

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

---

М. С. Тонкопий, Г. С. Сатбаева  
Н. П. Ишкулова, Н. М. Анисимова

# ЭКОЛОГИЯ ЖӘНЕ ТҰРАҚТЫ ДАМУ

ОҚУЛЫҚ

*Қазақстан Республикасы Білім және  
ғылым министрлігі бекіткен*

Алматы, 2011

ӘОЖ 574:323/324(574+075)

КБЖ 20.1:66.3(5Қаз)я7

Ә 40

*Т. Рысқұлов атындағы ҚазӘУ-дің Ғылыми кеңесі мен жоғары және жоғары білімнен кейін білім берудің «Әлеуметтік ғылымдар және бизнес» мамандық топтары бойынша республикалық оқу-әдістемелік кеңесі ұсынған.*

**Пікір жазғандар:**

экономика ғылымдарының докторы, профессор **Е. М. Үнішев**  
экономика ғылымдарының кандидаты, доцент **Т. А. Ғұмарова**  
биология ғылымдарының кандидаты **С. Н. Әбдірешов**

**Ә 40 Экология және тұрақты даму:** Оқулық/ М. С. Тонкопий, Г. С. Сатбаева, Н. П. Ишкулова. – Алматы: ЖСШ РПБК «Дәуір», 2011. – 312 бет.

**ISBN 978-601-217-260-7**

Оқулықта Қазақстан Республикасының тұрақты даму принциптеріне өту стратегиясы, экология және тұрақты дамудың теориялық негіздері қарастырылған. Жалпы экологияға, эокөжүйе мен биосфераға базалық түсініктер, биосфераның жеке компоненттерінің дамуы мен заңдылықтары, соның ішінде қоршаған ортаның ластануы мен шаруашылық іс-әрекеттердің ықпалы, табиғи ресурстық әлуеті және оның құрылымы жан-жақты сипатталған. Сондай-ақ «тұрақты даму» түсінігі, принциптері мен әдістерін қалыптастыру тарихы, әлемдік қауымдастықтың және Қазақстан Республикасының тұрақты дамуға өтудегі алғышарттары туралы жалпылама материалдар ұсынылған. Қазақстан Республикасының тұрақты дамуға өту стратегиясындағы жетістіктерге жеткізетін нақты көрсеткіштер берілген.

Оқулық жоғары оқу орындарының экономикалық және жаратылыстану-техникалық мамандықтары бойынша білім алып жатқан студенттерге, сонымен қатар, тұрақты даму стратегиясын жүзеге асыратын және экология мәселелерімен айналысатын қызметкерлерге арналған.

**ӘОЖ 574:323/324(574+075)**

**КБЖ 20.1:66.3(5Қаз)я7**

© М. С. Тонкопий және т.б. , 2011

© ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы, 2011

ISBN 978-601-217-260-7

---

## КІРІСПЕ

Экология және қазіргі экологиялық мәселелер биосферадағы күрделі жүйелер мен байланыстарды толығымен зерттеуге негізделеді. Тірі табиғатта адам биологиялық түр ғана емес, табиғи ресурстарды белсенді пайдаланушы болып табылады, осының нәтижесінде тұйықталған өзін-өзі реттеуші цикл түріндегі ұйымдастырылған заттық, энергетикалық және ақпараттық өзара байланысудың бірегей желісін құрайды. Адам қоғамы ғылыми-техникалық жетістіктің көмегімен тірі табиғатқа елеулі ықпал етті, нәтижесінде техносфера қалыптасып, табиғи айналымның тұйықтылығы бұзылды. Осының салдарынан, жалпы планетарлық сипаттағы мәселелер пайда болды, бұл мәселелердің ауқымы басқа мәселелерге қарағанда, өте үлкен. Адамның табиғатқа есепсіз араласуы, өзінің қажеттіліктеріне қарай табиғатты бейімдеуі «табиғат-адам-қоғам» арасындағы күрделі өзара байланыстардың арасында қарама-қайшылықтады туындатты. Адамның іс-әрекетімен пайда болған ғаламдық экологиялық мәселелерді ұғыну және оның биосферадағы қаупін сезіну әлемдік қауымдастықтан дағдарыстық жағдайдан шығу жолдарын бірлесе іздеуді талап етті. 1992 жылы Рио-де-Жанейрода өткен Қоршаған орта және Даму жөніндегі конференция адам баласына экологиялық жағдайлардан төнген қауіптерге талдаулар жүргізе отырып, бүкіл әлем мемлекеттерінің тұрақты даму стратегиясына өту қажеттілігін қалыптастырды.

«Табиғат-адам-қоғам» жүйесіндегі күрделі қарама-қайшылықтарды жою және экологиялық дағдарыстан шығу үшін әлем елдері экологияға бейімделген экономика мен өндірісті ұйымдастырып, соған өтуге талпынуда. Осыған байланысты, жас мамандарды дайындауда экология, қоршаған ортаны қорғаудың дәстүрлі білімдерімен қатар, экологиялық дағдарыстың пайда болу себептері, шығу жолдары, тұрақты дамуға өтудің стратегиялық бағыттары туралы экологиялық дүниетанымын қалып-

тастыруға бағытталған оқытудың кешенді формасы қажет. Табиғи-ресурстық әлеуеттің шектеулігі және ғаламдық экологиялық дағдарыстар барысында пайда болған тұрақты даму идеясы көптеген мемлекеттердің ұлттық бағдарламалары мен директивті құжаттарында жан-жақты көрініс тапты. Болашақ эколог, экономист, инженер-технолог және т.б. мамандық иелері күрделі экологиялық-экономикалық жағдайдан пайда болған ғаламдық экологиялық мәселелерді, тұрақты дамуға өтудің мақсаттық бағыттары, негізін салған принциптерін, ағымдары мен жобаларын білуі керек. Осындай мәселелер ұсынылып отырған оқулықта қарастырылған.

Оқулық екі тарау және 9 бөлімнен тұрады. 1-тараудағы 5-бөлімде биологиялық ғылым ретіндегі экологияның пайда болуы, түрлері, формалары, негіздері, қолданбалы экология мәселелері қарастырылады. 6- және 7, 8-бөлімдерде техносфера және онымен байланысты мәселелер, табиғи ресурстарды пайдалану және олардың қорларының шектеулігі, баламалы энергия көздерімен алмастыру, биосфераға техногенді әсерді бағалау баяндалады. Ғаламдық экологиялық мәселелердің пайда болу көздері, ерекше қорғалатын табиғи аумақтар және Қазақстан Республикасының ұлттық, жергілікті деңгейдегі экологиялық мәселелері сөз болады. Оқулықтың екінші тарауы тұрақты дамуға өту тұжырымдамаларын ұсынады.

Оқулық барлық мамандықтарда оқитын студенттердің экология және тұрақты даму жөніндегі білімдерін кеңейтуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар оқулық табиғат қорғау іс-әрекеттерімен айналысатын қызметкерлерге, жалпы қауымға ұсынылады.

# І т а р а у. ЭКОЛОГИЯ НЕГІЗДЕРІ

## *1-бөлім. ЭКОЛОГИЯНЫҢ ҚЫСҚАША ТАРИХЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ ҒЫЛЫМ РЕТІНДЕ ҚАЛЫПТАСУЫ*

### **1.1. Экология ғылым ретінде**

Экология дербес ғылым саласы ретінде 1890 жылға таяу қалыптасты. Экология жас ғылым саласы болғанымен, қазіргі уақытта өте тез дамып келе жатқан, ғаламдық маңыздылығы жоғары ғылым болып табылады.

Экология (*грек тілінде – үй және ғылым*) тура мағынасында мекен ету ортасы туралы ғылым дегенді білдіреді. Неміс зоологы Э. Геккель 1866 жылы «Ағзалардың жалпы морфологиясы» атты еңбегінде тірі ағзаларға қоршаған орта факторларының ықпалы жайында барлық мәселелерді қарастыра отырып, оны бір ұғыммен «экология» деп атауды ұсынды. 1869 жылы «Зоология міндеттері және даму жолдары» еңбегінде ол білімнің жаңа саласын: «Экологиямен біз тірі ағзалардың үй-тұрмысы, өмір сүру заңдылығы туралы ғылымды түсінеміз. Ол жануарлардың органикалық және бейорганикалық ортадағы жалпы қатынастарын, өсімдіктермен жануарлардың достық және жауыздық қатынастарын, яғни бір сөзбен айтқанда, барлық тірі ағзалардың табиғи ортамен байланысын зерттейді», - деген түсінікпен анықтады. Геккель енгізген термин ғылымға еніп, жеке ғылым ретінде қалыптаса бастады.

Кейіннен бұл ғылым саласының міндеттеріне орай әртүрлі түсініктер пайда болды. Экология адамның іс-әрекетімен өзгерістер енгізілген ағзалардың табиғи тіршілік ортасының заңдылықтарын зерттейтін ғылым саласы ретінде түсіндірілді. Бір зерттеулерде экологияға экологиялық жүйелердің құрылымы мен қызметтері және олардың гомеостазын қамтамасыз ететін механизмдер туралы ғылым деген анықтама да берілді (А. С. Данилевский). Уэбстердің толық сөздігінде экология – ағза мен ортаның арасындағы байланыстардың жиынтығын немесе құрылымын зерттейтін ғылым деп көрсетілген. В. Н. Кисе-

лев экологияға әртүрлі деңгейдегі ағзадан жоғары жүйелердің ұйымдасуы мен жұмыс істеуін зерттейтін ғылым деген анықтама берген. Жалпы осы саладағы жүргізілген зерттеулердің басым көпшілігі көрсеткендей, экология мен табиғат экономикасына қатысты барлық білімдердің жиынтығы, яғни органикалық және бейорганикалық қоршаған орта мен тірі ағзалардың өзара қарым-қатынастарының барлық жиынтығы зерттелінеді. Экологияның даму тарихына орай берілген анықтамалардың көптігіне қарамастан, қазіргі таңдағы зерттеуші-ғалымдардың басым көпшілігі **экологияны – бұл тірі ағзалардың тіршілік ету жағдайлары және мекен ету ортасы мен ағзалардың өзара байланыстарын зерттейтін ғылым** деп санайды. Экология Ч. Дарвиннің «тіршілік ету үшін күресті туындататын жағдай» деп атайтын барлық күрделі өзара қарым-қатынастарды қарастырады.

Экология дербес ғылым ретінде 19-ғасырда қалыптасқанмен, экологиялық білім көне заманнан бері жинақтала бастады. Көне дәуірдің философы Аристотель (біздің дәуірімізге дейінгі 4 ғасырда) ең алғаш рет адамның көне заманнан басталған өмірінің тарихи тәжірибесіне сүйене отырып, жануарлардың мекен ету ортасымен байланысын зерделеді. Адам баласының дамуы барысында тірі ағзалардың ортамен өзара байланыстарының заңдылықтары анықталды, ағзаларды қалыптастырудағы орта факторларының әсер ету сипаттамалары қарастырылды, бақылаулардың нәтижесінде білім мен тәжірибелер жинақталып, жүйеге келтірілді. Биология, география және тағы да басқа жаратылыстану ғылымдары экология ғылымының іргетасын қалады. Жалпы экологияның ғылым ретінде даму тарихын төмендегі үш сатыға бөлуге болады.

I кезең (XVII – XVIII ғасырлар) – экологияның пайда болу кезеңі, мұнда ағзалардың мекен ету ортасымен өзара байланыстары туралы алғашқы мәліметтер жинақталып, бақылаулар жүргізіліп, жинақталған білімдер бір жүйеге келтіріліп, алғашқы талдаулар жасалынған кезең. Бұл кезеңге тән сипаттама ретінде биологиялық зерттеулердің басым көпшілігінде экологиялық мәліметтердің кездесуін атап өтуге болады (Ж. Бюффон, К.Линней, Ж.Ламарк және т.б.), сондай-ақ табиғи ресурстардың

шектеулігі мен адамның табиғатқа жасайтын әсерінің жағымсыз салдары жөніндегі теория (Т.Мальтус теориясы) ұсынылды.

II кезең (XIX ғасырдың екінші жартысы, XX ғасырдың 50- жылдарына дейін) – экология білімнің дербес саласына бөлінді. Органикалық дүниенің дамуының негізгі факторларын ашып көрсеткен Ч. Дарвиннің ілімін жалғастырған Э. Геккель «ағзалардың тіршілік үшін күресі» деп атаған экологияны биологияның дербес саласы деген тұжырым жасады. Сол кезден бастап, қазіргі уақытта дейін өзектілігін жоғалтпаған экологияның бірқатар қағидалары мен ұғымдарын қалыптастырған орыс ғалымдарының (К. Рулье, Н. А. Северцов, В. В. Докучаев) еңбектері жарық көрді. XX ғасырдың 30-40-жылдары (1935 ж.) А. Тенсли «экожүйе» жөніндегі ұғымды алғашқы рет ұсынды, ал кейіннен В. Н. Сукачев (1944 ж.) экожүйе ұғымына жақын «биогеоценоз» жөніндегі термині ғылыми айналымға енеді. Осы кезеңде орыстың ұлы ғалымы В. И. Вернадский биосфера жөніндегі ғылымның іргетасын салды. Осындай терең жүргізілген зерттеулер мен табиғи ортамен байланысты жаңалықтардың көптеп ашылуының нәтижесінде экологияның зерттеу аумағы кеңейіп, жеке ғылым ретінде толық қалыптасты. Айта кететін болсақ, өткен ғасырдың 20-30-жылдары экологияның алтын ғасыры деп аталады.

III кезең (XX ғасырдың 50-жылдарынан бастап қазіргі уақытқа дейін) – табиғаттың ластануының артуына және адамның табиғатқа жасайтын әсерінің күрт өсуіне байланысты экология ерекше маңызға ие болып, кешенді ғылымға айналды, сондай-ақ табиғатты қорғаудың ғылыми негіздерінің іргетасы қаланды. Н. Ф. Реймерстің айтуынша, экология «қатаң биологиялық ғылымнан географияның, геологияның, химияның, физиканың, элеуметтанудың, мәдениет теориясының, экономиканың тарауларын өзіне сіңіріп, елеулі білім циклына айналды...». Бұл кезең экологияны әрбір мемлекеттердің және жалпы халықаралық қауымдастықтың экономикалық және саяси стратегияларының маңызды бөлігін құрайтын күрделі ғылымға айналдырған кеңес және шетел ғалымдарының үлкен тобының есімдерімен байланысты.

Экологияның кез келген басқа ғылым сияқты екі аспектісі бар. Біріншісі – бұл таным үшін білімге ұмтылу және мұнда табиғаттың даму заңдылықтарын іздестіру мен оларды түсіндіру басты рөл атқарады, ал екіншісі – қоршаған ортамен байланысты мәселелерді шешу үшін жинақталған білімді қолдану. Экологияның маңызының артуын қазіргі уақытта тірі және өлі қауымдастықтың арасындағы байланысты ескермей шешуге болмайтынымен түсіндіруге болады.

Іс жүзінде экология табиғи ресурстарды пайдаланудың ғылыми негіздерін жасауы тиіс, сондықтан аталмыш ғылым табиғатты пайдалану мәселелерін шешу барысында қолданылады. Сол себептен біз табиғат үдерістерінің негізін қалайтын заңдарды ескермеудің салдарынан адам мен табиғаттың арасында қарама-қайшылықтар туындады деп сеніммен айта аламыз. «Табиғатқа келтірілген зиянды түзете алатын тәсілдер жоқ және адамның қоршаған ортаға тигізген кері ықпалын ағынды суларды өзендерге жіберу арқылы су ресурстарын ластау, егістіктерге пестицид шашу, аңшылардың мылтықтар мен гарпунмен аң аулауы, автокөлік шығаратын газдар сияқты көзге көрінетін нақты жағдайларға сүйене отырып, бағалауға болмайды. Ең алдымен, адам баласының табиғат экономикасы негізделетін заңдарға ерекше назар аудармағаны үшін кінәлау керек»», – деп жазады американдық эколог Р. Риклефс.

Батыс ғалымдары экология ғылымы мен қоршаған орта туралы ғылымды жеке бөледі. Экология ағзаға әсер ететін ортаның абиотикалық, биотикалық және антропогендік деп аталатын үш факторлар тобын зерттейді. Табиғатты қорғау тек үшінші факторды, яғни адамның мекен ету ортасына тигізетін әсерін зерттейді және жалпы экологиялық көзқараспен барлығы бірдей үйлесе бермейді. Табиғат қорғаудың ауқымы кең, қазіргі таңда ол табиғатқа антропогендік ықпалды зерттейтін экологияның бір бөлімі. Себебі, адам қауымдастығының өмір-тіршілігіне ықпалын тигізген факторлардың әсері емес, оның салдарлары талданады. Табиғат қорғау ұғымының ауқымдылығы антропогендік фактордың органикалық әлемге ғана емес, өлі табиғатқа да әсерінің қарастырылуымен түсіндіріледі.



Экологияның ғылым ретіндегі мәні мен міндеттерін нақтылау үшін оның биологияның басқа салаларымен өзара қарым-қатынастарын сипаттайық. Оны Ю. Одум өзінің «экология негіздері» атты іргелі еңбегінде (1975 ж.) пайдаланған тәсілдің көмегімен жасаған қолайлы. Егер биологияның құрылымын «қабатты бәліш» түрінде бейнелесек, онда оны екі тәсілмен «бөліктерге бөлуге» болады: біріншіден, көлденең бөлгенде өмірдің негізгі қасиеттерін зерттейтін және ағзалардың жекелеген топтарын зерттеумен шектелмейтін морфология, физиология, генетика, даму теориясы, молекулярлық биология, даму биологиясы және т.б. сияқты іргелі ғылымдар алынады. «Бәлішті» тігінен бөлгенде де тірі ағзалардың табиғи топтарын зерттеумен айналысатын ботаника, зоология мен микробиология секілді «таксономиялық» ғылымдар алынады. Біз өсімдіктер экологиясы, жануарлар экологиясы, микроағзалар экологиясы деп бөле отырып, осы тараулар арқылы жеке элементтер - құстар, балықтар, жәндіктер мен т.б. экологиясы жөнінде сөз қозғай аламыз.

Экология жекеден бастап популяция мен қауымдастық арқылы экожүйеге дейінгі биологиялық құрылымның әртүрлі деңгейіне сәйкес келетін төрт кеңістікке бөлінеді.

Экология тақырыптары физиология, генетика, биофизика, даму теориясы секілді биологияның басқа салаларының тақырыптарымен жиі байланысады. Бұл экологиялық физиология, цитэкология, өнімдік-энергетикалық экология, эволюциялық экология және т.б. сияқты көп аралық және синтетикалық бағыттардың қалыптасуын анықтауға мүмкіндік береді. Экология зерттейтін кейбір мәселелер, мысалы, ішкі популяциялық және тұраралық қатынастардың бекітілген формалары біртіндеп даму механизмі мен селекция үшін маңызды рөл атқарады. Іріктеу – түрлердің қайта құрылу үдерісін көрсететін экологиялық құбылыс болып табылады. Экология мен физиологияның арасындағы шекаралас салада жүргізілетін зерттеулер әртүрлі, оның ішінде суық, құрғақтық, төмендеу, гравитация және т.б. сияқты төтенше жағдайларға бейімделу механизмдерін зерттеу сияқты өзекті мәселелерді шешу үшін қажетті болып табылады.

Экология химия, физика, геология, география және т.б. биологиялық емес ғылымдармен да тығыз байланысты. Физикалық-

географиялық және геофизикалық мәселелердің шешімінің экологиялық тәсілдемесі гидробиологияда ерекше байқалады: судың астыңғы және беткі қабатын мекендейтін ағзалардың жиынтығын зерттеу судың әртүрлі жеке факторларын, оның көтерілу мен қайту құбылыстарын, су массасының циркуляциясы мен т.б. зерттеулермен қатар жүргізіледі.

Геология мен палентология ғылымдарының аралығында қазып алынған формаларының құрылысы және оларды көму шарттары негізінде жойылған түрлердің экологиялық байланыстарын қалпына келтіретін палеоэкология, экологиялық тәсіл мен ландшафт жүргізудің қағидаларының бірігуі нәтижесінде табиғи ресурстарды ұтымды қолдану, оларды ұдайы өндіру және қорғау мәселелерімен тығыз байланысатын ландшафттық экология пайда болды. Экологияға термодинамика қағидаларының енуі энергия ағынының қоректік тізбектерінде ыдырау заңдылықтарын зерттейтін өнімдік-энергетикалық экологияны туындатты.

Өсімдік және тірі ағзалардың Жер қыртысына әсері жөніндегі деректерді саралай келе, В. В. Докучаев қазіргі заманғы топырақтану ғылымының негізін қалады, сондықтан да американдық ғалым Ю. Одум В. В. Докучаевты экологияның негізін қалаушылардың бірі деп атады. Топырақтанудың басқа ғылымдармен араласуының негізінде топырақ микробиологиясы, топырақ зоологиясы және т.б. экологиялық пәндер орнықты.

Сонымен, экологияның жетістіктері қазіргі уақыттағы бір-қатар өзекті мәселенің шешімін табуға негіз болды. Әлем ғалымдарының басым көпшілігі экологияны болашақтың маңызды бір ғылым саласы деген пікірді ұстанады. Экологиялық қағидалар ғылым мен өндіріс мәселелерін кеңінен қамтып келеді. Экологиямен алынған мәліметтерді жұмысшылар саны үлкен кәсіпорындарда қуатты кондиционерленген жүйені құруда немесе толық автоматтандырылған ірі бірлестіктерді басқару секілді мәселелерді шешу барысында ескеру керек. Мұнда көптеген механизмдер мен қағидалар пайдаланылуы мүмкін, атап айтқанда, кері байланыс пен доминаттылық қағидалары, тұрақтылық, тұрақсыздық және сенімділікті көпжақты қамтамасыз ету қағидалары және т.б. Соңғы уақытта экологияға биология ғылымынан

тыс жатқан сәулет өнері мен құрылыс салу саласының мамандарының қызығушылық танытқаны кездейсоқтық жайт емес. Осының нәтижесінде инженерлік экология, қала салу экологиясы, бейне экологиясы сияқты жаңа ғылыми бағыттар пайда болды.

Экология саласындағы жаңа бағыттардың қалыптасуы – қазіргі кезеңде қоғамның дамуының бірқатар мәселелерін шешуде экологияның рөлінің артқандығын көрсетеді.

## 1.2. Экологияның нысандары мен әдістері

Иерархияны құрайтын тірі материяның ұйымдасуы алты деңгейден тұрады және осы қағидаға сәйкес экологияның зерттеу нысандары: ағзалық, популяциялық (популяциялық-түрлік), экожүйелік және биосфералық болып бөлінеді.

Тірі жүйелердің негізгі қасиеттері – құрылымдық ұйымдасу, өзін-өзі ұдайы өндіру мен өзін-өзі жинақтау қабілеті, заттар және энергияны алмастыру, тітіркену, ішкі ортаның тұрақтылығын қолдау, бейімделу қабілеті және т.б. жасуша деңгейінде-ақ жүзеге асырылады. Дегенмен, тіршіліктің барлық құбылыстарының толықтығы ағзалық, популяциялық, экожүйелік деңгейде көрсетіледі. Себебі бірде-бір жасуша, ағза, түр, экожүйе басқа да тіршілікке қолайлы көптеген жасуша, ағза, түр, экожүйесіз тіршілігін жалғастыруы мүмкін емес.

**Ағзалық деңгей.** Экология нысандары иерархиясының төменгі деңгейінде *ағза (особь, индивид)* тұрады. Ағза биологиялық түрдің өкілі ретінде *өлшемдер бойынша басқа түрлерден оқшау тірі заттардың генетикалық, морфологиялық және экологиялық біртектес тобы ретінде анықталады.* Жеке ағзалар – әртүрлі түрлердің өкілдері сараптамалық салыстырмалы-экологиялық зерттеулерде пайдаланылады. Ортаның әртүрлі факторларының әсер ету жағдайында ағзадағы физиологиялық және мінез-құлық реакцияларының түрлік ерекшеліктері айқындалады, ал осындай мәлімет барысында ағзаның түрлік экологиялық қажеттіліктері анықталады. Мысалы, температураның оңтайлы мәндері, жоғары және төменгі мүмкін шектері, ылғалдылық, жарық, ортадағы зат концентрациясы, басқа ағзалармен өзара байланысуы және т.б.

**Популяциялық деңгей.** Табиғаттағы барлық биологиялық түрлердің бірнеше көптеген популяциялары кездеседі.

**Популяция** (латын тілінде *populus* – халық) – бұл ұзақ уақыт бойы белгілі бір кеңістікте мекендейтін, жалпы гендік қоры бар, осы түрдегі басқа популяциялармен оқшауланған түрде еркін шағылыса алатын бір түрге жататын особьтар жиынтығы. Популяция – табиғатта тіршілік ететін түрдің қарапайым формасы. Популяция біртіндеп дамиды, түрлер мен түрқұраушылардың біртіндеп дамуының негізгі көзі болып табылады. Популяцияға биологиялық жүйенің барлық белгілері тән болғандықтан, ағзалардың жиынтығын көрсетеді, себебі, бір түрдің особьтары басқа түрлердің особьтарымен өзара байланысады. Тек жасанды ортада немесе арнайы тәжірибеде ғана «таза» популяцияға, мысалы ретінде микроағзалардың дақұлын, өсімдіктердің егістігін, малдың төлін және т.б. жатқызуға болады.

**Экожүйелік деңгей.** Экологияның негізгі нысаны – экологиялық жүйе немесе экожүйе. Экожүйе – бұл тірі ағзалардың өзара заттық-энергетикалық және ақпараттық байланысуының және әртүрлі ағзалар мен олардың мекен ету ортасының жиынтығы.

Сонымен, экологияның зерттеу нысаны келесідей макрожүйені: особьтарды, популяцияны, биоценозді, экожүйені және планетаның алып экожүйесі биосфераны құрайды.

**Қазіргі экологияның әдістемелік негізін** жүйелік тәсіл, табиғи бақылау және тәжірибе мен үлгілеу (моделирования) әдістерінің өзара үйлесімділігі құрайды. Нысанның және зерттеу мақсатының түріне байланысты: *популяциялық (популяция – бір түрдегі ағзалардың жиынтығы), экожүйелік, біртіндеп даму (эволюциялық) және тарихи* сияқты әртүрлі әдістер пайдаланылады.

Экологияда басқа ғылымдарда қолданылатын әдістер, яғни биологиялық ғылымдар мен (биогеология, анатомия, физиология және т.б.), биология ғылымына жатпайтын (физика, химия, геодезия, метеорология және т.б.) әдістер жиі пайдаланылады. Алайда, экологиялық заңдылықтардың ерекшелігін анықтау үшін тек қана жеке экологиялық әдістер қолданылады. Олар далалық, зертханалық, тәжірибелік, сандық (математикалық үлгілеу) әдістеріне бөлінеді.

Далалық әдістер маңызды болып саналады. Мұнда популяциялар мен қауымдастықтар табиғи ортада (табиғатта) зерттеледі

және зерттелетін нысанның тіршілігі мен даму көрінісін зерттейтін факторлардың кешенді нысанына әсерін анықтауға мүмкіндік береді.

Тәжірибелік әдістер далалық әдістермен ағзалар зерттелетін фактордың көлемін дозалауға, оның әсерін жай қадағалаудан нақты бағалауға болатын жағдайға орналастырылады. Мұның өзінде зертханада алынған тұжырымдар дала жағдайында міндетті түрде тексеруден өтуі тиіс.

Экологиялық зерттеу жүргізген кезде химиялық және физиологиялық әдістер маңызды рөл атқарады, олар экологиялық жүйелердің әртүрлі құрамдастарын және ең бастысы – зат пен энергияның айналуы мен шоғырлануындағы фитоценоздың рөлін анықтауға мүмкіндік береді. Химиялық әдістер арқылы қоректік айналым арқылы өсімдіктерде, жалпы қауымдастықта химиялық элементтердің жинақталу ерекшеліктері анықталады. Физиологиялық әдістердің көмегімен дала жағдайында физиологиялық үдерістер (фотосинтез бен булану) қадағаланады.

Барлық биологиялық жүйелер өзін-өзі реттеу, яғни экологиялық тепе-теңдікті қалпына келтіруге қабілетті, ал олардың даму заңдарының себептік-салдарлық байланысы бар, сол себептен экологиялық зерттеулерде математикалық әдістер (математикалық статистика, ақпарат пен кибернетика теориясының әдістері, сан теориясы, дифференциалдық және интегралдық есептеулер және т.б.) және осы әдістердің негізінде – үлгілеу кең тарады.

Тірі ағзаларға тән үдерістердің жасанды жүйелерін ұдайы өндіру секілді биологиялық құбылыстарды үлгілеу қазіргі экологияда кеңінен пайдаланылуда.

Қазіргі экология ғылымында өлшеу, есептеу, математикалық талдау секілді сандық әдістер басым. Жүйелік әдіс экологиялық зерттеулердің басым бөлігінде қолданылады, себебі экологияның Кез келген нысанының жүйелік табиғаты бар. Жүйелік әдісте зерттеудің талдамалық және жинақтамалық түрлері бірігеді. Зерттеушілік және қолданбалы міндеттердің әртүрлі болуына байланысты экологияда қолданылатын әдістер де әртүрлі. Осы әдістерді төмендегі бірнеше топтарға біріктіруге болады.

**Органың жай-күйін тіркеу және бағалау әдістері** кез келген экологиялық зерттеудің негізгі бөлігі болып табылады. Оларға

метеорологиялық бақылаулар; судың температурасын өлшеу, тұздылығы, мөлдірлігі және химиялық құрамын талдау; топырақ ортасының сипаттамаларын анықтау; жарықты, радиациялық фонды, физикалық өрістің кернеуін өлшеу, ортаның химиялық және бактериологиялық ластануын анықтау және т.б. кіреді. Бұл құбылыстар мониторинг арқылы бақыланды.

Мониторинг – экологиялық нысандардың жай-күйі мен қоршаған ортаның сапасын кезеңмен немесе үздіксіз бақылау дегенді білдіреді. Іс жүзінде антропогендік ластану аймақтарындағы судағы, ауадағы, топырақтағы, өсімдіктердегі зиянды қоспалардың құрамы мен мөлшерін тіркеуді, сондай-ақ әртүрлі ластаушылардың таралуы мен құрамын зерттеудің маңызы зор. Қазіргі уақытта экологиялық мониторинг техникасы физикалық-химиялық жедел-талдаудың, қашықтықтан бақылаудың, телеметрия мен деректерді компьютермен өңдеудің жаңа әдістерін пайдаланып тез дамып келеді. Орта сапасының интегралдық бағасын алуға мүмкіндік беретін экологиялық мониторингтің маңызды құралы биоиндикация болып табылады. Биоиндикация – ортада зиянды қоспалардың пайда болуына байланысты ортаның өзгерістеріне ерекше сезімтал, кейбір ағзалардың ортасының жай-күйін бақылауды айтамыз.

Жануарлар мен өсімдіктердің өнімділігі және биомассасын бағалау, ағзаларды сандық есептеу әдістері арқылы табиғи қауымдастық зерттелінеді. Бұл үшін бақыланатын аудандағы, судың немесе топырақтың көлеміндегі ағзаларды, олардың бағдарларының есебін жүргізу, жануарларды ұстап, таңбалау, олардың қозғалысын, табындардың санын, балықтың жиналуын, ағаштың қалыңдығын, егістіктердің жай-күйі мен егіннің астық түсімін телеметрия және аэроғарыштық тіркеуге дейінгі құралдардың көмегімен қадағалау жүзеге асады. Популяциялар санының серпінін зерттеу үшін экологияға демография әдістерін енгізу қажет болды. Осының барлығы экожүйелерді басқару, экожүйелердің биологиялық түрлері мен биологиялық өнімділігінің түзілуі мен төмендеуіне жол бермеу үшін қажет. Ағзалардың әртүрлі қауымдастықтарының биологиялық массасы мен өнімділігін анықтау жекелеген аумақтар мен акваторийлердің

биоөнімділік әлеуетін, сондай-ақ биосфераның ғаламдық табиғи қоры мен оны пайдалану шектерін бағалауға мүмкіндік береді.

Орта факторларының ағзалардың тыныс-тіршілігіне әсер етуі әртүрлі әдістердің көмегімен жүзеге асырылады. Олардың санына әр түрлі, кейде табиғатты күрделі әрі ұзақ бақылау кіреді. Алайда, көбінесе, зертхана жағдайында өсімдіктердің немесе жануарлардың сол немесе басқа қызметтеріне қатаң бақыланатын факторлардың жасайтын әсері тіркелетін, сондай-ақ жануарлардан алынған нәтижелердің адам экологиясында қолданылуы талданады. Осы жолмен тіршілік етудің оңтайлы немесе шекаралас шарттары анықталады. Атап айтқанда, экологиялық нормалау арқылы шекті мүмкін рауалды шама мен әсері есептелетін химиялық және басқа да агенттердің дағдарыстық және ұшатын дозалары белгіленеді. Бұл жағдайда экология физиологиямен, биохимиямен, токсикологиямен байланысады. Экология осы ғылым салаларында қолданылатын тәжірибе жасайтын техниканы пайдаланады. Бұл категориядағы әдістердің ортаның әртүрлі жағдайына өсімдіктер, жануарлар және адамның бейімделу қабілеттіліктерін зерттеу мен экожүйе тұрақтылығын анықтауда да маңыздылығы жоғары.

***Көп түрлі қауымдастықтарда ағзалардың арасындағы өзара қарым-қатынастарды зерттеу әдістері*** жүйелік экологияның маңызды бөлігін құрайды. Мұнда сондай-ақ қоректік қатынастарды, қоректену іс-әрекеттерін табиғи бақылау мен зертханалық зерттеулер, «таңбалардың», мысалы, радиоактивтік изотоптардың ауысу тәжірибелері, мысалы, қорек тізбегінің бір буынынан органикалық зат пен энергияның қанша мөлшері екінші буынға, яғни өсімдіктен – шөпқоректі жануарларға, шөпқоректіден – жыртқыштарға өтетіндігін анықтауға болатын тәжірибе жүргізудің маңызы бар. Осы орайда жасанды қауымдастық пен экожүйе құру мен зерттеудің эксперименталдық әдісі, яғни ағзалардың бір-бірімен және қоршаған ортамен өзара байланысуының зертханалық табиғи үлгісін жасау жөнінде айтып кету қажет. Бірқатар жағдайда осы мақсатта жасанды, ішінара тұйық әрі өзін-өзі қолдайтын көп түрлі жүйелер құрылады.

***Кибернетикалық зерттеулер мен математикалық үлгілеу әдістерінің*** экологиядағы маңызы артып келеді. Ол басқару мен



болжау мақсаты үшін қажет. Техногендік эмиссиялардың, атмосферада ластаушылардың таралуының, өзендердің өзін-өзі тазартуының нақты үдерістеріне жақын математикалық үлгілері қолданылады. Ал экологиялық жүйелерді үлгілеу едәуір қиындау. Кезінде көптеген экологиялық үдерістердің талдап қорытылған талдамалы үлгілері алынған болатын, алайда, мәселені айтарлықтай жеңілдеткенімен, экологияның нақты нысандарын математикалық тұрғыдан қатаң сипаттау қиын. Көп жағдайда ауыспалы шаманың көп саны бар сызықтық емес есептерде талдамалы есеп шығару мүмкін емес, сондықтан қазіргі заманғы техниканы қолданатын сандық *имитациялық үлгілеу әдістері* пайдаланылады.

Соңғы жылдары жаңа қуатты компьютерлер мен бағдарлаудың жаңа құралдарының арқасында бірқатар күрделі жүйелі экологиялық мәселені шешу мүмкіндігі пайда болды. Мұның өзінде нейрондық желілер технологиясы мен жұпсыз көп сандар теориясының аппараты сияқты жаңа компьютерлік әдістердің маңызы артып келеді. Мәселелік-болжамдық әдіс үлгілеріне негізделген *ғаламдық үлгілеу әдісі де* тез дамып келеді. Ол сценарий нұсқаларын қарастырып, ғаламдық дамуға негізделген болжамды жасауға мүмкіндік береді.

**Қолданбалы экология әдістері** тез дамып келеді. Оның маңызды құралдары:

- ♦ әртүрлі өңірлерге, аумақтарға, ландшафттарға, агрожүйелерге, өнеркәсіп орталықтарына, қалаларға жататын геоакпараттық жүйе (ГАЗ-технологиялары) және экологиялық ақпараттық банктерін құру;

- ♦ экологиялық диагностика мен экологиялық жағдайды сауықтыру мақсатында аумақтардың жай-күйін кешенді экологиялық-экономикалық талдау;

- ♦ азаматтық және шаруашылық нысандарды оңтайлы орналастыру, жобалау, салу және қайта жаңарту үшін қажетті инженерлік-экологиялық ізденіс әдістері;

- ♦ экологиялық сәйкестік қағидалары мен есептеріне негізделген шаруашылық және азаматтық нысандарды экологияға бейімдеу әдістері;

- ♦ қосалқы тастаулардың қалдықтары мен өндірістік кешен-



дердің, үдерістердің, құрылғылар мен бұйымдардың зиянды іс-әрекетінің коэффициенттерін азайтудың технологиялық әдістері;

- ♦ адамдардың денсаулығы мен табиғи жүйелердің жай-күйіне технологиялық ластау мен қоршаған ортаның дағдарыстық деңгейінің әсерін бағалау әдістері;

- ♦ шаруашылық қызметті экологиялық реттеуді бақылау әдістері: экологиялық мониторинг; шаруашылық нысандарын экологиялық аттестациялау мен паспорттау; экологиялық сараптау; жобаланып және салынып жатқан нысандардың қоршаған ортаға тигізетін ықтимал әсерін бағалау жатады.

### 1.3. Экология нені зерттейді

Адамзат баласының пайда болуы мен қалыптасуы және дамуының барлық сатысы табиғи ортамен тікелей байланысуының нәтижесінде өтті. Табиғи орта және табиғатпен адамның байланысы туралы ілімдер өте ерте кезден-ақ жинақталып, ұрпақтан-ұрпаққа жеткізіліп отырған.

Алғашқы қауымдық құрылыстағы адамдардың еңбек және қоғамдық ұйымдасуы, олардың ұжымдық және ақыл-ой қызметтерінің біртіндеп қалыптасуы - табиғатты тіршілік тірегі, өмір ортасы ретінде тануына мүмкіндік туғызды.

Алғашқы қауымдық құрылыстағы адамдардың өмірінен көбіне, олардың қандай аңдарды аулағаны, жинаған жемістерінің денсаулыққа жарамды немесе жарамсыз екендігі, әртүрлі табиғи материалдардың қасиеттері, оны пайдалану мүмкіндігі жайлы мәліметтерді жинақтағанын аңғаруға болады. Міне, сол кездері алғашқы рет тамақ дайындау үшін оттықты пайдалануы адам сана-сезімінің қалыптасуының алғашқы кезеңін көрсетеді.

Адам баласымен құрылған алғашқы техникалар біріншіден, адамдардың өндірістік дағдыларымен білімдерін жетілдіруді, екінші жағынан сыртқы әлемді «тану» мүмкіндігін көрсетеді. Себебі, алғашқы қауымдық құрылыс кезеңіндегі жай қарапайым құралдың өзі оны жасаушылардан табиғат нысандарының қасиетін білуді, сол құралдың қажеттілігі мен пайдалану мүмкіндігін меңгеруді талап етті. Адамзат баласы отынды пайдалануды, қолайсыз ауарайы кезінде одан қорғану жолдары мен жаулардан қорғану тәсілдерін өз бетінше үйренді. Ұшқан құс,

жүгірген және ұясына тығылған жануарларға қарап, ауарайын болжамдады. Сана-сезімінің жетілуімен байланысты, адамзат баласы өзінің мекен ету ортасындағы табиғи құбылыстардың сырын ашуға тереңнен ұмтыла бастады.

Алғашқы адамдардың санасының қалыптасуына анемизм, тотемизм, магия, мифтік көзқарастар өзіндік үлес қосты. Яғни мұның барлығы табиғи ортамен болатын құбылыс екендігіне адамдар сенді. Сондықтан болар, олар Жер, Су, Күн және т.б. табиғи нысандарына «күдайы» ретінде табынды. Сананың толық жетілмеуіне байланысты адамдар «жоғары күшті» - адам мен әлемді байланыстырып тұратын «шаман» ретінде қарастырған болатын.

Табиғаттанудағы алғашқы элементтер эпикалық шығармалар мен аңыздарда бейнеленді: оған мысал ретінде ежелгі үнді ертегісі «Махабхартаны» (б.д.д VI-II ғ.; жануарлар әлемінің өмірі мен қимылдары туралы мәліметтер); Қытай мен Вавилонның қолжазба еңбектерін (жабайы және мәдени өсімдіктерді егу және жинау кезеңдері, Жерді өңдеу тәсілдері, құстар мен жануарлар түрлері, аң аулау әдістері) келтіруге болады. Ғасырдан-ға-сырға жинақталған тәжірибелер адамның табиғаттағы рөлі мен орны анықталып, табиғи әлем мен адам арасындағы тығыз байланыстардың қалыптасуына негіз қалады.

Қазіргі заманда да адам табиғатпен тығыз байланысқан.

Бірнеше ғылым салаларының аясында қалыптасып, зерттеу нысандары кеңейтілген экология ғылымы пәнаралық сипаттағы іргелі ғылым саласы болып табылады. Дегенмен, зерттеу нысандарының ауқымдылығына қарамастан, «ойкос»– үй және «логос» – ғылым деген грек сөздерінен пайда болған үй туралы ғылымды білдіретін терминнің бірнеше анықтамаларын ғылыми тұрғыда байқауға болады.

Белгілі американдық эколог Ю. Одумның классикалық анықтамасына сәйкес, экология – бұл «табиғи үй» және осы үйде тұратын ағзалар мен осы үйді тұруға жарамды ететін барлық құрылымдық үдерістерді зерттейтін ғылым дегенді білдіреді.

«Экология» ғылым ретінде 1900 жылдары пайда болғанымен, оның өмірде кеңінен қолданысқа ие болуы XX ғасырдың 70-жылдары батыс елдерінде пайда болған экологиялық дағдарыспен

тығыз байланысты. Қазіргі таңда, ғаламдық маңыздылығы жоғары бұл терминді ғылымға алғаш рет неміс биологы Э. Геккель «ағзалардың қоршаған ортамен байланысы туралы жалпы ғылым» деген анықтама бере отырып, енгізген болатын. Сонымен қатар, Э.Геккель экология саласына «қоршаған ортаға ағзалардың қатынасымен анықталатын күрделі және шиеленіскен құбылыстарды» да жатқызды.

Өткен ғасырдың 20-30-жылдары «экологияның алтын жылдары» деп аталады. Сол уақытта популяциялардың өсуі мен олардың арасындағы өзара іс-қимылдарды сипаттайтын базалық теориялық үлгілер жасалды.

Бүгінгі таңда зерттеуші ғалымдардың басым көпшілігі экологияны «ағзалардың немесе ағзалар тобының қоршаған ортаға қатынасы туралы ғылым, тірі ағзалар мен олар мекендейтін ортаның арасындағы өзара қарым-қатынастар туралы ғылым» деп санайды; мұндай жағдайда адам табиғаттың бір бөлігі ретінде қарастырылады.

Экологияның зерттеу ауқымдылығы кеңейген сайын бұл анықтамаға біршама өзгерістер мен толықтырулар енгізілді, дегенмен, экологияның пәні, зерттеу нысандары, басқа ғылымдармен байланыстары, шекараларына қатысты пікірталас әлі де толастаған жоқ.

Мысалы, Ю. Одум өз еңбегінде экологияға қысқаша түрде, экология – бұл «қоршаған ортаның биологиясы» (environmental biology) деген анықтаманы ұсынған болатын. Шын мәнінде, экология биологияға өте жақын. Ол биологияның қоршаған ортаға бағдарланған дербес тарауы ретінде пайда болды. Осының нәтижесінде жануарлар экологиясы, өсімдіктер экологиясы, экологиялық жүйелер, экологиялық морфология, экологиялық физиология, экологиялық биохимия және т.б. сияқты ғылыми пәндер орнықты. Дегенмен, «environmental biology» терминіне қарсы пікірлер де жоқ емес: себебі бұл терминнің нақты шекарасы жоқ және ол биосфераның барлық тіршілік ету мен даму жақтарын қамтиды.

Экологияны биологияның бөлімі деп санайтын көзқарасты көптеген ғалымдар мен зерттеушілер қолдайды. Мәселен, В. Д. Федоров пен Т. Г. Гильманов: «экология ағзадан жоғары

деңгейдегі өмірдің іргелі қасиеттерін зерттейтін, биологияның іргелі бөлімдерінің қатарына жатады, ол органикалық заттар мен энергия айналымының үдерісін жүзеге асыру шегінде бір-бірімен өара әрекеттесетін және қоршаған ортамен бірыңғай жүйені құрайтын тірі ағзалардың жиынтығын зерттейді», - деп санаған. Сонымен қатар, бұл ғалымдардың пікірінше, «Экология популяциялар мен олардың жиынтығын зерттейді.... және осының салдарынан осы ғылымның аясын популяциялық және биоценодикалық деңгейлермен шектеген орынды ... ландшафтарды, биомдар мен биосфераны зерттеумен байланысты ұйымның неғұрлым жоғары деңгейлері биологияның ішінара ғана бөлігі болып табылады және география пәндерінен жеке қарастырыла алмайды». Сөйтіп, осы анықтамада экология пәні негізінен популяциялық биологиямен немесе популяциялар экологиясымен байланыстырылады.

Биология ғылымы ретіндегі экологияның маңызды мәселелері кейіннен шығарылған экология оқулықтарында да көрініс табады.

Адам іс-әрекетінің барлық салалары соңғы жылдарда біртіндеп «экологиянып» келеді. Экологиялық көзқарас жаңа түсініктермен толықтырылып, экология ұғымының ауқымы айтарлықтай кеңейді. Осының барысында «экология» ұғымының түсінігі, зерттеу нысандары кеңейіп, басқа ғылымдармен арадағы шекара да жойылды.

Экологияның арнайы тарауларымен қатар *экологиялық жүйелер, олардың құрылымының жалпы заңдылықтары, қолданылуы мен дамуы жөніндегі жалпы экологияны* жеке бөліп қарастырылған жөн. Жалпы экологияның теориялық негіздерін Ф. Клемент, В. Шелфорд, Р. Линдеман, Дж.Хатчинсон, Р. Перл және басқа да ғалым-ізденушілермен әзірленген биотикалық қауымдастықтың, қоректік тізбектердің, экожүйедегі заттар мен энергияның ауыспалы айналымының, популяциялық экологияның тұжырымдары қалайды. Аты әйгілі ғалым және зерттеуші академик В. И. Вернадскийден басқа экология тарихына орыс зерттеушілердің ішінен Г.Ф.Морозовтың, В. В. Докучаевтың, Н. И. Калабуховтың, В. В. Алпатовтың, В. Н. Сукачевтің, В. Н. Беклемишевтің және т.б. есімдері жазылды. Олардың еңбектерінде экожүйенің бір-бірімен байланысты топтары және экожүйе шегіндегі зат айналымы -

Күн сәулесі, жылу, ылғал, минералдық және органикалық заттар секілді жалпы энергетикалық ресурстар негізінде қалыптасатын микроағзалар, жануарлар, өсімдіктер арасындағы көпжақты қоректік тізбектердің қорытындысы болып табылады деген көзқарастар берілген.

XX ғасырдың соңында экология ғылым ретінде пән аралық ғылымға айналып, биологиялық, геологиялық-географиялық, техникалық және әлеуметтік-экономикалық ғылымдарды тоғыстырады деген пікір қалыптасты. Экология жөніндегі алғашқы дәстүрлі түсінік ұмытылып, оны бүгінгі Күннің экологиялық мәселелері ығыстыра бастады.

Алпысыншы жылдардың соңында Ю. Одум «қоғамды қоршаған орта мәселелерінің толғандыруы» деп атаған қозғалыс өрістей бастады. Осы уақыттан бастап, әлемдік қауымдастық табиғи ресурстардың таусылуымен, демографиялық және азық-түлік мәселелерімен, адамдардың денсаулығы мен табиғи экологиялық жүйелердің тіршілік етуіне, биологиялық түрлердің азаюына қауіп төндіретін мәселелерге ерекше назар аударыла бастады. Қазіргі уақытта қолданбалы экологиямен қатар, индустриалдық дамудың деңгейі мен әлеуметтік құрылымдары әртүрлі елдердің экономикасымен өзара байланысатын, ғаламдық деңгейдегі биосфераның қазіргі даму ағымын және экологиялық үдерістерді зерттейтін ғаламдық экология негізі қаланып, зерттеу ауқымы кеңейе бастады. Осыған байланысты, экологиялық қауіпсіздік, экологиялық дағдарыс, экологиялық апат, экологиялық мәдениет пен экологиялық сана секілді жаңа түсініктер қалыптасты. Дәстүрлі экологияның негізінде экологиялық сараптау, биосфераға антропогендік әсердің қаупін бағалау және талдау секілді білімнің жаңа салалары орнығып дамыды. Олар табиғи экожүйеге келетін залалды төмендету және қоршаған ортаға техногендік әсерден халық денсаулығына келген салдарын байланыстыратын тәжірибелік сипат алады.

Жоғары оқу орындарында экологияның жалпы курсымен және жеке арнайы биология тарауларымен қоса адам экологиясы, экологиялық менеджмент курсы оқытылады. Көптеген жоғары оқу орындарының табиғаттану факультеттерінде экология кафедралары мен бөлімшелері құрылған. Экономистер экологиялық

қауіпсіздікті басқару жүйесіндегі экологиялық менеджмент пен табиғатты қорғауды реттеудің негіздерін игеруде. Экологияға бағдарланған жоғары оқу орындары, институттар немесе зерттеулер саны Күннен-Күнге артып келеді. Экологияның зерттеу ауқымы кеңейіп, жаңадан бөлімдері ашыла бастады. Зерттеу нысандарының алуандылығына байланысты, енді экология бірнеше бағыттарға бөлінді. Экология бағыттарын Т. А. Акимова мен В.В. Хаскиннің еңбектерінен байқауға болады. Олар экологиялық бағыттарды бір-бірімен байланыстыра келе, «макроэкология» деп атап, макроэкология құрылымын: жалпы экология, биоэкология, геоэкология, әлеуметтік экологияны қосқандағы адам экологиясы, қолданбалы экология (*1-сурет*) деп бейнелейді.



**1-сурет.** Қазіргі экологияның (макроэкологияның) құрылымы (Т. А. Акимова және В.В. Хаскин еңбектерінің негізінде дайындалған).

**Жалпы экология** - бұл экологияның биотикалық және абиотикалық компоненттерінің өзара байланысуының негізгі заңдылықтары мен қағидаларын зерттейтін білім саласы. Осы орайда табиғи қауымдастықтардың құрылымының құрамы мен сапа ерекшеліктеріне қатысты нақты материал жататын сипаттамалық экология жөнінде сөз қозғалады. Жалпы экология экокүйенің заттар мен энергияның өнімділігі, ауыспалы айналымы, тұрақтылық сияқты біртұтас қасиеттерін талдау негізінде оның құрылымының қалыптасу, даму заңдарын зерттейді. Ол қолданбалы және ғаламдық экологияның теориялық негізі болып табылады.

Арнайы экологияның зерттеу пәні әртүрлі биоклиматтық белдеулердегі биогеоценоздар мен мекен етудің әртүрлі типтеріне, жеке таксондарға жалпы экологияның заңдылығының қолданылуы болып табылады.

Қолданбалы экология ұлттық (мемлекеттік) деңгейдегі шаруашылық қызметпен байланысты қажетті бағыт саналады.

Ғаламдық экология Жер шарын мекендейтін және оған қолайсыз әсер ететін биологиялық түр ретіндегі адамның бүкіл биосфераның шегінде қоршаған ортаны сақтау мақсатында онымен өзара қарым-қатынасын реттеуге бағдарланады. Ғаламдық экологияда қоршаған ортаны қорғау ғана емес, сонымен бірге әлеуметтік-экономикалық ынтымақтастық пен іс-қимылдарды үйлестіру саласында тығыз мемлекетаралық ынтымақтастықты жүзеге асыру көзделеді.

#### **1.4. Экологияның негізгі заңдары**

Экологияның ғылым ретінде тіршілікті ұйымдастырудың кезкелген деңгейінде байқалатын өз заңдары бар. Осы заңдардың негізгілеріне тоқталайық.

