни юзага келтирмоқда. Яъни атом ядросининг

қолдиқлари (чанги, радиацияси, тўлқини) атроф-муҳитга, табиатнинг бутун тирик жонзотига катта зарар келтириши Япониянинг Херасима ва Нагасаки фожиасидан, Қозоғистоннинг Семиплатинск атрофидаги ядро бомбаларининг синовидан, Чернобиль АЭС ининг портлашидан кейин ҳеч кимга сир бўлмай қолди. Бундай жойларда тириклик қирилиб кетишига сабаб бўлувчи радиоактивлик бир неча минг йиллар давомида сақланиб қолади. Инсонларда турли касаликлар кўпайди, яъни қон бузилади, рак, юрак, ошқозон-ичак, тери, суяк касалликлари ва уларнинг янги хиллари келиб чиқади. Бу, экологик жиҳатдан тирикликнинг фожиаси ҳисобланади.

Атом энергияси турларининг муқобили сифатида геотермал энергияни, қуёш энергиясидан, шамол, сув тўлқинлари каби экологик тоза энергия манбаларидан фойдаланиш йўлларини кўриб чиқиб, келажакда ер юзида энергия етишмаслиги ёки инқироzi бўлмаслигига ишонч ҳосил қилдик. Чунки, коинотда энергия манбаларининг хили кўп ва улар чексиз миқдорда. Бундай энергия манбаларига сувдан олинadиган водород энергияси мисол бўлади. Яъни ҳар бир  $\text{см}^3$  денгиз суви  $10^{16}$  дейтерия атом сақлайди. Дунё океани  $1,35 \times 10^{24} \text{ см}^3$  га тенг. Бу, ўз навбатида ундан синтез қилиб олинadиган дейтерия ҳисобига чиқаdиган энергия  $10,7 \times 10^{27} = \text{Дж}$  тенг бўлади.

Ундан ташқари фақат шамолдан  $10^{15}$  Вт га, сувдан эса Ўрта Осиё ва Оврўпада  $2,2 \times 10^{11} = \text{Вт}$ , Африкада  $1,3 \times 10^{11} = \text{Вт}$  ва Океанияда  $0,11 \times 10^{11} = \text{Вт}$  га тенг энергия олинади.

Коинотнинг энг кучли энергия манбаи, бутун тирикликни энергия билан таъминловчи — Қуёш энергиясидир. Бу энергия чексиз энергия манбаидир. Фақат ундан фойдаланишда техникавий йўлларни ишлаб чиқиш керак, холос. Бу манбадан фойдаланиб, атроф-муҳитни гўзал, манзарали кўкаламзорлаштириш, сунъий гидропоникалар, фото-, химопониклар қуриб, турли фойдали ўсимликларни ўстириб, оқсил, витаминли ва бошқа хислатли мевалар, сабзавотлар, озуқа маҳсулотлари олиш мумкин. Булар келажак энергиясининг вазифаларидир.



---

---

## XI БОБ

### ТАБИАТ ИФЛОСЛАНИШИНИНГ ИҚТИСОДИЙ ЗАРАРЛАРИ

*Атроф-муҳит ифлосланишида* иқтисодий зарар жуда катта ва турлича бўлади, яъни:

1. Табиат (сув, ҳаво, тупроқ) ифлосланишидан аҳолининг саломатлиги ёмонлашади.

2. Қишлоқ хўжалиги, балиқчилик, чорвачилик, ўрмон хўжалиги маҳсулоти миқдори пасаяди ва экологик зарарли бўлади.

3. Корхоналардаги турли ускуналар (тузлар, кислоталар, ишқорлар, газлар таъсирида) тезда ишдан чиқади ва уларни тиклашга катта маблағ сарф бўлади.

4. Сув ҳавзаларини ифлос оқова сувлардан тозалашга, атмосферага заҳарли газ ва чиқиндиларни чиқармаслик учун турли қурилишлар ва қурилмалар керак бўлиб, улар учун ҳам жуда катта маблағ зарур бўлади.

5. Табиатнинг ифлосланиши инсонларнинг этик ва эстетик қарашларига салбий таъсир қилади. Инсонлар табиат гўзаллигига, унинг бузилишига бефарқ бўлиб қоладилар. Бу ҳолат ҳар қандай катта маблағдан ҳам юқори туради. Чунки, инсон саломатлиги, унинг ақл-идрок даражаси юқорилиги ҳар бир ишлаб чиқариш жараёнининг асоси ҳисобланади. Масалан, ичимлик дарё сувига оз миқдорда никель тушса, у унча зарарли эмас, лекин шу сувда мис бўлса, никелнинг зарарлилиги 10 баробар ортиб кетади. Бундай ҳолатни Чирчиқ «Электрохимпром» заводи оқовасида кузатиш мумкин. Айрим ҳолатларда бу заводдан чиқадиган оқова сувда 1,5-4 г гача никель ва мис ҳамда 5 (7) г азот бирикмалари бўлиб, шу оқова Чирчиқ дарёсига ташланади. Бу ерда юқоридаги иқтисодий-эстетик зарарларнинг барча турларини кўриш мумкин. Яна бир

мисол, фақат қишлоқ хўжалик машиналарининг синиши, металлларнинг емирилишидан собиқ Иттифоқда ҳар йили 800-850 млн. сўмлик зарар кўрилган. Емирилган металл сувга, тупроққа тушиб, уларни заҳарлаган. Агар ичимлик сувда фторнинг миқдори 1,5 мг/л дан ортиқ бўлса, тирик организм (инсон)нинг тиш эмали емирилади, турли суяк касалликлари келиб чиқади. Сувда фтор, цианид каби моддалар ортиб кетиши сув ҳавзаларида балиқларнинг йўқолиб кетишига олиб келади. Хўжалик оқова сувларида 20-30 фоиз қоғоз, 30-40 фоиз озуқа қолдиқлари, 2-8 фоиз текстиль, 2-4 фоиз ёғоч, 0,3-2 фоиз тери, резина, 1-4 фоиз металл ва 1,6-4 фоиз шиша синиқлари бўлади. Бу қолдиқлар сув ҳавзаларини, ер усти муҳитини ифлослайди, тирикликка катта зарар келтиради. Ҳозирги кунда атроф-муҳитнинг ифлосланиш даражаси аниқлангани билан, унинг баҳосини аниқлаш жуда қийин. Масалан, Ўзбекистоннинг пахта экиладиган ерларига йилига ўрта ҳисобда гектарига 40-44 кг дан заҳарли пестицидлар ишлатилган. Уларнинг 1 тоннаси (1990 йил ҳисобига) 11000 дан 3 млн сўмгача турган. Демак, ишлатиладиган кимёвий заҳарли моддаларнинг умумий баҳоси аниқ, лекин шу моддалар, атроф-муҳитга, улар ишлатилган тупроққа, тупроқдаги тирик жонзотларга ва ерга ишлов берувчи инсонларга пул ҳисобида қанча зарар етказиши бизга аниқ эмас, аниқланган ҳам эмас. Иккинчи мисол, Чирчиқ дарёсига тушадиган (Чирчиқ, «Электрохимпром», Капролактам, ЎзКТЖМ заводларини) зарарли ифлос сувларнинг миқдори, таркиби, ер ости ва ер усти сувларини қай даражада ифлосланиши аниқ. Лекин, шу ифлос сувлар Чирчиқ дарёсининг доим оқиб турадиган сувнинг тирик жонзотларга, сувдан фойдаланадиган инсонлар саломатлигига ва улар етиштирадиган маҳсулотларга ҳар йили қанча иқтисодий зарар етказилиши ҳалигача аниқланган эмас. Бундай мисолларни ўнлаб, юзлаб келтириш мумкин, яъни sanoati ривожланган катта шаҳарларда қишлоққа қараганда темир 22, алюминий 100 марта тез занглайди ва чирийди, емирилади. Бундай ҳолатни, айниқса енгил ав-

томашиналарнинг турли қисмларида кўриш мумкин. Занг-лаган, емирилган қисмлар, филдиракларнинг умумий баҳоси аниқланган, лекин турли автомашина ва бошқа транспортлардан атмосферага чиқадиган заҳарли газларнинг асл баҳоси ноаниқ. Масалан, Ўзбекистон бўйича йилига саноат корхоналари, автотранспортлар 4,2 млн. т заҳарли газларни атмосферага чиқаради. Тошкент шаҳридаги 190-200 мингта автотранспортдан йилига 380-400 минг т. дан зиёд турли заҳарли газлар, чанг, заррачалари атмосферага чиқади. Республика аҳолисининг ҳар бирига йилига ўртача 300 кг, Ангрен, Оҳангарон, Олмалиқ шаҳарлари аҳолисининг ҳар бирига 1380 кг дан ортиқ заҳарли газ тўғри келади. Унинг зарари аниқ эмас.

1989 йили заҳарли моддаларнинг асосий манбалари — ис-сиқлик энергиясидан 14,5 млн. т., қора ва рангли металлургиядан 15,3 млн. т., нефть олувчи, уни қайта-ишловчи кимё саноатидан 9,3 млн. т., газ саноатидан 2,7 млн. т., кўмир саноатидан эса 1,4 млн. т. заҳарли газ атмосферага чиқарилган.

Атмосферани ифлослантирувчи асосий манбалар — кимё саноати, тиббиёт ва микробиология, қурилиш саноатларидир. Улардан ҳавога чанг, туз ва олтингугур кислоталари, хлор, формальдегид ва бошқа заҳарли моддалар чиқади. Ўзбекистондан 1985 йилда атмосферага 2,9 млн. т., 1987 йилда 1,3 млн. т., 1989 йилда 1,4 млн. т., 1990 йилда Олмаотадан — 43 минг, Олмалиқдан - 163 минг, Ангарскдан - 387 минг, Бакудан - 667 млн., Москвадан - 294 минг, Магнитогорскдан - 821 минг, Норильскдан эса 2300 минг т. заҳарли газлар (олтингугур ангидриди, азот оксиди, углерод оксиди, фтор, олтингугуртводород, олтингугуртуглерод бирикмалари), қаттиқ заррачали моддалар атмосферага чиқарилган (Охрана здоровья в СССР. М., 1990. С. 182 - 186).

Олдинги ҳисоб-китоблар шуни кўрсатганки, ўртача битта ГРЭС нинг атмосферага чиқарадиган олтингугурт ангидридидан ҳар бир 1000 киши ҳисобига кўрадиган зарар 10-20 млн. дан ортиқ сўмни ташкил қилган. Электростанциялардаги электрофилтрлар ҳар йили 3,8 млн. т. чангни тутиб қолади. Агар шу чанг атмосферага чиқса, одамлар

касал бўлади ва шу сабабли кўриладиган зиён 35-40 млн. сўмни ташкил қилади.

Америкалик мутахассисларнинг маълумотларига кўра, атмосферага чиқариладиган ифлос газлар, чанг 50 фоизга камайтирилса, инсонларнинг умумий касал бўлиши ва ўлиши 4,7 фоизга пасаяр экан.

Атроф-муҳитни ифлословчи омиллар ичида **шовқин** ўзига хос ўрин эгаллайди. Австриялик олим Гриффитнинг маълумотига кўра, шовқин сабабли 100 дан 30 ҳолатда инсонлар тез қарийди, катта шаҳарларда эса уларни умри 8-12 йилга қисқаради. Кўпчилик мутахассисларнинг илмий далиллари бўйича шовқин инсонларни 30 фоиз физикавий ва 60 фоиз ақл-идрокининг иш фаолиятини пасайтиради. Шовқин 10-40 дБ бўлса, одамнинг иш қобилияти 1 фоизга камаяди. Доимий шовқинли ишлаб чиқариш шароитида ишнинг унумдорлиги 40 фоизга камаяди. 500000 аҳолили шаҳардаги шовқин туфайли ишлаб чиқаришдан йилига 2,5 млн. сўмлик зарар келади.

Атроф-муҳитнинг тоза ҳолда бўлишини таъминлашда корхоналар ва ташкилотлар олдида қуйидаги вазифалар туради:

1. Кўшни республикалар билан ҳамжиҳатликда табиатни муҳофаза қилиш ишини комплекс ҳолда амалга ошириш лозим.

2. Табиатни муҳофаза қилиш ва табиий бойликлардан тежамкорлик билан фойдаланишда фан-техника ютуқларига асосланган иш олиб бориш методларини ишлаб чиқиш.

3. Турли вазирликлар, корхоналар, ташкилотлар, вилоятлар ишларини умумлаштириб, бир йўналишда, бир мақсад бўйича иш олиб бориш.

4. Ердан, ер усти ва ер ости сувидан, бойликларидан, ҳаво, ўсимлик, ҳайвонлардан фойдаланишда умумдавлат назорати бўлишини таъминлаш.

5. Табиат ва табиий бойликлардан фойдаланишда иқтисодий меъёрлар, қоидалар ва стандартларнинг такомиллашган механизмларини ишлаб чиқиш.

6. Республикада, унинг турли ҳудудларида халқ хўжалигининг турли тармоқларига оид ишлаб чиқариш кучларини жойлаштириш бўйича давлат экологик экспертизасидан ўтган асосли схемани ишлаб чиқиш.

7. Янги техника, технология, материаллар ва моддалар ишлатишда ва қўллашда, янги қишлоқ, шаҳарлар, йўллар, корхоналар қуришда, айрим завод ва фабрикаларни реконструкция қилишда экологик норматив, экспертиза, қонун ва қоидаларга амал қилиш, атроф-муҳитни бузмаслик ва унинг тозалигини таъминлаш.

8. Хўжалик, саноат қолдиқларини, атроф-муҳитни ифлословчи, заҳарловчи моддаларни кўмиш учун махсус рухсатлар бериш ва бу борада ер усти ва ер ости бойликлари, сув, ҳаво, тупроқ тозалигини сақлаш, ўсимлик, ҳайвон ва инсон муҳофазасини таъминлашни кўзда тутиш, табиий бойликлардан фойдаланиш режасини яратиш.

9. Қўриқхоналар, заказниклар, миллий боғлар ташкил қилиш, улар ишларини давлат назорати асосида олиб бориш, ноёб биологик ва нобиологик ёдгорликларни рўйхатга олиш, ўсимлик ва ҳайвонларга оид «Қизил китоб»ларни такомиллаштириш ва уларга кирган ўлик ва тирик ёдгорликлар муҳофазасини таъминлаш.

10. Табиат ва унинг бойликларига ҳурмат, эътибор ва муҳаббатни кучайтириш, бунинг учун аҳолининг турли табақалари орасида экологик таълим ва тарбияга оид ташвиқот ишларини тинимсиз олиб боришни амалга оширишдан иборат.

---

---

## ХII БОБ

### ТАБИАТНИНГ ЭКОЛОГИК ТУРГУНЛИГИНИ БУЗУВЧИ ТЕХНИКА ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Биосферанинг ифлосланиши, табиий бойликларнинг камайиши, экосистеманинг бузилиши, табиатнинг ўз-ўзини тиклаш қобилиятини йўқотиши - жуда хавfli ва мураккаб жараёнлар бўлиб, уларнинг ривожланиши инсоннинг хўжалик фаолияти билан боғлиқ. Ҳозирги кунга келиб, биосфера ҳар хил ифлословчи моддалар, шу жумладан, металллар, чанг, суюқ ва қаттиқ моддалар, пестицидлар, радиоактив изотоплар, нефть маҳсулотлари, синтетик қолдиқлар билан заҳарланмоқда. Бу ифлословчилар атмосфера, гидросфера ва литосферанинг турли районларида айланиб, бирдан иккинчисига ўтиб, планетада бир бутун **техно-биологик** муаммони келтириб чиқармоқда.

Маълумки, дунёдаги корхоналарда ҳар йили 800 млн. т. қора металл, 60 млн. т. дан ортиқ табиатда учрамайдиган синтетик материаллар, 500 млн. т. га яқин минерал ўғитлар, 300 млн. т. 150 номга эга бўлган органик бирикмалар, 8 млн. т. кимёвий заҳарли моддалар ишлаб чиқарилган ва чиқарилмоқда.

Фақат 1980 йилнинг иккинчи ярмида атмосферага 300 млн. т. углерод оксиди, 50 млн. т. ҳар хил углеводлар, 120 млн. т. кул, 150 млн. т. олтингугурт диоксиди чиқарилган бўлса, дунё океанига 10 млн. т. га яқин нефть маҳсулотлари, 17 млн. т. қаттиқ моддалар ташланган. Қишлоқ хўжалиги ва саноатдан 500 млрд. м<sup>3</sup> оқова сув табиатга ташланган бўлиб, бу кўрсаткичнинг ифлослигини камайтириш учун ундан 5 - 12 баробар кўпроқ тоза сувдан фойдаланиш керак бўлган.

Атмосферага чиқарилган ва сувга тушган ифлосликларнинг табиий тозаланишида ўсимликлар катта роль ўйнайди. Масалан, бир қуёшли кунда 1 гектар ўрмондаги дарахтлар, буталар 220 - 280 кг углерод диоксидни ютади ва

180 - 220 кг кислород чиқаради. Ер юзидаги ўрмонлар бир йил ичида 550 млрд. т. дан ортиқ углерод диоксидни ютиб, қайта ишлаб, табиатга 400 млрд. т. кислород ажратиб чиқаради, ундан бутун тирик жонзотлар ва, шу жумладан, инсон фойдаланади. Ундан ташқари, 1 гектар ўрмонзор бир йил ичида 32 - 63 кг чангни тутати, ютади ва табиатда фитонцид моддалар ажратади, улар ўсимликларда турли касалликларга сабаб бўлувчи микробларни ўлдиради. Бир гектар ўрмонзор бир кунда 2-4 кг фитонцид ишлаб чиқаради. Шундай фитонцидлар 30 кг катта шаҳардаги зарарли микроорганизмларни йўқотади.

Ҳар йили саноат корхоналаридан 65 млн. т. дан ортиқ, автотранспортлардан 50 млн. т. дан ортиқ зарарли моддалар атмосферага чиқарилади, Атроф-муҳитнинг экологик ҳолати шундай оғирки, Ўзбекистоннинг катта шаҳарларидан Тошкентда фақат 180-190 мингдан ортиқ автотранспорт 300 минг тоннадан ортиқ заҳарли газларни атмосферага чиқаради. Олмалиқ, Ангрен, Оҳангарон шаҳарлари аҳолиси йилига 1000-1400 кг дан зарарли газ ютади. Ўзбекистон корхоналари йилига 4,2 млн.т. зарарли газларни атмосферага чиқаради.

Марказий Осиё республикаларида табиатни муҳофаза қилиш ва табиий бойликлардан тежамкорлик билан фойдаланиш муаммоларини ечиш ва йўлга қўйиш бўйича ривожланган мамлакатлардан 15-20 йил орқада қолди. Бундай ҳолатдан қутулиш учун ЮНЕСКО ва ЮНЕП йўли ва дастури бўйича экологик таълимни турли йўллар билан кенгайтириш, амалий ва назарий, экологиядан етук малакали мутахассислар тайёрлаш, халқаро кучларнинг ҳамжамиятни уюштириш, экологик фондлар, марказлар, ёшларнинг жамоат ташкилотларига ва кенг аҳолининг кучига ишониб иш олиб борган ҳолдагина табиатга яқинлашиш, унга ёрдам бериш, мусаффо ҳаво, зилол сув, тоза тупроқни муҳофаза қилиб, инсон саломатлигини сақлаб, келажак авлодга гўзал, бой табиат қолдириш мумкин.

## 12.1. ТАБИАТНИНГ ИФЛОСЛАНИШИ ВА УНИ ОРГАНИЗМЛАРГА ЭКОЛОГИК ТАЪСИРИ

Атроф-муҳитдаги экологик турғунлик бузилишига инсон фаолияти ва ишлаб чиқарган техникавий воситалар таъсир қилади. Табиатнинг асосий ҳаёт муҳити ҳисобланмиш тупроқ, сув ва ҳаво бир-бири билан чамбарчас боғлиқ, яъни сув тупроқсиз, тупроқ сувсиз ва улар ҳаво - атмосферасиз, бир-бирига боғланмаган ҳолда табиий жараёнларни ўта олмайдилар.

Бизга маълумки, ер қаърининг 3 км қалинликдаги юза қисми – литосферанинг энг юза қисмини тупроқ ташкил қилади. Ер устида сув – дарёлар, қўллар, булоқлар, ер ости сувлари, тупроқ заррачаларида эса намлик бўлади. Ер ва сувнинг усти атмосфера (турли газлар) билан ўралган, ҳаво сувда эриган ҳолда ҳам бўлади. Тупроқдан, сувдан атмосферага доим турли газлар, буғлар кўтарилиб, атмосферадан эса тупроққа ва сувга газлар (кислород, азот, карбонат ангидрид ва бошқ.) моддалар ўтиб турди.

Табиатнинг шу уч асосий қисми ўртасидаги абадий боғлиқлик ўз навбатида тупроқда, ер - ҳаво муҳитида, сувда учрайдиган тирик организмларга бевосита ёки билвосита таъсир қилади.

Планетанинг тирик организмлар яшаган ва яшаётган қисми - **биосферада** доим моддалар ва энергия алмашилиши кузатилиб туради. Бу ҳодиса, ўз навбатида биосферадан тирик модданинг доимий ҳаракатини ва турғунлигини таъминлаб туради.

Табиатнинг экологик ҳолати ва унинг турғунлиги бузилишига инсон фаолияти билан боғлиқ бўлган турли ишлаб чиқариш корхоналари ( заводлар, фабрикалар), нефть қудуқлари, хўжаликлардаги машина-трактор станцияларининг чиқиндилари, қишлоқ хўжалигида ишлатиладиган кимёвий моддаларни ортиқча ишлатиш каби ҳолатлар сабаб бўлади.

Ишлаб чиқаришдан чиққан ва табиатни ифлословчи моддалар атроф-муҳитга тўғридан-тўғри салбий таъсир қилади ва уни турли хилда ифлослайди. Ифлословчи модда-



лар сунъий бўлиб, улар планетанинг бирор-бир жойига хос эмас. Шунинг учун ҳам БМТ талабига асосан аниқ жойсиз, аниқ вақтсиз ва аниқ миқдорда бўлмаган моддаларни ифлослантирувчи моддалар деб айтилади.

## 12.2. ТАБИАТНИНГ ИФЛОСЛАНИШ ЙЎЛЛАРИ

Атроф-муҳитнинг ифлосланиш турлари: механик, кимёвий, биологик ва физикавий йўллар.

**1. Табиатнинг механик ифлосланишида** атмосферага чанг чиқиши, турли заҳарли қаттиқ заррачалар ҳамда айри-а-ай предметлар тушиши тушунилади. Масалан, космик аппаратлар ва ракеталар учирилиши, уларни фазода портлаши натижасида ҳозирги кунда атмосферада 13000 - 14000 дан ортиқ турли катта-кичикликдаги металл парчалари сунъий йўлдошлар каби учиб юрмоқда, улар космик аппаратлар учун жуда хавфлидир. Турли парчалар космик аппаратлар билан тўқнашиб, уларни ишдан чиқариши мумкин. Ядровий портлашлардан қолган турли аппарат қисмлари миллионлаб гектар ерларни яроқсиз ҳолга келтирган, юқори радиоактив моддалар, шиша, темир, пўлат ва бошқа муҳитнинг қолдиқлари ифлословчилардир.

Табиатнинг механик ифлосланишига яна бир мисол: сув ҳавзаларига бетон, шиша, машина-трактор қисмлари ташланиши сув ҳавзаларидан фойдаланишни оғирлаштириш билан бир қаторда, сувнинг биологик таркибини бузади (ёмон ҳид, таъм, ёғ бўлади). Фойдаланилган ерларда етиштирилган сабзавот - полиз экинларидан (карам, помидор,) кейин ерда полиэтилен парчалари қолади. Улар тупроқда газ ва биологик модда алмашилишини бузади. Полиэтилен парчалари тупроқда кўп йиллар давомида сақланиб қолади.

**2. Атроф-муҳитнинг кимёвий ифлосланиши** — турли газсимон, суюқ ва қаттиқ кимёвий элементлар ва бирикмалар табиатга ташланиши ва уларга салбий таъсир ўтказишдан иборат. Масалан, завод ва фабрикалар ҳамда автотранспортдан чиқётган заҳарли газсимон чиқиндилар атмосфера ҳавосини ифлослантириш билан бир қаторда, уни заҳарламоқда.

Заҳарланган ҳаво ўз навбатида тирик жонзотларни, шу жумладан, инсонни ҳам заҳарлаб бормоқда. Турли корхоналардан чиқаётган оқовалар дарё, канал, кўл ва денгиз сувларини ифлосламоқда. Улардаги тириклик нобуд бўлмоқда. Ундан ташқари, турли кимёвий бирикмалар (гербицидлар, пестицидлар) экин майдонларида кўплаб ишлатилиши натижасида (54-55 кг/га; Озарбайжонда 183 кг/га) тупроқ заҳарланиб, ундаги биологик фойдали организмлар йўқолиб, тупроқ унумдорлиги камайиб, ердан олинган маҳсулот эса экологик тоза эмаслиги аниқланмоқда (тарвуз, узум, қовун, пиёз, сабзи, картошка, бодринг ва бошқалар).

**3. Биологик ифлосланиш** – атроф-муҳитга турли органик аэрозоллар, антибиотиклар, бактерия - вируслар ва бошқа микроорганизмларни тушишидан юзага келади. Улар чиқиндилар ташланган, чиринди кўп жойларда бўлиб, бошқа тирик жонзотларда турли касалликлар келиб чиқишига сабаб бўлади. Республикамиз тупроқларида пахта якка ҳокимлиги туфайли экинзорларда патоген микроорганизмлар ва *Fusarium*, *Verticillium* замбуруғлари сони ортишига сабаб бўлади. Алмашлаб экишга амал қилиш бундай салбий оқибатларга барҳам беради (Шералиев, 2001).

**4. Физикавий ифлосланиш** – табиатдаги ўлик ва тирик жинсларнинг ҳаммасига бир текисда таъсир ўтказиши. Бундай ҳолатга турли ишлаб чиқаришларнинг қолдиқларидаги электромагнит, ёруғлик, иссиқлик ва ионли нурланишлар сабаб бўлади. Масалан, ядровий портлашлардан ҳосил бўлган нур, иссиқлик ва ионли радиациялар.

### 12.3. ТАБИАТНИ ИФЛОСЛОВЧИ МАНБАЛАР

Турли технологик жараёнлар табиатнинг ҳар хил қисмларини ифлослаши мумкин. Жумладан, металлургия цехидан чиққан чиқиндилар атмосферани, гальваник цехнинг чиқиндилари турли сув ҳавзаларини ифлослайди. Машинасозлик технологиясида кўпинча қаттиқ чиқиндилар, шовқин ва титраш (тебраниш) кузатилади.

Атроф-муҳитнинг ифлосланиши: уюштирилган, ташкил қилинган ҳолда ёки номаълум жойга, номаълум вақтда

миқдори аниқ бўлмаган ифлос моддалар ташланиши орқали бўлиши мумкин.

*Уюштирилган чиқиндилар* махсус каналлар орқали, маълум технологик жараёнларни ўтган, концентрацияси нормадан ортиқ бўлмаган моддалар маълум жойларга ташланади.

*Номаълум чиқиндиларни* табиатга ташлаш жуда хавфли бўлиб, унинг миқдори, моддаларнинг таркиби, концентрацияси номаълум бўлади. Бундай ҳолатларда табиатга катта экологик зарар етади. Бунга Чернобиль АЭС аварияси, Уфа шаҳри ва Ҳиндистондаги кимё заводларининг портлаши ва улардан чиққан заҳарли моддалар атроф-муҳитга тарқалиши мисол бўлади.

Оғир саноат корхоналари асосий ифлослантирувчи манба ҳисобланади. Турли технологик жараёнлар, транспорт, технологик ашёлар, материаллар, тайёр маҳсулотлар атроф-муҳитга ўз таъсирини ўтказди. Масалан, машинасозлик ва бошқа заводлар атмосферага турли кимёвий таркибли тун, газ, олтингургурт ангидриди, углерод оксиди, азот оксиди, олтингургурт водороди, фтор бирикмаларини чиқаради. Бундай заводларга Ўзбекистон электрокабель, Чирчиқ “Электрохимпром”, Самарқанд фосфор заводи, Тожикистоннинг Турсунзода шаҳридаги алюмин заводи, Қозоғистоннинг Чимкент шаҳридаги қўрғошин, цемент, шина ва нефтни қайта ишлаш заводлари киради. Шундай заводлардан чиққан чиқиндилар атмосферадаги газлар таркиби ўзгаришига сабаб бўлади. Ифлосланган газ - ҳаво эса тирикликнинг ҳаёт фаолиятига салбий таъсир кўрсатади. Чунки, атмосферадаги чиқинди аралашмалар ёмғир, қор, дўл ва туман орқали ер бетига ва сувга тушади. Натижада тупроқ, сув ҳавзаларининг иккиламчи ифлосланиши юзага келади.

Табиатнинг ифлосланишига қишлоқ хўжалик машиналари (трактор, комбайн, машина ва бошқалар), машинасозлик, двигатель ишлаб чиқарадиган заводлар ҳам машина ёллари, қолдиқлари, газлар билан ер - сувни, ҳавони ифлослайди.

Атмосферага чиқарилган газлар, майда қаттиқ заррачалар турли физик-кимёвий омиллар таъсири натижасида куч-

ли заҳарланган **смог** (қалин тутун) ҳосил бўлади. Бунга қуёш радиацияси кучли таъсир ўтказди. Турли физик-кимёвий янги технологик йўллар билан завод-фабрикалар ва бошқа корхоналардан атмосферага чиқарилаётган ифлос, заҳарли газларнинг миқдори 15 - 20 фоиздан 40 - 60 фоизгача камайтирилади.

Атмосферанинг ўзида табиий чанг-тўзондан тозаланиш бўлиб туради. Яъни ҳавони ифлословчи чанг-тўзонлар, моддалар туман → ёмғир → қор → дўл орқали ювилиб туради. Оддий ёмғир ёғиб, 1 мм намлик тушганда, 15 дақиқа ичида ҳаводан 30 - 50 фоиз чанг-тўзонлар (10 мкм дан катта) ювилиб, улар тупроқ ва сув ҳавзалари устига тушади ва ер усти муҳитининг ифлосланиши кузатилади.

Украина Фанлар академиясининг газ институти ходимлари газ чиқиндиларини тозалаш установакиси ишлаб чиқишган. Уларнинг методи бўйича углеводород ва углерод оксидлари тутувчи ифлос газлар 500 - 750°C ҳароратли қурилмалардан ўтказилса, газлар 90 - 99 фоизга тозаланади.

Турли корхоналарнинг технологик иш жараёнлари натижасида оқова ифлос сувлар ажратилиб, улар ер усти ва ер ости сувларини ифлослайди. Оқова сувларда турли катталиқдаги заррачалар, аралашмалар, қум, металл чириндилари, учкунлар, минерал моддалар ва ёғлар бўлиб, уларнинг миқдори 1 л оқова сувда 300 мг дан ҳам ортиқ, айрим ҳолларда 10-100 г. ни ташкил қилиши мумкин. Оқова сувларда кислоталар, ишқорлар, актив моддалар, хром, никель, кумуш, қўрғошин, темир ва бошқа металлларнинг тузлари, бирикмалари бўлиб, улар сув ҳавзаларидаги биологик жараёнларни бузиб юборадилар, фойдали организмлар нобуд бўлиб, сув ҳавзаларида турли касалликлар тарқатувчи бактериялар, вируслар, замбуруғлар, ҳайвонлар кўпайиб кетади.

Турли корхоналардан чиққан чиқиндилар, атмосферадан ёғин билан тушган, оқова сувлар билан келган ифлословчи моддалар аста-секин ер устини, тупроқни ифлослайди, заҳарлайди. Улардан ташқари, биз юқорида айтиб

Ўтганимиздек, машина қисмлари синиқлари, турли лом, асбоб-ускуналар, резинка, шлак, кул ва бошқа қолдиқлар, бензин, керосин каби нефть маҳсулотлари кўплаб майдонларни ифлослайди ва фойдали ерларни ишдан чиқаради. Металларни ишлатишда, унинг 25 фоизи мутлақ қайтмайдиган чиқинди ҳолида ерга ўтади, 55 фоизга яқини қисмлар алмаштиришда синади, ишдан чиқади ва улар ҳам ер устига ташланади.

Машинасозлик корхоналарида 1 тонна металлга ишлов беришда 260 кг чиқинди чиқади. Айрим корхоналарда тўпланган материалнинг 50 фоизи чиқиндига чиқади. Чиқиндининг асосий манбаи металлга ишлов бериш (84%) ва амортизация-синаш (16%) даврида юзага келади.

Машинасозликда 1 млн. т. қора металлни ишлатишда 1000 т. қайта ишлатилмайдиган чиқинди чиқади ва йўқ бўлади. Бундай йўқолиш металлга ишлов беришда, силлиқлашда (5,4%), кесиш, иссиқда ушлаш (2,1%), металлга кимёвий ишлов беришда (14%), чиқиндиларни тўла йиғиб олмасликда (15,2%) ва бошқа ҳолатларда бўлади. Тўпланган қаттиқ қора ва рангли металл қолдиқларининг 90 фоизидан ортиғи умуман ишлатилмайди. Ер усти муҳитига қолдиқ чиқинди сифатида ташланади, у нобуд бўлади ва фойдали тупроқни ифлослайди.

Тупроқ, сув ва ҳавонинг ифлосланиши натижасида атроф-муҳитнинг табиий ҳолати бузилади, унга чексиз зарар етади, одамлар касалланади. Халқ хўжалигининг турли соҳаларига иқтисодий зиён етади.

---

---

### ХIII БОБ

#### АТРОФ-МУҲИТ, АТМОСФЕРА, СУВ ВА ТУПРОҚ ИФЛОСЛАНИШИНИ ОГОҲЛАНТИРУВЧИ ТАДБИРЛАР

VII аср бошларида Куръони каримда табиатни, ундаги тирик жониворларни муҳофаза қилиш таъкидланган ва бутун мусулмон оламида унга амал қилинган.

Инсон яшайдиган муҳитни ифлос қилмаслик бундан бир неча асрлар олдин, 1382 йили Фарангистон қироли Карл VI томонидан ҳам қонунлаштирилган ва ҳавога “ёмон ҳидли, кўнгил оздирадиган” тутун чиқарувчилар қаттиқ жазоланган. Ўша вақтда ҳавога тутун чиқариш ҳам тақиқланган бўлса, саноатнинг ривожланиши, янгидан-янги технологик жараёнларни ишлаб чиқаришга жорий қилиш, шаҳар ва қишлоқларда аҳоли сонининг ўсиши билан табиатга салбий таъсир кучайиб кетди.

Атроф-муҳит, унинг атмосфераси ифлосланиши тўла ёки қисман инсон фаолияти натижаси бўлиб, бунинг бевосита ёки билвосита таъсири натижасида физик-кимёвий муҳитга қуёшдан келаётган энергия, радиация даражаси ва тирик организмнинг яшаш шароити ўзгаради.

#### 13.1. АТМОСФЕРАНИ ИФЛОСЛОВЧИ МАНБАЛАР ВА МОДАЛАР

Муҳитни ифлословчи манбалардан энг асосийси қазилма углеводородлар (кўмир, газ, нефть) бўлиб, улар жуда кўп миқдорда чиқинди ҳосил қиладилар. Углеводородлар энергия олиш учун асосий ёқилғи манбаи ҳисобланади.

Атмосферани ифлословчи моддаларни иккига бўлиб қараш мумкин, яъни физик ва кимёвий.

### 1. Физик ифлословчи моддалар:

- а) радиоактив моддалар, изотоплар;
- б) ифлословчи иссиқлик (ҳароратнинг кўтарилиши);
- в) шовқин ва паст частотадаги инфратовушлар;

### 2. Кимёвий ифлосланиш:

- а) газсимон ва суюқ углеводородлар;
- б) ювиш учун ишлатиладиган моддалар;
- в) пластмассалар;
- г) пестицидлар ва бошқа синтетик моддалар;
- ж) фтор бирикмалари;
- з) қаттиқ аралашмалар ва органик моддалар.

Атмосферани ифлословчи барча моддалар табиий ва сунъий келиб чиқишга эга (10 - жадвал).

10 - жадвал

### Атмосферага чиқариладиган ифлословчи моддалар массаси (Т йил=Мт) (Владимиров ва бошқ., 1991).

Моддалар	Табиий келиб чиқиш	Антропоген келиб чиқиш
Углерод оксиди (CO)	-	$3,3 \cdot 10^8$
Олтингугурт диоксиди (SO <sub>2</sub> )	$1,4 \cdot 10^8$	$1,45 \cdot 10^8$
Азот оксидлари (NO <sub>2</sub> )	$1,4 \cdot 10^9$	$(1,5=2,0) \cdot 10^7$
Аэрозол(каттик заррачалар)	$(7,7=22,0) \cdot 10^{10}$	$9,6=2,60) \cdot 10^{10}$
Полихлорвинил моддалар, фреонлар	-	$2,0 \cdot 10^6$
Озон (O <sub>3</sub> )	$2,0 \cdot 10^9$	-
Углеводородлар	$1,0 \cdot 10^9$	$1,0 \cdot 10^6$
Кўргошин (P <sub>6</sub> )	-	$2,0 \cdot 10^3$
Симоб (Hg)	-	$5,0 \cdot 10^3$

Дунё бўйича саноат-хўжалик чиқиндилари йилига 600 Гт ни ташкил қилади. Кейинги 100 йил ичида 1,35 Мт кремний, 1,5 Мт. маргимуш корхоналардан атмосферага чиқарилган. Атмосферага чиқариладиган ифлословчиларнинг 90 фоизи газсимон (углерод оксиди, олтингугурт диоксиди, углеводородлар, азот оксидлари, органик бирикмалар киради) моддалар ва 10 фоизи суюқ моддалар (кислоталар), қаттиқ заррачалар (чанг-тўзон, оғир металлар, минерал ва органик бирикмалар, радиоактив моддалар) ташкил қилади.

