

5 БИОСФЕРА ЖӘНЕ НООСФЕРА ТУРАЛЫ ІЛІМ

5.1 Биосфера – ғаламдық экожүйе

Биосфера тірі ағзалар тіршілік ететін, олардың әсерінен және олардың өмірлік функциялары өнімдерімен қамтылған Жердің қабығы, сонымен қатар биологиялық жүйенің дамуы үшін жағдай жасалған планета ретіндегі қасиеттерінің жиынтығы, Жердің ғаламдық экожүйесі.

Биосфера тіршілік қабығы, оның даму эволюциясы, болашағы тек жермен байланысты. Биосфера (грек тілінен аударғанда «биос» - өмір, «сфера» - шар деген мағынаны білдіреді) терминін алғаш ғылымға 1875 ж. енгізген австралиялық ғалым Эдуард Зюсс, дегенмен жан-жақты ғылыми тұрғыда толық зерттеп, оның теориялық негізін салушы орыс ғалымы, академик В.И.Вернадский (1863-1945).

Биосфера өзін құрайтын үш құрамдас бөлігімен сипатталады. Олар – атмосфера, гидросфера және литосфера.

В.И.Вернадскийдің анықтамасы бойынша, биосфера – тіршілік иелері мен тіршілік көздерінің Жер бетіндегі белгілі бір қабаты. Ал, тіршілік иелері, яғни, тірі органикалық заттар биосферадағы еркін энергияның тасымалдаушы көзі болып табылады.

Биосфера қамтиды:

- 1) Тірі ағзалар (өсімдіктер, жануарлар, микроорганизмдер).
- 2) Тропосфера (атмосфераның төменгі қабаты).
- 3) Гидросфера (мұхиттар, теңіздер, өзендер және т.б.).
- 4) Литосфера (жердің қатты қабатының беткі бөлігі).

Биосфераның биіктік шекарасы мұхит деңгейінен 6 км, ал төменгі шекарасы жер қыртысының 15 км тереңдігінде (осындай тереңдіктегі мұхит суларында бактериялар кездеседі), ал мұхитта 11 км тереңдікті алып жатыр. Дегенмен негізгі тіршілік дамыған кеңістік бар болғаны ондаған метрді ғана қамтуы да мүмкін. Биосфераның жасы шамамен 4 млрд. жыл.

Биосфера өзін-өзі реттейтін экожүйе, мұнда әзірше экологиялық тепе-теңдік сақталуда. Биосфераның ластануы – бүкіл тіршілік қабатының әртүрлі зиянды заттектермен ластануынан тұрады. Биосфераның ластануы ғылыми техникалық прогресс кезеңінде өндірістің дамуымен көбейе түсуде. Ластану деңгейі адам қоғамының әрекеттеріне байланысты әлемнің әр аймақтарында әр түрлі: бір аймақтарда атмосфера көбірек ластанса, бір аймақтарда – мұхиттар, басқа аймақтарда жер беті қатты ластануда. Ластағыш заттектер түрлері де әр түрлі: бір аймақтарда шаң-тозаңмен ластанса, бір аймақтарда радиация қаупі мол. Адам қоғамының басты мақсаты осы жайларды болдырмауда.

Вернадский заттардың келесі санаттарын бөліп көрсетеді:

1) тірі зат - биосфераны мекендейтін тірі организмдердің жиынтығы (қарапайым вирустардан адамға дейін), химиялық құраммен, массамен, энергиямен, ақпаратпен сипатталады; күн энергиясын түрлендіреді және бейорганикалық материяны үздіксіз айналымға тартады);

2) биогенді зат — тірі организмдердің тіршілік ету өнімдері (тас көмір, мұнай, шымтезек, бор);

3) биоенжар (биокосное) зат — тау және шөгінді жыныстарының тірі организмдермен (топырақ, тұнба, табиғи сулар) ыдырау және қайта өңдеу өнімдері. Минералды негізі бар, ол организмдердің тіршілік әрекеті (топырақ жамылғысы, ауа, су) түбегейлі өзгертіледі;

4) енжар (костное) зат — тірімен байланысы жоқ (қатып қалған лава, вулкандық күл);

5) радиоактивті элементтердің ыдырауы нәтижесінде алынатын радиоактивті заттар (радий, уран, торий және т. б.).