**Ішкі динамикалық тепе-теңдік заңы:** жекелеген табиғи жүйелер мен олардың иерархиясының заты, энергиясы, ақпараты мен динамикалық қасиеттері өзара тығыз байланысатындықтан, бір көрсеткіштің қандай да болмасын өзгерісі басқа көрсеткіштің функционалдық-құрылымдық өзгеруіне әкеп соқтырады, мұның өзінде жүйенің энергетикалық, ақпараттық және динамикалық

жалпы қасиеттері сақталады. Бұл жағдайда бір көрсеткіштің шамалы ғана өзгерісі басқа көрсеткіштер мен бүкіл экожүйенің қатты ауытқуына әкеп соқтыруы ықтимал.

Ішкі динамикалық тепе-теңдік заңы – табиғатты пайдаланудың негізгі заңдарының бірі. Ол табиғи ортаға шамалы ғана араласу жағдайында экожүйенің өзін-өзі реттеп, қалпына келе алуға қабілетті екендігін, ал табиғатқа араласу белгілі бір шектен асып кеткен жағдайда (адам осы шекті жақсы білуі тиіс) елеулі аумақтар мен бүкіл биосферадағы энергия мен биологиялық тепе-теңдіктің бұзылуына әкеп соқтыратынын түсінуге көмектеседі.

**Генетикалық алуандылық заңы:** барлық тірі ағзаларға генетикалық және биологиялық алуандылық тән. Табиғат пайдалану саласында бұл заңның маңызы жоғары, әсіресе, биотехнология саласында (гендік инженерия, биопрепараттар), себебі жаңашылдықтың нәтижесін пайда болатын мутация немесе жаңа биопрепараттардың әсерінің таралуын алдын ала есептелген ағзалар түріне емес, жаңа шағын мәдени өсімдіктерді өсіру барысында алдын ала білу кейде мүмкін болмайды,

**Тұрақтылық заңы** (В. Вернадский енгізген): биосфераның тірі затының саны (белгілі бір геологиялық уақыттағы) тұрақты мөлшер болып табылады. Аталмыш заң ішкі динамикалық тепе-теңдік заңымен тығыз байланысты. Осы заңға сәйкес тірі зат санының қандай да болмасын өзгеруі басқа аймақтағы заттың көлемінің кері белгімен өзгеруіне әкеліп соқтырады. Осы заң бойынша экологиялық қуыстар міндетті түрде толтырылуға тиіс.

**Минимум заңы** (Ю. Либихпен енгізілген): ағзалардың төзімділігі оның экологиялық қажеттілігінің ең әлсіз буынымен анықталады. Егер экологиялық факторлардың саны мен сапасы ағзаға қажетті минимум деңгейіне жақын болса, онда ол өмір сүре алады, ал деңгей төмен болса, онда ағза жойылады, экожүйе бұзылады. Сондықтан экологиялық жағдайларды болжағанда немесе сараптау жүргізілгенде ағзалардың өміріндегі ең әлсіз буынды анықтау маңызды.

**Табиғи ресурстардың шектеулігі заңы:** Жердегі барлық табиғи ресурстар шектеулі. Ғаламшар табиғи шектелген дене болып табылады және онда шексіз құрамдас бөліктер тіршілік ете алмайды.



**Энергия ағынының бір бағыттылық заңы:** экожүйе алатын және продуценттер сіңіретін энергия ыдырайды немесе олардың биомассамен бірге бірінші, екінші, үшінші және басқа реттегі консументтерге, содан кейін редуценттерге беріледі және әрбір трофикалық деңгейде энергияның белгілі бір мөлшері жоғалтылады. Мұның өзінде кері ағын (редуценттерден продуценттерге) бастапқы энергия өте аз түседі (0,25%-дан көп емес), осыған байланысты «энергияның айналымы» термині біршама шартты сипатты білдіреді. Энергия оның сырттан келетін ағынының (Күннен) есебінен қалпына келеді.

**Оңтайлылық заңы:** ешқандай жүйе шексіз тарылып, кеңейе алмайды. Ешбір тұтас ағза оның энергетикасын қолдауды қамтамасыз ететін белгілі бір көлемдерден аса алмайды. Осы көлемдер қоректену жағдайы мен тіршілік ету факторларына байланысты.

Табиғатты пайдаланумен қосымша осы заң егістік телімдерінің, өсірілетін малдың, өсімдіктердің өнімділік, тиімділік жағынан оңтайлы көлемдерін анықтауға мүмкіндік береді. Осы заңның талаптарын монодақылдардың орасан зор көлемін ұйымдастыру, ландшафты құрылыс нысандарын салу үшін тегістеу және т.б. сияқты іс-әрекеттер барысында елемей немесе сақтамау (қасақана немесе мәжбүрлі түрде) үлкен аумақтардағы табиғи ортаның және экожүйенің бұзылуына әкеліп соқтырады.

**Энергия пирамидаларының заңы** (Р. Линдемман енгізген): экологиялық пирамиданың бір трофикалық деңгейінен екіншісіне орташа есеппен 10 %-ға жуық энергия жіберіледі.

Осы заң бойынша халықты азық-түлікпен және басқа да ресурстармен қамтамасыз ету мақсатында Жер телімдерінің, орман алқаптарының есептерін орындауға болады.

**Маңызы бірдей тіршілік жағдайының заңы:** өмір сүру үшін қажетті ортаның табиғи жағдайлары маңызды рөл атқарады. Одан экологиялық факторлардың жиынтық қолданылуының басқа заңы туындайды. Осы заң маңызды болғанымен, көп жағдайда елене бермейді.

**Қоршаған ортаның даму заңы:** кез келген табиғи жүйе қоршаған ортаның материалдық-энергетикалық және ақпараттық

мүмкіндіктерін пайдалану есебінен ғана дамиды. Термодинамика заңынан мүлдем оқшауланып өзінен-өзі даму мүмкін емес.

Заңның маңызды бөліктері болып мыналар табылады:

1. Шығынсыз өндіріс болмайды.

2. Кез келген жоғары ұйымдастырылған биотикалық жүйе өзінің дамуы барысында аз деңгейдегі ұйымдастырылған жүйелер үшін ықтимал қауіп төндіреді. Сондықтан Жердің биосферасында өмірдің екінші қайтара пайда болуы мүмкін емес, себебі ол тіршілік еткен ағзалармен жойылған.

3. Жердің биосферасы, жүйе ретінде, ішкі және ғарыштық ресурстардың есебінен дамиды.

**Табиғи факторларды жиынтық қолдану заңы** (Митчерлих–Тинеман–Бауле заңы): өнімнің көлемімен жеке, тіпті, шектеулі факторға емес, экологиялық факторлардың бүкіл жиынтығымен бірауқытта байланысты.

**Толеранттық заңы** (Шелфорд заңы): Тіршілік ету жеке ағзалар секілді түрлерде де экологиялық факторлардың анықталған мәндерімен жүретіндіктен, жоғары және төменгі мәндер бірдей өмір сүруді шектеуі мүмкін. Заңға сәйкес, экожүйедегі кез келген артық зат пен энергия ластаушы жауы болып табылуы мүмкін.

**Топырақтың тозуы (құнарлықтың азаюы):** топырақты ұзақ уақыт бойы пайдалану және топырақтың пайда болуының табиғи үдерісінің бұзылуының, сондай-ақ монодақылдарды ұзақ уақыт бойы өсіру салдарынан (өсімдіктер, пестицидтер мен минералдық тыңайтқыштар бөлетін улы заттардың жинақталу нәтижесінде) оның табиғи құнарлылығы бірте-бірте төмендейді.

**Тірі заттың физикалық-химиялық біртұтастығы заңы** (В. Вернадский енгізген): Жердегі барлық тірі заттың физикалық-химиялық табиғаты бірыңғай.

**Экологиялық корреляция заңы:** кез келген басқа жүйе сияқты экожүйеде тірі заттың барлық түрлері мен абиотикалық экологиялық компоненттер құрылымдық жағынан бір-біріне жауап береді. Жүйенің (түрдің) бір бөлігінің төмендеуі экожүйенің басқа бөліктерімен байланысының жойылуына және құрылымдық өзгерістеріне әкеліп соқтыруы мүмкін.

Бұл заңдардан басқа экологияда американдық ғалым Б. Коммонердің **төрт заңы** кеңінен танымал:

- 1) барлығы бір-бірімен байланысты;
- 2) Ізсіз ештеңе жоғалып кетпейді.
- 3) табиғат бәрінен «артық» біледі;
- 4) Табиғатта тегін ештеңе жоқ (яғни ақысыз табиғаттан ештеңе алынбауы тиіс).

М. Ф. Реймерстің пайымдауынша, Б. Коммонердің бірінші заңы маңызы жағынан ішкі динамикалық даму заңына жақын, ал екінші заңның – осы заң мен табиғи жүйенің қоршаған ортаның есебінен даму заңына, үшінші заң бізді өзіне-өзі сенушілікке бой ұрмаудан сақтандырады, ал төртінші заң ішкі динамикалық тепе-теңдік, тұрақтылық және табиғи жүйенің даму заңы талдап қорытылатын мәселелерді қозғайды. Б. Коммонердің төртінші заңына сәйкес біз уақыт өте апатқа ұшырамау үшін біз табиғаттан алғанымызды қайтаруға тиіспіз.

Сонымен бірге экологияда заңдарды толықтыратын эмердженттілік, гомеостаз, бүтіннің қасиеттерінің оның жекелеген құрамдастарының қасиеттерінің жиынымен үйлесімсіздігі жөніндегі қағидалар қолданылады.

*Эмердженттілік қағидасы* (ағылшын тілінде *emergence* – пайда болу) – компоненттер неғұрлым ірі құрылымдық бірлікке біріккен кезде осы жаңа бірліктерде өткен деңгейде болмаған жаңа қасиеттер пайда болады. Бұл жаңа қасиеттерді осы деңгейді немесе бірлікті құрайтын компоненттердің қасиеттеріне сүйеніп көздеуге және болжамдауға болмайды.

*Гомеостаз қағидасы* (грек тілінде *homois*– ұқсас, *stasis* – жай-күй) – орта факторларының өзгеруі жағдайында жүйенің бұрынғы жай-күйін сақтауы.

Бүтіннің қасиеттерінің оның жекелеген бөліктерінің қасиеттерінің жиынымен *үйлесімсіздік қағидасы* қарастырылады.

Сонымен, қазіргі кезеңдегі экологияның міндет ауқымы өте кең және ол адамзат қоғамы мен табиғи ортаның өзара қарым-қатынастарын қозғайтын барлық мәселелерді, сондай-ақ осы қатынастарды үйлестіру мәселелерін қамтиды. Экология баржоғы 30-40 жыл бұрын болған тек биологиялық ғылымнан бүгінгі күні адамзат пен ол тіршілік ететін ортаны – ғаламшардың биосферасын, табиғатты ұтымды пайдалану мен табиғатты қорғаудың ғылыми негіздерін әзірлеу мақсатын ұстанатын көп

қырлы кешенді ғылымға айналды. Бүгінгі күні бүкіл халық экологиялық тәрбиемен қамтылған. Адамзат табиғатты үйлестіру, оның сұлулығы мен ұтымдылық заңдарын зерделеп, экологиялық дағдарыстан шығудың сара жолын таңдай алады. Олар бұдан әрі де табиғи жағдайларды өзгерте отырып (қоғам басқа өмір сүре алмайды), мұны алыс болашақты болжамдап, негізгі экологиялық заңдарға сүйене отырып, ойластырып жасауға мәжбүр болады.

***Өзін-өзі бақылау сұрақтары:***

1. Экология ғылым ретінде қай жылдарда қалыптасты?
2. Экология ғылымының дамуына ежелгі ғалымдар қандай үлес қосты?
3. Экологияның ғылым ретінде даму кезеңдері
4. Экологияның негізгі бағыттары.
5. Ч.Дарвиннің экологияға қосқан үлесі.
6. Экология ғылымының нысандарын атаңыз.
7. Экология ғылымының басқа ғылым салаларымен өзара байланысы.
8. Экологияның әдістерің атаңыз.
9. Экология заңдарының басқа заңдардан айырмашылығы.
10. Қай кезеңнен бастап адамдардың табиғатқа ықпалы арта бастады?
11. XX ғасырдың соңына қарай экология ғылымының ғылыми маңыздылығының артуы және зерттеу ауқымының кеңею себептерін атаңыз?

### 2.1. Өмірдің ұйымдасу деңгейлері

Жалпы экологияның маңызын жақсы түсіну үшін өмірдің ұйымдасу деңгейлерінің тұжырымдамасын (биологиялық спектр) қарастырған жөн.

Тірі материяның барлық деңгейлерін төмендегі иерархиялық сызба түрінде келтіруге болады (Ю. Одум, 1975 ж.):

1). **Гендік немесе молекулярлық деңгей.** Тірі заттың қасиеттері осы деңгейден бастап байқала бастайды. Оның жүйелері фото- және хемосинтезбен байланысты зат алмасу үдерістері жүретін липидтер, белоктар, көміртегілер, нуклеин қышқылдары, тұқым қуалау үшін жауап беретін ДНК мен РНК қалыптасатын белсенді ірі молекулалардан құралады. Осы молекулалар өздігінен, органнан тыс, ағзадан тыс қолданыла алмайды.

2). **Жасуша деңгейі.** Молекулалар жасушаларға бірігеді осының барысында оларда органдар мен ағзалардың тыныстіршілігі үшін қажетті заттар қалыптасады. Жасуша деңгейінде жасаушаның ішінде заттар мен энергияның айналу заңдары зерттеледі.

3). **Органдық** –тірі заттың атап өтілген екі деңгеймен салыстырғанда ұйымдасуының анағұрлым жоғары деңгейі. Органдар ұлпаның бірнеше түрінің өзара байланысу нәтижесінде пайда болады. Осы деңгейде әртүрлі органдардың: өсімдіктердің бұтақтық және генеративтік, жануарлардың – тыныс алу, ас қорыту, өсіп-өну жүйелері зерттеледі.

4) **Ағзалық** – жалпы экологияның зерттеу нысанының арасындағы бірінші, ең төменгі деңгей. Ағзада органдар жүйесінің өзара байланысуы жеке ағзаның біртұтас жүйесінде үйлеседі. Ол өзі дербес тіршілік ете алады. Ал ағзадан тыс өмір байқалмайды. Осы деңгейде жекелеген ағза түрінің өміршеңдік циклдары, фенотип пен генотиптің пайда болу заңдары зерттеледі.

5) **Популяциялық-түрлік** – «ағзалық және ағзадан жоғары» деңгейлердің арасындағы аралық деңгей. Өсімдіктердің, жануарлардың қандай да болмасын түрі сыртқы ортаға жекелеген

ағзалардың түрінің жиыны емес, бірыңғай функционалдық бүтін – популяция сияқты бейімделеді. Популяцияның ішінде оның өзінің заңдары (ағза түрлері арасындағы бәсеке мен агрегация), иерархиялық өзара қарым-қатынастары, құрылымдары бар. Осы деңгейде популяция мен оның түрінің генотиптік белгілерді сақтау заңдары зерттеледі.

6). **Экожүйелік, биогеоценодикалық** – ағзадан жоғары жүйелер, экожүйенің ішіндегі, яғни орта жағдайлары біркелкі нақты учаскедегі популяциялардың, топтардың ағзалардың өзара қарым-қатынастары зерттеледі. Сондай-ақ заттардың (көміртегінің, оттегінің, фосфордың, судың және т.б.) бастапқы өнімділігі, ауыспалы айналымы зерттеледі.

7). **Биосфералық** – өмірдің ұйымдасуының ең жоғары деңгейі. Осы деңгейде тірі ағзалардың өзара және макрожүйелер, биогеноценоздар (орман-дала, орман-батпақ, орман-тундра және т.б.) шектеріндегі табиғи физикалық компоненттердің арасындағы қарым-қатынастар қаралады, заттардың, энергияның ғаламдық аспектідегі ауыспалы айналымының заңдары зерттеледі.

Ұйымдасудың әр деңгейінде тірі заттың (материяның) басқа затпен (немесе энергиямен) өзара байланысуынан белгілі бір ретті жүйелері қалыптасып, тіршілік етеді. Барлық осы жүйелер бір-біріне тәуелді және ұйымдасудың деңгейлері арасында күрт алшақтық жоқ. Гендердің жасушадан тыс, жасушаның ағзадан тыс, органның ағзадан тыс тіршілік етуін елестету мүмкін емес.

Экология – ағзалардың және ағза топтарының бір-бірімен және мекен ету ортасының компоненттерімен өзара байланысын зерттейтін ғылым. Сондықтан экологияның мүддесі басқа ғылым салаларының қызығушылығын тудырған алғашқы үш деңгеймен шектеседі, ал жалпы экологияның нысандары ағзалық, популяциялық-түрлік, экожүйелік және биосфералық деңгей болып табылады. Басқаша сөзбен айтқанда, ағзалық, популяциялық-түрлік, экожүйелік деңгейлер арасындағы тығыз құрылымдық байланыстарды ескере отырып, жалпы экологияның негізгі мазмұнын тірі ағзалардың бір-бірімен және мекен ету ортасымен популяциялық-түрлік деңгейде, жоғары ранкте (биоценоз және биосфера) биологиялық жүйе деңгейінде, өзара байланысуын зерттеу құрайды деп есептеуге болады, ал ең төменгі бірлігі болып ағза немесе особь табылады.

Экожүйенің ұйымдасуының қандай деңгейінің зерттелетініне байланысты, экология аутэкология, демэкология және синэкология салаларына бөлінеді.

**Аутэкология** - жеке ағза немесе олардың түрлерінің орта факторларына қатынасы мен тіршілік циклін зерттейді. Мақсаты – ағзалардың экожүйедегі рөлін, нақты қауымдастыққа бейімделу сипаттамасын анықтау болып табылады. Бірқатар ғалымдардың пікірінше, (Радкевич, 1997) аутэкология сыртқы ортамен тек жекелеген түрлердің ғана өзара қарым-қатынасын, ал ценопопуляциялардың ортамен өзара қарым-қатынастарын демэкология зерттейді деп санайды.

**Демэкология** – популяциялар экологиясы, популяциялардың әртүрлі құрылымдары, олардың негізгі көрсеткіштері мен сипаттамалары, сондай-ақ түрдің ішіндегі өзара қарым-қатынастар мен тіршілік ету заңдылықтары зерттеледі.

**Синэкология** кей жағдайда биоценология деп те аталады, қауымдастықтардағы түрлердің барлық кешендерін (ценопопуляцияларды) зерттейді, яғни сыртқы ортаның жағдайына орай олардың бірлесіп тіршілік ету заңдарын қарастырады. Ол аут- және демэкологияға негізделгенімен, синэкологияға жалпы-биологиялық сипаттама тән, себебі мұндағы зерттеулер ағзалардың өмірлік ресурстары мен тіршілік шарттарын анықтайтын, бірнеше компоненттерден тұратын, қатаң анықталған физикалық-химиялық ортада өмір сүретін көптүрлілік өзара реттелетін кешендерге бағытталған.

## 2.2. Экологиялық факторлар

Ағзалар – бұл өмірді нақты тасымалдаушылар, өздері мекендейтін ортамен зат алмасудың «ұяшықтары». Экологияда орта деп тірі ағзаға қатысты сыртқы әлемнің денелері мен күштерінің бүкіл жиынтығы аталады. Мекендейтін орта термині өсімдіктердің немесе жануарлардың қайсы бір түріне тән өмір сүрудің табиғи жағдайларын атау үшін қолданылады. Ал кеңінен пайдаланылатын қоршаған орта деген ұғым ағза тікелей өзара байланысатын экологиялық орта элементтеріне сәйкес келеді. Көбінесе, бұл ұғым адамды қоршаған ортаға қатысты адам баласына қолданылады. Тірі ағзалар қоршаған ортадан қажетті зат-

тарды тұтынып, оған өздеріне қажетсіз, өз кезегінде басқа ағзалар пайдалануы мүмкін алмасу өнімдерін бөледі. Алмасу өнімі ғана емес, сонымен бірге өмірде де, сондай-ақ өлгеннен кейін де басқа тірі жәндіктерге қорек болады. Осы орайда «тіршілік жағдайлары» деген ұғымды «ресурстар» ұғымынан айыра білген жөн. Олардың айырмашылығына тоқталатын болсақ, тіршілік жағдайлары өсімдіктер мен жануарлардың тыныс-тіршілігін қамтамасыз етіп, «қамдайды», олар өмір сүру жағдайының әсерімен өзгеруі мүмкін, алайда, өздері жұмсалмайды, таусылмайды. Бұл ағзалар бейімделуге мәжбүр, алайда, оларға әсер ете алмайды. Сол себепті, бір фактор бір түр үшін ресурс және екінші түр үшін жағдай болуы мүмкін. Мысалы, жарық – өсімдіктердің өмір сүруі үшін қажетті энергетикалық ресурс, ал көзі бар жануарлар үшін – жан-жақты бағдарлау үшін қажет. Көптеген ағзалар үшін су өмір сүру жағдайы мен ресурс болуы мүмкін. Ағзаның ресурстары – бұл ағза тұтынатын барлық ресурстар, ол тұтыну үдерісінде азаюы немесе таусылуы мүмкін сан көрсеткіштерімен өлшенеді. Бұл тірі ағзалар қоректенетін және олардың денелері (тамақ ресурстары) тұратын заттар, алмасу үдерістері (энергетикалық ресурстар) тартылатын энергия және олардың өмірінің әртүрлі фазалары өтетін Жерлер. Ағзаларға қатысты кейбір факторлар тіршіліктің негізі және ресурс ретінде қарастырылуы мүмкін, мысалы, жарық, ылғал, топырақ ерітіндісіндегі тұздар.

Барлық осы үдерістердің алмасуына кешенді факторлар тұрақты әсер ететіндіктен, мекендейтін табиғи ортаның күрделі, динамикалық жағдайында өтеді.

Осы факторлардың жиынтығы ағзаның өмір сүру жағдайын құрайды. Оған температура, жарық, ылғал, қоректік элементтер, атмосфера ауасының газ құрамы және т.б. жатады.

**Температура.** Ағзадағы зат алмасуды құрайтын биохимиялық реакциялардың жылдамдығы температураға байланысты. Егер түйіндес үдерістердің жылдамдықтары әртүрлі өзгертін болса, онда температураның өзгеруі зат алмасудың теңгерімділігін қатты бұзуы ықтимал. Температура төмен түскен жағдайда зат алмасудың баяулау қауіптілігі туындайды, осының барысында ағзаның өмірлік негізгі қызметтерін жүзеге асыру мүмкін емес. Дағдарыстық кезеңге жасушадағы судың қатуын жатқызуға бо-



лады, мұз түйіршіктерінің пайда болуы ішкі жасуша құрылымын толық сақтау мүмкін емес. Температура 42–43 °C-қа дейін көтерілгенде биохимиялық және физиологиялық үдерістердің үйлеспей басталады, ал температураның орташа 60 °C-ға жуық көтерілгенде ақуыздың табиғи қасиеттерінің бұзылуына әкеп соқтырады. Осы жағдайда, төмен, жоғары және ауытқымалы температуралық ортадағы ағза тіршілігі біртіндеп және жеке даму барысында шешілетін бейімделудің күрделі жағдайын көрсетеді.

Тірі ағзалардың даму үдерісі барысында қоршаған ортаның температурасы өзгергенде ағзалардың бойында зат алмасуды реттеуге мүмкіндік беретін әртүрлі тетіктер пайда болды.

Ағзалардың орташа белсенді тыныс-тіршілігін қолдау үшін су қататын және ақуыздың табиғи қасиеттері бұзылатын ***0-ден бастап +50 °C-ға дейінгі*** дағдарыстық шектермен шектелген температуралардың біршама тар аралығы қажет, ал оңтайлы температуралардың шекаралары одан да тар болуы тиіс. Көптеген тірі ағзалар үшін 16–25<sup>0</sup> аралығындағы температура оңтайлы болып табылады. Алайда, іс жүзінде осы шектерді табиғатта көп түрлер ерекше бейімделу арқылы еңсереді. Оптимумы төмен немесе жоғары температура жағына қарай ойысқан ағзалардың экологиялық түрлері өмір сүреді. Тірі ағзалар -200°C-ден бастап, 100°C дейінгі температурада тіршілік етеді деп саналады.

***Криофилдер*** – суықты жақсы көретін және осы жағдайда өмір сүруге бейімделген түрлер. Олар биохимиялық механизм арқылы бейімделеді.

***Термофилдер*** – бұл жоғары температураларда оңтайлы тыныс-тіршілік етуге бейімделген экологиялық түрлер тобы. Әртүрлі ағзалардың белсенді өмір сүретін жоғары температуралардың шектері әр алуан болады. Тәжірибе барысында +110°C-ден асатын температураларда өсу және жасушалардың бөліну қабілеті сақталатын бактериялар өте төзімді келеді. Жердегі көптеген түрлердің тыныс-тіршілігі мен белсенділігі ең алдымен, сырттан келетін жылуға, ал олардың денесінің температурасы – сыртқы температураларға тәуелді. Мұндай ағзалар пойкилотермді деп аталады. Аталмыш термин ағзалардың жылу режимінің өзгеретінін білдіреді. Пойкилотермдік барлық микроағзаларға, саңырауқұлақтарға, өсімдіктерге, омыртқасыз жануарлар мен хорда-

лылардың басым түріне тән. Жануарлардың екі жоғары тобы – құстар мен сүтқоректілер *гомойотермділерге* жатады. Олар өз денесінің оңтайлы температурасын ортаның температурасына қарамастан қолдауға қабілетті.

**Жарық.** Барлық тірі ағзаларға тыныс-тіршілік үдерістерін жүзеге асыру үшін сырттан келетін қуат қажет. Қуаттың негізгі көзі Жердегі қуаттың жалпы балансының 99,9 %-ы тиесілі Күн радиациясы болып табылады.

Егер Жерге жететін Күн қуатын 100 %- деп қабылдасақ, онда оның 19 %-ы атмосфера арқылы өткенде сіңіріледі, 34 %-ы атмосфера арқылы шағылысады және 47 %-ы Жердің бетіне тікелей және шашыраңқы радиация түрінде жетеді. Тікелей Күн радиациясы – бұл толқындарының ұзындығы 0,1 до 30000 нм аралығындағы электромагниттік сәуленің континуумы. Спектрдің ультракүлгін бөлігі 1 -5 %, көзге көрінетін – 16-45 %, инфрақызыл бөлігі – 49-84 %-ды құрайды.

Спектр бойынша энергия атмосфераның массасына сәйкес бөлінеді және Күннің әртүрлі биіктігінде өзгереді. Шашыраған радиацияның (көрінетін сәуленің) мөлшері Күн тұрған биіктік азайған сайын және атмосфераның күңгірттігі қоюланған сайын артады. Күн сәулесі спектрінің әртүрлі учаскелері тірі ағзаларға әртүрлі әсер етеді. Ульракүлгін сәуле (УКС) арасында Жердің бетіне тек ұзын толқынды сәулелер (290–380 нм) жетеді, ал барлық тірі ағзаларды құртатын қысқа толқынды сәулелерді 20-25 км биіктікте озан қабаты – атмосфераның құрамында  $O_3$  молекулалары бар жұқа қабаты сіңіреді. Фотондардың үлкен энергиясы бар ұзын толқынды ультракүлгін сәулелерінің химиялық белсенділігі жоғары. Олардың көп дозалары ағзалар үшін зиянды, ал шамалы дозалары көп түрлерге қажет. 250-300 нм аралығындағы УКС қуатты бактерия жоятын әрекет жасайды, ал жануарларда стеролдан рахитқа қарсы D дәрумені пайда болады; толқынның ұзындығы 200-400 нм болғанда адам терісінің қорғаныс реакциясы ретінде оның терісі Күнге күйіп тотығады. Толқынының ұзындығы 750 нм-дан асатын инфрақызыл сәулелер жылу таратады. **Жарық** жануарларға айналаны көру үшін қажет. Кез келген тұрғылықты Жердің жарық режимі тікелей және шашыраңқы жарықтың қарқындығымен, жарықтың мөлшерімен

(жылдық жиынтық радиациямен), оның спектрлік құрамымен, сондай-ақ альбедомен – яғни, жарық түсетін беттің шағылысу қабілеттілігімен анықталады.

Жарық режимінің атап өтілген элементтері өзгермелі және географиялық жағдайға, теңіз деңгейінен биіктікке, Жердің бедеріне, атмосфераның жай-күйіне, Жер бетінің сипатына, өсімдіктерге, тәуліктің уақытына, жыл маусымына, Күннің белсенділігіне, атмосферадағы ғаламдық өзгерістерге тәуелді.

Жарық жағдайына қойылатын талаптар бойынша өсімдіктер келесі экологиялық топтарға бөлінеді:

1) *жарық сүйгіш өсімдіктер* немесе *гелиофиттер*, – ашық, тұрақты жарық жақсы түсетін Жердің өсімдіктері;

2) *көлеңке сүйгіш* (көлеңкеде өсетін) немесе *сциофиттер* – көлеңкелі ормандардың, үңгірлердің төменгі қабатының өсімдіктері мен судың тереңінде өсетін өсімдіктер; олар тікелей Күн сәулесінің күшті жарығына нашар төзеді;

3) *көлеңкеге төзімді* немесе *факультативтік гелиофиттер* – көп немесе аз көлеңкеге шыдайды, алайда, жарықта да жақсы өседі; олар басқа өсімдіктермен салыстырғанда, жарық жағдайының өзгеруінің әсеріне оңай бейімделеді.

Жануарлар үшін Күн сәулесі жасыл өсімдіктер сияқты соншалықты қажетті фактор болып табылмайды. Жануарларға жарық көру, кеңістікте айналаны, бағдарды анықтау үшін қажет. Жануарлардың көру органдары қабылдайтын шашыраңқы, қоршаған заттармен шағылысатын сәулелер оларға сыртқы әлем жөніндегі ақпараттың басым бөлігін береді.

**Ылғалдылық.** Жасушадағы барлық биохимиялық үдерістердің жүруі және жалпы ағза қалыпты өмір сүру үшін сумен жеткілікті деңгейде қамтамасыз етілуі тиіс. Барлық тірі ағзалар үшін судың болуы өте маңызды рөл атқарады.

Сумен қамтамасыз ету мәселесі әсіресе, құрлықта мекендейтіндер үшін ерекше маңызды. Судың балансын қолдаудың ерекшеліктері олардың қандай экологиялық жағдайда өмір сүретініне, өмір сүру салтына, әртүрлі су көздерін қаншалықты пайдалана алатынына және суды денесінде ұстай алатынына байланысты. Барлық өсімдіктер суға қатысты 5 топқа бөлінеді.

**Гидатофиттар** – бұл тұтастай сумен көмкерілген су өсімдіктері. Бұл өсімдіктерде транспирация (судың буға айналу) болмайды, ал су ерекше жасушалар – гидатодтар арқылы шығады.

**Гидрофиттер** – бұл суға жартылай батқан, су қоймаларының жағасында, су таяз Жерде, батпақта өсетін Жер үсті-су өсімдіктері. Мұндай өсімдіктер климат жағдайлары әртүрлі аудандарда кездеседі. Гидрофиттерде аузы бар эпидерма болады, транспирация (судың буға айналу) қарқындылығы өте жоғары және олар суды үнемі көп тұтынудың нәтижесінде ғана өсе алады.

**Гигрофиттер** – ауаның жоғары ылғалдылығында және ылғалды топырақта өсетін Жер беті өсімдіктері. Олар көлеңкеде және жарықта өсетіндер болып бөлінеді.

**Мезофиттер** ұзаққа созылмайтын және қатты емес қуаңшылыққа шыдайтын өсімдіктер. Бұл орташа ылғалдықта, қалыпты жылы режим мен минералдық қорекпен біршама жақсы қамтамасыз етілген жағдайда өседі.

**Ксерофиттер** ылғал жеткіліксіз Жерде өседі және олар су жетіспейтін кезде оны табуға, судың буға айналуын шектеуге немесе қуаңшылық кезінде оны жинауға мүмкіндік беретін тетігі болады.

**Ауаның газ құрамы.** Өсімдіктердің Жер үстінде тіршілік етуі үшін атмосфералық ауаның химиялық ерекшеліктері маңызды рөл атқарады. Атмосфераның Жерге жақын қабатындағы ауаның газ құрамы газдардың жоғары диффузиялық қабілеті мен конвекциялық және жел ағындарының үнемі араласуының арқасында құрамы (құрамы бойынша азот – 78,1 %, оттегі – 21,0, аргон – 0,9, көмірқышқыл газы – 0,035 %) біршама біркелкі болады. Сонымен қатар, Жергілікті көздерден атмосфераға түсетін газ тәріздес, сұйық және қатты (шаң) бөлшектердің, оның ішінде антропогендік әртүрлі қоспаларының елеулі экологиялық маңызы болуы мүмкін.

Оттегінің ауада құрамының жоғары болуы Жер үстіндегі өмірді шектейтін фактор болып табылмайды. Тек ерекше жағдайларда, кей Жерлерде, мысалы, шірі бастаған өсімдік қалдықтары жиналған Жерде, астық, ұн қорларында оның уақытша тапшылығы байқалуы мүмкін. Көмірқышқыл газының құрамы ауаның Жер үстіндегі жекелеген учаскелерінде біршама шек-

терде өзгеруі мүмкін. Мысалы, жел болмаған кезде үлкен қалалардың орталығында оның шоғырлануы ондаған есе артады. Өсімдіктердің фотосинтезінің серпінімен байланысты Жер үсті қабатында көмірқышқыл құрамының тәуліктік өзгеруі заңды нәрсе. Вулкан оянған аймақтарда, жылу су көздері мен осы газдың Жер астынан шығатын Жерлерінде, ауада көмірқышқыл газы көп болады. Көмірқышқыл газының шамадан тыс көп болуынан улану пайда болады. Табиғатта осы газдың шамадан тыс шоғырлануы сирек кездеседі.

Табиғатта көмірқышқылдың негізгі көзі топырақтың тыныс алуынан пайда болады. Топырақтағы микроағзалар мен жануарлар қарқындылықпен тыныс алады. Көмірқышқыл газы топырақтан, әсіресе, жаңбыр кезінде ауаға қатты сіңеді. Қазіргі жағдайда адамзат баласы жанатын кен қазбаларын жағу барысында ауаға қосымша  $\text{CO}_2$  мөлшері көп мөлшерде келіп түседі.

Көмірқышқыл газының төмен құрамы фотосинтез үдерісін тежейді. Жабық топырақ жағдайында көмірқышқыл газының шоғырлануын ұлғайтып, фотосинтездің жылдамдығын арттыруға болады; бұл жылыжай мен оранжерея тәжірибесінде пайдаланылады, алайда,  $\text{CO}_2$ -дың артық мөлшері өсімдіктерді улайды.

Жер бетінде өсетін көп өсімдіктер үшін ауаның азоты инерттік газ болып табылады, алайда, бірқатар кариотикалық ағзалар (түйнекті бактериялар, азотобактер, клостридиялар, көк-жасыл балдыр және т.б.) оны біріктіріп, биологиялық айналымға тартуға қабілетті келеді.

Ауаға түсетін Жергілікті қоспалар тірі ағзаларға айтарлықтай әсер ете алады. Аталмыш қоспаға улы газ тәрізді заттарға – метан, күкірт оксиді, көміртегі оксиді, азот оксиді, күкіртті сутек, хлордың қоспалары, сондай-ақ өнеркәсіптік аудандарда ауаны ластайтын шаңның, күйе бөлшектері және т.б. жатады. Қазіргі уақытта ауаның физикалық және химиялық ластануы ең алдымен антропогендік факторларға байланысты, яғни, әртүрлі өнеркәсіптік кәсіпорындардың қызметтері мен автокөлік двигателдерінен шыққан улы газдар, топырақ эрозиясынан және т.б. Мысалы, күкірт оксидінің ( $\text{SO}_2$ ) ауа көлемінде елу мыңнан бастап, бір миллионға дейін шоғырлануы өсімдіктерді улайды. Өнеркәсіптік орындардағы атмосфералық ауа құрамында осы

газдың көп мөлшерде болуы сол маңайды мекендейтін барлық өсімдіктердің жойылуына әкеліп соғады. Өсімдіктердің кейбір түрлері  $\text{SO}_2$ -ға ерекше сезімтал және оның ауадағы жинақталғанын қатты сезеді. Ірі қалалардың маңайындағы орманда осы өсімдіктердің өсуі ауаның өте таза екенін айғақтайды. Елді мекендерді көгалдандыру үшін өсімдіктердің түрлерін таңдаған кезде олардың ауа ортасындағы қоспаларға төзімділігі ескеріледі. Мысалы, кәдімгі шырша мен қарағай, үйеңкі, жөке ағашы, қайың түтінге сезімтал, ал туя, канадалық терек, американдық үйеңкі, аю бадам және т.б. анағұрлым төзімді келеді.

**Ауа қысымы.** Кейбір жануарлар ауа қысымының өзгеруіне ден қойғанымен, қысым тікелей әсер етпейді. Сөйтсе де қысым ағзаға тікелей шектеуші әсер ететін ауа райы мен климатқа тікелей қатысы бар.

**Қоректену элементтері** негізінен топырақ факторына жатады. Топырақтың қасиеттері мен Жердің бедері Жер үстіндегі ағзалардың ең алдымен, өсімдіктердің өмір сүру жағдайына әсер етеді. Жер үстін мекендейтіндерге экологиялық әсер ететін Жер үстінің қасиеттерін *эдафикалық орта факторлары* (грек тіліндегі «эдафос» – негіз, топырақтан) деген атау біріктіреді.

**Топырақ** деп құрлықтың ауа ортасымен байланыс жасайтын жұмсақ, беткі қабаты аталады. Жердің осы қабаты өзінің шамалы қалыңдығына қарамастан өмірді таратуда өте маңызды рөл атқарады. Топырақ литосфераның көп жынысы сияқты жай қатты дене емес, қатты бөлшектері ауамен және сумен қоршалған күрделі үш фазалы жүйе болып табылады. Онда газ қоспалары мен су ерітінділерімен толтырылған қуыстар көп, сондықтан топырақта көптеген микро- және макроағзалардың өмір сүруі үшін қолайлы түрлі жағдайлар қалыптасады. Ауаның Жер үсті қабатымен салыстырғанда топырақта температураның ауытқуы бірқалыпты, ал Жер астындағы сулар мен оған сіңетін жауын-шашын ылғалдың қорын жасап, су мен Жер үсті ортасының аралығында ылғалдылық режимін қалыптастырады. Топырақта құраған өсімдіктер мен өлген жануарлардан пайда болатын органикалық және минералдық заттардың қорлары шоғырланады. Осының барлығы топырақты өмірмен толтырады. Топырақ – бұл кез келген экожүйе құрылатын каркас, іргетас.

Орта факторларының өзгерістеріне (тәулік, жыл ағымдары мен өмірге) тұрақты икемделу **адаптация (бейімделу)** деп аталады. Бейімделу биологиялық спектрдің, жасушалардың биохимиясы мен жекелеген ағзалардың мінез-құлқынан бастап қауымдастықтар мен экологиялық жүйелердің құрылымы мен іс-қимыл жасауына дейінгі барлық деңгейінде байқалады. Барлық бейімделу тарихи пайда болған және оның нәтижесінде әрбір географиялық аймаққа тән өсімдіктер мен жануарлардың қауымдастығы қалыптасқан.

Барлық факторлар ағзаға біруақытта әрекет етеді. Әрбір ағза, популяция, экожүйе үшін орта жағдайының аралығы ауқымында нысандардың тыныс-тіршілігі жүзеге асатын тұрақты аралығы болады.

Даму үдерісінде ағзаларда орта жағдайларына белгілі бір талаптар қалыптасады. Ағза, популяция немесе биоценоз өте жақсы дамып, барынша көп өнімділікке жететін факторлардың үлесі *оптимум шарты* деп аталады. Осы үлес азаю немесе ұлғаю жағына қарай өзгергенде ағза қысымды сезеді және факторлардың мағынасы оптимумнан неғұрлым қатты ауытқуынан ағзаның тыныс-тіршілігі соғұрлым төмендеп, оның өліміне немесе биоценоздың бұзылуына әкеп соқтыруы ықтимал. Ағзалардың тыныс-тіршілігіне барынша көп қысым жасалатын, сөйте тұра ағза мен биоценоз әлі тіршілік ететін жағдай пессималдық деп аталады. Экологияның басты міндетіне ағзалар мен экожүйелердің өмір сүру жағдайларына немесе экологиялық факторларға бейімделуін зерттейді.

Экологиялық фактор – бұл тірі ағзаларға тікелей немесе жанама әсер етуге қабілетті ортаның бөлінбейтін элементі. Яғни экологиялық факторлар – бұл табиғи ортадағы ағзалардың тіршілік етуі мен дамуына әсер ететін элементтер. Экологиялық факторлар осы популяцияның ағзалар түріне, сондай-ақ олардың бір-бірімен және басқа популяциялардың басқа түрлерімен қатынастарына тікелей әсер етеді. Табиғатта экологиялық факторлардың кешенді әсер ететінін атап өту қажет. Әсіресе, мұны химиялық ластаушылардың әсерін бағалаған кезде ұмытпаған жөн. Бұл жағдайда бір заттың теріс әсері басқа заттың теріс әсерімен әрекеттеседі, ал бұған стресстік жағдай, шу, әртүрлі



физикалық өрістердің әсері қосылып, ағзалардың факторларға сезімталдық шегін айтарлықтай өзгертеді. Мұндай әсер синергетикалық әсер деп аталады. Экологиялық факторлар бірнеше өлшем бойынша жіктеледі. Сыртқы факторлар ағзаға, популяцияға, экожүйеге әсер етеді, алайда, оларға Күн радиациясы, атмосфералық қысым, ағын жылдамдығы, жел тікелей кері байланысты жасамайды. Олармен салыстырғанда, ішкі факторлар экожүйенің қасиеттерімен байланысты және оның құрамын: популяцияның санын, қоректі, заттардың шоғырлануын және т.б. құрайды. Көп жағдайда факторлардың маңызын бағалап, жеке және орташа факторларды жеке бөлген дұрыс. Ағза кеңістіксіз, тамақсыз, сусыз, жылусыз, жарықсыз, оттегісіз өмір сүріп, дами алмайды және олар *өмір сүру жағдайлары* деп аталады. Өмір сүру жағдайларының ағзалар үшін қол жетімділігін сипаттайтын және сақтану заңдарына бағынатын сандық бағасы оларды *ресурстар* ретінде жіктеуге мүмкіндік береді. Міндетті түрде үнемі әсер етпейтін, алайда, ағзалардың тыныс-тіршілігінің әртүрлі құбылыстары мен таралуына әсер ететін басқа факторлар *әсер ететін факторлар* деп аталады.

Орта факторлары туындау көзінің табиғаты мен іс-қимыл жасау сипаты бойынша абиотикалық және биотикалық факторларға бөлінеді (*1-кесте*).

**1-кесте. Экологиялық факторларды топтастыру**

<b>АБИОТИКАЛЫҚ</b>	<b>БИОТИКАЛЫҚ</b>
Физикалық, ауа райы – ылғал, жарық, температура, жел, қысым, ағындар, тәуліктің ұзақтығы	Биоценозда өсімдіктердің бір-біріне және басқа ағзаларға жасайтын әсері (тікелей немесе жанама)
Физикалық эдафикалық – топырақтың ылғал сыйымдылығы, жылумен қамтамасыз етілуі, механикалық құрамы мен өткізгіштігі	Биоценозда жануарлардың бір-біріне және басқа ағзаларға жасайтын әсері
Химиялық – ауаның құрамы, топырақта немесе суда қорек элементтерінің құрамы, ауа мен судың тұздылығы, рН реакциясы	Антропоикалық факторлар – адам қызметінің барлық түрі



*Абиотикалық факторлар* – бейорганикалық (өлі) табиғат факторлары. Бұл жарық, температура, ылғал, қысым мен басқа да геофизикалық факторлар; ауа, су, топырақ ортасының өзінің табиғаты; ортаның химиялық құрамы, ондағы заттардың шоғырлануы. Абиотикалық факторларға, сондай-ақ физикалық өріс (гравитациялық, магниттік, электромагниттік), иондармен қанықтыратын және өтетін радиация, ортаның қозғалысы (акустикалық ауытқу, толқын, жел, ағындар, судың көтерілуі), табиғаттағы тәуліктік және маусымдық өзгерістер жатады. Көптеген абиотикалық факторлардың санын сипаттап, өлшеуге болады. Экологиялық факторлар бірге мекендейтін әртүрлі ағзаларға бірдей әсер етпейді. Бір түр үшін әсері қолайлы, ал екінші түр үшін қолайсыз болуы мүмкін. Ағзалардың экологиялық фактордың әсерінің күшіне ден қою маңызды элемент болып табылады, фактордың мөлшері артық немесе жетіспеген жағдайда теріс әсер жасалуы мүмкін. Сондықтан қолайлы доза немесе *оптимум аймағы* және *пессимум аймағы* (ағзалар өзін-өзі қысымда сияқты сезінетін факторлар дозасы мағыналарының аралығы) қолданылады.

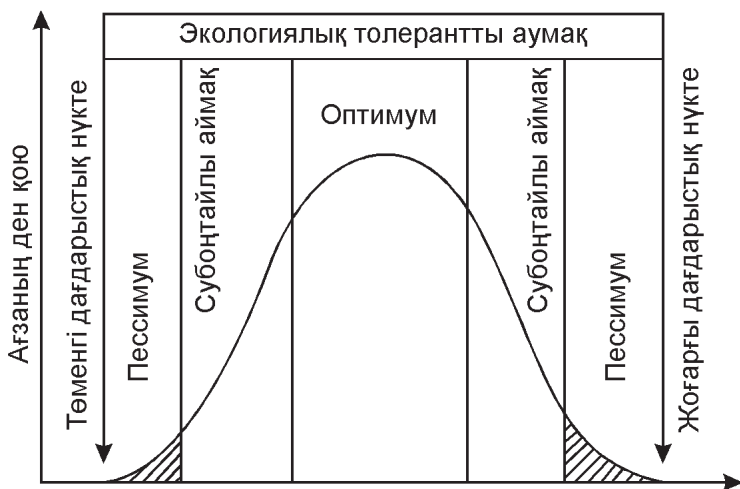
Оптимум және пессимум аймақтарының аралығы *экологиялық валенттік* анықтамасын – тірі ағзаның орта жағдайының өзгеруіне бейімделу қабілетін анықтаудың өлшемі болып табылады. Сандық тұрғыдан ол орта диапазонымен бейнеленеді, оның шегінде түр тіршілік етеді. Әртүрлі түрлердің экологиялық валенттігі әртүрлі болуы мүмкін (солтүстік бұғысы ауа температурасының  $-55$ -тен  $+25 \div 30^\circ\text{C}$ -ға дейін ауытқуына төзеді, ал тропикалық маржандар температура  $5-6^\circ\text{C}$  өзгергенде тіршілігін жояды). Ағзалар экологиялық валенттік бойынша *стенобионттерге* – орта өзгерістеріне аз бейімделген (орхидея, форель, киыр шығыстық қарабауыр, тереңдегі балықтар) және *эврибионттерге* (колорада қоңызы, тышқан, егеуқұйрық, қасқыр, тарақан, қамыс, бидайық) бөлінеді. Төзімділіктің салыстырмалы дәрежесін көрсету үшін экологияда *стено* тар деген ұғымды және *эври* кең деген ұғымды білдіретін қосымшалар қолданылады. Осы фактор бойынша төзімділігінің аралығы тар түрлер (1) *стеноэкттер*, ал төзімділігінің аралығы кең түрлер (2) *эвриэкттер* деп аталады.

Нақты жағдайларда пессималдық (яғни ең нашар) мағыналарға ие орта факторлары басқа факторлардың оңтайлы үйлесуіне

қарамастан популяцияның, түрдің осы жағдайда тіршілік ету мүмкіндігін шектейді.

Фактордың ең төмен ғана емес, сонымен бірге ең жоғары мағыналары да, мысалы, топырақ құрамының жоғары сілтілігі мен онда кальций мен натрийдің шамадан тыс көп болуы, жоғары температура, шамадан тыс жарық және т.б. шектеуші рөл атқаруы мүмкін. **Толеранттылық заңы** осы тәжірибеге негізделеді, яғни аралығы ағзаның осы факторға төзімділігінің (толеранттығының) мөлшерін айқындайтын экологиялық әсердің ең аз мөлшері де, сондай-ақ ең көп мөлшері де шектеуші болуы мүмкін.

Ағзалардың өміршеңдігі экологиялық факторлардың жиынтығына тәуелді. 1913 жылы В. Шелфорд енгізген толеранттылық заңы экологиялық негізгі заңдылықтардың бірі. Толеранттылық заңы ағзалардың максимум және минимум деңгейіндегі төзімділікті анықтайды. Фактордың ең аз және ең көп шектерінің арасындағы аралық толеранттылық аймағы деп аталады, яғни ағза тіршілік ете алатын шегі орналасады. 2-суретте бейнеленген толеранттықтың қисық сызығы толеранттық заңының графикалық түрі болып табылады.



2-сурет. Факторлардың тірі ағзаларға іс-қимыл жасауының сызбасы

Толеранттық заңы ШЖШ (шекті-жол берілетін шама) лаптаушылардың мөлшерін анықтауға негізделетінін атап өту қажет.

ШЖШ ретінде фактордың ағзада әлі ешқандай патологиялық өзгеріс байқалмайтын мағынасы алынады.

Ағзалардың төзімділік (толеранттық) ауқымы кең және тар болуы мүмкін. Төзімділігінің ауқымы кең ағзалар *эврибионттар*, ал ауқымы тарлар *стенобионттар* деп аталады. Төзімділігі кең ағзалар ортаның барлық факторларында кең таралған. Температураның, радиацияның, тұздылықтың, рН және т.б. кең ауқымында өмір сүре алатын бактериялар мен көк-жасыл балдырларға ең жоғары төзімділік тән. Экологияда ең маңызды ұғым болып табылатын ШЖШ анықтау төзімділік (толеранттылық) заңына негізделеді. ШЖШ – фактордың ағзада әлі ешқандай патологиялық өзгеріс байқалмайтын мағынасы. Экологияда толеранттылық заңымен байланысты *шектеуші фактор*, яғни *минимум заңы* қолданылады. Ол ағзалардың тіршілік деңгейінің қандай да бір көріністерін шектейтін қоршаған орта жағдайларының жиынтығын көрсетеді. Мұнда экологиялық фактор ең төменгі немесе ең жоғары деңгейі ескеріледі. Бұл заңды неміс химигі Либих (1840 ж) енгізгендіктен Либихтың минимум заңы деп атайды.

Факторлардың өзара байланысу ережесінің ұғымы да өте маңызды. Осы ұғымға сәйкес кейбір факторлар басқа факторлардың іс-қимылының күшін күшейте немесе жеңілдетеді алады. Мысалы, жылудың шамадан тыс артығын ауаның ылғалдығымен жеңілдетіледі, ал өсімдіктердің фотосинтезі үшін жарықтың жетіспеуі ауадағы көмірқышқыл газының көтеріңкі құрамымен өтеле алады. Осыған қарап факторлар бірін-бірі алмастыра алады деген тұжырым жасауға болғанымен, іс жүзінде бір-бірін алмастыра алмайды.

Көп жағдайда температура, жарық, биогендік заттар, ағындар мен ортаның қысымы, өрт және т.б. шектеуші фактор болып табылады.

Олардың арасындағы айырмашылық өмір сүру жағдайы өсімдіктер мен жануарлардың тыныс-тіршілігін қамтамасыз ететінімен, олардың өмір сүру жағдайының әсерінен өзгерсе де жұмсалмайтынымен, шығындалмайтынымен байланысты. Сонымен қатар, бірде-бір ағза өмір сүру жағдайын басқа ағза үшін қол жеткізімсіз етуге қабілетсіз келеді.

*Биотикалық факторлар* – бұл осы ағза мекендейтін ортада тұратын басқа ағзалардың тікелей немесе жанама әсері. Биотикалық факторлар тірі ағзалардың өзара әсерімен және өзара ықпалдасуымен байланысты.

### 2.3. Биоценоздар және ағза қатынастарының формалары

Барлық биотикалық факторлар түрлердің ішіндегі (популяциялар ішіндегі) және түрлердің арасындағы (популяциялар арасындағы) өзара әрекеттесуімен байланысты.