### 13.2. АТМОСФЕРАНИ ИФЛОСЛОВЧИ ГАЗЛАР

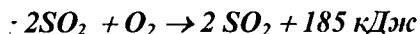
Атмосферани ифлословчи айрим газсимон қаттиқ аралашмаларга углерод оксиди, олтингургурт диоксиди, азот бирикмалари, углеводородлар ва қаттиқ аралашмалар киради.

*Углерод оксиди (CO<sub>2</sub>)* - ис гази энг кенг тарқалган бўлиб, атмосферадаги аралашма газларнинг анчасини ташкил қилади. Ҳосил бўлишининг асосий манбаи — двигателларнинг ички ёнишидир. АҚШ даги автомашиналар йилига 120 Мт ис газини ҳавога чиқаради.

Атмосферага чиқариладиган ис газининг умумий ҳажми 1988 йили 380 Мт ни ташкил қилган. Шундан 270 Мт бензин ёқиш ҳисобига, 15 Мт — кўмир, 15 Мт — ўтин (ёғоч), 35 Мт — саноатдан ва 15 Мт — ўрмон ёнғинларидан ҳосил бўлади. Ис газининг салбий таъсири автомашиналар кўп тўпланган жойларда, кўп ҳаракатланадиган йўлларда сезилади.

*Олтингургурт диоксиди (SO<sub>2</sub>)* атмосферани ифлословчи газлар ичида иккинчи ўринда туради ва кўмир ёқиш жараёнида ҳосил бўлади. Ҳар қандай иссиқлик манбаи ёқилганда ундан 5-7 фоизгача SO<sub>2</sub> ажралиб чиқади. Ҳар йили ернинг юза қатлами — трапосферага 145 Мт SO<sub>2</sub> чиқарилади, шундан 70 фоизи кўмир ёқиши ҳисобига ва 16 фоизи суюқ ёқилғи (мазут) дан ҳосил бўлади.

Атмосферада ультрабинафша нурлар таъсирида SO<sub>2</sub> парчаланиши юзага келиб, ундан олтингургурт ангидриди ҳосил бўлади, яъни:



Сув буғлари билан SO<sub>2</sub> бирлашганда эса олтингургурт кислотаси юзага келади:



натижада ҳаводан кислотали ёмғирлар ёғади. Бундай ҳолатни Швейцария, Швеция ерларида кузатиш мумкин. Ундан ташқари, олтингургурт оксиди шаҳарларда металл коррозиясини 1,5-5 баробар тезлаштиради. SO<sub>2</sub> ҳаводаги нормадан 3 баробар ортиқ кўпайган жойларда цинкнинг коррозияси 4 баробар тезлашган.



*Азот бирикмаларига асосан азот* оксиди ( $\text{NO}_2$ ) ва азот диоксиди ( $\text{NO}_2$  - нитрит) кириб, улар двигателъ ичида юқори ҳароратда ёнган бензин ва дизель ёқилғиларидан ажралиб чиқади. Атмосферага кўтарилган нитрит ультрабинафша радиация таъсирида парчаланиб, азот оксиди формасига ( $\text{NO}_2$ ) ўтади.

Ҳар йили атмосферага кўтарилаётган азот диоксидининг ( $\text{NO}_2$ ) умумий массаси 15-20 Мт бўлиб, шундан 0,1 масса табиий йўллар билан (вулқонлар, микроорганизмлар фаолияти) ҳосил бўлади. Атмосферага кўтарилган азот диоксиди ҳавода 3 кунча туриб, кейин сув буғлари таъсирида азот кислотаси ва азотнинг нитрат формасини ҳосил қилиб, тупроққа қайтади ва уни табиий ҳолда азот билан тўйинтиради.

*Углеводородларнинг* табиий манбаи ўсимликлар, сунъий эса автотранспорт ёқилғиси ҳисобланади. Дунёдаги катта мамлакатлардан АҚШ ҳар йили атмосферага 32 Мт углеводород газини чиқаради, шундан 60 фоизга яқини машиналар двигателларининг ички ёниши, 14 фоизи саноат чиқиндилари ва 27 фоизи турли манбалардир. Ҳар бир яхши ишлайдиган автомобиль ўртача 1 км юрганда 30 г углерод оксиди (ис гази), 4 г азот оксиди ва 2 г углеводородни ҳавога чиқаради. Бу газлар билан бир қаторда жуда заҳарли аклеолеон гази ҳам машиналар тугуни билан ҳавога чиқади.

*Қаттиқ аралашмалар* - заррачаларни атмосферадаги катталиги (чанг, тўзон) 0,1 дан 1 мкм гача ва бу кўрсаткичдан яна ҳам майда ёки 100 мкм гача бўлиши мумкин. Чанг, ис, заррачалар атмосферадан туман, булут, қор ёрдамида ерга қайтиб тушади. Йил давомида қаттиқ заррачалар (аэрозоллар) 5000 Мт масса ҳосил қилиб, бу масса атмосферада бир йилда 100 мартага яқин алмашади, қаттиқ заррачалар сув буғларига қараганда икки марта тезроқ ҳосил бўлади.

Атмосферани ифлословчи асосий манбалар — саноат корхоналари бўлиб, уларга тошларни майдаловчи, цемент тайёрловчи заводлар ва бошқалар кирази. Масалан, цемент заводлари ўзи ишлаб чиқарган маҳсулотнинг 3 фоизга яқинини (ёки 100 минг т.чангни) ҳар йили атмосфера-

га чиқаради. Пўлат эритадиган заводлардан чиқадиغان қизил тутун билан катталиги 0,1мк майда темир оксид заррачалари ҳавога кўтарилади. Рангли металлургия заводлари атмосферадан қуёш нурунинг ерга етиб келишини камайтиради.

Индустриал ривожланган марказларда ҳаводан ўтирган чанг таҳлил қилинганда, улардан кварц, кальций, гипс, дала шпати, асбест кабилар топилган. Улар инсон ва бошқа организмларга ўтиб, улар ўпкасида даволаб бўлмайдиган касалликлар келтириб чиқаради.

Саноати ривожланган шаҳарлар ҳавоси ўртача 20 фоиз темир оксиди, 15 фоиз химикатлар ва 5 фоиз қорақуя, улардан ташқари турли металл (марганец, ваннадий, молибден, маргимуш, сурма, селен, теллур) оксидларини тутади. Ҳар йили бир автомобиль ўртача 1 кг қўрғошин аэрозолини (заррачаларини) ҳавога чиқаради. Дунёнинг катта шаҳарлари ҳавосида қўрғошин концентрацияси 1 мкг/м<sup>3</sup> йўлнинг кесишган жойлари ва тунелларда - 5-30 мкг/м<sup>3</sup>га тенг. Унинг ҳаводаги нормаси - 0,7 мкг/м<sup>3</sup> дир. Атмосферада қўрғошин заррачалари ўртача бир неча ҳафта бўлиб, кейин намлик билан литосферага тушиб, тирикликни заҳарлайди.

### **13.3. АТМОСФЕРА ИФЛОСЛИГИНИНГ ИНСОН, ЎСИМЛИК ВА ҲАЙВОНОТ ДУНЁСИГА САЛБИЙ ТАЪСИРИ**

Ҳавони ифлослайдиган барча моддалар турли даражада инсонлар саломатлигига таъсир қилади. Ҳаводаги зарарли моддалар инсон, ҳайвон ва ўсимликларнинг нафас йўли орқали танасига ўтади. Шунинг учун ҳам, энг аввало, нафас йўллари зарарланади. Ҳаводаги 0,01-0,1 мкм катталикидаги заррачалар нафас йўлларини тўғридан-тўғри заҳарлаб, ўпкада тўпланади. Танага ўтган заррачалар турлича заҳарланишга сабаб бўлади. Чунки улар физик ёки кимёвий жиҳатдан келиб чиққан бўлиб, тирик организм танасига ўтганда заҳарли моддалар тўпланишига сабаб бўлиб, улар ўз навбатида узоқ давом этадиган касалликларни келтириб чиқаради. Яъни, нафас йўллари заҳарланиши, юрак

уришининг сушлашиши, бронхит, астма, пневмония, ўпкада эмфизема, кўз касаллиги, тиш тушиши, кўл-оёқ суяқларининг қийшайиб кетиши (фтор таъсирида) каби ҳолатлар кузатилади. Масалан, ҳаво ифлосланишининг биринчи — катта, кучли салбий таъсири бундан 66 йил аввал, 1930 йил декабрь ойида Бельгиянинг Маас дарёси водийсида 3 кун давомида кузатилган. Бунинг натижасида юзлаб кишилар касалликка чалинган, 60 киши ҳаётдан кўз юмган. Бу, ўртача ўлимдан 10 баробар юқори бўлган. 1931 йил январь ойида Англиянинг Манчестер шаҳри атрофида ҳаво 9 кун давомида ифлосланиб туриши кузатилган, натижада 592 киши ўлган. Бундай ҳолатлар олдин ҳам кузатилган. Масалан, 1952 йил 5-8 декабрда Лондон шаҳрида ҳавони кучли тутун босишидан 4000 киши, 1973 йили 268 киши, 1956 йили эса 1000 киши ҳаётдан кўз юмган. Улар бирдан бронхит, ўпка эмфиземаси ёки юрак қонтомир касаллиги сабабли ўлганлар (Владимиров, 1991).

Углерод оксиди (СО) концентрациясининг ортиб кетиши инсон танасида физиологик ўзгаришларга олиб келади. Унинг миқдори 750 млн. дан ошса, организмни (инсонни) ўлимга олиб келади. Углерод оксиди жуда агрессив газ бўлиб, танага ўтгандан кейин, қизил қон таначалари (гемоглобин) билан қўшилиб карбо-кисегемоглобин ҳосил қилади, унинг қонда нормадан 0,4 фоиз ортиши тубандаги ёмон ҳолатларга олиб келади:

*а) кўриш қобилияти ёмонлашади, вақтни билиш, аниқлаш пасаяди;*

*б) бош миянинг психомотор функцияси бузилади ва юрак, ўпка (қонда 2 - 5 фоиз бўлганда) фаолияти ўзгаради;*

*в) қонда 10 - 80 фоиз бўлганида бош оғриғи, уйқу босиш, спазма, нафас олишининг бузилиши, кейинчалик эса ўлим билан тугалланади.*

Углерод оксидининг таъсири уни концентрацияси ортиши билангина эмас, балки организмни шу газ бор жойда қанча вақт туришига ҳам боғлиқ. Масалан, шу газнинг миқдори 10-15 млн <sup>-1</sup> даража бор жойда 50-60 дақиқа турилса, танани бошқариш ҳолати бузилади, 8-12 соат ту-

рилса, нафас олиш бузилади, спазма бошланади. Инсон тоза ҳавога олиб чиқилиши билан, унинг қондаги миқдори ҳар 3-4 соатда икки баробар камайиб боради.

Ҳавода учрайдиган олтингургурт диоксиди ( $\text{SO}_2$ ) ва олтингургурт ангидридининг ( $\text{SO}_3$ ) қўшма заррачалари нафас олувчи ҳамма тирик организмларга ва, шу жумладан, инсонга энг кучли заҳарли таъсир қилади. Олтингургурт диоксиди рангсиз ва ёнмайдиган газ бўлиб, ҳавода 0,3-1,0 млн<sup>-1</sup> концентрация бўлганда унинг ҳиди сезилади. Концентрацияси 3 млн<sup>-1</sup> дан ортиқ бўлганда нафас йўллари ачитади. Газнинг концентрацияси 0,04-0,09 млн<sup>-1</sup> ва тутун концентрацияси 150-200 мкг/м<sup>3</sup> бўлганида нафас олиш оғирлашади, ўпка касаллиги келиб чиқади. Унинг миқдори ҳавода 0,2 - 0,5 млн<sup>-1</sup>. Тутун концентрацияси 500 - 750 мкг/м<sup>3</sup> бўлганида касаллар сони ортади ва ўлим кўпаяди. Углерод диоксидининг концентрацияси 0,3 - 0,5 млн<sup>-1</sup> бўлиб, бир неча кун ичида салат, гўза, беда ва исмалоқ қорақарағай барглари зарарланади.

Азот оксидлари ва бошқа моддалар ҳам тирик организм учун зарарлидир. Уларнинг ультрабинафша қуёш нурлари ва углеводородлар таъсирида ҳосил қилинган турли бирикмалари фотохимик ифлосланишга олиб келади. Бундай ҳолатлар Лос-Анжелес шаҳри ҳавосида бир йилнинг 200 кунини кузатилади.

Заҳар тутунли ҳаво Чикаго, Нью-Йорк, Токио, Истанбул, Қоҳира, Париж, Рим, Москва, Олмаота, Ереван, Тбилиси, Боку, Тошкент, Одесса, Ашхобод шаҳарларида ҳам кузатилиб, ҳавонинг ифлосланиш даражаси юқорилашганда озон ҳосил бўлишининг максимал тезлиги 0,85 мг/м<sup>3</sup> соатга тўғри келган. Турли оксидланадиган газлар концентрацияси 3-4 мг/м<sup>3</sup> бўлганда ва озон билан аралашганда кўз пардаси яллиғланади, бурун йўллари ачитади, қичитади; кўкрак қафасида спазма, кучли йўталиш бўлиб, фикрлаш қобилияти пасаяди.

Ҳавода бериллий заррачалари бўлса, у нафас йўлларида кучли зарар етказиши, рак касаллигини ҳам келтириб чиқариши, тери ва кўзни ҳам жароҳатлантириши мумкин. Симоб

буғлари марказий асаб системаси ва буйрак иш фаолиятини бузади, инсон ақлий қобилияти бузилишига олиб келади.

Шаҳар ҳавосининг турли газлар билан ифлосланиши даражаси ортиши натижасида касаллар сони ортиб боради. Касаллар ичида доимий бронхит, ўпка эмфиземаси, турли аллергия ва ўпка раки касалликлари кўплаб учрайди. Масалан, Англияда 40 - 60 ёшдаги аҳолининг 21 фоизи бронхит касаллигидан азоб чекади, уларнинг 10 фоизи шу касаллик туфайли ҳаётдан кўз юмган.

### 13.4. АТМОСФЕРАНИНГ ТАРКИБИ ВА УНИ МУҲОФАЗА ҚИЛИШ ЙЎЛЛАРИ

Атмосфера - тирик жонзотлар ва инсон ҳаёти учун зарурий бўлган табиий муҳитнинг ва Ер қобиғининг муҳим компонентидир. Атмосфера географик қобиқнинг пайдо бўлиши, ривожланиши ва ҳозирги ҳолатида жуда катта аҳамиятга эга. Тирик мавжудотлар ўзининг бутун эволюцион ривожланиш жараёнида Ер атмосфераси ҳавосининг табиий таркибига мослашган бўлиб, худди ана шу табиий таркиб организм учун энг оптимал ҳисобланади. Атмосфера ер пўстига физикавий, кимёвий, биологик таъсир этади ва ер юзида иссиқлик ва намликни тартибга солиб туради. Атмосфера ернинг ҳимоя қобиғидир, чунки у тирик организмни турли ультрабинафша нурлар ва космосдан тушадиган метеоритларнинг зарарли таъсиридан ҳимоя қиладди. Атмосфера бўлмаганда эди, ер юзаси кундузи  $+100^{\circ}\text{C}$  қизиган, кечаси эса  $100^{\circ}\text{C}$  совиган бўлар эди. Ҳозирги вақтда Ер юзасининг ўртача ҳаво ҳарорати  $+14^{\circ}\text{C}$  га тенг.

Атмосфера Қуёш иссиқлигини ерга ўтказиб, иссиқлик сақлайди ва нур, товуш учун ўтказувчанлик вазифасини ўтайди. Атмосфера биосферада моддалар ва иссиқлик алмашинувида асосий роль ўйнайди. Ер юзида ранг-баранг ландшафтлар вужудга келишида ва уларнинг тараққиётида атмосферанинг роли катта. Атмосфера бўлмаганда, Ер юзида ҳам Ойдаги каби ҳаёт бўлмас эди.

Қуёшдан фазога жуда катта миқдорда иссиқлик энергияси тарқалиб туради. Ер юзасининг ҳар  $1 \text{ км}^2$  майдонига

2500000 от кучига тенг энергия тушади. Куёш энергияси атмосферанинг юқори қатламларида ютилиб, ер юзасига жуда оз миқдорда етиб келади.

Кейинги йилларда атмосфера таркибидаги доимий компонентларнинг нисбатида салбий ўзгаришлар рўй бермоқда, ҳавода янги моддалар пайдо бўлиб, улар атмосфера ҳавоси сифатини пасайтирмоқда. Бу жараён, асосан, инсоннинг хўжалик фаолияти натижасида атмосферага чиқариб ташлаётган ифлословчи моддаларнинг миқдори ва таркибига боғлиқ. Атмосфера ҳавосининг ифлосланиш манбалари орасида тобора ривожланиб бораётган саноат ишлаб чиқариши асосий ўрин тутади. Бинобарин, атроф-муҳит ҳавосининг кучли ифлосланиши кўплаб завод ва фабрикалари бўлган, транспорти серкатнов йирик индустриал шаҳарларда айниқса яққол сезилмоқда. Ҳаво ифлосланишининг инсон саломатлигига ва умуман, жонли табиат тақдирига кўрсатаётган бу салбий таъсири ҳамда бу таъсирнинг кундан-кунга кучайиб бораётганлиги бутун инсониятни ташвишга солмоқда. Атмосфера ҳавосининг ифлосланиш муаммоси ҳозирги фан-техника тараққиёти давридаги индустриаланиш ва демографик ўсиш жараёнлари туфайли янада жиддий тус олмоқда.

#### **13.4.1. ЕРНИНГ ҲАВО ҚОБИҒИ – АТМОСФЕРА ЧЕГАРАСИ**

Ҳаво қобиғи ер юзасидан тахминан 20 км гача боради, лекин 10-12 км баландликда ҳам унинг молекулалари аниқланган. Ҳавонинг 80 фоиздан ортиғи ва сув буғларининг деярли ҳаммаси тропосфера деб аталувчи ернинг юза қисмида жойлашган (кўтбларда 8-10 км ва экваторда 10-12 км). Тропосферадаги ҳарорат ҳар 100 м кўтарилган сари  $0,65^\circ$  пасаяди. Бу қисмда бутун метеорологик жараёнлар ўтади, планетадаги ҳаёт шу қатламда тўпланган.

Кейинги қатлам – стратосфера кўтбларда 8-10 км, экваторда 16-18 (40) км баландликда жойлашган. Стратосферада ҳарорат -  $45^\circ$ - $75^\circ$  С баландга кўтарилганда (50-55 км) озон қатлами бошланади. Бу ерда ғарбий шамоллар тезлиги 100 км/с, шарқий - 20 км/с ни ташкил қилади.

Мезосфера - 50-80 км баландликда жойлашган. Ер юзасидан йироқлашган сари бу қатламда ҳарорат ҳар километрда  $2^{\circ}$ - $3^{\circ}$  С пасайиб, 80 км. баландликда минус  $90^{\circ}$  га етади.

Термосфера ва экзосфера, ўз навбатида мезосфера қатлами устида, Ер юзасидан 80-800 км. баландликда жойлашган қатламдир. Улар атмосферанинг энг тарқоқ қатламидир. Бу ерда газларнинг ионлари атомлари ва молекуллари учрайди, уларнинг зичлиги ер юзасидагига нисбатан миллион марта камдир.

Ҳаво қобиғининг қалинлиги Ер радиуснинг ярмига яқин бўлса ҳам, космик ўлчов бўйича бу жуда юпқа пардадир. Ҳавонинг ўлчов массаси Ер массасига нисбатан 100000 марта кам. Бироқ, унинг моҳияти жуда катта - Ердаги ҳаёт атмосфера бор-йўқлигига боғлиқ.

#### 13.4.2. АТМОСФЕРАНИНГ ТАРКИБИ

Атмосферада ҳаво доимо аралашиб турганлиги туфайли, унинг кимёвий таркиби планетамизнинг ҳамма жойида асосан бир хилдир. Ернинг ҳаво қобиғи турли газларнинг механик аралашмасидан иборат бўлиб, таркибида 78,09 фоиз азот, 20,95 фоиз кислород, 0,935 аргон ва 0,035 ис гази,  $1,8 \cdot 10^{-3}$  — неон,  $5,24 \cdot 10^{-3}$  — гелий,  $8,0 \cdot 10^{-3}$  — ксенон,  $1,0 \cdot 10^{-5}$  — криптон  $1,0 \cdot 10^{-6}$  — озон бор. Атмосферада неон, гелий, криптон, ксенон, озон, родон, водород ниҳоятда кам миқдорда учрайди. Атмосферадаги водород  $5,0 \cdot 10^{-5}$ , озон эса  $1,0 \cdot 10^{-6}$  миқдордадир. Булардан ташқари атмосферанинг таркибида сув буғлари ва ҳар хил чанг аралашмалари бор. Атмосферанинг асосий таркибий қисмлари — азот ва кислород ўртасидаги нисбат доимийдир. Атмосферадаги карбонат ангидрид ( $\text{CO}_2$ ), сув буғларининг миқдори эса вақт ва фазода ўзгариб туради. Атмосферанинг таркибий қисмини ташкил этувчи бу газларнинг ҳар бири географик қобиқ ҳаётида муайян вазифани бажаради. Масалан, кислород ер юзида энг кўп тарқалган элементлардан бири ҳисобланиб, унинг асосий қисми яшил ўсимликларнинг фотосинтез жараёнида сув ва карбонат ангидриднинг парчаланиши натижасида ҳосил бўлади ҳамда

кўпдан-кўп оксидланиш реакцияларида (организмларнинг нафас олиши, чириши, ёниши...) иштирок этади. Унинг атмосферада мавжудлиги ҳаёт омили – нафас олишнинг зарурий шартидир.

Кислород айна вақтда барча хил ҳайвон ва ўсимликларнинг таркибий қисми бўлиб, у организмларни ҳосил қилувчи оқсил, ёғ ва углеводородлар таркибига киради. Маълумки, организмлар ҳаёт кечириши учун зарур бўлган энергияни асосан оксидланиш ҳисобига олади.

Одам танасининг 56 фоизи кислороддан иборат. Атмосферада эркин кислороднинг ҳажми 1,18-1,5 x 10<sup>15</sup> т деб белгиланган. Тахминан шунча миқдордаги кислороднинг асосий қисми тирик моддалар орқали ўтиб, табиатда айланма ҳаракатда бўлади. Инсон ва ҳайвонлар ҳаводан кислород олиб, унга СО<sub>2</sub> чиқаради. Яшил ўсимликлар эса, аксинча, СО<sub>2</sub> ни парчалаб, сарфланган кислород (О<sub>2</sub>) ўрнини тўлдиради.

**СО<sub>2</sub> газининг миқдори** ўзгарувчандир, у атмосферага асосан тошкўмир, нефть маҳсулотлари, газ ва бошқа хил ёқилгиларнинг ёнишидан, вулқонлардан, органик моддаларнинг парчаланишидан ўтади. СО<sub>2</sub> ер юзидан нотекис тарқалган. Унинг миқдори океанлар устида, кутбий ўлкаларда ва аҳоли сийрак жойлашган шаҳар, саноат районларида нисбатан камроқ бўлади.

Атмосфера ҳавосининг асосий таркибий қисмларидан бири азотдир. У микроорганизмларнинг фаолияти натижасида, шунингдек, ўсимлик ва ҳайвонларнинг чиришидан атмосферага кўтарилади. Вулқонлар отилганда ҳам ҳавога кўп миқдорда азот ажралиб чиқади.

Азот органик бирикмалар таркибида кенг тарқалган. Бундай азот асосан бактерияларнинг эркин азотни тўплаши натижасида ҳосил бўлади. Азотнинг бирикмалардан ажралиб чиқиши ҳам асосан бактериялар иштирокида рўй беради. Атмосферада азот кислород билан бирга оксидланиш суръатини, бинобарин, биологик жараёнларни тартибга солиб туради.

Атмосферанинг ер юзасидан 70 км. баландликкача бўлган



қисмида озон ( $O_3$ ) яъни уч атомли кислород кенг тарқалган. У кислород ( $O_2$ ), молекуласининг ультрабинафша нурлар таъсирида атомларга парчаланиб, сўнгра бу атомларнинг молекулалар билан қўшилиши натижасида ҳосил бўлади. Бу газ 22 - 25 км баланликда энг кўп тўпланган бўлиб, ўзига хос қатлам - “озон экранини” ҳосил қилади. “Озон экрани” инсон ва ер юзасидаги организмлар, ҳайвон ва ўсимликларга нисбатан маълум ҳаётий қалқон, ҳаётни сақловчи ролини ўйнайди. У қуёшдан кўплаб келувчи зарарли ультрабинафша нурларни ютиб, уни пастга - ер юзасига ўтказмайди.

Атмосферанинг ер юзасига яқин қуйи қатламларида озоннинг миқдори жуда кам, у одатда, чақмоқдан кейин ҳамда тоғларда баландликка кўтарилган сари бир оз ортади. Ҳаводаги озоннинг миқдори мавсумий равишда ўзгариб туради, баҳорда кўпайиб, куз ва қишда камаяди.

Ҳаводаги сув буғлари атмосферанинг пастки қатламларини доимий таркибий қисмидир. Ҳаводаги сув буғларининг миқдори кутбда 0,2 фоиздан экваториал минтақада 4 фоизгача етади.

Сув буғлари карбонат ангидрид каби ер юзасининг иссиқлик балансида иштирок этади. Улар карбонат ангидридга нисбатан ҳам кучли иситувчидир, чунки улар қуёш нуруни ерга ўтказиб, ер юзасидан қайтадиган иссиқликнинг 60 фоизини тутиб қолади.

Атмосферада газсимон моддалардан ташқари пайдо бўлиши, катталиги, шакли, кимёвий таркиби ва физик хоссаларига кўра бир - биридан фарқ қиладиган турли чанг заррачалари ҳам бор. Бундан ташқари, атмосферада ҳар доим бактериялар, ўсимлик споралари ва уруғлари бўлади. Буларнинг ҳаммаси атмосферада муаллақ турувчи дисперс системалар аэрозолларни ҳосил қилади. Аэрозол заррачалари атмосфера жараёнларининг боришида, чунончи, сув буғлари конденсациясида муҳим роль ўйнайди.

Шундай қилиб, атмосфера фақат соф газлардангина иборат бўлмай, балки мураккаб аралашмадир. Ундаги асосий газлар таркиби деярли доимий — ўзгармас, аралашмалар миқдори эса ўзгарувчандир. Бинобарин, атмосфера

ҳавоси қанчалик тоза бўлмасин, унинг таркибида маълум миқдорда қаттиқ, суюқ ва газсимон аралашмалар учрайди. Аралашмаларнинг таркиби Ер шарининг турли жойларида ва турли вақтда ҳар хил бўлади. Демак, аралашмалар атмосфера ҳавосининг ўзгарувчан таркибий қисмидир. Ҳаводаги аралашмаларнинг миқдори унинг сифатини белгилловчи муҳим омилдир.

### 13.5. АТМОСФЕРА ҲАВОСИНING ҲАЁТ УЧУН АҲАМИЯТИ

Атмосферанинг борлиғи ердаги ҳаётни мавжудлигининг энг муҳим шартларидан биридир. Атмосфера Қуёшдан келаётган энергияни ўзгартиради, ёруғликни тарқатади, товушлар вужудга келадиган ва тарқаладиган асосий муҳит бўлиб хизмат қилади; ҳавосиз ерда овоз бўлмайди, сукунат ҳукм суради. Атмосфера ер пўстига кимёвий таъсир кўрсатади, ер юзасини совиб кетишдан сақлайди, иссиқлик ва намликни тартибга солиб туради ва уларнинг ҳудудий тарқалишини белгилайди. Атмосферада нам бир жойдан иккинчи жойга кўчади, булутлар ва ёғинлар пайдо бўлади, иссиқ ва совуқ ҳаво массалари алмашади, ҳар бир жойнинг ўзига хос об-ҳавоси ва иқлими таркиб топади.

Атмосфера - ердаги организмлар ривожланиши ва мавжуд бўлишининг муҳим шартидир. У Ер шарининг бошқа қобиклари - литосфера, биосфера ва гидросфера билан тўхтовсиз ўзаро алоқада бўлиб туради. Ердаги ҳаётнинг энергетик асоси бўлган Қуёш нурлари ер юзига атмосфера орқали ўтиб келади ва у организмларни ультрабинафша нурларнинг ҳалокатли таъсиридан ҳимоя қилади, метеоритларга қарши қалқон бўлиб хизмат қилади.

Атмосфера ҳавоси бевосита инсон учун нафас олиш ва ёқилғиларни ёқиш ҳамда кимёвий хом ашёлар манбаи, хилма-хил корхоналарнинг чангсимон ва газсимон чиқиндилари ташланадиган муҳит ҳисобланади. Ҳозирги вақтда ҳаво массаларининг энергияси ўрганилиб, ундан амалий мақсадларда фойдаланиш устида илмий тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Шундай ажойиб хусусиятларга эга бўлган

атмосферанинг сифати ва структураси тобора ўзгариб кетаётганлиги жаҳон, жамоатчилигини ташвишга солмоқда. Уни муҳофаза қилиш, аввало, софлиги ҳамда миқдорий структурасини сақлаб қолиш давримизнинг энг долзарб муаммоларидан бирига айланмоқда.

Атмосфера ҳавосининг таркиби ва сифати жами мавжудодлар учун ҳаёт-мамот масаласидир. Ҳаётни етарли миқдордаги кислородсиз, соф ҳавосиз тасаввур этиб бўлмайди. Инсон кунига ўрта ҳисобда 9 кг ҳаво билан нафас олади, 1,24 кг овқат истеъмол қилади, 2-5 л сув ичади. Бироқ, юқорида таъкидлаганимиздек, ҳаётий тириклик ҳавонинг миқдоригагина эмас, балки сифатига ҳам боғлиқдир.

### 13.6. АТМОСФЕРАНИНГ ГАЗ БАЛАНСINI САҚЛАШ

Атмосферанинг газ баланси географик қобик учун жуда муҳим аҳамиятга эга. Атмосферанинг газ таркиби Ер шарининг узоқ ривожланиши натижасида вужудга келган. Ердаги ҳаётнинг ривожланиши кўп жиҳатдан атмосферанинг муайян газ таркибига боғлиқ. Бошқа томондан атмосфера газ таркибининг ўзи ҳам ҳаётга боғлиқ. Масалан, ҳаводаги эркин кислород деярли бутунлай яшил ўсимликлар маҳсулидир.

Ҳозирда атмосферадаги  $\text{CO}_2$  ва зарарли газсимон ҳамда чангсимон аралашмаларнинг миқдори маълум даражада инсоннинг фаолияти билан белгиланади. Атмосфера газ таркибининг инсон томонидан ўзгартирилиши умуман, маҳаллий (локал) характерга эга бўлади, бу жараён тобора кенгайиб, аста-секин планетар тус олмоқда.

Атмосферанинг асосий компонентлари бўлган кислород билан  $\text{CO}_2$  балансини бирдан сақлаб туриш мураккаб муаммодир. Тўғри, бу газларнинг атмосферадаги муносабати геологик ўтмишда барқарор бўлган эмас. Улар балансида инсон пайдо бўлгунга қадар ҳам муҳим тебранишлар рўй бериб турган. Олимлар, ерда ҳаёт пайдо бўлгунга қадар, яъни бундан 3-3,5 млрд. йил аввал, ҳавода  $\text{O}_2$  ҳозирдагига нисбатан 100-200 баробар кам, карбонат ангидрид эса анча кўп бўлган деб ҳисоблайдилар.

Органик ҳаётнинг пайдо бўлиши, фотосинтез жараё-

нининг вужудга келиши ва кучайиши, атмосферада кислород кўпайиб, карбонат ангидрид камайишига олиб келган. Ҳаёт учун нормал атмосферанинг таркиб топишида, академик В.И.Вернадский кўрсатиб ўтганидек, тирик организмлар жуда муҳим роль ўйнаган. Бироқ, сўнгги 100 йил ичида, инсоннинг хўжалик фаолияти атмосферанинг табиий ривожланиш жараёнига қарама-қарши бўлган ўзгаришлар киритиб,  $\text{CO}_2$  газининг камайишига,  $\text{O}_2$  кўпайишига сабаб бўлмоқда. Масалан, ҳозирги тараққиёт жараёнида ёқилғиларни (кўмир, нефть, газ...) ниҳоятда кўплаб ёқиш натижасида атмосферадаги  $\text{CO}_2$  гази ва чанг миқдори анча тез ортмоқда. Айрим ҳисобларга кўра кейинги ярим асрда турли хил ёқилғилардан фойдаланиш натижасида Ер атмосферасига 300 млрд.т.  $\text{CO}_2$  ажралиб чиққан, яъни унинг миқдори салкам 124 марта ортган.  $\text{CO}_2$  кўпайишига ёнғинлар ҳам катта таъсир кўрсатади.

Ҳозирги вақтда атмосферага йилига 14 млрд. т.  $\text{CO}_2$  кўшилмоқда. Америка Кимё жамияти махсус комиссиясининг ҳисоблари бўйича 2000 йилда атмосферадаги  $\text{CO}_2$  миқдори ҳозиргига нисбатан 20 баробар ортди. Атмосферадаги  $\text{CO}_2$  миқдорини тартибга солиб туришда фотосинтез жараёни ва атмосфера билан океан ўртасидаги газ алмашуви муҳим табиий омил сифатида катта роль ўйнайди. Ўрмонлар майдонининг қисқариши, океаннинг совуқ ва иссиқ жойларининг нефть билан ифлосланиши (парник эффекти) оғир экологик ҳолатларни келтириб чиқаради.

Атмосферадаги  $\text{CO}_2$  баланси ва уни табиатда айланиш ҳаракатининг ўзгариши ҳаводаги кислород миқдори билан ҳам бевосита боғлиқ. Атмосферадаги эркин кислород миқдорининг ўзгариш сабабларини аниқлаш ва уни бар тараф қилиш ниҳоятда муҳим ҳаётий муаммодир. Жумладан, ҳаводаги кислород миқдорининг ёқилғилар ёқиш натижасида ўзгариши ҳақида ҳар хил фикрлар мавжуд. Баъзи мутахассислар ёқилғиларнинг кўп ишлатилиши ҳаводаги  $\text{O}_2$  миқдори анча камайишига олиб келади, деб ҳисобласалар, айрим мутахассислар эса, ҳатто, ердаги барча ёқилғи захиралари ишга солинганда ҳам атмосферадаги  $\text{O}_2$  миқ-

дори жуда кам ўзгаради, демоқдалар. Кислород кимёвий жиҳатдан ниҳоятда активдир, шунинг учун у хилма-хил моддаларни оксидлаб, улар билан бирикади, Ер ландшафти қобиғидаги икки атомли эркин кислороднинг умумий захираси  $1,510^{15}$  т. бўлса, литосфера, гидросфера ва биосферадаги боғланган кислороднинг захираси эса бундан 100 баробар кўп.

Одам пайдо бўлгунга қадар атмосферадаги  $O_2$  асосан чиришга, организмларнинг нафас олиши ва карбонатлар ҳосил бўлишига сарфланган. Одам пайдо бўлгач, айниқса, саноат ривожлангани сари унинг атмосферадаги кислород миқдорига бўлган таъсири кучая боради. Ҳозирги вақтда кислороднинг кўмир, нефть маҳсулотлари, газ ва бошқа хил ёқилғилар сарф бўлиши ниҳоятда катта миқдорга етди.

Ер куррасида кислороднинг сарф бўлиши йилдан-йилга ортиб бормоқда, ЮНЕСКО маълумотларига кўра, ҳозирги вақтда планетамиз аҳолиси сарфлаётган кислороднинг миқдори 48 млрд. инсон учун етади. Бутундунё мамлакатларидаги ишлаб турган 260 млн. дан ортиқ автомашиналар йилига 800 млн. киши истеъмол қиладиган кислородни сарфлайди. Минг км. юрган автомобиль 1 кишига 1 йилга етадиган кислородни ютади.

Тобора долзарб тус олаётган экологик муаммолардан бири – ер юзидан ўртача 30-35 км баландда жойлашган озон ( $O_3$ ) ҳаво қатлами - Озон экранининг нормал ҳолатини сақлаб қолишдир. 1980 йилнинг бошларида Ер шарининг жанубий қутб қисми атмосферасида озон миқдорининг камайиши кузатилди. 1985 йилнинг октябрида инглизларнинг Антарктидадаги Халли-Бей станциясида атмосферадаги озон концентрацияси 40 фоизга, баҳорда япон станциясида 2 мартага камайгани қайд қилинди. Бу ҳол кейинчалик “Озон тешиги” (Озоновая дыра) номини олди. 1987 йилнинг баҳорида озон тешиги Антарктида материги устида ўзининг максимумига етди, яъни космик фотосуратлар бўйича тахминан 7 млн. км<sup>2</sup> майдонни эгаллади. Бундай ҳоллар Жанубий Америка, Арктика, Канаданинг шимолий районлари, Скандинавия ярим ороллари атмосфе-

расининг юқори қатламларида ҳозирга қадар қайд этилмокда. Атмосферада озон миқдорининг 1 фоизга камайиши инсонларда тери раки билан касалланишни 6 фоизга оширади; сезиларли даражада иммунитет системаси зарарланади, қишлоқ хўжалик маҳсулотлари ҳосилига салбий таъсир қилади.