6) шашыраңқы күйдегі жер қыртысындағы шашыраңқы атомдар (химиялық элементтер).

7) ғарыштық зат - метеориттер, протондар, нейтрондар, электрондар.

Биосфера шегінде төрт өмір ортасы бар: екі өлі (су, ауа), бір биоенжар (топырақ) және бір тірі (организм).

В.И.Вернадский планетадағы ағзалардың барлық жиынтығын тірі зат деп алып, оның негізгі сипаттамасы ретінде массаның химиялық құрамы мен энергиясының жиынтығын қарастырды. Вернадский тұжырымдаған константалық заңы бойынша: биосфераның тірі затының мөлшері берілген геологиялық кезең үшін тұрақты шама болып табылады.

Тірі заттың жалпы массасы $1,8-2,5 \cdot 10^{12}$ т (құрғақ салмағы) бағаланып, ол биосфера массасының ($3 \cdot 10^{18}$ т) тек болмашы бөлігін ғана құрайды. Егер тірі затты планета бетімен біртегіс етіп орналастырсақ, оның қалыңдығы бар болғаны 2 см болады.

Тірі заттың негізгі қасиеттері:

- Өзін өзі қайта қалпына келтіру;
- енжар (костное) ортадан тірі затты қоршайтын полимерлі қабықшалардың түзілу қабілеті;
- химиялық заттарды жинақтау және беру қабілеті;
- қалыпты температура мен қысымда жанама өнімдер түзілмей химиялық реакцияларды жүзеге асыру.

5.2 Ноосфера – сана, ақыл ой қабаты

Ноосфера – сана, ақыл ой қабаты деген түсінікті алғаш 1927 жылы француз ғалымдары философ, математик, палеонтолог және антрополог Э.Леруа (1870 – 1954) мен Тейяр де Шарден Пьер (1881 – 1955) енгізген. Ноосфера ұғымымен француз ғалымдары адамның санасы пайда болған кездегі табиғаттың эволюциялық сатысын атады. П.Тейяр Шарден өзінің 1959 жылы жарық көрген «Адам феномені» деген еңбегінде ноосфераны «жаңа қабат», «ойлайтын қабат» деп анықтаған.

XX ғасырдың 30 – 40-жылдары ноосфераны материалистік тұрғыдан сипаттап жазған В.И. Вернадский болды. Вернадский бойынша ноосфера «адам санасының рөлі және ол бағыттайтын адам еңбегі күшті, өсіп келе жатқан геологиялық күшке айналатын биосфераның даму сатысы болып

табылады». Адам баласы уақыт пен кеңістікке қатысты биосфера шегінде және ғарышта өмір сүре алады. Бірақ адамзаттың тұрақты мекені — Жер.

Ол ноосфераны биосфера мен қоғамның өзара қарым-қатынасынан туындайтын тіршіліктің жаңа формасы, бұл саналы, ақыл-ойы жетілген адамзаттың бағыттауымен қалыптасатын биосфераның жаңа эволюциялық жағдайы деп түсіндірді. Ноосфера – табиғат заңдылықтарының қоғамның ойлау заңдарымен және әлеуметтік-экономкалық заңдылықтармен тығыз байланысып жататын біртұтастығын басқарушы жоғарғы тип. Ғылыми-техникалық прогрестің қарқынды дамуы бұрын игерілмеген жерлерді игеріп, бұрын пайдаланылмай келген табиғат байлықтарын пайдаға асырып қоймай, ғарыш кеңістігін, ғаламшарларды игеруге, ядролық қарулар жасауға мүмкіндік берді.