Жануарлардың, өсімдіктердің, микроағзалардың (олар сондай-ақ коакциялар деп аталады) арасындағы өзара қарым-қатынастар сан алуан түрлі болады. Оларды *тікелей* және тиісті абиотикалық факторлардың қатысуының өзгеруі арқылы жанамаланған *жанама* өзара қарым-қатынастарға бөлуге болады.

Тірі ағзалардың өзара әрекеттесуі олардың бір-біріне ден қою тұрғысынан жіктеледі. Атап айтатын болсақ, сол бір түрдің өзара әрекеттесетін ағза түрінің арасында *гомотипикалық* реакцияға және әртүрлі түрлердің жеке ағзаларының арасындағы коакцияда *гетеротипикалық* реакцияға бөлінеді.

Биотикалық фактордың тағы бір маңызды факторына қоректік (трофикалық) фактор жатады. Трофикалық фактор тамақтың мөлшерін, сапасы мен қолжетімділігін сипаттайды. Жануарлар мен өсімдіктердің кез келген түрі қоректің құрамын жеке таңдайды. *Монофагтер* тамақтың тек бір ғана түрімен, ал *полифагтер* бірнеше түрімен, сондай-ақ кең немесе тар олигофагтер жемшөптің азды-көп шектеулі түрімен қоректенеді.

Тірі ағзалар арасындағы өзара қарым-қатынастың *жыртқыштық*, яғни бір түрді екінші түрдің тікелей аңдып жалмау түрі кең таралған, ал қарым-қатынастың басқа түріне әртүрлі нысандағы *паразитизм* жатады.

Қарым-қатынастың басқа түрі ретінде: **форезия** – бір түрдің басқа түрді алып жүруі, тасымалдауы; **комменсализм** – бір түрдің екінші түрдің есебінен зиян келтірмей қоректенуі; **нейтрализм** – бірлесіп мекендейтін түрлердің өзара тәуелсіздігі; **мутуализм** – бір түрдің екінші түрдің әсерінен дамуға қабілеті; **аменсализм** – бір түр басқа түрдің әсерінен қоректену алмауы және дұрыс өсіп-өне алмауы; **протокооперация** – бір түр

особьтарының екінші түрден қорғану мақсатында бірігуі, мысалы, жыртқыштардан қорғану үшін құстың бірнеше түрінің бірлесіп ұя салуы. Биотикалық қауымдастықтарда ағзалар мен биотикалық қатынастардың түрлері арасында кең таралған **бәсекелестік** ағзалар мен биотикалық қауымдастықтардың арасындағы қатынастардың сан алуан нысанында ерекше орын алады. *Бәсекелестік* – бұл бірдей ресурстарды қажет ететін түрлер, ағзалар арасындағы ресурстардың жетіспеушілігінің салдарынан болатын тіршілік үшін күресу. Бұл табиғаттағы ағзалардың санын реттейтін екі негізгі механизмінің бірі болып табылады. Ал экологиялық қоймалар үйлесіп, судың сыйымдылығы шектелген Жерде екі жақтан өзара қысым жасалады. Бір түрлі, тіпті, бір популяцияның ағзалары, *түрдің ішіндегі бәсекелестік* жөнінде сөз қозғалғанда қоймалар өте үйлесуі мүмкін. Популяцияның саны өсіп, ортаның сыйымдылығының шегіне жақындаған кезде санды реттеу механизмі қолданыла бастайды: өлім-жітім көбейіп, өсімталдық төмендейді. Кеңістік пен қорек бәсекелестікке әкеп соқтырып, олардың тапшылығының салдарынан популяцияның елеулі бөлігінің немесе оның тұтасының тыныс-тіршілігі мен өсімталдығы төмендейді. Тыс жиі өсімдіктер егістіктері «өздерін-өздері сиретеді». Жануарлардың, әсіресе, тышқандардың аса тығыз популяцияларында, егер тіршілік етудің оңтайлы жолын іздестіру іске асырылмаған жағдайда, жалпы қысымнан есентіреу салдарынан өлім-жітім көбейіп, агрессиялық артады, «қысым көрсететіндер иерархиясы», тіршілік ету үшін күресудің ең қатал шарасы қаныпезерлік (каннибализм) орын алады. Көп өсімдіктер мен жануарлар популяциясында түр ішіндегі бәсекелестік кең таралған.

Әртүрлі түрлердің экологиялық қоймалары кеңістік, уақыт пен ресурстар бойынша әрқашан ерекшеленеді. Осы қасиеттер бойынша олардың кез келген үйлесімі *түрлердің арасында бәсекелестік* тудырады. Бір түрдің қоймасы екінші түрдің қоймасынан асып кететін, яғни бір түрдің өмір сүруінің биологиялық аралығы екінші түрдің биологиялық аралығын қамтитын жағдайлар кездеседі. Мұндай жағдайда бірінші түрі екінші түрді мүлдем ығыстырады; олардың арасындағы бәсекелестік *бәсекелестікке жол бермеу* немесе *бәсекелестіктің орнын басу* арқылы өрбиді.

Атап айтатын болсақ, жаңа түрлердің интродукциясында осындай жағдай жиі қалыптасады. Бәсекелестіктің орнын басуда бәсекелес түрлер кеңістікте бытырап, бірін-бірі аумаққа сыйғызбайды. Жоғары омыртқалылар аумақтарда тікелей жауласады. Көп жағдайда байланыстар мен ресурстардың көп болуының арқасында экологиялық қоймалар ішінара, шетімен үйлеседі. Бұл жағдайда да бәсекелес түрлер бір-біріне қысым жасайды, сөйтсе де ең соңында, олардың арасында *бәсекелестік тепе-теңдік*, шиеленіскен қатынастар орнайды.

Осы тұрғыдан бір ресурсты алуға тырысатын екі популяция өзара әрекеттеседі. Орыс ғалымы Гаузе ағзалармен жүргізген зерттеу (1934 ж.) нәтижесінде *екі түр бір немесе басқа экологиялық қуыстарда мекен ете алмайды* қағиданы қалыптастырды және ол экология ғылымында Гаузе заңы деп аталады. Экологиялық қоймаларды бөлу құбылысына сәйкес тірі ағзалар ерекше түрлерге бөлінеді және ең соңында, жаңа түрлер пайда болады, ал бәсекелестік даму факторына айналады.

Түрлердің арасындағы өзара қарым-қатынастар табиғи түрде қажет болып табылады. Түрлердің арасындағы өзара қарым-қатынастар өзара қайтымды, сондықтан оларды жаулар мен олардың құрбанына бөлуге болмайды. «Құрбан» жоқ болып кетсе, онда «жаудың да» жоғалып кетуі ықтимал.

Төменде келтірілген 2-кестеде Т.А. Акимованың, А.П. Кузьминнің, В.В. Хаскиннің деректеріне сәйкес биотикалық қауымдастық шегіндегі әрүрлі өзара ықпалдасудың бағыттарының сипаты көрсетіледі.

Ерекше топты адамның қызметі, адамдар қоғамы туындатқан *антропогендік (антропикалық) факторлар* құрайды. Осы факторлардың рөлі жылдан-жылға артып келеді және оларды антропикалық деп атаған дұрыс. Антропикалық және антропогендік факторлар деген терминдердің арасындағы айырмашылық антропогендік факторлардың адамның қалыптасу үдерісін басқаратынымен және басқа ағзаларға немесе ортаға әсер етуге қатысы болмауымен, ал олардың бөлігі табиғи ресурстарды шаруашылық мақсатта алумен, табиғи ландшафты бұзып, орманды шабумен, Жерді жыртумен, батпақты құрғатумен, өсімдік, балық, құс пен аңдар кәсіпшілігімен, табиғи кешендерді

құрылыстармен, коммуникациялармен, су қоймаларымен, қоқыс тастайтын Жерлермен және алаңқайлармен алмастырумен байланысты. Басқа антропогендік әсерде табиғи ортаны (оның ішінде адам мекендейтін орта) – ауаны, су қоймаларын, Жерді қосалқы өнімдер, өндіріс пен тұтыну қалдықтары ластайды. Антропогендік факторлардың өндіріспен, техниканы, машиналарды қолданумен, өнеркәсіптің, көліктің, құрылыстың табиғи экологиялық жүйелер мен қоршаған ортаға әсерімен байланысты басым бөлігі *техногендік факторлар деп аталады.*

**2-кесте. Түрлер арасындағы қатынастарды жұптың әрбір түрінің санының басқаның санына жасайтын әсеріне сәйкес жіктеу**

Бірінші түрдің екінші түрге жасайтын әсері	Екінші түрдің бірінші түрге жасайтын әсері	Өзара ықпалдасу түрпаты	Мысал
0	0	Нейтрализм	Қасқыр және қырыққабат; сарышымшық және тышқан
–	0	Аменсализм	Шырша және жарық сүйгіш шөп; саңырауқұлақ-антибиотиктердің продуценттері мен бактериялары
+	0	Комменсализм	Арыстан және өлексемен қоректенетін күшіген; акула және жабысқақ-балық; қуысты ағаштар және құстар
–	–	Бәсекелестік	Қой және ор коян; ақтүлкі және поляр үкісі; құс базарын мекендеушілер
+	–	Ресурсқанаушы	Қырыққабат және ешкі, бөкен және арыстан, жануарқожайын және паразит-құрт
+	+	Мутуализм	Қына (саңырауқұлақ + балдыр); ағаштардың микориздері; сиыр және қарынның микрофлорасы

*Ескерту:* Әсер етпейді (0); бір түрдің санының екінші түрдің санына әсері; бір бағытта (+); қарама-қарсы бағытта (-).

Барлық экологиялық факторлар өлшем бірлігімен өлшенеді және белгілі бір ауқымда іс-қимыл жасайды. Ағзалар мен биологиялық жүйелердің тыныс-тіршілігі осы ауқым шеңберінде жүзеге асырылады.

**Факторлар кешенінің іс-қимыл жасауы.** Табиғи жағдайда әркезде факторлардың күрделі кешені іс-қимыл жасайды. Ағза, популяция биологиялық әлеуетті іске асыру үшін тіршілік ету жағдайының қажетті оңтайлы үйлесімі өте қажет. Алайда, оңтайлы деңгеймен өмір сүру үшін қажетті барлық маңызды факторлар біруақытта ешқашан бола бермейді. Сондықтан факторлар үйлесімінің *экологиялық оптимумы* қайсы бір, тіпті, ең басты фактордың оптимумынан ерекшеленеді. Табиғи жағдайда экологиялық факторлар мен олардың үйлесімінің саны шексіз болады, алайда, ағзалардың қайтара реакциясы соларға тәуелді факторлардың белгілі бір санын атап өтеді. Мұндай факторларға популяцияның жай-күйінің көп бөлігі (80%) тәуелді қоректің, су мен жылудың ресурсы жатады; олардың жиынтығында жай-күй параметрінің 95%-ын құрайтын пананың болуы, жауларды немесе бәсекелестердің тығыздығы да маңызды рөл атқарады. Факторлардың өзара ықпалдасуы ағзалардың тіршілік ету ауқымын кеңейтеді. Екінші жағынан, басқа факторларға қарағанда, ағзаның немесе популяцияның жай-күйіне күштірек әсер ететін факторды жеке атауға болады.

Бір фактордың тіршілік ету диаграммасы екінші фактордың әсер етуінен әрқашан өзгереді. Тіршілік ету үшін маңызды бір фактордың жетіспеуін басқа фактордың жеткілікті саны немесе артығы толтырмайды. Бұл өмір сүруді қамтамасыз ететін факторлардың тең маңыздылығы мен ауыстыруға болмау заңының қолданылатынын байқатады.

Ағзаның әрбір түрі үшін биоценоздың құрамындағы осы түрдің өкілдерінің *ерекше кеңістіктік және функционалдық жағдайын, экожүйедегі «жұмыс орнын», яғни түрдің экологиялық қуысын* айқындайтын экологиялық факторлардың айрықша жиынтығы болады. Экологиялық қойма (куыс) деген ұғым осы түрдің ағзаларының ортаның абиотикалық құрамдастарымен ғана емес, сонымен бірге өзара және қауымдастықтағы басқа түрлермен жасалатын байланыстың бүкіл кешенін көрсетеді. Шын мәнінде,



экологиялық қойма – бұл популяцияның немесе түрдің нақты ортадағы өмір сүруінің әртүрлі жақтары мен жағдайларының ғана емес, сонымен бірге уақыт пен мінез-құлықтың жағдайлары бар кешенді сипаттамасы. Кейде экологиялық қойма ұғымы түрдің табиғат экономикасындағы «кәсіби» тиесілігі белгіленеді.

Экологиялық қойма және мекен ету ортасы деген ұғымдарды шатастырмау керек. **Мекен ету ортасы** – бұл түрдің популяциясының бөлігі мекендейтін және олардың тіршілік етуі үшін барлық қажетті жағдай бар (ауа райы, Жердің бедері, топырақ, қорек және т.б.) құрлықтың немесе су қоймасының учаскесі.

**Төзімділік, тұрақтылық, гомеостаз.** Кейбір ағзалардың фактордың мағыналары оптимумның нүктесінен ауытқыған кезде ден қою функциясы да өзгереді. Олар сыртқы жағдайлардың өзгеруіне мойынсынып көндігеді. Мәселен, ортаның температурасы төмендеген кезде ағаштардың температурасы да төмендеп, олардағы зат алмасуы баяулайды, алайда, қолайлы жағдай қайтадан орнаған кезде экологиялық әлеуеттің қалпына келу қабілеті сақталады. Мұндай ағзалар әдетті *төзімді* немесе *толерантты* деп аталады. Оларға суыққа, қатып қалуға, қурауға, аштыққа, оттегінің тапшылығына және т.б. төзетін өсімдіктер мен төменгі жануарлар жатады. Биоаралықтың шекараларында немесе тіпті, оның шектерінен тыс байқалатын осы қабілеттің шекті құбылыстары арнайы тетікпен – *гинобиозбен* – жануарлардың тыныс-тіршілігінің өте баяулауымен, ұйқыға кетуімен және анабиозбен – спораларда, тұқымдар мен көптеген төменгі жануарларда байқалатындай барлық өмір сүру үдерістерінің толық, сөйтсе де кері қалпына келетіндей тоқтап қалуымен байланысты. Ағзалардың осы жай-күйге өтуі олардың ең қолайсыз жағдайларда тірі қалу мүмкіндігін кеңейтеді.

Алайда, көп жағдайда ағзалардың функциялары ортаның өзгерістеріне толық бағынбайды, бұл жағдайда қолайсыз әсерден қорғайтын немесе оларға барынша жол бермейтін әртүрлі механизмдер іске қосылады. Қорғау мен қарсыласу реакциясы ағзаның биоаралықтың қайсы бір бөлігінде ағзаның оптимумның ауытқуларына қатысты аз-кем *тұрақтылықты* немесе *резистенттілікті* (латын тілінде *resistere* – қарсыласу) қамтамасыз етеді. Жоғары физиологиялық тұрақтылықтың

мысалына орта температурасы едәуір өзгергенде құстар мен сүт көректілердің денесінің температурасының тұрақты болып қалуын не болмаса қасиеттері мүлдем басқа ортада немесе ағзаны сумен-тұзбен жабдықтау біраз өзгергенде жануарлардың тұз құрамы мен осмотикалық қысымының тұрақты болып қалуын келтіруге болады. Бұл жағдайда ағза деңгейіндегі гомеостаз қағидалары айтылады. Гомеостазды физиологиялық реттеу мен мінез-құлықтың әртүрлі механизмдері қолдайды.

Көп жағдайда төзімділік пен тұрақтылық (толеранттық пен резистенттік) балама емес. Сол немесе басқа арақатынаста олар көбінесе бірін-бірі толықтыра отырып барлық ағзаларда кездеседі. Сол бір өсімдік немесе жануар бір факторға төзімді және басқа факторға тұрақты болуы мүмкін. Тұрақтылық ресурсы таусылған ағзаның төзімділігі аз болуы да ықтимал. Мұздай суға түскен жылу қанды тышқан тез өледі, ал суық қанды тышқан өзінің ширақтығын азайтып, осы суыққа оңай шыдайды.

Орта факторлары оңтайлы мағыналардан ауытқыған кезде көп ағзалардың оларға алдын-ала ден қоятыны, яғни қолайсыз әсерге шалдықпай, басқа неғұрлым қолайлы жағдай мен мекендейтін Жер іздейтіні – *гомеостатикалық мінез-құлық* танытатыны байқалады. Ағза орта мағыналарының ауытқу мөлшеріне ғана емес, сонымен бірге қауіптің өсу қарқынына да ден қояды. Олардың ден қою әрекеттері әртүрлі болып келеді; өсімдіктің органдары қозғалады; бос жасушалар мен жануарлар ортада әдейі қозғалады; құстар ұшып, топтасып, пана жасап, оны пайдаланады, ал адам ортаны технологиялық жағынан өзгертеді. Мұндай ден қою әрекеттер абиотикалық факторлармен ғана байланысты емес, оларға басқа ағзалармен өзара ықпалдасу айтарлықтай әсер етеді.

Егер мінез-құлық қолайлы экологиялық ахуал мен гомеостазды сақтап қалу үшін жеткіліксіз болса, онда ортаның қолайсыз әсеріне қарсыласу *физиологиялық реттеудің* көмегімен қол жеткізіледі. Мәселен, ауаның температурасы көтеріліп, ылғалдығы төмендеген кезде өсімдіктердің сағашығы қабысып, жапырақтардың ылғалды жоғалтуы азаяды. Ортада оттегі азайған жағдайда жануарлардың желбезекпен немесе өкпемен желдету күшейіп, қан айналымы жылдамдайды. Төмен температурада құстар мен

төменгі сүт қоректілердің бұлшық еттері мен ішкі органдарында зат алмасу күшейіп, жылудың пайда болуы мен дененің тұрақты температурасын қолдау артады.

Өмір сүру жағдайларын айқындайтын факторлар түрлі арақатынас пен сан түрінде тіршілік бар әртүрлі ортада болады. Біздің ғаламшарда тірі ағзалар жағдайларының айрықшалығы бойынша өте еркекшеленетін төрт негізгі ортаны мекендейді. Тіршілік бірінші болып *су ортасында* пайда болып таралды. Кейіннен ағзалар Жердің үстіңгі қабатын мекендей отырып, топырақтың түзілуіне жағдай жасады.

Жер үсті – ауа ортасы – экологиялық жағдайы бойынша ең күрделі орта. Құрлықта өмір сүру үшін өсімдіктер мен жануарлар жеткілікті жоғары деңгейде ұйымдасқанда ғана оларда болуы мүмкін тетіктер болуы тиіс. Төртінші айрықша өмір сүру ортасы оны мекендейтін паразиттер немесе симбионттар үшін тұтас әлем болып табылатын тірі ағзалардың өзі болып саналады. Бір тірі ағзалардың мекендейтін орта ретінде басқа тірі ағзаларды пайдалану – табиғатта ертеден келе жатқан әрі кең таралған құбылыс. Іс жүзінде ешкім мекендемейтін көп жасушалы ағзаның бірде-бір түрі жоқ. Мұның өзінде микроағзалардың ішінде паразит пен қарапайым жасушалылар көп, ал паразиттерді көбінесе, омыртқалы жануарлар мен гүлдейтін өсімдіктер жұқтырады.

***Өзін-өзі бақылау сұрақтары:***

1. Биоценоз бен биотопқа анықтама беріңіз.
2. Экологиялық факторлардың тіршілік үшін маңыздылығын көрсетіңіз.
3. Экология қандай биожүйені зерттейді?
4. Ағза қатынастарының негізгі формаларын атап өтіңіз.
5. Абиотикалық, биотикалық және антропогендік факторларға мысалдар келтіріңіз.
6. Толеранттылық заңдылығын енгізген ғалым.
7. Экологиялық оптимум, минимум және максимум деп нені айтамыз?
8. Стено-эврибионтты ағзаларға мысалдар келтіріңіз.

#### 3.1. Экологиядағы популяция ұғымы

Табиғатта бір түрдің ағзалар әрқашан жеке емес, олардың белгілі бір ұйымдасқан жиынтықтары-популяциялары болады.

**Популяция** (латын тілінде *populus* – халық) – бұл ұзақ уақыт бойы белгілі бір кеңістікте мекендейтін, жалпы гендік қоры бар, осы түрдегі басқа популяциялармен оқшауланған түрде еркін шағылыса алатын бір түрге жататын особьтар жиынтығы. Популяциялар осы түрдің әртүрлі популяцияларымен салыстырғанда, шектерінде будандасу және ақпарат таралуы ықтимал жекелеген түрлердің біршама оқшау бөліктері ретінде бөлектенеді. Түрдің ішінде популяцияға бөлінудің ең маңызды факторына мекендейтін Жерлердің жағдайының әр алуан болуы жатады. Экожүйелер (биогеоценоздар) осы белгінің негізінде бөлінеді. Ал егер экожүйелер – биоценоздың нақты тіршілік ететін элементтері (блоктары) болса, популяциялар оқшау түрде табиғатта ешқайда кездесейді. Олар экожүйенің құрамына кіреді және олардың құрылымының бір элементі болып табылады. Сондықтан популяциялардың шекаралары барлық жағдайда болмаса да, экожүйелердің шекараларымен үйлеседі.

Тек биологиялық тұрғыдан алып қарағанда, популяция ағзадан жоғары бірінші биологиялық жүйе болып табылады. Экологиялық тұрғыдан популяция – түрдің тіршілік ету нысаны болып табылатын және ұзақ уақыт бойы дербес дами алуға қабілетті ағза түрлерінің жиынтығы.

Басқа биологиялық жүйелер сияқты популяциялардың ерекше қасиетіне олардың үнемі қозғалатыны, тұрақты өзгеретіні жатады.

Популяциялардың ерекше қасиеттері олардың өнімділік, тұрақтылық, құрылымы, кеңістікте бөлінуі сияқты барлық параметрлерінде байқалады.

Популяцияларға жүйелердің үнемі өзгеретін жағдайларда өсуді, дамуды, тұрақтылықты қолдайтын қабілетін көрсететін

нақты генетикалық және экологиялық белгілер, өсу, даму, тұрақтылық тән.

Популяциялар деңгейінде негізгі бейімделу, табиғи іріктеу мен эволюциялық үдерістер орын алады. Түрдің ішінде әртүрлі популяция неғұрлым көп болса, олардың бейімделу, ортаны игеру және ең соңында, тірі қалу қабілеттері соғұрлым күшті байқалып іске асырылады.

Популяцияға сондай-ақ оны құрайтын ағзаларға да *биологиялық қасиеттер және* жалпы топқа ғана тән *топтық қасиеттер* тән. **Биологиялық қасиеттер** популяцияның өміршеңдік циклын сипаттайды: жеке ағза сияқты популяция да өседі, бөлінеді және өзін-өзі қолдайды. Популяция сипаттауға болатын белгілі бір түрде ұйымдасады және құрылымы болады.

Популяцияның биологиялық қасиеттерімен салыстырғанда туу, көбею, өлім-жітім, жас бойынша құрылымы мен генетикалық бейімделуі сияқты оның **топтық қасиеттері** популяцияны тек жалпы сипаттай алады. Сөйтіп, ағзаның жеке түрі туады, қартаяды, өледі, алайда, оған қатысты тек топ деңгейінде ғана айтқанда туып-көбеюшіліктің, өлім-жітімнің мәні болады. Жас бойынша құрылым сияқты сипаттамалар туралы айтуға болмайды.

Популяцияның құрылымы, оның саны мен санының динамикасы осы түрдің экологиялық қоймасымен және нақты – мекендейтін Жердің жағдайының (яғни орта факторлары режимінің) ағзалардың популяциясын құрайтындардың талаптарына (яғни төзімділігіне) сәйкестігімен анықталады.

### 3.2. Популяциялардың негізгі сипаттамалары мен қасиеттері

Популяциялардың негізгі параметрлеріне популяцияның саны мен тығыздығы жатады. Популяцияның **саны** ағзаның жекелеген түрлерінің осы аумақтағы немесе осы көлемдегі жалпы саны, ал **тығыздығы** – ағзалардың жекелеген түрлерінің немесе олардың биологиялық массасының биотоптың немесе көлемнің ауданына шаққандағы саны. Популяцияның тірі қалуы көбінесе, популяцияның саны мен тығыздығына байланысты, өйткені популяцияның төмен тығыздығында жынысы әртүрлі жекелеген түрлердің кездесуінің, демек туып көбеюдің жиілігі төмендейді,

сондай-ақ популяцияның қолайсыз орта жағдайынан қорғау нашарлайды. Тығыздық жоғары болғанда, қорек үшін бәсекелестік факторлары іске қосылып, ағзалардың мінез-құлқының әрекеттері бұзылады.

Осы немесе басқа экожүйені мекендейтін тірі ағзалардың саны тұрақты болмайды, орта жағдайының өзгеруіне орай аздық-көпті шектерде үнемі ауытқиды. Әдетте сан ретсіз ауытқиды және санның көбеюіне қолайлы не болмаса тежеуші фактор ретінде іс-қимыл жасайтын көптеген факторлардың кездейсоқ үйлесуіне байланысты болады. Популяция санының өсуін шектейтін факторлардың жиынтығы ретінде анықталатын **ортаның қарсыласуы** деген ұғым қолданылады. Егер ортаның қарсыласуы, мысалы, қолайлы ауа райы және жем шөп жағдайының арқасында ұзақ уақыт бойы төмен болса, онда ағзалардың түрлері тез көбейеді. Өртүрлі ағза түрлері санының әдеттегі ауытқуының белгілі бір амплитудаларының болатыны байқалады. Кейбір популяцияларға (мысалы, Субарктиканың ұсақ кеміргіштеріне) үштен бастап он жылға дейінгі аралықта белгілі бір аралықтан кейін көбею мен азаю кезектесетін біраз ретті ауықулар тән. Көбінесе, мұндай циклдардың кезектесуіне жыртқыштар мен құрбандардың бір-біріне ықпалы себеп болады.

Популяциялар тым тығыз, олардың аумақтарында мекендейтіндердің саны тым көп болған жағдайда, мысалы, ұсақ тышқандарда популяциялық есенгіреу мен тыныс-тіршілік белгілерінің төмендеуі байқалады. Осыған байланысты олардың арасынан доминаттық (үстемдік байқататын) және субдоминаттық түрлер жеке бөлінеді, ағзалардың бөліктері жауластық танытады, сондай-ақ олардың өсіп-өнуі төмендеп, иммунитеті әлсірейді және эпизоотияның (жұқпалы аурулардың кең тарауы) ықтималдығы күрт артады. Кейбір ағзалардың жеке түрлерінің популяциялық күйзелісі артып, популяцияның мүшелері жаппай көшіп, басқа Жерлерге орнығады.

Табиғи жағдайларда популяцияның саны неғұрлым көп болса, соғұрлым үлкен ортаның қарсыласуынан популяцияның өсуі ерте ме кеш пе тоқтайды. Екінші жағынан, олардың саны популяцияның тіршілік етуі мен дамуында келеңсіз үрдістер басталатын сыни шектен төмен азаймауға тиіс. Сыни сан басқа

факторларға байланысты. Мысалы, кейбір ағзалар топпен (колония, үйір, табын) өмір сүреді, ал популяция ішінде топтар біршама оқшауланған. Жалпы популяцияның саны әжептәуір көп, ал жекелеген топтардың саны сыни шектен де төмен болатын жағдайлар да кездеседі. Кез келген табиға ортада популяцияда *ұдайы өсіп-өну* мүддесіне ең жоғары дәрежеде жауап беретін сан қолданады. Сан режимі тұрақты іс-әрекет жасайтын реттеуші экологиялық факторларға байланысты. Осы заңдылықтар табиғаттағы популяциялардың тығыздығының біршама динамикалық тұрақтылығын қолдайды.

Популяцияның тығыздығының популяцияның барынша көп санына оның оңтайлы тығыздығы сәйкес келеді деп қалыптастырылған Олли қағидасы (Allee 1949) – популяцияның белгілі бір тығыздық оптимумы болады. Аталмыш қағида табиғи ортаның әртүрлі факторлардың әсерімен оның ішінде шаруашылық қызметтің әсерінен азуға (күлдырауға) қарсы тұруының шекаралық немесе шекті мүмкіндігі түрінде көрсетуге болатын «экологиялық сыйымдылық» немесе аумақ ұғымымен байланысты. Белгілі бір аумақ ауқымында осы қағиданың қоғам мен шаруашылық қызметке қолданылуын қарастырған кезде оны табиғи кешеннің немесе белгіленген экологиялық-экономикалық жүйенің тиісті аумақта қажетті әлеуметтік-экологиялық тепе-теңдікті қолдау қабілеті ретінде түсіндіруге болады. Бұл ретте аумақ оған тән табиғи-ресурстар әлеуетімен, флора мен фаунаның репродуктивтік әлеуеті бағаланып, сондай-ақ қоршаған ортаны сауықтыру жөніндегі қолда бар қуаттар ескеріліп қарастырылады.

Табиғатта барлығы динамикалық тепе-теңдік заңдылығына бағынады және популяцияларда сан мен тығыздық үнемі өзгереді. **Сан мен тығыздықтың динамикасы** негізінен белгілі бір кезеңнің, яғни ай, маусым, жыл және т.б. ішінде популяция санының динамикасын сипаттайтын негізгі көрсеткіштер ретінде анықталатын туып көбеюшілікпен, өлім-жітіммен және көші-қон процестерімен анықталады. **Абсолюттік туып-көбеюшілік** – бұл уақыт бірлігі ішінде пайда болған жаңа жекелеген түрлердің саны, ал **өзіндік туып-көбеюшілік** – сол бір, алайда, белгілі бір ағза түріне жатқызылған сан. Туып-көбеюшілік көп факторларға: ортаның жағдайына, қоректің болуына, түрдің биологиясына

(жыныстық жетілу жылдамдығы, маусым ішінде өсіп-өну саны, популяциядағы еркектер мен ұрғашылардың арақатынасы) байланысты. Туып-көбеюшілік түрдің физиологиялық ерекшеліктерімен шектеледі.

Туып-көбеюшілік сияқты **өлім-жітім** де абсолюттік (белгілі бір уақытта өлген жеке түрлердің саны) және өзіндік болады. Ол популяция санының аурудан, кәріліктен, жыртқыштардан, жем-шөптің жетіспеу салдарынан төмендеуінің жылдамдығын көрсетеді және популяция санының динамикасында басты рөл атқарады.

Экологияда осы белгілер статикалық және динамикалық белгілерге бөлінеді. *Статикалық* белгілерге популяцияның осы мезеттегі жай-күйін сипаттайтын белгілер жатады. Оларға құрылымның саны, құрылымның тығыздығы мен көрсеткіштері (жыныс-жас құрамы) жатады. *Динамикалық көрсеткіштер* популяцияда қайсы бір уақыт аралығында орын алатын үдерістерді – туып көбеюшілікті, өлім-жітім мен популяцияның өсу жылдамдығы және маңызды рөл атқармаса да белгілі бір шамадағы көші-қон процестерін сипаттайды.

Санның динамикасына байланысты **тұрақты, өсетін және қысқаратын популяциялар** жеке бөлінеді, мұның өзінде осы көрсеткіштерді реттеуде орта жағдайларының өзгерістері, сондай-ақ осы өзгерістерге бейімделу механизмдерінің көріну мен олардың байқалу дәрежесі маңызды рөл атқарады. *Тұрақты* популяцияда туып көбеюшілік пен өлім-жітім қарқынды жақын әрі теңдестірілген. Олар тұрақсыз болуы мүмкін, сөйтсе де популяцияның тығыздығының қайсы бір орта мөлшерден шамалы ғана айырмашылығы болады. Мұның өзінде түрдің ареалы (таралған ауданы) кеңеймейді және тарылмайды.

*Өсетін* популяцияда туып-көбеюшілік өлім-жітімнен асады. Егер өлім-жітім туып-көбеюшіліктен асса, онда осы популяция *қысқаратын* болып саналады. Табиғи ортада ол белгілі бір шекке дейін қысқарады, содан кейін туып-көбеюшілік (өнімділік) қайтадан көтеріліп, популяция қысқаратын популяциядан өсетін популяцияға айналады.

**Популяция санының кезенді (заңды) және кезенді емес (кездейсоқ) ауытқулары** болады. *Флуктуация* деген термин-



мен белгіленетін санның күтпеген, заңды емес факторлар (табиғи зілзалалар, кейбір зиянкестердің жаппай көбейіп тарауы, антропогендік әсер және т.б.) әкеп соқтыратын кездейсоқ ауытқулары мен популяция санының кейбір орташа жай-күйінен кезеңді ауытқуы маусымның немесе бірнеше жылдың ішінде орын алады және **осцилляция** терминімен белгіленеді.

Популяциялар санының ортаның биотикалық және абиотикалық факторларының әсерімен барлық популяцияларға тән кезеңді және кезеңді емес ауытқулары популяциялық толқындар деп аталады. Қолайлы жағдайда популяцияда санның өсуі байқалады және ол популяциялық жарылысқа әкеп соқтыратындай күрт өсуі мүмкін. Санның өсуіне ықпал ететін барлық факторлардың жиынтығы биотикалық әлеует деп аталады. Әртүрлі түрлердің биотикалық әлеуеті біршама жоғары, алайда, табиғи жағдайда популяцияның сан шегіне жетуге шектеуші факторлар кедергі жасайтындықтан, оған жету ықтималдығы төмен.

Түрдің биотикалық әлеуеті мен популяция санының тұрақтылығын қолдайтын ортаның қарсыласуының арасындағы тепе-теңдіктің жай-күйі гомеостаз немесе динамикалық тепе-теңдік деп аталады. Ол бұзылған кезде популяцияның саны ауытқиды, яғни өзгереді.

Популяцияның ең аз мөлшерінің қағидасына сәйкес популяция тұрақты даму және популяцияның сыртқы орта факторларына тұрақтылығы үшін қажеттіден аз жекелеген ағза санынан аз саннан құрала алмайды. Популяцияның параметрлерінің оңтайлыдан кез келген ауытқуы орынсыз, алайда, олардың шамадан тыс жоғары мағыналары түрдің тіршілік етуі үшін тікелей қауіп төндірмесе, әсіресе, популяция санының ең төмен деңгейге дейін қысқаруы түрге қауіп келтіреді.

Популяция санының ауытқуының негізгі себептеріне:

- қоректің жеткілікті запасы мен оның тапшылығы;
- бір экологиялық тауашаға таласатын бірнеше популяцияның бәсекелестігі;
- жыртқыш пен құрбан және қожайын мен паразит популяциялары арасындағы өзара қарым-қатынастар;
- ортаның сыртқы абиотикалық жағдайлары: гидротермикалық режим, жарық, қышқылдық, аэрация және т.б. жатады.

Экологиялық фактордан басқа популяция санын реттеудің ішкі (генетикалық және физиологиялық) механизмдері іске қосылады.

Популяция тұрақты жүйе ретінде жеке ағза түрлері бір-бірімен тығыз байланысты әрі өзара өзара әрекеттескен жағдайда ғана тұрақты бола алады. Тек табындар ғана айыртұяқты жыртқыштарға қарсы тұра алады және қасқырлар да тек үйірде жемтігін жақсы аулай алады. Орман қауымдастықтарында, әдетте, ағаштар биологиялық топтарда жақсы өседі (топтың әсері), тұқым жеткілікті болып, ағаштардың өскіндері жапа-тармағай пайда болғанда ғана бүлінген алаңдардағы орман бұрынғы қалпына жақсы келеді. Эмердженттік ережесіне сәйкес жануарлар табынмен, құстар мен балықтар – үйірмен өмір сүреді.

### 3.3. Популяциялардың құрылымы

Кез келген популяцияның *генетикалық, жыныстық-жастық, аумақтық және* т.б. деп аталатын қатаң белгіленген құрылымы болады.

Популяцияның *генетикалық құрылымы* түрдің жекелеген ағза түрлерінде байқалатын түрдің биологиялық әлеуетімен, сондай-ақ оның биологиялық тұқым қуалаушылық пен орта факторларының әсерімен, өзгеру заңдарымен анықталады.

Популяцияның *жыныстық құрылымы* – бұл онда ең алдымен, генетикалық факторлармен анықталатын әртүрлі жыныстағы жекелеген ағзалардың арақатынасы. Алайда, кейде жыныстардың арақатынасы генетикалық емес, физиологиялық, гормоналдық факторлармен және ұрықтану кезінде және ортаның одан кейін іс-қимыл жасайтын жағдайларымен анықталады.

Популяцияның тірі қалуы үшін әртүрлі жастағы жекелеген ағза түрлерінің (көбінесе, топтарға біріккен) арақатынасы түсінілетін популяцияның *жас құрылымы* ең маңызды болып табылады. Әдетте, барлық жастар біршама біркелкі тіршілік ететін популяциялар өмірге бейімді келеді. Мұндай популяциялар **қалыпты** деп аталады. Кәрі ағзалар түрі басым болғанда популяцияның тіршілігінде өсіп-өну функцияларын бұзатын теріс факторлар жинақталады. Мұндай популяциялар **регрессивтік** немесе **қырылатын** деп аталады.

Егер популяцияда жас ағзалардың түрі басым болса, онда популяция **тамыр жаятын немесе инвазиялық** деп аталады. Мұндай популяциялардың өміршеңдігіне қауіп төнбейді, алайда, онда трофикалық және басқа да байланыстар қалыптаспауына орай, жеке ағзалардың шамадан көп саны күрт көбеюі ықтимал.

Популяциялардың аумақтық немесе кеңістіктік құрылымы жекелген ағза түрлерінің *кездейсоқ, біркелкі* (кездейсоқ бөлінуден гөрі жүйелі), *топтық* (жүйелі емес және кездейсоқ) бөлінуінде байқалады. *Кездейсоқ бөліну* орта біртектес, ал ағзалар топтарға бірігуге тырыспаған жағдайда байқалады. *Біркелкі бөліну* жекелеген ағзалардың арасында бәсекелестік өте күшті немесе кеңістікте біркелкі бөлінуге әсер ететін антагонистік (келіспес қайшылық) қатынастар орын алғанда кездеседі. Көп жағдайда *әртүрлі топтардың* пайда болатыны байқалады. Алайда, егер популяциядағы жекелеген ағзалар белгілі бір мөлшерде топтар құрса, онда осы *топтар* кездейсоқ немесе тіпті, біркелкі бөлінуге жақын болуы мүмкін.

Жекелеген ағзалар мына себептермен топтарға бірігуі (агрегация) мүмкін:

- мекендейтін Жерлердің жергілікті айырмашылықтарының салдарынан;
- ауа райы жағдайларының тәуліктік және маусымдық өзгерістерінің әсерімен;
- көбею үдерістеріне байланысты;
- әлеуметтік тарту нәтижесінде (жоғары жануарларда).

Агрегация минералдық қоректің құрамдастары қорек немесе кеңістік үшін жекелеген ағзалардың арасында *бәсекелестікті* күшейтуі ықтимал, алайда, көп жағдайда топтың өзін қорғауға, ресурс табуға немесе микроахуалды өзгертуге мүмкіндігі көп болғандықтан, топтың *өмір сүру қабілетінің* артуымен тегістеледі.

Популяцияның оңтайлы өсуі мен тіршілік етуі байқалатын жалпы тығыздығы сияқты агрегация (бірігу) дәрежесі әртүрлі түрлердің және әртүрлі жағдайда әр келкі болады, сондықтан. «толықтай тығыз орналаспау» да (агрегацияның болмауы (бірікпеу)), сондай-ақ шамадан тыс тығыз орналасу шектеуші әсер етуі мүмкін. Бұл құбылыс *Олли қағидасы* деп аталады.

Популяция құрылымының қарастырылған көрсеткіштерін адамдардың шаруашылық қызметінде ескерген маңызды. Егер популяция *қалыпты* немесе қалыптыға жақын жағдайда өмір сүрсе, онда адам одан жекелеген ағза мен биомасса алулардың уақыт аралығы ішінде өсетін жекелеген ағза мен биомассаның сол санын (соңғы көрсеткіш әдетте, өсімдік қауымдастықтарына қатысты пайдаланылады) ала алады.

Егер белгілі бір өнім алу мақсаты қойылса, онда жас, жыныс немесе популяцияның басқа да сипаттамаларына түзету қойылған міндетке сәйкес нақтыланады.

Алынатын өнімнің мөлшері мен оны алу тәсілі популяциялардың биологиялық ерекшеліктеріне сәйкес ойластырылады. Мысалы, жоғарыда айтылып кеткендей, топпен өмір сүретін жануарлардың санын олардың өмір сүру процестерін оңтайландыру қасиеттерін жоғалтуға әкеп соқтыратындай дәрежеге дейін азайтуға болмайды.

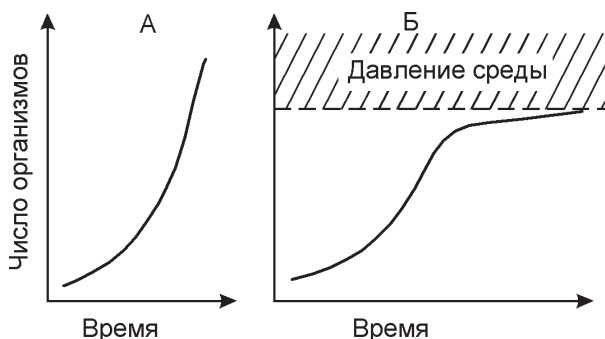
### **3.4. Популяциялардың динамикасы, гомеостаз**

Популяциялардың ең маңызды қасиеттерінің қатарына оларға тән жекелеген ағзаларының санының динамикасы мен оларды реттеу механизмдері жатады. Популяциялардағы жекелеген ағзалар санының оңтайлы саннан қандай да болмасын елеулі ауытқуы осы популяцияның тіршілік етуіне теріс әсер етеді. Осыған байланысты популяциялардың саны оңтайлы саннан айтарлықтай асқан жағдайда санның азаюына да, сондай-ақ сан оңтайлы санның мағынасынан азайған жағдайда, оның қалпына келуіне әсер ететін бейімдеу механизмдері болады.

Әрбір популяцияға және жалпы түрге ағзалар биологиялық көбею қабілетіне іске асырғанда жекелеген ағзаның бір жұбынан алынатын теориялық ықтимал ұрпақ түсінілетін биологиялық әлеует тән. Әдетте ағзалардың ұйымдасу деңгейі неғұрлым төмен болса, онда биологиялық әлеуеті соғұрлым жоғары келеді.

Алайда, ағзалар биологиялық әлеуетті жекелеген жағдайларда және қысқа уақыт аралығында ғана, мысалы, егер тез көбейетін ағзалар (жәндіктер, микроағзалар) субстратқа немесе бәсекелестер жоқ ортаға қоныстанғанда іске асырады.. Мұндай жағдайлар, атап айтатын болсақ, жәндіктер ірі жануарлардың тыныс-тіршілігінің

қалдықтарын (экскременттерін) тапқанда, ағзалар қорек заттарға бай, мысалы, органикалық немесе биогендік заттармен ластанған су қоймаларында көбейгенде және т.б. орын алады. Бұл жағдайда сан **j-тәрізді қисық сызық** бойынша өседі. Өсудің осы тұрпаты **экспоненциалдық** деп аталады. Қазіргі уақытта адам популяциясына экспоненциалдық өсу тұрпатына жақын өсу түрі тән. Адамның өсуінің осы тұрпатында бала жастағы өлім-жітім күрт төмендейді. Адамдарға бірінші тұрпаттың санының өсуінің қисық сызығы тән (3-сурет).



Уақыт

**3-сурет.** Популяциялардың өсуінің экспоненциалдық (А) және логистикалық (Б) қисық сызықтары

Ал көп популяциялар мен түрлердің санының өсуін жас ағзалардың немесе олардың ұрығының (жұмыртқа, уылдырық, спора, тұқым және т.б.) көп өлетінін көрсететін екі тұрпаттағы қисық сызық сипаттайды. Тіршілік етудің (өлім-жітімнің) осы тұрпатында популяцияның саны әдетте **s-тәрізді қисық сызықпен** көрсетіледі (3-сурет). Мұндай қисық сызық **логистикалық** деп аталады. Алайда, бұл жағдайда да жекелеген ағзалар саны айтарлықтай ауытқиды. Орташа саннан осылай ауытқу маусымдарда (көп жәндіктер сияқты), күрт (кейбір кеміргіштер – леммингтер, тиін) немесе тегіс (ірі сүт қоректілер сияқты) орын алады. Мұның өзінде ағзалардың саны орташа мағынадан айтарлықтай, мысалы, жәндіктердің саны –  $10^7$ -  $10^6$  есе, омыртқалы жануарлардың, мысалы, кеміргіштердің –  $10^5$  -  $10^6$  есе. ерекшеленуі мүмкін,

Сан күрт өзгертін кезеңдер *«популяциялық толқын»*, *«өмір толқыны»*, *«сан толқыны»* деп аталады, ал осы ауытқудың себептері соңына дейін анықталған жоқ. Бір жағдайда оларды қорек факторымен, екінші жағдайда – ауа райы құбылыстарымен (мысалы, леммингтердің – Гольфстрим әкелетін жылудың мөлшерімен), үшінші жағдайда – Күннің белсенділігімен немесе неғұрлым ықтимал өзара байланысты факторлардың кешенімен байланыстырады.

Сыртқы жағдайлар өзгерген кезде гомеостаз қамтамасыз ететін популяцияның жағдайында тепе-теңдікті қолдайтын механизмдер іске қосылады. **Гомеостаз** – жүйеге кіретін тірі ағзалардың күрделі бейімделу реакцияларымен қолданатын жүйенің жылжымалы тепе-теңдігінің (немесе тұрақты теңсіздігінің) жай-күйі.

Олар кері теріс байланыс қағидасы бойынша «жұмыс істейді»: сан неғұрлым көп болса, оның төмендеуін қамтамасыз ететін механизмдер неғұрлым күшті жұмыс істейді және керісінше, сан саны аз болғанда осы механизмдердің күші әлсіреп, биотикалық әлеуетті неғұрлым іске қосу үшін жағдай жасалады. Осы тұрпаттағы факторлар санды мағыналардың белгілі бір шекараларында қолдауды қамтамасыз ететін **популяциялық гомеостазға** негізделеді.

Реттеуші факторға, атап айтатын болсақ, жыртқыш-құрбан тұрпатындағы ағзалардың өзара қарым-қатынастары жатады. Құрбан санының көп болуы жыртқыштың көбеюі үшін жағдай (қорек) жасайды. Жыртқыш санды арттырып, құрбандардың санын азайтады. Осының нәтижесінде екі түрдің саны бірдей түрде ауытқиды. Модификациялайтын факторлармен салыстырғанда реттеуші факторлардың **іс-қимыл жасайтын күші популяция санының азаю шамасына қарай азаюының салдарынан популяцияның санын нөл мағынасына дейін жеткізбейді.**

Жалпы реттеуші факторлардың іс-қимылын ағзалардың түрлер арасындағы және түрдің ішіндегі (популяция ішіндегі) өзара қарым-қатынастардың деңгейінде қарастыруға болады.

**Гомеостаздың түрлер арасындағы механизмдеріне** атап өтілген жыртқыш-құрбан тұрпатындағы өзара қарым-қатынастар жатады, паразит-қожайын өзара қатынасы да осылай іс-қимыл жасайды. Сан көп болған жағдайда тығыздықтың та, сондай-ақ

ағзаның әлсіреуінің салдарынан паразиттер мен паразитарлық аурулардың да саны арту үшін жағдай жасалады. Түрлер арасындағы механизмге қауіптілігі ағзалардың санына тікелей тәуелді бәсекелестік те жатады.

**Популяция ішіндегі гомеостаз** да бәсекелестікке негізделеді. Бұл мысалы, фитоценоздардың өзін-өзі сирету сияқты құбылыстарда байқалуы мүмкін. Осының нәтижесінде, бір жағынан, қалған неғұрлым күшті жекелеген ағзалар үшін кеңістік босайды, ал екінші жағынан – әлсіз және өлетін жекелеген ағзалар ауыспалы айналым, топырақты минералдық заттармен және гумуспен байыту процесіне қосылу арқылы популяцияны сақтауға өзінің үлесін қосады.

Көбінесе, екі түрде байқалатын **көші-қон** да гомеостаз факторы болып табылады. Оның біріншісі тығыздық шамадан тыс көп болғанда (**басқыншылық жасалғанда**) популяциядан жекелеген ағзалардың жаппай кетуіне жатады. Көші-қонның екінші түрінде жекелеген ағза түрлері тығыздығы аз басқа популяцияларға бірте-бірте кетеді.

Гомеостаз өзінің негізін қалайтын барлық механизмдер іске қосылған жағдайда, мысалы, егер популяцияны нашарлататын факторлар (мекендейтін Жердің ластануы, бұзылуы) орын алмаса, санның сыни шектерінен аспаса және т.б. неғұрлым толық байқалады.

Қазіргі уақытта гомеостатикалық механизмдер көбінесе, антропогендік факторлардың салдарынан бұзылады. Осыған байланысты осындай факторлардың іс-қимыл жасауына жол бермеу немесе оларды күрт азайту адамның ең басты міндеті болып табылады.

***Өзін-өзі бақылау сұрақтары:***

1. Популяция терминін ғылымға қандай ғалым және қай жылы енгізді?
2. Популяция деп нені айтамыз?
3. Популяцияға тән белгілерді атаңыз.
4. Популяциялардың құрылымы қандай?
5. Гомеостаз деп нені айтамыз?
6. Популяция санының ауытқу себептері.

### 4.1. «Экожүйе» терминінің жалпы ұғымы мен тарихы

Өсімдіктердің немесе жануарлардың қайсы бір түрінің популяциясы немесе популяциясының бөлігі өзі басқа түрлердің өкілдерінің әртүрлі жинақтарымен үйлесетін әралуан қауымдастықтардың құрамына кіруі мүмкін. Табиғатта ағзалардың алуан түрлі қауымдастықтары – биоценоздар түрлердің кездейсоқ үйлесуінен емес, олар іріктеліп, сандардың арақатынасы және заттардың үздіксіз ауыспалы айналымымен нақты бөлінетін энергия ағындарын қамтамасыз ететін кеңістік-уақыт ұйымдастырылып құрылған.

Тірі ағзалар мен олардың жансыз (абиотикалық) қоршаған айналысы бір-бірімен тығыз байланысты әрі бір-бірімен үнемі ықпалдасады. Осы ықпалдасулар мен оларға қатысатын объектілердің жиынтығын жүйе тұрғысынан тұтас бүтін ретінде қарастыра отырып, тірі табиғатта сан алуан биожүйелерді, яғни тірі ағзалар топтарының жиынтықтарын жеке атауға болады. Осы учаскеде барлық бірлесіп тіршілік ететін ағзалар кіретін және физикалық ортамен энергия ағыны айқын белгілі бір биотикалық құрылым мен тірі және жансыз бөліктердің арасындағы заттардың ауыспалы айналымын құрайтындай өзара ықпалдасатын кез келген биожүйе (*биотикалық қауымдастық*) экологиялық жүйе немесе *экожүйе* деп аталады.

Басқаша айтқанда, бір-бірімен тұрақты заңды өзара байланыстағы, бірге мекендейтін әртүрлі ағзалардың және олардың тіршілік ету жағдайларының жиынтығы **экологиялық жүйе** немесе **экожүйе** деп аталады.

Экожүйе –экологиядағы негізгі функционалдық бірлік, оған ағзалар мен жансыз табиғат – бір-бірінің қасиеттеріне өзара әсер ететін және Жердегі өмірдің осы нысанын қолдау үшін қажетті құрамдастар кіреді. Егер біз биомдар мен биосфера деңгейінде туындайтын проблемаларды тұтастай шешуге көшуді ұйғарсақ, онда ең алдымен, *ұйымдасудың экожүйелік деңгейін* зерттеуге тиіспіз.



Экожүйенің мысалы ретінде көгалды, орманды, көлді және т.б. келтіруге болады. Кез келген биожүйеде жетекші орта құрайтын, яғни эдификатор – сол бір түрдің популяциясын немесе бірнеше түрдің популяциясын білдіретін құрамдас болады. Мысалы, орманды бір түр ағаш өсімдіктерінің популяциясы немесе бірге мекендейтін бірнеше түрдің популяциялары жетекші орта құрайтын рөл атқаратын, географиялық жағынан ұйымдасқан, өзін-өзі реттейтін өсімдіктер мен жануарлар ағзалары популяцияларының жиынтығы ретінде сипаттауға болады. Басқа жүйелер жөнінде осыны айтуға болады. Жер үстінде биосфера ең ірі экожүйе болып табылады.