Атмосфера таркибидан озон атиги 0,000001 фоизни ташкил этади. Бироқ, унинг органик ҳаёт учун аҳамияти ниҳоятда катта. Озон экрани икки хил фойдали функцияни бажаради: 1) ердаги органик ҳаётни қуёшнинг зарарли ультрабинафша нурларидан сақлайди; 2) ердан атмосферага қайтувчи инфрақизил нурларнинг 20 фоизини ўзида тутиб қолиб, атмосферани қўшимча равишда иситади. Шундай қилиб, озон ердаги органик ҳаётни қуёшнинг зарарли ультрабинафша нурларидан сақловчи қатламдир. Аммо озон қатламининг емирилиши ҳаёт учун катта хавф туғдирмокда.

Атмосферада эркин азотнинг миқдори ҳам ўзгарувчан бўлиб қолмокда. Чунки кейинги вақтларда атмосферадаги эркин азотдан кимёвий ўғитлар ва бошқа моддалар ишлаб чиқиришда фойдаланиш тобора кенгайиб боряпти. Ҳозирги вақтда йилига атмосферадаги 50 млн. тоннадан ортиқ азот ажратиб олинади. Азотдан фойдаланишнинг ўса бориши, унинг табиатда ҳосил бўлиш суръатидан анча жаддал давом этиб, натижада ҳаводаги азот миқдори камаймокда.

Ҳозирги вақтда барча манбалардан йилига ўрта ҳисобда 2 млрд. т. дан ортиқ чанг ҳосил бўлади. Инсон фаолияти таъсирида ҳосил бўлган, яъни атропоген аэрозолларнинг миқдори тахминан 15 фоизни ташкил қилади. Уларнинг ҳам асосий қисми шимолий кенгликнинг 30-60 параллеллари орасида тўпланган. Антропоген аэрозол йилдан-йилга кўпайиб боряпти, 2000 йилларда икки баробарга ортиб, атмосферадаги умумий миқдорнинг 30 фоизга яқинини ташкил қилди. Ҳозирги кунда биргина АҚШ индустрияси атмосферага йилига 172 млн.т. дан ортиқ чанг, қурум, кул чиқариб ташламокда. Антропоген аэрозол заррачаларининг кўп тўпланиши шаҳарлар ёки саноат районлари

устидагина эмас, балки катта-катта ҳудудларда ҳам кузатилиб, атмосферанинг ифлосланиш жараёнига глобал характер бермоқда. Ҳаво массалари, улар пайдо бўлган жойдан жуда узоқларга олиб кетади. Шунини айтиш кифояки, бундай аэрозоллар, ҳатто, Арктика ва Антарктида, тоғли ҳудудлар музликлари устида ҳам тўпланмоқда ва улар ўз навбатида қуёш радиацияси ортиши натижасида музликларнинг эришини тезлаштириб юбориши мумкин. Атмосферада аэрозол чанглариининг кўпайиши эса, аксинча, қуёшдан келадиган радиацияни ютилиш ва қайтариш ҳисобига камайтириб, планета миқёсда иқлим ўзгаришларига олиб келиши мумкин.

### 13.7. АТМОСФЕРА ИФЛОСЛАНИШИНИНГ АСОСИЙ САБАБЛАРИ

Атмосферанинг ифлосланиши - ҳаводаги турли аралашмалар, газлар, сув буғлари, қаттиқ ва суюқ заррачалар, ҳатто, радиоактив чангларга боғлиқ бўлиб, улар атмосферанинг сифатини бузади, табиатга салбий таъсир кўрсатади. Атмосферанинг ифлосланиш манбалари иккига бўлинади. Булар ҳавонинг табиий ва сунъий (антропоген, асосан техноген) ифлосланишидан иборат. Атмосферанинг табиий ифлосланиши вулқонлар отилганда ҳосил бўлган кул ва газлар, табиий ёнғинлардан ажралиб чиққан ту-тун, денгиз суви мавжланганда ҳавога ажралиб чиққан туз заррачалари, туманлар, шамол натижасидаги чанг, қум, ўсимлик чанглари, микроорганизмлар ҳамда космик чанг натижасида ифлосланиш рўй беради. Булар атмосфера ҳавосини муҳим сифат ўзгаришларига олиб келмайди, фақат айрим кучли вулқон отилишларидан сўнг турли хил чанг-тўзон атмосферада анча вақт туриб қолиб, ҳавонинг жиддий ифлосланишига сабаб бўлади. Бунда, ниҳоятда катта миқдордаги заррачалар ҳавода муаллақ туриб қолиб, ер юзасига етиб келадиган қуёш энергияси миқдорига жиддий таъсир кўрсатиши, аниқроғи, вулқон отилган жойдаги тўғри радиация миқдорини бир неча ой давомида 1–20 фоизга камайтириши мумкин. Масалан, 1883 йилда Индо-

незиядаги Кракатау вулқони отилганда, вулқон чанглари 8-24 км баландликка кўтарилиб, 16 км қалинликдаги чанг қавати ҳавода салкам 5 ой сақланиб турган ёки 1912 йили Аляскада Катмай вулқони портлаганида 20 млрд. кубометр чанг 50 км баландликкача кўтарилган. Бунинг натижасида Аляскадан анча узоқда жойлашган Павловскда қуёш радиацияси ярим йил мобайнида нормадан 35 фоиз кам бўлган.

Ҳозирги вақтда атмосферанинг табиий ифлосланишига қараганда сунъий ифлосланиш унинг ҳолатига катта салбий таъсир кўрсатмоқда ва бу таъсир тобора ортиб бормоқда. Чунки, инсон ишлаб чиқариш фаолиятининг ҳозирги тараққиётида атмосферага зарарли моддаларни тобора кўплаб чиқариб ташлаши давом этмоқда. Натижада, ҳар йили атмосферага миллиард тонналаб ҳар хил моддалар чиқарилмоқда. Ниҳоятда кўп миқдордаги заҳарли моддалар: аэрозоль, чанглар (чанг, тутун, микроблар, ўсимлик чанглари), газсимон моддалар (углерод оксиди, олтингурут газы, азот оксиди, водород сульфиди, углеводородлар, органик моддалар, сульфидлар, нитритлар, кўрғошин, темир, фтор бирикмалари, ҳидли моддалар ва бошқалар), радиоактив моддалар, пестицидлар атмосферага чиқарилмоқда ва шу кимёвий моддалар зарарли бўлиб, уларнинг кўпчилиги атмосферада ўзгариб туради. Қуёш нурининг таъсири остида ва озон экранининг иштирокида анча баландликда хилма-хил кимёвий реакциялар вужудга келади, яна ҳам зарарлироқ янги бирикмалар пайдо бўлади.

Атмосфера сунъий ифлосланишининг асосий манбалари — ёқилғиларнинг ёқиши, саноат ишлаб чиқариши, транспорт ҳаракати ва бошқалар бўлиб, улар техноген ифлосланишини ташкил этади. Техноген ифлосланишнинг катта қисми ёқилғиларнинг кўплаб ёқиши натижасида, аниқроғи ёқилғиларнинг турли сабабларга кўра тўла ёнмаслиги сабабли ҳосил бўладиган газсимон маҳсулотлардир. Миқдори йилдан-йилга ортиб бораётган бу маҳсулотларнинг ичида карбонат ангидрид ( $\text{CO}_2$ ) газы асосий роль ўйнайди. Бу газ техноген ифлосланиш оқибатида йилига атмосферага 20 млрд. т. дан ортиқ миқдорда ажралиб чиқади.



Техноген йўл билан пайдо бўлган бошқа хил газларнинг атмосфера ҳавосидаги миқдори 500 млн.т. атрофида бўлиб, шундан 200 млн.т. углерод оксиди (ис гази) 50 млн.т. дан кўпроғи углеводлар, 146 млн.т. сульфат оксиди, 53 млн.т. азот оксидлари ва бошқаларга чиқади. Булардан ташқари атмосферага кўплаб курум, кул, цемент ва кўмир чанглари, металлургия, бошқа саноат корхоналаридан турли хил чанглар чиқарилади.

Сўнги йилларда атмосфера ҳавосининг ифлосланишида автотранспортнинг салбий роли тобора ортиб бормоқда. Катта шаҳарлар ва аҳолиси зич районларда атмосфера ҳавоси ифлосланишида автотранспорт биринчи ўринда туради. Масалан, АҚШда ҳаво техноген ифлосланишининг 60 фоизи автомобиллар ҳиссасига тўғри келади. Нью-Йорк, Лос-Анжелес, Қоҳира, Токио каби кўпдан-кўп ўта катта шаҳарларда эса бу миқдор 90 фоизга етади.

Ҳозирги вақтда дунёда шахсий автомобилларнинг сони 280 млн.дан ортиб кетди. Ваҳоланки, 200 млн. автомобиль атмосфера ҳавосига йилига 200 млн.т. азот оксиди ажратиб чиқаради. Ҳавонинг автотранспорт воситалари натижасида ифлосланиши Японияда тобора хавфли тус олмақда. Чунки, бу мамлакатда майдон бирлигига тўғри келадиган автомашиналар сони ҳатто, АҚШ дан ҳам беш баробар кўп. Аҳвол шу даражага бориб етдики, Токио шаҳрининг марказида йўл бошқарувчи автоинспекторлар ҳаво ифлослигидан ҳар икки соатда алмашинади ва сўнгра улар тоза ҳаво қамалган маҳсус хоналарда тўйиб нафас (реанимация) оладилар.

Автомобиль двигателидан ажралиб чиқадиган газлар таркибида 200 га яқин турли хил моддалар учрайди. Бироқ, унинг асосий қисмини ис гази ( $\text{CO}_2$ ) ташкил этади. Бундан ташқари, автомобиллар ҳавога кўплаб азот, углеводлар ҳамда ниҳоятда заҳарли қўрғошин бирикмаларини ажратиб чиқаради. Чунончи, 300 млн. автомобиль ҳавога суткасига 800 минг. т. ис гази, 150000 т. углеводород, 50000 т. дан ортиқ азот ва деярли 1000 т. қўрғошин билан заҳарлайди. Шуни алоҳида таъкидлаш жоизки, жаҳоннинг барча мамлакатларидаги автомобиллар дунё аҳолисининг на-

фас олишига кетадиган кислороддан 3-4 баробар кўп кислород сарфлайди. Автомобиль транспортнинг ҳавони ифлослашдаги салмоғи 40 фоиз бўлгани ҳолда, айрим районларда (Япония) бу миқдор 86-90 фоизга етади.

1992 йили Россиянинг Ростов области атмосферага 1019 минг т. зарарли моддаларни атмосферага чиқарган, Норильск шаҳри - 2486 минг т., Новочеркасск - 273 минг т. заҳарли моддаларни атмосферага ташлаган.

Марказий Осиёнинг энг катта шаҳарларидан бири Тошкентда 1989-1990 йилларда 180-190 мингдан ортиқ турли автотранспортдан ҳар йили 360 минг т. заҳарли газлар, чанг-тўзон ҳавога чиқарилган. Ўзбекистон ҳудудидagi завод, фабрика ва бошқа манбалардан 4,2 млн. т. заҳарли газсимон моддалар бирикмалари ҳавога ташланган. Бу газлар республика аҳолисининг ҳар бирига 300 кг дан тўғри келса, Олмалиқ, Оҳангарон, Ангрен каби шаҳарлар аҳолисининг ҳар бири йилига 930-1350 кг дан заҳарли газ ва чанг ютадилар.

Фан-техника тараққий этган ҳозирги вақтда саноатнинг турли тармоқлари атмосфера ҳавоси сифатига бундан ҳам каттароқ салбий таъсир кўрсатмоқда. Маълумки, саноат корхоналари ва иссиқлик электр станцияларида фойдаланиладиган ёқилғи ва ёнилғилар тўла ёниб тугамайди. Ҳавога кўплаб чала ёнган заррачалар, қурум ҳамда кул ажратиб чиқаради. Бунинг устига, сўнгги йилларда ҳавонинг механик ифлосланишидан ҳам кўра кимёвий ифлосланиши тобора кучайиб, хавфли тус олмоқда.

Электр станциялар, иссиқлик электр марказлари ва бошқа хил иситиш қурилмалари атмосферага жуда кўплаб тутун чиқаради. Дунёдаги энг катта иссиқлик электр станциялари ойига таркибида олтингугурт ва бошқа хил зарарли элементлари бўлган 40 - 50 минг тонналаб кўмир ёқади. Улардан чиққан тутунда ҳар хил зарарли элементлар бор.

Уй - жойларни иситиш системалари ялпи ёқилғининг 25 фоизини истеъмол қилгани ҳолда, атмосферага 30 фоиз зарарли моддалар ажратиб чиқаради.

Атмосфера ҳавосини ифлослашда қора металлургия са-

ноати ҳам катта ўрин тутади, чўян куйиш ва уни пўлатга айлантиришда ҳар тонна чўяндан 4 кг зарарли чанг зарралари ва газлар ажралиб чиқади. Бундан ташқари, домна печларидан чиққан газлар таркибида қисман маргимуш, фосфор, сурма, кўрғошин ҳамда симоб буғлари, водород смолалари бўлади.

Ҳозирда турли фабрикалар ва металлургия заводларининг цехлари ҳам атмосферага кўп миқдорда чанг ва ҳар хил бирикмалар ажратиб чиқармоқда. Чунончи, кокслаш жараёнида ажралган газларнинг 6 фоизи атмосферага ўтади, цехларнинг технологик иш режими бузилганда эса бу миқдор бир неча баробар ортади.

Рангли металлургия корхоналари ҳам атмосферага заҳарли чанг моддалар маргимуш, кўрғошин ва бошқалар ажратиб чиқариб, атроф-муҳитни заҳарламоқда. Масалан, 1 т. алюминий эритиб олишга сарфланадиган 35 - 45 кг фторнинг 65 фоизи атмосферага учиб кетади.

Атмосфера ҳавосига зарарли моддалар тарқатишда тоғ-кон саноати тармоқлари орасида нефть қазиб олиш, уни қайта ишлаш ва нефть - кимё саноати катта ўрин тутади. Бу саноат корхоналари ҳавога кўплаб углеводород, водород сульфиди ва ёмон ҳидли газлар чиқаради. Сўнгги йилларда қурилиш материаллари саноати ва, айниқса, кимё саноати корхоналари ҳам атмосферани ифлословчи кўплаб моддаларни ажратиб чиқармоқда.

Қишлоқ районларида атмосфера ҳавоси ифлосланишининг асосий манбалари - чорвачилик ва паррандачилик комплекслари, комбинатлар, фермалар, гўшт комбинатлари ва қишлоқ хўжалик техникаси корхоналари ва энергия ишлаб чиқарувчи корхоналардир. Агросаноат комплекслари ва фермер хўжалиklarининг жадал суръатда ривожланиши ҳам атмосфера ҳавосининг ифлосланиши билан боғлиқ бўлган айрим муаммоларни ечишни кўндаланг қилиб куймоқда.

Қишлоқ хўжалигида кимёвий ўғитлар, айниқса, пестицидларнинг кенг қўлланиши ҳам атмосфера ҳавоси ҳолатига зарарли таъсир кўрсатмоқда. Бироқ, сўнгги йилларда баъзи ўта зарарли ва парчаланиши қийин бўлган заҳарли

химикатлар ишлаб чиқаришни қисман чеклаш ва, ҳатто, ишлатишдан чиқариш борасида ҳам чора-тадбирлар амалга оширилди. Бунга ДДТ пестицидини ишлаб чиқаришни тўхтатиш ва қишлоқ хўжалигида ундан фойдаланишнинг ман этилиши мисол бўла олади.

Атмосферанинг ифлосланишига муҳим таъсир кўрсатувчи омиллардан бири - жой рельефидир. Атрофи берк сойликлар ва чуқурларда ифлосланган ҳаво узоқ туриб қолади. Бунга АҚШ нинг Пенсильвания штатидаги Донора шаҳри яққол мисол бўла олди. Донора шаҳри атрофдаги худуддан 150 м пастда, чуқур дарё водийсида жойлашган, 1978 йил 26 - 31 октябрь кунлари водий устида температура инверсияси турғун ҳаво қаватида (қопқоқ) ҳосил қилган, натижада ҳавога кўтарилган тутунлар водий ёнбағирлари билан инверсион қавати ўртасида узоқ қават бўлганлиги сабабли кечаси қуюқ туман тушган. Натижада, тутун аралаш аччиқ туман (смог) ҳосил бўлиб, 5 кун сақланиб турган. Бу ифлос ҳаводан нафас олган шаҳар аҳолисининг ярми (6000 киши) касал бўлган, 20 киши ўлган.

Турли табиий-географик шароитда атмосфера ифлосланишининг характери ҳам ўзгариб бориши аниқланган. Чунончи, Ю. Г. Ермаков атмосферанинг ифлосланишини учта типга бўлади:

1. *Лондон аччиқ тумани (смоги).*
2. *Фотохимик аччиқ тумани ёки Лос-Анжелес тумани.*
3. *Муз аччиқ тумани.*

Денгиз иқлимига эга бўлган ўрта кенгликлар учун Лондон типдаги аччиқ туман характерлидир. Лондонда асосий ролни туман ўйнайди; шамолсиз об-ҳавода шаҳар тепасида бир неча суткалаб зарарли аралашмалардан иборат кўп миқдордаги тутун тўпланиб қолади. Лондон типдаги аччиқ туман ҳосил бўлишида атроф хиралашиб, кўриш масофаси кескин камаяди. Туманда зарарли моддаларнинг тўпланиши (тошкўмир ва нефть маҳсулотлари ёнишидан чиққан маҳсулотлар) жуда тез орта боради, ҳавони ёмон ҳид тутиб кетади. Бу аччиқ тутуннинг асосий компоненти олтингургуртли газдир.

Субтропик минтақада ёз фаслида, ҳатто, ўрта кенглик-

ларда ҳавонинг ифлосланиш даражаси жуда юқори, қуёш радиацияси етарли даражадан ( $0,5$  ккал./см<sup>2</sup>) катта бўлса-да, фотохимик ёки Лос-Анжелес типигаги аччиқ туман ҳосил бўлади. Лондон смоглари қалин туманнинг тутун билан аралашмаси бўлса, Лос-Анжелес смоги, одатда, туман билан у қадар боғлиқ эмас, чунки бунда ҳавода туман эмас, балки сийрак аччиқ тутун ҳосил бўлади. Фотохимик аччиқ туман ифлосланган ҳавонинг қуёш нури таъсирида фотохимёвий реакцияга киришиши натижасида пайдо бўлади. Атмосфера ифлосланиши типининг асосий компонентлари фотооксидантлар — азот, азот оксидлари, нитратлар ва бошқа элементлардир. Лос-Анжелес аччиқ туманининг Лондон смогидан фарқи шундаки, унда фотохимёвий реакция вақтида янги хил заҳарли моддалар ҳосил бўлади. Бундай ҳолатлар Нью-Йорк, Чикаго, Бостон, Токио, Милан, Ўрта Осиё худудида Навоий, Чирчиқ, Чимкент, Жамбул каби шаҳарларда ҳам кузатилади.

Муз аччиқ тумани (сog) арктикада ва субарктикада кузатилади. Бу кенгликларда қишда ҳарорат -  $35^{\circ}$  ва ундан ҳам паст бўлганда инсон иштирокида ҳосил бўлган сув буғлари майда (диаметри  $15 - 20$  микронгача) муз кристалларига айланиб, кўриш масофасини кескин ( $10$  м. гача) қисқартиради, атмосферани ифлослайди. Натижада, муз аччиқ тумани ҳосил бўлади. Бу ҳодиса, жумладан, Аляскада бир неча бор қайд қилинган.

Республика воҳаларида саноат корхоналарининг зич жойлашганлиги тирик жонзотлар ва шу жумладан, кишиларнинг ҳаёт-фаолиятига салбий таъсир кўрсатмоқда. Олмалик, Ангрэн, Навоий, Андижон, Фарғона, Тошкент, Бекобод, Чирчиқ каби шаҳарлар ва Сариосиёда ҳавонинг олтингургурт, азот, фенол, аммиак, фтор водороди, кўрғошин, углеводород ва бошқа зарарли аралашмалар билан заҳарланиши давом этмоқда.

Атмосферанинг ифлосланиши сувга, тупроқ, ўсимлик ва ҳайвонларга ҳамда инсонларга ҳам катта салбий таъсир кўрсатиб, турли касалликлар келиб чиқишига сабаб бўлмоқда.

Атмосферанинг ифлосланиши натижасида келтириладиган зарарларнинг иқтисодий томонлари жуда катта. Атмосферанинг ифлосланиши инсон организмига ва табиатга зарарли таъсир кўрсатгандан ташқари бевосита хўжаликка ҳам моддий зарари жуда катта ва хилма-хилдир. Улар, аввало, қурилиш материаллари, металллар, резиналар, газламалар, қоғозлар, бўёқларнинг бузилиши, бино ва иншоотларнинг емирилиши ҳамда қишлоқ хўжалик ўсимликлари ва ҳайвонларнинг нобуд бўлишига олиб келади. Саноати ривожланган шаҳарларда темир коррозияси бошқа шаҳарлардагига нисбатан 3 баробар, қишлоқ жойларга нисбатан 20 баробар, алюминийда эса 100 баробар тез боради. Ёғоч, гери ифлосланган ҳавода соф ҳаводагига нисбатан тез емирилади. Тарихий ва маданий ёдгорликлар, ҳайкалларнинг емирилиши ҳам тезлашади. Америкалик метеоролог Луис Ж.Баттон ўзининг «Атмосферанинг ифлосланиши» (1967) номли китобиди: “Иккаласидан биттаси бўлади: ё одамлар шунга эришадикки, ҳаво кам ифлосланади ёки ҳавонинг ифлосланиши шунга олиб келадикки, ер юзида одамлар кам қолади”, деб ибратли жумла ёзиб қолдирган эди.

Атмосфера ҳавосининг тоза, мусаффо бўлиши инсоннинг хўжалик фаолиятига боғлиқ бўлиб қолди. Шунинг учун атмосферани ифлослаётган йирик шаҳар ва саноат объектларида ҳавони тозалаш соҳасида турли тадбирлар кўрилмақда.

Атмосфера ҳавоси шундай хусусиятга эгаки, у вақти-вақти билан ўзини-ўзи тозалаб туради. Чунки, турли сабаблар натижасида ҳаво таркибига қўшилган заҳарли газ ва механик зарралар атмосферада бўладиган жараёнлар натижасида ҳавога тарқалади ва қор, ёмғир каби ёғинларга қўшилиб ерга тушади ёки бошқа табиий бирикмалар билан реакцияга киришиб, зарарсизланади.

### 13.8. АТМОСФЕРА ҲАВОСИНИ ТОЗАЛАШ УСУЛЛАРИ

Ҳозирги кунда ҳавони зарарли газ ва заррачалардан тозалашда турли усуллар қўлланилмақда. Булар, асосан, икки гуруҳга бўлинади:

1. *Физик-кимёвий усуллар* — ҳавони зарарли газлардан

тозалашда қўлланилади. Бу усул кўпинча газларни кимёвий йўл билан тозалаш деб юритилади.

Турли саноат объектларидан чиқадиган карбонат ангидрид, олтингугурт (IV) оксиди, азот (II) оксиди, фенол ва бошқаларнинг ҳавони ифлослашидан сақлашда кимёвий усуллардан фойдаланилади.

Кимёвий бирикмалардан таркиб топган фильтрловчи ускуналар ёрдамида завод, фабрика ва комбинатлардан чиқадиган заҳарли газлар тутиб қолинади ёки турли катализаторлар ёрдамида зарарсизлантирилади.

**2. Физик усуллар гуруҳи** - ҳаводаги зарарли газ, қаттиқ ва суюқ қўшилмалар — чанг, тутун ва бошқаларни тозалашда қўлланилади.

Ҳозирги вақтда саноат тармоқларида атмосферага ифлос газларни тозалаб чиқаришда турли чанг ва майда зарраларни тутиб қоладиган оддий фильтрли ускуналардан фойдаланилади. Бу усуллар гуруҳи арзон энергия ҳисобига ҳаводаги жуда майда чанг зарраларини куруқ ҳолда тутиб қолади.

Кейинги вақтларда ифлос газ ва чанг қўшилмаларини электр филтрлар орқали ушлаб қолинмоқда. Кам электр энергияси сарфлаш оқибатида соатига миллионлаб куб. метр ҳаво ифлос қўшилмалардан тоза бўлмоқда.

Атмосфера ҳавоси ва бутун атроф-муҳитнинг ифлосланиши муаммосини ижобий ҳал қилиш ва табиий ресурслардан оқилона фойдаланишнинг энг самарали ва истиқболли йўлини ишлаб чиқиш жараёнларини бутунлай янги технологик системага ўтказиш, яъни чиқиндисиз технологияни жорий этишдан иборатдир.

Ҳаво ифлосланишини бартараф қилишда энг қийин вазифалардан бири - автотранспортдан чиқадиган газларни камайтириш муаммосидир. Маълумки, бутундунё бўйича автомобиллар сони йилдан-йилга кескин кўпайиб бормоқда. Ҳозирги вақтда муҳандис ва олимларнинг диққат-эътибори автомобиллар чиқарадиган зарарли газларни йўқотиш ёки камайтириш учун уларнинг моторларини такомиллаштириш ҳамда ёқилғилар сифатини яхшилашга қаратилган.

Ҳаво ифлосланишига қарши курашнинг энг яхши ва

ишончли усулларида яна бири - яшил ўсимлик билан қопланган майдонлар, парк ва ўрмон парклари, маданият ва истироҳат боғлари, хиёбонлар, боғларни кенгайтириш, кўчалар ёқасига ўтқазилган дарахтлар сонини кўпайтириш, уйлар, корхоналар, мактаблар ва шунга ўхшаш жойлар атрофида кўкаламзор участкаларни барпо қилишдир. Улар санитария-гигиена ва эстетик мақсадларни ҳам кўзлаб ташкил этилган бўлиб, шаҳар қурилиш-архитектура комплексларига ўзига хос тус беради, айна вақтда атмосфера ҳавосини муҳофаза қилишда жуда катта роль ўйнайди.

Дарахтзорлар, бутазорлар ва ўтлоқзорлар ифлосланган ҳаводаги чанг ва газларни тутиб қолиб, механик ва химик филтёр ролини ўйнайди.  $\text{CO}_2$  газини қайта ишлаб, уларнинг таркибига кирувчи углеродни ўзлаштиради ва ҳавога соф кислородни ажратиб чиқаради. Шаҳарлар марказидаги яшил паркларни шаҳар аҳолиси (яшил ўпка) деб бежиз айтмайди. Парклардаги яшил ўсимликлар шаҳар ҳавосига кунига 20,4 т. соф кислород етказиб беради. Илик, кўёшли кунларда бир гектар ердаги яшил дарахтлар фотосинтез жараёнида ҳаводан 220-280 кг.  $\text{CO}_2$  олиб, 180-220 кг.  $\text{O}_2$  ажратиб чиқаради. Баландлиги 25 м. ли бир туп қора қайин дарахти соатига 2 кг. карбонат ангидридни (ютиб) ҳавога 2 кг. соф  $\text{O}_2$  ажратади. Хуллас, яшил ўсимликлар ҳаводаги кўплаб  $\text{CO}_2$  ни ютади ва атмосферани эркин  $\text{O}_2$  билан бойитади. Шаҳар ва қишлоқ ҳавосини чанг-ғубордан тозалайди.

Тадқиқотлар кўрсатишича, ўрмон, бутазор ва ўтлоқзорлар шаҳардаги чангнинг деярли 80 фоизини,  $\text{CO}_2$  нинг эса 60 фоизини ушлаб қолади. Бир гектар ердаги олхўризор 32 т. қарағай ўрмони 32 т. қора қийин ўрмони эса 68 т. чангни тутиб қолиши мумкин. Бу чанглар кейинчалик ёғинлар билан ювилади ва ерда тўпланади. Ўсимликлар атмосферага ҳидли, учувчан органик моддалар - фитонцидлар ажратиб чиқаради. Фитонцидлар кўпгина патоген замбуруғлар ва бактерияларни, ҳатто, зарарли ҳашаротларни ҳам ўлдиради.

Игнабаргли ўсимликлар жуда кўп фитонцидлар ишлаб чиқаради. Шунинг учун ҳам қарағай ва кедр ўрмонлари-



нинг 1 м<sup>3</sup> ҳавосидаги бактериялар сони 200-300 дан ошмайди. Ваҳоланки, катта шаҳарларнинг ҳавосида эса бактериялар сони бундан 200-250 баробар кўп бўлади. Дарахтлар муҳим ва фойдали бўлиб, шовқинларни 20 фоизга камайтиради. Кўпчилик мамлакатларда ҳамма шаҳарлар ҳавосининг тозалиги ва ҳаво стандартини бузилмаслиги устидан назорат қилиб турилади. Тошкент шаҳрида ҳаво таркибини кузатиш 1966 йилдан бошланди. Аммо мутахассислар шаҳар ҳавосининг электр ўтказиш хусусиятини 1939 йилдан бери кузатиб келишган.

1971 йили Ўрта Осиё регионал гидрометеорологик илмий тадқиқот институти (САРНИГМИ) қошида ташқи муҳитнинг ифлосланиши ва уни назорат қилиш бўлими очилди. Бўлим илмий ходимлари атмосфера ҳавосининг кимёвий ҳолатини ва унинг ифлосланиш босқичларини ўрганибгина қолмай, сув ва тупроқ ресурсларини муҳофаза қилиш муаммосига ҳам катта аҳамият беришади.

Шаҳарнинг 8 стационар пунктларидан текшириш учун ҳаво сўриб олинади ва лабораторияда кимёвий таҳлилдан ўтказилади. Тошкент шаҳри ҳавоси таркибидаги чиқиндилар миқдорини вертолёт ёрдамида аниқланади. Атмосфера ҳавосидаги ифлос қўшилмаларни ўрганиш ва назорат этиш Андижон, Навоий, Жамбул каби шаҳарларда ҳам яхши йўлга қўйилган.

### **13.9. АТМОСФЕРА ҲАВОСИНИ ҚОНУН АСОСИДА МУҲОФАЗА ҚИЛИШ**

Марказий Осиё республикаларида атмосфера ифлосланишига барҳам бериш ва ҳаво ифлосланишини олдини олишга қаратилган қатор умумдавлат чора-тадбирларини белгилаб берувчи кўплаб қарорлар эълон қилинди.

Меҳнатқашларнинг яшаш шароитини яхшилаш, тураржойларнинг санитария ҳолатини муҳофаза қилиш мақсадида махсус санитария инспекцияси фаолият юритади ва унинг аниқ вазифалари белгилаб берилган. Давлатлар чиқарган қонун-қоидаларда атмосфера ҳавосини ҳуқуқий муҳофаза қилиш ва унинг ўлчами, давлат томонидан ат-

мосфера тозалигини назорат қилиш ва бу соҳада қонидани бузганларни жавобгарликка тортиш кўзда тутилган, яъни атмосфера ҳавосини муҳофаза қилиш ва ундан фойдаланишнинг ҳуқуқий қоидалари, чора-тадбирлари асосида атмосферанинг тоза ҳавосидан фойдаланиш, уни зарарли чиқинди ва моддалар таъсиридан сақлаш махсус ташкилотлар назорати остида бўлади. Атмосфера ҳавосидан фойдаланиш қонунини бузган шахслар, ташкилотлар, хўжаликлар (табиатни муҳофаза қилувчи) қонунлар асосида жазоланадилар.

### **13.10. ТАБИАТНИНГ РАДИОАКТИВ ИФЛОСЛАНИШИ ВА РАДИОАКТИВ МОДДАЛАРНИНГ ОРГАНИЗМАРГА ТАЪСИРИ**

Табиатда учрайдиган айрим кимёвий элементлар радиоактивлик хислатига эга бўлиб, уларнинг парчаланиши ва элементларга ўтиш жараёнида нурланиш юзага келади. Радиоактив моддаларни ярим бўлиниши бир неча соатдан (масалан,  $^{41}\text{Ag}$  ни бўлиниши 2 соат) ( $^{238}\text{U}$ ) - 4,5 млрд. йилга тўғри келади.

Муҳитга тушган радиоактив моддаларга қарши курашишнинг йўли йўқ, фақат инсонларни огоҳлантириш мумкин, холос. Ҳаттоки, радиоактив моддалар муҳитни зарарлантиришини нейтрал ҳолга келтирадиган биологик чириш ва бошқа йўллар, механизмлар ҳам ҳали маълум эмас.

Радиоактив моддалар ярим парчаланишига (бир неча ҳафтадан бир неча йил) қадар ўсимлик ва ҳайвонлар танашига ўтиб бўладилар. Озуқа ҳалқаси бўйича ўсимликдан → ҳайвонга → ундан → инсонга ўтиб, унинг организмда тўпланади.

Муҳитнинг ифлосланишида, тирик модда ҳосил бўлишида қатнашувчи оддий элементларнинг изотоплари ( $^{14}\text{C}$ ,  $^{45}\text{Ca}$ ,  $^{35}\text{N}$  ва бошқалар) кам учрайдиган радиоактив моддаларга қараганда анча хавфли бўлади.

### **13.11. РАДИОАКТИВ МОДДАЛАР**

Радиоактив моддалар ичида энг хавфлиси стронций-90

ҳисобланади. У атмосферада ядро портлатилишида юзага келади ва атом саноатининг қолдиқлари сифатида муҳитга тушади. Икки радиоактив модданинг биринчиси — стронций-90 умуртқали организмларни суяк тўқималарига тез ўтади, иккинчиси цезий-137 эса тана мушакларида тўпланади ва қуйидаги салбий ҳолатларини келтириб чиқаради:

- радиоактив нур олган организмни ўсиши секинлашади, турли инфекцияларга чидамсиз бўлади ва организм иммунитетликни йўқотади;

- умр қисқаради, табиий ўсиш, кўпайиш камаяди, бунга сабаб - организм вақтинча ёки тўла наслсиз (стерильний) бўлиб қолади;

- турли йўллар билан танадаги наслий генлар захмланади, бунинг натижалари иккинчи ва учинчи авлодларда юзага келади;

- радиоактив моддалар танада тўпланиб (аккумуляция), жуда оғир тиклаб бўлмайдиган салбий ҳолатларни келтириб чиқаради.

Тадқиқотларнинг кўрсатишича, радиоактив моддаларнинг муҳитдаги дозаси 1000 рад бўлганда инсон ўлади, доза 700 бўлганда 90 фоиз ва 200 рад бўлганда эса 10 фоиз ўлим ҳолати бўлади. Радиация 100 рад кўрсаткичда бўлганда саратон касаллиги кўпаяди ва инсон тўла наслсиз - стерилизацияланиб қолади.

### 13.12. ЯДРО ПОРТЛАТИШЛАРНИНГ НАТИЖАЛАРИ

Табиий муҳитда радиоактив моддаларнинг ҳосил бўлишига атом ва водород бомбаларининг ер усти ва ер остида портлатилиши сабаб бўлган. Собиқ Иттифоқда биринчи атом бомбаси 1949 йили портлатилган, унга қадар америкаликлар 1945 йили Япониянинг Хиросима ва Нагасаки шаҳарларига ташлаб, атом бомбасининг синовини ўтказишган.

Маълумки, 1949—1962 йиллар ичида собиқ Иттифоқда 179 та ядро портлатиш синовлари ўтган. Уларнинг умумий қуввати 452 мегатоннага тенг бўлган. АҚШ 1963 йилгача 217 та атмосферада ва 89 та ер остида ядро синови ўтказган, умумий қуввати 141 мегатонна бўлган.

Семипалатинск полигоноида 1963 йилгача атмосфера ва ер остида 124 та ядро синови ўтказилган, 1964-1969 йиллар ичида 343 ядро синови ўтказилган бўлиб, уларнинг умумий қуввати Хиросимага ташланган 2500 та бомба қудратига тенг бўлган. Собиқ СССР да ўтказилган 714 та ядро портлашларнинг 467 таси Қозоғистонда ва 131 таси Шимоллий полигон «Новая Земля»да бўлган, шулар ичида 1962 йили 53 мегатоннали энг кучли ядро бомбаси ҳам шу ерда порлатилган. Россияда порлатилган бир. ядро синовининг ўрғача баҳоси 30 млн. сўм турган (“Зеленый мир”. №13-14,1992. С. 9).

Юқорида айтиб ўтилганидек, биринчи ядро синови 1949 йил 29 августда Қозоғистоннинг Майск, Абай, Егендибулоқ, Узунбулоқ ва бошқа шарқий районларига яқин (70-100 км) жойда ўтказилган. Синалган атом бомбаси 30 килотонна қувватга эга бўлган. Синовдан кейинги биринчи соатларда радиоактивлик Долон қишлоғи атрофида соатига 200 рентген (маълумки, 400 рентген нур касаллигини пайдо қилади), бир кундан кейин — 60 рентген, бир ҳафта ичида — 200, бир ойда — 130, бир йилда — 160 рентген тўпланган. Қора овул посёлкасида радиоактивлик — 250 р/соат, Саржал ва Қайнар қишлоқларида — 150 р/соат бўлган. Шундай радиоактивликка эга бўлган қишлоқларга ядро синовидан 9 кун ўтгандан кейин аҳоли ўз жойига қайтарилган. Ядро синови ўтказилган бу жойлар 40 йил мутлақо берк зона бўлиб келган. Шу эпицентрда ер устида гамма нурланишининг кучи 6-8 мр/соат, ундан 500-600 м нарида 300-400 мр/соатига тенг бўлган. Эпицентрга яқин жойларда қайнаб, қотган турли шарсимон жисмлар цезий-137 нинг радионуклидлиги 140000 Бк/кг бўлиб, жуда катта радиоактивликка эга бўлган.