Адам санасы мен ғылыми ойдың ролін бағалай келе В.И.Вернадский мынадай қорытындылар жасады:

- ғылыми шаруашылықтың дамуы адамның өзі тұратын биосфераны өзгертетін күш болып табылады;

- биосфераның өзгерістері ғылыми ойдың өсімен қатар жүретін құбылыстар;

- биосфераның бұл өзгерістері адам еркінен тыс, стихиялы түрде, табиғи процесс ретінде жүреді;

- тіршілік ортасы – биосфера планетасының ұйымдасқан қабықшасы болғандықтан, оның геологиялық тарихына да оны өзгертудің жаңа факторы – адамзаттың ғылыми жұмысының енуі биосфераның жаңа фазаға, жаңа күйге – ноосфераға өтуі табиғи процесс.

В.И.Вернадскийдің «Ноосфера туралы бірер сөз» деген мақаласы 1944 жылы жарық көрген ең соңғы еңбегі болды.

5.3 Экологиялық заңдылықтар

Экологияның төрт заңы. 1970-ші жылдары биолог және эколог Б. Коммонер қарапайым афоризмдер түрінде экологияның төрт ережесін баяндаған. Коммонер ғылыми-танымал тілмен қоршаған ортаға оңай мағыналы қарым-қатынас қаупінің қоғамға түсіндіре алды. Экология заңдарының ішінде айқын тұжырымдармен белгілі болған заңдары тірі және өлі табиғаттың арасындағы барлық экологиялық өзара қарым-қатынастарды төрт заңға біріктірген:

- табиғаттағы құбылыстың бәрі барлығымен байланысты (жалпыға бірдей заттар байланысы);

- барлығы бір жаққа кетіп қалуы керек (сақталу заңы);

- еш нәрсе тегін берілмейді (бағаның дамуы туралы);

- табиғат өте жақсы біледі (эволюциялық таңдаудың басты критерийлері туралы).

Бірінші заңы – «барлығы барлығымен байланысты». Бұл заңның негізінде тірі табиғаттағы жалпы байланыстар принципі жатыр. Аталған принцип бойынша табиғаттағы күрделі трофтық немесе басқа да

байланыстарда қандай да бір бөлігінің жойылуы күтпеген нәтижелерге әкеліп соқтыруы мүмкін, әрбір түр көптеген басқа түрлермен байланыста болатынын білдіреді.

Адамдардың табиғатқа араласуы күтпеген қолайсыз жағдайларға әкеліп соқтыруы мүмкін. Мысалы, оңтүстік аралдардың бірінде «ДДТ препаратының» (үш хлор-2,2 4 хлорфенил этан - инсектицид) көмегімен масаларға қарсы күрес жүргізілген, масалар толық жойылды. Біраз уақыттан соң бунақденелілермен қоректенетін кесірткелер қырыла бастап, кейін осы жорғалаушылармен қоректенетін жабайы мысықтардың саны кеміген. Нәтижеде тышқандардың саны күрт артып кеткен. Кесірткелердің жойылуы нәтижесінде термиттер көбейіп, үйлердің ағаш тіреулеріне дейін зақымдаған. Олай болса масалар да қалыптасқан экожүйенің маңызды құрам бөлігі болып табылады.

Экологияның екінші заңы – «материя жойылмайды, жоқтан пайда болмайды, ол бір түрден екінші түрге өтеді». Кез келген табиғи жүйеде бір ағзалардың экскременттері мен қалдықтары екіншілері үшін азық болып табылады. Жануарлардың тыныс алуы нәтижесінде бөлініп шығатын қалдық көмірқышқыл газы жасыл өсімдіктер үшін керек. Өсімдіктер жануарлар тыныс алуы кезінде сіңіретін оттегіні бөліп шығарады. Жануарлардың қалдықтары – оларды ыдырататын бунақденелілер мен бактериялар үшін азық. Ал, олардың қалдықтары – бейорганикалық заттар (азот, фосфор, калий, көмірқышқыл газы және т.б.) - өсімдіктер үшін азық көзі болып табылады.