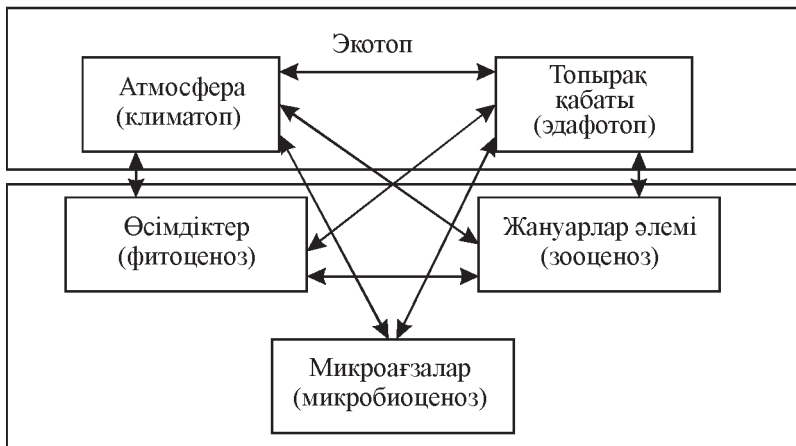
**«Экожүйе» терминінің қысқаша тарихы.** *«Экожүйе»* терминін алғашқы рет 1935 жылы ағылшын экологы А. Тэнли ұсынды. Ағзалар мен ортаның (сондай-ақ адам мен табиғаттың) бірлігі жөніндегі көне жазбаша тарихи ескерткіштерден табуға болады. Алайда, экожүйе жүйелі түрде өткен ғасырдың соңында ғана қарастырыла бастады. Мәселен, неміс ғалымы Карл Мёбиус 1877 жылы устрица банкісіндегі ағзалардың қауымдастығы жөнінде *«биоценоз»* туралы жазды, ал американдық биолог С. Форбс көл жөніндегі өзінің дәстүрлі еңбегін *«микрোকосма»* ретінде жариялады. Осы мәселеге орыс және кеңес экологтары үлкен үлес қосты. Мәселен, орман экологиясы саласында маманданған белгілі ғалым В.В. Докучаев (1846-1903) пен оның шәкірті Г.Ф. Морозов *«биоценоз»* жөніндегі түсінікті маңызды деп санады (*4-сурет*)

*«Биоценоз»* экожүйе ұғымына жақын. Осы пәнді зерттейтін ғылым тиісінше биоценология деп аталады.

*«Биоценоз»* термині *bios*– өмір және *koinos*– жалпы деген грек сөздерінен пайда болды. Терминді өзінің *«Устрицалар мен устрица шаруашылығы»* атты кітабының тұтас тарауын *«Устрица банкісі биологиялық қауымдастық немесе биоценоз»* деп атаған неміс зоологы К. Мебиус алғашқы рет ХІХ ғасырда алғашқы рет пайдаланды.

Көп мамандар экожүйе мен биоценоз ұғымдарының арасында теңдік белгісін қояды. Мәселен, И. А. Шилов: *«Биоценоз бұл көп түрлі биологиялық (экологиялық) жүйенің, биосфераны мекендейтін тірі ағзалардың ұйымдасуының күрделі форма-*

## БИОГЕОЦЕНОЗ



4-сурет. Биогеоценоздың В.Н. Сукачев ұсынған құрылымы

сы. Оның құрамына өзінің экологиялық және физиологиялық қасиеттері бойынша ерекшеленетін және өзара да, сондай-ақ өздерін қоршаған органикалық емес (абиотикалық) ортамен биологиялық қатынастың көп нысаны бойынша байланысты әртүрлі таксондардың өкілдері кіреді», – деп жазады. Мұның өзінде ол осы жүйенің негізгі сипаттамасы ретінде оның тұтастығы мен өзін-өзі ұйымдастыру қабілетін, жүйенің жекелеген ағзалары емес, популяциялардың арасындағы тұрақты байланысты атап өтеді. Осындай байланыстар қауымдастық құрамында ұзақ уақыт бойы бірлесіп тіршілік етудің нәтижесінде қалыптасады. Олардың заңды өзара өзара қарым-қатынасының нәтижесінде биоценодикалық жүйелердің ғаламдық функциясы – заттардың биогендік ауыспалы айналымын қолдау жүзеге асырылады.

Биогеноценоз жөніндегі ғылымды қалыптастырған академик В.Н. Сукачевтің анықтамасына сәйкес биоценоз биогендік ауыспалы айналымның негізінде пайда болған және оны нақты табиғи жағдайларда қамтамасыз ететін жалпы тұрғылықты Жерді мекендейтін тірі халықтың тарихи қалыптасқан тобы болып табылады.

Қазіргі уақытта бірқатар экологтар «экожүйе» мен «биоценоз» деген ұғымдардың маңызы бірдей деп пайымдайды. Алай-

да, осы ұғымдардың арасында айырмашылықтар жоқ емес. Биоценоз – бұл тірі ағзалар, ал экожүйеге биологиялық құрамдастан басқа абиотикалық, яғни жансыз құрамдастар да кіреді. Биоценоз бен экожүйенің арасын В.Д. Федоров пен Т.Г. Гильманов бөлді. Олардың анықтамасына сәйкес «биоценоз – бұл осы экожүйенің тіршілік етуіне айтарлықтай (тұрақты немесе кезең-кезеңмен) қатысатын биологиялық түрлердің барлық популяцияларының жиынтығы. Олар биоценозды экожүйенің бөлігі ретінде қарастырады.

Кейде «биоценоз» терминінің орнына «ағзалар қауымдас­тығы» деген термин қолданылады.

Биоценоз жөнінде сөз қозғалғанда оның белгілі бір орта жағдайында орнайтыны және биотоп деп аталатын белгілі бір кеңістікпен шектелетіні атап өтіледі. Биоценоз бен биотоптың жиынтығы биогеноценоз деп аталады.

Академик В.Н. Сукачевтің анықтамасы бойынша абиогео­ценоз – Жер бетінің белгілі бір ұзақтығында біртектес табиғи құбылыстардың (ауаның, тау-кен жыныстарының, өсімдіктердің, жануарларлар әлемі мен микроағзалар әлемінің, топырақ пен гидрологиялық жағдайлардың), өзін құрайтын құрамдастармен өзара ықпалдасуына айрықша ерекшелік тән мен өзара және табиғаттың басқа құбылыстарымен затпен және энергиямен алмасудың белгілі бір тұрпаттағы, сондай-ақ ұдайы қозғалып, да­митын, іштей қарама-қайшылықты тұтас жиынтығы. Іс жүзінде осы анықтама «экожүйе» терминінің анықтамасымен бірдей.

Бүгінгі Күнге дейін экология мен биоценологияның арақа­тынасы жөніндегі мәселе әлі шешімін тапқан жоқ. «Экожүйе» мен «биогеноценоз» ұғымдарының және осы ғылымдардың мәнінің бірдейлігі жөніндегі көзқарасқа қатысты мысалы, В. Д. Федоров пен Т. Г. Гильманов, биогеноценология ғылымдық білімнің жеке саласы емес, қарсы қоюға болмайтын жалпы экологияның тарауы болып табылады деп санайды.

Жоғарыда айтылғанның барлығын ескере отырып, біз бұдан әрі экожүйе жөнінде ең кең таралған термин ретінде және биотикалық құрамдас туралы айтылғанда биоценоз деп айтатын боламыз.

Ал Н. П. Наумовтың түсінігіне сәйкес, биоценоз биогендік ауыспалы айналымның негізінде пайда болған және оны нақты табиғи жағдайларда қамтамасыз ететін, жалпы тұрғылықты Жерлерді мекендейтін биосфераның тірі ағзалардың тарихи қалыптасқан тобы болып табылады.

Алайда, әдебиетте ағзалардың тіршілік етуінің барлық заңдылықтарын олар мекендейтін ортаның құрамдастарын ескермей түсіндіру үшін биоценоз термині мен ұғымын пайдалану жеткіліксіз екені атап өтіледі. Экология жөніндегі шетелдік әдебиеттерде табиғи кешендерді зерттеу мен басқару мәселелерін шешуде биоценодикалық тәсілдеменің жеткіліксіз екені академик В.Н Сукачевтің қосбірлікті сипаттағы жүйе ретіндегі «*биогеоценоз*» жөніндегі ілімінің әзірлемесінде айтылды. Ол биоценоздың тірі ағзалар құрамдастарымен қатар өзі экотоп деп атаған жансыз табиғаттың құрамдастары кіретін сызбасын жасады. Биоценоздың құрамына өсімдіктер, жануарлар мен микроағзалар, экотоптың құрамына – атмосфера мен топырақ кірді.

Кейіннен биогеоценоз туралы түсініктер кеңейе бастады. Биогеоценоз жердің үстіңгі қабатында ұзақ уақыт бойы бір-бірімен және табиғаттың басқа да құбылыстарымен энергия және зат алмасудың нақты типтері мен оның компоненттерімен өзара әрекеттесетін біртекті табиғи құбылыстардың (атмосфера, тау жыныстары, өсімдіктер және жануарлар әлемі, микроағзалар, және гидрологиялық жағдайлар) жиынтығы деп аталады. Биогеоценоздың маңызды қасиеттерінің бірі – ондағы барлық компоненттердің бір-бірімен өзара байланысы және өзара тәуелділігі. Мысалы, климат топырақ факторларының жағдайы мен режиміне қжетті жағдайларды жасай отырып,, тірі ағзалардың мекен ету ортасын құрайды. Өз кезегінде топырақ климаттың ерекшеліктерін анықтаумен қатар (топырақтың түсіне байланысты оның шағылдандыру қасиеті – альбедо), жануарларға, өсімдіктерге, микроағзаларға ықпал етеді. Барлық тірі ағзалар өзара тығыз байланысқан, бір біріне тамақ көзі, мекен ету ортасы, немесе өлім факторы болып табылады.

«Экожүйе» мен «биогеоценоз» ұғымы бір-біріне жақын, алайда, синоним емес. А. Тэнслидің анықтамасы бойынша, экожүйелер – бұл заттар мен энергияның сыртқы және ішкі ауыспалы айна-

лымы жүзеге асырылатын тірі және жансыз құрамдастардың мөлшерсіз тұрақты жүйелері.

Сөйтіп, экожүйе – бұл микробтар жайлаған судың тамшысы, мен гүл салынған қыш құмыра мен басқарылатын ғарыш кемесі, сондай-ақ өнеркәсіптік қала. Оларға биогеоценоздың анықтамасының көп белгілері тән емес, сондықтан олар биогеоценозға кірмейді. Экожүйеге бірнеше биогеоценоз кіруі мүмкін. Демек, «экожүйе» ұғымы «биоценоз» ұғымынан кең, яғни кез келген биогеоценоз экологиялық жүйе болып табылады, алайда, кез келген экожүйе биогеоценоз деп саналмайды, мұның өзінде биогеоценоздар – бұл өзінің айқын шекаралары бар Жер үстіндегі құрылымдар.

Радиоэлектроника мен компьютерлік техниканың қарқынды дамуының арқасында жалпы жүйелер теориясы әзірленіп, экожүйелердің экологиясы деп аталатын жаңа, сандық бағыт дами бастады. Экожүйелердің, мысалы, қазіргі уақытта жақсы зерттелген физикалық жүйелердің тұтас жүйелердің, тіршілік заңдарына қай шамада бағынатыны және экожүйелердің өзін-өзі ұйымдастыруға қаншалықты қабілетті екені жөніндегі сұраққа осы Күнге дейін жауап табылған жоқ, оны зерттеу жалғасуда.

#### 4.2. Экожүйелердің жіктемесі

Экожүйелерді жіктеудің олардың арасындағы байланысты анықтайтын ең маңызды белгілерге негізделген биомдық, экожүйелердің көлемі, адамның әсерінің байқалу дәрежесі және т.б. бойынша жіктеудің бірнеше өлшемі қолданылады.

Өсімдіктің немесе ландшафтың белгілі бір тұрпатына негізделген *биомдық* жіктеме өте жиі кездеседі. Биом – өсімдіктің немесе ландшафтың қайсыбір негізгі тұрпатымен сипатталатын ірі өңірлік биожүйе. Биожүйе Жер үсті, тұщы су, теңіз биомдарына бөлінеді. Жер үсті биомдарына тундра (арктикалық және альпы экожүйелері), бореальдік қылқан жапырақты ормандар, қалыпты аймақтың жапырақтары құрайтын және аумақтардың табиғи жағдайларының аймақтарымен белгілі бір дәрежеде үйлесетін ормандары т.б. кіреді.

Тұщы сулы экожүйелер ағынсыз су, ағатын су, батпақты аумақтар экожүйелеріне бөлінеді.

Ашық мұхит, континенталдық қайраң суы, апвеллинг, эстуария аудандары, теңіз түбі теңіз экожүйесінің тобына кіреді.

Жер үстіндегі де, сондай-ақ Жер астындағы да экожүйелер кеңістікте де және уақытта да мүлдем біркелкі құрылым болып табылмайды.

Жер үстіндегі экожүйелер *көп қабатты*, яғни ол биіктігі әртүрлі құрылымдық бөліктерге тік бөлінеді. Әрбір қабаттың шегінде осында мекендейтін өсімдіктердің, омыртқалы және омыртқасыз жануарлардың өзара тығыз байланысты екені байқалады. Жер үстіндегі биогеоценоздардың көлденең құрылымдық бөліктері *синузия* деп аталады. Мысалы, орман биогеоценозының көлденеңінен бір текті еместігі мезо- және микробедермен, демек, ылғалдың, температураның динамикасымен байланысты. Қауымдастық құрамына әртүрлі қауымдастықтар бірдей қатыспайды: жағдайы жақсы кейбір түрлер *өктемдік етеді*; кейбір түрлер доминаттардың (саны басым) есебінен тіршілік етеді және *предоминанттар* деп аталады. Сонымен бірге биогеоценозда бұл Жерде жай ғана басымдық етумен қатар, температураның, ылғалдың, жарықтың, Жер-топырақ жағдайының режимін анықтай отырып, қауымдастықты «*құраушының*» ролін атқаратын *эдификаторлар да болуы мүмкін.*

Экожүйелердің құрылымы жөнінде айтылғанның барлығы су жүйелеріне де қатысты. Балықтардың алуан түрлері мен басқа да су жануарлары, сондай-ақ өсімдік ағзалары әртүрлі тереңдікте мекендейтіні белгілі. Сонымен бірге су және Жер астындағы экожүйелердің құрылымында «*құраушы*» ортаның – судың немесе ауаның ерекшеліктерінен туындайтын елеулі айырмашылық бар.

Ең алдымен, су қоймалары көлдер, тоғандар, батпақтар жата-тын ақпайтын су қоймалары немесе *ленталық орта*; және өзендер мен жылғалар, яғни ағынды сулар кіретін ағынды су қоймалары деп аталатын екі үлкен топқа бөлінеді.

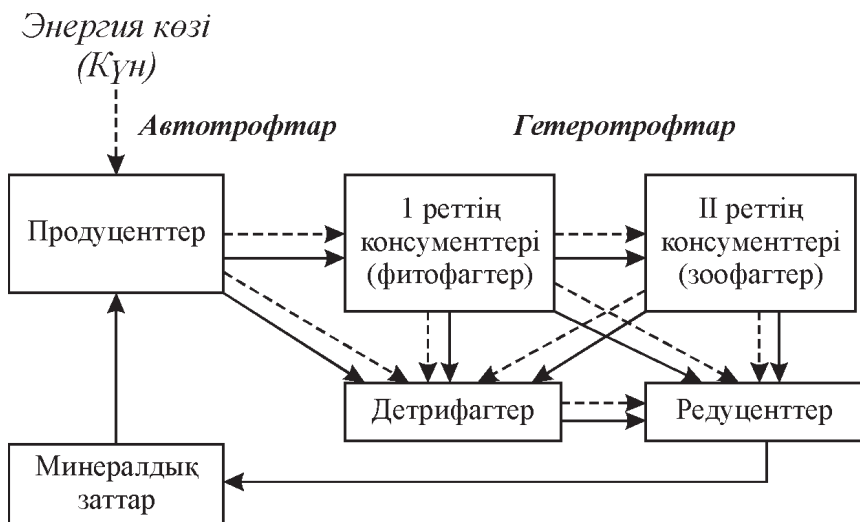
Экожүйелер мөлшері бойынша микрожүйелерге (аквариум, ғарыш кемесі), мезожүйелерге (қолдан жасалған тоған, ірі тәжірибелік қондырғылар, жылыжайлар), макрожүйелерге (табиғи экожүйелер (орман, батпақ, өзен), мегасфераға (биосфера) бөлінеді.

Экожүйелер адамның әсер етуі бойынша адам ең аз әсер ететін табиғи (орман, алқап, көл); адам айтарлықтай әсер ететін антропогендік (қала, кент, рудник); жасанды, яғни адам толық жасаған (ғарыш кемесі, жылыжай, зертханалар) экожүйелерге бөлінеді.

Экожүйелерді жіктеу негізінде адамдардың шаруашылық қызметі процесінде пайдалану мен басқарудың ұтымды тәсілдері мен тәсілдерін әзірлеуге болатын экожүйелердің белгілері мен қасиеттерін жүйелеп, топтастыруға мүмкіндік береді.

#### 4.3. Экожүйелердің құрамы мен функционалдық құрылымы

Экожүйе туралы қазіргі кезеңдегі түсініктер әрбір экожүйенің меншікті материалдық-энергетикалық қамтамасыз етілуі мен белгілі бір функционалдық құрылымының бар болуына негізделеді. Экожүйе тірі және жанама бөліктерден тұрады. Тірі бөлікте әрқайсысы заттардың ауыспалы айналымында белгілі бір жұмысты атқаратын және олардың арасындағы байланыс *5-суретте* көрсетілгендей қорек өзара қатынастарына негізделетін ағзалардың бірнеше тобы тіршілік етеді.



5-сурет. Экожүйеде заттар мен энергия алмасуының оңайлатылған сызбасы

Тірі бөлікте әртүрлі тәсілмен қоректенетін ағзаларға, яғни автотрофтарға, гетеротрофтарға, редуценттерге бөлінеді.

**Автотрофтар** (өзін-өзі қоректендіретін ағзалар) – өзінің денесінен органикалық емес заттардан, фотосинтез бен хемосинтез үдерісі негізінде көмірқышқылы газы мен судан органикалық зат шығаратын ағзалар. Олар экожүйеде барлық жаңа органикалық заттарды пайда болуы үшін жауап береді, яғни өнімді бастапқы өндіруші – экожүйенің **продуценті** болып табылады.

**Гетеротрофтар** (басқалармен қоректенетін) – басқа ағзалардың даяр органикалық заттары мен олардың тыныс-тіршілігінің өнімдерін тұтынатын ағзалар. Бұл топқа барлық жануарлар, саңырауқұлақтар мен бактериялардың басым бөлігі жатады.

Автотроф-продуценттермен салыстыратын болсақ, гетеротрофтар органикалық заттарды тұтынушы мен деструктор (бүлдіруші) болып табылады. Қорек көзі мен деструкцияға (бүлдіруге) қатысу шамасына қарай олар **консументтер мен редуценттерге** бөлінеді.

**Консументтер** – өздерінің өсуі мен тыныс-тіршілігі үшін ағзалардың қажетті органикалық заттарын тұтынушылар.

Оларға мыналар жатады:

- I реттегі консументтер – өсімдікпен қоректенетін жануарлар (**фитофагтер**), тірі өсімдіктермен қоректенетін (шіркей, көк шегіртке, қаз, қой, бұғы, піл);

- II реттегі консументтер – басқа жануарларды жейтін ет қоректі жануарлар (**зоофагтер**) – фитофагтер ғана емес, сонымен бірге басқа жыртқыштарға шабуыл жасайтын әртүрлі жыртқыштар, жәндіктер, жәндікпен қоректенетін жыртқыш құстар, жыртқыш рептилийлер мен аңдар. Өсімдік және жануар көрегін тұтынатын аралас қоректі – ет қоректі, -өсімдік қоректі және талғаусыз қоректі жануарлар да өмір сүреді.

Консументтердің тағы бір тобын **детритофагтер** немесе **сапрофагтер** – өлі органикалық заттармен – өсімдіктер мен жануарлардың тыныс-тіршілігінің қалдықтарымен және өнімдерімен қоректенетін жануарлар құрайды. Бұл әртүрлі құрттар, бунақ аяқтылар (кене, көп аяқтылар, жәндіктердің личинкасы, копрофаг-қоңыздар) – олардың барлығы экожүйелерді тазарту функциясын



атқарады. Детритофагтер топырақты, торфты, су қоймаларының түбіндегі шөгінділерді қалыптастыруға қатысады.

***Редуценттер немесе сапротрофтар (шірікпен қоректенетін)*** – бактериялар мен төменгі саңырауқұлақтар – күрделі органикалық қоспаларды продуценттердің пайдалануы үшін жарамдыға дейін бөлшектеп, консументтер мен сапрофагтердің бүлдіргіш жұмысын аяқтайды, яғни ол органиканың шіруін толық минералданғанға дейін жеткізеді және экожүйе ортасына молекулярлық азотты, минералдық элементтер мен қос қышқылды көміртегінің соңғы үлестерін қайтарады.

Кез келген экожүйедегі барлық атап өтілген ағзалардың топтары заттар мен энергияның ағындарын келісе отырып, өзара тығыз іс-қимыл жасайды. Олардың бірігіп іс-қимыл жасауы құрылым мен биоценоздың тұтастығын сақтап қана қоймай, экожүйенің экологиялық ортасын қолдай отырып, биотоптың абиотикалық құрамдастарына айтарлықтай әсер етеді.

Экожүйенің ешбір бөлігі басқа бөлігінсіз тіршілік ете алмайды. Экожүйенің құрылымы қайсыбір себеппен бұзылса, ағзалардың, топтардың тобы құрып кетсе, онда тізбекті реакциялар заңына сәйкес бүкіл қауымдастық өте өзгеруі немесе тіпті, бұзылуы мүмкін. Алайда, бір түр құрып кеткеннен кейін, біраз уақыттан соң, оның орнына басқа ағзалар, алайда, экожүйеде ұқсас функцияларды атқаратын басқа түр пайда болады.

Экожүйедегі заттар мен энергия ағындарының арасындағы негізгі ерекшелік органикалық заттарды құрайтын биогендік элементтер заттардың ауыспалы айналымына көп рет қатысуымен, ал энергияның ағыны бір бағытта әрі кері қайтпайтынымен байланысты. Энергияның әрбір үлесі бір рет пайдаланылады. Термодинамиканың екінші заңына сәйкес энергияның трансформациясының әрбір сатысында оның елеулі бөлігі жылу түрінде сөзсіз сейіледі.

#### **4.4. Қорек тізбектері, трофикалық жағдайлар мен экожүйелердің энергетикасы**

Экожүйенің тірі бөлігінің құрамдастарының арасындағы қатынастар қорек (трофикалық) өзара қарым-қатынастарға негізделеді. Биоценоз мүшелерінің арасындағы қорек өзара қарым-

қатынастарын («кім кімді және қанша жегенін») қадағалай отырып, әртүрлі ағзалардың қоректегі энергияның тізбек бойынша берілетін қоректің қорек қатарын құруға болады. Ұзын қорек тізбегінің мысалы ретінде арктикалық теңізді мекендеушілердің ретін: «микробалдырлар (фитопланктон) → әртүрлі ұсақ өсімдік қоректі шаян тәрізділер (зоопланктон) → ет қоректі планктонофагтер (кұрттар, шаян тәрізділер, моллюскілер, тікен терілілер) → балықтар (жыртқыш балықтардың 2-3 буынының реті ықтимал) → итбалықтар → ақ аю», - деп келтіруге болады. Жер үстіндегі экожүйелер әдетте, қысқа келеді. Қорек тізбегі, әдетте, қазіргі нақты бар қорек желісінен – көп қорек тізбектің өрімінен жасанды түрде бөлінеді.

Гетеротрофтардың басым бөлігін детриттің, яғни өлі органикалық қалдықтардың энергиясын пайдаланатын сапрофагтер мен сапрофиттер құрайды. Осыған байланысты трофикалық тізбектер **жайылымдық** немесе бірінші буынын фотосинтездейтін ағзалар құрайтын жеу тізбектері мен қураған өсімдіктердің, өлген жануарлардың, жануарлардың тыныс-тіршілігінің қалдықтарынан басталатын **детриттік** шіру тізбектеріне бөлінеді.

Қорек қатынастарының белгілі бір ретінің арқасында ағзалардың белгілі бір тобының қоректенуімен байланысты экожүйедегі заттар мен энергияны көшіретін жекелеген трофикалық деңгейлер бөлінеді. Трофикалық деңгей – бұл энергияның қорек тізбегіне айналу сатылары. Продуценттер бірінші трофикалық деңгейде, 1 реттің консументтері – екінші, 2 реттің консументтері – үшінші деңгейде орналасады.

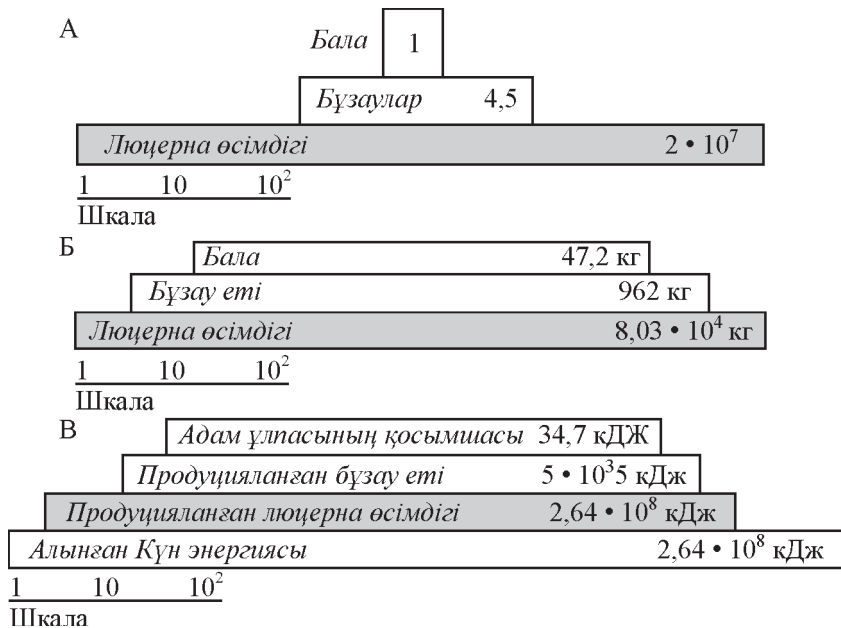
Қоректегі энергияны бір трофикалық деңгейден екіншіге беру үдерісінің мөлшерін өлшеу қорек тізбегінің әртүрлі нүктелеріндегі энергетикалық ағынның мөлшерінің қатынасы ретінде анықтауға болатын экологиялық тиімділікті көрсетеді. Экологиялық тиімділік – мөлшерсіз мөлшер және үлесте немесе пайызда есептеледі. Продуценттер сіңірген Күннің энергиясын химиялық байланыстар энергиясына айналдырудың экологиялық тиімділігі әдетте 1-5%-ды, энергияны продуценттерден 1 реттің консументтерге көшіруде оның айналымы – 10%-ды, жыртқыштар үшін – 10-20%-ды құрайды. Энергияның негізгі бөлігі (80-90%) тыныс алуға, өсу мен құрылымды қолдауға жұмсалады,

жылуға біртіндеп кетеді, сіңірілмеген тамақтың қалдықтарымен шығады. *Энергияны қорек тізбектері бойынша көшірудің жалпы ережесіне сәйкес (әдетте 10%) энергия әрбір буынға көшу оның мөлшері біршама азайтады.*

Қорек тізбектері арқылы өткен сәулелі энергияның ағынының соңында процесс қайтадан басталуы тиіс болғандықтан, энергия ыдырап, жоғалады.

Бір трофикалық деңгейден көшкенде энергияның бөлігі жоғалуына байланысты, осы аумақты мекендей алатын консументтердің саны тізбектің ұзындығына байланысты анықталады. Осы ережені адамдарға қатысты айтатын болсақ, онда адамдардың ас мәзіріндегі еттің құрамы артса, онда тамақтандыратын адамдардың саны азаяды. Аумақтың экологиялық сыйымдылығының ұғымы осы заңдылықпен белгілі бір дәрежеде байланысты.

Өртүрлі экожүйелердің трофикалық деңгейлерінің жиынтықтары *трофикалық пирамидалардың* көмегімен көрсетіледі (6-сурет).



**6-сурет.** Қарапайым экологиялық пирамиданың мысалы

Пирамидалар энергияның, өнімнің, биомассаның мөлшерін немесе әрбір трофикалық деңгейдегі ағзалардың санын бейнелейтін сол бір масштабтағы тік бұрыштар түрінде көрсетілген. *б-суреттегі* деректер бір жыл ішіндегі 4 га-ға шағылып есептелген.

Сандар пирамидасы, яғни осы экожүйенің (жайылымдық тізбектің) әр бір трофикалық деңгейіндегі жекелеген ағза саны әдетте, ағзалар санының төменнен жоғары қарай азаятынын көрсетеді. Осы ереже барлық тізбекте қатысты қолданылмайды және негізінен редуценттер кіретін қорек тізбегінде қолданылады.

Энергия пирамидасының ережесін: **қорек тізбегінің кейінгі кез келген трофикалық деңгейінде ағзалардағы энергияның мөлшері оның өткен деңгейіндегі мағыналарынан аз келеді деп қалыптастыруға болады.** Әртүрлі трофикалық деңгейлерде уақыт бірлігінде пайда болатын өнімнің мөлшері энергияға тән сол бір ережеге бағынады, яғни әрбір келесі деңгейде энергияның мөлшері өткен деңгейдегіден аз болады. Әртүрлі трофикалық деңгейлерде пайда болатын қайталама өнімнің (ондағы бар энергияның да) жиынтық мөлшері бастапқы өнімнен аз болады. Осы заңдылық абсолюттік болып табылады және оны қорек тізбегінде энергияны беру ережесіне сүйене отырып түсіндіру оңай.

Өмірдің барлық құбылыстарында энергия айналады. Өсу – бұл қорек заттардың энергиясын пайдалану, фотосинтез – жарықтың энергиясын химиялық байланыс энергиясына, көбею мен дамуға, қозғалысқа айналдыру.

Күрделі ретті құрылымды қолдау – жоғары энергетикалық процестер. Энергияны жалпы түрде табиғи денелердің, процестер мен құбылыстардың өзара ықпалдасуының жалпы өлшемі ретінде анықтауға, тірі жүйелерге қатысты термодинамика заңдарын толық қолдануға болады. Бірінші заң немесе энергия сақтау заңы энергия трофикалық тізбектің бір буынынан екінші буынына берілетін тірі жүйелердің тіршілік етуінде байқалады. Екінші заңға сәйкес энергияның кейбір бөлігі пайдалану мүмкін емес жылу энергиясы түрінде сейілуіне байланысты, энергияның бір нысаннан екінші нысанға айналуының тиімділігі әрқашан 100%-дан аз келеді. Энергияның қайтымсыз сейілуінің өлшемі **энтропия** (грек тілінде эн – ішке, тропе- айналу) деп аталады,

оны жүйенің реттелу дәрежесі арқылы да сипаттауға болады. Мәселен, тірі ағзалар мен қалыпты тіршілік ететін экожүйелерде оларды құрайтын элементтер жоғары дәрежеде реттелген. Олар энергияның белгілі бір деңгейін сақтап, энтропияға осылайша қарсы тұрады. Өлі ағзада элементтер (құрылымда) өте ретсіз, осының нәтижесінде ол өзін қоршаған ортамен теңдеседі (оның денесінің температурасы ортаның температурасымен теңеледі, оны құрайтын химиялық элементтер мен қоспалар ауыспалы айналым процесіне кіріп, ортаның бөлігіне айналады). Демек, ағза жүйе ретінде толық ретсіз жай-күйге, энтропияның ең жоғары дәрежесіне енеді. Энтропияға қарама-қарсы көрсеткіш *негэнтропия* деп аталады. Жүйенің ұйымдасуы (реттелуі) неғұрлым жоғары болса, оның негэнтропиясы айтарлықтай болады. Ағзаның негэнтропиясын төмендеуіне, демек, оның тұрақтылығы мен сыртқы қауіп-қатерге қарсыласу қабілетінің өзгеруіне әкеп соқтыратын жүйеге қалай да болмасын араласу қауіпті.

Кез келген жүйе сияқты экожүйенің де ішкі тәртіптіліктің жоғары деңгейін сақтау қабілеті оның ең маңызды термодинамикалық сипаттамасы болып табылады. Экожүйенің тәртіптілігі энергияны тұрақты жұмсау мен энергияның бөлігінің жылуға ыдырау есебінен қолданады. Тәртіптелген құрылымның болуы – кез келген жүйеге, оның ішінде экожүйеге тән, ал құрылымды қолдау үшін энергия жұмсау қажет болғандықтан, тірі жүйе қоршаған ортадан энергия үнемі келіп тұрғанда ғана тіршілік ете алады. Тірі жүйелер – қоршаған ортамен, заттармен және энергиямен үнемі алмасатын ашық әртүрлі ашық жүйелер.

Табиғи көздерден қосымша энергия алатын табиғи қауымдастықтардың ең көп жалпы және таза өнімділік беретінін атап өту қажет. Мысалы, эстуарий аймағындағы судың көтерілуі мен қайтуы минералдық заттарды көшіріп, қорек пен қалдықтардың орнын ауыстырады: тропикалық орманда желдің, жаңбыр мен ылғалдың булануы өзара ықпалдасып фотосинтездің орнына  $\text{CO}_2$  жетуін қамтамасыз етіп, атмосфераны араластырады. Энергияның осындай қосымша ағыны энергетикалық субсидия деп аталады. Экожүйеге энергетикалық субсидияның түсуі экожүйенің өзін-өзі қолдауға жұмсалатын шығынды азайтып, энергияның таза өнімге айнылуы мүмкін үлесін арттырады. Ауыл

шаруашылығында топырақты өңдеу, тыңайтқыш, пестицид енгізу сияқты энергетикалық субсидиялар агроценоздардың өнімділігі мен таза өнімнің жалпы өнімге қатынасын өсіреді.

Энергетикалық субсидиялардың көлемі қаншалықты айтарлықтай болғанымен, Жердегі өмірді қолдау үшін Күннің энергиясы айқындаушы рөл атқарады.

#### **4.6. Экожүйелердің өнімділік теориясы**

Жердегі бүкіл түрі ағзалар үшін Күн сәулесі энергияның негізгі көзі болып табылады. Продуценттер бүкіл энергияның 1-5%-ға жуығын сіңіргенімен, осы энергия ғаламшардағы өмірді қолдайды. Фотосинтез процесінде продуценттер сіңіретін және экожүйенің биотикалық компонентінде сақталатын энергияның айналу заңдылықтарын өнімділік теориясын пайдаланып зерттеуге болады. Экологияда тірі ағзалар жасайтын органикалық зат өнім, ал органиканы жасау қабілеті, нақтырақ органиканың пайда болуы жылдамдығы – өнімділік деп аталады. Өнімділік ұғымын жекелеген ағза түріне де, популяцияға да, сондай-ақ жалпы экожүйеге де қолдануға болады. Өнімділік өнімнің аудан (шаршы метр) немесе көлем (су экожүйелерінде) бірлігінде уақыт бірлігінде (сағат, тәулік, жыл) пайда болуымен өлшенеді және экожүйелердің өнімділігін көрсетеді. Өнімділік жалпы және таза, бастапқы және екінші өнімділік болады.

Өсімдіктердің өнімі бастапқы, ал жануарлардың өнімі – екінші өнімділік деп аталады.

Бастапқы да, сондай-ақ екінші өнімділікте де жалпы және таза өнімділік болады. Жалпы өнімділік – бұл органикалық заттың пайда болуының меншікті қажеттілікке жұмсалған шығын ескерілген жылдамдығы. Ал таза өнімділік – органикалық заттың пайда болуының меншікті қажеттілікке жұмсалған шығын ескерілген жылдамдығы. Меншікті қажеттілікке жұмсалатын энергетикалық шығындардың бөлігі тыныс алуға, сондай-ақ ағзаның ұлпаларын құруға жұмсалатын (аз шамада) шығын тыныс-тіршіліктің қалдықтарымен шығады.

Өніммен қатар ағзаның, ағзалар тобының немесе жалпы экожүйенің биомассасы болады. Биомасса деп экожүйеде немесе оның элементтерінде болатын, оның қай кезеңде пайда болып,

жинақталғанына қарамастан, бүкіл тірі органикалық масса аталады. Биомасса мен өнім (өнімділік) әдетте, абсолюттік құрғақ салмақ арқылы көрсетіледі.

Экожүйелердің немесе олардың буындарының биомассасының мөлшері олардың өнімділігіне емес, ағзалар мен жалпы экожүйелер өмірінің ұзақтығына байланысты екенін түсіну қиын емес. Мысалы, орман экожүйелерінің биомассасы көп: тропикалық ормандардың биомассасы 800-1000 т/га-ға, қалыпты аймақтың ормандарының –300-400 т/га-ға жетеді, ал шөп қауымдастықтарының биомассасы 3-5 т/га шегінен аспайды. Сонымен бірге орман және шөп (мысалы, көгал) экожүйелерінің өнімділігі тіршілік етудің ұқсас жағдайларында аз ерекшеленеді немесе орман да, сондай-ақ шөп қауымдастықтарда көп өнімділігі жағына қарай ерекшеленеді.

Бір жылғы ағзалар өсетін экожүйелердің жылдық өнімділігі мен биомассасы іс жүзінде үйлеседі, ал ағаш қауымдастықтарының өнімділігі мен биомассасы күрт ерекшеленеді.

**Өнімділіктің экологиялық параметрлері.** Экожүйелердің өнімі мен биомассасы – тамақ немесе әртүрлі шикізат түрі (техникалық отын және т.б.) ретінде пайдаланылатын ресурс қана емес. Экожүйелердің орта құрайтын және ортаны тұрақтандыратын рөлі осы көрсеткіштерден тікелей тәуелді. Мәселен, өсімдіктер мен олардың қауымдастықтарының өнімділігімен көмірқышқыл газды жұту мен оттегі шығарудың қарқындылығы тығыз байланысты. Бір тонна өсімдік өнімі (абсолюттік құрғақ салмақ) пайда болу үшін әдетте, 1,8 тонна көмірқышқыл газы сіңіріліп, 1,2-1,4 тонна оттегі шығарылады. Биомасса, оның ішінде жансыз органикалық зат та көміртегі шоғырланатын негізгі резервуар болып табылады. Құрлықта бұл ауыспалы айналым процестерінен көмірқышқыл газын ұзақ уақыт бойы шығаратын жалғыз дара фактор саналады. Осы органикалық заттың бөлігі (торф, көмір, мұнай және т.б.), В.И. Вернадский атап өткендей, «геологияға кетеді».

Жаңбырлы тропикалық ормандардың өнімділігі (жылына 20-25 т/га) мен биомассасы (700-1000 т/га-ға дейін) барынша жоғары болуына байланысты, олар «ғаламшардың өкпесі» деп аталып, көміртегі мен атмосфераны оттегімен байытатын негізгі

аккумулятор ретінде қарастырылады. Солтүстік ормандарының өнімділігі ( жылына 6-10 т/га/) мен биомассасы (300-400 т/га) айтарлықтай төмен. Сөйтсе де осының негізінде солтүстік ормандары да оттегі мен көмірқышқылының оң балансында атқаратын маңызды рөлін айтпай кетуге болмайды.

Экожүйелердің өнімділігі мен биомассасының басқа да экологиялық аспектілері бар. Атап айтатын болсақ, биомасса неғұрлым көп болса, ол қоршаған ортамен соғұрлым күшті жасайды және ауаны шаң мен химиялық агенттерден тазарту, ылғалдың айналымын реттеу, шудың әсерін басу және т.б. сияқты ортаны қорғайтын қасиеттері анағұрлым жоғары.

#### 4.7. Гомеостаз және экожүйелердің ашықтығы

Табиғи экожүйелер, мысалы, ормандар, дала алқаптары, су қоймалары ұзақ уақыт– ондаған, тіпті жүздеген жылдар бойы тіршілік етеді, яғни оларға уақыт пен кеңістікте *тұрақтылық* тән. Жүйенің тұрақтылығын қолдау үшін ағзалар мен оларды қоршаған ортаның арасында заттар мен энергия ағындары, зат алмасу процестері теңгерімді болуы тиіс. Әрине бірде-бір экожүйе толықтай тұрақты түрде, өзгеріссіз қалмайды: бір түрлердің саны көбеюі, ал екінші түрдің саны азаюы мүмкін. Осындай процестер азды-көпті кезеңді орын алады және жалпы жүйені тепе-теңдіктен шығармайды.

Экожүйенің қозғалғыш-тұрақты тепе-теңдігінің жай-күйі *гомеостаз* деп аталады. Гомеостаттық – кез келген экожүйенің тіршілік етуінің ең маңызды шарты.

Табиғи биогеоценозда гомеостазды осы жүйенің *ашықтығы*, яғни қоршаған ортадан энергия мен заттарды үздіксіз алуы қолдайды. Энергияның ағыны жүйенің ішіне бағытталады. Ал күн энергиясының бөлігін (алайда, 1%-дан аспайтын) экожүйенің тірі ағзаларының қауымдастығы қайта өзгертеді және ол күн энергиясынан басқа энергияның шоғырланған нысанын білдіретін органикалық затқа айналып, сапасы неғұрлым жоғары сатыға көшеді. Энергияның көп бөлігі жүйеден өтіп кері кетеді және оны сапасы төмен жылу энергиясы түрінде шығады, алайда, бостан-босқа жоғалмайды, өйткені осы энергия температураны



қолдап, жерде өмір сүру үшін қажетті ауа райы мен судың ауыспалы айналымы жүйесін іске қосады.

Жүйелер **байланыссыз** тіршілік ете алмайды. Байланыс **тікелей** және **кері** болады. Тікелей деп бір элемент (А) екінші элементке (Ә) жауапты ден қоюсыз іс-қимыл жасайды. Осы байланыстың мысалы ретінде орманның ағаш қабатының жамылғысының астында кездейсоқ өскен шөп өсімдікке іс-қимыл жасауын немесе күннің жердегі процестерге іс-қимыл жасауын келтіруге болады. Кері байланысты Ә элементі А элементтің іс-қимылына ден қояды.

Кері байланыстар оң және теріс болады. Оң және теріс байланыс та экологиялық үдерістер мен құбылыстарда маңызды рөл атқарады.

**Оң теріс байланыс** үдерістің бір бағытта күшеюіне әкеп соқтырады. Оның мысалына орман кесілгеннен кейін аумақтардың батпақтануы жатады. Орман жамылғысының алынып, топырақтың тығыздалуы судың оның бетінде жинақталуына әкеп соқтырады. Осының нәтижесінде бұл жерде ылғал жинайтын-өсімдіктердің, мысалы, судың құрамы олардың денесінің салмағынан 25-30 есе асатын сфаг мүгінің мекендеуіне мүмкіндік туады. Үдеріс бір бағытта: ылғалдың артуы – оттегінің азаяуы – өсімдік қалдықтарының шіруінің баяулауы – торфтың жинақталуы – батпақтанудың одан әрі күшеюі сияқты іс-қимыл жасайды.

**Кері теріс байланыс** А элементтің іс-қимылының күшеюіне жауап ретінде Ә элементтің бағыты бойынша қарама-қарсы жауабы күшейетіндей іс-қимыл жасайды. Мұндай байланыс жүйеге тұрақты динамикалық тепе-теңдік жай-күйін сақтауға мүмкіндік береді. Бұл табиғи жүйедегі байланыстың кең таралған әрі маңызды түрі және экожүйелердің тұрақтылығы осы байланыстарға негізделеді. Осындай байланыстың мысалы ретінде жыртқыш пен оның құрбанының арасындағы өзара қарым-қатынасты атауға болады. Түлкілер үшін жем-шөп ресурсы ретіндегі құрбанның, мысалы, дала тышқаны санының көбейгені түлкі санының көбеюі үшін жағдай жасайды. Ал түлкілер құрбанды көп құртып, оның санын азайтады. Жалпы жыртқыштар мен құрбандардың саны белгілі бір шектерде бірдей ауытқиды.

Адамның табиғаттағы қызметінің бір теріс құбылысы экожүйенің бұзылуына немесе оның басқа жай-күйге көшуіне әкеп соқтыруы мүмкін осы байланысты бұзумен байланысты. Мысалы, су ортасын органикалық және биогендік заттармен (ағзалардың тыныс-тіршілігі үшін қажетті) қалыпты ластау осы заттарды тұтынатын ағзалардың қызметін күшейтеді және осының нәтижесінде су қоймалары тазарады. Ал ортаны белгілі бір сатыда ластайтын заттармен шамадан тыс ластау санитар-ағзаларға қысым жасалуын немесе олардың жойылуына, қалыптасқан кері байланыстың тікелей байланысқа айналуына, сондай-ақ жүйені басқа деңгейге көшуіне әкеп соқтырады. Нәтижесінде ластану үдеп, су ортасының оттегі азайып, таза көлдер мен ағын сулар батпақ түріндегі жүйеге айналады.

Экожүйелердің әмбебап қасиеті – олардың **эмердженттігі** (ағылшынша эмердженс – жаңаның туындауы, пайда болуы), яғни құрамдастар неғұрлым ірі бірліктерге біріккенде осы жаңа бірліктерде өткен деңгейде болмаған жаңа қасиеттердің пайда болуы. Осы деңгейді немесе бірлікті құрайтын құрамдастардың қасиеттеріне сүйеніп жаңа қасиеттерді алдын ала болжау немесе көздеу мүмкін емес. Мысалы, бір ағаш, сирек ағаштар сияқты белгілі бір орта (топырақ, гидрологиялық, метеорологиялық және т.б.) және орманға тән жаңа қасиеттерді құрайтын әртүрлі буындардың өзара байланысын қалыптастырмайды, сол себептен ол орман болмайды. Эмердженттікті ескермеудің салдары белгілі бір мақсаттарды орындау үшін адамның экожүйелердің өміріне араласқанда немесе жүйелерді конструкциясын жасағанда үлкен қателікке әкеп соқтыруы мүмкін. Мәселен, ауыл шаруашылығы алқаптарының (агроценоз) эмердженттік коэффициенті төмен, сондықтан олардың өзін-өзі реттеу мен тұрақтылық коэффициенті төмен болады. Олардағы ағзалардың түр құрамының аз болуына байланысты өзара байланыстар шамалы ғана, сол себептен жеке-леген қажетсіз түрлер (арамшөптер, зиянды жәндіктер) өсімтал болуы мүмкін.

Қалыпты тіршілік ететін табиғи экожүйелердің негізгі қасиетіне **олардың негэнтропияны (Күн энергиясын) сыртқы ортадан алу және осылайша өзінің жоғары тәртіптемесін қолдау қабілеті** жатады.

Экожүйенің тағы бір қасиеті – элементтердің иерархиялық бірлесіп бағынуы. Мәселен, экологияда популяцияның жеке-леген ағза түрі қарапайым бірлік деп саналады, жекелеген ағза түрлерінің жиынтығы қарапайым кіші жүйені – популяцияны құрайды, ал экожүйеде ұқсас функционалдық рөл атқаратын популяциялардың жиынтығы келесі кіші жүйені – қауымдастықты құрайды. Экожүйелерде болатын процестер бактериядан бастап, сүт қоректілер кіретін әртүрлі ағзалар үшін ортақ болып табылады. Қауымдастықтардың әртүрлі тұрпаттағы экожүйелерге тән сыртқы әркелкі белгілері мен қасиеттерін біркелкі функциялар мен элементтердің арасындағы байланыстарға біріктіруге болады. Қауымдастықтың барлық жекелеген ағзалары қоршаған ортамен функционалдық байланысты қарым-қатынаста болғандықтан, одан материалдық заттар алып, оны өзінің тыныс-тіршілік өнімдерімен байытады. Экожүйелердің тұтас қасиеттерін түсіну үшін экожүйенің тұтас бүтін ретінде тіршілік етуін айқындайтын, оны құрайтын элементтердің арасындағы байланыстарды зерттеу қажет. Кез келген ашық экожүйе энергияны алып, оны береді. Энергияның кірісі мен шығысындағы өзгерістердің шектері өте өзгереді және көп өзгермелі шамаға, жүйенің көлеміне (өзгеріс неғұрлым қарқынды болса, кіру мен шығу соғұрлым көп болады), автотрофтық және гетеротрофтық үдерістердің теңгерімділігіне (тепе-теңдік неғұрлым қатты бұзылса, оны қалпына келтіру үшін сырттан келетін ағын соғұрлым көп болуы тиіс), жүйенің даму сатысы мен дәрежесіне (жас жүйелер кемеліне жеткен жүйелерден ерекшеленеді) байланысты болады.

Адамның белгілі бір шектерден асқан қызметі жүйенің негэнтропиясының төмендеуіне әкеп соқтырады, демек, оның өзінің тұрақты жай-күйде қолдау қабілетін тәртіптің толықтай болмауы мен өлімге әкеп соқтыратын жай-күйге көшуге дейін азайтады.

Көрнекті американдық эколог Б. Коммонер экологияның ғылым ретіндегі жүйесін төрт заң түрінде талдап қорытудың сәтті әрекетін жасады. Осы заңдардың негізі жаңа емес, алайда, олар қарапайым түрде алғашқы рет қалыптастырылды. Адам өзінің кез келген экологиялық қызметінде осы ережелерді міндетті түрде сақтауға тиіс.

Коммонердің бірінші заңы табиғаттағы үдерістер мен құбылыстардың жан-жақты байланысының мәнін көрсетеді және онда «Барлығы бір-бірімен байланысты» деп айтылады. Екінші «Ізсіз ештеңе жойылмайды» деген заң заттар мен энергияның сақтау ережесіне негізделеді. Зауыттың трубасы қаншалықты биік болғанымен, ол өндірістің қалдықтарын биосферадан тыс тастай алмайды. Сонымен бірге өзендерге түсетін ластаушылар ең соңында, теңіздер мен мұхиттарға түседі және олардың өнімімен адамға «экологиялық бумеранг» сияқты қайтып оралады. «Табиғат бәрінен «артық» біледі делінген үшінші заң адамның табиғатты жаулап, оны өзінің мақсаттарына бағындырудың орнына, оны табиғи үдерістермен үйлесетін іс-қимылдарға, табиғатпен ынтымақтастық жасасуға немесе коадаптацияға (лат. ко – бірге; адаптацио – бейімделу) (бейімделуге) бағыттайды. «Табиғатта тегін ештеңе жоқ» делінген төртінші заңның мәні адамның табиғаттағы кез келген іс-қимылы ізсіз қалмайтынын, алдамшы пайданың көбінесе, залал әкелетінін, ал белгілі бір экономикалық шығынсыз табиғатты қорғау мен табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану мүмкін емес деген пікірді пысықтайды.

#### 4.8. Экожүйелердің динамикасы мен дамуы

Табиғи жағдайда кез келген экожүйе гомеостазды қолдауға тырысады және өзгеруге, дамуға, ең қарапайымнан неғұрлым күрделі нысандарға көшуге қабілетті. Ең алдымен оның тірі құрамдасы, яғни құрылымдық бөлшектері баяу, алайда, уақытқа сай тұрақты өзгертін *биота* өзгереді. Өзгерістерді әртүрлі себептер туындатады. Қысқа мерзімді өзгерістер ауа-райының жағдайлары мен биотикалық әсердің ықпалынан; маусымдық өзгерістер (әсіресе, қалыпты және жоғары енділікте) – жылдық температураның көп өсуімен; жылдан-жылға – абиотикалық және биотикалық факторлардың әртүрлі кездейсоқ үйлесімімен байланысты. Алайда, барлық осы ауытқулар, әдетте, азды-көпті тұрақты және экожүйенің тұрақтылығының, яғни жергілікті жердің географиялық және ауа райы жағдайларына сәйкес келетін әдеттегі көлемінің, түрінің құрамының, биомассасының, өнімділігінің шегінен шықпайды. Осы динамика экожүйенің же-

келеген буындарына да (ағзаларға популяцияларға, трофикалық топтарға) да, сондай-ақ жалпы жүйеге қатысты. **Экологиялық сукцессия** (латын тілінде. сукцессия – сабақтастық, тұқым қуалаушылық) жүйенің дамуы түрдің құрылымы мен биоцено-тикалық процестердің уақытқа сай өзгеруінде байқалады. Сукцессияның ең қарапайым мысалы ретінде саңырауқұлақтардың, бактериялардың, омыртқасыздардың орманда құлаған ағашта бірте-бірте орнығуын келтіруге болады.