Айрим ер ости ядро синовлари (200 килотонна қувватли) 2-3 км доирадаги текис майдонларни баланд-паст ҳолатга келтириб, айрим жойлари 50-80 м баланд бўлиб қолган, 3-5 м катталиқдаги тошлар эпицентрдан 1 км нарига отиб юборилган. Шу ерлар 26 йилдан кейин кўрилганда радиоактивлик жуда юқори экани кузатилган.

Ядро синовларининг бутун тирикликка, шу жумладан, инсон саломатлигига зарари энди-энди чиқмоқда. Масалан, 1975-1985 йиллар ичида Семипалатинскда лейкоз касаллиги бўйича онкологик ўлим 7 марта, нафас йўллари саратон касаллиги бўйича 2 марта ортган. Ҳарбий полигонга яқин жойларда ўтказилган ядро синовидан 4-15 йил кейин аҳоли ичида онкологик касалликларнинг тез кўпайиши кузатилган. Шу касаллик туфайли ўлим 2 баробар кўпайган. Радиоактив нурланган аҳолида хавfli шишлар (ўсимталар) 40 фоизга ошган. Аҳоли ичида кучли ва доимий лейкоз, лимфа, лимфогрануломатоз, ошқозон-ичак йўллари саратони каби касалликлар жуда кўпайиб, ҳаттоки, одамларнинг ички органларида ҳам нурланиш юзага келган. Масалан, қалқонсимон безда 130 бэр, ошқозон-ичак йўларида 80-90 бэр, суяк тўқималарда 90 бэр борлиги аниқланган.

Қозоғистоннинг бир қатор районларида (Қоратош, Тас-тикол, Манибай, Шинли, Грачёвка ва бошқ.) уран қазилмалари бўлиб, улардан қазиб олинган рудалар тоғ-кимё комбинатида қайта ишланади. Комбинат чиқарган 66 млн. т. 63 минг КИли чиқинди 800 гектардан ортиқ ерни эгалдаган. Қирғизистон тоғ-металлургия комбинати; Жамбул областида 54 млн.т.(7,6 минг КИ,25 га ), Жанубий Қозоғистон областида 2 млн. т. м<sup>3</sup> эриган қолдиқлар, Қизил Ўрда бўйича 3 млн. т. радиоактив чиқиндилар тўпланган. Жами 257 млн.т. қаттиқ чиқиндиларнинг радиоактивлиги 1,0 млн. КИ бўлиб, улар 9000 гектар ерни ишғол қилган. Шу чиқиндилар тупроқ, сув (100-300 мкг - қуруқ қолдиқ), турли ўсимлик ва ҳайвонларда учрайди (Тлебергенов, 1993).

Ер устидаги радиоактивлик ер остига, ер ости сувлари-га ҳам ўтган. Масалан, ер ости сувларида ҳамда ем-хашак ва чорвачилик маҳсулотларида радиоактивли йод, цезий, стронций миқдори синов ўтказилмаган жойларга қараганда 30 - 100 марта юқори бўлган. Шунинг учун бундай жойларда юрган ҳайвонлар сутида, гўшт маҳсулотларида, шундай ерларга экилган ғалла ҳосилида радионуклидлар юқори даражада бўлган (Голубчиков, 1992).

### 13.13. ЯДРО ҚОЛДИҚЛАРИ ВА ЧЕРНОБИЛЬ АЭС АВАРИЯСИ

Ядро синовларининг қолдиқлари узоқ йиллар давомида бутун тирикликка хавф туғдириб туради. Масалан, бундан 35 йил аввал Челябинскка яқин жойда ядро қолдиқлари сақланидиган омбор портлаган. Радиацияли туман атмосферани, ерни ва шу жумладан, 270 минг аҳолини заҳарлаган. 1964 йилдан буён Қозоғистон Ақтоғида очиқ ҳолдаги уран қазиб олинади. Уран ажратадиган фабрикада радиация кучи 5700 мр/соат ёки айрим француз АЭСларидаги радиациядан 230 баробар ортиқдир (Каваленко, 1992).

1986 йилги Чернобиль авариясида қатнашган 37 нафар ўт ўчирувчиларнинг ҳаммаси ўлган. Радиация кучли тарқалган 30 км доирада фақат 1992 йили 7 марта катта ўрмон ёнғинлари, Жанубий Урал ва Олтой районларида 5 минг ёнғин бўлиб, 25 минг гектар ўрмон ўт ичида қолган, кўтаришган тутун атроф-муҳит ҳавосини бузган.

1963 йилда ядро куролларини портлатиш тақиқлангани ҳақидаги шартномага кўп давлатлар ўз имзосини қўйганларида космик фазода, сув остида ва атмосферада 170 Мт портлатилган ядро маҳсулоти бўлган эди. Бу кўрсаткич Хиросимага ташланган 8500 та атом бомбасининг портлаш кучига тенг эди.

Атроф-муҳитга радиоактив аралашмалар тарқалишининг яна бир манбаи - бу атом саноати корхоналаридир. Ундан ташқари ядро энергияси оладиган ва бирламчи маҳсулотларни ишлайдиган заводлар дарё ва денгизларга ҳар йили 500 - 1500 т ишлатилган изотопли сувлар ташлайди. 2000 йилда АҚШ атом саноатининг чиқиндилари 4250 тоннани ташкил қилади. Шу чиқиндининг портлаш кучи Хиросимага ташланган атом бомбасининг 8 млн. тасини портлаш кучига тенг. Радиоактив чиқиндилардан цезий - 137 ни парчаланиб, зарарсиз бўлиши учун 640 йил, <sup>239</sup>Ru-ни ярим парчаланиши учун эса 490 йил керак. Радиоактив чиқиндилар солинган бирорта контейнер шунча вақт бардаш бера олмайди, емирилиб, унинг ичидан радиоактив

моддалар чиқиб, атроф-муҳитни заҳарлайди. Бунга ҳозирги кундаги Оқ денгиз, Баренц денгизи, Новая Земля каби жойлардаги оғир экологик ҳолат, сувнинг заҳарланиши, денгиз юлдузи каби ҳайвонларнинг миллионлаб ўлиши мисол бўлади.

Жамиятнинг энергияга бўлган талабини атом энергияси ҳисобига қоплаш мумкин, шунинг билан бирга атроф-муҳитни, унинг жонзотларини ва инсон саломатлигини ҳам муҳофаза қилиш зарур. Лекин, радиоактив изотопларни яхши сақлаш, улардан тўғри фойдаланиш қоидалари бузилмаслиги керак, акс ҳолда Чернобиль ҳалокати қайтарилиши мумкин.

Чернобиль АЭС нинг ҳалокати 1986 йил 26 апрелда содир бўлди. АЭС иши давомида тўпланган радиоактив моддалар атроф-муҳитга тарқалди. Ҳалокатнинг биринчи кунини 27 апрелда радиоактив моддалар 1200 м баландликка кўтарилиб, шимоли-ғарбий йўналишга 30 км кенглик бўйича тарқала бошлаган. Кейинги кунлар радиоактив моддаларнинг баландликка кўтарилиши 200 - 400 м ни ташкил қилади, тарқалиш майдони 5 - 10 км дан ошмайди. 27 апрель кунини фалокат содир бўлган жойда радиоактивлик 1000 мр/соат, 28 апрелда эса 500 мр/соатни ташкил қилган.

Аварияга учраган реактордан чиққан радиоактив маҳсулотларнинг атмосферага тарқалиши икки манба асосида юзага келади: а) бир зумда реакторнинг портлаши натижасида ҳосил бўлган ва б) иссиқ манба, бунда юқори ҳарорат графитни ва парчаланган маҳсулотларнинг радиоактивлик бўлиниши, ёниши билан юзага келади. Радиоактив моддаларни муҳитга чиқиши ва тарқалишига шу ердаги материаллар ҳам катта имкон берган. Улар атмосферадан ер юзига тушиб, жойларни радиоактив маҳсулот билан ифлослантирган. Бу ҳолат 4-5 кун кучли кузатилган ва АЭС дан ғарбий йўналишда, кейин жануби-ғарбий, шимоли-ғарбий, шимоли-шарқий ва жануби-шарқий йўналишларда кузатилган.

Чернобиль АЭС фалокатининг асосий оғирлиги Белоруссия ва Украина халқининг бошига тушди. Шу икки

республикада 550 дан ортиқ қишлоқларнинг 110 мингдан ортиқ аҳолиси радиоактив радиация олди. Юзлаб кишилар турли касалликлар сабабли ҳаётдан кўз юмдилар, айниқса, болалар кўп зарарланган, улар орасида камқонлик ва оқ қон касалликлари кўпайган. 30 км зона мутлақ ҳаёtsiz, берк зонага айлантирилган, аҳоли ўз жойларини, нарсаларини ташлаб кетишган. У ердаги бутун тириклик — тупроқ, сув, ўсимлик ва ҳайвонлар радиоактивлашган.

Чернобиль АЭС ҳалокати туфайли 700 минг киши юқори радиация олган, 15 млн. киши радиоактив ифлосланган жойда яшайдилар. 8 минг киши радиациядан ўлган. Россиянинг 140 та қишлоғи радиоактив зонада қолган.

### 13.14. ТАБИИЙ РАДИОАКТИВЛИК

Ер юзининг айрим районларини табиий радиоактивлиги кўп бўлиб, шу ерда яшайдиган одамлар (масалан, Бразилиянинг айрим жойлари) ҳар йили 1800 млрд. мр/соат қабул қиладилар. Бу оддий дозадан 10-20 марта кўп. Планетадаги ҳар бир одам тоғ жинсларидан йилига 50-150 млрд, телевизордан 10 млрд., атмосферадан тушадиган радиоактив ёғиндан 3 млрд. соат нур олинади. Ундан ташқари катта шаҳарлардаги турли корхоналарда ҳам радиоактив моддалар сақланиб, улар ҳам радиоактивлик тарқатувчи манба ҳисобланади. Масалан, Москванинг «Геоэкоцентр» патруллари шаҳарнинг турли жойларида ҳар йили 50-80 марта радиацион нурланувчи хавфли жойларни аниқлашган. Кейинги 10 йил ичида бундай жойларнинг сони 600 дан ортиқ бўлган. Кейинчалик радиоактив манбаларнинг йўқотилганлиги, улар топилган жойлар камайтирилганлиги қайд қилинган. Бундай радиоактивликнинг асосий сабаблари, жавобгар шахсларнинг ўз вазифаларига бефарқ қараш натижасида айрим радиоактивли предметларнинг ташлаб юборилишидир, Москванинг ўзида 1500 илмий текшириш институтлари, лабораторияларда радиоактив моддалардан фойдаланилади.

Шундай жойларда изотопли ампулалар бефарқлик билан ташлаб юборилади. Ёки изотопли хавфли қолдиқ мах



сус жойга эмас, балки умумий ахлатларга қўшиб ташланади. Бундай ҳолатлар ўнлаб бўлиши мумкин. Радиоизотоплар билан ишлайдиган ташкилотлар доимий кузатув остида бўлиши шарт. Ҳар бир хизматчи қўлидаги радиоактив предметларга жавобгар бўлиши шарт. Қандайдир кичкина изотопли предмет шу ернинг радиоактивлигини нормадан 5-6 марта ортиқ қилиб юборади, атроф-муҳитни, тупроқни, сувни, ҳавони ва инсонларни заҳарлайди.

Бу ерда айрим сув ҳавзаларининг радионуклидлар билан ифлосланишини кўрсатиб ўтиш ҳам мақсадга мувофиқдир. Чунки, радиоактив моддалар ҳамма нарсага (тош, гишт, ўсимлик, ҳайвон, одам, тупроқ, сув ва ҳ.к.) ўтади ва уларни заҳарлайди. Масалан, Красноярск шаҳрида жойлашган тоғ-кимё комбинати (ТКК) Енисей дарёсига сунъий радионуклид чиқиндилар ташлайди. Бунинг натижасида сувда, сув тагидаги лойқада радиоактив ифлосланиш юзага келган. Радиоактив ифлос оқова ташланган сув юзасида 0,5 м гамма-нурли нуклидларни қувват 3000 мкР/соатга тўғри келган (дарёнинг ўнг қирғоғи). Шу ердан 20 км ўтгандан кейин радионуклидликнинг қуввати 150 марта камайган (Зелёный мир. №19-20, 1992.С. 6-7). Ифлосланган жойга яқин ердаги тупроқларда 10 га яқин нурланувчи нуклидлар топилган, уларга цезий - 134, 137, кобальт - 60, марганец-54, цинк-65, европий-152, 154, 155, ифлосланиш манбаидан 500 км нарида энг узоқ сақланувчи цезий-137 ва кобальт-60 каби изотоплар сезиларли даражада топилган. Тупроққа энг кўп миқдорда оқова тушган жойдан 6 км нарида радиация, 41 ки/км<sup>2</sup> ни ташкил қилган, 25-500 км нарида эса 3 дан 10 ки/км<sup>2</sup> га тенг бўлган.

Дарёнинг радионуклидлар билан ифлосланиши 800 км, ҳаттоки, водий бўйича 1500 км гача кузатилган. Оқова тушаётган жойдан 1 км нарида радиоактивлик ифлосланиш бўйича 1500 км гача кузатилган. Оқова тушаётган жойдан 1 км нарида радиоактив ифлосланиш бўйича хром - 91 нинг даражаси 35 ки/км<sup>2</sup>, кобальт - 60 — 8 ки/км<sup>2</sup>, цинк - 65 ники 4 ки/км<sup>2</sup>, цезий - 137 ники 2,9 ки/км<sup>2</sup> ни ташкил қилган.

Дарёда гамма-нурланувчи нуклидлардан цинк-65, цезий-

137 кабилар оқова тушган жойдан 600 км нарида учрайдиган балиқларда ҳам топилган. Тоғ-кимё комбинатидан ташланаётган ифлос оқовадаги радионуклидлар қуввати табиий ҳолатдагидан анча юқори ва бу ҳолат 1500 км масофада 30 йилдан буён кузатилади. Лекин, Енисей водийси бўйича радиоактив ифлосланиш бир хилда тарқалган эмас. Масалан, оқова тушган жойдан 25 км нарида 41 ки/км<sup>2</sup> атрофида ўзгариб, 500 км нарида 3-10 ки/км<sup>2</sup> ни ташкил қилади. Тупроқда учрайдиган радионуклидлар плутоний-238, 239, 240, кобальт-60, цезий-137, 139, марганец-54, цинк-65, европий-152, 154, 155, церий-144-144 ва 41,1 ки/км<sup>2</sup> ни ташкил этади («Зелёный мир», № 19-20, 1992. С. 6-7).

Россиянинг 16 фоиз ҳудуди экологик ноқулай шароит деб ҳисобланади. Масалан, Уралдаги радиациялик Чернобилдан анча юқори, лекин унинг келиб чиқиш сабаблари, даражаси сир сақланади. Яна бир мисол, 1964-1986 йиллар Новая Земляда радиоактив моддали 11000 контейнер сув тагига ташланган. Уларда минг-минглаб тонна захар бор. Ундан ташқари радиоактив суюқ чиқиндилар Карск денгизининг Цивольки, Седов, Степова, Ого, Абрасимов каби кўрфазларига тўкилган (кординаталари: 78-79<sup>0</sup> шимолӣ кенглик ва 48-52 шарқӣ узоклик). Бундай ҳолатлар атроф-муҳитнинг (тупроқ, сув) экологик ҳолати бузилиб, сувда миллионлаб балиқларнинг, денгиз юлдузларининг қирилиб кетишига, ер усти ва ер ости сувларининг захарланиб, уни ичган инсонларда турли оғир касалликлар келиб чиқишига, айниқса, болалар ўлимига олиб келмоқда (И. Заев. «Набат»//Зелёный мир. № 19-20, 1992. С. 12).

Ҳозирги кунда дунёдаги бир нечта мамлакатларда хлорфлюороуглеродлар каби кимёвий препаратлар ишлаб чиқарилади ва улар холодильник, кондиционерлар техникасида, аэрозоллар, пенопласт ва саноатда моддаларни эритишда қўплаб ишлатилади. Бу моддалар атмосферага қўтарилиб, планетанинг озон зонасининг катастрофик тезликда емирилишига сабаб бўлади. Маълумки, табиатдаги бутун тирикликни ультрабинафша нурларининг кучли таъсиридан шу озон зонаси сақлаб туради. Агар, маълум жойда

ультрабинафша нурлар кўпайиб кетса, кишиларда тери касаллиги, кўзда катаракта касаллиги ҳосил бўлади, танада турли касалликларга чидамлилиқ иммунитети йўқолади.

Биринчи марта “озон тешиги” 1985 йилда Антарктидада ҳосил бўлганлиги аниқланган эди. Кейинги вақтларда Оврўпа ва Шимолий Американинг индустриал ривожланган шаҳарларида озон қатламининг юпқалашганлиги аниқланган. Шу сабабли 1989 йили Халқаро конференцияда 2000 йилгача барча зарарли кимёвий маҳсулотлар ишлаб чиқаришни тақиқлаш бўйича қарор қабул қилинган эди. Шу асосида АҚШ нинг кимё саноати хлор флюороуглеродларни ишлаб чиқаришни вақтидан 5 йил олдин тўхташишга қарор қилди. Бунинг натижасида атмосфера бузилмайди, 4,5 млн. киши тери саратони билан оғримайди, 350 минг киши эса кўр бўлиб қолишдан қутулади.

Ҳозирги кунда Жанубий Америкада (Чилининг Пунта-Ареанс порти, Улшуоя каби аҳоли яшаш жойларида) озон тешигининг кенгайиши натижасида ультрабинафша нурлар флора, фауна ва шу жумладан, инсонларга катта дозада таъсир қилмоқда. Озон тешиги жуда катта тезлик билан кенгайиб, ҳозирги кунда унинг майдони АҚШ майдонидан тўрт баробар катта. Ультрабинафша нурлар концентрацияси Пунта-Аренасида 1989 йили энг кучайган. Шу жойдаги айрим кишиларнинг териси қаттиқ куйган, кўзлари яллиғланиб, кейин кўрмай қолган, қарам ўсимлиги, қушлар ёввойи лама ҳайвонларининг кўпайиши, насл бериш бузилган, елканли кемаларнинг устунлари ўзидан-ўзи синиб, уваланиб кетган, 2,4 млн. қўйлар кўр бўлиб қолган. Бу ҳолат жуда хавфлидир.

Инсон фаолияти натижасида кимёвий заҳарли моддалар атмосферадаги озон қатламининг очилишига ва ультрабинафша нурлар таъсири натижасида муҳитнинг табиий ҳолати мутлақ ўзгаришига сабаб бўлади. (Брукларнер. “Ньюсуик”. Зелёный мир. № 19-20 1992. С. 13).

Озон қатлами 13 фоизга юпқаланиши натижасида Фарбий ва Шарқий Канадада 7 фоиз юпқаланиш кузатилган. Россия ҳавосида январь - февраль ойларида атмосферада озон миқдори ўртача 10-20 фоиз, айрим кунлари норма-

дан 40-50 фоиз кам бўлган. Бу ҳолат Россиянинг шимолий районларида, Сибирь ва Якутияда яна ҳам оғирдир.

Турли давлатларда атом энергиясидан хўжалик жараёнларида фойдаланишда атроф-муҳитни ҳуқуқий муҳофаза қилишнинг умумий қоидалари, радиациядан сақланиш системаси билан таъминлаш, ядро энергиясидан фойдаланиш ва уни хавф-хатарсиз қилишда Халқаро қоидалар ва дастурлар асосида иш олиб бориш керак.

## XIV БОБ

### СУВ БОЙЛИКЛАРИ ВА УЛАРНИ МУҲОФАЗА ҚИЛИШ

Сув водород (11,11%) билан кислороднинг (88,89%) қўшилишидан ҳосил бўлади. Унинг формуласи  $H_2O$ , сув буғи (гидроль), суюқ сувнинг молекуласи икки содда молекуланинг  $(H_2O)_2$  - дигидролнинг қўшилишидан ташкил топади. Муз эса учта содда молекуланинг  $(H_2O)_3$ -тригидролнинг бирикишидан юзага келади. Планетада сувнинг умумий миқдори  $1,5 + 2,5 \cdot 10^{24}г$  (1,5 дан 2,5 млрд. км<sup>3</sup>) га тенг бўлиб, 1 гектар ер бетига 30 дан 50 млн. т. сув тўғри келади. Ер юзасидаги сувнинг миқдори 11-жадвалда кўрсатилган.

*11-жадвал*

#### Ер юзасидаги сувлар ҳажми

Сув тўпланган жойлар	Сувнинг ҳажми, млн. км <sup>3</sup>	Сув ҳажмининг турли ўлчамлари, млрд. км <sup>3</sup>	
		1-ўлчам	2-ўлчам
Дунё океани	1370	$1420 \cdot 10^6$	$1370 \cdot 10^6$
Музликлар	35,3	$353 \cdot 10^6$	$24 \cdot 10^6$
Дарё ва кўллар	0,5	$5 \cdot 10^3$	$230 \cdot 10^3 + 1200$
Атмосфера намлиги	0,013	$13 \cdot 10$	-
Ер ости сувлари	$60 \cdot 10^6$	-	-

Сувнинг хиллари кўп, яъни артезиан суви, тозаланган, ичимлик, саноат, техника, оғир, тоза сувлар. Ер қуррасидаги сув ресурслари океан, денгизлар, дарё ва кўллар, суний сув ҳавзалари, тоғ ва қутб музликлари, ер ости сувлари, тупроқ ва атмосфера сувларидан иборат.

Дунё океани сувлари Ер қуррасининг 3/4 қисмини эгаллайди. Кўл ва дарё сувлари эса қуруқлик юзасининг 3 фоизини қоплаган, холос. Музликларнинг умумий майдони 16 млн. км<sup>2</sup> ни ташкил этади, бу эса қуруқликнинг 11 фоизига тенг. Қуруқлик юзасининг 4 фоизини эгаллаган ботқоқ-

лик ва ботқоқланган ерларнинг майдони 2,7-6 млн. км<sup>2</sup> га яқиндир. Ер куррасининг ялпи сув захираси 1385984 - 1454193 минг км<sup>3</sup> ни ташкил этади (12-жадвал).

Ер куррасидаги сувлар захирасининг асосий қисми (94%) дунё океанидаги шўр сувларга тўғри келади. Саноат, қишлоқ хўжалиги ва маиший хизматда асосан чучук сув ишлатилади.

Чучук сувнинг энг катта захираси табиий музликларда тўпланган. Қутб ва тоғ музликларининг ҳажми 25 млн. км<sup>3</sup> га тенг. Қолган музликларнинг ҳажми 250000 км<sup>3</sup> бўлиб, унинг тахминан 200000 км<sup>3</sup> қисми доимий музликларга тўғри келади. Музликлар сув ҳажмини қуйидаги маълумот яққол кўрсатади: агар ер юзидаги барча музликлар эритиб юборилса, дунё океанларининг сатҳи 64 м кўтарилиб, унинг майдони 1,5 млн. км<sup>2</sup> ортган, қуруқликлар майдони эса унга кўра 1 фоиз камайган бўлар эди.

12-жадвал

### Дунё бўйича сув захираси

Сув хавзаларининг номлари	Сув тўпланган майдон, млн, км <sup>2</sup>	Сувнинг ҳажми, минг км <sup>3</sup>	Дунё захирасига фоизида	
			Умумий захирага нисбатан, фоизи	Чучук сувларга нисбатан, фоизи
Дунё океани	361,3	1338000	96,5	-
Ер ости сувлар	134,8	23400	1,7	-
шундан чучук сувлар	-	10530	0,76	30,1
Тупроқ намлиги	82,0	16,5	0,001	0,05
музлик ва қорлар	16,2	24064	1,74	68,7
ер ости музликлари	21,0	300	0,022	0,86
чучук кўл сувлар	1,24	91,0	0,007	0,26
шўр кўл сувлари	0,82	85,4	0,006	-
Ботқоқлик сувлар	2,68	11,5	0,0008	0,03
Дарёлар сувлари	148,2	2,1	0,0002	0,006
Атмосферадаги сув	510,0	12,9	0,001	0,04
Организмлардаги сув	-	1,1	0,0001	0,003
Сувнинг умумий захираси	-	1385984,6	100,0	-
Чучук сувнинг умумий захираси	-	35029,2	2,53	100,0

#### 14.1. ЧУЧУК СУВ ЗАХИРАСИ

Ердаги чучук сувнинг умумий ҳажми 28,5 мл. км<sup>3</sup> бўлиб, у гидросфера умумий ҳажмининг 2 фоизини ташкил этади. Чучук сувнинг асосий қисми ҳозирча бевосита фойдаланилмайди. Антарктида, Гренландия ва баланд тоғларда музликлар шаклида сақланиб турганини ҳисобга олсак, у вақтда ердаги чучук сувнинг қолган қисмини 4,2 млн. км<sup>3</sup> ини ёки гидросфера ҳажмининг 0,3 ини ташкил қилади, холос. Чучук сув ресурсларининг анча қисми дарё сувларига тўғри келади. Улар инсон фойдаланиши учун энг яроқли сувлардир. Барча дарёлар дунё океанларига кунига 1 млн. м<sup>3</sup> сув кўяди.

Чучук сувнинг кўп миқдори (5449 млрд. м<sup>3</sup>) дунёнинг турли материкларида жойлашган сув омборларида тўпланган.

#### 14.2. ОРОЛ ВА ОРОЛБЎЙИНИНГ ЭКОЛОГИК ҲОЛАТИ

Орол денгизи материк ичида, сув оқиб чиқмайдиган катта кўл бўлиб, унга Амударё ва Сирдарё сувлари тушади. 1960 йилгача шу икки дарёдан йилига 56 км<sup>3</sup> сув денгизга қуйилган, унга қўшимча 9 км<sup>3</sup> атмосферадан ёгин тушган. Йилига жами 65 км<sup>3</sup> сув тушган бўлса, сув юзасидан 65 км<sup>3</sup> сув парланиб турган. Шунга қарамай, денгиз сувининг сатҳи турғун бўлган, яъни ўртача чуқурлик 53 м (энг чуқур жойи 69 м) сув юзасининг майдони 67 минг км<sup>2</sup>, денгиздаги сувнинг ҳажми 1064 км<sup>3</sup>, сувнинг шўрлиги - 9,6 - 10,3 г/л га тенг, денгиз атрофида ва ичида 1100 дан ортиқ кўллар бўлган.

1990 йиллар бошида денгиз сувининг чуқурлиги 53 метрдан 39 метрга, яқин 14 - 16 м га пасайди, сувнинг ҳажми 400 км<sup>3</sup> дан ҳам кам қолди. Сув юзасининг майдони 67 000 км<sup>2</sup> дан 40 000 км<sup>2</sup> га, яъни 27 000 км<sup>2</sup> га камайди. Сувнинг шўрлиги 1 литрда 31 г/л дан юқори. Сувнинг буғланиши йилига 36 - 39 км<sup>3</sup> ни ташкил қилади.

Оролнинг қуриган туби - 26-27 000 км<sup>2</sup> майдондан йилига 75 млн. т. қум, туз ва тўзон атмосферага шамол билан

кўтарилиб, узоқ - узоқларга олиб кетилмоқда, шу кум тузлар Каспий денгизига кўплаб тушиб, унинг буглари билан аралашиб, чанг-туз булутларини ҳосил қилмоқда. Нажижада Орол атрофига тушадиган ёмғир сувининг тузлиги 2, Оролга яқин жойларда эса 7 баробар ортган. Шўр сувли ёғинлар Литва, Белоруссия ҳудудларида ортган. Ер юзаси атмосферасининг ифлосланиши 5 фоизга ортган. Орол атрофидаги ерларга йилига ўртача 520 кг/га туз тушади. Орол денгизининг қуриши Осиё иқлимини ўзгаришига олиб келди. Йилнинг ҳарорати ўртача 1,5- 2° С га кўтарилди. Қиш совуқ бўлиб қолди. Чанг-тўзонли бўронлар кўпайди, баҳор ва кузда совуқлик узоқ бўлиб, вегетация даври 15-20 кунга қисқарди. Бу, ўз навбатида шу регионда пахта экишга ёмон таъсир қилмоқда.

Оролнинг қуриган тубида 1м қалинликда шўр кум бўлиб, у гектарига 190- 400 кг ни ташкил қилади. Ер ости сувлари ер юзига яқин жойлашган (4-5 м), лекин шўр.

Орол муаммоси – энг кескин ва глобал муаммо бўлиб, уни ечишга кўп проектлар таклиф қилинди, шулардан: *а) ички сув ресурсларини Оролга жўнатиш; б) ташқаридан сув олиб келиш ва ҳ. к.*

### 14.3. СУВНИНГ АЙЛАНИШИ

Сувнинг қуёш энергияси ва тортиш кучи таъсирида гидросфера, атмосфера, литосфера ва биосферани қамраб олувчи айланма ҳаракати дунёда намлик алмашинуви ёки сувнинг табиатда айланиб юриши дейилади. Табиатда сувнинг айланиб юриши туфайли гидросферанинг дискрет (турғун) ҳолати бузилади. Ердаги барча хил сувлар пайдо бўлиши жиҳатидангина эмас, балки доимо ҳаракатда эканлиги ва айланиб юришга кўра ҳам бир хилдир. Сувни айланиб юритувчи механизми тўхтовсиз давом этиб, унда бир қатор ҳалқалар (атмосфера, океан, литоген, тупроқ, дарё, кўл, биологик, хўжалик ҳалқалари) қатнашиб, океан → атмосфера → қуруқлик берк тизимини ҳосил қилади.

Сувнинг табиатда айланиб юришини таъминловчи асосий кучлар - қуёшдан келадиган энергия ва оғирлик кучи-



дир. Куёш иссиқлиги таъсирида сувнинг буғланиши, сув буғларининг конденсацияси ва бошқа хил жараёнлар содир бўлади; оғирлик кучи таъсирида эса ёмғир томчиларининг ерга тушиши, дарёлар оқими, тупроқ ва ер ости сувларининг ҳаракати содир бўлади. Кўпинча, бу икки экологик омил биргаликда ҳаракат қилади. Табиатда сув тўхтовсиз ҳаракатда бўлади. Гидросферанинг турли қисмлари ўртасидаги сувнинг айланма ҳаракати туфайли барча сув хиллари ўзаро боғланган. Денгиз ва океанлар юзасидаги бошқа катта-кичик сув ҳавзаларидан буғланган сув ёмғир, қор, дўл шабнам ҳолида океанлар ва ер юзасига қайтиб тушади.

Дунё океанининг сатҳи йилига ўртача 1,2- 1,5 мм кўтарилади, бу қуруқликдан оқиб келаётган (430- 570 км<sup>3</sup>) ва қайтмайдиган сув ҳисобига тўғри келади.

Океанлар, денгизлар, дарёлар, кўллар, музликлар, қор қоплами ҳамда тупроқ ва ўсимликлар юзасидан йилига 525100 минг км<sup>3</sup> сув буғланади. Океан ва денгизлар юзасида бўладиган буғланиш атмосфера намлигининг асосий манбаидир. Бу намликнинг катта қисми ёғинлар сифатида бевосита океан ва денгизларга тушиб, сувнинг кичик айланма ҳаракатини ҳосил қилади. Намликнинг камроқ қисми эса сувнинг катта айланма ҳаракатида иштирок этиб, ер юзаси билан ўзаро мураккаб жараёнга киради. Сувнинг катта айланма ҳаракати қатор маҳаллий ва ички айланма ҳаракатни ўз ичига олади: у ер юзасида ва атмосфера сувнинг хилма-хил шаклдаги ҳаракати бўлиб, сарфланиш ва тикланиши бўлади.

Атмосфера ёғинлари материклар юзасига тушиб, қисман тупроқларга сингади, қисман тоғ ёнбағирлари бўйлаб оқади ва дарёлар, кўллар ҳамда ботқоқликларни ҳосил қилади. Биобарин, қуруқлик юзасидан ва сув ҳавзаларидан буғланиб кетади ёки ўсимликлар порлатади, бир қисми ортиб чуқур қатламларга шимилиб, ер ости сувларини ҳосил қилади.

Ер ости сувлари эса дарё, кўл ва ботқоқликларнинг тўйинишида иштирок этади ёки ер ости йўллари билан океанга қайтиб келиб, ундан буғланган сув ўрнини тўлдиради.

Океандан буғланиб, қўтарилган сувни ҳаво оқимлари материкнинг ички қисмларига олиб боради ва у ёмғир ёки қор тарзида ёғади, яъни океанлардан анча узоқда бўлган ҳудудларга сув беради. Бу ёғинлар яна буғланади, бир қисми ернинг чуқур қатламларига сингади, бир қисми эса ер усти оқимини ҳосил қилади. Шундай қилиб, дарё сувларининг океанларга қайтиб келиб қўшилиши билан сувнинг ер қуррасидаги катта айланма ҳаракати тугалланади. Шуни алоҳида таъкидлаб ўтиш керакки, гидросферадаги сув захираси, дунё бўйича айланиб юриши сабабли тўхтовсиз тикланиб туради. Бу жараённинг тезлиги ҳар хил. Гидросферанинг турли қисмларидаги сувлар турли вақтда тўла янгиланади.

Сувнинг айланма ҳаракати жараёнида океанлар сувининг тўла алмашиниши 2500-3000 йил давом этади. Ер юзидаги дарёларнинг бир йиллик умумий оқими 388000 км<sup>3</sup> га тенг. Дарё ўзанларидаги сув ҳар 11-16 кунда бир марта ёки йилига 32 марта алмашинади. Сувнинг алмашиниши ва, айниқса, чучук сув ҳосил бўлишида ёғинлар асосий роль ўйнайди. Кейинги вақтларда сувнинг табиатда айланиб юришига инсоннинг хўжалик фаолияти катта таъсир кўрсатмоқда. Масалан, Ўрта Осиёдаги суғориладиган ерлар майдонининг тобора кенгайиши, қўплаб сув омборлари ва каналларнинг бунёд этилиши намликнинг шу региондаги айланма ҳаракатига сезиларли таъсир кўрсатади.

#### 14.4. СУВНИНГ ХОССАЛАРИ

Сув ер қуррасида энг кўп тарқалган ва хусусиятларига кўра ниҳоятда ўзига хос, ажойиб моддadir. Умуман, табиат тириклик ва инсон ҳаётини бу зарур моддасиз тасаввур этиш қийин.

Табиатдаги барча жараёнларда сув иштирок этади. Сув ерда ҳаётнинг ривожланиши тарихида муҳим роль ўйнаган. Сув табиатнинг таъсир кўрсатувчи муҳим моддий ресурси ҳамдир.

Табиатда сув 3 хил ҳолатда учраб, турли жойларнинг об-ҳаво ва иқлим шароитининг шаклланишида муҳим ўрин тутади. Сувнинг иссиқлик сизими дарахтга нисбатан 2 баро-

бар, қумга нисбатан 5, темирга нисбатан 10, ҳавога нисбатан эса 3000 баравар катта. Бу дегани, 1 м<sup>3</sup> сув 1<sup>0</sup> га совиганида 3000 м<sup>3</sup> ҳавони 1<sup>0</sup> га иситади. Сувнинг иссиқлик сифими ҳавога ва қуруқдаги тоғ жисмларига қараганда катталиги иқлимни юмшатишда муҳим аҳамиятга эга бўлиб, ердаги иссиқлик ва динамик жараёнларга катта таъсир кўрсатади. Бундан ташқари атмосферадаги сув буглари ерга тушадиган қуёш нурларига нисбатан гўё филтёр вазифасини бажаради.

Суюқликлар орасида сувнинг юқорига тортиш хусусияти симобдан кейин туради. Шу туфайли сув капиллярлар орқали тупроқ ва тоғ жинслари орасидан ўсимликлар озикланишигача бўлган жараёнлар амалга ошади. Капилляр сувлар -30<sup>0</sup> да ҳам музламайди, бироқ, салгина ёпишқоқ ва оғир бўлиб қолади.

Сув табиатда кимёвий жиҳатдан ҳеч қачон тоза бўлмайди, чунки у кучли эритувчидир. Шунинг учун унинг таркибида доимо эриган ва муаллақ ҳолатдаги ҳар хил моддалар бўлади. Гидросферанинг атмосфера, литосфера ва биосфера билан ўзаро таъсири натижасида сув турли моддаларга таъсир кўрсатиб, эритмалар ҳосил қилади. Шунинг учун сув ҳар хил газлар ва тузларнинг концентрациясидаги эритмадир.

Сув ўта ҳаракатчанлиги туфайли модда ва энергия ташувчи қудратли воситадир. У ер пўстидаги хилма-хил моддаларни бир жойдан иккинчи жойга ювиб кўчириб юради. Сувнинг бу иши уч жараён — эрозия, моддаларнинг бир жойдан иккинчи жойга олиб кетилиши ва аккумуляцияни ўз ичига олади. Булар муҳим геоморфологик омил ролини ўйнайди.

Сувнинг нураш ва тупроқ ҳосил бўлишидаги роли айниқса каттадир. Лекин, сувнинг табиатдаги энг муҳим моҳияти шундаки, у органик ҳаёт учун асос бўлган фотосинтез жараёнида қатнашади. У организмлардаги биохимик ва биофизик жараёнларни ўтишида асос бўлиб, улар учун яшаш муҳити сифатида ҳам алоҳида аҳамиятга эга.