Үшінші заң – «табиғат өзі жақсы біледі». Табиғи жүйеге кез келген ірі антропогенді әсерлер зиянды. Табиғатта егер оны ыдырату жолы болмаса, ешқандай да жаңа органикалық зат жасалмайды. Тірі ағзада жасалатын кез келген тірі органикалық затты ыдырататын фермент болады. Адамның қолымен жасалған, бұрын табиғатта болмаған жаңа органикалық затты ыдырататын фермент жоқ. Сондықтан бұл зат жинала береді. Оған улы химикаттар – пестицидтер мен гербицидтер мысал бола алады.

Табиғатқа ірі өзгеріс енгізу алдында барлық мүмкін болатын экологиялық нәтижелер қарастырылуы қажет. Орта Азияның ірі өзендері – Сырдария мен Өмударияның суын егістікке пайдалану Арал теңізінің деңгейінің айтарлықтай төмендеуіне әкеліп соқтырды. Арал күннен күнге тартылып барады, ал оның маңындағы Сарықамыс ойпаты суға толуда. Шөлді жерлер қолдан батпақтана бастады. Іле өзенінде Қапшағай ГЭС-нің салынуы Балқаш көлінің деңгейінің төмендеуіне әкелді.

Төртінші заң – «тегін еш нәрсе жоқ». Ғаламдық экожүйе біртұтас бүтінді құрайды. Адамның еңбек қызметі нәтижесінде экожүйеден алынған нәрсенің барлығы қайтарылуы тиіс. Біздің көптеген қателіктеріміз табиғаттағы барлық құбылыстардың өзара байланысын іс жүзінде пайдалана білмеуімізге байланысты туындап отыр.

Жалпыға бірдей байланыс - бәрі барлығымен байланысты, заңынан бірнеше салдар шығады.

Үлкен сандар заңы: үлкен сандардың кездейсоқ факторларының тұтас әрекеті жағдайынан тәуелсіз жүйелі сипаты бар нәтижеге әкеледі. Сонымен,

топырақтағы, судағы миллиардтаған бактериялар тірі организмдер денесінде тіршілік иелерінің қалыпты өмір сүрулері үшін тұрақты микробиологиялық ерекше ортаны жасайды. Немесе кейбір газ көлемінде көп мөлшердегі молекуланың қозғалысы температура мен қысымның ерекшелігін анықтауға себепші болады.

Ле Шателъе (Браун) принципі: жүйеге сыртқы әсер ету кезінде қалыпты тепе-теңдік күйінен шығару, бұл тепе-теңдік бағытпен араласып, сыртқы әсер етуі кемиді. Биологиялық деңгейде ол экожүйенің өз-өзін реттеуші ретінде қабілеттілік түрінде іске асады.

Үйлесімділік заңы: кез келген жүйе асқан тиімділікпен өзіне тән уақыт кеңістігінің шегінде қызмет істейді.

Табиғаттағы кез келген жүйе өзгерісінің адамға тура немесе тікелей әсері – индивидуумның, жеке адамның күйінен күрделі қоғамдық қатынасқа дейін болады.

Заттар массасының сақталу заңынан «барлығы бір жаққа кету керек» іс-тәжірибелік мәні бар кем дегенде екі постулат шығады. Оны қоршаған орта есебінен жүйені дамыту заңы мынаны айтады: кез келген табиғи немесе қоғамдық жүйе тек қоршаған ортаның материалдық-энергетикалық және ақпараттық мүмкіндікті пайдалану есебінен дами алатын болады. Оқшауланып өзін дамыту мүлдем мүмкін емес.