Экожүйенің бастапқы және екінші сукцессиялары болады. Бастапқы **сукцессия** деп әдепкідегі жансыз субстратта басталады. Сукцессия көп дәрежеде биоценозды құрайтын популяциялардың арасындағы бәсекелестік пен өзара ықпалдасудың есебінен, аз дәрежеде – қазіргі бар экожүйе (қауымдастық) оны толтыратын ағзалар үшін қолайсыз жағдай (топырақтың қажуы, заттардың толық емес ауыспалы айналымы, өнімдердің шыққан заттар мен шіруден өзін-өзі улауы және т.б.) тудырған кезде қауымдастықтың физикалық ортаны өзгерту есебінен орын алады. Табиғи факторлармен қатар экожүйелердің динамикасының өзгеруіне адам себепкер болады. Мысалы, қазіргі уақытта дала алқаптары толық дерлік жыртылған (тек қорық учаскелері ғана сақталған). Ормандардың басым көлемдерінде жапырақты ағаш түрлерінен (қайың, көктерек, сирек үйеңкі, қандыағаш) құралатын өтпелі экожүйелер өседі. Адамның батпақтарды құрғату, орманға түсетін шамадан тыс жүктеме сияқты қызмет түрлері, мысалы, халықтың демалуының (рекреация), ортаны химиялық ластаудың, малды жаппай бағудың, өрттің және т.б. нәтижесі экожүйелердің ауысуына әкеп соқтырады.

Антропогендік әсер көп жағдайда экожүйелердің жеңілдеуіне әкеледі. Мұндай құбылыстар *дигрессия* (лат. дигрессион – ауытқу) деп аталады.

**Екінші сукцессия** бастапқы сукцессиядан әдетте, нөл мағынасынан емес, бұзылған немесе бүлінген экожүйенің орнында, мысалы, кесілген орманның орнында, орман өртінен кейін, бұрын ауыл шаруашылығы мақсатында пайдаланылған жерлерді шөп басып кеткен жерде пайда болатынмен ерекшеленеді.

#### 4.9. Экожүйе тұрақтылығы мен қабілеттілігі

Кез келген материалдық жүйе соның ішінде экологиялық жүйе сыртқы ортадағы қолайсыз жағдайларда өздерінің тепе-теңдігін сақтауға қабілеттілігімен сипатталады. Кез келген қоршаған ортадағы ауытқуларды төмендете отырып, экожүйе өзінің status quo статусын сақтауы керек. Яғни экожүйе өзінің тепе-теңдігін қолдап отыруы қажет. Бұл тепе-теңдікті статискалық деп қарастыруға болмайды, себебі экожүйе компоненттері бір-бірімен үздіксіз байланыста болады – зат пен энергия алмасу үздіксіз жүріп отырады, олай болса, компоненттердің жағдайы белгілі бір шектерде ауытқып отыруы мүмкін, дегенмен, компоненттерді аз ғана өзгеріске ұшыратады. Ең алдымен, динамикалық тепе-теңдік – яғни зат пен энергия тепе-теңдігі. Экожүйенің экологиялық тепе-теңдігі деп биотикалық бөліктің құрамы мен өнімділігі әр кезеңде тұрақты түрде сақталатын экожүйенің жай-күйін айтамыз. Осы жағдайда экожүйе энергетикасы маңызды рөл атқарады. Егер экожүйе динамикалық тепе-теңдік деңгейінен шығатын болса, онда ол өзінің ішкі энергиясы мен негэнтропиясын пайдалана отырып, бастапқы күйіне келуі мүмкін. Егер ішкі энергия мен негэнтропия қоры жеткілікті болса, онда жүйе бастапқы күйіне келеді, ал егер қор жоқ болса, онда бұзылады немесе төменгі энергетикалық деңгейде динамикалық теңдіктің жаңа күйіне ауысады. Бұл экожүйенің тозу үдерісімен сәйкес келеді. Мұндай тозуға мысал ретінде табиғи өсімдіктердің бұзылуы немесе жойылуы мен Жерді жырту мәселелері жатады. Бұл әсер топырақтағы ылғал қорын төмендетіп, топырақта жел эрозиясының пайда болуына ықпал етеді, табиғи өсімдік биоценозге қарағанда, биологиялық өнімділікті төмендететін жаңа күйге ауысады. Далалық экожүйені экологиялық субсидиялар арқылы (органикалық тыңайтқыш ендіру, суармалы егістерді пайдалану және т.б.) арқылы қолдай алмаса, онда экожүйе шөл далаға айналады. Бірқатар эколог ғалымдардың зерттеулері бойынша Солтүстік Африкада шамамен 10 мың жыл бұрын Сахара шөлі пайда болған. Орман экожүйесінің тозуының мысалы ретінде орман өрттерін алуға болады.

Тірі заттарды ұйымдасуының төменгі деңгейінде кез келген экожүйе секілді толеранттылық шегі (тұрақтылық) болады, бірақ

эртүрлі экожүйеде бұл шектер эртүрлі, яғни бір экожүйе толерантты болғанымен, екіншісі төмен болып табылады. Табиғи экожүйелердің толеранттылық шегін анықтау өте қиын, әзірге ғалымдар арасында бірыңғай көзқарастар жоқтың қасы. Мысалы, тундра жүйесіне бірқатар ғалымдардың көзқарастары бойынша, төменгі тұрақтылық тән. Басқалары керісінше, мысалы, ылғалды тропикалық орман экожүйелеріне тұрақсыздық сипаты тән деп есептейді. Ал тундра экожүйесі тайга мен дала экожүйесіне қарағанда, тұрақты деп есептеледі.

Осы жағдайда, экожүйенің толеранттылығы мен тұрақтылығы мен тепе-теңдік күйінің қалпына келу қабілеттілігін бағалауда ең алдымен, антропогендік факторлардың ықпалын қарастыру керек, себебі табиғаттағы тепе-теңдік табиғат заңына бағынады, ал адам баласы табиғи органы пайдалану барысында бұл заңдарға назар аудармайды.

Экожүйе қабілеттілігімен сыртқы факторлардың әсерінен экожүйенің өз құрылымы мен функциональдық қасиеттерін сақтау түсіндіріледі. Ал тұрақтылық деп экожүйенің сыртқы факторлардың ықпалынан тепе-теңдік күйден ауысып, қайтадан бастапқы қалпына келу қабілеттілігін айтамыз.

Сыртқы факторларға экожүйе реакцияларын толық сипаттау үшін, одан басқа қосымша «серпімділік» «иілімділігі» «сыйымдылығы» деген деген терминдер де қолданылады.

**Жүйе серпімділігі** бұл өзінің құрылымы мен қасиетін өзгертпей кез келген сыртқы әсерлерді қабылдауға қабілеттілігі. Бірақ жүйедегі сыртқы әсерлер белгілі шектен асқан жағдайда, жүйе бұзылады немесе жаңа күйге ауысады.

**Жүйе иілімділігі** сыртқы факторлардың әсерінен жүйе «иіледі», ал егерде сыртқы фактор әсері төмендегенде немесе тоқтатылғанда бастапқы қалпына жылдам келеді.

**Экожүйе сыйымдылығы** – сыртқы факторлардың әсерінен өзінің күйін өзгертпей, сақтауға қабілеттілігі.

Экожүйенің қасиеттерінің бірі экожүйе тұрақтылығымен байланысты, яғни элементтердің иерархиялық бағынуы. Мысалы, экологияда популяция особы бірлік элемент болып саналады, особь жиынтығы популяцияның элементарлы жиынтығын құрайды, ал экожүйеде ұқсас құрылымдық рөлді атқаратын попу-

ляция жиынтығы келесі жүйе ассоциация немесе қауымдастықты құрайды. Кез келген экожүйе ашық түрде энергияны алады және таратады. Энергияның енуі және шығуы барысындағы өзгеріс шектері ауытқып отырады және экожүйе көлеміне (егер көлемі ауқымды болса, онда сыртқы әсерлерге көп тәуелді болмайды), алмасу қарқындылығына, автотрофты және гетеротрофты үдерістердің балансына, экожүйенің даму деңгейі мен сатысына байланысты болады.

Экожүйе жағдайын адам іс-әрекеттерін қосқандағы бірқатар көрсеткіштермен: өзгеріспен, ластануымен және аномалиямен сипаттауға болады.

*Өзгеріс* – бұл экожүйе күйінің өзгеруіне алып келетін уақытша кездейсоқ немесе мерзімдік қайталанып отыратын құбылыс.

*Экожүйенің ластануы* – қалдықтан, улы заттардың табиғаттың қалпына келу қабілеттілігіне жинақталуы және ластануы.

*Экожүйедегі аномалиялар* - қоршаған орта қасиеттері мен жергілікті орынның ерекшеліктеріне байланысты экожүйе жағдайының фондық параметрлерден тұрақты сандық ауытқуы.

#### ***Өзін-өзі бақылау сұрақтары:***

1. Экожүйенің негізгі құрылымдық сипаттамасы.
2. «Экожүйе» терминінің синонимін көрсетіңіз
3. Бейорганикалық заттардан өздерінің биомассасын құрайтын организмдер қалай аталады?
4. Су түбінде, шөгінділерде тіршілік ететін организмдер?
5. Екінші реттік консументтерге қандай организмдер жатады
6. Шектеуші фактордың авторы кім?
7. Әртүрге жататын организмдер жиынтығын біртұтас организмдер деңгейінде зерттейтін экологияның бір саласы қалай аталады?
8. Арнайы бір кеңістікті алып және биотикалық қауымдастықтың бір бөлігі ретінде қызмет ететін, бір түрге жататын организмдер тобы қалай аталады?
9. Экожүйе тұрақтылығы, серпімділігі және сыйымдылығы.
10. Құрлық және су экожүйесі.
11. Экожүйе пирамидасы дегенді қалай түсінесіз?



### 5.1. Биосфераға жалпы сипаттама

Жер планетасының басты және ерекше қасиеті ондағы тіршіліктің болуы. Жердегі өмір қолайлы астрономиялық факторлардың өзара әрекеттесуінен пайда болып, дамығандығын ғылыми мәліметтер дәлелдеп отыр: мысалы, Жер пайда болғалы 4,5 млрд жыл ішінде ешқандай өзгеріссіз Жерді жарықпен Күн жүйесінің тұрақты қамтамасыз етіп отыруы, Жердің үлкен массасы өзінің айналасына атмосфераны ұстап тұрса, планета бетінде температураның төмендеуі Жерге су көздерінің таралуына себепші болған және т.б.

Тірі ағзалар мекен ететін Жер шарының үстіндегі кеңістік, өмір ортасы алып экожүйе «биосфера» деп аталады.

«Биосфера» терминін 1875 жылы австрия геологы Э. Зюсс енгізген, ол биосфераны тіршілік ортасы деп қарастырған.

Кейіннен орыс ғалымы, академик В. И. Вернадский биосфера туралы ілімнің негізін қалады, онда ол биосфераның негізгі принциптерін қалыптастырды, Жердің үстіңгі қабаты мен Жер бетіндегі негізгі агент ретіндегі «тірі заттың» рөлін ашып көрсетті. В.И. Вернадскийдің «Биосфера» туралы еңбегі 1926 жылы жарияланды.

В. И. Вернадский алғаш рет Жер қабатының негізгі физикалық-химиялық қасиетін қалыптастыру мен қолдаудағы «тірі заттың» рөлі туралы мақаласын жариялады. Сол кезеңдегі ғылыми жетістіктерге сүйене отырып, В. И. Вернадский биосфераны «тірі ағзалар мекен ететін кеңістік ғана емес, бұрынғы және қазіргі химиялық белсенділіктің жиынтық нәтижесі» деген қорытындыға келді.

В. И. Вернадский ілімі бойынша, биосфера геохимиялық және энергетикалық айналымдармен тірі ағзалардың белсенділігін сипаттайтын Жердің ғаламдық жүйесі, Жер шарының бірегей геологиялық қабаты деп саналады. Ол биосфераны құрайтын үш негізгі қабаттарды: газдық (атмосфера), су (гидросфера), тас (литосфера) және сонымен қатар, «тірі зат» - және қарама-қарсы – өлі (жанама) заттарды да қоса қарастырды. Одан заттың тағы бір түрі

«биокосты затты» – (тірі және өлі заттардың өзара әрекеттесуінен алынатын өнім) бөліп шығарды, мысалы, мұхит сулары, топырақ, мұнай және т.б.

В. И. Вернадский ағзалардың тіршілігінің нәтижесінде пайда болған немесе түзілген геологиялық қабаттар - биогенді заттарды ажыратты: тас көмір, әктас және т.б. «Биосфера тұрақтылығы зат пен энергияның айналымын қолдайтын тірі заттардың атқаратын қызметтері мен тіршілік формаларының алуандылығын қамтамасыз етеді. Адамзат биосфераның ажырамас бөлігі, сондықтан да биосферадан тыс тіршілік ете алмайды» деп көрсетті В.И. Вернадский.

Биосфераны қалыптастырудағы энергетикалық үдерістерді және тірі заттардың рөлін ескере отырып, «биосфераны қоршаған орта мен тірі заттар арасындағы зат алмасу жолымен энергияны ұстау, жинақтау және тасымалдауды жүзеге асыратын күрделі динамикалық жүйе» деп анықтауға болады. Биосфераны құрайтын гидросфераға, атмосфераға, литосфераға, тірі заттарға (биота) қысқаша тоқталып кетейік.

**Гидросфераға** әлемдік мұхит, континенттік және Жер асты сулары, батпақты сулар және т.б. жатады.

Жер беті сумен көмкерілген. Мұхиттар 71%-ды, ішкі су қоймалары (континентальды) 5%-ды құрайды.

Жер бетінде алғашқы тіршілік әлемдік мұхит суында пайда болғаны туралы гипотеза бәрімізге белгілі. Судың бірегей физикалық-химиялық қасиеті тірі ағзалардың қоректенуіне ғана емес, еркін жылжуына, температура мен қысымның өзгеруіне бейімделетін ішкі жасушалардың осматикалық қысымдарын тұрақтандыруға мүмкіндік береді. Тіршілік гидросфераның терең қабаттарында да кездеседі. Мұхиттың терең сулы ойпаттарында мекендейтін тірі ағзалар 100 атм қысымда тіршілік етуге бейімделген. Егер де бұрынғы зерттеулерде ағзалардың таралу шегі 11 км деп есептелсе, ал қазіргі жаңа көзқарас бойынша, бұл шамаларда шектеулер жоқ.

Судың физикалық-химиялық ерекшеліктерінің алуандылығы гидробионттардың суда тіршілік етуге бейімделуіне жағдай жасайды: мысалы, балдырдан бастап, бактерия, қарапайымнан жоғары деңгейдегі су сүтқоректілері.

Жердің газ қабатын - **атмосфера** құрайды. Атмосфера басқа жансыз денелерден газ қабаты ретінде ерекшеленеді. Ол азотты-оттегі типіне жатады және молекулярлы сутегі мен инертті газдар (аргонды алып тастағанда) құрамының аздығымен ерекшеленеді. Жердің геологиялық даму тарихында атмосфералық газ қабатының алғашқы құрамы айтарлықтай өзгеріске ұшырады, яғни бұл тірі ағзалардың, әсіресе, фотосинтездеуші өсімдіктердің қызметтерімен байланысты. Атмосфераны тігінен бірнеше қабаттарды бөліп көрсетуге болады: тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера немесе ионосфера және экзосфера. Бұл бөліну температура мен тығыздық арасындағы айырмашылыққа, сонымен қатар, Жердегі тіршілік үдерістеріне әсер ету деңгейіне байланысты. *Тропосфера* Жердің физикалық формасына (Жер-эллипсоид) сәйкес полярлы ендікте 8-10 км-ден экваторда 16-18 км дейін Жер үсті қабатын алып жатыр. Бұл бөлік конвекция әсерінен жақсы араласқан, сондықтан оның құрамы біртекті. Бұл зона белсенді өмір зонасы. Тропосферада температура жоғарыға қарай бәсеңдейді және стратосферамен шектесетін аралықта 50-55<sup>0</sup>С құрайды. Одан жоғары стратосфера Жер бетінен 50-55 км биіктікте орналасқан. Бұл қабатта Күннің ультракүлгін сәулесінен қорғайтын озон қабаты орналасқан. Оның жоғары концентрациясы Жер бетінен 20-25 биіктікте орналасқан.

*Стратосферада* температура стратопауза деңгейіне дейін көтеріліп 0<sup>0</sup>С градусқа жетеді (стратопауза бұл - стратосфера мен мезосфера аралығы). *Ионосфера* 1000 км жуық биіктікке дейін созылып жатқан қабат, жоғары иондалған газдар радиотолқынның таралуында маңызды рөл атқарады. Температура мұнда өте жоғары 800-1500<sup>0</sup>С жетеді. 1500-3000 км дейінгі биіктікте орналасқан ең жоғары қабат – *экзосфера*. Жердегі болып жатқан құбылыстарға бұл қабаттың әсері жоқ.

Фотодиссоциацияның әсерінен оттегінің бір бөлігі озонға айналады – озон қабаты 10-100 км биіктікте орналасқан, ал оның максимальды концентрациясы шамамен 20 км биіктікте байқалады. Ультракүлгін сәулесінен қорғайтын құрылым ретіндегі озон қабатының маңызы өте жоғары. Жер атмосферасындағы оттегінің жоғары құрамы (21 пайызға жуық) «Жердегі» тіршіліктің бірқатар ерекшеліктерін анықтайды. Жерде тіршілік ететін фор-

малар су ортасындағы ауа тығыздығымен салыстырғанда төменгі ауа тығыздығына бейімделген. Құрлықта тіршілік Жер бетінде шоғырланған. Жердегі тіршілікке климаттық және ландшафттық факторлар да өзіндік ықпал етеді.

**Атмосфера** - Жердегі геологиялық резервуарлардың кіші бөлігі, сондықтан да атмосфераның ластану қаупі өте жоғары. Заттардың кішкене мөлшерімен ауа құрамының араласуы оның жағдайының түбегейлі өзгеруіне алып келеді.

Жердің тас қабаты **литосфера** – Жер қыртысының үстіңгі қабаты болып саналады. Көбіне, литосфера ретінде оның үстіңгі қабаты - топырақ түсіндіріледі.

Топырақтың физикалық қасиеті оны қатты (минералдық бөлшектер), сұйық (топырақ ылғалдылығы) және газтекес құрамнан тұратын үш деңгейлі жүйенің өлі бөлігі деп есептеуге мүмкіндік береді. Топырақтың химиялық ерекшелігі минералдық және органикалық құрамына тікелей тәуелді.

Топырақтың физикалық-химиялық қасиеттерінің жиынтығы, сонымен қатар сулы-ауа жағдайы, әсіресе, тірі ағзаға қажетті ылғалдың жеткіліктілігі арқылы топырақ флорасы мен фаунасының құрамы және тірі ағзалардың мекен ету мүмкіндігі анықталады.

Топырақтағы су (топырақ ылғалдылығы) үш күйде болуы мүмкін: гравитациялық, капиллярлы және гигроскопиялық (тығыз байланысқан). Гравитациялық су ірі жыныстарда болады және бұл суды өсімдіктердің тамыр жүйелері пайдаланады. Ол топыраққа атмосфералық жауын-шашынмен түседі. Капиллярлы су жыныстарда аз мөлшерде болады, ол өсімдіктерге төмен жағынан келетін «топырақтың ылғалды горизонтын» түзеді. Тығыз байланысқан (гигроскопиялық) суды өсімдіктер пайдаланбайды. Ол су молекулаларын электростатикалық тарту күшімен қабатты құрайтын бөлшектер бетінде ұсталады.

Бөлшектер арасында жинақталған ауа үздіксіз атмосферадан топыраққа түседі. Газтекес фазаның құрамы атмосфералық ауаға жақын, бірақ топырақтың үстіңгі қабаты биота тіршілігінің барысында түзілетін көміртек диоксидіне бай.

Топырақтың органикалық заттары өлі ағзалар мен қураған өсімдіктердің ыдырауы барысында түзіледі, сонымен қатар Жер

үсті экожүйесі арқылы топыраққа түседі. Топырақтағы органикалық заттар өсімдіктер мен жануарлардың ыдырауы барысында түзілетін көміртегі, ақуыз, май және лигнин, өзек (клетчатка), шайыр және басқа да өнімдер түрінде беріледі. Бірқатар органикалық заттардың полимеризациялауының нәтижесінде гумус түзіледі, топырақтың жоғары горизонты (горизонт А1) гумус деп аталады. Гумус баяу ыдырап топыраққа жинақталады да топырақ құрылымын түзуге қатысады. Гумус құрамына енетін гумин қышқылы топырақтың физикалық-химиялық қасиетін жақсартып, оны құнарлы етеді. Төменгі жатқан горизонтта (А2) ауа мен органикалық заттар жоқтың қасы және гумусты горизонтқа қарағанда, мұнда ағзалар аз қоныстанған.

Биосфера ашық жүйе. Күн энергиясы негізгі энергия көзі ретінде биосферадағы барлық үдерістердің жүруіне жағдай жасайды. Осыған байланысты, биосфера қоршаған орта мен тірі заттар арасындағы зат алмасу жолымен энергияны тасымалдайтын, жинақтайтын және таратуды жүзеге асыратын күрделі динамикалық жүйе ролін атқарады.

Тірі заттар немесе тірі ағзалар биосфераның биомассасын қалыптастырады, яғни соңғы жылдардағы мәлімет бойынша, 2-3 трлн т. құрайды. Бұл Жердің негізгі саласымен оның бір бөлшегі ғана. Мысалы, ол тропосфера массасынан 1000 есе, Жер қабатынан 10 есе және Жер массасынан миллиард есе аз. Дегенмен, тірі заттар өлі заттардан жоғары белсенділігімен, соның ішінде жоғары зат айналымдылығымен ерекшеленеді. Атмосферадағы барлық тірі заттар орташа есеппен 8 жылда жаңарып отырады. Әлемдік мұхиттың биомассасы 33 Күнде қалпына келеді, оның фитомассасы Күн сайын, құрлық фитомассасы Жер бетіндегі өсімдіктердің тіршілік ұзақтығына байланысы 14 жылға жуық уақытта қалпына келеді. Айта кету керек, жануарлар, өсімдіктер мен микроағзалар тіршілігі ағза мен орта арасындағы үздіксіз зат алмасумен жүзеге асырылады, осының барысында барлық Жер қыртысындағы, атмосферадағы, гидросферадағы химиялық элементтер осы және басқа ағзалардың құрамына бірнеше рет енеді. Планетадағы барлық су 2 млн жылда жаңарып отырады.

Тірі ағзалар Күн энергиясын шоғырландыруда да үлкен мәнге ие. Мысалы, тас көмір кені бұрынғы өткен геологиялық

дәуірлерде жасыл өсімдіктермен жинақталған энергия көзі. Тағыда көптеген минералдардың табиғатын анықтауға болады, соның ішінде эктастың үлкен массасын түзетін кальций карбонатына 100 пайыздық биогенді пайда болу құбылысы тән. Тірі ағзаларда темір, мыс, марганец секілді көптеген металдардың жинақталуы маңызды рөл атқарады. Биосфера мен адамдардың шаруашылық іс-әрекеттері үшін азот, күкірт, фосфор және басқа да элементтер айналымының маңызы зор. Еріген бірақ ұшпайтын элементтер биосфера арқылы ғана айналымды жүзеге асыра алады. Тірі ағзалар өз тіндерінде бірқатар элементтерді жинақтайды, ал су тұрғындары оның құрамын өз ортасында арттырады (мысалы, молибден, кобальт, никель құрлыққа қарағанда, судағы саны жоғары).

Биосфера барлық Жер шарын қамтиды, бірақ оның шекарасы өмірдің, тіршіліктің таралуымен анықталады. В. И. Вернадский «биосфера шекарасы ағзалардың көбеюіне мүмкіндік беретін кеңістік» деп анықтады. Биосфераның жоғары шекарасын озон қабатына дейін деп есептеуге болады, бірақ тірі ағзалардың таралу шегі тропосферамен шектелген. Одан жоғары тіршілік тірі ағзалардың анабиоз күйі түрінде болуы мүмкін. Континенттердегі төменгі шекара химиялық элементтердің миграциясы тоқтайтын 3-4 км тереңдікпен, анықталады. Биосфераның мұхит астындағы литосфералық шекарасы 1-3 км тереңдікпен анықталады. Мұхит суында тіршілік 11022 м дейінгі тереңдікте таралған (Тынық мұхиттағы Мариан астаушасы. Марианский желоб).

## **5.2. Биосфера эволюциясы**

Биосфера эволюциясының пайда болуына байланысты барлық көзқарастар гипотетикалық сипатқа ие. Әрине, бұл эволюция үдерісінің әртүрлі кезеңдеріндегі қалыптасқан көзқарастар, яғни физикалық, химиялық, биохимиялық және басқа да заңдарға негізделген, кейбірі қарама-қайшы келгенімен, кейбірі экспериментті түрде жартылай дәлелденген.

Барлық эволюциялық теория Ч. Дарвиннен бастау алып, қарапайымнан күрделінің дамуы туралы көзқарасқа негізделеді. Кез келген жүйедегі эволюциялық зерттеулер осы ұстанымның нақтылығын дәлелдейді.

Айта кету керек, биосфера эволюциясын планетаның физикалық-химиялық құрамының өзгерісі мен Жердегі тірі заттардың, тіршіліктің эволюциясы деп қарастыруға болады.

Жер планетасының жасы 4,5-5 млрд жыл деп есептеледі, оның ішінде 1,5 млрд жыл геологиялық кезеңге дейінгі дәуір деп қарастырылады. Бұл дәуірде Жер формасы, оның ішкі, сыртқы қабаттары және үстіңгі құрылымы қалыптасты. Ертедегі тірі ағзалардың қалдықтарының жасы 3-3,5 млрд жыл деп есептеледі, яғни биосфера эволюциясы тірі ағзалардың дамуының ұзақ мерзімді кезеңінен өткен. Тірі ағзалар тіршіліктің маңызды факторы ретінде оттегіні қажет еткен. Алғашқы кезеңде планета атмосферасында еркін оттегі болмаған. Алғашқы тіршілік үшін қауіпті саналатын, Жер бетіне еш кедергісіз жететін Күннің қысқа толқынды сәулелері өмірдің қарапайым формаларының денелерін құру үшін материал болып табылатын күрделі органикалық аминқышқыл молекулаларын түзу арқылы химиялық реакциялардың өтуіне мүмкіндік жасады. Алғашқы тірі ағзалар абиотикалық үдерістерде синтезделген органикалық заттар есебінен өмір сүретін анаэробты және гетеротрофты шағын ағзалар болатын. Абиотикалық үдерістер мен ультракүлгін сәулелерінің әсерінен оттегі құрамының артуы планета аймағында Күннің күшті қысқа толқынды сәулелерінен тірі ағзаларды сенімді қорғауды қамтамасыз ететін озон қабатының пайда болуына мүмкіндік берді. Одан кейін ағзалардың өмірлік формалары күрделенді, атмосфера оттегімен байытылды, фотосинтездеуші өсімдіктер үшін қажетті көмірқышқыл газын шығарып, атмосфералық оттегімен тыныс алатын ағза түрлері көбейді. Тірі ағзалардың іс-әрекеттері зат айналымының жаңа бағыттарының пайда болуын қамтамасыз ететін көптеген табиғи үдерістер мен зат айналымын едәуір өзгертті. Осы жағдайда зат пен энергияның айналымы планетадағы зат айналымына ықпал етті.

Биосфераның даму үдерісінде тіршілік формаларының күрделенуіне байланысты революциялық жарылыстар орын алды, бұл диалектика заңдылығына сәйкес, әртүрлі факторлардың әсерінен жаңа сапаға сандық өту. Бұл жарылыстар өсімдіктер мен жануарлар әлеміндегі тірі қауымдастықтың бар-



лық жүйесін түбегейлі өзгертті. Мысалы, 120-170 жыл бұрын ертедегі өсімдіктердің орнына тұқыммен көмкерілген (гүлдейтін) өсімдіктер пайда болды. Дамуға сәйкес жойылған тірі ағзалар қауымдастығының орнына жаңа түрлері тұрақтанды.

Тірі ағзалардың даму үдерісі және кезеңмен жүріп отырған революциялық жарылыс әсерінен биологиялық түр «адам» пайда болды. Планетада адам қауымдастығының пайда болуымен дамудың жаңа кезеңі басталды.

Дамудың барлық кезеңдеріндегі тірі ағза эволюциясының қозғаушы күші болып, тірі ағзалардың көбею қабілеттіліктерінің шектеусіздігі мен өмірге қажетті ресурстардың шектеулілігі арасындағы қарама-қайшылық табылады. Бұл ағзалардың тіршілігіндегі қарама-қайшылық зат пен энергияның жаңа көздерін пайдалану жолымен шешіледі. Адам қауымдастығы дамуының қозғаушы күші – бұл адамдардың өсіп отырған қажеттіліктерін тұрақты қанағаттандыруға бағытталған материалдық және рухани өндірісті дамытуға адам қабілеттілігінің шектеусіздігі және адамның өзінің дамуы барысында пайдаланатын материалдық ресурстарының шектеулілігі арасындағы қарама-қайшылықтар болып табылады. Бұл қарама-қайшылық өндіріске жаңа табиғи материалдық және энергетикалық ресурстарды тарту нәтижелері арқылы шешіледі. Материалдық өндірістің дамуы қоғам мен қоршаған ортаның өзара байланысуына негіз қалап, адам баласы табиғаттың дамуында үлкен рөл атқара бастады. Қоғам мен табиғаттың өзара байланысы биосфера дамуындағы маңызы мен ауқымы бойынша өсіп отырған күрделі фактор.

Әлемнің жалпы бейнесін және ондағы тірі зат туралы түсінікті алғаш рет орыс ғалымы, табиғаттанушы, философ, академик В.И. Вернадский енгізді. Биосфераны тірі және өлі заттардан тұратын Жердің геологиялық қабаты деп қарастырады. В.И. Вернадский «биосфераның түзілуінде физикалық-химиялық және геометриялық әртүрлілік сипаты тән» деп көрсетеді. Түзілімдердің әртүрлігі басым фактор ретінде биосфераны Жер шарының басқа қабаттарынан ерекшелендіреді. Тірі зат биосфераны толық қамтып, оны өзгертеді. Тірі зат салмағы бойынша 100-200 пайызды ғана құрайды. Бірақ геологиялық тұрғыдан ол биосферадағы өтіп жатқан үдерістерді анықтайтын ең үлкен күш болып табылады.



В.И. Вернадский «атомдардың жанама материядан тірі затқа, кейін қайтадан өлі табиғатқа үздіксіз айналымы жүріп отыратын, динамикалық тепе-теңдік жағдайын қолдайтын, тірі және өлі зат секілді әртектес құрылымнан тұратын Жердің жұқа қабаты – биосфера», - деп көрсетті. Ол әлемдік мұхит суларын, тау жыныстарын қалыптастырудағы, атмосфераның газдық құрамын құрудағы тірі ағзалардың геологиялық рөлін ашып қарастырды. В.И. Вернадский ілімі – бұл біздің планетаның даму заңдылығын философиялық және жаратылыстану секілді ғылыми тұрғыдан жинақталған ілімдер жиынтығы.

В. И. Вернадский бұл ілімнің негізін ХХ ғасырдың 20-30-жылдарында қалаған болатын. Кейіннен жүргізілген көптеген талдаулар және нақты мәліметтер оның қалыптасқан идеяларының дұрыс екендігін анықтады. В. И. Вернадский іліміне сәйкес, биосфера планетарлық ауқымда геохимиялық фактор ретінде пайда болатын тірі ағзалар іс-әрекеттерінің жиынтығы ретінде Жердің белсенді қабаты болып табылады.

Адам саналы ақыл-ойымен ерекшеленетін ерекше форма, ол табиғатпен өзара байланысуда жаңа элементтерді ендіреді. Биосфера шеңберінде адам баласы техносфераны жасайды. Дегенмен, адамның барлық іс-әрекеттері табиғи ортамен үйлесімді байланыста бола бермейді. Адам қолымен жасалған дүниеліктер энергияның жаңа қорын құруға қабілетті емес.

Алмасу үдерістерінің нәтижесінде ағзалар ғана емес, абиотикалық орта да өзгереді. Тау жыныстары, ауа, құрлықтың үсті ағзалардың ықпалынан жаңа қасиеттерге ие болады, яғни биогенді элементтермен байытылады.

Биосфераның барлық компоненттері бір-бірімен тығыз байланысты. Әрбір компонент биосфераны жүйе ретінде қолдауда маңызды рөл атқарады. Компоненттердің біреуінің ерте ме, кеш пе өзгеруі басқа компоненттердің өзгеруіне немесе жойылуына ықпал етеді. Осының нәтижесінде биосферада өзін-өзі реттеу және уақыт бойынша оның өзгерісінің заңдық сипаттамасы қамтамасыз етіледі.

Табиғат ресурстарға деген тұтынушылық қатынастар және қалдықтардың жинақталуы биосфераға деген антропогенді жүктемені арттырады. Сондықтан антропогенді жүктемені төмендету

бүгінгі Күннің өзекті мәселелері және жақын болашақта шешілуді талап етеді.

Биосфераның ноосфераға өтуінің қозғаушы күштеріне халықтың шығармашылық белсенділігінің артуы, жоғары ғылыми білімді алуға ұмтылуы, қоғам өмірі мен мемлекеттік басқаруға араласуы жатады.

Ноосфера (гр. νόος – сана және σφαῖρα – орта, шар) – биосфераның жаңа деңгейі, яғни адамның ақыл-ой қабаты. Ол адамның саналы түрде жүргізген іс-әрекеттерінен туындайтын Жердегі болып жатқан өзгерістер мен олардың дамуын анықтайтын басты фактор.

Ноосфера – ақыл-ой қабаты деген түсінікті алғаш 1927 жылы француз ғалымы Э.Леруа (1870-1954) енгізген, кейіннен бұл түсінікті эволюция мәселелерімен айналысатын француз палеонтологы Тейяр де Шарден Пьер (1881-1955) кеңінен қолданды. Леруа ноосфера түсінігін өз еңбегінде: «Адамның пайда болуы және ақыл-ой эволюциясы», - деп бейнеледі. Леруаның пікір бойынша, ноосфера - әлемнің даму заңдылығының кезеңі. Осы кезеңде адамның рухани шығармашылығы Жер планетасының одан әрі дамуына негіз қалайды. Ал П. Тейяр де Шарден ноосфера терминін бірнеше басқа нұсқаларда пайдаланды. П. Тейяр де Шарден ноосфераны – теосфераға (омега нүктесі – ақыл-ой шыңы) ұмтылу кезеңі деп есептеді.

В. И. Вернадский ХХ ғасырдың 30-40-жылдары ноосфераны материалистік тұрғыдан сипаттап жазды. Ол ноосфераны биосфера мен қоғамның өзара қарым-қатынасынан туындайтын тіршіліктің жаңа формасы, саналы, ақыл-ойы жетілген адам баласының бағытымен қалыптасатын биосфераның жаңа эволюциялық жағдайы деп түсіндірді. Биосфераның ноосфераға ұласуы кезінде бүкіл адамзат бірігіп шешетін мәселелерге ерекше көңіл бөлу қажеттігін ғалым атап көрсетті. Ноосфера кезінде адам баласының ақыл-ойы, санасы, ғылымы және әлеуметтік еңбегі бір арнаға түсуі керек. Адам мен табиғат арасындағы қарым-қатынас адамның саналы ақыл-ойымен басқарылған кезде ғана үйлесімділікке қол жеткізе алады. Ноосфера кезінде табиғат пен қоғам арасындағы өзара байланыс айқын байқалады. Бұл кезеңде бүкіл адамзат үшін ғылымды дамытып, табиғаттың да, қоғамның

да бір-бірімен үйлесімді өркендеуіне жол ашылу керек және әрбір жеке тұлғаның өсуіне, оның шығармашылық белсенділігінің артуына көңіл бөлінеді.

Ноосфера – табиғат заңдылығының қоғам және әлеуметтік-экономикалық заңдылықтармен тығыз байланысып, біртұтастығын (бүтіндігін) көрсететін басқарушы жоғары қабат. Ғылыми-техникалық жетістіктің қарқынды дамуы бұрын игерілмеген Жерлерді игеріп, бұрын пайдаланылмай келген табиғат байлықтарын кәдеге жаратумен қатар, ғарыш кеңістігін, ғаламшарды игеруге, ядролық қарулар жасауға мүмкіндік берді.

Биосфераның ноосфераға ауысу кезеңіне орыс ғалымы М.И.Будыко 1984 жылы терең талдау жасаған болатын. Ол биосфераның қалыптасуында адамзат қоғамының біртұтас екендігін ұмытпау керектігін ерекше ескертті. Қазіргі кезде ғылыми-техникалық жетістік бүкіл Жер шарын қамтып отыр. Энергияның жаңа көздерін бүкіл адамзат бірлесе отырып, пайдалануға басты назар аудару көзделуде. Адам өзінің саналы іс-әрекетімен биосфераның қалыпты жағдайын сақтауға айрықша көңіл бөлуі керек.

В. И. Вернадскийдің еңбектерінде Жер планетасының ноосфераға өтуінің белгілері:

1. Жер планетасында адамдардың қоныстануы;
2. Мемлекеттер арасындағы айырбастау мен байланыс құралдарының жылдам қарқынмен дамуы;
3. Мемлекеттер арасындағы саяси байланыстардың күшеюі;
4. Биосферадағы басқа геологиялық үдерістердің үстінен адамның геологиялық рөлінің басым болуы;
5. Биосфера шегінің кеңеюі және адамның ғарыш, қа шығуы;
6. Жаңа, қуатты энергия көздерін игеру;
7. Барлық діндегі адамдардың теңдігі,
8. Ішкі және сыртқы саясатты шешудегі халық рөлінің артуы;
9. Ғылыми пікірлердің еркіндігі;
10. Қызметкерлер игілігінің артуы;
11. Адамзат баласының материалдық, рухани және эстетикалық қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін алғашқы табиғатты қайта құру болжамы;
12. Қоғамдық өмірде соғысты болдырмау болып сипатталған.

В. И. Вернадский ноосфера туралы ілімнің негізін сала отырып, терең философиялық тұрғыдан зерттеді. Сондықтан ол қоғамның табиғатпен өзара үйлесімділікте дамуы табиғатқа деген жауапкершілік және оның болашағы бірлескен өзара келісілген дамуды қамтамасыз ететін арнайы мамандандырылған құрылымдарды, қоғамның арнайы ұйымдарын құруды талап етеді деп есептеді.

Адамның биосферамен үйлесімді өзара қатынасы және ноосфераға өтуін «адам-элеумет-биосфера-ноосфера» тізбегі бойынша аңғаруға болады.

Ноосфера– ғылыми ой-пікірлер және элеуметтік қатынастар деп аталатын екі революциялық үдерістің нәтижелері болып табылады. Сондықтан ноосфераға осы екі үдерістің – ғылым мен еңбектің ықпалы жоғары.

Ноосфера туралы қазіргі көзқарастар келесідей бейнеленеді:

1. Ноосфера адам мен табиғаттың өзара байланысу саласын көрсетеді, оның шегінде адамдық іс-әрекеттер дамудың негізгі анықтаушы факторы болып табылады.

2. Ноосфера биосфераның дамуының жоғары сатысы және саналы ақыл-ой қабаты.

3. Ноосфера құрылымына: биосфера бірлігіндегі адамзат, элеуметтік жүйе, ғылым, техника және технология жатады

4. Ноосфера – табиғаттың ғана емес, ғарыш, тың да феномені.

**Ноосферогенез** - адам мен оны қоршаған әлемнің өзара байланысуының ғылыми-ұйымдастырушылық, құндылық және руханилық формаларының қалыптасуына жағдай жасайтын элеуметтік-табиғи қатынастарды оңтайландырудың ғаламдық үдерісі.

Ноосферогенездің маңызды қасиеттері:

- табиғи-эволюциялық үдерістер сипаттамасы және оның динамикасына ықпал ету қабілеттілігі (табиғи үдерістерді саналы басқару);

- адам (қоғам) мен табиғаттың ұтымды өзара байланысуын арттыру (ұтымды өндірістік іс-әрекеттер);

- ғылыми білімдердің даму сипаттамасы мен деңгейлілігі;

- қоғамдағы интегрлі үдерістердің дамуы және өзара байланысы (рухани-адамгершілік құндылықтар);

- әмбебаптылығы (адам іс-әрекетінің планетарлық сипаттамасы).

### 5.3. Биосфераның қалыптасуы мен құрамы

Жердегі тірі әлем үш типтегі ағзалардан тұрады: продуценттер (автотрофтар), яғни Жер бетінде 350 000 түр бар деп есептеледі, консументтер 1,5 млн әртүрлі түрлер, редуценттер 75 мың түр деп есептеледі.

Тірі заттардың барлығы бір-бірімен және өлі заттармен күрделі өзара байланыстарда болады.

Биосферадағы өзара байланыстарға адам іс-әрекеттері арқылы араласу теріс әсерлерді туындатты. Мысалы, 1930 жылдары Норвегияда жабайы құстарды ату (полярлы жапалақ пен қаршыға) туралы шешім бағалы өнеркәсіптік құс полярлы құр санының төмендеуіне әкеліп соқтырды. Жарияланған жеңілдіктер мен сыйақылар жабайы құстарды атуға себепші болған. Осы акциядан кейін құрлар арасында олардың популяциясын жойып жіберетін індет жайылған. Жан-жақты зерттеулер нәтижесінде анықталғандай, жапалақ пен қаршыға санитарлық рөл атқарған, яғни әлсіз, ауру құрларды жеп отырған. Осының нәтижесінде індеттердің таралуының алдын алған.

Мыңдаған жылдар бойы қалыптасқан үдеріске санасыз араласу «табиғат-адам» жүйесіндегі байланыстардың бұзылуына әкеліп соғады.

Биосферада байланыс ұзақ мерзімде қалыптасады. Табиғатта қажетсіз, артық ештеңе жоқ.

Биосфера байланысқан өте күрделі жүйе. Басқарудың басты звеносы Күн энергиясы, екінші деңгейдегі звено – элементтердің радиоактивті ыдырауы және Жердің ішкі жылу энергиясы. Биосфераның өлі бөлігін, оның өлі заттарын продуценттер, продуценттерді консументтер басқарады, яғни продуценттен бастап, іс-әрекет барысында кері байланыс жүреді. Осындай сызбаның нәтижесінде биосферада биотикалық зат айналымы жүреді.

Биосфера бірыңғай гиганттық суперағзаға ұқсас, онда негізгі қызметтердің тұрақтылығы мен ішкі органың физикалық-химиялық және биологиялық қасиеттерінің динамикалық тұрақтылығы – «гомеостаз» сақталынады.

Басқару теориясы тұрғысынан әр биоценозда, яғни құрлықта немесе суда тіршілік ететін ағза жиынтығында басқарылатын

және басқаратын жүйелер бар. Жүйені басқару рөлін консументтер атқарады. Олар «артық» биомассамен қоректенге отырып, өсімдіктердің тез таралуына мүмкіндік бермейді.

Шөппен қоректенетін ағзаларды «жыртқыш» деп аталатын консументтер шектен тыс көбейіп кетуден сақтайды. Бұл жыртқыштарды да басқарып отыратын екінші реттік жыртқыштар пен паразиттер бар. Сондықтан Жер бетінде жануарлардың алуан түрлері таралған. Олардың арасында «артық» немесе «зиянды» түрлері жоқ, ондай ұғымды тек адам баласы ғана береді. Биосфера байланыстарының ерекшелігі онда басқарылатын және басқаратын жүйелердің орындары үнемі алмасып отырады. Яғни өсімдіктермен қоректенетіндердің санының қысқаруы кері байланыс арқылы жыртқыш пен паразиттердің азаюына алып келеді.

Энергетикалық, тағамдық және химиялық байланыстардан басқа биосферада үлкен рөлді ақпарат атқарады. Жердегі тірі заттар ақпараттың: көзбен көру, дыбыс, химия-электромагниттік сияқты барлық түрлерін менгерген. Ақпараттық сигнал кодталған формадағы маңызды мәліметтерден тұрады және энергетикалық әлсіздік арқылы кері байланысты тудыруға өздігінен қабілетті емес. Ақпараттың басым бөлігі автоматты түрде тірі ағзалармен шешіліп, есептеледі. Ақпараттарды қабылдау, сақтау, беру қабілеттері тіршілік жоқ нысандарда да бар. Бұл үдерістер энергия-ақпараттық алмасу арқылы жүзеге асады. Тірі жүйелер энергиядан тыс ақпаратты өңдеп, жинақтап және пайдаланады. Орыс биологы О. Пресман биосфераны «ақпаратқа бағынған заттық-энергетикалық өзара байланысу» түрінде қарастырады.

Биосферада ақпараттық байланыстың мысалы ретінде популяция тығыздығының шектен тыс артуына байланысты жануарлардың көбею қарқындылығының төмендеу құбылысын айтуға болады. Мұның барлығы тіршілік ортасының зиянды қалдықтармен ластануы немесе тағамның жетіспеушілігінен бола бермейді. Тәжірибе көрсеткендей, сүтқоректілердегі көбеюдің немесе құстардың жұмыртқалауының азаюы аумаққа «қайта қоныстану» салдарынан да болады. Мұнда әрине, ақпараттық байланыс әсер етеді, қандай да ішкі механизмдерді қосу «артық» особьтардың санын төмендетуге әкеліп соғады.

Геологиялық, палеотологиялық, биологиялық және басқа да жаратылыстану ғылымдарының зерттеулерін жинақтай келе, В. И. Вернадский: «Биосфера археозой дәуірінен бастап, 1,5-2 млрд ж аралығында өзгеріссіз дамып отырған тұрақты динамикалық жүйе», - деген қорытынды жасады. Ол осындай уақыт ішінде биосфера тұрақтылығын барлық тірі ағзаның орташа химиялық құрамынан және тірі заттармен байланысқан энергиядан ( $10^{18}$  ккал), тірі зат массасынан ( $10^{18}$  т), биосфераның жалпы массасынан ( $10^{19}$  жуық) байқалатындығын дәлелдеді.

Биосферадағы тірі заттардың барлық қызметтері (газдың түзілуі, химиялық элементтердің қышқылдануы және қалпына келу үдерістермен химиялық элементтердің концентрациясы және т.б.) қандай да бір түр ағзасымен емес, керісінше, тек кешенді түрде орындалуы мүмкін. Осыдан барып, В.И. Вернадскиймен жасалған: «Жер биосферасы ағзалардың үлкен сандық түрімен күрделі жүйе ретінде қалыптасты, оның әрқайсысы жалпы жүйеде өзіндік рөл атқарады. Онсыз биосферада тіршілік болмас еді», - деген тұжырымдама шығады

#### **5.4. Биосферадағы зат айналымы және биогехимиялық циклдер**

Жерде барлық заттар айналымда болатындығы бәрімізге белгілі. Жылжымалы күш Күн энергиясы болып табылады. Күн энергиясы Жерде бүкіл планетаны қамтып жатқан алып геологиялық айналыммен қатар, экожүйелердің ішінде заттардың шағын биотикалық айналымын тудырады.

Алып геологиялық айналым арқылы Жердің үстіңгі қабатында тірі ағзалардың тіршілігіне қажетті химиялық элементтер сақталынады.

Жанама химиялық заттардың үлкен саны фотосинтез құбылысы кезінде өсімдіктермен сіңіріледі. Дегенмен, оның қоры Жерде шектеулі болғандықтан, фотосинтез үдерісі тоқтамас үшін тұйық цикл бойынша фотосинтез арқылы химиялық заттардың қозғалысы жүреді. Тірі материяның түзілуі және оның ыдырауы – бұл бірыңғай үдерістің екі жағы, ол *шағын биотикалық* немесе *химиялық элементтердің биологиялық айналымы* деп

аталады. Шағын айналым биогеоценоз деңгейінде жүретін үлкен айналымның бөлігі болып табылады. Онда ағзалар мен оларды тікелей қоршаған орта арасындағы жылдам алмасу жүреді. Оның маңызы мынада: топырақтағы тағамдық заттар, су, көміртегі өсімдік затына айналып, өмірлік үдерістер мен дененің түзілуіне жұмсалады. Келіп түскен органикалық заттар топырақ микрофлорасы мен мезофаунасы арқылы (бактерия, саңырауқұлақ және т.б.) минералдық компоненттерге дейін ыдырап, зат айналымына қайта тартылады.

Айналым үдерісінде тірі материя органиканың ыдырауы барысында қосымша энергияны алады, сіңірілген энергияның бір бөлігі қоршаған ортаға қайтарылады. Биологиялық энергия есебінен әртүрлі химиялық және биохимиялық реакциялар жүреді. Зат айналымы экожүйенің кез келген деңгейіне (жеке деңгейден биогеоценозға дейін) тән сипаттама.

Химиялық элементтер биосферада «сыртқы ортадан ағзаға және қайтадан сыртқы ортаға» құбылысы арқылы жүреді. Үлкен және шағын деңгейдегі тұйық жолдар биогеохимиялық цикл деп аталады.

Биогеохимиялық цикл – бұл бейорганикалық ортадан өсімдік пен жануар ағзасына, одан Күн энергиясын пайдалану арқылы бейорганикалық ортаға қайтадан өтетін химиялық заттардың айналымы.

Химиялық элементтердің айналымына қатысатын басты қозғаушы күш - тірі ағза болып табылады. В. И. Вернадский биосфералық зерттеу барысында биогеохимия терминін пайдалануды ұсынды. Тірі материяның синтездеу ауқымы үлкен. В. И. Вернадский есебі бойынша, Жерде тіршілік пайда болғаннан бастап, биосфера  $3,5 \cdot 10^{19}$  т биомассаны синтездеді, бұл  $2 \cdot 10^{19}$  т құрайтын Жер қабатының барлық массасынан екі есеге артады.

Адамдардың шаруашылық іс-әрекеттері айналымды бұзады. Мысалы, орман ағаштарын кесу көмірқышқыл газының сіңірілу қарқынын төмендетеді. Адамзат баласы өзінің антропогендік іс-әрекеттері арқылы биосферадағы бірқатар заттардың айналымын жылдамдатты. Сондықтан қоғам өзінің өркендеуі барысында табиғи үдерістерді аз өзгеріске ұшырататын қалдықсыз технология немесе сапалы жаңа өндірістік циклдерді кеңінен қолданысқа ендіруі керек.



## 5.5. Биосфера ресурстары

Биосфера – тірі ағзалардың өміріне қажетті барлық компоненттерді қамтитын тіршілік ортасы. Тірі ағзалардың бейімделу көзқарасы тұрғысынан, биосфера мен экожүйе ресурстары ретінде қарастырылатын маңызды экологиялық факторларды бөлуге болады.

Биосфера ресурстары бұл – адамдардың белсенді шаруашылық іс-әрекеттерін ескермей және формасынан тәуелсіз өмірді қолдап тұратын зат пен энергияны айтамыз.

**Энергия.** Жердегі тірі заттардың басым көпшілігі үшін энергияны биологиялық пайдаланудың басты көзі - Күн энергиясы шоғырланған органикалық заттардағы тамақ және Күн сәулесі болып табылады. Күн энергиясының жалпы ресурсы таусылмайтын ресурс көзі. Күн энергиясы Жердегі тұтынушылар үшін тұрақты және биосфераның алғашқы өнімі болып саналады.

**Күн радиациясы.** Жер атмосферасының жоғары шекарасына жететін Күн сәулесі минутына 2 кал/см<sup>2</sup> құрайды. Бұл шама Күн тұрақтылығы деп аталады. Бұл ағымның таралуы атмосфера жағдайына, тұрғылықты Жердің географиялық ендігіне, горизонт үстіне Күн сәулесінің түсу жағдайына және басқа факторларға да байланысты. Келіп түскен энергияның бір бөлігі (30 пайызы) атмосферамен, мұздықтармен, су бетімен шағылысады, 46 пайызы тікелей жылуға айналады, 23 пайызға жуығы булануға жұмсалады, 0,2 пайызға жуығы толқын, ағыс, желдің түзілуіне кетеді, ал 1 пайызы ғана фотосинтез үдерісінде қорланады. Күн спектрі қысқа толқынды ультракүлгін сәулесінен, көзге көрінетін сәуледен және ұзын толқынды инфрақызыл сәулесінен тұрады. Атмосфера арқылы Күн сәулесінің өтуі барысында оның энергетикалық спектрі айтарлықтай өзгереді: жоғары қабатта (20-22 км) озонның максимальды концентрациясы жинақталған, яғни озон қабаты арқылы Жердегі тіршілік үшін қауіпті болып саналатын 230-250 нм дейінгі ұзын толқынды радиация сіңіріледі, ал төменгі бұлтты қабатта инфрақызыл сәуле сіңіріледі. Тірі ағзалардың басым көпшілігі бейімделген Күн сәулесінің энергетикалық спектрінің жоғары шегі 280-290 нм электромагниттік толқын ұзындығына сәйкес келеді.