Ер юзидаги биронта тирик организм сувсиз яшай олмайди, чунки сув ҳар қандай ҳайвон ва ўсимликнинг ҳужай-

ра ва тўқималари таркибига киради. Табиийки, у сув организмлари таркибида айниқса кўпдир. Масалан, медуза танасининг 99,7 фоизи сувдан иборат. Куруқликдаги организмлар ҳам танада сувни кўп сақлайдилар: чунончи, сувўтлар таркибида 85 фоиз, йирик сутэмизувчилар танасида 60 фоиздан кўпроқ сув бор. Инсон истеъмол қиладиган озиқ-овқат маҳсулотлари таркибида 50 фоиздан кўпроқ сув бўлади. Сабзавотлар таркибида – 80-90, гўштда – 50, сутда – 87-89 фоиз сув борлиги маълум.

Сув инсон организмнинг ўсиб ривожланиши ва физиологик функцияларида ҳам катта роль ўйнайди. Ўрта ёшдаги одам организмнинг 70 фоизи сувдан иборат. У озиқ моддаларни ўзлаштиришда ва модда алмашинувида фаол иштирок этади. Сув айна вақтда энг яхши дам олиш ва ҳордиқ чиқариш объекти ҳамдир. Кўплаб булоқлар ва сув ҳавзаларидан рекреация мақсадларида кенг фойдаланилади.

Юқоридаги мисоллардан сувнинг табиат ва ҳаётда қандай аҳамиятга эга эканлиги кўриниб турибди. Сувнинг бор-йўқлиги, унинг миқдори ва сифати планетамизнинг кўп районларини ўзлаштириш ва ривожлантириш имкониятини белгилайди. Инсон турли табиий шароитда сув топиш ва ундан оқилона фойдаланиш жараёнида кўплаб ажойиб кашфиётлар қилди.

#### 14.5. СУВ ТАНҚИСЛИГИ ВА УНИНГ ИФЛОСЛАНИШИ

Планетамиз сувга жуда бой. Унинг турли минтақаларида сувни истеъмол қилиш даражаси турличадир (13-жадвал). Хўжаликлар бўйича фойдаланилган сувнинг 10-30 фоизи, жуда кам ҳолларда 50 фоизи ифлосланган ҳолда қайтади.

Россиянинг турли шаҳарларидан ифлос оқова сувларнинг очиқ сув ҳавзаларига ташланиши тубандаги жадвалда келтирилган. Қозоғистон бўйича аҳолининг 22 фоизи водопровод суви билан таъминланган бўлса, Қизил Ўрда вилояти - 40, Фарбий вилоят - 40, Фарбий Қозоғистон - 7 фоизга ичимлик суви билан таъминланган.

Ер юзидаги ҳар бир кишига кунига 3 литрдан 790 литр-гача сув керак. Яна шуниси ҳам борки, қуруқликдаги сув захираси тўхтовсиз тикланиб туради. Ер юзида сувнинг шу қадар кўплигига қарамай, шаҳарларда яшайдиган аҳоли-нинг фойдаланишидан ҳосил бўлган оқова сувлар миқдори ортиб бормоқда. Бу ҳол одамларнинг сув ресурсларига нисбатан бепарво муносабатда бўлишига сабаб бўлади. Сув ресурсларига бўлган бундай нотўғри муносабат натижаси-да XX асрнинг ўрталаридаёқ мавжуд сувлар миқдори билан унга бўлган эҳтиёж ўртасида кескин номутаносиблик вужудга келди. Илгари сув танқислиги муаммоси айрим ўлкаларнигина қисмати бўлган бўлса, эндиликда у планета характерга эга.

13 - жадвал

**Хўжаликларда сув истеъмоли (км<sup>3</sup>/йилига)**

Сув истеъмол қилувчи хўжаликлар	1900 йил	1940 йил	1960 йил	1980 йил	1986 йил
Коммунал-хўжаликлар	1,6	3,0	5,5	22	2,5
Саноат	1,0	7,0	30	105	109
Қишлоқ хўжалиги	40	77	105	161	146
Сув омбори (қўшимча буғланиш)	0	0,5	10	18	18
Умумий	43	88	150	306	298

Чучук сув танқислиги муаммоси қуйидаги уч асосий сабабдан келиб чиқади:

1) планета аҳолисининг жадал суръатларда ўсиши натижасида сув истеъмол қилишнинг интенсив ортиши ва ниҳоятда кўп сув ресурсларини талаб қилувчи хўжалик тармоқларининг ривожланиши;

2) сувдан фойдаланиш ва дарёлар сувларининг қисқариши натижасида чучук сув ресурсларининг камая бориши;

3) сув ҳавзаларининг саноат ва маиший хизматдан чиққан оқова сувлар билан ифлосланиши маълум миқдордаги сувнинг истеъмолдан ва чучук сув захирасидан чиқиб кетиши натижасида юзага келади.

Сувнинг ифлосланиши деганда, унга уй-рўзғор ва саноат чиқиндиларининг, қишлоқ хўжалигида ишлатилган

минерал ўғитлар, пестицид, дефолиантлар, кемалардан сувга тушадиган ёқилғи, мойлаш моддалари, ёғ-мойлар, сувда оққан ёғоч ва бошқа жисмларнинг чиришидан чиққан маҳсулотлар таъсирида сувнинг кимёвий таркиби ва биологик хоссаларининг ўзгариши тушунилади.

Сув ҳавзаларининг нефть мойи билан ифлосланиши жуда хавфли ҳисобланади. Нефть мойлари сув юзасини қоплаб, сувга кислород ўтишини қийинлаштиради, ўсимлик ва ҳайвонларнинг экологик шароитини ёмонлаштиради. Ҳар йили дунё океанига 2-10 млн. тонна нефть тушади. 1 т. нефть 12 км<sup>2</sup> сув юзасига мой пардасини ҳосил қилади. Олимларнинг ҳисобларига қараганда, дунё океани сувларини ифлословчи моддаларнинг 48 фоизи дарёлар орқали келади, 30 фоизи танкерлардан, 20 фоизи табиий ҳолда тушади, 0,05 фоизи эса нефть қудуқлари орқали ҳосил бўлади. Қоғоз - целлюлоза корхоналарининг чиқинди сувлари ҳамда кимё заводлари сувни эримайдиган моддалар ва толалар билан ифлослайди.

Иссиқлик электр станцияларидан чиққан сув 8-10<sup>0</sup> илиқ бўлиб, микро ва макропланктон ривожланиб, сувнинг кўкаришига ва биологик ифлосланишига сабаб бўлади. Россия дарёларида ёғочларни бетартиб оқизиш сувни ифлослаш билан бирга, балиқларга ҳам зарар келтиради. Айниқса, сувнинг кучли ифлосланишида кейинги пайтларда ишлаб чиқарилаётган кир ювишда фойдаланадиган воситалар парчаланиши қийин бўлиб, узоқ вақт сувни ифлос ҳолда сақлайди, жонзодларни нобуд қилади.

Ер ости сувлари ҳам саноат ва уй-рўзғор чиқиндилари, қишлоқ хўжалигида ишлатиладиган заҳарли химикатлар, минерал ўғитлар, хлор ва сульфат кислота тузлари, нефть маҳсулотлари, водород сульфиди, фтор, нитратлар, нитритлар ва бошқалар билан ифлосланади. Саноат корхоналаридан, автомобиль транспортдан ҳавога чиқариб юборилган олтингугурт икки оксиди, азот оксидлари ҳаводаги намлик билан реакцияга киришиб, сульфат ва азот кислоталарини ҳосил қилади ва ерга қор, дўл, ёмғир билан тушади, тупроқни бузади, тупроқ бактерияларини ўлдириб, тупроқ ҳосил бўлиш жараёнларини бузади.

Оқар сувларнинг ифлосланиши икки хил бўлиши мумкин: минерал ва органик ифлосланиш.

**Минерал ифлосланишга** машинасозлик, металлургия, нефть, нефтни қайта ишлаш, кон саноати чиқиндилари киради. Бундай чиқиндилар таркибида кум, лойқа, турли моддалар, шағал, тузлар, кислоталар, ишқорлар бўлади.

**Органик чиқиндиларга** қушхона, коммунал хўжалик, тери, қоғоз-целлюлоза, пиво-ароқ ва бошқа корхоналар чиқиндилари киради. Бактериал ёки биологик ифлословчиларда ҳам органик моддалар бўлиб, уларга ҳар хил бактериялар, ачитқилар, замбуруғлар, кичик сув ўтлари касаллик қўзғатувчи микроорганизмлар киради. Сувнинг ифлосланишида органик моддаларнинг улуши каттароқ, тахминан 60 фоизни ташкил этади.

#### 14.6. ИФЛОС СУВЛАРНИ ТОЗАЛАШ ЙЎЛЛАРИ

Сувларнинг ифлосланиш даражаси кимёвий таҳлил йўли билан аниқланади. Сув ифлосланганда ранги, шаффофлиги, ҳиди, мазаси ўзгаради. Бундай сувни истеъмол қилиш киши соғлигига ёмон таъсир кўрсатади.

Сув ўз-ўзидан биологик тозаланиш хусусиятига эга. У қуёш нури ва организмларнинг фаолияти таъсирида тозаланади. Бактериялар ўлади, заррачалар чўқади. Сув 24 соатда 50 фоиз бактериялардан тозаланади, 96 соатда ифлословчи моддаларнинг 05 фоизи қолади. Лекин жуда ифлосланиб кетган сувнинг тозаланиши қийин бўлади.

Ҳозирги вақтда кўпчилик мамлакатларда сув ҳавзаларининг ифлосланиши жуда кучайиб бормоқда. Кўпчилик дарёлар чиқиндилар билан ифлосланган сувлар оқадиган каналларга айланган.

Республикамиз учун сувнинг аҳамияти катта. Марказий Осиёнинг обикор ерларини суғорадиган дарёлари Қирғизистон ва Тожикистоннинг баланд тоғларидан бошланади. Сирдарёнинг йиллик сув сарфи 17 км<sup>3</sup>, Амударёники — 38 км<sup>3</sup>. Лекин бу дарёлардан кўплаб каналлар чиқарилиб, уларнинг суви ерларни суғоришга сарф бўлмоқда. Натижада, Орол денгизига сув кам бориб, қуриб бормоқда. Дарёларга

оқова зовур сувларининг тушиши натижасида Амударё ва Сирдарё қуйи оқимида сувнинг шўрлиги ортди. 1 литр сувда 2-3 г туз бўлиб, ичишга ярамай қолди. Бунинг устига сувдан фойдаланадиган кўплаб корхоналар қурилди, уларнинг чиқинди сувлари ҳам дарёларга тушиб, сувни ифлослантирмоқда. Бундан ташқари экин майдонларига солинадиган минерал ўғитларнинг бир қисми, заҳарли химикатлар ҳам оқова сувлар билан дарёларга тушади.

**Ифлосланган сувлар механик, кимёвий ва биологик йўллар билан тозаланади.**

**Сув механик йўл билан** тозаланганда ундаги эримайди-ган моддалар ажратиб олинади. Бунинг учун махсус қурилмалар ва иншоотлардан фойдаланилади. Катталиги 5 мм дан ортиқ бўлган жинслар йирик симли тўрлардан ушлаб қолинади, ундан майдалари учун майда симли тўрлардан фойдаланилади. Сув юзида сузиб юрувчи моддалар эса махсус ёғ тутувчи қурилмалар ёрдамида тутиб қолинади. Махсус тиндиргичларда тиндирилади, сувдан ажратиб олинган моддалардан ўғит, айрим буюмлар ишлаб чиқарилади. Сув механик тозаланганда уй-рўзғордан чиққан сувдаги моддаларнинг 60 фоизгача, ишлаб чиқаришдан чиққан сувдаги моддалар эса 95 фоизгача ушлаб қолинади.

**Сувни кимёвий йўл билан** тозалашда унга кимёвий моддалар солинади. Ифлословчи моддалар бу моддалар билан бирикма ҳосил қилиб, махсус тиндиргичларда чўқинди-га айлантиради. Айрим моддалар зарарсиз ҳолга келтирилади. Бунда эса сувни хлорлаш кўпроқ қўлланилади. Саноатнинг нордон чиқинди сувларини тозалашда баъзан оҳак суви ишлатилади. Оқар сувларни тозалашда электролиз усулидан ҳам фойдаланилади.

**Сувни биологик йўл билан** тозалаганда сувдаги ифлословчи моддалар биологик жараёнлар ёрдамида минералларга айлантиради. Биологик тозалаш натижасида сувнинг тиниқ, ҳидсиз, таркибида кислород ҳамда нитратлар эриган ҳолда бўлади. Ҳозирги вақтда сув ҳавзаларини ифлосланишдан сақлашнинг энг самарали тадбири сувни чиқиндисиз қайта ишлатиш технологиясини жорий қилишдир. Чиқиндисиз технология деганда атроф-муҳитга зарарли



моддаларни чиқармайдиган ёки улар миқдорини жуда камайтирадиган комплекс тадбирлар тушунилади. Бунинг учун сувдан фойдаланишнинг ёпиқ усулига ўтиш жуда муҳимдир. Жуда юқори сифатли сувни талаб қилмайдиган ишларда сувдан қайта фойдаланишни 90-95 фоизга етказиш мумкин.

#### 14.7. СУВНИ ТОЗА САҚЛАШ ТАДБИРЛАРИ

Сувни тоза сақлаш учун, биринчидан, қатъий санитария - муҳандислик қоидаларини жорий қилиш зарур. Бундай қоидалар сув истеъмол жойдагина эмас, балки сувни чиқариб юборадиган жойда ҳам унинг сифатини қаттиқ назорат остига олиш лозим.

Сувни тоза сақлаш тадбирларининг иккинчи йўналиши тоза сувни тежаш билан боғлиқ. Бунда саноат корхоналарини ва қишлоқ хўжалик ерларини суғоришда сув сарфлаш меъёрини камайтириш, тозалаш жараёнини мукамаллаштириш, ташлама сувлар чиқармаслик тадбирлари муҳим ўрин тутди.

Сув қонунчилиги асосларида сув ҳавзаларига ташлама сув чиқарадиган барча корхоналарда сувни табиий ёки сунъий йўл билан тозалайдиган иншоотлар қуриш зарурлиги кўрсатилган. Марказий Осиё республикаларида сув ва сув бойликларини муҳофаза қилиш “Табиатни муҳофаза қилиш” қонунида аксини топган. Сув бойликларидан фойдаланишда, сувни ифлословчи манбаларни аниқлаш ва сув захиралари камайишига йўл қўймаслик керак. Бундан ташқари, сув ҳавзалари ва улардаги сувларни муҳофаза қилган қонун-қоидаларни билиш билан бир қаторда, сувни муҳофаза қилишнинг асосий талабларини ҳам билиш керак.

Ер куррасидаги айрим сув тўпланувчи воҳалар, катта дарёлар, кўллар доим давлат назорати остида бўлса, айримлари (Байкал, Иссиқкўл) ЮНЕСКО назоратидадир. Сувни муҳофаза қилиш қонун-қоидаларини бузган кишилар, ташкилотлар қонун олдида жавобгардирлар.

---

---

## XV БОБ

### ТУПРОҚНИНГ АҲАМИЯТИ ВА МУҲОФАЗАСИ

Тупроқ - ер қобиғининг юза қисмидаги юпқа (бир неча мм дан 1,5-2 м қалинликдаги), ғовак, заррачалардан иборат ҳосилдор қисмдир. Тупроқ – мустақил, мураккаб табиий жисм бўлиб, у атмосфера, литосфера ва биосферанинг ўзаро ва бевосита туташган жойида физикавий, кимёвий ва биологик жараёнлар натижасида маълум вақт мобайнида ҳосил бўлади.

В.В. Докучаев тупроқ деб, ер юзасининг тупроқ ҳосил қилувчи омиллар таъсирида ўзгарган устки қаватини айтган. Тупроқ ернинг ўлик жинслари ва ёмғирлар, рельеф, иқлим, тирик организмлар (ўсимликлар, ҳайвонлар, микроорганизмлар) ва инсоннинг хўжалик фаолияти таъсирида пайдо бўлади ва ривожланади. Тупроқ ҳосил бўлишида сув жуда катта роль ўйнайди. Унинг тупроққа таъсири хилма - хилдир.

Тупроқ ҳосил бўлишида иқлим шароити, айниқса, муҳим аҳамиятга эга. Масалан, куёшнинг нурли энергияси тупроқнинг иссиқлик режимини белгилаб, ундаги органик моддаларнинг парчаланиш суръатига, ўсимликларнинг ривожланиш тезлигига ва тупроқдаги кимёвий реакцияларнинг интенсивлигига таъсир қилади.

#### 15.1. ТУПРОҚ ҲОСИЛ БЎЛИШИ

Тупроқ ҳосил бўлишида ўсимликлар, бактериялар, замбуруғлар ва ҳайвонларнинг ҳам ўзига хос ўрни бор. Ўсимликлар илдизи орқали тупроқдан минерал моддалар ва азот олади, сўнгра моддалар ўсимликларнинг чириган қисми билан биргаликда тупроқнинг юза қатламларида тўпланади. Ўсимлик илдизлари тупроқнинг остки қаватларидан намликни тортиб чиқаради, бунда сув билан бирга унда

эриган бирикмалар ҳам юқорига кўтарилади. Ўсимлик илдизлари тупроқни юмшатади, унинг структураси ва бошқа хоссаларини ўзгартиради. Ўсимлик қолдиқлари тупроқ чириндисининг асосий манбаидир. Бактериялар ва замбуруғлар таъсирида тупроқдаги мураккаб органик бирикмалар нисбатан оддий бирикмаларга парчаланadi. Шу билан бирга бактерия ва замбуруғлар таъсирида ҳосил бўлган органик кислоталар ўз навбатида тупроқдаги минерал бирикмалар билан реакцияга киришиб, янги хил бирикмаларни синтез қилишда иштирок этади. Тупроқ ҳаётида микроорганизмларнинг роли ғоят катта. В.А. Ковда маълумотига кўра, тупроқдаги микроблар массасининг йиллик динамик захираси ер устидаги фитомассага баробар ёки ундан 1,5-2 ҳисса кўпдир. Қора тупроқлар, бўз ва маданий тупроқларда организмлар биомассаси йилига гектарига 20-50 т. га етади. Тупроқдаги чувалчанглар ва ҳашаротлар органик моддаларни парчалаб, уларни тупроқнинг минерал қисмлари билан аралаштиришга имкон беради.

Тупроқ ҳосил бўлишининг энг муҳим омилларидан бири — инсоннинг хўжалик фаолияти, яъни ўрмонларни кесиб ўтлоқ ёки экинзорга айлантириш, яйловда мол боқиш, тупроққа ўғит солиш, ерларни суғориш ёки қуришиш ва бошқалар ҳисобланади. Буларнинг ҳаммаси тупроқнинг таркиби ва хоссаларига кескин таъсир кўрсатади.

Тупроқнинг органик қисми турли ўсимлик ва микроорганизмлар чириндисидан иборат. Унинг минерал қисмини тоғ жинсларининг майдаланган заррачалари ташкил қилади. Тупроқнинг биохимик жараёнлар интенсивлиги учун муҳим бўлган хоссалари ғоваклиги, ҳаво ва сув ўтказувчанлиги, иссиқлик режими ва бошқалар мана шу минерал заррачаларнинг таркиби ҳамда катта-кичиклигига боғлиқ.

Шундай қилиб, тупроқ мураккаб табиий жисм бўлиб, у тўғри ва инерт масса эмас, балки ўзгарувчан динамик ҳосиладир. Тупроқ ўзига хос мураккаб, секин ўзгарувчан муҳит бўлиб, унда тўхтовсиз равишда органик моддаларнинг синтези ва парчаланиши, озиқа элементларининг айланиб юриши содир бўлиб туради.

## 15.2. ТУПРОҚДА МОДДА АЛМАШИНУВИ

Тупроқ билан бошқа табиий жисмлар ўртасида модда ва энергия алмашинуви қуйидаги асосий шаклларда намоён бўлади:

1. *Атмосфера* → *тупроқ* → *ўсимликлар тизимида кўп томонлама газлар, намлик ва қаттиқ зарралар алмашинуви.*

2. *Тупроқ* → *грунт тизимида газлар билан сув ва сувда эриган моддаларнинг икки томонлама алмашинуви.*

3. *Қуёш* → *ўсимлик* → *тупроқ радиацияларнинг алмашинуви.*

4. *Атмосфера* → *ўсимлик* → *тупроқ* → *грунт тизимида кўп томонлама иссиқлик энергияси алмашинуви.*

5. *Тупроқ* → *юксак ўсимликлар тизимида кўп моддалар, нитрат бирикмалари, карбонат ангидрид ва кислота алмашинуви.*

Бундан яққол кўриниб турибдики, тупроқдаги беш хил айланма ҳаракатнинг тўрт хили биологик жараёнларнинг айланма ҳаракати характерига эга. Табиатда тупроқ билан организмлар ўртасида моддаларнинг биологик айланиши билан бирга, моддаларнинг геологик (ёки катга) айланиб юриши деб аталувчи жараён ҳам содир бўлиб, у тупроқдаги озиқа элементларининг эриб, уларнинг сув оқими орқали дарёлар, денгизлар ва океанларга олиб кетилиши ҳамда турли чўкинди тоғ жинслари парчаланиб, емирилиб шу жараёнга етказилишидан иборат. Натижада минг ва миллион йиллар давомида океанларнинг тагида чўкинди жинсларнинг қалин қатламлари ҳосил бўлади. Кейинчалик тектоник жараёнлар ва денгиз регрессиялари натижасида бу тоғ жинслари юзага чиқиб қолиши, унда янгидан континентал нураш жараёни рўй бериши ҳамда озиқа элементларидан ўсимлик яна фойдаланиши ҳам мумкин.

Шундай қилиб, тупроқ табиатнинг бошқа компонентлари ва элементлари билан доимо ўзаро алоқада бўлади ва моддаларнинг умумий айланиб юришида муҳим аҳамият касб этади. Тупроқнинг табиий компонентларга таъсири ниҳоятда хилма-хил.

Литосфера ва атмосферанинг ўзаро таъсири ҳам кўп жойларда тупроқ орқали содир бўлади. Тупроқдан ҳавога

кўтарилган чанг конденсация ядроси сифатида ёмғирлар ҳосил бўлишига имкон беради: чанг ҳавонинг тиниқлигини пасайтириб, ер юзасига етиб келаётган кўёш энергияси миқдорини камайтиради. Атмосферадан тушадиган кимёвий моддалар эса баъзан тупроққа, ўсимликларга ва ҳайвон организмларига ҳар хил таъсир қиладиган янги бирикмалар ҳосил қилади.

Тупроқ — табиий ландшафтнинг ойнаси, унда табиатнинг барча хил ўзаро таъсири ва алоқалари гўё бир марказга жамлангандек акс этган. Бинобарин, тупроқ турли ландшафтларнинг жуда кўп хусусиятларини ўзида мужассамлаштирган. Энг муҳими шуки, тупроқ ердаги органик ҳаётнинг манбаи, айна вақтда ўзи ҳам органик ҳаётнинг маҳсули бўлиб, у билан ўзаро узвий алоқадир. Тупроқнинг инсон ва ҳайвонлар учун яна бир аҳамияти унинг таркибидаги микроэлементларнинг тирик организмларнинг таркибига ўтишидир. Демак, тупроқнинг кимёвий таркиби ўсимликлар ва ҳайвонлар орқали инсонга, аввало, унинг соғлиғига таъсир кўрсатиши мумкин.

### 15.3. ТУПРОҚНИНГ ТОЗАЛАНИШИ

Тупроқ муҳим санитария - гигиена ва тиббий аҳамиятга ҳам эга. У касаллик тарқатадиган жуда кўплаб микроорганизмларнинг ҳаёт муҳитидир. Маълумки, айрим инфекция ва паразит организмлар маълум бир ҳудуд билан боғлиқ. Бу жойлар касаллик қўзғатувчи микроорганизмлар учун қулай табиий ва айрим ҳолларда касаллик ўчоғидир.

Ниҳоят, Ер қуррасининг тупроқ қоплами, аввало, унинг микродунёси, табиатдаги ифлос моддаларни биологик йўл билан ўзига синдирувчи (адсорбент), тозаловчи нурификатор ва нейтрализация қилувчи, қуруқликдаги ҳар қандай органик моддалар қолдиқларини минераллаштирувчи муҳитдир.

Шундай қилиб, тупроқнинг биологик ўзини-ўзи тозалаш хусусияти ер юзидаги моддалар айланиб юришидек ажойиб универсал жараённинг муҳим элементидир.

#### 15.4. ТУПРОҚЛИ МАЙДОНЛАР

Тупроқ қуруқлик юзасининг қарийб ҳаммасини (ҳозирги музликлар доимий қорлар, қумли майдонлар, қоялар, тошли сочилмалар, шағалтошли ва қумли пляжлар, вулқон, кўллар ишғол қилган жойлардан ташқари) қоплаб ётади. Лекин турли чўкинди жинслар, музликлар ва доимий қорлар билан кўмилиб қолган қазилма тупроқлар ҳам бор.

Планетамизнинг тупроқ ресурслари майдон жиҳатидан ҳам, сифатига кўра ҳам чекланган. Қуруқликнинг салкам 70 фоиз майдони ё иссиқ ёки намлик етишмаслиги сабабли деҳқончилик учун анча ноқулай, тупроқлар ҳолатини яхшилаш, турли хил мелиорация тадбирларини талаб қилади.

Ҳозирги вақтда планетамиз бўйича деҳқончиликда фойдаланиладиган ерлар майдони 1450 млн. га бўлиб, бутун қуруқликнинг 10 фоизини ташкил этади. Ўтлоқ ва яйлов ерлар 2600 млн. га, яъни қуруқликнинг 17 фоизини ишғол қилади. Шундай қилиб, қуруқликнинг қишлоқ хўжалигида ўзлаштирилган жами майдони 27-28 фоиз, маҳсулдор ва фойдаланиладиган ўрмонлар майдони эса салкам 60 фоизга етади. Дунёда фойдаланилаётган ерлар жон бошига салкам 0,5 га дан тўғри келади.

Планетамиз ер фондининг 40,3 млн. км<sup>2</sup> ини ўрмон ва дарахтзорлар ташкил қилади, 28,5 млн. км<sup>2</sup> - табиий ўтлоқзор, ўтлоқ-бугазорлар, экин майдонлари - 19,0, қуруқ чўл, дашт, қоялар, денгиз қирғоқлари - 18,2, музликлар - 16,3, тундра, ўрмон тундраси - 7,0, кутб ва юқори тоғ чўллари - 5,0, антропоген бузилган жойлар - 4,5, ботқоқлар - 3,2, саноат ва шаҳарларга мўлжалланган ерлар - 3,0 млн. км<sup>2</sup> га тенг.

Планетада йилига 200 мм дан кам намлик тушадиган қуруқ майдонлар 36 фоизни, собиқ Иттифоқда эса 11 фоизни ташкил қилган. Бундай қуруқ қумли ерларга Қизилқум, Қорақум, Тақла - Макан, Алашган каби катта майдонлар киради. Саҳрои Кабир майдони 9,1 млн. км<sup>2</sup> ни ташкил этади.

Ҳозирги вақтда қуруқ иқлимдаги ерларни суғориш, ботқоқларни қуритиш, ерларни буталардан ва ўрмонлардан

тозалаш ҳамда ҳайдаш ҳисобига бу миқдорни анча ошириш имконияти мавжуд. Лекин, бу жараёнда қурилиш ва муҳандислик иншоотлари майдони тобора ортиб бораётганлигини ҳам ҳисобга олиш лозим. Бундан ташқари, қуруқлик юзасининг ҳамма жойини ҳам деҳқончиликда фойдаланиб бўлмайди.

ФАО берган маълумотга кўра дунёнинг ер фонди 13,4 млрд. гектарга тенг. Шундан ҳайдалган ерлар ва плантациялар майдони тахминан 1,5 млрд. га (ёки 11%), ўтлоқзорлар - 3,2 млрд. га (24%), ўрмон ва бутазорлар - 4,07 млрд. га (31%), қумликлар, тошлоқ ерлар - 4,4 млрд. га (34%). Юксак ривожланган ва аҳолиси зич жойлашган Оврўпада ҳайдалган ерлар майдони 30 фоизни ташкил этади. Жанубий Америкада ернинг кўп қисмини ўрмон ва бутазорлар ишғол қилган — 929 млн. га (53%), Австралияда эса ўтлоқзорлар — 460 млн. га ни (55%). Африкада қумлик ва тошлоқлар — 1316 млн. га (45%) ни эгаллаган.

Инсон фаолияти таъсирида планетадаги ер фонди йилига тахминан 8 млрд. гектарга камайиб бормоқда. Шундан ерлар қишлоқ хўжалигига яроқсиз ҳолга келмоқда. Дунё бўйича 1961-1983 йиллар ичида ҳар бир одам учун ҳайдаладиган ер майдони 0,45 дан 0,31 гектарга камайган.

Россия бўйича 1989 йил охирида ер фонди 2231 млн. гектарни ташкил қилган, шунингдек, қишлоқ хўжалигига ажратилган ерлар майдони 603 млн. гектарни (ёки 23 фоизни), ўрмонзорлар - 33 фоизни, қолган ерлар 40 фоизни ташкил қилган. Қишлоқ хўжалик ерларининг 226 млн. гектари ҳайдаладиган (10%) ерлар, ўтлоқзорлар эса 335 млн. га (15%) ни ташкил этган. Қишлоқ хўжалиги учун яроқсиз ерларнинг 70 фоизи, ҳайдалган ерларни 60 фоизи адир зоналарда жойлашган.

1990 йилда Россиянинг қишлоқ хўжалик ерлари 222 млн. га бўлиб, шундан 132 млн. гектари (ёки дунё бўйича 8%) ҳайдаладиган ерлар бўлган. Дашт - ўрмон зоналари асосан ўтлоқзорлар бўлиб, майдони 65 млн. га эди. Шимолий ярим шар ўрмонзорлари 770 минг гектар (ёки 45%), эрозияга учраган ерлар майдони 82 млн. га (37%) ни ташкил қилган.

Ўзбекистоннинг умумий ер фонди 47,5 млн. га ни ташкил қилади. Қишлоқ хўжалигида фойдаланиладиган ерлар тахминан 25 млн. га бўлиб, унинг 2,8 млн. гектарини (9,7%) суғориладиган ерлар ташкил этади. 1,1 млн. га (2,7%) лалми деҳқончиликда, 21,5 млн. га яйлов чорвачилигида (51,8%), 1,8 млн. га (4,4%) саноатда ва турли қурилиш мақсадларида фойдаланилади.

### 15.5. ТУПРОҚ ЭРОЗИЯСИ

Тупроқ қатламининг (баъзан тупроқ она жинсининг) сув оқими ва шамоллар таъсири билан хилма-хил емирилиш жараёни ҳамда емирилган материалларни бир жойдан бошқа жойга олиб кетилишига *тупроқ эрозияси* дейилади. Тупроқ эрозияси сув ва шамол эрозиясига бўлинади.

Эрозия жараёнлари ҳосил қилувчи сабабларга, интенсивликка ва оқибатларга кўра нормал ёки табиий, тезлаштирилган ёки антропоген эрозияга бўлинади.

*Нормал эрозия.* Бу табиий ўсимликлар билан қопланган, инсон хўжалик фаолияти таъсир этмаган районлардаги тўхтовсиз, ҳамма жойда кузатиладиган ва жуда секин рўй берадиган табиий жараён бўлиб, бундай эрозия натижасида ювилиб кетган тупроқ, тупроқ ҳосил бўлиш жараёнида тўла тикланади. Бинобарин, эрозиянинг бу тури жиддий зарар келтирмайди ва унинг натижасида тупроқ қатламининг табиий мувозанати тикланиб туради.

*Тезлаштирилган эрозия* тупроқларни ва тоғ жинсларини емирувчи жараён бўлиб, у инсоннинг ишлаб чиқариш фаолияти натижасида тезлашади. Тезлаштирилган эрозия нотекис рельефли ёки механик таркибига кўра, соз кумоқ, кумлоқ тупроқли ва ўзига хос иқлим ҳамда геологик шароитли районларда рўй беради. У кўпгина табиий шароит хусусиятлари ҳисобга олинмасдан ва эрозияга қарши чора-тадбирлар қўлланмасдан фойдаланилган ерларда ривожланади. Тезлашган эрозияда тупроқлар табиий эрозияга қараганда жуда тез ва шиддатли емирилади. Натижада тупроқнинг устки унумдор қатлами анча тез ювилиб кетади.



Тезлаштирилган, яъни антропоген эрозиянинг бир қанча сабаблари бор. Бу эрозия асосан инсоннинг тупроқ ресурсларидан нотўғри фойдаланишнинг оқибати бўлиб, унинг асосий сабаблари ўрмонларни кесиб юбориш, яйловларда чорва молларини боқиш қоидаларига амал қилмаслик, деҳқончилик юритишнинг нотўғри усулларидан фойдаланиш оқибатида юзага келади.

*Сув эрозияси* оқим характериға кўра, тупроқнинг юза эрозияси ва ўзанли эрозияға бўлинади. Юза эрозияда ўзан ҳосил қилмайди, тупроқнинг юза қатламини аста - секин ёппасига (юза бўйлаб) ювиб кетади. Қиялиги катта бўлган ерларда содир бўладиган ўзанли эрозия кўпинча жарлар ҳосил қилади. Сув ўзан ҳосил қилиб оққанда тупроқ кесимининг юқори қатламларидагина эмас, балки унинг тагидаги тоғ жинсларини ҳам ўйиб кетади. Ўзанли оқим чуқурлиги ўнлаб метр бўлган жарларнинг ҳосил бўлишиға олиб келади.

Суғориладиган районларда кейинги вақтларда ирригация кенг ривожланмоқда. Бунинг натижасида ирригация эрозияси юзаға келади. У ерларни нотўғри суғориш ва далаларға сувни кўп ҳамда катта оқим билан бериш натижасида ҳосил бўлади. Бу эрозия ерларнинг қиялиги 1,5 - 2° га етганда пайдо бўла бошлайди. Қиялик ортиб борган сари тупроқнинг ирригация эрозияси кучаяди.

*Шамол эрозияси* деб тупроқ қоплами ва унинг майда куруқ заррачаларини шамол учуриб кетишиға айтилади. Масалан, 1928 йили апрель ойининг охирларида Россиянинг жанубида ва Украинанинг кучли чанг бўрони оқибатида 15 млн.т.дан ортиқ тупроқ ҳавоға кўтарилган ва Польша ҳамда Руминия ҳудудига бориб тушган. 1960 йили Украина ва Шимолий Кавказда кўтарилган чанг бўрон тупроқнинг 7-10 см қалинлигидаги қатламни учуриб кетган. Ана шу тупроқ зарралари дала ихота ўрмонзорлари ва бошқа тўсиқлар ёнида баландлиги 2 м ва эни 50 м келадиган уюмларни ҳосил қилган.

Ўрта Осиёда шамол эрозияси қумли ерларда, ер юзасидаги табиий ўсимлик қопламига путур етган жойларда рўй

беради. Чунончи, саксовул ва бошқа бугалар ўтин учун кесиб юборилган жойларда - кумли ерларда, ер кавлаганда, дағал хашаклар (янтоқ, шўра) кетмон ёрдамида чопиб олинганда ва бошқа ҳолларда пайдо бўлади.

Ўрта Осиёнинг анча кучли шамоллари доимий эсиб турадиган баъзи бир районларида, асосан Ховос ва Ангор, Янгиер атрофларида ҳам шамол эрозияси кузатилади. Бу ерларда доимий шамол эрозияси оқибатида экинлар учун кам яроқли бўлган чағир тошли, шағалли замин очилиб қолган.

А.Г. Гаэль ҳисобига кўра, шамол эрозиясидан ҳар йили ўрта ҳисобда 5-6 млн. га ер зарар кўради, жумладан, 0,5 млн. га/дан 1,5 млн. гектаргача бўлган ерлар умуман нобуд бўлади.

Шундай қилиб, тупроқ эрозияси тупроқнинг юза, энг ҳосилдор қатламининг ёмғир, сел ва бошқа сув оқимлари билан ювилиб кетиши ёки шамол кучи билан бир жойдан иккинчи жойга учуриб кетиши жараёнидир. Бунинг натижасида тупроқнинг энг ҳосилдор қатлами йўқолади.

Тупроқ эрозияси жуда секин ўтадиган жараёндир. Масалан, ўрмон атрофлари тупроғининг 20 см қалинликдаги юзасини йўқолиши 174 минг йил ичида, ўтлоқзорларда - 29 минг йил ичиди юзага келади. Алмашлаб экиладиган ерларнинг 20 см. ли юза қатлами 100 йил, фақат жўхори монокультураси экилган ерда эса 15 йилда 20 см. ли юза қатлам табиий ҳолда йўқолади. Шу қисқа вақтда тупроқ қатлами йўқолиши тупроқ ҳосил бўлиш жараёнидан тезроқдир. Тупроқ эрозияси туфайли планетанинг хўжалик ҳисобидаги 1,6-2,0 млн. км<sup>2</sup>, ҳосилдор ерларнинг 1,4-1,6 млн. км<sup>2</sup> қисман бузилган, унумдорлигини йўқотган. Ҳар йили эрозия туфайли 50 - 70 минг км<sup>2</sup> ер қишлоқ хўжалик ҳисобидан чиқиб кетади. Бу фойдаланиладиган ерларнинг йилига 3 фоизи демакдир.