Қалдықтар немесе өндірістік жанама әсердің жойылуға келмейтін заңы: өндірістік жұмыс процесінде пайда болатын қалдықтар ізсіз жойылмайтындығы, олар бір формадан екінші формаға ауыстырылады немесе басқа кеңістікке қойылады. Ал оның әсері талай уақытқа созылуы мүмкін. Бұл заң қазіргі қоғамда тұтыну мен қалдықсыз өндірістің принципті мүмкіншілігін болғызбайды. Материя жойылмайды, тіршілікке ықпал жасай отырып, бір формадан басқаға ауысады.

«Ештеңе тегін берілмейді» - деген тұжырымдама мынаны аңғартады: экожүйенің эволюциясындағы кез келген жаңа табыстар, бұрынғы жетістіктердің әйтеуір бір бөлігін жоғалтумен жалғасатыны ақиқат және жаңаның туындауы өте күрделі мәселе. Мысалы, көп клеткалы организмдердің пайда болуы (өсімдіктер, саңырауқұлақтар, жануарлар) мен олардың құрғаққа шығуынан ғаламшардағы биологиялық әр алуандылықтар бірнеше есе көбейді. Экономикалық қуыстар мен жер биосферасын қалыптастырып оны игеру басталды. «Көп жасушалармен» бірге тіршілік иелеріне қауіпті аурулар, оның ішінде жұқпалы қатерлі ісіктер т.б. келді. Бұл заңның үш салдары бар.

Эволюцияның кері дамымайтын заңы (бір бағытта даму): үлкен жүйелер тек бір бағытта ғана - қарапайымдылықтан күрделілікке қарай эволюцияланады; инволюция, регресс жүйесінің тек қана жеке даму кезеңіне немесе жеке бөлігіне жатуы мүмкін.

Эволюцияның жеделдеу ережесі: жүйедегі ұйым күрделілігінің өсуіне орай эволюцияның да қарқыны арта түседі. Бұл ереже адамзат тарихына және техниканың дамуына, органикалық әлем түрлерінің ауысымдарына бірдей дәрежеде жатқызылуы мүмкін.

Тегін ресурстар болмайды - осы заңның тағы бір салдары: кеңістік, энергия, күн сәулесі, су қандайда сарқылмайтын болса да кез келген олардың шығындарын сол жүйемен мүлтіксіз төленеді.

Б. Коммонер былай деп жазды: «... ғаламдық экожүйе біртұтас болып көрінеді, сол шеңберде ештеңені ұту немесе жоғалтуы мүмкін емес және ол жаппай жақсарудың нысаны бола алмайды; адам еңбегімен алынғандардың барлығының орындары толықтырылуы тиіс. Осы вексель бойынша төлемнен қашқақтауға болмайды; бұл тек кейінге шегерілуі мүмкін. Қоршаған ортаның бүгінгі дағдарысының шегерілімі тым созылып барады дегенге саяды».

«Табиғат жақсы біледі» заңы биосферада ненің болуы керек, ненің орын алуы қажет еместігін барлығын алдымен анықтайды. Қарапайым молекуладан адамға дейін - табиғатта барлығы қатаң конкурстан өтіп, жүлде ретінде - тіршілік етуге құқық алып отыр. Бүгінде ғаламшардың эволюциясынан өткен мыңның бір бөлігі болатын өсімдіктер мен жануарлардың түрлері мекендеуде.

Бұл эволюциялық таңдап іріктеудің басты критерийі - ғаламдық биотикалық айналымға, кетігін тауып қалану (үйлесу) мен барлық экологиялық қуыстарды толтыру. Егерде осы заңды биологиялық түрлердің біреуі бұзатын болса, ерте ме, кеш пе эволюция онымен ажырасып тынады.

Адамның өнеркәсіп өркениеті ғаламдық көлемде биотикалық тұйықтықты өрескел бұзып отыр, ол үшін жазаланбай қоймайды. Осындай қиын жағдайдан тек қана ымыраға келу ғана шығармақ. Ақылға ие бола білген адамзаттың қиындықтан жол табатынына сенім мол.