Миллион жылдар бойы Жерде қалыптасқан радиациялық баланс тіршіліктің қажетті шарты болып табылады.

**Жарық немесе табиғи жарықтандыру** іргелі экологиялық маңызы жоғары, себебі жарық фотосинтез құбылысы үшін энергия көзі болып табылады. Көптеген өсімдіктер үшін жарықтың қарқындылығы ғана емес, **фотомасымдылық** деп аталатын тәуліктегі жарық уақытының ұзақтығы да маңызды. Күн мен түннің арасындағы ұзақтылық шегі тропиктен полярлық айналымға қарай арта бастайды. Жоғары ендікте өсетін өсімдіктердің гүлдеуі үшін фотомасымдылық 14 -15 сағатты құраса, тропикалық өсімдіктерде 10-11 сағатты құрайды.

Жарық пен фотомасымдылық көптеген жануарлардың дамуында да маңызды рөлге ие.

**Тағам.** Кез келген қоректік тізбектегі барлық ағзалар тіршілігін жалғастыру және өмірлік қызметтерін жүзеге асыру үшін энергия көзі ретінде тағамды қажет етеді. Жердегі тағам саны өсімдіктердің алғашқы таза өнімдерімен анықталады. Бұл есеппен фитомассадағы құрғақ заттың жылына 140 млрд тоннасына жақын, ондағы энергия  $2,3 \cdot 10^{21}$  Дж құрайды. Мұның барлығын жыл бойы гетеротрофтар пайдаланады.

Табиғатта биоенді өнім және биомассаны тағам емес ретінде пайдалану аса жоғары емес, дегенмен, адам шаруашылығында маңызды рөлге ие.

Өсу мен көбеюге қажетті тағамдық заттардағы энергияны пайдалану тиімділігі орташа есеппен 0,1 (10% Линдеман) жуық, бірақ әртүрлі азғаларда ауытқып отырады.

Кез келген тағам әртүрлі қоректік элементтердің жиынтығынан тұрады, олардың ішінде міндетті, ауыстырылмайтындары да бар. Осы элементтердің қандай да біреуінің болмауынан тіршілік ету бұзылып, ағзаның толығымен жойылып кету қаупі туады. Тағамның сапалық және сандық құрамы особьтардың физиологиялық жағдайына әсер етумен қатар, популяцияның жағдайына, құрылымына, туу, өлу, өсу қарқыны, ұрпақ сапасы секілді маңызды сипаттамаларына да ықпал етуі мүмкін.

**Климаттық факторлар.** Күн энергиясы ағымымен жеткен атмосферадағы жылу-физикалық үдерістер климаттың әртүрлі көріністері ретінде жүзеге асырылады. Күн энергиясының

таралуындағы зональдық ерекшелік географиялық Жердің радиациялық балансын анықтайды және ол көптеген факторларға: географиялық ендіктен бастап, атмосфераның тұнықтығына, бұлттылығына, өсімдік жамылғысының сипаттамасына тәуелді. Экологияда Жергілікті орынның экологиялық-климаттық сипаттамасы жеке қарастырылады, оған температуралық режим, вегетациялық маусымның басталу кезеңі, жауын-шашын саны, ылғалдың булануы және ауа ылғалдылығы, жел сипаттамасы, Күн радиациясы, радиациялық баланс және т.б. жатады.

**Температура.** Биосфера энергетикасымен байланысты климаттық факторлардың барлығында температураның экологиялық маңызы жоғары. Ол энергетикаға ықпал етеді, олай болса, температураның биота тіршілігі үшін маңызы зор.

Жердегі ауа температурасы ( $-88^{\circ}$ )С-ден (Антрактида Восток ст) ( $+58^{\circ}$ ) С-ға дейінгі (Гарьян Ливия) аралықты қамтиды. Континент пен теңіз үстіндегі ауа қабатының орташа жылдық температурасы (Антрактиданы алып тастағанда) ( $+15^{\circ},7$ ) С. Температурадағы үлкен ауытқулар жеке белдеулер мен маусымдарға да байланысты. Гидросфера массасының орташа температурасы ( $+3,3^{\circ}$ ) С.

Көпжасушалы ағзалардың басым бөлігінде белсенді өмірдегі максимальдық температуралық диапазон 0-ден  $50^{\circ}$  С дейін. Жоғары және терең ыстық қайнарларда мекен ететін микроағзалардың бірқатары  $85^{\circ}$ С дейінгі температурада көбею қабілетін сақтауы мүмкін.

Жасушалар мен көптеген ағзалардың ұзақ уақыт бойы белсенді емес жағдайда болу қабілетінің температуралық диапазоны  $0^{\circ}$ К-дан  $400^{\circ}$ К (Кельвин). Дене сұйықтығын (криобиоз) төменгі температурада қатыру арқылы тұқымдардан көптеген еркін жасушалар алу тәжірибесі кеңінен практикаға енгізілген. Криобиология бұл құбылысты зерттей отырып, қайта қалпына келтіру хирургиясы мен гендік және репродуктивті банкларды құруда үлкен жетістіктерге қол жеткізді.

Химиялық реакциялардың жылдамдығы температураға байланысты, температура  $10^{\circ}$  С жоғарылағанда 2-3 есеге көбейеді (Вант-Гоффа ережесі). Бұл ережеге молекулярлық реакцияға негізделген тірі ағзадағы көптеген үдерістер соның ішінде, жа-

суша деңгейіндегі биохимиялық реакциялардың күрделі тізбегі бағынады.

**Су.** Жердің су қорлары немесе биосфераның су ресурстары Жерде әртүрлі геологиялық резервуарлар бойынша таралған (*3-кесте*). Биосферада су қоры жоғары болғанымен, тірі ағзалардың басым көпшілігіне қажетті тұщы су планетадағы судың жалпы санының 3 пайызын ғана құрайды, яғни өзен, тұщы көл, Жерасты сулары мен мұздықтарды қамтиды. Айта кету керек, грунтты суды қоспағандағы Жерасты сулары тірі ағзалар үшін қолжетімді емес, дегенмен шаруашылық пайдаланатын ресурс қорларын құрайды.

Тұщы су ресурстары біркелкі таралмаған: судың булануы 150 мм-ден 4000 мм-ге ауытқыған жағдайда құрлықтың әртүрлі орындарындағы жауын-шашынның Жерге түсетін жылдық саны 0 мм-ден 12500 мм-ге ауытқиды. Құрлықтың 63%-ға жуық ауданы су қоры аз аумақ деп танылады, мұнда судың булануы түсетін жауын-шашын мөлшерінен асып түседі.

*3-кесте. Жердегі су қорларының таралуы*

<b>Гидросфера компоненттері</b>	<b>көлемі, млн. км<sup>3</sup></b>	<b>%</b>
Гидросфераның барлығы	1 460	100,0
Мұхит, теңіздер	1 370	97,2
Жерасты сулары	60	2,8
Оның ішінде, грунтты сулар	9,7	
Мұздықтар	24	
Өзендер	1,2	
Тұщы көлдер	0,123	
Тұзды көлдер	0,100	
Топырақ саздар	0,040	
Атмосфера	0,023	
Өзен және су қоймалары	0,007	
Биомасса	0,007	

**Су ортасы және бейімделу.** Ағзадағы зат алмасудың барлық белсенді үдерістері су арқылы жүзеге асырылады. Тағамдық заттар мен газдар тұтынушылардың жасушаларына еріген күйде келіп түседі. Белсенді қалыптасқан жасушалардағы судың құрамы 70%-дан 98%-ды құрайды. Теңізде мекендейтін омыртқасыз жануарлардың басым бөлігі мен өсімдіктерде теңіз суының құрамына жақын келетін сұйықтық түріндегі тұз құрамы болады.

**Оттегі.** Ағза үшін оттегінің физиологиялық маңызы жоғары және ағзалар үшін қолайлы, маңызды экологиялық фактор болып табылады. Атмосфералық ауаның Жерге жақын қабатында ауа 20,95% (құрғақ ауа көлемі бойынша) құрайды, бұл шама тұрақты болып келеді. 2-3% уақытша төмендеуі оның физиологиялық әсерін төмендетпейді. Оттегінің жетіспеушілігіне адамның бейімделуі біртіндеп артып отыр. Бейімделмеген адам теңіз деңгейінен 3000 м биіктікте 500 мм рт.ст. атмосфералық қысым жағдайында денсаулығы, еңбек қабілеттілігі төмендейді, ал 6000 м биіктікте санасын жоғалтады, дегенмен биік таулы облыс тұрғындары 5000 м дейінгі биіктікте өмір сүруге бейімделген. Биосферада орта жағдайына сәйкес генетикалық бейімделген ағзалар да бар.

**Топырақ.** Бұл биосфера ресурсы, биосфераның басқа ресурстарына қарағанда, (климаттық фактор, энергия, тағам, оттегі, су) аз динамикалық жүйеге жатады және қалпына келуге қабілетті. Топырақтың маңызды бөлігі болып саналатын биогенді және биотикалық компоненттері аса жоғары емес, себебі топырақтың органикалық бөлігі Жердегі өсімдік өнімінің биомасса шамасына жауапты. Топырақ салыстырмалы түрде тұрақсыз және басқа биотикалық ресурстарға қарағанда, бұзылғаннан кейін баяу қалпына келеді. Топырақ қасиетімен (эдафикалық қасиет) жоғары және төменгі өсімдіктер, көптеген жануарлар, қауымдастықтың құрылуы және таралуы анықталады, онда биосфера мен бейорганикалық әлем арасындағы минералдық заттардың алмасуы жүреді.

Экожүйеде топырақ әртүрлі биотикалық әрекеттесулерді жүзеге асырады. Топырақ биосфералық ғаламдық экологиялық «терезе», себебі ол биосфера биомассасының үлкен бөлігі болғандықтан, онда Жер бетіндегі тірі ағзалардың қалдықтарын жою үдерісі жүреді.

Жоғарыда қарастырылған барлық ресурстардың тірішілік үшін маңызы зор және табиғаттың ажырамас бөліктері, яғни Жердегі тіршілік үшін қажетті жағдайларды қалыптастырып, ұдайы өндіріледі, соның ішінде адам өмірі үшін де маңызы жоғары.

Биосфера ресурстары адамға қажетті ресурс болып табылады, ол адамға биологиялық жүйедегі қажетті ресурс көзі ғана емес, өркендеу заманындағы өсіп келе жатқан қажеттіліктерді қанағаттандыруға арналған адам пайдаланатын өнімдердің жиынтығын құрайтын шаруашылық іс-әрекеттерге тартылатын ресурстар.

***Өзін-өзі бақылау сұрақтары:***

1. Биосфера шекараларын кім анықтады?
2. Биосферадағы тұрақты даму деген не?
3. Биосфера ғылым ретінде қай жылдан бастап зерттеле бастады?
4. Биосфера мен ноосфера
5. Ноосфера туралы алғашқы еңбектер қай жылдан бастап жарық көре бастады?
6. В. И. Вернадскийдің биосфера мен ноосфераға қосқан үлесі.
7. В. И. Вернадскийдің ноосфера ілімі.
8. Биосфераға адамның ықпалының негізгі төрт формаларын атаңыз.
9. Биосфераға антропогендік ықпал етудің теріс әсерлері қандай?
10. Биосфераны қорғау және сақтау шаралары.

### 6.1. Техногенез және техносфера туралы түсінік

Адамзат тарихындағы өркениеттің дамуы игіліктерді алу және тұтыну мақсатымен қоршаған материалдық әлемге әсер ету арқылы адам қолымен жасалған құрал-жабдықтарды жетілдіру бағытында жүзеге асырылды. Ғылым мен техника жетістіктерін, еңбектің техникалық жарактануы, алдыңғы идеяларды жүзеге асыру мүмкіндіктерінің артуы және оларды тәжірибеге ендірумен байланысты өндірістің үздіксіз жетілуі *ғылыми-техникалық жетістік* деп аталады. Ол адам іс-әрекетінің барлық салаларын, соның ішінде қоршаған табиғи орта жағдайын елемей, табиғи ресурстарды игеру көлемінің артуын және технологияны жетілдіруді қамтиды.

Ғылыми-техникалық жетістіктер антропоцентрлік мақсаттарға бейімделген, яғни халықтың артып отырған қажеттіліктерін қанағаттандыруға негізделеді. Осының барысында биосфераға бөтен заттардың ену құбылысы байқалды, нәтижесінде биосферадағы экологиялық тепе-теңдік бұзыла бастады. Адамның шаруашылық іс-әрекеті табиғи ортаға тұрақты әсер ететін факторға айналды, табиғатты өзгерте отырып, оның даму заңдылығына қарсы өзгерістерді туындатты. Қазіргі таңда, адамның барлық өндірістік іс-әрекеттерінің нақты анықтамасы *техногенез* деген атауға ие. Экологиялық көзқарас тұрғысынан, техногенез адамдардың іс-әрекеттерінің нәтижесінде биоталық айналымның тұйықтылығы мен тепе-теңдігін бұзатын, өзгертетін зат, күш және үдерістерді биосфераға ендіруге қабілетті техниканың пайда болуы. Мұндай ұстаным геохимияда қолданатын техногенез түсінігімен қиысады (А. Е. Ферсман 1937, А. И. Перельман 1970). Техногенез түсінігін алғаш рет ғылыми айналымға орыс ғалымы А. Е. Ферсман енгізген. Ол бұл түсінікті адамның геохимия іс-әрекеттерімен байланыстырады. Ғалым оны геохимияның жалпы әдіснамалық тұғыры арқылы талдай отырып, элементтерді пайдалану атом, ион, кларк көлемі, олардың мерзімдік жүйесіне тәуелді екендігін анықтаған.

Техногенез қамтыған планета бөлігі ерекше жүйе – ноосфераны көрсетеді. В.И. Вернадский 1944 жылы өз еңбегінде: «Ноосфера – біздің планетадағы жаңа геохимиялық құбылыс. Мұнда алғаш рет адам ірі геологиялық күшке айналды. Ол өз еңбектерімен және санасымен өз өмірін қайта құруға болады, бұрынғымен салыстырғанда, түбегейлі өзгертуге болады. Біздің алдымызда көптеген шығармашылық мүмкіндіктер ашылуда», - деп жазды. Ноосфера планетарлық құбылыс, планеталардың дамуының ерекше кезеңі, ерекше қабат ретінде қарастырылады. Ноосфера геохимиясы мен техногенезді зерттеу табиғи ресурстарды ұтымды пайдалануды, табиғатты қорғауды, қоршаған ортаның ластануымен күресудің теориялық негіздерін қалыптастырды.

В. И. Вернадский және А. Е. Ферсманның негізгі тұжырымдамалары бойынша адам геохимиялық күш екендігіне қарамастан, ноосфера тұжырымдамасы әлсіз зерттелген. О. П. Добродеевтің пікіріне сәйкес, техногенді көптеген үдерістер ауқымы бойынша табиғидан бірнеше есе асады.

Ноосферада атомдардың тасымалдануы, олардың шашырап таралуы және концентрациясы жүреді. Әлемде жыл сайын млрд тонна көмір, мұнай, темір және құрылыс материалдары тасымалданады. Млн жыл бойы геологиялық өзгерістердің нәтижесінде қалыптасқан пайдалы қазба кен орындары табиғи ортада шашырап орналасқан. Ауыл шаруашылығы мен өнеркәсіп өнімдері арқылы атомдар үлкен қашықтықтарға таралады.

Кейіннен техногенез терминінің орнына техносфера деген термин қолданыла бастады. Техносфераны қоғамдық өндірістегі өнімдер мен материалдық өндірістер, нысандар мен құралдардың ғаламдық жиынтығы ретінде анықтауға болады. Одан басқа техносфера адам баласының өндірістік іс-әрекеттерінің ықпалында болатын Жер геосферасының кеңістігі.

**Техносфера көлемі мен құрамы.** Әлемдік шаруашылықты адамның барлық іс әрекеттері жүзеге асырылатын экологиялық қоймасы ретінде қарастыруға болады. Көптеген кеңістік және ағымдық параметрлері бойынша, ол биосферамен сәйкес келгенімен, экологиялық сыйымдылығы шектеулі. Сондықтан планетарлық биота мен қоғамдық өндіріс, биосфера мен техногенді ортаның белсенді элементтері арасында бәсекелестік



қатынастардың болуы мүмкін. Табиғаттағы тұраралық өзара қатынастарға қарағанда, бұл қатынастар күрделі, олардың көптеген белгілері биосфераны бәсекеден ығыстыру ретінде көрінеді.

XX ғасырда адамзат планетаның ерекше материалдық энергетикалық қабатын құра отырып, техносфера шекарасын биосфера шегіне дейін кеңейтті, жақын және алыс ғарышты, Жердің терең қабатын, мұхит түбін, субмолекулярлы микроэлементтерді игерді. Ол биосфераның барлық қабатына еніп, толығымен қамтыды, әсіресе, құрлықта және планетаның үстіңгі қабатына ерекше көрініс береді. Жер бетінде техногенез әсері тимеген тірі табиғат бөліктері өте аз. Әлемдік шаруашылық ғаламдық техникалық-экономикалық ғана емес, ғаламдық экологиялық-географиялық жүйеге айналды.

Ең маңызды мәселелер өнеркәсіптік өндіріспен, техникалық энергетикамен, биоресурстарды тұтынумен байланысты. Жыл сайын ауылшаруашылық өнімі түрінде 10 Гт биомассаның құрғақ заты алынады, ағаш өнімдері мен теңіз өнімдері құрлықтағы фотосинтез өнімдерінің 7 пайызын құрайды. Одан басқа, табиғи экожүйелердің өнімділігі мен биомассасын антропогенді төмендету есебінен, яғни агроценоздарды орналастыру, ормандарды кесу, шөлейттену, техногенді тозудың әсерінен адам баласы жанама түрде Жер биосферасының өнімділігін 12 пайызға төмендеті отырып, құрлық экожүйесінің алғашқы өнімінің 27-30 пайызын антропогенді каналға аударады. Әрине, бұл табиғи үдерістерге адамзат баласының шаруашылық араласуы ретінде бағаланады.

Әлемнің өндіруші және қайта өңдеуші өнеркәсіптерінде жыл сайын 100 Гт қатты және сұйық қалдықтар түзіледі. Оның 15 Гт жуығы ағындылар арқылы су қоймаларына түседі, ал қалған 90 Гт бос жыныстың үйіндісіне, күл және қоқыс үйінділеріне, басқа да өнеркәсіптік қалдықтарды көму және сақтау қоймаларына тасталынады. 12 Гт қазбалы отынды жағу және алынатын өсімдік биомассасының 7 Гт жуығының биологиялық қышқылдануы, басқа да өндірістік қышқылдық үдерістер атмосферадағы масса алмасу балансына жатқызылады. Олар 40 Гт оттегіні тұтынумен, 52 Гт көмірқышқыл газы мен басқа да қышқылдарды атмосфераға қайтарумен байланысты. Бұлармен қоса, ауаға толық жанбаған өнімдер, әртүрлі шаң-тозандар, тұздар, өндірістік үде-

рістер мен транспорт жұмыстары арқылы бөлінетін әртүрлі ұшпалы органикалық заттар түседі. Бұл қоспалардың жалпы мөңсасы жылына 1 Гт жетеді. Бірмезгілде ортаға 530 ЭДж техногендік жылу бөлінеді.

Техногенді масса алмасудың биотикалық айналымнан айырмашылығы мынада: заттардың технологиялық айналымы сандық және сапалық қатынастарды алшақтатуы мүмкін. Себебі, техногендік масса алмасу заттардың ғаламдық айналымының елеулі бөлігін құрайды және өзінің алшақтығымен (оқшау) биосфераның стационарлы жағдайының маңызды шарты болып табылатын және ұзақ даму үдерісінде алынып тұйықталған биологиялық айналымның жоғары деңгейін бұзады. Бұл биосферадағы теңдіктің күрделі бұзылғандығын көрсетеді.

Көміртектің ғаламдық айналымын техникалық айналымның алшақтық деңгейінің әсер етуі бойынша талдауға болады. Атмосферадағы  $\text{CO}_2$  тікелей техногенді эмиссиясы жылына 30 Гт құрайды. Бұл санға топырақ эрозиясымен фитомассаның алынуы барысында бөлінген  $\text{CO}_2$  3,5 Гт шамасында қосылады. Одан басқа, азот және күкірттің техногендік қышқылдарынан түзілетін күшті қышқыл массасы және оның Жерге қышқыл жаңбыр түрінде түсіп,  $\text{CO}_2$  бөліп шығаруы, топырақ органикасы тағы да қосымша 1,5 Гт көміртекті береді. Осы жағдайда күкірттің табиғи айналымына тікелей және жанама әсер ету барысында атмосфераға тасталынатын  $\text{CO}_2$  саны 35 Гт жетіп, көміртектің планеталық айналымын 10 пайызға арттырды.

Көміртектің биосфералық айналымының жоғары тұйықтылығы және биосферамен мұхиттардың үлкен буферлік сыйымдылығы жағдайында атмосферадағы  $\text{CO}_2$  тепе-теңдікті бұзбауы керек. Бірақ атмосферада  $\text{CO}_2$  құрамының артуы соңғы он жылда артып келеді. Олай болса, биосфера мен мұхиттардың буферлік жүйесі  $\text{CO}_2$  ағымдарының теңдігін реттей алмайды. Бұл мұхит үсті және құрлықтың ластануы және Жер флорасының ассимиляциялық әлеуетінің төмендеуімен түсіндіріледі.

Атмосферада техногенді газдармен бірге  $\text{CO}_2$  концентрациясының артуы *жылулық әсерді (парникті эффект)* күшейтуде, яғни Күн радиациясының Жерге түсетін инфрақызыл сәулесін атмосфераның төменгі қабаты сіңіреді. Бұл «ғаламдық жылыну»

деп аталатын атмосфера, гидросфера және Жер үстіндегі орташа температураның жоғарылауына алып келеді.

Соңғы 30 жылда атмосфераның төменгі қабаты және құрлық бетінде  $\text{CO}_2$  концентрациясы  $0,6^0$  құрады, бұл энергияның үлкен мөлшерінің қосылғандығын көрсетеді. Температураның жоғарылауынан, топырақ ылғалдығынан, судан, еріген мұздан көмірқышқыл газы қосымша бөлінеді, яғни судағы  $\text{CO}_2$  ерітіндісі температураның артуына байланысты жылдам төмендейді. Одан басқа, техногенді қышқыл тұнбалар биотаға тікелей теріс әсер ете отырып, топырақ карбонатынан, судан, грунттан  $\text{CO}_2$  ығыстырып шығарады. Осы жағдайда, қазіргі техносфера биосфераны ығыстырып, орнын алмастырумен қатар, биосфераның орта түзуші қызметін бұзады. Биосфераның қызметтері бұзылғаннан кейін, техносфераға да қауіп төнеді. Себебі, техносфера биосфера ортасы мен ресурстарын пайдаланатындықтан, биосферадан тыс өмір сүре алмайтындығы дәлелденеді.

## 6.2. Техногенез кезеңдері

Қоғам дамуының қазіргі кезеңі өндіріс құралдарының техникасы мен технологиясының ұзақ даму тарихын қамтиды.

Техногенез негізін адамның алғашқы жаққан «оттары» құрайды. Отынды пайдалана отырып, адам өзінің мекен ету ортасын кеңейтті, аңшылықпен және қосымша қажетті заттарды жинаумен, тағам дайындаумен айналысты, болашақ термотехнология мүмкіндігін туындатты. Неолит дәуірінде еңбектің кәсіби бөлінуі және қолөнер дамыды. Бірақ адам баласы отын энергиясын айналдыруды үйренбеген болатын. Бұл дәуір бұлшық ет энергетикасы дәуірі еді, себебі адам өз күшімен мүмкіндіктерін жүзеге асырып отырған, кейіннен жануарлар күші пайдаланылған.

VII-XI ғасырдан бастап, адамдар жел мен су күшін ойлап тапты. Енді *қалпына келетін ресурстарға механика-энергетикалық дәуірі* басталды. Табиғатқа деген қысым күшейді. Жаңару дәуірінде (XV-XVII ғ.) халық санының артуы, сауда мен қолөнердің, қала мен жолдардың дамуы, географиялық ашылулар мен жана Жерлерді игеру және жаулап алу, құрылыс, кеме жасау, әскери іс-әрекеттерді дамыту күшейді, ормандар аумағы азайтылды, кен істері мен металлургияның дамуына қуатты күш

берді, сосын механикалық машиналар пайда болды. Дегенмен, техногенездің экологиялық маңыздылығы мен жеделдетілуі жылу машиналарының пайда болуы және қазбалы отын ресурстарын пайдаланудан басталды.

Өнеркәсіптік революция басталар алдында ағаш отын тапшылығы байқалды, Жерді игеру тиімділігін арттыру талап етілді, табиғи күштерді бір деңгейлі механикалық құрылғылармен басқару адам қажеттілігін қанағаттандырудан тыс қалды. Адам баласы іс-әрекет нысанына жұмсалатын күш пен қуаттылықты арттыруды, оның сапасын жоғарылатуды және энергия айналымын үнемі қажет етті. Жылу энергиясын алғашқы қайта жасаушылары пайда болды. Енді *қалпына келмейтін энергоресурстарға химиялық жылу-энергетика дәуірі* басталды. Адам қолымен жасалған және бақыланатын бұйымдар – машина, жылу және бу құбыры қоғамдық үдеріске бағытталды. Табиғат ресурстары мен табиғи ортаны адам қажеттілігін қанағаттандыратын басты құрал ретінде пайдалану «табиғат-адам-қоғам» жүйесіндегі өзара кері байланыстарды туындатты және оның ауқымын кеңейтті.

Адамның табиғат үстінен билігі табиғи ресурстарды тұтыну мен ортаның ластануында басты рөл атқарып келеді. Жоятын химиялық жылу-энергетика дәуірі аяқталмай жатып, келесі қауіпті ластаушы көзі болып табылатын *жаңартылмайтын ресурстарға ядролық жылу- энергетика дәуірі* басталды.

**XX ғасыр.** Адамзаттың табиғат үстінен билік етуі тұрақты түрде артып келеді. XX ғасырда демографиялық жарылыспен қатар, техногенездің қуатты көтерілісі басталды. Ол планетаның әр тұрғынына орташа есеппен келетін материалдық-энергетикалық ағымдармен қуаттылықтың, материалдардың артуына жағдай жасады. Бұл ағымдардың жалпы аумағы салыстырмалы түрде табиғи үдерістердің ауқымымен сәйкес болды. XX ғасырдағы әлемдік техногенездің маңызды белгілері келесідей сипатталды:

1.100 жыл ішінде энергияны әлемдік тұтыну 14 есеге көтерілді (әрбір 27 жыл ішінде артып отырды). Алғашқы энерго-ресурстарды тұтыну қосындысы 400 млрд тонна шартты отынға артты. 1953 жылдан 1972 жылға дейін энерготұтынудың жыл сайынғы өсуі жалпы әлемдік өнімдердің қарқынына тең және 4,5 пайызды құрады. 1950-1985 жылдарға дейін энергоресур-

старды орташа жан басына тұтыну артып, жылына 68 ГДж жетті. Бұл әлемдік энергетиканың халық санына қарағанда, екі еселеп жылдамдықпен артқандығын көрсетіп отыр.

2. Әлемнің көптеген елдерінде отын балансының құрылымында өзгерістер орын алды: отын мен көмірді игеруден енді көмірсутек отындарын: яғни мұнай мен газды (65 пайызға дейін), сонымен қатар, гидроэнергетиканы және ядролық энергетиканы игеруге өтті. Шаруашылық салалардағы баламалы энергетика технологияларын игеру басталды. 1950-1995 жылдар аралығында электрэнергияны отынға айналдыру екі есеге артты. Электрэнергияны орташа жан басына тұтыну жылына 2400 КВт /сағ артты. Бұл өндірістегі құрылымдық өрлеу мен жүз миллиондаған адамның тұрмысына ықпал етті.

3. Минералды ресурстарды өндіру мен қайта өңдеу бірнеше есе артты: рудалы және рудалы емес материалдар. Қара металл өндірісі жүзжылдықта 8 есеге көтерілді және 80-жылдардың басында жылына 850 млн тоннаға жетті. Түсті металл өндіру қарқындылығы артты, алюминий құймасын алу 80-жылдардың аяғына қарай жылына 14 млн тоннаны құрады. 1940 жылы уранды өнеркәсіптік өндіру артты. 90-жылдары цемент өндіру жылына 0-ден 1 млрд т өсті.

4. XX ғасырдағы электротехника және автоматтандыру, іштен жанатын двигатель техникаларының дамуымен, станокқұрылысымен байланысты машинақұрылыс құрылымында үлкен өзгерістер орын алды. Өндірілетін машиналар мен агрегаттардың бірлік қуаттылығы мен саны жылдам артты. Байланыс құралдары, приборқұрылғылар, радиотехника, электроника, есептеу техникасын өндіру секілді салалар пайда болып, жылдам қарқынмен дамыды.

5. Қазіргі техногенездің маңызды сипаттамасы шаруашылықтың барлық салаларын қарқынды химияландыру болып табылады. Соңғы 50 жыл ішінде 6 млрд тонна минералдық тыңайтқыштар өндірілді және қолданылды. Әртүрлі тұрмыстық мақсаттарға 400 мың әртүрлі синтетикалық қосылыстар енгізілген. Ірі тонналы химия өндірісін массалық өндіру, соның ішінде мұнай-химия және оргсинтез жүзжылдықтың ортасында басталды. 40 жыл ішінде пластмасса, синтетикалық талшықтар,

синтетикалық жуғыш құралдар, пестицидтер, дәрілік препараттарды өндіру он есеге артты.

6. Ғылыми-техникалық революция әскери техниканы қолдануда географиялық және табиғи шектеулерді жойды. Ғарыш пен әуе кеңістігі, су мен суасты кеңістігі суық полюстен ыстық полюске дейінгі Жер беті әскери-соғыс іс-әрекеттерін жүргізуге қолайлы болды. Жаппай зақымдаушы қарулардың жаңа түрлерінің пайда болуы және оларды басқа да физикалық принциптерге сүйене отырып, сапалы қайта жасау (кинетикалық, вакуумдық, лазерлік, биосфера, метеорологиялық және де басқа түрін құру, энергияға бағытталған әскери ғарыштық жүйелерді құру, озон қабатын бұзатын әдістерді жасау) адамзат баласының термоядролық дәуірде өмір сүруіне тікелей қауіп төндірді. XX ғасырдағы техногенез нәтижелерінің өсу жылдамдығы мен ауқымы туралы *4-кестеде* берілген.

*4-кесте. XX ғасырдағы техногенездің даму нәтижелері*

Көрсеткіштер	Ғасырдың басы	Ғасырдың соңы
Жалпы әлемдік өнім, млрд долл./ жылына	60	25000
Техносфераның энергетикалық қуаттылығы, ТВт	1	14
Халық саны, млрд адам	1,6	6,0
Тұщы суды тұтыну, км/жылына	360	5000
Биотаның алғашқы өнімін өндіру, %	1	40
Орман жамылғысы алып жатқан аумақ ауданы, млн км <sup>2</sup>	57,5	50,0
Шөл даланың артуы, млн км <sup>2</sup>	-	1,7
Түр санының қысқаруы, %	-	-20
Техносфера алып жатқан құрлық ауданы, %	20	60

XX ғасырдың бірінші жартысында көптеген мәселелер техника арқылы шешіледі деп есептелген болатын. Ғасыр аралығында көптеген жаңалықтар ойлап табылды, техника күрделеніп, өзгерді, дамыды, бірақ адам баласындағы мәселе төмендеді ме? Жоқ. Керісінше, адам өмір сүретін ортаға қауіптер төне бастады.

Техногенез және оны жасаушы ретінде адам мүмкін емес

«экологиялық қоймаларды» игеруге талпынды, сондықтан табиғи экологиялық жүйелер мен үдерістерді қыса отырып, биосфера экологиясына күшті ықпал етті. Биосфера эволюциясындағы биологиялық айналым «технологиясының» ауысымына қарағанда, техногенез кезеңдері, технологияның негізгі типтерінің алмасуы жылдамдықпен жүруде. Адамзаттың алып техникалық әлеуеті ішкі тұрақсыздыққа ие. Адам ортасы мен биосфера шекарасындағы жоғары концентрациядан қауіп ошағы пайда болды (ядерлік отын, уландырғыш заттар, қарулардың барлық түрлері), бұл ошақ көздері биосфераға қауіп төндіріп қана қоймай, өзін-өзі жойып жіберу қасиетіне де ие.

XX ғасырда техногенез ғаламдық сипат алды. Адамның шаруашылық іс-әрекетінің жиынтық нәтижесі ретінде көрінетін техносфераның жылдам қарқынмен кенеюіне және таралуына жағдай жасады.

### **6.3.Техногенез жағдайындағы табиғи орта және табиғи ресурстар**

Табиғи орта өзара байланысқан және бір-біріне тәуелді кез келген өзгерістерге сезімтал табиғи үдерістер мен құбылыстардан және компоненттерден тұрады. Зат пен энергияның алмасу заңдылығына орай табиғи орта қайта қалпына келуге қабілетті, бірақ бұл мүмкіндіктер шектеулі. Бұл жүйе миллиондаған жылдар бойы қалыптасып дамыды, бірақ адамзат баласы өзінің іс-әрекеттерімен ғаламдық экожүйедегі табиғи байланыстарды пайдалану нәтижесінде табиғи орта өзінің қайта қалпына келу қабілеттілігінен айырылып, тез арада тоза бастады.

Табиғи орта мегаэкзосфера түрінде қарастырылады. Ол өзара және бір-бірімен байланысып жатқан төрт құрамдас экзосфералардан: атмосферадан, литосферадан, гидросферадан және биосферадан тұрады. Кез келген экзосфераның құрамдас элементтері, құрылымы, ерекшеліктері бар. Жанама материяның әсерінен қалыптасқан – атмосфера, литосфера, гидросфера қоршаған ортаның төртінші бөлігі – «биосфераны – биотаны-тірі заттарды» қалыптастырудың ареалы болып табылады.

Табиғи ресурстар орта факторларынан басқа өндіріс факторы ретінде экономикалық ресурстардың негізгі бөлігі болып табылады.

Техногенез тұрғысынан алып карағанда, табиғи ресурстар қоғамдық өндірісте пайдаланылатын, адам баласының қажеттілігін қанағаттандыруға бағытталған тамақ өнімдері, минералды шикізаттар, энерготасымалдаушылар, әуе кеңістігі, эстетикалық қажеттіліктерді қанағаттандыратын нысандар. Адам баласы үшін табиғи ресурстар көзі – әртүрлі деңгейде пайдаланылатын литосфера, атмосфера, гидросфера және тірі ағзалар болып табылады.

*Техносфера ресурстары* – бұл зат, энергия мен ақпарат ағымдары мен күштер, материалдар, яғни олар:

- шаруашылық циклдердің ішкі звеносын құрайды, пайдалылық қызметін атқаруымен байланысты осы звеноға негізгі қатысушы;
- өлшенетін сандық көріністе бейнеленеді: массасы, көлемі, тығыздығы, концентрациясы, қарқындылығы, қуаттылығы, құны;
- уақыт бойынша өзгерістер жағдайында іргелі сақтау заңдылығына бағынады.

Адам пайдаланатын табиғи материалдық және энергетикалық ресурстар табиғи ресурстар деп аталады. Осы жағдайда, табиғи ресурстар адам баласы пайдаланатын ресурс көзі ғана емес, тірі табиғат ресурстары болып табылады.

***Ресурстардың жіктелуі.*** Табиғи ресурстар жіктемесінде түрі, рөлі, құрылымдық белгісі, мазмұны мен пайдалануына қарай бірнеше критерийлер анықталған.

*Табиғи жіктеме* табиғи орта компоненттері бойынша ресурстарды: Жерді, минералды, суды, климатты, өсімдікті, жануарлар әлемі ресурстарын және т.б-ды бөлуге негізделген.

*Шаруашылық жіктемеде* ресурстар салалық белгілері бойынша: отын-энергетикалық кешен, металлургия, химиялық өнеркәсіп, ауыл шаруашылығы, ағаш өңдеу өнеркәсібі ресурстары және т.б. болып бөлінеді.

*Экологиялық-экономикалық көзқарас* тұрғысынан, табиғи ресурстар таусылу белгілері бойынша жіктеледі. Жалпы таусылмайтын (техносфера шегінде) ресурстарға ғарыш (Күн энергиясы, гравитация, яғни теңіз қайтуының энергиясы, жел энергиясы) және планетарлық ресурстар (атмосфера, гидросфера, геотермальды энергияның болуы) жатады.



*Қорының таусылуы* бойынша ресурстар таусылатын, қалпына келетін және салыстырмалы қалпына келетін ресурстар болып бөлінеді.

Таусылатын ресурстарға пайдалы қазбалардың басым көпшілігі: тау материалдары, кендер, минералдар, жанатын отын жатады. Бірқатар минералды ресурстар қазірдің өзінде Жер қойнауында, мұхит түбінде және Жер қыртыстарында геохимиялық үдерістер арқылы баяу түзілуде – мысалы, ауыспалы металл кендері, әк тас, тұз кендері және т.б.

*Қалпына келетін және салыстырмалы түрде қалпына келетін ресурстар* - бұл *Күн энергиясының ағымы арқылы құрылатын күш пен заттар*. Оларға: жылу, атмосфералық қысым, су тұнбалары, тұщы су тұнбалары, өзен ағысы, гидроэнергия, топырақ, барлық тірі ағзалар, ең соңында адамның өзі жатады. Әртүрлі қалпына келетін әсіресе, биологиялық ресурстарды алу жылдамдығы шегінен асқан жағдайда бұл ресурстарды қайта қалпына келтіру мүмкін емес, себебі оның табиғи режимі бұзылады. Бұған мысал ретінде популяция саны мен экожүйе биоалуандылығын жатқызуға болады.

Биосферадан техносфераның айырмашылығы биосфера қалпына келетін ресурстарды шектеулі пайдаланады, ал техносферада адам биосфералық ресурстарды жаулап алумен қатар, қалпына келмейтін ресурстарды үлкен мөлшерде пайдаланады, оның бір бөлігі биосферадағы биота үшін қажетсіз болғанымен, оның қалыптасуына елеулі түрде ықпал етеді.

Көрсетілген ерекшеліктеріне қарамастан, техносфера және биосфера ресурстары үздіксіз бір-бірімен тығыз байланыста болады. Литосферадағы көмілген заттарды алдын ала шығару және айналымға жіберу табиғаттағы зат айналымының оңтайлы балансын бұзады. Одан басқа, биосфера үшін маңызды қалпына келмейтін ресурстарды пайдалану бірқатар теріс әсерлерді: ландшафттардың қайта құрылуын, табиғи экожүйе аумақтарын алуды, топырақтың тозуын, грунтты суларды бөлудің өзгеруін және т.б.-ды тудырады.

Қазіргі таңда әлемдік шаруашылық экономикасы төтенше табиғи сыйымдылыққа ие, бұл дамудың техногенді типін және табиғи ресурстардың таусылуын көрсетеді.

Бірнеше жылдар бұрын барлық адамзат баласының табиғатқа деген көзқарасы бір ғана ұранмен анықталатын: яғни Жер байлығы таусылмайтын байлық болып саналатындықтан, табиғатты өзіне бағындыру, құнды заттарын үлкен мөлшерде алу көзделінді. Адамдар оның теріс салдарын ұғынбай-ақ табиғи ортадан барлық ресурстарды алды, пайдаланды, бұзды, жақты, өлтірді, жұтты.

Көп уақыт өтпей табиғатты аса көп мөлшерде пайдалану өзінің нәтижесін беріп үлгерді: антропогенез салдарынан табиғат пен қоршаған орта арасындағы баланс бұзылды, табиғат заңдылығын ескермей пайдалану адамның өзіне тікелей ықпал ететін маңызды мәселелерді: (мекен ету ортасының ластануы, топырақ құнарлылығының төмендеуі, ауыз судың жетіспеушілігі, шөлейттену және басқа да көптеген мәселелер) туындатты. Одан басқа табиғатта ресурстардың барлығына таусылу қасиеті тән екендігі анық байқалуда. Шартты түрде таусылмайтын ресурстарға планетадағы жалпы су қоры мен атмосфералық оттегіні жатқызуға болады. Бірақ оларды біркелкі бөлмеудің салдарынан Жер шарының аймақтары мен аудандарында жетіспеушілік байқалуда. Барлық минералдық ресурстар қалпына келмейтін ресурс болып табылады және ең бастыларының қорлары таусылған (көмір, темір, марганец, мұнай, полиметаллдар). Биосфера экокүйесінің бірқатар бөліктерінің тозуы байқалуда, яғни соңғы уақытта тірі зат ресурстары – биомассаның – ауыз су қоры секілді ресурстардың қайта қалпына келуі тоқтатылуда.

**Жер ресурстары.** Қолданбалы геоэкология Жер ресурстарын бірқатар көзқарас тұрғысынан қарастырады. Маңыздылары болып:

- Аумақ көлемі, аумақтың демографиялық сыйымдылығы, техносыйымдылығы, аудандарды игеру мен пайдалану жиынтығы;
- Аумақтардың географиялық орналасуы, нақты табиғи зонаға жатқызылуы, географиялық саласы, ландшафт типі;
- Жер, топырақтың сапасы – биоөнім көздері мен субстраттары, оның ішінде ауыл шаруашылығы саналады.

Жер негізгі байлық көзі болып табылады. Жоғарыда көрсетілгендей, адамның өндірістік іс әрекеттері мен еңбек өнімдері планетаның барлық кеңістігін қамтыған. Дегенмен, техносферадағы материалдық ағымдар және нысандардың орнала-

су тығыздығы әртүрлі. Ол халық тығыздығын бөлуге жақын және планетадағы қазіргі өркендеуді көрсетеді. 80-жылдары аэроғарыштық мәліметтер негізінде шаруашылық іс- әрекеттерге тартылмаған Жерлер ауданы бағаланған болатын. Нәтижесінде шаруашылық іс-әрекетіне тартылмаған құрлық ауданы материк мұздықтарын қоспағанда 38 млн км<sup>2</sup>, яғни 28%-ды құрады (5-кесте).

**5-кесте. Шаруашылық іс әрекеттерге пайдаланылмаған Жер ауданы (%)**

Континенттер	Hannah et al (1994) критерийі бойынша	Ғарыштан түсірілген бейне мәліметтері бойынша
Еуропа	15,6	5,7
Азия	43,5	22,9
Африка	48,9	27,0
Солтүстік Америка	56,3	34,0
Оңтүстік Америка	62,5	20,9
Австралия	62,3	27,1
Құрлықтың барлығы *	56,0	28,3

\* Антрактиданы және басқа да мұздықтарды қоспағанда

Құрлықтың үлкен аумағындағы табиғи ресурстарды игеру және оның қорларының біртіндеп таусылуы – техногенездің өткір және маңызды нәтижесі, яғни ол ғаламдық жылыну мен климаттың өзгеруінен де өткір мәселе. Адамзат баласы планетаның көптеген жасыл аумақтарында үлкен «тесіктер» қалдырды, бұл «озон тесігіне» карағанда, әлдеқайда қауіптірек. Қоршаған ортаны тұрақтандырумен Жер беті табиғи экожүйелерін сақтаудағы басты жүктеме Әлемдік Мұхитқа тиесілі. Солтүстік жарты шарда шаруашылық іс-әрекетке тартылмаған немесе аз тартылған аймақтарға Ресей, Канада мемлекеттері жатады, онда табиғи орман қауымдастығының ірі массивтері сақталған. Оңтүстік жарты шарда қоршаған ортаны қорғауға маңызды үлес қосқан Бразилия, экваторлы Африка және Австралия. Биосфера тұрақтылығын қолдауда маңызды рөлді Амазонка бассейндеріндегі жоғары өнімді ылғалды тропикалық ормандар атқарады.

Елде энергетика қуатты болған сайын, алғашқы биота өнімдерін тұтыну да жоғары, осының нәтижесінде қоршаған ортаға

ғаламдық тұрғыдан қауіп төнеді. Оның көрсеткіштеріне аудан бірлігіне келетін қуаттылық жатады. Егер де бұл ғаламдық қуаттылық шамасы деп есептелсе, онда әрбір елде антропогенді қысым коэффициентін анықтауға болады. Кей мемлекеттердегі бұл коэффициенттің ранжирлі мәндері мен табиғи биогеоценоздардың бұзылмау деңгейі *6-кестеде* көрсетілген.

*6-кесте.* Бұзылмаған аумақ үлесі (в%) және антропогенді қысым коэффициенті

Мемлекеттер	Антропогенді қысым коэффициенті	Бұзылмаған аумақтар үлесі
Нидерланды	42	0
АҚШ	34	4
ГФР	19	0
Жапония	16	0
Корея Республикасы	4	0
Мексика	1,2	2
Қытай	1,1	20
Индия	1,0	1
Заир	0,8	61
Ресей	0,7	45
Бразилия	0,5	68
Канада	0,4	64
Австралия	0,2	71
Әлем	1	39

Жаңа аумақтарды игерудегі белгілі шектер олардың техника мен өнеркәсіптік өндірістерді орналастыруға көлемінің аздығы ғана емес, адам өмірі үшін жарамдылығының аздығымен да сипатталады. Сондықтан *тиімді* аумақ деген түсінік бар. Еуропалық стандартқа сәйкес бұл аумақтарда жылдық орташа температура  $-2^{\circ}$  және теңіз деңгейінен кем дегенде 2000 м жоғары орналасқан. Кейбір адамдардың этникалық топтары Субарктика мен жоғары таулы аймақтарда өмір сүріп, шаруашылық жүргізуге бейімделген.

Құрлық аумағының 149 млн. км<sup>2</sup> Жер үлесіне тиеді, шаруашылық игеруге қолайлы және игерілген Жерлер 60 млн. км<sup>2</sup>. Қазіргі уақытта адам қолымен игерілген және пайдаланылған

Жер аумағы 25 млн.км<sup>2</sup> жуық (1/6 құрлық ауданы). Оның ішінде 10 млн. км<sup>2</sup> қалалармен басқа да елді мекендер, полигондар, коммуникациялық желілер орналасқан, яғни толығымен техногенді ландшафтқа жатады да, осы Жерлерде биосфералық реттеу құбылысына кедергі келтіреді. Ал қалған 15 млн. км<sup>2</sup> (1,5 млрд.га) агроценоз, шөп шабуға арналған, яғни ландшафт қатты өзгеріске ұшыраған. Ауылшаруашылық малдарына арналған жайылым аудандары 25 млн. км<sup>2</sup> жуық. Олай болса, адамның тікелей бақылауындағы Жерлер 50 млн. км<sup>2</sup>. Экологтардың көзқарастары бойынша, шаруашылыққа пайдаланылатын Жер ресурстары мүмкін шектерден асып кетті, оның ішінде қарқынды Жерді пайдалану көлемі артты. Шөп шабу орман және жайылым есебінен артқан, нәтижесінде маңызды экологиялық-экономикалық шығындарға алып келеді. Осы жағдайда игерілген Жерлермен бірге 30 млн. км<sup>2</sup> Жерді алып жатқан шөл және шөлейтті далалар бар.

Қазіргі уақытта Жер тұрғынының әрқайсысына орташа есеппен ¼ га жыртылған Жер аумағы келеді. Игерілген Жердің 90% тропикалық субтропикалық, суббореальды белдеулерде және теңдікпен бөлінген. Дегенмен, суббореальды белдеудегі – орманды дала, дала және прерийде Жерді пайдалану анағұрлым жоғары (32%). Мұнда Жер мәдениетін өсіруге арналған қолайлы климаттық және топырақтық жағдайлар қалыптасқан.

XX ғасырдың ортасында құрғақ субтропиктік белдеулерде орналасқан мемлекеттерде азық-түлік жағдайы халық санының жылдам қарқынмен артуы мен құнарлы Жерлердің жетіспеушілігі салдарынан төмендеп отыр. 50-70-жылдары жаппай астық «жасыл революция» деп аталатын кешенді шаралар жиынтығын қамтыды. Оның белгісі ретінде жоғары өнімділік беретін тыңайтқыштарды және суландыру, ауылшаруашылық өсімдіктерінің жаңа сорттарын ендіру, өсімдіктерді қорғау құралдары мен жаңа агротехникалық шараларды қолдану; қызметкерлерді оқыту; ауыл шаруашылығының экономикалық құрылымының өзгеруі. Бұл шаралардың жоғары мәні болды. Осыған сәйкес бірқатар мемлекеттер мысалы, Индия, Индонезия, Бангладеш, Бразилия, Нигерия секілді мемлекеттерде астық өндіру 25 жылда 3-5 есеге, Мексикада – 4 есеге артты. Астықты әлемдік тұтыну жылына 70-ден 1820 млн тоннаны құрады. Мал

шаруашылығы да жылдам қарқынмен дамыды: Еуропада сүт өндіру екі есеге, ал ет өндіру – үш есеге көбейді. Малдың негізгі түрлерінің саны Жердегі адам санына жақын келді.

«Жасыл революция» жетістіктері уақытша сипат алды, себебі азық-түлік өнімдерін өндірудің артуын ұстап тұру мүмкін болмады. Бұл Жер шарының бірқатар аудандарындағы азық-түлік жетіспеушілігін туындатты. Экономикалық теңсіздік пен азық-түліктің бөліну теңсіздігінен әлсіз дамыған елдерде 1 млрд адам тоя тамақ жемейді, ал 0,5 тен 1 млрд адам аш.

Әлемнің кей аудандарында ауыспалы егіс алқаптары үшін жаңа Жерлерді игеру және кеңейту қажеттілігі жоғары болғанымен, ол әлемдік егіс аумағының артуына алып келмейді. Біріншіден, барлық уақытта аграрлы емес нысандарда экспансия артып отыр. Екіншіден, Жер қоры бұзылуда. Мелиорацияға жұмсалған шығындар (Жерді жақсарту) бұл үдерісті тоқтата алмайды.

Ауыл шаруашылығындағы Жер ресурстарын жоғалтудың басты себептеріне:

а) топырақ *эрозиясы* - су және жел арқылы топырақтың үстіңгі қабатындағы құнарлықтың шайылуы немесе ұшуы;

ә) гумустың төмендеуі және құнарлықтың төмендеуі агротехниканы дұрыс пайдаланбау, негізінде ауыспалы егіс пен топыраққа құнды заттарды қайтарудың жеткіліксіздігі;

б) топырақтың екінші реттік тұздануы дренажды емес суландыру және бақылаусыз су жіберу;

в) *топырақтың машиналық тозуы* (қайта тығыздалуы, егіс алқабы қабатының бұзылуы);

г) топырақтың химиялық және радиациялық ластануы жатады.

Жердің тозуының ең күрделілісі «техногенді шөлдену» адамның іс-әрекетімен және климаттың өзгеруімен пайда болды. Қазіргі шөл даланың басым көпшілігіне антропогенді сипат тән. Топырақтың тозуынан планетаның 70%, яғни Еуропадан үш есе үлкен аумақтар – планетаның құрғаған Жерлері зардап шеккен. Әлемде шөлдену жылдамдығы жылына 7-10 млн га жетті. Одан басқа жыл сайын 20 млн га Жер эрозиядан өнімділігін жоғалтып, құм далаға айналады. Бұған мысал ретінде орман аумағының аса жылдамдықпен қысқаруын айтуға болады. Бұл табиғаттағы

ең үлкен ауыр және ұзақ уақытты қамтитын ағым. Шындығында әлемнің барлық Жер қорлары үлкенді-кішілі тозуға ұшыраған.

Адамзаттың барлық тарихында әлем бойынша антропогенді іс-әрекет барысында топырақтың жоғалуы жылына 90 млрд тоннаны құрады. Бұл табиғи жағдайға (өзендермен, ірі су қоймаларымен) қарағанда, 4 есе жоғары. Әлемде өңделген Жерлер ауданының 20%-ы эрозиядан зардап шеккен. Соңғы 40 жыл ішінде олардың әлемдік қоры 250 млн га қысқарды. Бұл үдеріс жылына орташа жылдамдықпен 7,5 млн га құрады.