Турли сабабларга кўра собиқ Иттифоқнинг 73 фоиз фойдали ерлари, АҚШ нинг эса 75 фоиз экин майдонларининг тупроғи эрозияга учраган. Собиқ Иттифоқда тупроқни эрозиядан сақлаш учун йилига 10-11 млрд. сўм сарф

қилинган. Дунёнинг турли мамлакатларида ҳайдалган ер юзасининг эрозияга учраганини баҳолаш 14-жадвалда келтирилган.

Ҳосилдор ерлар ва ўтлоқзор майдонининг камайишида шамолнинг таъсири кучли. Катта кучга эга бўлган шамол ер бетига ҳосилдор қатламни, чўлларда қум-шағалларни бир жойдан иккинчи жойга учириб кетади. Масалан, 1990 йилги космик суратлар кўрсатишича, Оролнинг қуриб қолган жойларида 90 млн. т. чанг, туз, қумни, Қалмиқиянинг қора ерларидан эса 1,5 млн. т. чангни учириб кетган. Россиянинг жанубий районларида бундай кучли шамоллар (30-40 м/с) 1928, 1960, 1969, 1994 йилларда кузатилган. Жумладан, Ростов-Дон шаҳри метеостанциясининг ахборотида кўра баҳорда шамолли кунлар 15, ёзда - 68, кузда - 16, қишда - 1 фоизни ташкил қилади.

Шимолий Кавказ ва пастки Дон районларида шамолнинг тезлиги 25-40 м/сек. га етиб, тўпланган қумлардан ҳосил бўлган барханларнинг узунлиги 25-50 м, баландлиги 0,5-2,0 м га етиб, учирилган чанг-қумларнинг массаси 50 млн. т. ни ташкил қилган. Ҳайдалган ерларнинг 2-5 см юза қатлами, Ставрополда - 6-8 см қалинликдаги тупроқнинг ҳосилдор қатлами учирилиб, 600-646 минг гектар экин майдонларига зиён етган.

Инсоннинг бир неча йиллар давомида тинимсиз ердан фойдаланиши натижасида, Волга бўйи, Украина, Қозоғистон ва Туркманистон унумдор экин майдонлари ишдан чиқди. Ернинг 0-30 см қалинлигида гумус миқдори 7-10-13 фоиз ёки гектарига 2210-390 т. га камайган.

Оғир техникани доимий ишлатиш эса тупроқнинг физик тузилиши бузилишига, унинг ғоваклиги, заррачалиги йўқолишига, ҳаво-сув алмашилиши ва тутиши ёмонлашишига олиб келди. Шу сабабларга кўра экин майдонларининг ҳосили кескин камайиб кетди.

Атрофи дарахтзорлар билан ўралган экин майдонларига шамолнинг таъсири кам бўлиб, ундай ерлар шамол эрозиясидан қисман сақланган. Дунё бўйича ҳайдалган ерлардан тикланмайдиган тупроқнинг йўқ бўлиш миқдори 23

млрд. т. ни ташкил қилади. Бу нарса Ҳиндистон ва Хитойда сезиларли даражада бўлиб, АҚШ да ҳар гектар ҳайдалган ердан 25-41 т, Грузияда - 55-56 т/га, Молдовада - 39-40, Волга бўйи районларида - 1,7-2,5, Кавказ орти ерларида - 25-26 т/га атрофида тупроқ эрозия сабабли йўқолди (14-жадвал).

14-жадвал

**Турли мамлакатларда ҳайдалган ер юзасининг эрозияга учраши (Л. Браун ва бошқ. 1989)**

Мамлакатлар	Ҳайдалган ерларнинг умумий майдони, млн. арк	Тиклаб бўлмайдиган тупроқ, млн. т.
АҚШ	413	1 500
Россия	620	2 300
Ҳиндистон	346	4 700
Хитой	245	3 300
Бошқа мамлакатлар	1 499	10 900
Жами:	3 123	22 700

Россияда охириги 15 йил ичида тупроқ эрозияси туфайли қишлоқ хўжалигида 54-55 млн. гектар ҳосилдор ерлар йўқотилган. Турли катта-кичикликдаги жарликлар 10 млн. гектарни ташкил қилган. Эрозия туфайли қишлоқ хўжалик экинларидан олинадиган ҳосил 36 фоизга камайиб кетган. АҚШ да эрозияга учраган ерларда жўхорининг ҳосили 47 фоизга, пахта ҳосили 32, нўхат ҳосили эса 38 фоизга камайган.

Эрозия туфайли тупроқнинг юза қатламида гумуснинг миқдори ҳам кескин камайиб кетади. Жумладан, кейинги 15-20 йил ичида собиқ Иттифоқнинг ҳайдалган ерларида гумус миқдори 8-30 фоиз, Россияда ўртача – 20 фоиз, Украина ерларида - 9 фоиз камайган. Турли тупроқларда гумус миқдори 14 фоиздан 50 фоизгача пасайган, ҳосилдор тупроқ ювилиб кетган.

Юқорида келтирилган маълумотлар шуни кўрсатадики, табиатдан унумли фойдаланишнинг асосий вазифаларидан бири - тупроқ эрозиясига қарши чора-тадбирлар

кўришни агромегиорация, ўрмонмегиорация, агротехника, фитомегиорация, мегиорация, рекультивация каби йўллар билан амалга ошириш зарур.

Эрозияга қарши кураш комплекс тарзда олиб борилади. Бундай ерлардан фойдаланишда алмашлаб экиш ихота ўрмонзорлари барпо қилинади. Бундай дарахтзорлар оралигидаги экинзорларни шамол эрозиясидан, экинларни эса тупроқ босиб қолишидан ҳимоя қилади. Агротехника тадбирларидан тупроқни ағдармасдан чуқур ҳайдаш, яъни қолдиқларни ағдармасдан ҳайдаш, органик ўғитлар солиш, бир йиллик ва кўп йиллик ўтларни алмашлаб экиш ва бошқалар эрозияга қарши курашда яхши самара беради.

#### 15.6. ТУПРОҚНИ ЎҒИТЛАШ ВА ПЕСТИЦИДЛАРДАН Фойдаланиш

Қишлоқ хўжалик экинларининг ҳосилдорлигини ва маҳсулот сифатини ўғитларсиз тасаввур қилиш мумкин эмас. Шунинг учун хўжаликларда фойдаланилаётган ўғитлар миқдори йилдан-йилга ортиб бормоқда. Дунё бўйича ҳар йили ерга 300 млн. тонна, республикамызда 1990 йилда 120 млн. тонна минерал ўғитлар ишлатилган. Ўғитларни қўллашда унинг меъерига эътибор бериш муҳим агротехник тадбирлардан бири ҳисобланади. Улардан ортиқча фойдаланиш маҳсулот сифати камайишига ва тупроқ структураси ёмонлашишига сабаб бўлади. Масалан, фосфорли ўғитлардан кўп фойдаланиш тупроқда фосфорнинг кўпайишига сабаб бўлади. Натижада, тупроқдаги озик моддалар нисбати бузилиб, ўсимликларнинг темир, рух моддаларини ўзлаштиришини пасайтиради. Ўсимликда хлороз касаллиги вужудга келади, ҳосилдорлиги кескин камаяди.

Тупроқнинг минерал ўғитлар таркибидаги азот билан зарарланиши натижасида ер ости сувлари таркибида нитрат миқдори камайиб кетади. Ўсимлик таркибидаги нитрат тузлари меъеридан ортиқ бўлса, инсон саломатлигига зарар келтиради.

Баъзи бир гербицидлар тупроқда мустаҳкам ўрнашиб, тобора кўпроқ тўплана борди. Бу эса микроорганизмларнинг тупроқ ҳосил қилишдаги фойдали фаолиятига салбий таъсир кўрсатади. Шунинг учун ҳам кўпгина турғун ва захарли кимёвий моддалардан фойдаланиш ҳозирги вақтда тақиқланган.

Республикамиз фермер хўжаликларида ҳашаротлар, касалликлар ва бегона ўтларга қарши системали таъсир этиш хусусиятига эга бўлган 4 млн. тоннадан ортиқ фунгицид, пестицид, гербицидлардан фойдаланилган. Бу зарарли моддалар ортиқча ишлатилиши тупроқдаги фауна ва флора вакиллари, инсонларга салбий таъсир кўрсатади. Бундай зарарли моддалар организмда тўпланиб бориб табиатдаги озуқа бактериялари орқали беосферага таъсир қилади. Зарарли ҳашарот ва касаллик қўзғатувчи микроорганизмларга қарши биологик кураш чораларини қўллаш табиатни муҳофаза қилишда муҳим босқич ҳисобланади. Ғўзада учрайдиган вилт (оқ палак) касаллигига қарши треходерма, гоммос касаллигига қарши субтилис бактериясини қўллаш натижасида тупроқдаги патоген турдаги замбуруғларнинг камайишига, экинлар ҳосилдорлигини ортиришга эришилган.

Қишлоқ хўжалик экинларида учрайдиган ҳашаротларга қарши биологик кураш усулларида олтинкўз хабробракон, трихограмма каби фойдали ҳашаротлар қўлланилмоқда. Бу тадбирлар экологик соф озиқ-овқат маҳсулотларини етиштириш имконини беради ва табиатни муҳофаза қилишга хизмат қилади. Бу усул иқтисодий жиҳатдан арзон, табиат учун беҳавотирдир.

### 15.7. ТУПРОҚНИНГ ШЎРЛАНИШИ

Республикамизнинг иссиқ иқлим шароитида ер ости сувларининг тупроқларда тез буғланиши унинг шўрланишига сабаб бўлади. Натижада ер ости сувлари таркибида мавжуд бўлган сульфат ва хлорид кислотасининг тузлари тупроқ юзасида тўпланишиб, шўрланишга сабаб бўлади. Вегетация даврида бу тузлар сувда эриб, ўсимликнинг за-

ҳарланишига олиб келади. Шўрланган тупроқлар Мирзачўл, Жиззах, Қарши, Шеробод чўлларида ташкил қилинган фермер хўжаликларида кўп учрайди. Айниқса, қайта шўрланиш дренаж тизими бузилган далаларда қишлоқ хўжалик ўсимликларига катта зарар етказади.

Сувдаги эриган хлорид тузлари тупроқ эритмасининг осматик босимини кўтаради ва, шундай қилиб, тупроқнинг физиологик қуруқлигини вужудга келтиради. Бу ҳодисанинг моҳияти шундаки, ўсимликлар тупроқда нам етишмаганда сувдан қандай қийналса, тупроқда тузлар кўп бўлганда сув танқислигидан шундай қийналади.

Марказий Осиёда ер ресурсларидан тўғри фойдаланиш ва кўпгина тадбирларни режалаштириш мақсадида республикаларда ер кадастри тузилган. Бунда турли ерларнинг табиий, иқтисодий ва ҳуқуқий ҳолатлари тўғрисида зарур маълумотлар берилади. Республикамиз шароитида тупроқнинг шўр босишига қарши алмашлаб экишга амал қилиш, чўл шароитига мослашган ўсимликларни етиштириш ва ер ости сувларини оқизиб юбориш учун горизонтал ва вертикал дренажлар қурилмоқда.

---

---

## XVI БОБ

### ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИДА ЭКОЛОГИК ТОЗА МАҲСУЛОТЛАР ЕТИШТИРИШ

Қишлоқ хўжалигида экологик соф маҳсулот етиштириш деганда инсон саломатлиги учун зарарсиз маҳсулотларни тайёрлаш назарда тутилади. Экологик зарарсиз экинларни етиштириш, унинг маҳсулотларини қайта ишлаш вақтида умумий гигиена, технологик ва токсикологик қоидаларга амал қилиб тайёрланган, инсонлар ва ҳайвонлар ҳаётига хавф солмайдиган жараёнлар назарда тутилади. Озиқ моддаларнинг фойдали хусусияти — ксенобиотиклиги кимёвий элементларнинг бир ёки бир нечта озиқавий ҳалқалар орқали ҳаракати натижасида аниқланади. Бу ҳалқалар қуйидагилар:

*Ксенобиотиклар - ҳаво - инсон, ҳайвон.*

*Ксенобиотиклар - сув - инсон, ҳайвон.*

*Ксенобиотиклар - озиқ маҳсулотлари - инсон, ҳайвон.*

*Ксенобиотиклар - тупроқ - сув - ҳайвон.*

*Ксенобиотиклар - тупроқ - сув - ўсимлик - инсон - ҳайвон-  
инсон - тупроқ.*

*Ксенобиотиклар - тупроқ - ўсимлик - ҳайвон - инсон -  
тупроқ.*

Бу ҳалқаларда кимёвий моддаларнинг трофик айланиши қанча узоқ бўлса, инсон учун хавфи камайиб боради. Инсон танасига зарарли моддаларнинг 70 фоизи озиқ-овқат, 20 фоизи ҳаво, 10 фоизи сув билан тушади.

Қишлоқ хўжалик экинлари ва чорва маҳсулотларининг ифлосланиш даражаси агроэкосистемаларнинг экологотоксикологик хусусиятига боғлиқ. Қишлоқ хўжалигида кимёвий моддаларни қўллаш тупроқдаги экологик ҳолат бузилишига сабаб бўлади. Айниқса, саноат, транспорт ва хўжалик чиқиндиларидан тупроқнинг ифлосланиши по-



лимерлар, олтингугурт ва оғир металллар ҳисобига ортиб бормоқда. Шунинг учун озиқ-овқат маҳсулотлари ва ем-хашакларнинг сифатини баҳолашда уларнинг таркибидаги зарарли моддаларнинг рухсат этилган концентрациясини (РЭК) ёки рухсат этилган қолдиқлар миқдори (РЭКМ) ёки максимал рухсат этилган даражаси (МРЭД) нормалари аниқланади. Озиқ-овқат маҳсулотлари ва ем-хашакдаги токсиконтларни кимёвий токсикологик таҳлил йўли билан аниқланади.

Муҳитни ифлослантирувчи кимёвий моддалар ичида энг хавфлиси оғир металллар бўлиб, улардан қўрғошин, симоб, кадмий, маргимуш, рух, никель кабилар тупроққа тушгандан кейин сувда эриб, ўсимликда, ундаги озиқ моддаларда ва истеъмол қилган инсонларда тўпланиб боради. Техноген омиллар ҳисобланмиш бу оғир металллар муҳитда тўпланиб, биотипдаги организмларда рўй берадиган физиологик жараёнларнинг салбий ўзгаришига сабаб бўлиб, ўсиш ва ривожланишни секинлаштириб, ҳосил сифати ва миқдорини кескин камайтиради.

Маълумотларга кўра оғир металлларнинг инсон организмида таъсир кўрсатадиган бир ҳафталик миқдорининг даражасида қўрғошин - 3 мг, кадмий - 0,5 мг, симоб - 0,3 мг ни ташкил қилади. Бу моддалар ўсимликларнинг турли аъзоларида турли миқдорда тўпланади. Масалан, ўсимлик илдизи ва эски япроқларида рух кўп тўпланса, поя, новда, янги барглари, илдиз мевалар ва меваларда кам тўпланади.

Оғир металлларнинг ўсимликларни турли органларида, тўқималарида тўпланиши экинларнинг турига, навига, морфологик тузилишига, физиологик жараёнларнинг интенсивлигига ва ёшига боғлиқ. Масалан, темир сабзининг илдиз бўғизиди, рух ва қўрғошин ўзак қисмида, мис ва марганец, кадмий, темир илдиз қисмида тўпланади. Лавлагининг ўзак қисмида рух, қўрғошин, пўстлоғида мис, марганец, кадмий, темир тўпланади. Карамнинг устки баргларида рухнинг миқдори ўзакка қараб камайиб боради (15-жадвал)

**Ўсимликларнинг турли аъзоларида қўрғошиннинг  
миқдори, мг/кг (Соколов, 2000)**

Ўсимликлар	Аъзолари	Қўрғошин миқдори
Арпа дони	қобиқ	1,35
	эндосперм	0,50
	муртак	8,90
Бўғдой дони	қобиқ	0,74
	эндосперм	1,22
	муртак	7,69
Сули дони	қобиқ	3,85
	эндосперм	8,33
	муртак	63,3
Гречиха дони	қобиқ	0,94
	эндосперм	1,28
	муртак	5,56
Писта дони	қобиқ	0,06
	эндосперм	0,06
	муртак	0,09
Петрушка	қобиқ	2,50
	эндосперм	1,00
	муртак	0,50
Салат	банд	19,7
	барг	28,9
	илдиз	37,4
Шовул	банд	37,5
	барг	28,0
Пиёз	пиёз пўсти	13,8
	барги	5,0
Укроп	поя	41,7
	барг	24,8
Саримсоқпиёз	пиёз бош	10,0
	барг	30,0
Хрен	барг	0,25
	банди	0,75
	илдизи	0,25
Сельдерей	барг	2,0
	банди	4,0
	илдиз мева	3,5

Маълумотлардан кўришиб турибдики, қўрғошин ўсимликларнинг барг ва бандларида кўп миқдорда тўпланади. Шунинг

учун оғир металллар миқдорини тупроқда, ўсимлик таркибида меъёрида сақлашга эришиш муҳим тадбир ҳисобланади.

Табиий муҳитда ва қишлоқ хўжалик маҳсулотлари таркибидаги заҳарли элементлар миқдорини меъёрида сақлаш инсон саломатлигини муҳофаза қилишнинг бирдан-бир йўлидир (16-жадвал).

16-жадвал

**Оғир металлларнинг озиқ-овқат маҳсулотларида чегараланган миқдори, мг/кг (Кольцов,1995)**

Озуқа маҳсулотлари	Pb	Ca	Hg	Cu	Zn	As
Ғалла	0,5(0,3)	0,1(0,03)	0,03	10,0	50,0	0,2
Гречиха	0,5(0,3)	0,04	0,03	15,0	50,0	0,2
Нон	0,3	0,05	0,03	5,0	25,0	0,1
Ош тузи	2,0	0,1	0,01	3,0	10,0	1,0
Шакар	1,0	0,05	0,01	1,0	3,0	0,5
Конфетлар	1,0	0,1	0,01	15,0	30,0	0,5
Сут	0,1(0,05)	0,03-0,02	0,005	1,0	5,0	0,05
Ёғ	0,1	0,03	0,03	0,5	5,0	0,1
Творог,пишлоқ	0,3	0,2	0,02	4,0	50,0	0,2
Ўсимлик ёғи	0,1	0,05	0,03	0,5	5,0	0,1
Янги сабзавотлар	0,5	0,03	0,02	5,0	10,0	0,2
Мева	0,4	0,03	0,02	5,0	10,0	0,2
Замбуруғлар	0,5	0,1	0,05	10,0	20,0	0,5
Чой	20,0	1,0	0,1	100,0	-	1,0
Ғўшт, товуқ	0,5	0,05	0,03	5,0	70,0	0,1
Тухум	0,3	0,01	0,02	3,0	50,0	0,1
Мол ёғлари	0,1	0,03	0,03	0,5	5,0	0,1
Буйрак	1,0	1,0	0,2	20,0	100,0	1,0
Молнинг ички аъзолари	0,6	0,3	0,1	20,0	100,0	1,0
Тоза дарё балиғи	1,0	0,2	0,6	10,0	40,0	1,0
Денгиз балиғи	1,0	0,2	0,4	10,0	40,0	5,0
Қисқичбақалар	10,0	2,0	0,2	30,0	210,0	2,0
Минерал сувлар	0,1	0,01	0,005	1,0	5,0	0,1
Пиво,вино	0,3	0,03	0,005	5,0	10,0	0,2
Ичимликлар	0,3	0,03	0,005	3,0	10,0	0,1
Болалар озиқаси, сутли	0,05	0,02	0,005	1,0	5,0	0,05
донли	0,1	0,02	0,01	5,0	10,0	0,10
ғўштли	0,3	0,03	0,02	5,0	50,0	0,1
сабзавотли	0,3	0,02	0,01	5,0	10,0	0,2

Деҳқончиликда агротехник ва агрохимик воситалардан тўғри фойдаланиш(нормада минерал ва органик ўғитларни бериш биологик усуларни қўллаш, шўр ювиш), алмашлаб экишга амал қилиш ўсимлик таркибида зарарли кимёвий моддаларнинг тўпланишига имконият бермайди ва инсониятни экологик тоза озуқа маҳсулотлари билан таъминланишига олиб келади. Масалан, ерга гўнг солинса, тупроқдаги кўрғошин 12 фоизга камаяди. Вермикулингдан тупроқда фойдаланиш зарарли элементларни камайишига олиб келади. Минерал ўғитларни – N 60, P 60, K 60 кг миқдорида фойдаланиш сули ва нўхат таркибидаги кадмийни 1,3, кўрғошинни 1,8 баробар камайтиради.

Сабзавот ва картошкадан фойдаланишдан олдин ювиш, илдиш ва пўстлоқларини олиб ташлаш улар таркибидаги кўрғошин ва симоб миқдорини 85 фоизга, кадмийни 20 фоиз камайтиради.

Сўнгги йилларда азотли ўғитларни нормадан ортиқча ишлатиш тупроқда ва ўсимлик аъзоларида нитратларнинг тўпланишига олиб келмоқда. Табиий шароитда ўсимликдаги нитрат миқдори 1-30 мг/кг бўлса, маданий ўсимликларда 40-12000 мг/кг ташкил қилмоқда (17-жадвал).

*17-жадвал*

**Қишлоқ хўжалик ўсимликларида тўпланган нитрат миқдори**

Ўсимликлар	Миқдори мг\кг (хўл масса)
Тарвуз	40-600
Баклажон	80-270
Гарчица	400-550
Қовун	1700-2500
Кўк нўхат	40-500
Оқ қарам	600-3000
Пекин қарами	1000-2700
Кольбраби қарами	160-2700
Кабачки	400-700
Картошка	40-980
Кориандр	40-750
Салат кресс	1300-4900

17-жадвалнинг давоми

Кўк пиёз	40-1400
Бош пиёз	60-900
Сабзи	60-2200
Бодринг	80-560
Патисон	160-900
Ширин қалампир	40-330
Петрушка	1700-2500
Реван	1600-2400
Қора туруп	1500-1800
Редиска	400-2700
Шолғом	600-900
Салат	400-2900
Лавлаги	200-4500
Помидор	10-1900
Қовоқ	300-1300
Укроп	400-2200
Саримсоқ пиёз	40-300
Шовул	240-400
Шпинат	600-4000

Жадвалдаги маълумотлардан кўриниб турибдики, помидор, қалампир, бақлажон, саримсоқ пиёз, ловия каби ўсимликларда нитратлар миқдори жуда кам.

Қишлоқ хўжалик экинларини тўғри парвариш қилиш, ҳосилни ўз вақтида йиғиштириб олиш, меъёрида сақлаш, тўғри технологик усуллардан фойдаланиб озиқ моддалар тайёрлаш – улар таркибидаги нитратлар миқори кескин камайишига олиб келади. Нитратлар ўсимлик аъзоларида турли миқдорда тўпланади (18-жадвал).

## Ўсимликларнинг турли аъзоларидаги нитратлар миқдори

Ўсимликлар	Аъзолари	NO 3-мг/кг
Ош лавлаги	Барг	1300-2000
	Илдиз мева	220-3000
Сабзи	Барг	600-1500
	Банди	1700-3000
	Илдиз мева	10-1200
Петрушка	Барг	1300-1900
	Банди	1700-2600
	Илдиз мева	1700-5700
Укроп	Барг	40-400
	Банди	800-1600
	Поя	1300-2100
	Илдиз	1300-1600
Картошка	Барг	20-400
	Поя	40-1100
	Туганак	40-1000
Салат	Барг	100-550
	Банди	400-900
	Поя	600-3000
Шпинат	Барг	200-400
	Банди	400-2000
	Илдиз	70-100
	Поя	500-5000
Шовул	Барг	40-150
	Банди	170-250
Кориандр	Барг	10-100
	Банди	150-350
	Поя	140-300
	Илдиз	60-110

Жадваллардан кўришиб турибдики, қовоқ ва карамда нитратлар миқдори 3000 мг/кг, дуккакдошларда 100 мг/кгни ташкил қилади.

Алмашлаб экишда беда, бурчоқ, нўхат каби ўсимликларни экиш тупроқда нитратлар миқдори камайишига сабаб бўлади. Бу ўсимликларнинг қолдиқлари тупроққа солинганда бу ерларга 3-4 йил давомида минерал ўғитлар

қўллашга эҳтиёж қолмайди. Сабзавот экинларини оптимал қалинликда экилганда улар азотни минимал миқдорда тўплайдилар. Тупроқда намлик миқдори 60-70 фоиз бўлганда ҳам нитратлар миқдори ўсимликларда кам тўпланади. Баргли сабзавотларнинг ҳосили кечки соатларда йиғилса ҳам улар таркибида нитратлар кам бўлади.

Нитратлар миқдори озиқ-овқат маҳсулотларини сақлашга ҳам боғлиқ. Сабзавотлар паст ҳароратли биноларда сақланганда нитратлар ҳосил бўлмаса, уй ҳароратида сақланса, улар миқдори кескин ортиб кетади. Нитратлар миқдори озиқ моддаларни тайёрлаш жараёнида ўзгариб бориши тўғрисидаги маълумотлар 19-жадвалда келтирилган.

19 - жадвал

**Сабзавот маҳсулотларида нитратлар миқдори камайиши, фоизда (Соколов, 2000)**

Маҳсулотлар	Сақлаш вақти, 3 ой	Пиширишдан олдин	Пишгандан кейин	Камайиши фоизи
Тозаланмаган картошка	10-15	32,6	27,2	17
Тозаланган карошка	-	39,0	23,5	40
Сабзи	20-30	34,6	28,6	17
Карам	10-15	57,8	24,3	58
Ош лавлаги	20-30	100,8	80,3	20

Картошкани сувда пиширилганда нитратлар 40-89 фоиз, буғлаб пиширилганда 30-70 фоиз, ўсимлик ёғида қовурилганда 15 фоизга камаяди.

Вино тайёрлашда узумдаги нитратлар винога ўтиб, унинг 1 л даги миқдори 1-48 мг ни ташкил қилади. Бундай винолар инсон учун заҳарли ҳисобланади. Нитратлар табиатда нитрификатор ва денитрификатор микроорганизмлар тамонидан ҳосил қилинади. Улар консерва, колбаса, пишлоқ, сосискалар тайёрлашда ҳам фойдаланилади. Нитратларнинг организмлардаги миқдорини 10-14 мг/кг дан ор-

тиқчаси иссиқ қонли организмларда турли ўсимталарнинг пайдо бўлишига сабаб бўлади. Табиатда кенг тарқалган нитрозоаминлардан нитрозодиметиламин (НДМА) тупроқда, сувда, ҳавода, ўсимлик ва ҳайвонлар организмида узоқ ва барқарор сақланади. НДМА нинг энг кўп миқдори баликда 31-33 мг/кг, гўштда 37-42 мг/кг, ундириб янчилган буғдойда 560-590 мг/кг лиги аниқланган.

Нитрозоаминларнинг рухсат этилган концентрацияси 0,005-0,01 мг/кг ҳисобланади. Уларнинг миқдори ғаллада 0,002 мг/кг, пивода 0,003 мг/кг, ем-хашак таркибида 150 мг/кг дан ортмаслиги керак. Бу моддаларнинг рухсат этилган концентрациялари қуйидагича, мг/кг (Позняковский, 1996):

Гўшт ва гўшт маҳсулотлари—0,002.

Дудланган гўшт маҳсулотлари—0,004.

Балиқ маҳсулотлари—0,003.

Ғалла, крупа, нон, макоронлар—0,002.

Пиво, вино, ароқ ва бошқалар—0,003.

Нитрат бирикмалари инсонларда турли касалликларни келтириб чиқаради. Масалан, ёш болаларда метгемоглобинемия касаллиги туфайли қонда метгемоглобин 6-7 фоздан 20-40 фозга ортиши ўлим билан яқунланади. Организмда нитратларнинг ортиши витаминлардан А, Е, С, В<sub>1</sub> ва В<sub>6</sub> нинг камайишига, физиологик жараёнларнинг ва модда алмашилишининг бузилишига сабаб бўлади.



---

## XVII БОБ

### ТАБИАТНИ МУҲОФАЗА ҚИЛИШНИНГ ЭКОЛОГИК, ҲУҚУҚИЙ АСОСЛАРИ

Ўзбекистон Республикаси мустақилликка эришган кундан бошлаб, табиатни муҳофаза қилиш муаммоларига катта эътибор бериб келинмоқда. Ўзбекистон Республикаси Конституциясида ва «Табиатни муҳофаза қилиш» ҳақидаги қарорларда табиий ресурслар, табиатни муҳофаза қилиш ва табиий бойликлардан оқилона фойдаланишнинг экологик, ҳуқуқий асослари баён қилинган.

Ўзбекистон Республикасида: «Табиатни муҳофаза қилиш», «Сув ва сувдан фойдаланиш ҳақида», «Ер тўғрисида», «Атмосфера ҳавоси тўғрисида» қонунлар қабул қилинган. Маълумки, бутун табиий объектлар — ер, ер ости, ер усти бойликлари, сув, ўрмон, атмосфера ҳавоси, ўсимлик ва ҳайвонот оламининг вакиллари давлат мулки ҳисобланади. Шу бойликлардан фойдаланиш учун давлатнинг махсус рухсати ва қайси бир вилоят ёки ташкилот билан давлат ўртасидаги шартнома асос бўлиб хизмат қилади. Давлат ҳуқуқий қоидаларига биноан мамлакатнинг ҳар бир аҳолиси тоза, соғлом ва гўзал табиатдан фойдаланиш ҳуқуқига эга, ҳар бир инсон табиат элементлари ер, сув, ўрмон, ўсимлик қоплами ва ҳайвонлар турларини ижарага олиб, фойдаланиш ҳуқуқига эгадир.

Табиатнинг ривожланиши, табиий ресурслар — ҳаво, сув, ер бойликлари ва бошқалар давлат ва унинг ҳуқуқий ташкилотлари томонидан назорат қилинади. Ҳар бир табиий ресурсдан фойдаланиш экологик ва иқтисодий томондан режалаштирилган дастур асосида олиб борилади ва назорат қилинади. Ҳуқуқий ва ташкилий давлат назорати: табиатнинг ҳолати, уни бошқариш экологик назорат формаси; давлат ва турли ташкилотлар ҳамда корхоналар-

аро экологик назорат, санитар-экологик назорат ва жамоатчилик назорати ўрнатилади.

Табиатдан ва табиий бойликлардан фойдаланиш жараёнида йўллар, корхоналар, турли гидротармоқлар қурилишида ҳар бир объект, унинг проекти, табиатга келтирадиган фойда ва зиёни ҳар томонлама ўрганилади ва экологик экспертизадан ўтказилади. Объектнинг экологик экспертизасини билимдон, табиатнинг экологик қонунларини яхши биладиган мутахассислар томонидан экспертиза қилинади ва баҳоланади. Объектнинг экспертизасини кенг жамоатчилик ҳам кўриб чиқиб, унинг яроқли ёки яроқсиз эканлигини аниқлайди.

Табиат элементлари бўлмиш сув, ҳаво, ер, ўсимлик ва ҳайвонлар вакиллари ҳамда ер усти, ер ости ресурсларининг тўпланишини, таркибини бузган, сонини камайтирган, табиий ҳолат, уни кўринишига, гўзаллигига, сувнинг тозаллигига, уни кўп исроф бўлишига олиб келган ёки фойдали ўсимликларни юлган, дарахтларни кесган, ўт қўйган, ҳайвонларни руҳсатсиз отган, ўлдирган, ер усти ресурсларини ўғирлаган ташкилотлар, корхоналар, уларнинг вакиллари давлат олдида жавобгар бўлиб, табиатнинг экологик ҳолатини бузган ташкилот ёки шахс сифатида давлат қонун-қоидалари бўйича жавобгарликка тортилади ёки табиатга, давлатга етказган зарари учун жарима тўлайди. Жумладан, атроф-муҳит, атмосфера ҳавосини тутун, ифлос заҳар газ билан ифлослаган, таркибини бузган ёки радиоактив чиқиндилар ташалаб, муҳитда радиоактивлик даражаси ошишига сабабчи бўлган ташкилот ёки шахс экологик ҳуқуқ қоидаларига асосан турли жавобгарликларга тортилади ёки табиатнинг экологик ҳолатини бузилганини тузатиш учун кетадиган харажатларни қоплайдиган жарима тўлайдилар.

Бундай экологик ҳуқуқ қоидалари бузилишларини хўжалик раҳбарлари ёки ҳуқуқий ташкилотлар кузатиши, бажариши ва амалга оширишлари керак. Чунки табиатнинг табиий ҳолати бузилиши, ҳаво ва сувнинг ифлосланиши, тупроқ заҳарланиши, ўсимлик, ҳайвонлар сони камайи-

ши натижасида табиат бойликларидан фойдаланишнинг ҳажми, сифати камаяди, охир-оқибат инсонлар ҳаётига хавф туғилади, уларнинг саломатлик даражалари пасаяди, турли касалликлар пайдо бўлади, ўлим кўпаяди.

Табиатнинг ер ва ер фондидан фойдаланиш ва муҳофаза қилиш ҳам Ўзбекистон Республикаси қонунлари асосида ер реформасининг асосий йўналишлари, мақсадлари ва ер фондини давлат томонидан ҳуқуқий асосларда муҳофаза қилиниши қайд қилинган. Қонунлар бўйича ерни шахсий мулк муаммоси ёки ердан умрбод фойдаланиш шартнома асосида, ижарага олиш борасида хўжаликлар ёки айрим шахслар ҳуқуқлари ўз аксини топган. Қонунда давлат, хўжаликлар ва айрим шахслар ўртасидаги муносабатлар шартнома асосида амалга оширилиши, шартномани чўзиши ёки тўхтатиш каби ҳолатлар давлат назорати остида бўлиши очиқ кўрсатилган.

Ер бойликлари ва тупроқни муҳофаза қилиш давлатларнинг қонун-қоидалари асосида олиб борилади. Ерни муҳофаза қилишнинг, ҳуқуқий чора-тадбирлари, ундан фойдаланишнинг ҳисоби, чоралари ва айниқса, қишлоқ хўжалик ерлари сифатини, унумдорлигини сақлаш, бузилган ерларнинг биоэкологик хусусиятларини тиклаш, тупроқ унумдорлигини ошириш, суғориш ва мелиорация ишларини яхшилаш, тупроқни турли заҳарли моддалар билан ифлосланишдан муҳофаза қилиш ва бу соҳада турли чора-тадбирларни ишлаб чиқиш керак.

Ердан фойдаланиш ва уни муҳофаза қилиш давлатнинг махсус ташкилотлари назоратида бўлади. Ерга оид қонун-қоидаларни бузган шахслар, ташкилотлар ва хўжаликлар махсус ҳуқуқий қонунлар асосида жазоланадилар.

Сув бойликларидан фойдаланиш ҳам у ёки бу давлатнинг қонун-қоидалари асосида олиб борилади, яъни сув ҳавзалари ва улардаги сувларни ҳуқуқий муҳофаза қилиш, сувнинг биоэкологик ва иқтисодий функцияси ҳамда аҳамиятини билиш сувни ифлословчи манбаларни аниқлаш ва ифлосланишга, сув захираларини камайишига йўл қўймаслик керак. Ундан ташқари, сув ҳавзалари ва

улардаги сувларни муҳофаза қилувчи қонун-қоидаларни билиш ва йўллар асосида иш олиб бориш ва сувни муҳофаза қилишнинг асосий талабларини ҳам билиш керак.

Давлат ташкилотлари сув захираларини ҳисоб-китоб қилиб, режалар асосида ундан фойдаланиш йўлларини ишлаб чиқадилар. Маълум давлатларда сувдан фойдаланиш учун ҳақ тўланади. Саноатдан, қишлоқ хўжалигидан чиққан оқова сувлар маълум рухсатлар асосида кўрсатилган жойларга ташланиши ва тоза табиий сувларни ифлосла-масликлари керак. Планетадаги айрим сув тўпланувчи во-ҳалар, катта дарёлар; кўллар доим давлат назорати остида бўлса, айримлари (Байкал, Иссиқкўл) ЮНЕСКО назо-ратидадир. Сувни муҳофаза қилиш қонун-қоидаларини буз-ган кишилар, ташкилотлар қонун олдида жазоланадилар.

«Атмосфера ҳавоси» қонунлар асосида муҳофаза қили-нади. Ўзбекистон Республикасида атмосфера ифлослани-шига барҳам бериш ва ҳаво ифлосланишининг олдини олишга қаратилган қатор умумдавлат чора-тадбирларини белгилаб берувчи кўплаб қарорлар эълон қилинган.

Давлатлар чиқарган қонун-қоидаларда атмосфера ҳаво-сини ҳуқуқий муҳофаза қилиш ва унинг ўлчами, давлат томонидан атмосфера тозалигини назорат қилиш ва бу соҳада қонидани бузганларни жавобгарликка тортиш кўзда тутилган, яъни атмосфера ҳавосини муҳофаза қилиш ва ундан фойдаланишнинг ҳуқуқий қоидалари, чора-тадбир-лари асосида атмосферанинг тозалиги муҳофаза қилинади. Ундан ташқари атмосферанинг тоза ҳавосидан фойдала-ниш, уни зарарли чиқинди ва моддалар таъсиридан сақ-лаш маҳсус ташкилотлар назорати остида бўлади. Атмос-фера ҳавосидан фойдаланиш қонунларини бузган шахс-лар, ташкилотлар, хўжаликлар «Табиатни муҳофаза қилиш» қонунлари асосида жазоланадилар.

Табиий ер усти ва ер ости бойликларини муҳофаза қилишда унинг ҳуқуқий асослари тушунчаси, табиий бой-ликлар давлат бойлиги, улардан фойдаланиш фақат дав-лат ташкилотларининг рухсати асосидагина амалга оши-рилади. Давлат тасарруфида бўлган табиий бойликларни

ҳуқуқий муҳофаза қилишда доимий муҳофаза, назорат, эслатиш ва тиклаш каби чора-тадбирлар қўлланилади.

Табиий бойликлардан фойдаланишда экологик қонун-қонидани бузган шахслар, ташкилотлар ва хўжаликлар давлатнинг юридик қонунлари асосида жавобгардирлар. Бундай ҳолда хўжалик, фуқаролик ҳуқуқлари ва жиной қонунлар қўлланилади.

Турли давлатларда атом энергиясидан хўжалик жараёнларида фойдаланишда атроф-муҳитни ҳуқуқий муҳофаза қилишнинг умумий қоидалари, радиациядан сақланиш системаси билан таъминлаш, ядро энергиясидан фойдаланиш ва уни хавф-хатарсиз қилишда Халқаро қонунлар ва дастурлар асосида иш олиб бориш керак. Ундан ташқари, ҳар бир давлатни ўзининг миллий ҳуқуқлари асосида атом энергиясини ривожлантириш ва ундан фойдаланиш йўллари бўлиб, улар атом энергиясидан фойдаланиш Халқаро дастурига тўғри келади.

Маълум вақт ичида сони ва тарқалган майдонлари табиий сабабларига кўра ёки инсонлар таъсири остида камайиб, ўсимлик ва ҳайвонлар турларини ҳар томонлама назорат қилиб туришни экологик ҳуқуқ асосида талаб қилади. Қатор сабабларга кўра муҳит у ёки бу томонга ўзгариб туриши мумкин, яъни вақт ўтиши билан ўсимлик, ҳайвон турлари бутунлай йўқолиб кетиши ёки, аксинча, кўпайиб, муҳофаза қилиш даражасидан чиқиб кетиши мумкин. Шу туфайли ўз-ўзидан «Қизил китоб» ни қайта нашр қилиш зарурияти туғилди. Давлат тасарруфидаги ўрмон фондини ҳуқуқий муҳофаза қилишда, фойдали ўсимлик, ҳайвонлар турлари тарқалган ҳудудлар, уларнинг маҳсулдорлиги, фойдаланиш йўллари, аҳамияти, экологик, маданий-эстетик ва иқтисодий томонлари инобатга олинади.

Юқорида қайд қилганимиздек, табиатни муҳофаза қилишнинг асосий элементларидан бири — бу кўриқхона ва заказниклар бўлиб, улар ўз навбатида биосфера генофонди — ўсимлик, ҳайвонларни ва, шу жумладан, турли табиий ресурсларни, ҳаво, сув, тупроқ ва табиий ёдгор-

ликларни (дарёлар, шаршаралар, сойлар, турли кўринишдаги тошлар, масалан, Омонқўтон ҳудудидаги ҳар хил тошлар) ҳам муҳофаза қилинади. Чунки, улар кўриқхоналарнинг фонди ҳисобланади.

Кўриқхоналарнинг фонди давлат томонидан ва унинг махсус ташкилотлари томонидан бошқарилади ва махсус ҳудудлар сифатида муҳофаза этилади. Кўриқхоналар, заказниклар қаторига миллий табиий боғлар, парклар ҳам ҳуқуқий асосда муҳофаза қилиниб, уларнинг ҳолатини, тозалигини, таркибини бузган, махсус жойлардаги дарахтларни кесган, ўт қўйган, фойдали ўсимлик, ҳайвонларга зарар етказган шахслар ёки ташкилотлар табиий кўриқхоналар, заказниклар фондидини бузганлиги учун қонун-қоидалар бўйича жавобгарликка тортиладилар ёки етказган зарарини қоплашга мажбур этиладилар.

Табиат ва унинг ресурсларидан фойдаланиш ҳамда муҳофаза қилиш борасида саноат, транспорт ва халқ хўжалигининг бошқа тармоқлари ҳуқуқий тартиб ва қоидалар асосида иш олиб боришлари катта аҳамиятга эга. Бу соҳада давлат томонидан табиатни ва унинг бойликларидан фойдаланишни бошқариш, муҳофаза қилиш йўллари қонун-қоидалар асосида амалга ошириш муҳим аҳамият касб этади. Давлат бошқаруви асосида ҳаво, ер, сув, фойдали қазилмалар, ўрмон, ўсимлик ва ҳайвон ресурслари, хўжаликларнинг турли тармоқларида ишлатилади. Табиий ресурслардан фойдаланишда йўл, корхоналар, қишлоқ ва шаҳарлар қурилиши ҳамда лойиҳалашда экологик хавфсизлик, экологик экспертиза ва прогноз каби хизмат ташкилотларининг билимдон мутахассислари (геологлар, гидрологлар, биолог, географ, иқтисодчи ва бошқалар) томонидан берилган тавсифлар асосида бойликлар режага мувофиқ ишлатилади. Бундай ишлар ҳар бир ташкилотнинг экологик хизмати томонидан қонун асосида назорат қилинади.

Атроф-муҳитни муҳофаза қилиш ва табиий ресурслардан ҳуқуқий режим асосида фойдаланишда қишлоқ хўжалигининг ҳам роли жуда катта. Чунки, қишлоқ хўжалигига қарашли турли катта-кичик корхоналар, хўжаликлар, таш-

килотлар табиатнинг ер фондидан ва сув бойликларидан тўғридан-тўғри фойдаланадилар ва аҳоли учун энг зарур бўлган озиқ-овқат маҳсулотларини етиштирадилар.

Аммо, қишлоқ хўжалигида фойдаланилган зарарли химикатлар экин майдонларидан ювилиб, оқар сув сифатида дарёларга (Қашқадарёга, Сурхон ва Сирдарёларга), кўлларга (Арнасой, Сарикамиш) тушиб, ердаги сувларни, сув жонзодларини (балиқларни) заҳарлайдилар.

Табиий ресурслардан фойдаланиш ва атроф-муҳитни муҳофаза қилишда шаҳар-қишлоқларнинг ҳам аҳамияти катта. Чунки, ҳар бир шаҳар, қишлоқ аҳолиси учун сув, ҳаво, ер ёқилғи (кўмир, нефть маҳсулотлари), қурилиш материаллари, озиқ-овқат ва бошқа ҳаётий нарсалар зарур. Аҳолининг қурилишига ер, томорқа, ичишига сув, хўжалик ишларини юритиши учун эса транспорт (машина, трактор ва ҳ.к.) зарур. Одамларни тоза ҳаводан нафас олиши учун маданий боғлар - парклар, гулзорлар бўлиши шарт. Маълумки, ҳар бир инсон табиатдан ва унинг табиий ресурслари бўлмиш ҳаво, сув, ер, ўсимлик, ҳайвон ва бошқа табиий хом ашёлардан фойдаланиш ҳуқуқига эга. Ўзбекистон Республикасининг ҳар бир фуқароси ердан, сувдан фойдаланиши, уларни маълум муддатга арендага олиб, ишлатиши мумкин. Шу йўл билан ўрмон бойликлари ёки ер ости ресурсларини (туз, сода, фосфор) ҳам арендага олиб ишлатишлари ёки деҳқонлар ердан оилавий фойдаланишлари қонуни Республика конституцияси ва бошқа қонунларда ўз аксини топган. Ҳар бир шахсни табиат ва табиий ресурслардан фойдаланишлари ва атроф-муҳитга, унинг бойликларига зарар етказмасликлари, шахсларнинг бу соҳадаги жавобгарлик даражалари экологик ҳуқуқий қонунларда кўрсатиб ўтилган.

Табиий ресурслардан ер, ер ости ва ер усти бойликлари маълум жойда жойлашганлиги сабабли, улар бир давлат қонун-қоидалари асосида муҳофаза қилинади. Аммо, атмосфера ҳавосининг чегараси йўқлиги сабабли, унинг тозалиги Халқаро ҳамжиҳатлик кучлари томонидан муҳофаза қилинади. Маълумки, баъзи дарёлар бир нечта дав-

латларнинг ҳудудларидан оқиб ўтади. Масалан, Амударё — Тожикистон, Ўзбекистон, Туркменистон ерларидан ўтса, Сирдарё — Қирғизистон, Ўзбекистон, Тожикистон, Қозоғистон ҳудудларидан оқиб ўтади. Шу дарёларнинг сув захираси, ундан фойдаланиш ва дарёлар сувининг тозаллигини муҳофаза қилиш мустақил давлатларнинг қонунқоидалари асосида олиб борилади.

Атроф-муҳитни халқаро муҳофаза қилиш давлатлар, ташкилотлар ўртасида тузилган шартномалар, келишувлар, конвенциялар асосида олиб борилади ва катта муаммоларни, яъни космик фазони, атмосферани, дунё океанини, буюк дарёларни, чексиз ўрмонларни, ноёб ўсимлик ва ҳайвонлар турларини муҳофазаси билан шуғулланиб, табиатнинг экологик турғунлигини сақлаш чоратadbирлари ишлаб чиқилади. Бу борада БМТ қошидаги ЮНЕСКО, ЮНЕСФ каби Халқаро ташкилотлар, улар томондан тузилган «Инсон ва биосфера» дастурлари мақтовга сазовор. Биосферанинг турли ҳудудларида табиат турғунлиги бузилишига қарши катта ишлар қилинмоқда. Жумладан, Африканинг Амазонка воҳасидаги ўрмонлар кесилиши, Арктика ва айниқса, Антарктида устида озон тешиги ҳосил бўлиши, Оврўпа ўрмонларига кислотали ёмғирлар ёғиши, дунё океани нефть маҳсулотлари, радиоактив чиқиндилар билан ифлосланиши, шу ердаги биологик ресурсларнинг нобуд бўлиши натижасида ноёб турларнинг йўқолиши ва биосфера генофондининг камайиши каби глобал экологик муаммоларни ҳал қилишда Халқаро ҳамкорлик катта натижалар бермоқда.

Маълумки, Ўрта Осиё ҳудудида энг глобал муаммо — бу Орол денгизининг фожиали экологик ҳолати бўлиб, бу соҳада ҳам Халқаро ҳамкорлик ўз ёрдам қўлини чўзди. Халқаро «Оролни сақлаб қолиш» фонди тузилди. Фонднинг ёрдами билан Оролбўйи атрофига ўт-буталар экиш, аҳолини чучук сув билан таъминлаш, дори-дармон, озиқовқат етказиб бериш каби муаммолар ечилмоқда.

Халқаро ҳамкорлик Тожикистон Республикасининг Турсунзода шаҳрида жойлашган алюминий заводининг за



ҳарли тутун, чанг-тўзонини камайтириш, атроф-муҳитни муҳофаза қилиш йўли билан Қозоғистондаги Жезқозғон, Семипалатинск ҳудудларидаги радиоактивликдан аҳолини муҳофаза қилиш чора-тадбирларини ҳам ишлаб чиқмоқда.

Маълумки, дунёдаги барча давлатларнинг табиатини, унинг ресурсларини муҳофаза қиладиган қонун-қоидалар бор. Бу қонун-қоидалар асосида ҳар бир давлат ўз ҳудуди табиатини, унинг бойликларини муҳофаза қилади ва бу борада бошқа давлатлар билан ҳамжиҳатликда иш олиб боради.

### 17.1. ТАБИАТНИ МУҲОФАЗА ҚИЛИШ БОРАСИДА ЭКОЛОГИК ТАЪЛИМ ВА ТАРБИЯ

Инсоният дадил қадамлар билан юксак даражада ривожланиши натижасида фан-техника асосида қурилган саноат тармоқларини юзага келтирди. Сув иншоотлари, янгидан-янги шаҳар ва қишлоқларнинг бунёд этилиши инсон билан табиат ўртасида янгича муносабатларни вужудга келтирди. Инсон табиатни ривожланишини, табиий қонунларни бузди. Табиатни ва унинг асосий элементлари бўлмиш сувни, тупроқни, ҳавони заҳарлади. Ўсимлик ва ҳайвонлар вакиллари қирди. Уларнинг сонини камайтирди. Натижада миллионлаб йиллар давомида турғун бўлган табиий ҳолат бузилди.

Табиатнинг экологик барқарорлиги, турғунлиги ва унинг табиий қонунлари бузилишига инсонда экологик билимлар етишмаслиги, келажакда экологик ҳолат қандай бўлишини олдиндан кўра билмаслиги сабаб бўлди. Экологик билим — бу тирик табиатнинг тузилиши, ривожланиши, ўзгариши, ер юзидаги тирик жонзодларнинг ҳолати, уларни бир-бирлари ва атроф-муҳит ўртасида бўлиб турадиган муносабатларини, табиий бойликларнинг сон ва сифатини, ҳажмини, хилларини ҳамда уларни сақлаш ва тежамкорлик билан фойдаланиш йўлларини ўзлаштиришдан иборат.

Фан-техника тараққиётининг табиатга салбий таъсири, ер юзида бир қанча мавжудотларнинг йўқолиб кетишига олиб келадиган турли офатлар, зиддиятлар муҳим эколо-

гия муаммоларни кун тартибига қўйди.

Инсон тирик табиатнинг бир қисми бўлиши билан бир қаторда, ўзининг ҳаёт фаолиятида янгидан-янги усуллар билан табиатга таъсир қилишни давом эттирмоқда. Ҳозирги кунда ер юзида инсон қўли етмаган табиатнинг бирор-бир бурчаги қолмади. Фақат тропик ўрмонларда, юқори тоғли районларда, Арктика, Антарктидадагина кичик-кичик майдонларга инсон қадами етмаган бўлиши мумкин. Бир неча миллион йиллар давомида бунёд бўлган коинотнинг табиий кўриниши кейинги 10-15 йил ичида жуда оғир ҳолатга тушди, ҳаво бузилди, ифлосланди. Ҳозирги куннинг энг долзарб муаммоларидан бири — фан-техника ютуқлари асосида аҳолининг турли табақалари орасида экологик таълим-тарбия ва маданиятга оид билимларни ошириш йўли билан табиат муҳофазасини тезлаштиришнинг турли чора-тадбирларини ишлаб чиқиш ва бу борада мутахассислар тайёрлашни амалга ошириш керак.

Экологик таълим ва тарбиянинг туб маъноси - бу табиат ва жамият ўртасидаги доимий бирлик ва уларни бир-бирларига боғловчи табиий ҳамда ижтимоий қонунларни ўрганиш, ҳаётга татбиқ қилиш йўли билан табиий барқарорликни сақлашдан иборат.

## **17.2. ЭКОЛОГИК ТАЪЛИМ ВА ТАРБИЯНИНГ МОҲИЯТИ, ВАЗИФАЛАРИ ВА ЙЎНАЛИШЛАРИ**

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси томонидан чиқарилган бир қатор қарорларда табиат муҳофазасига оид ишларни кенгайтириш ва такомиллаштириш ҳамда бу соҳа бўйича мутахассисларни фан-техника тараққиёти талабига жавоб берадиган даражада тайёрлаш кўзда тутилади. Бу муаммонинг ҳал бўлиши республикамиз ижтимоий-иқтисодий ривожланишини янги босқичга кўтаришда коинотнинг бир қисми бўлмиш она-табиатимизни сақлаш, унинг табиий бойликларидан режали ва тежамкорлик билан фойдаланишда, тирик жонзотлар, шу жумладан, инсон учун тоза ҳаво, сув ва тупроқ, бой ўсимлик ва ҳайвонларнинг яшаш муҳитини сақлашда керак.

Халқ хўжалигининг турли соҳалари бўйича маълумотли, тажрибали эколог-агрохимик, эколог-энтомолог, эколог-агробиологлар керак бўлиб, улар иш жараёнида келиб чиқадиган турли муаммоларни ечиш борасидаги экологик чора-тадбирлар қўллаб, атроф-муҳит муҳофазасини амалга оширишлари зарур. Бундай мураккаб масалаларни ҳал қилишда атроф-муҳит муҳофазасига оид экологик таълим ва тарбия оилада, боғчада, мактабда, ўқув юртлари, олийгоҳлар, турли корхоналар ва ташкилотларда узлуксиз олиб борилиши керак (Эргашев, 1990). Атроф-муҳит муҳофазасини фидокорона амалга ошириш борасида экологик маълумотли мутахассислар тайёрлашда барча олийгоҳлар кенг қўдамда янги тайёрланган ўқув режалари, ўқув дастурлари асосида иш олиб боришлари керак. Масалан: 1) тарбиячи – «эколог-методист», «эколог-педагог», «эколог-инструктор»ларни педагогика олийгоҳлари; 2) экологик – «эколог-инженер», «эколог-технолог», «эколог-автотранспорт хизматчиси», «эколог-агрохимик» каби мутахассисларни ЎзМУ, ТошТУ, ТошДАУ, ТошДПУ да тайёрлаш мумкин. Бундай мутахассислар боғчаларда, мактабларда, лицей ва коллежлар, олийгоҳларда, илмий текшириш институтларида, оғир ва енгил саноат корхоналарида хизмат қилишлари мумкин.

Табиатга нисбатан ҳурмат ва эътибор билан қарайдиган инсонлар, унинг ҳар бир қарич ерида бўлаётган ижобий ва салбий ўзгаришларни сезади, кузатади, табиатга ёрдамга боради, яъни йиқилган бутани тиклайди, касал ҳайвонни даволайди, ифлос сувни тозалашга ҳаракат қилади, ёнғинни ўчиради ва ҳоказо. Инсоннинг бундай ижобий ҳаракатлари унинг коинотдаги ўрни ва шу ерни муҳофаза қилишга қодирлигидадир.

Ҳозирги кунда жамият ичида, жамият билан табиат ўртасидаги муносабатлар кескинлашиб бораётган бир даврда, хўжаликнинг турли соҳаларини ривожлантириш билан бир қаторда, атроф-муҳит муҳофазаси ва табиий бойликлардан тежамкорлик билан фойдаланишга оид чуқур билимли, экологик маълумотли ёшларни ўрта ва олий би-

лим даргоҳларида тайёрлаш ва тарбиялаш вақти келди.

Экологик таълимнинг назарий асоси — атроф-муҳит муҳофазасига оид таълимни боғча, мактаб, лицей, коллеж ва олий ўқув юртлирида маълум ўқув режа ва дастурлари асосида олиб бориш ҳамда малакали мутахассислар тайёрлашдан иборат. Йиғилган тажрибалар умумлаштирилиб, бир педагогик шаклга келтирилади ва келажакдаги ўқув дастури, дарсликлар тузилади.

Экологик таълим ва тарбиянинг асосий вазифалари ва мақсади инсонни табиат билан ва унда содир бўлаётган воқеликлар билан қизиқтириш, инсон ва табиат ўртасидаги муаммоларнинг келиб чиқиш сабабларини аниқлаш ва ечиш йўлларини, чора-тадбирларини топиш етарли экологик билимларга эга бўлган ҳолда атроф-муҳит муҳофазасини амалга оширишдир. Экологик таълим ва тарбиянинг вазифалари қуйидагилардан иборат:

1. Жамият ва табиатнинг ривожланиш қонунлари, улар ўртасидаги муносабатларни инсонга чуқур ўргатиш ва замонавий фикрлай оладиган шахсни такомиллаштириш.

2. Ижтимоий-иқтисодий режалаштириш ва ишлаб чиқариш кучларини йўналтиришда турли табиий районларнинг экологик ҳолатини биладиган ва келажакнинг экологик режасини тузадиган инсонни тарбиялаш.

3. Ҳар бир инсон, ўзлари яшаб турган муҳитда табиат ва унинг бойликларини сақлашга хизмат қиладиган ёшларни етиштиришга ҳисса қўшиши керак.

4. Жамият аъзолари ўзларининг ижтимоий, маданий, диний қарашлари ва урф-одатларини ривожлантиришда ўзлари яшаб турган жой, водий, тўқайзорлар, районлар, адирлар, сойлар, тоғларнинг гўзаллигини, уларнинг инсон ҳаёти ва саломатлигидаги аҳамиятини, ёш авлодда табиатга нисбатан меҳр-муҳаббат уйғотиш ишларини узлуксиз олиб бориш.

Юқоридаги вазифаларни амалга оширишда боғча тарбиячилари, мактаб, ўқув юртлири, коллеж ўқувчилари, турли ўйинлар, кинофильмлар ҳамда табиий ва ижтимоий фанларни ўтишда ўзлари яшаб турган жойдаги табиий воқелик ва экологик ҳолатларга боғлаб таълим ва тарбия

ишлари ҳамда дарслар ўтиши керак.

Экологик таълим ва тарбиянинг асосий йўналишларидан бири республикамизда табиатни асраш, унинг бойликларидан тежамкорлик билан фойдаланиш борасида узлуксиз экологик таълимни ташкил қилиш ва шу соҳага оид умумий таълимни боғчадан тортиб турли корхоналарнинг хизматчилари, раҳбарлари ичида олиб боришдан иборат. Бунинг учун тубандаги ишларни амалга ошириш шарт:

1. Табиат муҳофазасига оид экологик таълим ва тарбияни кучайтириш ва тўғри йўлга қўйиш учун педагогик тажрибалар ва кузатишлар олиб бориш билан бир қаторда, ўқув режалари, дастурлари ва ўқув дарсликларини яратиш, етарли даражадаги юқори маълумотли мутахассислар тайёрлаш шарт.

2. Экологик таълим ва тарбияни ҳамма жойда аҳолининг турли гуруҳлари ўртасида узлуксиз олиб бориш, ўқувчиларда табиатга меҳр-муҳаббат уйғотиш, уларнинг малакаларини ошириш, табиий бойликларни сақлаш, тежаш борасида инсонни экологик-иқтисодчи қилиб етиштириш керак.

3. Воқеликни ўрганиш, муҳитни муҳофаза қилиш борасида боғча, мактаб болаларидан тортиб, катта ёшдаги раҳбарларгача экологик таълим ва тарбияга нисбатан чидам, бардош, тоқат кўникмалар ҳосил қилиб, уларга атроф-муҳитга оид таълим берадиган қисқа ва кўп йиллик курсларни ташкил қилиш шарт.

4. Экологик таълим ва тарбия олган кишилар ўзлари яшаб турган жойларнинг экологик ҳолатидан хабардор бўлишлари, ёшларга ўргатишлари табиатда бирор-бир экологик ўзгариш содир бўлса, керакли ташкилотларга хабар бериш йўлларини билишлари керак.

### **17.3. ЭКОЛОГИК ТАЪЛИМ ВА ТАРБИЯНИ ОЛИЙ ЎҚУВ ЮРТЛАРИДА ОЛИБ БОРИШ ЙЎЛЛАРИ**

Турли ўқув юртларда тайёрланадиган ёш профессионал-техник мутахассисларнинг экологик маълумотини ривожлантиришнинг асосий мақсади — келажақда етишадиган ва турли соҳаларда хизмат қиладиган ишчи-хизматчиларда та-

биат ва ундан фойдаланиш, атроф-муҳитга ҳурмат-эътибор билан қараш, ишлатилаётган асбоб-ускуналар ва техникадан табиатга, унинг бойликларига зарар келтирмайдиган даражада фойдаланишга ёшларни ўргатиш экологик таълим ва тарбиянинг асоси ҳисобланади. Бундай мақсадларга эришиш борасида қуйидаги ишлар қилиниши керак:

1. Ўқув юртларининг ўқув режалари ва дастурларига ҳамда тарбия ишларига «Атроф-муҳит муҳофазаси» ва «Экология асослари» дан мавзулар киритиш юқори курсларда табиат ва табиий бойликлардан фойдаланиш масалаларини кўпайтириб бориш керак.

2. Экологик таълим-тарбияга оид ўқув режа ҳамда дастурларини ўқув юртлари ва коллежларнинг мутахассисларини тайёрлаш йўналишига қараб тузиш керак. Масалан, самолётсозлик, озиқ-овқат, геология ва гидрогеология, савдо, машинасозлик, қишлоқ хўжалиги, боғдорчилик, чорвачилик, ўқитувчилик ва бошқа касб эгалари учун алоҳида дастурлар, методик қўлланмалар яратилган бўлиб, уларда ҳар бир мутахассисликнинг табиатга салбий таъсир қилиши ва қандай йўллар билан атроф-муҳитни сақлаш мумкинлиги каби муаммолар ўз аксини топган бўлиши керак.

3. Табиат муҳофазаси ва экологияга оид янги ўқув режалари, дастурлари ва ўқув қўлланмаларини бошқа дарслар қаторига киритилиши ёш мутахассисларнинг қобилиятини оширади ва келажакда юқори малакали техник-инженер-педагог-экологлар тайёрлашга имкон беради.

4. Турли корхоналарда хизмат қилаётган ишчи-хизматчиларни қайта тайёрлаш йўли билан уларда табиат ва табиий бойликлардан оқилона фойдаланишга қобилият уйғотиш керак. Бундай мақсад маълум экологик таълим ва тарбия дастури ва методик қўлланмалар асосида амалга оширилади.

5. Ўқув юртлари талабаларида атроф-муҳит муаммоларига оид экологик таълим ва тарбияни олиб боришда бошқа ташкилотлар тажрибалари ҳамда талабаларига махсус экологик йўналиш кўзда тутилган курс, диплом ва проект ишлари топшириш, уларнинг натижаларини кенг оммага етказиш, талабаларни тақдирлаш керак бўлади.

Экологик таълим ва тарбия олган мутахассисларда атроф-муҳитнинг тузилиши, унда бўлиб ўтаётган воқеалар, экологик ўзгаришлар ҳамда халқ хўжалигининг турли тармоқларидан чиқаётган ортиқча қолдиқларни қайта ишлаш йўли билан зарарли моддалар миқдорини камайтириш, табиатни сақлаш борасидаги яхши тажрибаларни умумлаштириш ва бошқа жойларга ҳам жорий қилиш, табиий бойликлардан фойдаланишда исрофгарчиликка йўл қўймаслик, натижада атроф-муҳит муҳофазасини юқори даражада олиб боришда турли ёшдаги, касбдаги аҳолини жалб қила билиш билими ва моҳирлиги бўлиши керак.

#### 17.4. ЭКОЛОГИК ТАЪЛИМ ВА ТАРБИЯНИ АҲОЛИ ЎРТАСИДА ОЛИБ БОРИШ

Экологик таълим ва тарбия ишларини турли касбдаги ва турли гуруҳ аҳоли ичида, табиат ва унинг бойликларини сақлаш, эъзозлаш ва кўпайтириш, атроф-муҳитни кўкаламзорлаштириш каби ишларни амалга оширишда авлоддан-авлодга ўтиб келаётган яхши удум ва урф-одатлардан, қўли гул боғбонлар тажрибаларидан кенг фойдаланган ҳолда олиб бориш керак.

Экологик таълим ва тарбияни амалга оширишда атроф-муҳитда, аҳоли яшаётган қишлоқ, маҳалла, туман, вилоятларда турли корхоналар фаолияти чорвачилик, деҳқончилик натижасида табиатга қилинаётган салбий таъсирларни кўрсатиш, экологик зиддиятларнинг келиб чиқиш сабабларини ёрқин очиб бериш ва шундай ҳолатларда айбдор хўжаликлар ва уларнинг раҳбарларини очиқ фош этиш билан бирга уларга нисбатан ҳуқуқий, ижтимоий, иқтисодий чоралар кўрилишини ҳам айтиш керак. Маҳаллалар аҳолисига табиат ва унинг муҳофазасини қанчалик инсон сиҳат-саломатлиги учун зарур эканлигини тушунтириш йўли билан уларни атроф-муҳит муҳофазаси ишига сафарбар қилиш керак.

Экологик таълим ва тарбия олиб боришда аҳоли маълумотига қараб бир неча гуруҳларга бўлинади. Олий маълумотли педагог, муҳандис, агроном, агрохимик ва бошқа мута-

хассис хизматчиларни қайта ўқитиш жараёнида турли фанларни қайта бир-бирига боғлаб, айниқса, табиат ва табиий бойликлар муаммоларига боғлаб олиб бориш керак. Қайта ўқитилаётган гуруҳ яшаётган жойдаги сув, тупроқ ва ҳавонинг софлиги ёки ифлосланганлиги, ўсимлик ва ҳайвонлар сони, сифатининг камайиб кетиши каби мисоллар билан боғлаб дарс олиб бориш мақсадга мувофиқ бўлади.

Экологик таълим ва тарбияни амалга оширишда турли аҳоли гуруҳларини атроф-муҳит муаммоларини ҳал қилиш учун ўқитиш ва қайта ўқитиш курсларида, факультетларида «Экологик таълим асослари», «Атроф-муҳит», «Атроф-муҳитнинг долзарб муаммолари», «Атроф-муҳитнинг тозаллиги ва инсон саломатлиги», «Табиат ва табиий бойликлардан тежамкорлик билан фойдаланиш», «Экология ва ёшлар тарбияси», «Қишлоқ хўжалик экологияси», «Ижтимоий экология», «Кимёвий технология», «Автотранспорт ва атроф-муҳит», «Кимё ва табиат» каби қисқа курслар маълум ўқув дастурлари асосида ўтилади. Шу билан бир қаторда, турли хўжаликлар, корхоналарга экскурсиялар ва тажрибали деҳқонлар, ишчи-техник-муҳандислар билан учрашувлар ташкил қилиб, назарий билимларни амалиёт билан боғлаш воситасида турли гуруҳларга атроф-муҳитни ўрганишга, ундаги экологик салбий ҳолатларни тузатишга қизиқиш уйғотиш мумкин.

Экологик таълим ва тарбияни олиб боришда оммавий ахборотнинг роли жуда катта. Экологик таълим ва тарбия ишларини атроф-муҳит ва унинг муҳофазасига оид олиб борилганда турли районлар, вилоятлар ёки водийлар, тоғ ёнбағирларида, ўтлоқзор, ўрмон ёки тўқайзорлардаги экологик ҳолат ҳақида ахборот бериш йўллари, унинг формаларини табиатда экологик ўзгариш бўлган жойдан район, вилоят ва республика табиатни муҳофаза қилиш ташкилотларига, ички ишлар ташкилоти вакиллари, сувни тўхта-тиш, ўт ўчириш марказларига, карантин станцияларига хабар беришда оммавий ахборотнинг роли бебаҳодир.

Атроф-муҳитнинг экологик ҳолати тўғрисидаги ахборотлар юқори ташкилотлар томонидан умумлаштирили-



ши, таҳлил қилиниши ва экологик салбий ҳолатлардан қутулиш учун керакли чора-тадбирлар қўрилиши ва амалга оширилиши, табиий ҳолат яхшиланиши шарт.

Бу ишларни амалга оширишда экологик ҳолатни яхшилаш борасида иш олиб борадиган, табиатни сақлаш чора-тадбирларини амалга оширадиган мутахассислар ва рўзномалар, журналлар, радио, телевидение, кинонинг роли катта.

---

---

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС  
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**ЭКОЛОГИЯ ВА ТАБИАТНИ МУҲСОҒА ҚИЛИШ  
ФАННИНГ ЎҚУВ ДАСТУРИ**

Билим соҳаси: 600000 – қишлоқ ва сув хўжалиги  
Таълим соҳаси: 620000 – қишлоқ, ўрмон ва балиқчилик  
хўжалиги

Таълим йўналиши:

- 5620100 - Агрокимё ва агротупроқшунослик
- 5620200 - Агрономия (деҳқончилик маҳсулотлари бўйича)
- 5620300 - Ўсимликлар ҳимояси ва карантин
- 5620400 - Қишлоқ хўжалиги экинлари уруғчилиги ва селекцияси
- 5620500 - Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини етиштириш, сақлаш ва уларни қайта ишлаш технологияси
- 5620600 - Зоотехник
- 5620800 - Ўрмончилик
- 5620900 - Ипакчилик
- 5140900 - Касбий таълим (5620200-Агрономия)
- 5630100 - Қишлоқ хўжалигини механизациялаш
- 5630200 - Қишлоқ хўжалигини электрлаштириш ва автоматлаштириш бакалавр йўналишлари учун

Фаннинг ўқув дастури Тошкент давлат Аграр университетида ишлаб чиқилди.

**Тузувчилар:**

Н.Норбоев – Экология ва ҳаёт фаолияти хавфсизлиги кафедраси профессори, биология фанлари доктори.

Б.О.Омонов – Экология ва ҳаёт фаолияти хавфсизлиги кафедраси доценти, техника фанлари номзоди.

Қ.Х.Маматқулов—Экология ва ҳаёт фаолияти хавфсизлиги кафедраси ассистенти.

### Тақризчилар:

1.Д.Ёрматова — Жаҳон тиллари университети табиий фанлар кафедраси мудири, қ/х фанлари доктори, профессор.

2.А.А.Ҳатамов — Абдулла Қодирий номидаги ТДМИ Экологик маданият ва жисмоний тарбия кафедраси, педагогика фанлари номзоди, доцент.

Фаннинг ўқув дастури Тошкент давлат Аграр университети Илмий-методик кенгашида тасдиқланган.

### Кириш

Ушбу дастур қишлоқ хўжалиги таълим йўналишларида таълим олаётган талабалар экология ва табиатни муҳофаза қилиш фанини ўзлаштириш давомида фанни ривожланиш тарихи; бу фан ҳақида тушунча; мазмуни ва ривожланиш тарихи; инсон ва биосфера; биосферанинг таркиби ва барқарорлиги; асосий экологик омиллар; экотизимлар; экология ва инсон соғлиги; атроф-муҳитнинг глобал экологик муаммолари; қишлоқ хўжалик экологияси; табиатдан оқилона фойдаланишнинг истиқболлари ва иқтисодий асослари; табиатни муҳофаза қилиш; экологик зарарли омиллардан ҳимояланиш технологияси; тупроқни ифлослантирувчи омиллардан огоҳлантирувчи тадбирлар; сув ҳавзаларини ифлослантирувчи омиллардан огоҳлантирувчи тадбирлар; атмосферани ифлослантирувчи омиллардан огоҳлантирувчи тадбирлар; экология қонунлари ва хусусиятлари; экология ва қонун; атроф-муҳитни муҳофаза қилишда халқаро ҳамжиҳатлик масалаларни қамрайди.

### Ўқув фанининг мақсади ва вазифалари

Фанни ўқитишдан мақсад — экологик омиллар, табиатни муҳофаза қилиш ва уни кўпайтириш йўлларини ишлаб чиқиш, ҳаво ва тупроқнинг тозалигини таъминлаш,

сувнинг тозалигини асраш, ифлосланишга йўл қўймаслик, биологик хилма-хилликни асраш, ўсимлик ва ҳайвонлар популяцияларини муҳофаза қилиш, табиат ва жамият орасидаги мувозанатнинг бузилишига йўл қўймаслик бўйича йўналиш профилига мос билим, кўникма ва малакани шакллантириш.

Фаннинг вазифаси — талабаларга кундалик турмушимизда керак бўладиган экологик тоза маҳсулотлар ишлаб чиқаришда, халқ хўжалигининг турли соҳаларини ривожлантиришда асосий база бўлиб ҳисобланади. Бугунги кунда экологиянинг асосий вазифалари биоценозлар ҳосил қилиш, ҳаво ва тупроқнинг тозалигини таъминлаш, сувнинг тозалигини асраш, ифлосланишга йўл қўймаслик, биологик хилма-хилликни асраш, ўсимлик ва ҳайвонлар популяцияларини аниқлаш ва уларни муҳофаза қилиш, табиат ва жамият орасидаги мувозанатнинг бузилишига йўл қўймаслик, табиат устидан ҳукмронлик қилмай, у билан ҳамкорлик қилиш ва бошқаларни ўргатади.

#### **Фан бўйича талабаларнинг билимига, кўникма ва малакасига қўйиладиган талаблар**

«Экология» ўқув фанини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида бакалаврлар:

—Экология фанини ўқитишда аждодларимизнинг экологик таълим ва тарбия ҳақидаги ўғитларини талабалар онгига сингдириш, экология ва инсон соғлигининг жамиятдаги ўрни, табиат системасининг объектив характеристикаси ҳақида, табиатнинг вақт ўтиши билан ўзгариши ва ҳолати ҳақида, биосфера ва унинг эволюцион йўналишлари ҳақида, табиатни муҳофаза қилишнинг экологик принциплари ва табиатдан фойдаланишнинг тежамкор истиқболини бузилмасликни *билиши керак*;

—Ўзбекистондаги муҳим экологик муаммолар; атроф-муҳит ва организмнинг ўзаро таъсири; ҳозирги замон экология фанининг муҳим муаммолари; атроф-муҳитга таъсир этувчи омиллар ва бу омилларни тирик организмга таъсир механизми; инсон ва атроф-муҳитни физик, хи-

мик ва биологик ҳодисаларининг зарарли таъсирдан ҳимоя қилиш методи ва вазифалари ҳамда синергетик жараёнлар ҳақида *кўникмаларга эга бўлиши керак*;

– қишлоқ хўжалиги агроландшафтининг экологик аҳволини аниқлаш; ўсимлик ва ҳайвонларнинг экологик омилларга чидамлилигини баҳолаш; табиатдан оқилона фойдаланиш ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш ҳақида тadbир режаларини тузиш — ҳозирги замон экология фанининг муҳим муаммолари; атроф-муҳитга таъсир этувчи омиллар ва бу омилларни тирик организмга таъсир механизми ҳақида *малакага эга бўлиши керак*;

**Фаннинг ўқув режадаги бошқа фанлар билан ўзаро боғлиқлиги ва услубий жиҳатдан кетма - кетлиги**

«Экология ва табиатни муҳофаза қилиш» фани ўқитилишида ўқув режасида режалаштирилган математика ва табиий, умумқасбий ва ихтисослик фанларидан етарли билим ва кўникмага эга бўлиш талаб этилади.