**Суресурстары.** Техносфера экzosферамен тұщы суға қолайлы болу үшін бәсекеге түседі. Одан басқа, XX жүзжылдықта адамзат шаруашылығында су сыйымдылығы 12 есеге артты және үлкен шамаға көтерілді. Яғни жылына 5 тыс. км<sup>3</sup>. Бұл әлемдегі барлық өзендердің жылдық ағысы 14%-ды құрайды. Әрине, бұл көлемнің басым бөлігін биотаға жетпейтін Жерасты сулары құрайды. Тұщы су ресурстарының жалпы су шаруашылық әлуеті жылына 2,5-2,8 млн км<sup>3</sup> құрайды, ал қазіргі пайдаланылатын қорлар 42 тыс. км<sup>3</sup>/жылына. Оның ішінде тек 1/3 бөлігі өзен ағыстарының тұрақты бөлігін құрайды. Әлемдік су тұтынудың 70% ауыл шаруашылығына, 13% -ы өнеркәсіпке, 10% -ы коммуналдық тұрмыстық қажеттіліктерге жұмсалады.

Әлемде сумен жабдықтаудың негізгі көзі өзендер болып табылады. Дегенмен, гидроэнергетика мен суды пайдалану қарқынының артуы ағыстың маусымдық өзгерісіне тәуелсіз сыйымды су қорын қажет етеді. Сондықтан XX ғсырда мындаған өзендер қайта реттелді. 30 мың су қоймалары өзен жүйелеріндегі су көлемін аса жылдамдықпен көбейтіп, олардағы судың айналымы жылына 6-7 есені құрады.

Әлемде техникалық ағыстарды Жер беті өзендеріне жіберу жылына 1300 км<sup>3</sup> құрайды. Орташа есеппен техногенді қоспаларды араластыру үшін таза су 10 есе керек. Осы жағдайда, судың табиғи айналымына антропогенді араласу әлеуеті жылына 18 тыс. км<sup>3</sup> жетеді, бұл әлемдегі өзен ағысының жартысына жуығын құрайды. Одан басқа, ғаламдық су айналымына ормандарды кесу арқылы булану көлемінің төмендеуіне ықпал ететін жанама әсерлер де бар.

Әлемнің өнеркәсіптік аймақтарының бірқатар өзендері толығымен су тұтынудың әртүрлі техникалық жүйелерінен өтеді. Өнеркәсіп пен энергетикаға суды айналдыру циклдерін қолдану осы салаларда толығымен таза судың жиналуын 2,8 есеге арттырады. Әрине, сумен қамтамасыз ету әлемнің әр аймағында өзгеше.

Әр өндірістің су сыйымдылығы өнім түріне, қолданылатын техникалық құралдар мен сумен жабдықтау технологиялық жобасына тәуелді. Мысалы, өндірісте 1т әртүрлі дайын өнімдерді дайындау үшін орташа есеппен келесідей су көлемі жұмсалады (м<sup>3</sup>): көмір-0,6, мұнай-3, болат-40, синтетикалық талшықтар-300, қағаз-900, резина-2300. Судың басым бөлігі энергоблоктарды салқындату үшін талап етеді: ЖЭС жұмысы үшін жылына қуаттылығы 1ГВт 1,2-1,6 км, ал АЭС жұмысы үшін осындай қуаттылықпен жылына 3 км<sup>3</sup> дейін. Егер табиғи су құны өнім құнына қосылатын болса, онда суды көп қажет ететін технологияларды адамдар пайдаланудан бас тартар еді.

Қазіргі уақытта халықты ауыз сумен жабдықтауда Жерасты су көздерін пайдалану кеңінен жолға қойылды. Онда әлем қалаларының 25%-ы су шаруашылығына негізделген. Ауыз сумен жабдықтау магистралына түсетін барлық су арнайы дайындықты қажет етеді. Су сапасы мәселелері Жер үсті және Жерасты табиғи су көздерінің жаппай техногенді ластануымен байланысты.

Планетадағы су айналымына техногендік араласу дағдарыстық деңгейге жетті, ал оның артуы биосфераға, жауын-шашынның географиялық бөлінуіне, табиғи көздердегі су сапасына толығымен ықпал етеді,

**Биоресурстар.** Жердегі биоресурстарды пайдалану ауыл шаруашылығымен шектелмейді. Оның шеңберінде биосферамен бақыланатын ресурстардың басым бөліктерін адамдардың ауқымды түрде пайдалануы: ормандарды кесу, олардың өнімдерін жинау, балық аулау, теңіз өнімдері, аң мен құстар аулау және өнімдерін пайдалану, табиғи биоценоздың бұзылуы мен жойылуы, биологиялық алуандылықтың төмендеуі.

Жер шаруашылығы мен мал шаруашылығы пайда болғанға дейін Жер беті 62 млн. км<sup>2</sup> орманмен көмкерілген болатын. БҰҰ азық-түлік ұйымы (АТҰ) орман департаментінің бағалауына сәйкес, (1994) әлемдегі орманның жалпы көлемі 40 млн. км<sup>2</sup>



құрады. Олай болса, адамзаттың өркендеуі барысында орман аудандары 35%-ға жойылды, әсіресе, оның басым үлесі соңғы 150 жылдың ішінде орын алды. Қазіргі уақытта тропикалық ормандар аумағы қысқаруда.

Қоңыржай ендікте орналасқан дамыған елдерде (АҚШ, Батыс Еуропа) екінші реттік ормандар аумағы қысқармағанмен, ауа мен топырақтың техногенді ластануынан ормандардың зақымдануы мен тозуы байқалуда. Батыс Еуропада зақымданған ормандар аумағы жалпы орман аумағының 38%-ын құрайды.

Әлемде ағашты тұтыну жылына 3 млрд. м<sup>3</sup> құрайды. Бұл барлық орманның жылдық биоөнімдерінің 7%-ға жуығын құрайды. Бұл санның басым бөлігі Азия, Африка және Латын Америкасының тропикалық ормандарына келеді. АТҰ бағалауы бойынша, ормандардың ғаламдық қысқаруы олардың қайта қалпына келу үдерісіне қарағанда, 18 есе басып озады. Мұндай ағымды сақтау экологиялық қауіпті тудыруда. Біріншіден, биосфераның биомассасы мен өнімділік әлуеті төмендеуде, олай болса, ғаламдық фотосинтез ресурсына да ықпал етеді. Өз кезегінде биосфераның газдық қызметін әлсіздендіруге, атмосфера құрамы мен Күн энергиясының шоғырлануын реттеп отыру қабілеттілігін төмендетеді. Екіншіден, құрлықтағы ылғал айналымының транспирациясын (булануын) төмендетеді, бұл өз кезегінде жауын-шашын режимін өзгертеді, кей жағдайда көптеген аймақтардың аридтілігін жылдамдатады. Тропикалық ормандар зонасында ылғал айналымы өсімдіктермен реттеледі, Күн энергиясының қарқынды түсуі климаттық жағдайларды өзгертеді. Таулы аудандарда ормандарды кесу жақын жатқан аймақтарды су басып қалу қаупін тудырады. Орманның ортаны реттеу қызметінің төмендеуі климаттың тұрақтылығын әлсіздендіреді.

Үшіншіден, орман Жер биоценозындағы экологиялық қойма және негізгі көзі болғандықтан, теріс биологиялық салдар туындайды. Орманмен бірге көптеген биоталардың түрлері азайып, биологиялық алуандылықты төмендетеді. Ылғалды тропикалық ормандар құрлық бетінің 7%-ын құрайды, онда жануарлар мен өсімдіктер әлемінің барлық түрлерінің 2/3 келеді, олардың басым көпшілігі зерттелмеген немесе аз зерттелген және өте құнды биологиялық материал болып табылады. Егер Конго, Оңтүстік

Шығыс Азия, Амазонка бассейндерінде ормандарды кесу осындай жылдамдықпен жалғасса, онда жақын арада планетаның маңызды генекорының жойылу қаупі болады.

Табиғи фитоценоздың агроценозға алмасуы құрлықтағы экожүйені өзгертуге алып келді. Тұрақты табиғи өсімдік қауымдастығының орнына пайда болған жасанды мономәдениеттер өзін-өзі қолдауға қабілетті емес. Жердің өнімділік әлуеті төмендеді, ал табиғи зоналардағы жабайы өсімдіктер мен жануарлар «арамшөптер» мен «зияндыларға» айналды. Адамзат баласы агроценозды қолдау үшін көптеген қызметтерді өз мойнына алды және оған әртүрлі құралдарды пайдаланды. Агроценоз биоалуандылыққа қауіп төндіріп қана қоймай, мәдени өсімдіктерге зиянын тигізетін қолайсыз түрлерді көбейтті.

Су биоресурстарының шаруашылық маңызы сақталып келуде. Қазіргі уақытта әлемде 100 млн т балық және 10 млн тоннаға жуық басқа да теңіз өнімдері алынады. Бұл мұхит биоөнімдерінің аз ғана бөлігін құрайды, бірақ бұл ағзаларды тұтыну деңгейі жоғары. АТҰ мәліметтері бойынша, ауланатын балықтарды әлемдік пайдалану қорларынан келген зиян 70%.

Биосфераға техносферадан келетін тағы бір қысым – табиғи экожүйелердің тақырлануы, биоалуандылықтың төмендеуі. Бұл жайында жоғарыда айтылды. Дегенмен, айта кету керек, биоалуандылық биосфераның маңызды ортасы ғана емес, техносфераның маңызды ресурсы. Өсімдіктер, жануарлар, микроағзалардың генетикалық алуандылығы ауыл шаруашылығында, медицинада, биологиялық өнеркәсіпте пайдаланылады, әрине, экономикалық тиімі айтарлықтай жоғары. Жабайы аңдар мен өсімдіктерден алынған материалдардан бағалы эфир майларын, талшық, бояғыштар, дәрілер және т.б. алынады.

Ғалымдардың болжамдауы бойынша, бірнеше миллиондаған биологиялық түрлердің тек зерттелуге және шаруашылыққа пайдалануға жүз бөлігі ғана алынады. Табиғи ортаның тозуы, ластануы және биосферадағы биоценоздың бұзылуынан төменгі формадағы 10-15 мың биологиялық түрлер жыл сайын жоғалады.

Әсіресе, сирек эндемикалық өсімдіктер, насекомдар, балық және басқа жануарлар түрлерін жоғалту және орнын толтыру мүмкін емес. Себептері: шаруашылық игеру, аң аулау, орман

кесу, ластану. Соңғы 40 жылда популяция санының жылдам қысқаруы мен толық жойылуының салдарынан 18 мың бағалы балық түрлері жойылды. Осыған байланысты киттерді аулауға тиым салу туралы халықаралық келісімдерді дайындап жүзеге асырылуда. Жануарларды аулау барысында ірі сүтқоректілер мен құстардың бірнеше түрлері жойылды. Олардың қатарына мамонт, ирландия елігі, моа құсы және т.б. жатқызуға болады. Табиғат қорғаудың халықаралық одағының мәліметтері бойынша, соңғы 4 жүзжылдықта сүтқоректілердің 62 түрі жойылған.

Қазіргі таңда жойылу қаупі төніп тұрған 10 мың түр бар деп есептеледі, олардың басым көпшілігі - жоғары өсімдіктер, омыртқалы жануарлар, насекомдар түрлері.

**Энергетикалық және минералдық ресурстар.** Энергияны әлемдік тұтыну жыл сайын артып келеді. 1970 жылмен 1990 жыл аралығында энергияны пайдалану 5-тен 8,8 млрд тоннаға артты. Әлемдік энергетикалық конференция болжамы бойынша, 2020 жылы энергияға деген сұраныс 75%-ға артуы мүмкін.

**Қалпына келмейтін энергоресурстар.** Мұнай мен газдың жеткілікті қорлары оның жылдық алыну тәртібінен артады, ал көмір 3 еселеп артып отыр. Басқаша сөзбен айтқанда, барланған қорларды бағалауға қатысты сандарды салыстыру арқылы ғалымдар келесідей қорытынды жасаған: мұнай қоры 65 жылға, газ 44 - жылға, көмір – 320 жылға жетеді. Бірақ Күн сайынғы қажеттіліктердің артуы бұл жылдарды азайтуы мүмкін. Дегенмен, отынды өндіру көлеміне әсер ететін негізгі фактор оның қорларының аздығы емес, керісінше, оған деген сұраныстың артуы және бағалық саясат.

Пайдалы қазба кен орындары біркелкі таралмаған. Көмір мен газдың әлемдік қорларының 1/3 және мұнайдың 20%-ы Ресейде. Мұнайдың 35%-ға жуығы және газдың 17%-ы Орта Шығыста, көмір, газ және мұнайдың үлкен қоры Солтүстік Америкада шоғырланған. Яғни бұл үш аймақта қазба отынның барланған әлемдік қорының 70% -ға жуығы орналасқан. Одан басқа Азия, Африка және Оңтүстік Америка елдерінде қазба отыннан басқа өсімдік отынын, әсіресе, ағаштың үлкен бөлігін пайдалану деңгейі артуда. Пайдалы қазба және қазіргі биогенді энергоресур-

стардан алынатын энергияның көлемі жылына шартты отынның 12,6 млрд тоннаға жуығын құрайды.

Техносфера ресурстарының ішінде маңызы бойынша екінші орында ядролық отын тұр, оның басты көзі қазып алынатын уран. Уранның басым бөлігі литосферада шашырап орналасқан. Әлемдік энергетикалық конференцияның мәліметтері бойынша, уранның жалпы кен қорлары 20 млн. тоннаны оның ішінде барланған 3,3 млн т құрайды. Жыныстардағы уран құрамы 0,001 до 0,03% ауытқиды, сондықтан, жобалы коммерциялық маңызы бар кен орындары болып саналады. Уран кен орындарын игеру жолға қойылған. Табиғи уранның 99,3%-ы U-238 изотоптан тұрады және 0,7% -ы U-235 изотоптан тұрады. Өнеркәсіптік мақсаттар үшін 3%-ға дейінгі құрамындағы U-235 уранды изотопты байыту өндіріледі. Мұндай уран көбіне қазіргі реакторларда қолданылады.

Реактордың белсенді зонасына 1 кг уранды жұмсау барысында физикалық жағдайлардан тәуелсіз 65 ТДж жылу бөлінеді. Бұл 2300 т көмірді жағуға сәйкес келеді. Егерде жобалы ресурс ретінде барланған қорларды алатын болсақ, онда жылу нейтрондарындағы реактордан алынатын энергияның жалпы саны 1000 ЭДж құрар еді. Әлемде уранды тұтыну шамамен 1,5 млн т құрайды.

Қазіргі кезде әлемде 1200 ГВт жуық жалпы техногенді бөлу үлесі 10 жылу қуаттылығымен 400-дей АЭС реакторлары жұмыс істейді. Олар жылына 60 мың т уранды тұтынады және он пайыздық техногенді жылуды бөледі.

Техносфералық ортада да барлық табиғи ресурстардың шектелу (таусылу) заңдылығы орын алған.

**7-кесте. XX ғасырдағы техногенездің даму нәтижелері**

<b>Көрсеткіштер</b>	<b>Ғасырдың басталуы</b>	<b>Ғасырдың аяқталуы</b>
Жалпы әлемдік өнім, млрд долл./жылына	60	25000
Техносфераның энергетикалық қуаттылығы ТВт	1	14
Халық саны, млрд. адам	1,6	6,0
Тұщы суды тұтыну, км/жылына	360	5000
Биотаның алғашқы өнімдерін тұтыну, %	1	40

Орман жамылғысы бар аумақтар млн. км <sup>2</sup>	57,5	50,0
Шөл дала аумағының артуы, млн. км <sup>2</sup>	-	1,7
Түр санының қысқаруы, %	-	-20
Техносфера алып жатқан құрлық ауданы, %	20	60

Қазіргі техносферада энергоресурстарды пайдалану құрылымы әртүрлі. *Электрэнергетика* қазіргі уақытта техносфераның энергобалансының 25%-ын құрайды: 3520 ГВт электроэнергия мен ілеспе жылуды өндіруге жұмсалады, оның 55%-ы қайта құрылу үдерісінде жоғалады, өңделген 1580 ГВт 2:1 қатынасымен электроэнергиямен пайдалы жылу арасында бөлінеді. Соңғы тұтынуудағы электроэнергияның үлесі 9,7%. Әртүрлі үдерістерде отынды жағудан қалған орташа қуаттылығы 9,2 ТВт асады. Жалпы бұл қуаттылықтың жартысын мұнай мен мұнай өнімдері, екінші орында көмір (24%), сосын газ (18%) және коммерциялық емес өсімдік отын (10%) қамтамасыз етеді. Пайдалану қуаттылығын соңғы тұтынушылар бойынша бірінші орында өндіріс (46%), екінші қызмет көрсету, басқару және коммерцияны қосқандағы коммуналдық шаруашылық (37%) және үшінші транспорт (17%) құрайды. Техносфера энергетиканың КПД 30 пайызға тең. Шамасы бойынша қазіргі техносфераның энергетикалық қуаттылығы биосфераның өнімділік қуаттылығының 6 пайызына тең және сондай КПД иеленді, бірақ одан да көп концентрленген және «лас» көздер бар.

Энергетикалық ағымның әртүрлі тығыздығының диапазоны өте жоғары: жан басына 0-ден 2 МВт/км<sup>2</sup> (Бельгия) және 0,5 тен 18 МВт (АҚШ) келеді. XX-ғасырда техникалық жетістік адамның әртүрлі қажеттілігіне энергосыйымдылықтың артуымен сипатталды және қазіргі уақытта жалғасып келеді. 100 жылдың ішінде энергия шығындары кондиционерленген орта мен тамақ әзірлеуге 8-10 есе энергия жұмсалады.

*Минералды ресурстар.* Оттегі, кремний және одан басқа 7 химиялық элемент континенттік Жер қабаты массасының 99%-ын құрайды. Қалған элементтердің орташа концентрациясы өте аз, бірақ олардың бірқатары кен орындары түрінде жинақталып түзілген.

Таралған металдарға ең алдымен, металлургия, алюминий, темір, магний, титан мен марганец жатады. Қалған металдар геохимиялық сирек металдар деп есептеледі.

Экономика үшін минералды ресурстардың ішінде маңыздысы - темір кендері. Әлемде жылына 1 млрд тоннаға жуық темір кені өндіріледі. Темір кенін өндіру бойынша алғашқы орындарда Австралия, Бразилия және Қытай, Ресей. Әлемде барланған темір кендерінің қорлары шамамен 200 млрд т деп есептеледі, яғни ол 200 жылға жетеді. Кен шикізаттары екі тәсілмен өндіріледі ашық және Жерасты. Ашық әдіс экологиялық тұрғыдан тиімсіз: көбіне, бұл қалдықтың үлкен көлемінің жинақталуымен және Жер ауданының бұзылуымен түсіндіріледі. Металлургиялық кешенді қалыптастыру шикізаттан бастап, дайын өнімді алғанға дейінгі қалдықтардың үлкен массасының түзілуімен қатар жүреді.

Металлургия кәсіпорыны жылына 1 млрд т әртүрлі металдарды балқытады және бұл массаға 7 еселік байытылған кендер сай келеді, оларды өндіру үшін тау жыныстары мен грунттардың үлкен қорлары қажет. Осымен қатар, өндіруші және металлургиялық өндірістің энергосыйымдылығы қосылады.

Сирек металдардың Жер қабатында таралуы аз, сондықтан оның таусылу қаупі жоғары.

Техносфера биосфера кеңістігінде сирек металдардың қуатты концентраторы рөлін атқарады. Олардың элементтердің басым бөлігі және олардың қосылыстары күшті улы болып келеді.

Металдық емес пайдалы қазба мен рудалық емес минералдық шикізаттар техносферада пайдаланылатын зат пен материалдың үлкен массасын құрайды. Олардың 1/3 бөлігі химиялық өндіріс пен минералдық тыңайтқыштарды өндіру, 2/3 бөлігі құрылыс материалдарын өндіру шикізаттары болып табылады.

Минералдық тыңайтқыш ретінде қолданылатындардың ішіндегі фосфор, калий және азотты пайдалану. Фосфат кен көзіне апатит, фосфорит және басқа да фосфор минералдарының кендері жатады. Литосферада фосфордың таралуы өте жоғары: 0,08 пайызға жуық. Фосфордың барланған әлемдік қорлары 45 млрд тоннаға жуық. Байытылған апатиттен фосфорлық тыңайтқыш суперфосфат өндіріледі. Калий кең таралған элемент болып саналады (1,7% Жер қыртысында) және теңізде пайда болатын ка-

лий тұздары кен орындарында, көбіне, кальций хлориді немесе натрий мен магний хлориді түрінде концентрацияланады. Азот ресурсы таусылмайтын деп есептеледі, аммиакты өндіру үшін және басқа қосылыстарда ауа азоты пайдаланады.

Ірі тонналық химиялық өндірістерді соның ішінде минералдық тыңайтқыштар мен пестицидтерді өндіруде күкірт пайдаланылады. Жер қабатында күкірттің таралуы 0,09%. Қажеттіліктің 30%-ға жуығы вулканды атқылау немесе күкірт бактерияларының іс-әрекеті барысында жиналады және пайдаланылады.

**Құрылыс материалдары** – техносфера үшін алынатын заттардың үлкен массасы мен көлемі. Оның бір бөлігі механикалық өңдеуден кейін қалай өндірілді солай пайдаланылады. Бұл құрылыс тастары, құм және гравий. Екінші топты химиялық және термикалық өңдеуге ұшыраған материалдар – кірпіш пен керамиканы өндіруге арналған балшықтар, әктастар, доломит, гипс және басқа да цемент, штукатурка, бетон, шыны асбест және т.б. өндіруге жұмсалған материалдар құрайды. Бұл материалдардың кен орындары кең таралған, қорлары жоғары, жыл сайынғы әлемдік өндіру 4 млрд т жуық. Минералдық ресурстарды пайдаланудың экологиялық аспектілері қоршаған ортаның ластану мәселесімен тікелей байланысты және ол табиғатты пайдалану экономикасына өзіндік ықпал етеді.

#### **6.4. Биосфераның техногендік өзгерісі және техногенез ресурстарын пайдалану қарқындылығы**

Ресурстарды қарқынды пайдалану табиғи ресурстық әлуат жағдайының өзгерісі мен көрсеткіштеріне байланысты келеді.

**Химиялық элементтерді пайдалану.** 1915 жылы В.И. Вернадский антикалық дәуірде тек 19 элемент, XVIII ғасырда – 28, XIX ғасырда – 50, ал XX ғасыр басында – 60 элемент пайдаланылған деп есептеген болатын. Қазір Жер қабатындағы барлық 89 элементтер пайдаланылады. Сонымен қатар Pu, Np, Cf және т.б. жоқ элементтерді жартылай пайдалану және жасанды алу жолға қойылған. XX ғасыр соңында изотоптарды қолдану жолға қойылған.

**Техногенездің басқа да көрсеткіштері.** Өндірілетін элементтер саны біркелкі емес. Мысалы, С жыл сайын өндіру млрд



тоннамен өлшенсе, Fe –жүздеген миллионмен, Hg – мыңдаған, Pt – ондаған тоннамен өндіріледі. Бұл айырмашылық көптеген себептермен байланысты. Мысалы, Al және Ti элементтері XX ғасырдың аяғына дейін пайдаланылмаған, себебі оны алу технологиясы өте күрделі әрі қымбат болатын. Тағы да ескеретін бір жағдай элементтердің таралуы. Шындығында, Au өндіру адамзат баласы үшін құнды, оны өндіру Fe-ні өндірумен салыстыруға мүлдем сәйкес келмейді. Мысалы, кларк Au  $4,3 \cdot 10^{-7}$ , а Fe – 4,65, 10 млн есе үлкен. Si и Ge – химиялық аналогтар, Ge элементі Si элементіне ұқсас. Бірақ Si – таралуы бойынша екінші элемент, ал Ge сирек кездеседі (кларк 29,5 и  $1.4 \cdot 10^{-4}$ ). Сондықтан Si – құрылыс негізі (кірпіш, бетондар, цемент және т.б.), ал Ge аз ғана көлемде өндіріледі. Егер кларк Ge 29ға тең болса, онда бұл элемент үлкен қолданысқа ие болар еді. Fe (XIX – жүзжылдық “темір ғасыры”) рөлі оның қасиетіне ғана емес, үлкен кларкпен байланысты. Сондықтан элементтерді өндіру кларк бірлігімен өлшенеді. Бұл шама технофильді – T деп аталады. Ол К Жер қыртысындағы *D элементін жылдық өндіру қатынасына тең.*

Антропогенез маңызды түрде биосфераның қалыптасуы мен жағдайын өзгертеді. Қалыптасқан антропогенді ландшафтар, техногенді зоналар, жасанды аймақтар климаттың өзгеруіне, қоршаған ортаның тән емес компоненттермен ластануына әкеліп соқтырды.

**Агроландшафтар.** Агроландшафты құрудың басты мақсаты – адам өнімі үшін құнды биомасса көлемін арттыру. Осы ландшафтарда биологиялық айналымды интенсификациялау жүретіндіктен, адамзат баласы тірі заттардың яғни, фотосинтез және қалпына келетін және қышқылданатын үдерістер құрылуын күшейтуге талпынуда. Биологиялық өнімділікті арттыру екі әртүрлі жолдармен жүзеге асырылады. Бірінші – ландшафтың ішкі ресурстарын жұмылдыру: Жерді жырту, саз балшықтарды құрғату арқылы топырақтағы қышқылдық үдерістерді күшейту, шөл даланы суландыру және т.б. Екінші – химияландыру, ландшафт сырттан жетіспейтін химиялық элементтерді алады. Минералдық тыңайтқыштарды қолдану егістікті 2-3 есеге арттырады. Одан басқа, құнарлылықтың негізі элементтері - N, P, K, Ca – маңыздығы жоғары - B, Cu, Mo, Zn, Fe және басқа да



микроэлементтер тыңайтқыштарға қосылады. Бұл бірқатар жаңа мәселелердің пайда болуына әкеледі, мысалы, тағам өнімдеріндегі N балансының бұзылуы (нитраттардың жоғары концентрациясы денсаулық үшін зиян. Олар өнімдерде жеңіл түрде нитриттерге өтеді де әртүрлі ауруларға әкеледі).

Агроландшафтқа техногенез де кері ықпал етеді. Мысалы, Жерді жырту су және жел эрозиясын күшейтеді. Эрозиялы бірқатар аудандарда тыңайтқышқа қарағанда, N, P, K, көп бөлінеді. Әлемде тәулігіне эрозия айдалған Жерлердің мыңдаған бөлігін улайды.

Маңызды мәселе – агроландшафт ортасының ластануының бастысы өнеркәсіптік кәсіпорындар. Өнеркәсіптік кәсіпорындардан шыққан қалдықтар бірнеше км тарайды, соның нәтижесінде топырақ құрамында ауыр металдар кездеседі.

Жел және су эрозиясы және басқа да теріс әсерлер техногенезде болып тұратын құбылыс. Олар ауыл шаруашылығын дұрыс жүргізбеу салдарынан болатын құбылыс және оңтайландыруға болады. Мысалы, шөл далаға жасалған оазистер. Шөл далада жылу, жарық топырақ құнарлылығы болғанымен судың жетіспеушілігі биологиялық айналымды төмендетеді. Жаңа топырақпен, жаңа климатпен жасанды өзен көлдермен оазис пайда болады. Оазис – бұл жоғары өнімді геохимиялық агроландшафт онда топырақ құнарлылығы жоғары және ылғалды. Шөлдегі көптеген оазистер мыңдаған жылдар бойы пайда болып отыр (Зеравшан, Әмудария, Мургаба, Карақұм құрылысы мен басқа каналдар).

Оазистердің дамуы бірқатар геохимиялық мәселелерді шешумен байланысты. Суландыру грунтты сулардың деңгейі мен топырақтың тұздану деңгейін арттыру мүмкін. Сондықтан оазистің тұздану балансын зерттеу керек (В.А.Ковда). Ирригациямен байланысты химияландыру – оазис өнімділігін арттырудың маңызды құралы. N және P тыңайтқыштарын қолдану мақта және басқа мәдени дақылдардың өнімділігін арттырды. Дегенмен, көптеген өнімдер топырақтан көптеген жылжылмалы элементтерді алады, сондықтан микроэлемент тапшылығы кездеседі. Суландыру барысында әртүрлі мәдени өсімдіктерге Zn, I, B, Mo, Mn қолайлы ықпал етті.

Адам денсаулығы – оазистердің маңызды мәселесі. Атмосфералық ауаның шаң тозаңдануы, минералды тыңайтқыштармен әртүрлі химиялық препараттардың түсуінің әсерінен грунтты сулардың құрамының қолайсыз өзгерісі – мұның барлығы оазистердің геохимиялық мәселелері. Сондықтан шөл мен даланы суландыруда геохимиялық зерттеулерді жан-жақты жүргізу қажет.

Адамдардың шаруашылық қызметтерінің қарқындылығы техногенді геохимиялық аномалияларға алып келуде. Олардың көлемі ендік шеңберінде ауытқиды. Ғаламдық аномалиялар (көмір мен мұнайды жағу арқылы атмосферада  $\text{CO}_2$  құрамының артуы, ядролық жарылыстан кейін  $^{90}\text{Sr}$  жиналуы және т.б.) әлемнің барлық аумағын қамтуда. Аймақтық аномалиялар материктерде, мемлекеттерде, зоналарда, облыстарда, провинцияларда таралады (тыңайтқыштарды қолдану, улыхимикаттарды пайдалану және т.б.). Локальді аномалиялар нақты кендер зауыт, қаланың өсуімен тікелей байланысты (металлургиялық зауыт маңындағы топырақ мен судағы металл құрамының артуы және т.б.). Оның радиусы ондаған километрлерге таралады.

Техногенді аномалия литохимиялық (топырақтарда, жыныстарда, құрылымдарда), гидрогеохимиялық (суда), атмогеохимиялық (атмосферада) және биогеохимиялық (ағзаларда – фито-зоо-антропогеохимиялық) болып бөлінеді. Жергілікті көздердегі техногенді аномалиялардың жиынтығы (зауыт, кен, қала, жол және т.б.) техногенді ореол және шашыранды ағымдар деп аталады, яғни барлық аномалия түрлерін қосады. Қоршаған ортаға әсер ету деңгейі бойынша техногенді аномалия:

1. Қоршаған ортаны жақсартатын пайдалы аномалиялар (Оған жататындар қышқыл топырақты аймақтардағы Са құрамының жоғарылығы, эндемикалық тамақ бездерінің қабынуы дамыған аудандарда ас тұзына NaI және KI қосу және т.б.);

2. Қоршаған ортаның жағдайын (ластайтын) төмендететін зиянды аномалиялар;

3. Нейтралды аномалиялар (яғни қоршаған орта сапасын ешқандай әсер етпейтіндер) болып үш типке бөлінеді.

**Техногенез энергетикасы және климаттың өзгеру мәселелері.** Ноосферада қолданылатын энергияның бір бөлігі жұмыс

атқарса, екінші бір бөлігі термодинамиканың екінші заңдылығына сәйкес жылу түрінде бөлінеді. Дегенмен, техногендік жылыту тиімі аса жоғары емес, яғни 25 мың есе Күн радиациясынан аз. Дегенмен ірі қалаларда техногендік жылу Күн сәулесінің 5 % құрайды. Басты себеп тұрғын үйлер мен өнеркәсіптік кәсіпорындарды жылыту. М. И. Будыко көзқарасы бойынша, өндірісте энергияның жылына 5%-дан 10%-ға артуы барысында 100-200 жылдан кейін техногендік жылу Жер бетіндегі радиациялық баланстың шамасымен шамалас болады. Мұндай жағдайда Жер бетінде климаттың өзгерісі қатты байқалады.

Көмір, мұнай және газ кен орындары ондаған жылдар бойы өндіріліп келеді. Нәтижесінде С және О әрекеттесіп,  $\text{CO}_2$  құрайды. Жыл сайын көмір мен мұнайды тұтыну атмосфераға  $9 \cdot 10^9$  т  $\text{CO}_2$  дейін шығарады. Осы жағдайда 50 жыл ішінде  $\text{CO}_2$  көбейеді де, жылулық әсерден Жер бетіндегі температура  $4^\circ\text{C}$  артады. Техногенді жылулық газдарға метан, азоттың қышқылдануы, фреондар, озон және т.б. жатады. Жылулық тиімнің нәтижесінде Антарктика мен Арктика мұздары ери бастайды. Үдерістердің жылдамдығы климатты тұрақтандыру мақсатын күрделендіреді.

Биосфера секілді ноосферада ұсақталған заттар, Жер беті энергиясының артуы байқалады (топырақты жырту, тау жыныстарын тесу және т.б.). Бұл атмосфераның тозандануымен қатар, климаттың салқындауына әкеліп соқтыруы мүмкін. Осы бағытта басқа да үдерістер жүреді (вулкан және т.б.). Сондықтан да климаттың салқындауы туралы болжамдар бар.

Шаруашылық іс-әрекеттердің жағымсыз салдарлары. Ондай салдар туралы Ф. Энгельс «Табиғат диалектикасы» деген еңбегінде жазған. Соңғы он жылда бұл мәселе жаңа сапаға ие болып, қауіпті сипат алды, батыстық ғалымдар айтқандай, «ғаламдық экологиялық дағдарыс» байқалды. Б. Г. Розановтың мәліметіне сәйкес, құрлық ауданының 5%-ы антропогенді далаларға, 3%-ы антропогенді бедлендке («дурные земли») айналса, қала мен өнеркәсіптік зоналардың 2%-ы, атомдардың биологиялық айналымы 60%-ға бұзылған.

**Ядролық жарылыстар мен «ядролық қыс» мүмкіндігі.** XX ғасырдың орта шенінде— қоршаған ортаға ядролық жарылыс нәтижесінде жаңа қауіп төнді, енді қоршаған ортаға жоғары

токсинді радиоактивті изотоптар -  $^{87}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{131}\text{I}$  және т.б. түсе бастады. Ядролық қарудың барлық түрлерін қолдануға тыйым салу туралы шешімдер қабылдау қажет. Тұщы су ресурстары біркелкі таралмаған: судың булануы 150 мм-ден 4000 мм-ге ауытқыған жағдайда құрлықтың әртүрлі орындарындағы жауын-шашынның Жерге түсетін жылдық саны 0 мм-ден 12500 мм-ге ауытқиды. Құрлықтың 63%-ға жуық ауданы су қоры аз аумақ деп танылады, мұнда судың булануы түсетін жауын-шашын мөлшерінен асып түседі.

Ядролық соғыс атмосфераның күшті тозандануының салдарынан (ядерлік қыс) климаттың ғаламдық салқындауы қауіп төніп тұр. Ол өркендеуді, жалпы биосфераны бұзады. Сондықтан геохимиялық талдау мәселені ядролық соғыстың мүмкін емес тұжырымдамасына әкеліп соғады.

**Ормандарды кесу.** Аэроғарыштық мәліметтер бойынша, жыл сайын әлемде 7 ден 20 млн. га дейін ормандар кесіледі, тропикалық ормандарда жалпы ауданның 50%-ы, қоңыржай белдеулерде 30-40%. Егер де осындай қарқынмен тропикалық және субтропикалық ормандарды кесу 2000- 2025 жылдар аралығында ормандардың жойылуына әкеледі. (В А Ковда). Бұл судың ғаламдық айналымын бұзады,  $\text{O}_2$  және  $\text{CO}_2$ , топырақ эрозиясын күшейтеді, атмосфераны шаң тозандандырады. Сандық геохимиялық болжам жасау өте қиын, бірақ ормандарды кесудің теріс салдары болатындығы анық.

**Ортаның ластануы.** Өнеркәсіптік орталықтар мен ірі қалаларда ауа мен судың ластануы өкпе ісігі және басқа да аурулардың пайда болуына алып келді. Бұл техногенездің теріс ықпалы. Ортаның ластануы жылдам қарқын алуда. Қауіптілік ядерлік жарылыстар және АЭС авариялар, Hg, Cd, Pb, Cu, Sn, V, Cr, Mo және басқа да металдардан техногенді аномалиялар тудырып отыр. А.Н. Сутурин мәліметі бойынша, ластанушылардың ішінде «қауіпті үштік» - Hg, Pb, и Cd бөлініп көрсеткен.

Hg концентрациясы жоғары (мысалы, сынап препараттарын пайдаланатын зауыттардың жақындығы және Hg ақаба суларда). Нәтижесінде Hg топырақта, өсімдіктерде, суда жинақталады және ағзаға түседі. Орта ғасырларда Hg уланғандар «есінен ауысқан қалпақтылар ауруы» атты ауруға ие болды, себебі бұл

аурумен фетрлі шляпаны дайындау барысында Hg препараттарын қолданатын шеберлер ауырған. Енді бұл ауру қайта басталды. Жапонияда Агано өзені мен Минамата бұғазына құйылған өнеркәсіптік қалдықтар тасталғандықтан теңіз жануарларының құрамында Hg бар. Оларды тамақ ретінде қолдану адам арасында сан алуан ауруларды тудыруда. Қайта пайда болған ауру «Минамат ауруы» деген атқа ие. Ол тұқым қуалайды.

Cd – периодтік жүйе бойынша сынаптың жанында орналасқан, өте улы, ондағы кларк  $1,8 \cdot 10^{-5}$  % құрайды. Cd құрамында бар өнеркәсіптік қалдықтар Жапониядағы Тояма ауданының мыңдаған тұрғындарын уландырды. Бұл жаңа техногендік ауру «итай-итай» деп аталады.

Қорғасынмен ластану да ғаламдық сипат алуда. XX ғасырда Греландияда қар құрамында Pb бес есеге көбейді. Солтүстік жарты шардағы ірі өнеркәсіптік қалалардың орталығында топырақ мен өсімдіктер құрамында бұл металл қала шетіне қарағанда, 25 есе жоғары.

Күкіртқышқылды, суперфосфатты, мыс балқытатын зауыттар, ГРЭС, ЖЭС тұрмыстық орындар ауаға  $SO_2$ , жіберіп, ауаны қышқылдап, атмосфералық жауынмен еріп түсетін күкірт қышқылын береді. «қышқыл жаңбырлар» өкпе ауруларын көбейтіп, Жерді игеруді қиындатады. Англия мен ФРГ жел арқылы Скандинавияға келген  $SO_2$  балықтардың санының қысқаруына алып келді. Канадалық Онтарио провинциясында АҚШ келген қышқыл жаңбыр әсерінен 148 көл тіршілігін жойған. Орташа есеппен алғанда, атмосфералық ауадағы  $SO_4^{2-}$  30% техногенді сипат алады.

Қаладағы ластанған ауа Күн сәулесінің 20%-ға жуығын Күн сәулесі төмен жағдайда 50%-ын сіңіреді. Мұның барлығы адам денсаулығына әсер етіп, респираторлық, жүрек тамыр, ісік және басқа да ауруларды тудырады. Ауру саны смог кезінде қатты байқалады.

Атмосфераның ластануы архитектуралық жұмыстарға да кері ықпал етеді. Ол Мюнхень, Кельн және басқа да қалаларда XX-ғасырларда байқалған.

Қала ортасын оңтайландыру күрделі жүйе. Оны шешу жолдары: қалдықсыз технологияны ендіру, тазалау құрылғылардың

құрылысы, автомашиналардың ілеспелі газдарын азайту, көгалдандыру және т.б.

Әртүрлі органикалық қоспалар мутагендік және канцерогендік сипатқа ие (мысалы, көптеген полициклді ароматтық көмірсулар - ПАК). ПАК мұнай, көмір, жанатын газ және оларды қайта өңдеу өнімдерінен түседі. Сондықтан да өнеркәсіптік кәсіпорындарда ПАК техногендік аномалиялар, улы химикаттар аномалиясы да кездеседі.

**Қала геохимиясы.** Осы саладағы зерттеулер жылдам қарқынмен артуда, және жеке ғылым ретінде қалыптасты. Табиғи ландшафтар мен қалаларда су және ауа миграциясы, биологиялық айналым зерттелуде. Қаланы оңтайландыру маңызды мәселе. Бұл мәселені шешуде қала маңында курортты зоналарды құру қарастырылған. Бірақ мұнымен мәселе шешілмейді. Қала ортасының ластануының басты себептері автокөліктер мен өнеркәсіптік орындар.

### 6.5.Техногенезді оңтайландыру

Техногендік жүйелерді оңтайландыру жүйелердің уақытша тұрақтылығы мен дамуды қамтамасыз ететін жағымды және жағымсыз кері байланыстардың диалектикалық бірлігін талап етеді. Өзінің маңызы жағынан техногендік жүйе басқарылуға жатады. Оны қалыптасуы үшін басқаруды жүзеге асыратын орталық қажет. Дегенмен, техногенді жүйелерде басқарылу орталықтары жоқ, олардың жеке бөліктері – зауыт, егіс алаңы, транспорттық артерия және т.б. орталықтан өз бетінше басқарылады. Бұл ортаның ластануына, өзін-өзі реттеуге, теріс кері байланыстардың әлсізденуіне әкеліп соғады. Сондықтан техногендік жүйелерді орталықтандыру аумақты ұйымдастырудың маңызды мәселелерінің бірі, әр жүйеде оңтайландыру міндеттерін шешетін бөліктер арасындағы қатынастарды реттейтін басқару орталығы болуы керек,

Мұндай міндеттер экономикалық географияда бұрыннан бері қарастырылып келеді (классикалық еңбектер Н.Н.Баранский және Н.Н.Колосовский). Олардың әдістемесін геохимиктер ескеру керек.

Қойылған міндеттерді шешу үшін ЭВМ саласындағы математикалық үлгілеу қолдану қажеттілігі жоғары. Оған қоса, геохимиялық мониторингті жүргізуі де маңыздырақ.

**Геохимиялық мониторинг.** Қоршаған орта өзгерістерін болжамдау, бағалау және геохимиялық бақылаулар жүйесі геохимиялық мониторинг деп аталады. Геохимиялық мониторингтің әдістері әртүрлі. Соның ішінде ландшафтты-геохимиялық карталау. Дұрыс жасалған карта биогеохимиялық эндемияларды болжамдап, қаладағы машина ағымын реттеуге, демалу зонасын белгілеуге, ауылшаруашылық мәдениетін таңдауға, микротыңайтқыштарды сұрыптауға және басқа да маңызды мәселелерді шешуге мүмкіндік береді. Геохимиялық мониторинг көптеген мемлекеттерде жүргізіледі.

Геохимиялық мониторингтің маңызды мәселесі - техногенді ластануға дейін қоршаған орта элементтерінің құрамын анықтау, яғни «фонды» таңдау. Тек осының негізінде ғана техногенді ластанудың деңгейін анықтауға болады.

**Жаңартылатын энергоресурстар.** Пайдалы қазба энергияларын пайдалану маңызды экологиялық және экономикалық мәселені туындатады, дегенмен, адам баласы таусылмайтын энергоресурстарды аз деңгейде пайдаланады. Мұның басты себебі таусылатын энергоресурстарға қарағанда, таусылмайтын энергоресурстардың қоры жоғары, бірақ олар үлкен кеңістікке таралған және бақылауға түсе бермейді.

1978 жылы БҰҰ-мен «жаңа және жаңартылатын энергия көздері» деген түсінік енгізілген болатын, оған гидроэнергия, Күн, геотермальды, жел, теңіз толқындарының энергиясы, ағаш биомассасының энергиясы, саз балшықты тақтас жатады.

Геофизикалық энергия ресурстары өте жоғары. Бұл ресурстардың отын ресурстарынан айырмашылығы ол өздігінен табиғатты ластай алмайды және планетаның жылулық балансына әсер етпейді. Дегенмен де, экологиялық нейтралдығы байқалмайды.

*Гидроэнергия* техносферадағы таусылмайтын немесе қалпына келетін ресурстардың арасында бірінші орында тұр. Материктің ағынының теориялық әлуеті жылына 6 ТВт (190 ЭДж/жылына). Ұтымды гидроэнергетикалық әлует әлемнің барлық өзендерінде

2,9 ТВт деп бағаланады. Қазіргі уақытта электрэнергиясын өндіру үшін осы әлуеттің  $\frac{1}{4}$  пайдаланылады. Әлемде мыңдаған ГЭС жалпы электрлік қуаттылығы 660 ГВт құрайтын ГЭС жұмыс істейді. Дегенмен де, гидроәлуетті пайдаланудың артуына экономикалық және экологиялық шектеулер қойылған.

Атмосфераның төменгі қабатындағы жел тұрақтылығының қуаттылығы 5 ТВт. Техникалық тұрғыдан жел энергетикасы осы шамамен салыстырғанда аз (2020 жылға дейінгі макс шама 288 ГВт).

Жердегі геотермальды энергия гравитациялық динамикамен және Жер қойнауындағы радиоактивті төмендеумен жалпы қуаттылығы 32 ТВт-ға жуық деп есептеледі. Егерде оның Жер бетіне таралуы біркелкі болғанда (яғни  $0,063 \text{ Вт/м}^2$ ), онда пайдалануға жарамсыз болып табылар еді. Ол вулканды белсенді аудандарда шоғырланған. Осындай аудандарды зерттеу нәтижелері бойынша әлемнің геотермальды ресурстары пайдалануға қолайлы және 140 ГВт деп бағаланады. Бұл ресурстарды игеру әзірге әлсіз зерттелген.

Күн энергиясы энергияның басқа түрлерімен салыстырғанда бірнеше қасиеттерге ие: ол таусылмайтын, экологиялық таза, басқарылатын, шамасы жағынан барлық энергия көздерінен мыңдаған есе асып түсетін адам пайдалануға болатын энергия көзі. Күн энергиясын пайдалану ресурстарының әлуетінің қуаттылығы 100-ден 500-ге ТВт құрайды деп бағаланады. Техносферада бұл энергияның кішкентай бөлігін ғана пайдаланады. Дегенмен, гелиоэнергетиктерді Күн энергиясын электроэнергияға айналдыру қызықтырады. Мұнда мынадай факторларға назар аудару керек: энергетикалық жарықтандыру, ұстап алу ауданы, шоғырлану тиімділігі. Күн энергиясын пайдаланудың техникалық әлеуеттілігі 500 ГВт.

**Табиғатты қорғау, қоршаған ортаны қорғау және экология.** Экология, қоршаған ортаны қорғау, табиғатты қорғау арасындағы байланыстарды анықтап алу қажет.

Қоршаған табиғи орта - литосфера, атмосфера, гидросфера, биосфера және Жер аумағындағы ғарыштық кеңістікті қосатын адам мен тірі ағзалардың табиғи мекен ету ортасы. «Табиғат» түсінігі – тар мағынада адам іс-әрекетінен аз ғана өзгеріске ұшыраған немесе ұшырамаған табиғи кешен.



Қоршаған орта жағдайын сипаттайтын көрсеткіштер жиынтығы қоршаған табиғи орта сапасы деген мағынаны береді.

Қоршаған табиғи орта сапасы адамның тіршілік етуін қосқандағы тірі ағзалардың тіршілік ету мүмкіндігін анықтайды, сондықтан мемлекеттің міндеті қоршаған табиғи бақылауды ұйымдастыру болып табылады. Қолданбалы экологияда қоршаған ортамен атмосфералық ауа, әртүрлі мақсаттарға қолданылатын су, топырақ қарастырылады. Табиғи орта сапасын бақылау бекітілген норма мен талаптарға сәйкес оның сапасын анықтайтын көрсеткіштерге сәйкес тексеру шараларын жүргізу болып табылады. Нормаларды бекіту қоршаған орта жағдайын сандық және сапалық көрсеткіштер жүйесін теориялық негіздеу және жасау бойынша арнайы іс-әрекеттерді қамтиды. Бұл кезде тұрақты қалыптасқан табиғи экожүйеде адамның тіршілігі үшін қолайлы жағдайлар қамтамасыз етілуі керек.

Қоршаған табиғи ортаны қорғау – қоршаған табиғи орта жағдайын жақсартуға, табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану және ұдайы өндіру, сақтауға бағытталған мемлекеттік және қоғамдық шаралар жүйесін қамтиды және қолданбалы экологияның бір бөлігі болып табылады.

«Табиғат қорғау» термині 20- ғасырдың орта шенінде кеңінен таралды. Бұрынғы КСРО-да 1929 жылы табиғатты қорғау жөніндегі алғашқы бүкілресейлік съезд өтті, онда мемлекеттің табиғат қорғау саясаты жарияланды. Онда табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану және сапалы байыту, даму, қорғауға бағытталған шаралар жүйесі көрсетілді.

Кейіннен «ұтымды табиғат ресурстарын пайдалану» түсінігі қолданыла бастады. «Табиғат қорғау» термині әлі Күнге дейін өзінің маңызын жоймады және әлемнің барлық мемлекеттерінде үлкен қолданысқа ие. Табиғи ресурстар және табиғат қорғаудың Халықаралық Одағы жұмыс істейді, олардың жарғысында: «табиғат және табиғи ресурстарды қорғаумен адам өмір сүретін органикалық әлемнің табиғи ортасын сақтау, сонымен қатар, Жердің қайта қалпына келетін немесе қалпына келмейтін, салыстырмалы қалпына келетін ресурстарын сақтау», - деп жазылған.

***Өзін-өзі бақылау сұрақтары:***

1. Техногенез деп нені айтамыз?
2. Техногенез барысында табиғи ресурстарды пайдалану деңгейі
3. Биосфераның техногендік ықпал етуден өзгеруі.
4. Техносфераның ресурстары.
5. Техногенезді оңтайландыру жолдарын атаңыз.
6. Қоршаған ортаның ластану деңгейінің көрсеткіштері
7. Техногенездегі қоршаған орта жағдайын бақылау.

### 7.1. Климаттың ғаламдық жылынуы және Киото хаттамасы

Қазіргі уақытта энергетика мен атмосфераға тасталынған ластаулардың дамуының әртүрлі сценарийлері жазылған және олардың ғаламдық ауқымдағы салдарлары қарастырылған. Жер бетіндегі ғаламдық жылыну тұжырымдамасы «жылулық әсері» деген атауға ие болды.

Жылулық әсер - бұл Күннің жылу энергиясының маңызды бөлігін Жер үстінде ұстап тұру. Жылулық әсер туралы түсінікті 1863 жылы Тиндал қалыптастырған. 1896 жылы Арениус атмосфераның төменгі қабатын құрайтын көмірқышқыл газы (0,03 пайызға жуық) оның температурасын 5-6 °С жоғары ұстайтындығын көрсетті. 1938 жылы Каллендер алғашқы рет климатқа антропогенді жолмен тасталынған көмірқышқыл газының әсері туралы ұсынысты айтқан болатын.

XX ғасырдың 70- жылдары аз көлемдегі басқа да газдарда жылулық әсерді беретіндігі анықталды. 70-80-жылдары сандық талдаулар жасалды (оның құрамында КСРО-да болатын), нәтижесінде көмірқышқыл газының концентрациясын көбейткенде климаттың ғаламдық жылынуы 2-4°С, ал Солтүстік жарты шардың полярлы облыстарында 6-8°С құрайтындығы анықталды.

Қазіргі таңда жылулық әсердің ғаламдық климатқа әсері туралы келесідей көзқарастар қалыптасқан:

1. «Жылулық» газдардың соның ішінде көмірқышқыл газының атмосфераға тасталуы күшеюде. Оның көздері болып көмірді және басқа да құрамында көміртегі бар отын, мұнай, газдарды жағу әсіресе, автокөлік двигателдерінде, пештерде және т.б пайдалану. Көміртегі қышқылының ауаға тасталу көлемі соңғы 30-35 жылда ең басты өнеркәсіптік аудандарда, мысалы, атап айтқанда АҚШ, Батыс Еуропада артты. Одан басқа жылулық әсерді күшейтетін метан, азот оксиді, галогенкөмірсутегі секілді газдардың ауаға жіберілуі де өзіндік ықпалын тигізеді. Кейбір бағалаулар бойынша, соңғы жылдары жылулық әсер 15-20 пайызды құрайды.

2. Атмосфераға ластаушы газдардың жіберілуі нәтижесінде планетада орташа жылдық температура артып келеді. 1890 жылы әлемде ол  $14,5^{\circ}\text{C}$  құраса, 1980 жылы  $15,2^{\circ}\text{C}$  құрады. Температурадағы өзгерістер ауытқып отырады. 2030-2050 жылдарға жасалған болжамдар бойынша әлемде орташа жылдық температура қазіргіден  $1,5-4,5^{\circ}\text{C}$  жоғары болуы мүмкін.