**Фаннинг ишлаб чиқаришдаги ўрни**

Экология ва табиатни муҳофаза қилиш фани ютуқларидан ҳозирги кунда мамлакатимиз халқ хўжалигининг турли соҳаларида кенг қўлланилмоқда. Масалан, саноатда экологиялаштирилган ишлаб чиқариш; чиқиндисиз ишлайдиган ёпиқ жараённи ташкил этиш; янги технологияларни қўллаш лойиҳаларини ишлаб чиқаришда йўлга қўйиш.

Қишлоқ хўжалигида экологик тоза маҳсулотлар етиштиришда, қишлоқ хўжалиги зараркунандаларига қарши курашда экологик тоза биологик усуллардан кенг фойдаланишда, атроф-муҳитни ифлослайдиган кимёвий моддаларни ишлаб чиқаришда рухсат этилган миқдори (РЭМ) ни ишлаб чиқаришни йўлга қўйишда ва бошқаларда экология фанининг ўрни ва аҳамияти беқиёс.

## **Фанни ўқитишда замонавий ахборот ва педагогик технологиялар**

Талабалар экология ва табиатни муҳофаза қилиш фанини ўзлаштиришлари учун ўқитишнинг илғор ва замонавий усулларидан фойдаланиш, янги информацион-педагогик технологияларни татбиқ қилиш муҳим аҳамиятга эга. Фанни ўзлаштиришда дарслик, ўқув ва услубий қўлланмалар, маъруза матнлари, тарқатма материаллар, электрон материаллар, виртуал стендлар ҳамда экологик хариталардан фойдаланилади. Маъруза ва амалий дарсларда мос равишдаги илғор педагогик технологиялардан фойдаланилади.

### **Асосий қисм Инсон ва биосфера**

Биосфера ҳақида тушунча; Биосфера ҳақида В.И.Вернадский таълимоти; Биосфера қатламлари; Литосфера; Гидросфера. Атмосфера; Озоносфера; Биосферанинг таркиби ва барқарорлиги; Ноосфера ҳақида тушунча; И.А.Каримов асарларида экология ва табиатни муҳофаза қилиш муаммоларининг ёритилиши; Инсоннинг озиқа манбалари ва унинг демографияси.

### **Асосий экологик омиллар тушунчаси ва таснифи**

Экологик омилларнинг организмга таъсири; Антропоген омилларнинг атроф-муҳитга таъсири; Абиотик омилларнинг атроф-муҳитга таъсири; Биотик омилларни ўзаро ва атроф-муҳитга таъсири.

### **Экологик тизимлар, организмларнинг муҳит билан ўзаро таъсири**

Организмнинг ҳаёт шакллари ҳақида, биогеоценозлар, фитоценозлар, зооценозлар, агроценозлар ва экотизимлар, океан ва қуруқлик экотизимлари, экотизимларда организмлар жамоаси, агроэкотизимлар, продуцентлар, консументлар, редуцентлар тўғрисида тушунча.

## **Организмнинг муҳит билан ўзаро таъсири**

Организмларнинг муҳит билан ўзаро таъсири, озиқа ҳалқаси. Организмларга иқлим, топографик, эдафик, геофизик омилларнинг таъсири, организмнинг мослашиши, ҳарорат, босим, намлик ва радиациянинг организмга таъсири.

## **Экология ва инсон саломатлиги**

Экологик омилларнинг инсон организмига таъсири ҳақида тушунча. Инсон соғлигига таъсир этадиган муҳит элементлари. Табиий ва сунъий муҳит. Ҳаёт муҳити. Меҳнат муҳити.

## **Атроф-муҳитнинг глобал экологик муаммолари**

«Иссиқхона самараси» («Парниковий эффект». Озон туйнуги муаммоси. Чўлланиш экологик муаммоси. Орол ва Оролбўйи экологик муаммолари. Инсон ва биосфера муҳофазасида ЮНЕП нинг роли.

## **Қишлоқ хўжалик экологияси**

Қишлоқ хўжалиги экологияси ҳақида тушунча. Фаннинг предмети, мақсади ва вазифалари. Агроэкология ва унинг экологик ҳолати. Қишлоқ хўжалигини ифлослантирувчи омиллар ва уларга қарши кураш чора-тадбирлари. Пестицидларнинг тирик организмга салбий таъсири ва улардан ҳимояланиш йўллари. Радиоэкология.

## **Табиатдан оқилона фойдаланиш истиқболлари ва иқтисодий асослари**

Табиат бойликларидан оқилона фойдаланиш истиқболлари ва иқтисодий асослари. Фан-техника тараққиётининг ижтимоий ва иқтисодий оқибатлари. Табиий ресурслардан фойдаланишда чиқиндисиз ва кам чиқиндили технологияларни жорий қилиш. Иккиламчи ресурсларни ишлаб чиқаришда қайтадан қўллашнинг истиқболлари.

## **Табиатни муҳофаза қилиш**

Табиатни муҳофаза қилиш фанининг предмети, мақсади, вазифалари. Табиатни муҳофаза қилишнинг экологик тамойиллари. Тупроқларни, ўсимлик ва ҳайвонларни муҳофаза қилиш муаммолари. Табиатни ифлосланишдан сақловчи қонунлар.

### **Экологик зарарли омиллардан ҳимояланиш технологияси**

Агроф-муҳитнинг экологик омиллар таъсирида ифлосланиши. Чиқиндисиз технологияни ишлаб чиқаришда қўллаш. Организмга таъсир этадиган омиллар таъсирининг меъёрлари, классификацияси.

### **Тупроқни ифлослантирувчи омиллардан огоҳлантирувчи тадбирлар**

Табиатда ва инсон ҳаётида тупроқнинг аҳамияти. Тупроқ ифлосланишининг асосий манбалари: саноат қархоналарининг чиқиндилари, суyoқ чиқиндилар, атмосфера орқали тарқаладиган чиқиндилар. Инсон фаолияти туфайли вужудга келадиган хўжалик чиқиндилари, қурилиш, қишлоқ хўжалиги чиқиндилари. Табиатда биологик ва геологик моддалар айланиши. Тупроқ эрозиялари. Тупроқни муҳофаза қилиш.

### **Сув ҳавзаларини ифлослантирувчи омилдан огоҳлантирувчи тадбирлар**

Гидросфера ҳақида тушунча. Ер юзида сув тақсимланиши. Сувнинг классификацияси. Сув ҳавзаларини ифлослайдиган манбалар. Ўзбекистонда дарё, сув омборлари ва каналларнинг ифлосланиш даражаси. Ўзбекистон Республикаси сув ҳавзаларини муҳофаза қилиш.

### **Атмосферани ифлослантирувчи омиллардан огоҳлантирувчи тадбирлар**

Атмосферани таркиби ва унинг ўзгариш сабаблари. Атмосферани ифлослантирадиган манбалар. Атмосферанинг



ифлосланиши билан боғлиқ глобал экологик муаммолар. Ўзбекистон Республикасидаги атмосфера ҳавосини ифлосланишини олдини олиш тадбирлари.

### **Ўсимлик ва ҳайвонот оламини муҳофаза қилиш**

Ўсимлик ва ҳайвонот оламининг хилма-хиллиги, улардан фойдаланиш ва муҳофаза қилиш.

### **Экологик тоза қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш**

Табиатнинг ҳавоси, суви, тупроқларига агрокимёвий таъсирларнинг оқибатларига баҳо бериш. Қишлоқ хўжалигида тоза экологик маҳсулотлар ишлаб чиқариш. Қишлоқ хўжалик маҳсулотларининг экологик тозалигини баҳолаш. Чиқиндисиз ва кам чиқиндили технологияларни қишлоқ хўжалик маҳсулотлари ишлаб чиқаришда қўллаш. Экологик тоза маҳсулотларни ишлаб чиқариш чора-тадбирлари.

### **Экологияга оид қонунлар ва шахсий жавобгарлик**

Ўзбекистон Республикаси Конституциясининг “Ер, ер ости қазилма бойликлари, сув, ўсимлик, ҳайвонот дунёси ва бошқа умуммиллий бойликлардан фойдаланиш давлат муҳофазасидадир”, деб кўрсатилган 55-моддасидаги тадбирларга амал қилиш. Табиатни муҳофаза қилиш тўғрисидаги Қонун. Экологик жиноятлар ва шахсий жавобгарлик ҳақида.

### **Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш тўғрисидаги қонун ҳужжатлари**

Экологик ҳуқуқий таълим ва тарбия. Экологик ҳуқуқ ва шахсий жавобгарлик. Табиий ресурсларнинг ҳуқуқий ҳолати. Юридик ва жисмоний шахсларнинг ҳуқуқлари. Экологик норматив-стандартлар. Экологик назорат ва экологик қонун.

### **Атроф-муҳитни муҳофаза қилишда халқаро ҳамжиҳатлик**

Халқаро ҳамкорликнинг экологик жиҳатлари. ЮНЕСКО, МАГАТЕ халқаро ташкилотларининг экология соҳасидаги ишлари. БМТ нинг атроф-муҳит ҳақидаги дастури. Халқаро

ҳамкорликда асосий тенденциялар. Экологик муаммоларни ҳал қилишда халқаро ҳамжиҳатликлар. Ўзбекистон Республикасининг экология соҳасидаги халқаро ҳамкорлиги.

### **Амалий машғулотларни ташкил этиш бўйича кўрсатма ва тавсиялар**

Амалий машғулотларга талаблар. Табиат, ер, сув, микроорганизмлар, ўсимлик, ҳайвонлар, одамлар бир бутун узвий боғлиқлигини ҳамда она табиатни севиш, уни сақлаш, атроф-муҳитни муҳофаза қилишни, ўз билимини ошириб бориш билан экологик тарбиядан ва маданиятдан ҳам хабардор бўлишни ўрганадилар.

### **Амалий машғулотларнинг тахминий тавсия этиладиган мавзулари:**

1. Экология фанини текшириш усуллари.
2. Экологик таълим-тарбия ҳақида.
3. Биосфера ва унинг эволюцион йўналиши.
4. Экосистемаларда организмлар жамоаси.
5. Сукцессия жараёни ҳақида тушунча.
6. Тирик организмларнинг атроф-муҳит билан ўзаро таъсири ва гомеостатик бошқариш.
7. Экологик қонунлар ва хусусиятлар.
8. Абиотик омилларнинг атроф-муҳитга таъсири.
9. Биотик омилларнинг ўзаро ва атроф-муҳитга таъсири.
10. Антропоген омилларнинг атроф-муҳитга таъсири.
11. Агрolandшафтнинг экологик ҳолати ва уни баҳолаш.
12. Қишлоқ хўжалигини ифлослантирувчи омиллар ва уларга қарши кураш тадбирлари.
13. Атроф-муҳитни муҳофаза қилиш тадбирлари (РЭМ, РЭД, ЭРЭМ).
14. Экологик мониторинг ҳақида тушунча.
15. Экологик прогноз. Экологик экспертиза.
16. Орол ва Оролбўйи муаммолари экологияси.
17. ТожАЗнинг атроф-муҳитга тарқатаётган фторли бирикмаларини қишлоқ хўжалик экинларига таъсири экологияси.

18. Атроф-муҳитнинг радиоактив ифлосланиши экологияси.
19. Озон қатламини сақлаш ва уни тиклаш муаммолари.
20. Экологик қонун ва шахсий жавобгарлик.
21. Космик цикллар ва инсон саломатлиги.
22. Қўриқхоналар ва заказниклар.
23. Ўзбекистон экологик харитасини ўрганиш.
24. Атроф-муҳитни муҳофаза қилиш соҳасида халқаро ҳамжиҳатлик.

Амалий машғулотларни ташкил этиш бўйича кафедра профессор-ўқитувчилари томонидан кўрсатма ва тавсиялар ишлаб чиқилади. Унда талабалар асосий маъруза мавзулари бўйича олган билим ва кўникмаларини амалий мисоллар орқали янада бойитадилар. Шунингдек, дарслик ва ўқув қўлланмалар асосида билимларини мустақамлашга эришишда тарқатма материаллардан фойдаланилади, илмий мақолалар ва тезисларни таҳлил қилиш орқали талабалар билимини ошириш, мавзулар бўйича кўргазмали қуроллар тайёрлаш ва бошқалар тавсия этилади.

#### **Мустақил ишни ташкил этишнинг шакл ва мазмуни**

Талаба мустақил ишни тайёрлашида, муайян фаннинг хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда қуйидаги шакллардан фойдаланиши тавсия этилади:

- дарслик ёки ўқув қўлланмалар бўйича фанлар боблари ва мавзуларини ўрганиш;
- тарқатма материаллар бўйича маърузалар қисмини ўзлаштириш;
- автоматлаштирилган ўргатувчи, назорат қилувчи тизимлар билан ишлаш;
- махсус ёки илмий адабиётлар (монографиялар, мақолалар) бўйича фанлар бўлимлари ёки мавзулари устида ишлаш;
- янги техникаларни, аппаратураларни, илмталаб жараёнлар ва технологияларни ўрганиш;
- талабанинг илмий текшириш ишларини (ТИТИ) бажариши билан боғлиқ бўлган фанлар бўлимлари ёки мавзуларни чуқур ўрганиш;

- фаол ўқитиш услубидан фойдаланиладиган ўқув машгулотлари (хизмат ўйинлари, дискуссиялар, семинарлар, коллоквиумлар ва б.);

- масофавий (дистанцион) таълим.

Тавсия этилаётган мустақил ишларнинг мавзулари:

1. Ўрта Осиё алломаларининг табиат ва экология ҳақидаги фикрлари.

2. Ўзбекистонда экология фанининг қисқача ривожланиш тарихи.

3. Популяциялар экологияси.

4. Экологик маданият ҳақида.

5. Тупроқ экологияси.

6. Радиоэкология асослари.

7. Орол ва Оролбўйи экологияси.

8. Атроф-муҳитни ифлослантирувчи асосий омиллар.

9. Планетамиз исиб бориши сабаблари.

10. Ўсимлик дунёсини муҳофаза қилиш ҳақидаги қонунлар.

11. Ҳайвонот дунёсини муҳофаза қилиш.

12. Экологик таълим ва тарбия – биосферани сақлаб қолишнинг муҳим омиллари.

13. Экология, Ҳадислар, «Қизил китоб».

14. Ўзбекистондаги махсус муҳофазага олинган ҳудудлар. Ноосфера.

15. Биоэкосан. «Экосан» халқаро экологик ва саломатлик жамғармаси.

### **Дастурнинг инфор­мацион-услубий таъминоти**

Мазкур фанни ўқитиш жараёнида таълимнинг замонавий методлари, педагогик ва ахборот-коммуникация технологиялари қўлланилиши назарда тутилган.

-Экологиянинг назарий асослари билимига тегишли маъруза дарсларида замонавий компьютер технологиялари асосида презентацион ва электрон- дидактик технологиялардан;

- Экологиянинг текшириш усулларини таҳлил қилиш ва мониторинг усулларини замонавий компьютер технологияларидан;

-Биосферада кечаётган ўзгаришларни замонавий компьютер технологиялари асосида презинтацион ва манекенларда кўрсатиш ҳамда амалда қўллаш назарда тутилади.

Экология ва табиатни муҳофаза қилиш фанидан жорий, оралиқ ва якуний баҳолаш саволлари (ёзма,оғзаки).

### **1. Жорий баҳолаш**

1. Экология фани нимани ўрганади?
2. Экология фанини ўрганиш усуллари қандай?
3. Ўзбекистондаги энг муҳим экологик муаммолар нималар?

4. Экология фанининг ривожланишига ҳисса қўшган олимларимиз кимлар?

5. Абиотик омилларга таъриф беринг.
6. Биотик омилларга таъриф беринг.
7. Антропоген омилларга таъриф беринг.
8. Тирик организмлар тарқалган муҳитлар.
9. Зооценоз ҳақида тушунча.
10. Фитоценоз тўғрисида тушунча.
11. Микоценоз ҳақида тушунча.

### **2. Жорий баҳолаш**

1. Экологик мониторинг нима?
2. Глобал экологик муаммоларга таъриф беринг.
3. Экологик муаммоларнинг турлари.
4. “Толерантлик” қонуни ким томонидан ва қачон фанга киритилган, моҳияти нима?
5. Атмосферанинг таркиби ва хусусиятлари.
6. Атмосферанинг ифлосланиши қандай омиллар таъсирида рўй беради?
7. Атроф-муҳит ифлосланишига сабаб бўлувчи чиқиндилар таркиби ва тузилиши қандай?
8. ”Азон туйнуги ” муаммоси қачоң пайдо бўлди?
9. Атмосферанинг тузилиши. Атмосферани тадқиқ қилиш усуллари.

10. ТожаЗ нинг табиатга салбий таъсири қандай?

### **3. Жорий баҳолаш**

1. БМТ томонидан “Бутундунё атроф-муҳитни муҳофаза қилиш куни” қачон эълон қилинган?
2. БМТ томонидан “Озон қобиғини асраш куни” қачон эълон қилинган?

3. Атроф-муҳитда радиоактив фон ортишига сабаб нима?
4. Кўриқхоналарнинг мақсад ва вазифаси нимадан иборат?
5. Агрolandшафт нима?
6. Экологик ниша нима?
7. Экологик рухсат этилган меъёрлар, деганда нимани тушунаси?
8. Орол ва Оролбўйи муаммолари қачон пайдо бўлган?
9. Худудий экологик муаммолар.
10. Қишлоқ хўжалигини ифлослантирувчи омиллар ва уларга қарши кураш чоралари.

### **1. Оралиқ баҳолаш**

1. Экология атамаси ким томонидан ва қачон фанга киритилган?
2. Биосфера ҳақидаги маълумотларни фанга ким киритган?
3. "Сув ва ундан фойдаланиш тўғрисидаги" ЎзР Қонуни қачон қабул қилинган?
4. Асосий экологик омилларни айтиб беринг.
5. "Биогеоценоз" нима, фанга бу тушунчани ким киритган?
6. Экосистемаларга таъриф беринг.
7. Агроценозларга таъриф беринг.
8. Ҳозирги замон экологик муаммоларининг келиб чиқиш сабаблари.
9. Антропоген омиллар.
10. Экологик зарарли омиллардан ҳимояланиш технологиялари.

### **2. Оралиқ баҳолаш**

1. Биосферанинг асосий таркибий қисми ҳақида маълумот беринг.
2. Биосферанинг чегараси.
3. Ноосфера тушунчасини таърифланг.
4. Минтақавий экологик муаммолар.
5. Тоғли худудларнинг ноқулай экологик муаммолари.
6. "Ўрмон тўғрисида"ги ЎзР Қонуни.
7. "Ер кодекси" тўғрисидаги ЎзР Қонуни қачон қабул қилинган?

8. Табиатни муҳофаза қилишнинг моҳияти нима?
9. Экологик қонунлар ва уларнинг хусусиятлари.
10. Атроф-муҳитнинг глобал экологик муаммолари.

### 3. Оралиқ баҳолаш

1. "Табиатни муҳофаза қилиш тўғрисида" ЎзР Қонуни қачон қабул қилинган?
2. Биосферадаги моддаларнинг катта доиравий айланиши.
3. Муҳит нима ва уни таърифланг.
4. "Ўсимлик дунёсидан фойдаланиш ва уни муҳофаза қилиш тўғрисидаги" ЎзР Қонунининг моҳияти нима?
5. "Ҳайвонот дунёси ва ундан фойдаланиш тўғрисидаги" ЎзР Қонунининг моҳияти нима?
6. Табиий ландшафтларни сақлаб қолиш учун қандай тадбирлар ўтказилади?
7. "Атмосфера ҳавосини муҳофаза қилиш тўғрисида"ги ЎзР Қонунининг моҳияти.
8. Ўсимлик дунёсини муҳофаза қилиш.
9. Сув ва тупроқни муҳофаза қилиш.
10. Экология соҳасида халқаро ҳамжиҳатлик.

### Семестрлар бўйича талабалар билимини назорат қилиш турлари

Семестрлар	Назорат тури	Балл	Максимал балл	Ўтиш балли
5-6	Жорый	45	45	24,7
	Оралик	40	40	22
	Якуний	15	15	8,3
	Жами	100	100	55

---

---

## Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Каримов И. А. Бунёдкорлик йўлидан. 4-том. Тошкент: Ўзбекистон, 1996.
2. Каримов И. А. Ўзбекистон XXI аср бўсағасида: хавфсизликка таҳдид, барқарорлик шартлари ва тараққиёт кафолатлари. Тошкент: Ўзбекистон, 1997.
3. Агаджанян Н.А. Человек и биосфера. М., 1987.
4. Акимов Т. А., Хаскин В. В. Экология. М., 1998.
5. Алимов Т., Рафиков А. Экологик хатолик сабоқлари. Тошкент, 1991.
6. Баратов П. Табиатни муҳофаза қилиш. Тошкент, 1991.
7. Белов С. В. и др. Охрана окружающей среды. М., 1991.
8. Белов С. В. Безопасность жизнедеятельности. М., 1993.
9. Бекназов Р. У., Новиков Ю. В. Охрана природы. Ташкент, 1995.
10. Бигон М. и др. Экология, особые популяции и сообщества. Т. 1,2. М., 1989.
11. Боголюбов С. А. Экология. М., 1997.
12. Будыко М. И. Глобальная экология. М., 1977.
13. Вернадский В. И. Биосфера. М., 1967.
14. Воронцов А. И., Харитонов Н.З. Охрана природы. М., 1977.
15. Вронский В. А. Прикладная экология. Ростов – на-Дону, 1996.
16. Владимиров А. М. и др. Охрана окружающей среды. Л., 1991.
17. Голубев И.Р., Новиков Ю.В. Окружающая среда и её охрана. М., 1985.
18. Горелов А.А. Человек - гармония - природа. М., 1990.
19. Гржемик Б. Экологические очерки о природе и



человеке. М., 1988.

20. Д а ж о Р. Основы экологии. М., 1975.

21. Д а н и л о в - Д а н и л ь я н А. М. Экология, охрана природы и экологическая безопасность. М., 1997.

22. Д а н и л о в - Д а н и л ь я н А. М. Окружающая среда между прошлым и будущим. М., 1994.

23. И з р а э л ь Ю. А. Экология и контроль природной среды. М., 1984.

24. К о в а л е н к о Ю. По следам ядерных катастроф // Известия. 1992. 5 ноября.

25. Ковда В. А. Основы учения о почвах. Кн. 1, 2. М., 1973.

26. К о з ы р е в А. И., К о с т и н А. М. Экология, хозяйство, окружающая среда. М., 1990.

27. К о р м и л и ц и н В. П. Основы экологии М., 1997.

28. Красная книга УзССР. Редкие и исчезающие виды животных. Ташкент, 1983. Т. I.

29. Красная книга УзССР. Редкие и исчезающие виды растений. Ташкент, 1984. Т. II.

30. Л а р х е р В. Экология растений. М., 1975.

31. М а к а р С. В. Основы экономики природопользования. М., 1998.

32. М а р ф е н и н Н. Н. Экокультура. М., 1998.

33. М и х е е в А. В. и др. Охрана природы. М., 1990.

34. Н а з а р о в а Н. С. Охрана окружающей среды. М., 1989.

35. Н а у м о в И. П. Экология животных. М., 1963.

36. Н е с т е р о в А. П. Рыночная экология. М., 1996.

37. Н е с т е р о в А. П. Экономика, природопользование и рынок. М., 1997.

38. О д у м Ю. Экология. М. 1986. Т. 1, 2.

39. П е т р о в К. М. Общая экология. Спб., 1998.

40. П о п о в В. Л., Я н к е л е в и ч Д. М. Охрана окружающей среды на предприятиях сельскохозяйственного и тракторного машиностроения. М., 1991.

41. Р а ф и к о в А. А. Геоэкология муаммолари. Тошкент, 1997.

42. Р е й м е р с Н. Ф. Природопользование. М., 1990.

43. Р е й м е р с Н. Ф. Экология. М., 1994.

44. Р ы б а л ь с к и й Н. Г. и др. Экология и безопасность.

Справочник. М., 1993.

45. Сахно А. В. Экологическое воспитание учащихся. М., 1988.

46. Смит Р. Л. Наш дом – планета Земля. М., 1982.

47. Сукачев В. Н. Биоценология. М., 1962.

48. Сутник Ю. М. и др. Биосфера, экология, охрана природы. Киев, 1987.

49. Сухорукова С. М. Экономика и экология. М., 1988.

50. Тишлер В. Сельскохозяйственная экология. М., 1971.

51. Глейбергов С. Т. Экология человека. Алматы, 1993.

52. Толстой М. П. Человек – преобразователь природы. М., 1984.

53. Уайт К. Экология и управление природными ресурсами. М., 1971.

54. Уиттекер Р. Сообщество и экосистема. М., 1980.

55. Хачатуров Т. С. Экономика природопользования. М., 1991.

56. Хейлинг Г. Тревога в 2000 году. М., 1990.

57. Худайбердиев А. Правовая охрана природы в Узбекистане. Ташкент, 1989.

58. Шилов А. Экология. М., 1998.

59. Шералиев А., Шералиева М. Агроценозлардаги микроорганизмлар биоценозининг ўзгариш сабаблари // Ўзбекистон аграр фани хабарномаси. 2000, 2-сон, 43-45-бетлар.

60. Шералиев А. Ш., Белолипов И. В. ва бошқ., Табиатнинг ноёб намуналари // Экологический вестник. №8, 2006.

61. Шералиев А. Ш. *Fusarium Link et Fr.* замбуруғларининг тупроқда тарқалишида ўсимлик ҳолатининг аҳамияти // Ўзбекистон аграр фани хабарномаси. 2007, 3-сон.

62. Шералиев А. Ш., Белолипов И. Б. и др. Древние деревья Заамина – ботанические памятники при-

роды Узбекистана // Экологический вестник. 2006. №8.

63.Э р г а ш е в А. Э. Концепция непрерывного экологического образования и воспитания в условиях устойчивого развития окружающей среды. Сарыагач, 1998. – 166 с.

64.Э р г а ш е в А. Э. Атроф-муҳитни муҳофаза қилиш соҳасида экологик таълим беришга оид методик тавсиялар. Тошкент, 1990.

65.Э р г а ш е в А. Э. Экологик таълим ва тарбиянинг ҳаракат дастури. Тошкент, 1993.

66.Э р г а ш е в А. Э. Ўзбекистон табиатининг ноёб ёдгорликлари. Тошкент, 1995.

67.Э р г а ш е в А. Э. Илмий техника тараққиёти ва атроф-муҳит муҳофазасига оид экологик таълим. Тошкент, 1994.

68.Э р г а ш е в А. Э. Экологик таълим ва тарбия бўйича ҳаракат дастури. Тошкент, 1993.

69.Э р г а ш е в А. Э. Орол денгизининг ҳозирги экологик ҳолатининг таҳлили // Агрономия фанӣ хабарномаси. 2001, 3-сон.

70.Э р г а ш е в А. Э., Э р г а ш е в Т. Гидроэкология. Ташкент, 2002. – 331 с.

71.Э р г а ш е в А. Э. Умумий экология. Тошкент, 2003.

72.Э р г а ш е в А. Э., Э р г а ш е в Т. Экология, биосфера, табиатни муҳофаза қилиш. Тошкент, 2005.

73.Э р г а ш е в А. Э., Э р г а ш е в Т. Агроэкология, Тошкент, 2007.

74.Я б л о к о в А. В. Ядовитая природа. М., 1990.

75.Elton Ch. The ecology of invasions by Animals and Plants. М., 1967.

76. Smith R. Ecology and field biology. Kow. 1986.

77.Whittaker R.H. Communities and ecosystems. 1975. № 9.

78. Leith H. Primary Productivity of the Biosphere. 1975. № 9.

---

---

## МУНДАРИЖА

Сўзбоши .....	3
---------------	---

### I БОБ

<b>Инсон ва биосфера</b> .....	6
1.1. Инсон демографияси ва унинг ўзгариши .....	6
1.2. Инсонларнинг озуқа манбалари .....	7
1.3. Инсоннинг биосферани экологик ҳолатига салбий таъсири .....	10

### II БОБ

<b>Биосфера – коинотнинг тузилиши, таърифи</b> .....	11
2.1. Биосферанинг таснифи .....	11
2.2. Биосферада ҳаётнинг пайдо бўлиши .....	13
2.3. Биосферанинг тирик моддалари .....	16
2.4. Биосферадаги тирик моддаларнинг функциялари ....	18
2.5. Биосферанинг геохимик цикллари .....	19

### III БОБ

<b>Биосфера тузилишининг асослари ва барқарорлиги</b> .....	21
3.1. Биосфера генофондининг йўқолиши ва уни тиклаш йўллари .....	23
3.2. Биосфера турғунлигини сақлаш чора-тадбирлари ....	27

### IV БОБ

<b>Асосий экологик омиллар</b> .....	31
4.1. Экологик омилларнинг организмларга таъсир қилиш қонуниятлари .....	33
4.2. Экологик омил тушунчаси .....	34
4.3. Экологик омиллар классификацияси .....	38

## V БОБ

<b>Экосистемалар тавсифи</b> .....	40
5.1. Экосистеманинг хусусиятлари .....	40
5.2. Экосистемаларнинг тузилиши .....	42
5.3. Экосистемаларда маҳсулотларнинг чириш жараёнлари .....	43
5.4. Турли экосистемалар .....	46
5.5. Агроэкосистемалар .....	48
5.6. Экосистемаларнинг хиллари ва энергиялари .....	49
5.7. Экосистемаларда энергия оқими .....	50
5.8. Энергиянинг ҳосил бўлиши .....	51
5.9. Муҳитнинг энергетик тавсифи .....	51
5.10. Экосистемаларнинг маҳсулдорлиги .....	52
5.11. Бирламчи маҳсулотнинг инсон томонидан фойдаланилиши .....	54
5.12. Экосистемаларда озуқа занжирлари .....	54
5.13. Энергиянинг озуқа занжири бўйлаб ўтиши .....	56
5.14. Трофик тузилиш ва экологик пирамидалар .....	57
5.15. Экосистемаларнинг биогеохимик цикллари, тузилиши ва хиллари .....	58

## VI БОБ

<b>Организмларнинг муҳит билан ўзаро таъсири</b> .....	63
6.1. Ривожланишни чегараловчи ва даврий экологик омиллар .....	69
6.2. Экологик қаторлар .....	73
6.3. Организмларнинг экологик индивидуаллиги .....	73
6.4. Организмларнинг маконда жойлашиш принциплари .....	74

## VII БОБ

<b>Экология ва инсон саломатлиги</b> .....	77
7.1. Табиатга физикавий ва кимёвий салбий таъсирларнинг натижаси .....	79
7.2. Марказий Осиё табиатининг экологик ҳолати .....	81

## VIII БОБ

<b>Атроф-муҳитнинг экологик муаммолари .....</b>	<b>86</b>
8.1. Аҳоли сони .....	88
8.2. Саноат. ....	89
8.3. Қишлоқ хўжалиги .....	89
8.4. Урбанизация. ....	90
8.5. Ижтимоий-сиёсий йўналишлар .....	92
8.6. Хўжаликнинг иқтисодий йўналишлари. ....	92
8.7. Маданий-эстетик йўналишлар. ....	94

## IX БОБ

<b>Ҳайвонлар экологияси ва табиатдан фойдаланиш .....</b>	<b>100</b>
9.1. Ҳайвонот оламининг сони .....	102
9.2. Ҳайвон турларининг яшаш вақти .....	104
9.3. Ҳайвонларнинг ҳароратга чидамлилиги .....	106
9.4. Ҳайвонларнинг оғирлиги .....	108
9.5. Ҳайвон турларининг йўқолиб кетиш сабаблари .....	109
9.6. “Қизил китоб” ва ҳайвон турларининг муҳофазаси .....	114

## X БОБ

<b>Табиатдан фойдаланишнинг экологик хусусиятлари ва иқтисодий асослари .....</b>	<b>119</b>
10.1. Табиий ресурсларнинг классификацияси .....	120
10.2. Табиий энергия турлари, манбалари ва уларнинг муҳофазаси .....	126
10.3. Иссиқлик энергетикаси .....	130
10.4. Гидроэнергетика .....	134
10.5. Атом ва термоядро энергияси .....	136
10.6. Геотермал энергия .....	139
10.7. Куёш энергияси .....	140
10.8. Шамол ва денгиз тўлқинлари энергияси .....	141
10.9. Биоэнергетика .....	142
10.10. Келажак энергияси .....	143

## **XI БОБ**

<b>Табиат ифлосланишининг иқтисодий зарарлари .....</b>	<b>145</b>
---	------------

## **XII БОБ**

<b>Табиатнинг экологик турғунлигини бузувчи техника ва технологиялар .....</b>	<b>150</b>
12.1. Табиатнинг ифлосланиши ва уни организмларга экологик таъсири .....	152
12.2. Табиатнинг ифлосланиш йўллари .....	153
12.3. Табиатни ифлословчи манбалар .....	154

## **XIII БОБ**

<b>Атроф-муҳит, атмосфера, сув ва тупроқ ифлосланишини огоҳлантирувчи тадбирлар .....</b>	<b>158</b>
13.1. Атмосферани ифлословчи манбалар ва моддалар ....	158
13.2. Атмосферани ифлословчи газлар .....	160
13.3. Атмосфера ифлослигининг инсон, ўсимлик ва ҳайвонот дунёсига салбий таъсири .....	162
13.4. Атмосферанинг таркиби ва уни муҳофаза қилиш йўллари .....	165
13.4.1. Ернинг ҳаво қобиғи – атмосфера чегараси .....	166
13.4.2. Атмосферанинг таркиби .....	167
13.5. Атмосфера ҳавосининг ҳаёт учун аҳамияти .....	170
13.6. Атмосферанинг газ балансини сақлаш .....	171
13.7. Атмосфера ифлосланишининг асосий сабаблари ..	175
13.8. Атмосфера ҳавосини тозалаш усуллари .....	182
13.9. Атмосфера ҳавосини қонун асосида муҳофаза қилиш .....	185
13.10. Табиатнинг радиоактив ифлосланиши ва радиоактив моддаларнинг организмларга таъсири ..	186
13.11. Радиоактив моддалар .....	186
13.12. Ядро портлатишларнинг натижалари .....	187
13.13. Ядро қолдиқлари ва Чернобиль АЭС аварияси ....	190
13.14. Табиий радиоактивлик .....	192

#### XIV БОБ

<b>Сув бойликлари ва уларни муҳофаза қилиш .....</b>	<b>197</b>
14.1. Чучук сув захираси .....	199
14.2. Орол ва Оролбўйининг экологик ҳолати .....	199
14.3. Сувнинг айланиши .....	200
14.4. Сувнинг хоссалари .....	202
14.5. Сув танқислиги ва унинг ифлосланиши .....	204
14.6. Ифлос сувларни тозалаш йўллари .....	207
14.7. Сувни тоза сақлаш тадбирлари .....	209

#### XV БОБ

<b>Тупроқнинг аҳамияти ва муҳофазаси .....</b>	<b>210</b>
15.1. Тупроқ ҳосил бўлиши .....	210
15.2. Тупроқда модда алмашинуви .....	212
15.3. Тупроқнинг тозаланиши .....	213
15.4. Тупроқли майдонлар .....	214
15.5. Тупроқ эрозияси .....	216
15.6. Тупроқни ўғитлаш ва пестицидлардан фойдаланиш .....	221
15.7. Тупроқнинг шўрланиши .....	222

#### XVI БОБ

<b>Қишлоқ хўжалигида экологик тоза маҳсулотлар     етиштириш .....</b>	<b>224</b>
--	------------

#### XVII БОБ

<b>Табиатни муҳофаза қилишнинг экологик, ҳуқуқий     асослари .....</b>	<b>233</b>
17.1. Табиатни муҳофаза қилиш борасида экологик таълим ва тарбия .....	241
17.2. Экологик таълим ва тарбиянинг моҳияти, вазифалари ва йўналишлари .....	243
17.3. Экологик таълим ва тарбияни олий ўқув юртларида олиб бориш йўллари .....	246
17.4. Экологик таълим ва тарбияни аҳоли ўртасида олиб бориш .....	247.



<b>Экология ва табиатни муҳофаза қилиш фанининг ўқув дастури .....</b>	<b>250</b>
<b>Фойдаланилган адабиётлар рўйхати .....</b>	<b>264</b>

# ҚАЙДЛАР УЧУН

---

## ҚАЙДЛАР УЧУН

---

**АҲМАТҚУЛ ЭРГАШЕВ, АБДУСАИД ШЕРАЛИЕВ,  
ХОЛТУРА СУВОНОВ, ТЕМУР ЭРГАШЕВ**

## **ЭКОЛОГИЯ ВА ТАБИАТНИ МУҲОФАЗА ҚИЛИШ**

*Тошкент давлат Аграр университети Илмий кенгаши  
томонидан нашрга тавсия этилган.*

*Муҳаррир М. Содиқова  
Техмуҳаррир Д. Жалилов  
Мусаҳҳиҳ М. Саидова*

Нашриёт рақами з-132.  
Босишга 2009 йил 04.09 да рухсат этилди.  
Қоғоз бичими 60x84  $\frac{1}{16}$ . Ҳисоб-нашриёт табоғи 15,5.  
Шартли босма табоғи 17. Адади 500 нусха.  
82-сонли буюртма.  
Баҳоси келишилган нархда.

Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси «Фан»  
нашриёти: 100170, Тошкент, И.Мўминов кўчаси, 9-уй.

«Муҳаррир нашриёти» МЧЖ матбаа бўлимида чоп этилди:  
Тошкент, Элбек кўчаси, 8-уй.