3. Жылулық әсері әлем мемлекеттері мен олардың экономикасына әртүрлі ықпал етуі мүмкін (жағымды немесе жағымсыз). Ғаламдық жылыну барысында адамдардың оған жылдам бейімделуі де мүмкін болмай қалады. Мысалы, мұхит деңгейі ХХІ ғасырдың ортасында  $0,5-1$  м және ХХІ ғасырдың аяғында  $2$  м көтерілсе, онда құрлықтың мұхит жағалауына жақын орналасқан аумақтарына үлкен қауіптер төнетіндігі болжамданды. Метеопаттар көбеюі мүмкін. Мұның барлығы биотаға ықпал етеді: флора мен фаунаның түрлері жоғалады, ормансыздану көлемі артады, экожүйе бұзылады. Дегенмен, Жер шарының кей аудандарында ауаның салқындауы да байқалуда. Соңғы 10 жылда оңтүстік мұхиттарда, Сібірде, Шығыс Еуропада, Солтүстік Америкада жылыну үдерісі байқалса, Греландия, Канаданың солтүстік шығысында орташа температураның төмендеуі байқалуда.

1980 жылы әлемдік қоғамдастықтың назары ғаламдық жылыну мәселесіне ауды. Атмосфераның ластануы, жыл сайын ауа температурасының көтерілуі полюстердегі мәңгілік мұздардың еруіне алып келіп, соның салдарынан мұхит суларының деңгейі көтеріліп, жағалау бойына жыпырлай орналасқан ірі қалалар, елді мекендер су астында қалады деген қауіп айтыла бастады. Бұл алдымен, адамның табиғатқа тигізіп жүрген залалын ойланбастан жасаған шаруашылық қызметінің салдары, көмірқышқыл газы мен метанның ауаға шамадан тыс бөлінуінің әсері деген ғалымдар пайымдауы біраз жайды аңғартты. Шынында да, жыл сайын әуеге көтерілген метан мен көмірқышқыл газы Жерді қатты қызып кетуден сақтайтын инфракүлгін сәулелерді жұтып, планета температурасының көтерілуіне алып келді. Әсіресе, жылу, жарық беретін стансалардан, қаладағы кәсіпорындардан бөлінген көмірқышқыл газы атмосфералық қабатқа өтетін газдың  $1/3$  бөлігін құрайды. Планетадағы жасыл алқаптар – ормандар бұл газдың біраз бөлігін қажетіне жаратқанымен, барлығын сіңіруге қабілетті емес.

Зиянды газдардың ауаны бұлайша ластауы Солтүстік Америка мен Еуропаның дамыған елдерінде және Қиыр Шығыстың индустриясының дамуы қарқын алған елдерінде көбірек орын алууда. Осындай атмосферадағы антропогендік өзгерістердің Жер шарының жылыну мәселесіне алып келетіндігін ресми мойындау 80-жылдардың соңы мен 90-жылдардың басында Біріккен Ұлттар Ұйымының Климат өзгеруін зерттейтін үкіметаралық сараптау тобының баяндамаларынан бастау алады. 1992 жылы Рио-де-Жанейрода өткен ғаламдық «Тұрақты даму» саммитінде антропогендік өзгерістерге ұшырамау үшін ауаға бөлінетін газдың мөлшерін тұрақтандыру, климаттық балансты сақтау міндеттері қойылған болатын. Бұл конвенцияға 186 ел қосылатындығын білдіріп, ол 1994 жылдан бастап күшіне енді.

Климаттың антропогенді өзгеруінің әсері қай деңгейде болуы мүмкін деген сауалға жауап қарастырар болсақ, онда ғалымдар планетадағы климат жылылығы 2 градусқа жоғарылағанның өзінде Жер шарында 500 млн. адам ауыз судан тапшылық көреді, 3 градусқа жылығанда 3 млрд. адам аштық пен басқа мәселелерді кездестіреді деп есептейді. Себебі, климат өзгеріске ұшыраған сайын бұрын-соңды болмаған қатты дауылдар, топан сулар қаптауы жиілей беруі мүмкін. Бұдан, әрине, бірінші кезекте ауыл шаруашылығы үлкен зиян шегетіндігі анық. Ал ол өз кезегінде азық-түлік тапшылығына алып келеді. Әлемдік мұхит деңгейінің өсуінің де қатері аз емес, географиялық картаның суреті қазіргі уақытқа мүлде ұқсамай, Голландия сияқты елдер мен Нью-Йорк секілді жағалауға жақын орын тепкен қалалар мен көптеген аралдардың су астына қалу қаупі бар. Нидерланды, Ұлыбритания сияқты аралдағы мемлекеттерге, Кариб бассейніндегі және Оңтүстік-Шығыс Азиядағы аралда орналасқан мемлекеттерге қиындықтар туындауы мүмкін.

Жердің орташа температурасы қазіргі кезде 14 градус Цельсий, Фаренгейт бойынша 57 градусты көрсететіні есептеп шығарылды. Негізінен атмосфераға зиянды газдардың көтерілуі табиғи нәрсе. Алайда, ғалымдар адамдардың тіршілігінің нәтижесінде зиянды газдардың көтерілуі молайып кеткендігін алға тартады. Әсіресе, ол соңғы 50 жылда қатты көтерілген. Олардың ішінде көмірқышқыл газының көтерілуінің салдары Жер шарының жы-

лынуына алып келеді дегенімен, бұл орайда ғалымдардың пікірінің де түрлі екендігін айта кету керек. Біріккен Ұлттар Ұйымының 130 елінен 1000-ға тарта ғалымдар бас қосқан “Климат өзгеруін зерттейтін үкіметаралық сарапшылар тобының” (КӨҮСТ) 2007 жылғы төртінші соңғы есебінде 1906-2005 жылдар аралығында Жер температурасының жылынуы 0,74 градусты құрады деп көрсетілген. Мұхит сулары терең қабаттардағы мұздай сумен араласуынан Жер шарының оңтүстігінде олардың жылыну деңгейі төмен, ал солтүстіктегі құрлықта жылыну жоғары. Спутник арқылы жүргізілген зерттеулер 1960 жылдан бері екі полюстегі мұз қабаттарының аумағы 10 пайызға азайғандығын көрсеткен. Әсіресе, Солтүстік жартышарда оның аумағы 15 пайызға дейін кеміп, мұздың қалыңдығы 40 пайызға жұқарған.

Бұл орайда, Вашингтон университетінің ғалымдары Игнатиус Ригор мен Джо Валластың соңғы 25 жылдың ішінде жүргізген зерттеулеріне назар аударуға болады. Мұз көлемінің азаюы мен жұқаруының Солтүстік мұзды мұхитындағы ағыстар мен Арктикаға ғана емес, Солтүстік Атлантикаға да әсері бар екендігі айтылды. Ғалымдар арада 30-40 жыл өткенде Солтүстік мұзды мұхитының жылдың жылы мезгілдерінде толығымен мұз құрсауынан босанатындығын алға тартады. Әлемнің ең биік мұзарт шыңды Гималай тауларының да мұздақтарына еру қаупі төнген. Егер дәл бүгінгі қарқынмен әрі қарай жүре берсе, онда 2060 жылдары мұздақтардың үштен екісі, ал 2100 жылдары барлығы еріп кетеді.

Экожүйедегі ауытқулардың фауна мен флораға әсері де айтарлықтай. Жыл құстары ерте келіп, кеш кетуді бастаса, өсімдіктердің 30-40 пайызына мекендеу ортасының өзгеруіне байланысты жойылып кету қаупі туған. Себебі мыңдаған жылдар бойына қалыптасқан тіршілік ырғағының ауысуына тез арада ілесе алмай Жер бетіндегі түрлердің азаюына алып келетіні анық. Ауа температурасы 1 градусқа жылыған Күнде ормандарға қауіп төнеді. Орман жүйесі болса көміртегінің 80 пайызын табиғи сіңіруші болып табылады. Ғалымдардың есептеулері бойынша бұрынғы кезде 1 ағаш 10 адамға қажетті ауамен қамтамасыз ететін болса, қазіргі таңда 10 ағаш бір адамға қажетті ауамен қамтамасыз етеді.

КӨҮСТ-тің соңғы есебінде, орташа температураның өсу деңгейі сақталады, бірақ оның жылдамдығы мен ұзақтығы болашақта зиянды газдардың эмиссиясының азаюына тәуелді деген ұйғарым жасалған. Белгілі ағылшын экономисі Лорд Николас Штерн 2050 жылы миллиондаған адам ұзаққа созылған құрғақшылық пен өзге де климаттық ауытқулар: су басу мен жойқын дауылдардан, аштықтан қашқан “климат босқыны немесе экологиялық қашқындар” болуы мүмкін деген қауіпті айтады. Нобель сыйлығының лауреаты, БҰҰ КӨҮСТ-нің басшысы Др. Пачаури адамзат баласының қазіргі жағдайды өзгертуге 10 жылдай ғана уақыты бар деп есептейді. Сайып келгенде климаттың антропогенді өзгеруінің салдары көлік және басқа да инфрақұрылымдарға да орасан зор зиянын тигізбек. Бұлардың бәрі, тұтастай алғанда, ғаламдық тұрғыдан алға шығатын экономикалық, әлеуметтік, саяси мәселелердің қаншалықты күрделі болатындығын бүгінгі Күннің өзінде ұғындырса керек.

Киото хаттамасы - жаһандық экологиялық мәселелерді шешуге бағытталған, 1197 жылы Жапонияның Киото қаласында қабылданған халықаралық маңызды әрі уақыты шектеулі құжат (2012 жылға дейін). Киото хаттамасы – халықаралық деңгейде экологиялық мәселемен бірлесе күресуге әлем мемлекеттерін шақырған тұңғыш құжат.

Киото хаттамасының экономикалық негіздемесі ретінде англо-америкалық экономист Рональд Коуздың экономикалық жекеменшік құқық теориясы алынған. Коуз теориясына дейін қоршаған ортаның ластануын зерттеушілер мемлекет өндіріс қалдықтарындағы зиянды заттар концентрациясының және ауаға шығарылатын зиянды заттардың ең жоғары нормаларын анықтап, одан асып кеткенде нормативті бұзғаны үшін айыппұл салып, жауапқа тартып отыру қажет деп есептеп, жүзеге асырып келген. Ал Коуз және оны жақтаушылар жоғарыда көрсетілген шаралардың жеткіліксіз болатындығын алға тартты. Олар бекітілген нормадан ауытқымаса да қоршаған ортаға зиян келтіретін кәсіпорынның ешкімге жауап бермейтінін, әрі жоғарыдағы нормалар барлық кәсіпорындар үшін бірдей алынғандығын алға тарта отырып, мұндай үдерістен қоршаған ортаның ластану дәрежесін тоқтата алмаймыз деп санайды. Сондықтан, шы-

ғарылған өнім қоғамға қаншалықты қажет деген критериймен өлшенуі керек деп есептейді. Сол себептен, Коуз дау тудырушы нысан ретінде кәсіпорынның өзін емес, қоршаған ортаға зиян келтіретін кәсіпорынды пайдалану құқығын қарастырған. Мұндай құқық кәсіпорынның кімге тиесілі екеніне қарамастан, келісім мен сату және сатып алу нысанына айналады. Коуз идеясы бойынша, бұл құқық сату-сатып алу актілерін жасау арқылы нысанды тиімді пайдаланушының қолына өтеді.

Коуз көзқарасы қоршаған органы ластаумен күрестегі ұстанымдарды түбегейлі өзгертті. Енді, мемлекет, жоғарыда көрсетілгендей, қоршаған ортаға тасталынатын зиянды қалдықтардың нормативін жасаумен шұғылданбайды, тек зиянды заттар шығуының ең жоғары көлемін хаттама негізінде белгілейді, сол көлемде ластауға лицензия беріп, оны аукцион арқылы ең көп ақша төлегеніне сатады. Кейін лицензияға сәйкестік қана қадағаланып отырады. Сонда зиянды қалдықтар мен зиянды заттар концентрациясын бөлу ақылы болып, мемлекеттік аукциондарда лицензияны сатып алушы фирма оны басқаларға өсіріп сатуға да мүмкіндік алады. Осылайша кейбір дамыған елдер атмосфераға зиянды заттар бөлудің ұлттық нарықтарын құра бастады.

Егер мемлекет өзіне тиесілі квотаны толық жұмсамайтын болса, онда өзінен артылған бөлігін өзге елге сата алады. Хаттаманың тағы бір маңызы – дамыған елдер мен өтпелі экономикадағы елдер зиянды газдардың атмосфераға шығарылуын азайтуды бірігіп атқаратын мүмкіндіктері бар. Ол қалай жүзеге асады? Мысалы, бір елдің атмосфераны ластау деңгейі төмен, ал екінші бір мемлекеттің ластау деңгейі жоғары болуы мүмкін. Төмен деңгей көрсеткен ел атмосфераға газ шығарудан өзі жинаған бірліктерін мұқтаж елге беріп, пайдасын көреді.

Киото хаттамасына енудің экономикалық жағынан тиімділігін ұққан Ресей хаттаманы ратификациялады және өз экономикасына жылына 4-6 млрд. доллар көлемінде шетелдік инвестиция тартуды көздеп отыр.

Қазақстан Киото хаттамасының тетіктері арқылы энергия үнемдеуге байланысты үлкен инвестиция тартуға мүмкіндік алады. Нәтижесінде, экономиканың шикізаттық бағыттылығы нысаналы түрде, біртіндеп жоғары технологиялық өндіріс үдеріс-



теріне өзгертін болады. Жалпы Қазақстанда жыл сайын ауаны 213 миллион тонна өндіріс қалдықтары ластайды. Ал еліміздегі жоғары зиянды газдың шығарындысының 80 пайызға жуығы бір ғана энергия секторына тиесілі болып отыр. Жалпы алғанда, біздегі қуат көзін үнемдеу, оның тиімділігін арттыру әлеуеті жоғары. Қазақстан инвестициялық жобаларды іске асыру үшін Киото хаттамасының тетіктерін пайдаланса, инвестициялық жобалар бірнеше есе арзанға түспек. Сондай-ақ елімізде осы жолда озық технологиялар негізінде құрал-жабдықтарды жаңартып, өнім сапасын жоғарылатуға және әлемдік нарықта отандық өнеркәсіптің бәсекелестігін арттыруға болады деген пікірді жақтаушылар көбейді.

Киото хаттамасының елімізде ратификацияланбауы әлемдік деңгейде климаттың өзгеруі бойынша шешім қабылданарда Қазақстанды дауыс беру құқығынан айырып қана қоймай, біздегі барлық экологиялық бастамаларға тосқауыл болып келді. Ал хаттама уақыты шектеулі. Осыны ескергендіктен де болар, соңғы кездері Парламентте хаттаманы ратификациялау бағытындағы жұмыстар қарқынды жүрді. Сөйтіп, құжат Мәжіліс пен Сенатта мақұлданды.

Киото хаттамасын ратификациялау Қазақстанның әлемдегі инвесторлары мен серіктестері арасында оң пікір қалыптастырып, елімізде “Киото үдерісін” дамытуға, тиімді энергия саясатын енгізуге, зиянды заттардың шығарындыларын қысқартуға, сондай-ақ барлық экономикалық саладағы ашықтыққа жетуге оң ықпал етеді. Мұның Бүкіләлемдік сауда ұйымына (БСҰ) кіру кезінде сөзсіз артықшылығы болады. Әрі хаттаманың экономикалық тетіктері толыққанды жұмыс атқарғанда қазақстандық бизнес те жаңа мәртебені иеленеді. Яғни, әлемдік рынокта зиянды газдар шығарындыларын саудалауда өзгелермен тең құқылы қатысушы болады.

1995 жылы Қазақстан Республикасы Климаттың өзгеруі туралы БҰҰ Рамалық Конвенциясын ратификациялаған болатын. Ал Киото хаттамасын 2009 жылы 26 наурыз айында ратификациялады. Сарапшылардың айтуы бойынша, Киото хаттамасын қабылдау арқылы Қазақстан экономикасына 2012 жылы 500-600 млн доллар инвестиция алып келуі мүмкін. Киото хатта-

масын ратификациялау, сондай-ақ Қазақстанға қазіргі заманғы тиімді технологиялар түріндегі 1 млрд. АҚШ долларынан астам қаржыны – дамыған, алдыңғы қатарлы елдердің жыл сайынғы инвестицияларын тартуға жол ашпақ. Бұл технологиялар трансферті жабдықтардың тозуы 60 пайызға жеткен және оны жаңғырту көлемді инвестицияларды талап ететін энергетикалық секторға бағытталатын болады. Киото хаттамасын тек экологиялық құжат ғана емес, бұл халықаралық құқыққа сай, дамушы мемлекеттердің экономикасын және дамуын заңды реттеу құралы. Қорыта айтқанда, Киото хаттамасына қосылу қоршаған ортаны қорғауды басқарудың сапасын көтеріп, индустриялық-инновациялық дамуды жеделдетуге, сондай-ақ тараптар конференцияларына қатысу құқығына ие болу арқылы бүкіл әлемнің энергетикалық саясатына тікелей әсер ететін келіссөздерде еліміздің энергетикалық саясатын қорғауға мүмкіндік береді.

## 7.2. Озон қабатының бұзылуы

Озоносфера, озон қабаты (гр. *ozon* – аңқығыш және *sphaira* – шар) - озонның жоғары концентрациясымен ерекшеленетін стратосфералық (биіктігі 10 – 50 км) қабат. Атмосферадағы озонның ең көп концентрациясы 20 – 25 км биіктікте болады, мұнда озонның тығыздығы Жер бетіне қарағанда, 10 есе көп. Озон оттегінің Күн радиациясының қысқа толқынды ультракүлгін бөлшектерін сіңіруінен пайда болады. Озон мөлшерінің көп болуы көктем айларына, азауы күз айларына сәйкес келеді. Озон қабатының Жер бетіндегі тіршілік үшін маңызы зор. Ультракүлгін сәулелерді Жер бетіне жеткізбей, сәулеленудің алдын алады.

Озон Күннің ультракүлгін сәулелерінің және электр разрядтарының әсерінен екі атомдық оттегі ( $O_2$ ) молекулаларының ыдырап, қайта қосылуының нәтижесінде ( $O_2 + O = O_3$ ) пайда болады. Озон қалқаны Күннің тіршілікті жойып жіберетін ультракүлгін сәулелерін ұстап қалады.

Озоносфера қабатының жұқаруы (диаметрі 1000 км-ден астам) Антарктида мен Арктикада ерекше байқалады. Бұл құбылыс 20 ғасырдың 80-жылдарында байқалғанымен, оның пайда болу себебі әлі Күнге дейін талас тудыруда. Антарктиданың оңтүстік полярлы зонасында озон «тесігі» байқалғандығы туралы хабар

келгеннен кейін бұл мәселе тереңнен зерттеле басталды. Бірақ осыған дейін 50-жылдардың аяғында халықаралық геофизикалық жылдарда озон қабаты ғалымдардың назарын аудартты. Содан бері жүйелік зерттеулер жүріп келеді, онда озон қабатының геофизикалық таралуы, табиғи өзгермелілігі туралы анықтауға мүмкіндік берді.

70-жылдардың басында озон қабатына деген қызығушылық жаңа сипат алды: озон қабатының жыртылуы жоғары дыбысты «Конкорд» ұшағын (ағылшын-француз фирмасы) және ТУ-144 (КСРО) жасаумен байланысты деген тұжырымдар қалыптасты, себебі олардың ілеспе газдары озон қабатының бұзылуының негізгі себебі болып табылады. Бірақ кейіннен бұл тұжырым өз-өзін ақтамады.

70-жылдардың екінші жартысында озон қабатының бұзылуына ықпал ететін екінші бір себеп табылды – ол фреондар (хлор және фторкөмірсутегі). Бұл заттар химия мен тұрмыста жиі пайдаланылады: кондиционерлерде, аэрозолды қораптарда. Өздігінен фреондар токсинді болып табылмайды, бірақ олар тұрақты, ерте ме, кеш пе ауаның турбулентті қозғалысының әсерінен стратофераға түседі. 20-25 км биіктікте, яғни озонның жоғары құрамында фреондар Күннің ультракүлгін сәулесінен ыдырап, еркін хлор түзілуіне алып келеді. Соңында озонның табиғи бұзылуы үдерісі күшейеді. Хлордың бір молекуласы ондаған мың озон молекуласын бұза алады деп жиі айтылуда.

Спутник пен ұшақ арқылы зерттеулер Антарктидада көктемде озон 12-13 және 25 км деңгейде бұзылғандығын көрсетті. Фреон радикалы мұзды бұлтта төменгі температураның әсерінен «қатады» да, көктемде Күн сәулесі пайда болғанда мұзды бұлттар жылынып, фреондар бөлініп, озонды бұзады. Осының артынан Антарктида үстіндегі әлсіз ауа қозғалысынан үлкен озон тесігі түзіледі. Жазда орта және тропикалық ендіктерден ауаның келуінен атмосферадағы озон құрамы қалпына келтіріледі.

70-жылдардың соңына қарай фреондарды әлемдік өндіру көлемі және атмосфераға түсу көлемін есептей келе мамандар, егерде өндіріс осы қарқынмен белең алса, онда біздер озон қабатының таусылуы туралы мәселеге кезігетін боламыз деп көрсетті. Мүмкін болатын апатты мойындай отырып, бірқатар

елдердің үкіметтері: мысалы, Норвегия, Швеция, Финляндия және АҚШ – аэрозолды пакеттердегі фреондарды қолдануға толық тиым салды. 1985 жылы Венада Озон қабатын қорғау туралы Конвенция қабылданды, ал 1987 жылы Монреальда Озонды бұзатын заттардың ластауын, әсіресе, фреондарды қысқарту туралы Халықаралық хаттама қабылданды. Веналық Конвенция мен Монреаль хаттамасы арқылы қабылданған шектеу шараларына қарамастан озон қабатының бұзылуы қарқындылықпен байқалуда, жалпы құрамнан 0,5-0,7 пайыз көлемінде.

Озон қабатының өмір ұзақтығы оның қайда тұрғанына байланысты: бірнеше сағаттан бірнеше айға дейін. Фреондардың өмір сүру уақыты керісінше, жоғары және ондаған, жүздеген жылдарды құрайды. Егер атмосфераға фреондардың түсуі қысқарғанымен озонның қалпына келуі ондаған жыл уақыт алады.

Озонның жұқаруы табиғи, сондай-ақ антропогендік жағдайларға байланысты, әсіресе, өнеркәсіпте және күнделікті тұрмыста озон қабатын бұзатын құрамында хлоры бар хладондарды (фреондарды) пайдалануға байланысты пайда болады деп есептелінеді. Соңғы 20 жылда озон тесігі аясы ұлғая түсті (жыл сайын 4%-ға). Озон тесігі арқылы Күннің ультракүлгін сәулелерінің атмосфераға еш бөгетсіз өтіп кетуі қоршаған ортаны ластап, ондағы тірі ағзаларға қауіп-қатер туғызады. Түрлі вирусты және қатерлі ісік ауруларының көбеюіне әкеледі. Сондай-ақ Күннің ультракүлгін радиациясының жоғарылауынан өсімдіктерде жүретін фотосинтез үдерісі мен протеиннің түзілуі тежеледі.

БҰҰ ресми мәліметтері бойынша, озон қабатының 1% қысқаруы әлемде 100 мыңдаған қатаракта мен 10 мың тері ісігін туындатады. АҚШ ЕРА мамандарының бағалауы бойынша, атмосферадағы озон қабатының қысқаруы ең алдымен, экваторлық зонада ауру санын 4 – 5 % арттыруы мүмкін, адам иммунитеті мен жануар иммунитетінің төмендеуіне алып келеді.

Одан басқа озон қабатының тесілуі жылулық әсерді жылдамдатып, егіннің төмендеуі топырақтың тозуына, қоршаған ортаның жалпы ластануына алып келеді. Сондықтан қазіргі мемлекеттер алдындағы қоршаған ортаны қорғау саясатындағы міндеттердің бірі - озон қабатын бұзатын заттарды өндіру мен тұтыну көлемін азайтып, оның орнын озон қабатына қауіпсіз өнімдер мен заттармен алмастыру болып табылады.

### 7.3. Биологиялық алуандылықтың ғаламдық өзгерісі

Жер бетінде мекендеген ағза түрлерінің саны өте жоғары, бірақ бұл шаманы бағалау 5-тен 80 млн арасында ауытқиды. Дегенмен, таксономиялық белгілері 1,4 млн түр деп орнатылған. Бұлардың ішінде шамамен алғанда, 750000 – бұл насекомдар, 41000 – омыртқалы жануарлар, 250000 – өсімдіктер. Қалған түрлерді омыртқасыз жануарлар, саңырауқұлақтар, балдырлар және басқа да микроағзалар құрайды.

Биоалуандылық климаттық – географиялық зоналарға сәйкес түрліше орналасқан, полюстерден экваторға қарай көбейіп отырады. Мысалы, тұщы су насекомдары тропикалық ормандарда қоңыржай ортаға қарағанда, 3-6 есе жоғары. Тропикалық ормандардағы аудан бірлігіне Жердегі сүтқоректілердің үлкен саны келеді. Латын Америкасының ылғалды тропикалық ормандарында бір гектарға 40-100 түр ағаш келсе, Солтүстік Американың шығысында 10-30 түр, Малайзия аңғарларында Куала-Лумпур аймағында бір гектарға 600 түр ағаш деп есептеледі оның діңгегінің қалыңдығы 2 см-ден астам, ал Дания аумағында барлық өлшемдегі түрлер екі есе аз.

Теңіз ортасында құрлықтағыдай заңдылық байқалады. Мысалы, Арктикадағы асцидий түрлерінің саны 100-ден асса, ал тропикалық ормандарда 600 түр деп есептеледі.

Биоалуандылық биосферадағы зат пен энергияның биогеохимиялық алмасуының тұрақтылығын анықтайтын негізгі фактор. Биоалуандылық өмірлік маңызды ресурс, Жердегі өмірдің негізі болып саналады. Биоалуандылықпен қамтамасыз етілетін тауарлар мен қызметтердің санын бағалау өте қиын. Бірқатар түрлер өмір үшін қажеттілігі зор. Мысалы адамдар тағамға 7000-ге жуық өсімдік түрлерін пайдаланады, бірақ әлемдік азық-түліктің 90%-ға жуығы 20 түр есебінен құрылады, ал олардың ішінде 3 түрі (астық, жүгері, күріш) барлық қажеттіліктің жартысына жуығын жабады.

Биологиялық ресурстар өнеркәсіп үшін негізгі шикізат көзі, соның ішінде медициналық, бұл фактор ұлттық экономикаға да байланысты.

Экологиялық мәселелердің ғаламдық сипат алуынан адамзат баласы өсімдіктер мен жануарлар әлемінің жабайы түрлерінің маңыздылығын түсіне бастады.

Көптеген түрлер арасындағы себепті-салдарлы қатынастар экожүйе компоненттеріндегі адаммен тікелей байланысты зат айналымы мен энергия ағымында басым рөл атқарады. Мысалы, жануарлар фильтратор және детритофаг болып табылады, олар биогенді элементтердің айналуына зор үлес қосады. Осы жағдайда, адамның қоректік тізбегіне енбейтін ағзалар да пайдалы болуы, бірақ олар пайданы «жаман» жолмен әкелуі мүмкін. Көптеген түрлер Жердегі климаттың қалыптасуында басты рөл атқарады және климатпен байланысты қатынастарда қуатты тұрақтандырғыш күш болып саналады.

Биоалуандылық биология ғылымының арнаулы бөлімі статусын алған. Қазіргі уақытта биоалуандылық деп өсімдік, жануар, микроағзалар сонымен қатар экожүйе мен экологиялық үдерістер түсіндіріледі.

Биоалуандылық үш: генетикалық, түрлік және экожүйелік деңгейде қарастырылады.

Генетикалық алуандылық Жер бетін мекендеген ағза гендерінде құрайтын генетикалық ақпараттың көлемін сипаттайды. Түрлік алуандылық – Жерде мекен ететін тірі ағзалардың алуандылығы. Экожүйе алуандылығы әртүрлі мекен ету орталары, биосферадағы биотикалық қауымдастық пен экологиялық үдерістер, сонымен қатар, экожүйе шеңберінде үдерістер мен мекен ету орталарының алуандылығын көрсетеді.

**Түрлердің жойылуы.** Әртүрлі геологиялық дәуірлерде өтіп жатқан эволюциялық үдерістер Жер бетін мекендегендердің түрлік құрамын өзгертті. 65 млн жыл бұрын бор дәуірінің аяғында құс пен сүтқоректілердің түрлік жойылуы байқалды. Динозаврлар толығымен жойылды. Кейіннен Жер бетіндегі түрлер адам іс-әрекетінен құртыла бастады.

Сарапшылардың пікірі бойынша, жақын 20-30 жыл ішінде Жердегі биоалуандылықтың 25 % жуығы жойылуы мүмкін.

Түрлер жойылуының:

- мекен ету ортасының жойылуы, фрагментация және модификация;

- ресурстарды шектен тыс пайдалану;
- қоршаған ортаның ластануы;
- интродуцирленген экзотикалық түрлердің табиғи түрлерді ығыстыруы сияқты негізгі төрт себептерін атап өтуге болады.

Жыл сайын 11,1 млн га тропикалық ормандар жойылады (яғни 21 га әр минутта). Тропикалық ормандардың 70%-ға қысқаруы сол Жерде мекен ететін түрлердің жойылуына ғана емес, көршілес ормандарды мекендейтін түрлердің 30 пайызға жуығының қысқаруына да алып келеді.

Көптеген теңіз түрлері теңізді коммерциялық пайдалану барысында жойылып отыр. Жердің ірі жануарлары, оның ішінде африка пілі табиғи мекен ету ортасына антропогенді ықпал етудің әсерінен жойылудың аз алдында тұр.

Қоршаған ортаның, әсіресе, токсинді заттармен және ксенобиотиктермен, пестицидтермен ластануы жиі байқалуда. Мысалы, ДДТ экологиялық қауіпті зат ретінде тиым салынғанымен, осы уақытқа дейін топырақ құрамында ғана емес, тірі ағзалардың тіндерінде кездеседі. Бұл құбылыстың себебі - ДДТ тұрақтылығы (басқа хлорорганикалық қосылыстар секілді) және ұшатын құстармен, ауа ағымымен жан-жаққа таралауы.

Атмосфераға парникті газдардың тасталуының әсерінен климаттың өзгеруі Жердегі экожүйеде түрлік құрамның өзгеруіне алып келді, мысалы, кейбір түрлер азайып, мүлде жоғалып жатса, екінші түрлердің көбеюі байқалуда.

Ауылшаруашылық мәдениетінің жаңа сорттарын өндіру, мысалы, Орта Шығыс пен Азияда күріш пен астықты өндіру, Түркия, Иран, Ирак, Ауғанстан және басқа да елдердің генетикалық банкларының жойылуына алып келді.

Өмірлік ресурс ретінде түрлік алуандылықтың жойылуы Жердегі тіршілік пен адамның өмір сүруі үшін маңызды ғаламдық теріс салдарды туындатуы мүмкін.

**Биоалуандылықты сақтау жөніндегі шаралар.** Биоалуандылықтың тұрақтылығын сақтауға бағытталған негізгі бағыттарға:

1. Мекен ету ортасының особьтарын қорғау – ұлттық парк, биосфералық қорықтар және қорғау зоналарын құру;
2. Шектен тыс пайдаланудан жеке түрлер мен топтарды қорғау;
3. Ботаникалық бақтар немесе ген банктарында генқор түрлерін сақтау;



#### 4. Қоршаған ортаның ластануын қысқарту жатады.

Биоалуандылықты сақтаудың маңызды құралы халықаралық ұлттық бағдарламалар мен конвенцияларды жасау және жүзеге асыру болып табылады. Дегенмен, бұл бағдарламалар мен іс-шараларды жүзеге асыруға барлық мемлекеттер біріге отырып, күш жұмсауы қажет, өйткені кейбір түрлерге трансшекаралық сипат (бір елден екінші елге ауысуы: ауа, тау, өзен, көл, мұхит арқылы) тән.

**Биологиялық алуандылық конвенциясы** – биологиялық алуан түрлілікті сақтау жөніндегі халықаралық келісім болып табылады және ол 1992 жылы 22 мамырда Найробиде өткен БҰҰ Қоршаған орта жөніндегі бағдарламасының конференциясында қабылданды. 1993 жылы Конвенцияға 168 мемлекет (оның ішінде Қазақстан Республикасы) қол қойды. Конвенцияға қол қоюшы мемлекеттер мынадай негізгі баптарды орындауға міндеттенді:

- әрбір мемлекет өз ресурстарын табиғат қорғау саласындағы саясатының негізінде қолдана алады және іс-әрекеттері өзге мемлекеттер мен өңірлердің табиғатына зиян келтірмеуін қамтамасыз етуге жауапты;

- биологиялық алуандылықты сақтау және тұрақты әрі тиімді пайдалану мақсатында басқа да ортақ мүддесі болған жағдайда мүмкіндігіне байланысты бірігіп іс-әрекет жасайды;

- биологиялық алуан түрліліктің құрамдарына, оны сақтауға және тұрақты әрі тиімді пайдалануға кері ықпал ететін немесе ықпал етуі мүмкін үдерістерге, оның зардаптарына тұрақты бақылау (мониторинг) жүргізіледі;

- биологиялық алуан түрлілікті және оның құрамын анықтау, сақтау және тұрақты, тиімді пайдалану шараларын іске асыру мақсатында мамандарды оқыту және даярлау бағдарламаларын дайындайды және іске асырады, ғылыми-зерттеу жұмыстарына қолдау көрсетеді.

Жыл сайын 29 желтоқсан - Халықаралық биологиялық алуандылық Күні деп саналады.

Қазақстан конвенцияға 1994 жылы ғана қосылды. Қазақстанның экожүйесі ерекше. Мемлекет аумағында өсетін өсімдіктің 500-ге жуық түріне жоғалып кету қаупі төніп тұр. Қазақстанда ұя салған құстардың 14 түрі ғаламдық маңызы бар құстар болып табыла-



ды. Қазақстанда тіркелген омыртқалылардың 236 түрі Қызыл кітапқа енген. Республикада 2004-2015 жылдарға арналған Қазақстанның экологиялық қауіпсіздігі туралы тұжырымдама қабылданған. Биологандылықты сақтап қалудың тиімді шарасы ерекше қорғалатын табиғи аумақтар құру болып табылады.

Қазақстанда оның аумағы 13,5 млн. гектарды немесе барлық аумақтың 4,9 пайызын құрайды. Экологиялық тепе-теңдікті сақтауға бұл жеткіліксіз. Әлемдік стандарт – 10-12 пайыз. Дамыту және орналастыру тұжырымдамасы бойынша ерекше қорғалатын табиғи аумақтарды 17,5 млн. гектарға дейін арттыру көзделген.

Биологиялық алуандық туралы БҰҰ Конвенциясын ҚР Министрлер Кабинетінің «Қазақстан Республикасының биологиялық алуандық туралы Конвенциясын мақұлдауы және онда көзделген міндеттемелерді орындауды ұйымдастыру жөнінде» қаулысымен мақұлдады.

Конвенцияның негізгі ережелері болып мыналар табылады: Конвенция өзара қарым-қатынастағы жақтар алдына: биологиялық сан алуандықты тұрақты пайдалану; оның құрамдас бөліктерін тұрақты қолдану; генетикалық ресурстарды пайдалануға байланысты пайданы ақиқатты түрде және тең негізде алу сияқты үш негізгі мақсат қояды.

Қазақстан Республикасының осы Конвенцияға сәйкес негізгі міндеттемелері:

- биосаналуандықты сақтау бойынша жүзеге асыру жоспарын және ұлттық стратегиясын құру;
- жоспар шараларын қаржымен қамтамасыздандыру;
- қорғау үшін объектілерді анықтау;
- шаруашылықтың әсерінен биосаналуандыққа қауіпті бағалау;
- биосаналуандығының ахуалына мониторинг өткізу, проблема бойынша мәліметтер банкі құру;
- генетикалық модифицирленген ағзаларды бақылау;
- сирек және жоғалып жатқан түрлерді қорғауды, заңды түрде бекіту;
- жоғалып жатқан түрлерді қайта көбейту бойынша шараларды жүзеге асыру;
- тұрақты қолдану бойынша шаралар қабылдау;

- биологиялық сан алуандық қоспалары;
- экологиялық білімді дамыту;
- ағарту және тәрбие;
- биосаналуандығы мүдделерін есептеу бойынша мәліметтерді жинау;
- шаруашылық жобаларды жоспарлау және жүзеге асыру бойынша жұмыстар жүргізу.

Республикада биоалуандылық туралы Конвенцияның орындалу деңгейі келесідей:

- Биоалуандылықты тиімді қолдану және сақтау мәселелеріне елдің негізгі стратегиялық құжаттарына «Қазақстан 2030» Стратегиясы, Экологиялық қауіпсіздік тұжырымдамасы, Қазақстан Республикасының 2005-2007 жылдарға арналған қоршаған ортаны қорғау Бағдарламасы және т.б. енген.

- Экологиялық және ауылшаруашылық бағыт бойынша ғылыми-зерттемелік жұмыстар жүргізілуде.

- Республика деңгейінде қабылданған «Жасыл ел» және «2005-2007 жылдарға арналған ақ бөкендердің және жоғалып жатқан және сирек жабайы тұяқты жануарлар түрін сақтау және қайта көбейту» бағдарламалары жүзеге асырылуда.

- Елде, биологиялық алуандықты сақтауда және экологиялық білімді арттыруда және биоресурстарды тұрақты пайдалануға қолдау жасау бойынша мемлекеттік емес ұйымдар жұмыс жасауда.

#### 7.4. Ғарышқа антропогендік ықпал ету

Озон қабаты – бұл ғарыш, қа жақын құрамдас бөлік немесе оны мамандар Жерге жақын ғарыштық кеңістік ( ЖЖКК) деп атайды. Жерге жақын ғарыштық кеңістік Жерді қоршаған сыртыңы газдық қабатты көрсетеді.

ЖЖКК антропогенді ықпал ғарыш, тық дәуірдің басталуымен қатар жүреді. Мамандардың пікірінше, адамның осы салаға ықпал етуі өте қауіпті. ЖЖКК саласындағы зерттеулердің ерекшелігі олар қуатты және қымбат тұратын ракеталарды пайдалануды талап етеді. Бұл орта басқа ортаға қарағанда, шағын, сондықтан ондағы зат саны төмен және жерүсті атмосферасына қарағанда, үдерістер энергетикасы әлсіз келеді.

Қазіргі уақытта Жерді қоршаған ғарыштық кеңістікті бақылаусыз пайдалану пайдаланылған ғарыштық құралдардан тұратын қалдықтардың үлкен көлемімен ластанған (3000 жуық). Бұл қалдықтардың қауіптілігі ғарыш, тық аппарат саласындағы мамандарға белгілі бола бастады, яғни ғарышта онымен соқтығысу үлкен қауіпті төндірді. Ғарыштық қалдықтар 400 км биіктікте жинақталады, олар арнайы каталогқа енгізілген және үнемі бақыланып отырылады. Дегенмен, шағын сынықтардың көлемінің өзі үлкен (10 см), бұл табиғи метеорлық денелер ағымынан асып түседі. Болжам бойынша, қатты бөлшектермен ластану осы қарқындылықпен 1 см жалғасса, онда 100 жылда 2 еседен артуы мүмкін.

ЖЖКК қасиеттерін білу ғарыштық жүйенің сенімді жұмысын және космонавттардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін қажет. ЖЖКК адам баласының әсер ету түрлері:

- Ракеталық двигательдердің жұмыстарының нәтижесінде химиялық заттарды тастау;
- Ракеталардың ұшуы салдарынан болатын энергетикалық және динамикалық ауытқулар,
- Ғарыштық қалдықтармен, қатты бөлшектермен ластану;
- Радиоқабылдағыш және өнеркәсіптік жүйелердің электромагниттік сәулелері;
- Жер беті атмосферасына ластаушы заттардың енуі;
- Ғарыштық аппараттарда қолданылатын ядерлік энергетикалық қондырғылардан келетін сәулелер және радиоактивтік сәулелену болып бөлінеді.

ЖЖКК ең қауіп төндіретін бұл химиялық заттармен ластану. Олар - жоғары температураға ие газтекес өнімдер, ракета жылдамдығы, осының салдарынан қоршаған орта температурасын теңдестіруге дейінгі салқындатуды тудыратын ластаушы газдардың массасының гидродинамикалық кеңеюі. Осы үдерістердің салдарынан атмосфераның жоғары жағында ракета ұшатын траекторияда күрделі химиялық құрамнан тұратын бұлт қалыптасады, оның компоненттері жоғары атмосфера мен ионосфера компоненттерімен өзара әрекеттеседі.

Ракетаның ластаушы негізгі өнімдері су және көміртек диоксиді. «Протон» ракетасының ұшырылуының салдарынан

ЖЖКК 100 тонна су мен 90 т көміртек диоксиді түседі. «Шаттл» ракетасында бұл көрсеткіш 470 пен 110 т сәйкес.

90-100 км биіктікте су молекуласы ультракүлгін сәулесімен әрекеттеседі. Тасталынған газ кеңейеді, бірқатар өзгерістерге ұшырайды, сосын 10-нан 100 мың км-ге таралады. Негізі кезең сутегінің диффуздық бұлттық көрінісі жүреді.

Есептеулер көрсеткендей, «Протон» ракетасы ұшқаннан кейін 10 тәулік өткеннен кейін атмосфераның жоғары жағында антропогенді сутегінің артық шамасы сақталынады. Ал «Шаттл» ракетасы ұшқанда 10 тәулік аралығында сутегінің концентрациясы ғаламдық деңгейде артып, фондық деңгейі 200 км биіктікке қарай 10 пайызға көтеріледі.

Атмосфераның жоғары бөлігіне ракеталық двигательдер арқылы су молекуласы мен көміртегі диоксиді тасталынған, олар ионосферадағы оттегі иондарымен белсенді әрекеттесіп, табиғи жағдайға қарағанда, жылдам қарқынмен қайта түзілуі жүреді. Осының салдарынан ионосфералық плазма жылдамдығы артып, оқталған бөлшектер түседі де ионосфералық тесік түзіледі. Мұндай ірі ауқымдағы өзгерістер «Сатурн-5» ракетасын ұшырғаннан кейін байқалған, тесіктің тігінен көлемі мыңдаған км-не жеткен, ал электрондардың концентрациясы бірнеше есеге төмендеген. Алғашында ионосфералық тесіктер АҚШ аумағында пайда болған, кейіннен Батыс Еуропа мен бұрынғы КСРО аумағында байқалды. Осыған ұқсас жағдайлар «Шаттл» және «Союз» ракеталары ұшқаннан кейін де байқалды.

Көміртегі диоксиді ракета траекториясынан жүздеген км-ге таралады және ол термосфераның жылу балансында маңызды рөл атқарады. Айта кету керек, бұл баланс ультракүлгін сәулесі қызуының және инфрақызыл сәулесінің салқындау нәтижесінде орнатылады. Дегенмен, антропогенді әсерлерден көміртегінің қос қышқылының концентрациясының өзгерісін болжамдау қиын, бірақ термосферадағы табиғи үдерістердің бұзылғандығын көрсетеді.

Ракеталардың озон қабатына әсерін зерттеу барысында «Шаттл» ракеталарын ай сайынғы ұшыру барысында 4 жылдың ішінде озонның жалпы құрамы 0,3 пайызға орта ендіктен, 0,4-0,6 пайызға жоғары ендікте төмендегенін байқаған болатын.

«Шаттл» және «Энергия» ракеталарын ұшыру ұзақ жылғы өзгерістермен салыстырғанда, озонның ғаламдық төмендеуіне әкеліп соғуы мүмкін.

Жердің қорғаушы қабаты ретінде ЖҚКК сақтау ракеталарды ұшыруды қысқарту және техникалық құралдарды өзгерту, орбитаға ғарыштық аппараттарды шығару әдістерін өзгерту жағдайында ғана орын алуы мүмкін.

### **7.5. Экологиялық қауіпсіздік: түсінігі, принциптері мен тұжырымдамалары**

Қауіпсіздік мәселесі кеңінен зерттеліп келе жатқан тың тақырыптың бірі. Оның үстіне саяси -әлеуметтік тұрақтылықты қамтамасыз етілу мәселесі көне замандардан келе жатыр. Атап айтқанда Аристотель, Платон, Конфуций, Шан Ян және әл-Фараби секілді ғұлама ғалымдардың еңбектерінде қоғамдық тәртіп мәселесі жан-жақты қарастырылған. Мемлекеттің жеке адамның қауіпсіздігін қорғауда атқаратын рөлі мен функциялары жөнінде Николло Макиавелли Джон Локк, Томас Гобсс, Монтескье, Имануил Кант және Гуго Гроций сияқты ғалымдардың да еңбектері аз емес.

Экологиялық қауіпсіздік – ұлттық қауіпсіздіктің құрамдас бөлігі және нақты аумақта тұратын халықтың қауіпсіз өмірі мен іс-әрекетін қамтамасыз ететін табиғи, әлеуметтік және басқа шарттар, сонымен қатар, табиғи экожүйедегі биоценоздың тұрақты жағдайын қамтамасыз ету.

Табиғи экожүйенің экологиялық қауіпсіздігін және тұрақтылығын бағалаудың бірыңғай критерийі болып, биоценоздағы табиғи биотоптың бұзылмауы және антропогенді әсерлерден кейін де қайта қалпына келуі.

Ал жасанды экожүйенің экологиялық қауіпсіздігін бағалаудың бірыңғай критерийі адам денсаулығы мен өмір сапасы болып табылады.

Экологиялық қауіпсіздік – қоршаған ортадағы экологиялық балансты қамтамасыз ететін жағдайлар, үдерістер, әсерлер жиынтығы. Сонымен қатар бұл мемлекет, табиғат, қоғам, тұлғаның маңызды қызығушылықтарын қорғау және қоршаған ортадағы табиғи және антропогенді әсерлердің барысында пайда

болатын ұтымды және мүмкін қауіп-қатерлерден барлық адамзатты қорғау.

Экологиялық қауіпсіздік саясаты - бұл экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз етуге бағытталған заңдық және жеке тұлғалардың, қоғамдық ұйымдардың, мемлекеттің жан-жақты көп мақсаттық іс-әрекеттері.

Экологиялық қауіпсіздік жүйесі – бұл табиғи сыртқы жүктемемен антропогенді жүктеме және биосфера арасындағы тепе-теңдікті қолдауға бағытталған заңдық, биологиялық, медициналық шаралар жиынтығы.

Экологиялық қауіпсіздік өнеркәсіп, коммуникация және ауылшаруашылық және т.б. жеткілікті даму қарқынын сақтау барысында адам өмірі мен денсаулығына және қоршаған ортаға технологиялық үдерістердің қолайсыз әсерін төмендетуге бағытталған кешенді шаралар жүйесінен (жоспарлау, жобалау, дайындау, алдын-алу шаралары) тұрады.

Ғаламдық экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз етуді басқару келесідей жолдармен жүзеге асырылады:

1. Аумақты, аймақты кешенді экологиялық бағалау;
  - Нақты аумақта пайда болатын экологиялық қауіптілік факторларын анықтау және кешенді бағалау;
  - Экологиялық қауіптілік факторларының пайда болу тұрақтылығы бойынша аумақтарды аудандастыру;
  - Қоршаған ортаға әсер ету нысандары бойынша кадастрларды жасау және жүргізу;
  - Табиғи ресурстар кадастрын құру;
  - Антропогендік жүктемені анықтау;
  - «ластанған» аумақтардың кадастрын құру және жүргізу.
2. Экологиялық мониторинг
  - Қоршаған ортаға әсер етуді нормалау;
  - Қоршаған ортаға әсер ету көздерін бақылау;
  - Қоршаған орта компоненттерінің сапасын бақылау.
3. Басқарушылық шешімдер
  - Экологиялық саясатты қалыптастыру;
  - Экологиялық қауіпті антропогендік факторлардың пайда болуының алдын алу;
  - Экологиялық қауіпті табиғи факторлардың пайда болу салдарын төмендету;

- Экологиялық дүниетанымды қалыптастыру әдістері мен табиғат қорғау заңдылықтарын жасау және жетілдіру.

Ғаламдық экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету және қоршаған орта сапасына бақылау тәсілдеріне:

1. Өлшеу әдістері – қатаң сандық әдістер, нәтижесі нақты сандық параметрлермен бейнеленеді (физикалық, химиялық, оптикалық және т.б.).

2. Биологиялық әдістер – сапалық және жартылай сандық әдістер (нәтижесі сөзбе-сөз айтылады, мысалы, аз-көп, жиі-сирек және т.б.).

3. Үлгілеу және болжамдау әдістері, соның ішінде жүйелік талдау әдісі, жүйелік динамика, информатика және т.б.

4. Араласқан әдістер, мысалы, экологиялық-токсикологиялық әдістер және т.б.

5. Қоршаған ортаның сапасын басқару әдістері жатады.

Қазіргі уақытта пайда болған экологиялық мәселелерге байланысты аймақтың дамуының екі негізгі: техногенді (ресурстық) және биосфералық тұжырымдамасы қалыптасқан. Бірінші тұжырымдамаға сәйкес экологиялық мәселелерді шешу қоршаған ортаның ластануын бағалаумен, әртүрлі орталардың мүмкін ластануын нормалаумен, тазалау жүйелерін құру және ресурсүнемдеуші технологиялармен шешіледі. Осы тұжырымдама шеңберінде: бірнеше ондық көрсеткіштер негізінде қоршаған орта сапасының көрсеткіштерін нормалау, тазалау құрылғылар жүйесі, ресурсүнемдеуші технологияларды ендіру сияқты нақты табиғат қорғау қызметтерінің қазіргі бағыттары қалыптасқан. Екінші тұжырымның басты бағыты Кез келген экожүйенің тұрақтылығын қалыптастыру, бұл қоршаған ортаға келетін жүктемені анықтауға мүмкіндік береді, нақты экожүйенің тұрақтылық қадамын анықтайды.

Еліміздің экологиялық қауіпсіздігінің тұжырымдамасы мемлекеттің маңызды механизмдерінің бірі болып табылады. Өйткені Қазақстан Республикасының экологиялық қауіпсіздігі экологиялық жағдайдың әрі қарай нашарлауының алдын алу үшін экологиялық саясатты жасап, оны іске асыруды, сондай-ақ болашаққа ұзақ мерзімді экологиялық тұрақты әлеуметтік – экологиялық дамудың негізін қалауды қажет етеді. Қазақстан

Республикасының «Ұлттық қауіпсіздігі туралы» заңында экологиялық қауіпсіздіктің тұжырымдамасы нақты келтірілген. Экологиялық қауіпсіздік – жеке адамның, қоғам мен мемлекеттің өмірлік маңызды мүдделері мен құқықтарының қоршаған ортаға антропогендік және әсерлер салдарынан туындайтын қауіп-қатерден қорғалуының жай-күйі.

Экологиялық қауіпсіздік кең ауқымды міндет болып табылады және адамзат қауіпсіздігі санатына кіреді. Осы уақытқа дейін ғалымдар және саясаткерлер адамзаттың тіршілік етуінің негізгі жағдайы әскери қауіп-қатердің алдын алу деп есептеп келсе, ал қазір экологиялық сауықтыру мәселелері мәнділігі мен маңыздылығы жағынан бірінші орынға шығып отыр. Экологиялық қауіпсіздік қоршаған ортаны қорғаудың негізгі қағидасы болып саналады.

Экологиялық қауіптіліктің негізгі факторлары :

- 1) адамдардың жас ұзақтығының төмендеуі;
- 2) ерекше экологиялық жағдайдағы аумақтардың артуы;
- 3) радиоактивті ластанған аумақтардың ұлғаюы;
- 4) техногендік қауіп-қатердің өсуі;
- 5) сулардың сапасының нашарлауы;
- 6) әуе бассейінінің ластануы жатады.

Осы аталмыш жағдайлардың барлығы ескеріле отырып, Қазақстан Республикасының экологиялық қауіпсіздігінің тұжырымдамасы жасалған. Онда негізінен ішкі және сыртқы саясат, құқықтық механизмдер қоршаған ортаны қорғауға және қамтамасыз етуге, табиғи апаттардың және өнеркәсіптік авариялардың алдын алуға керекті қызметтердің бағыттары көрсетілген.

Жалпы экологиялық қауіпсіздік мәселелері; адамзат пен табиғаттың өзара байланысын мойындауға; қоғам мен табиғаттың арақатынасы кезінде әлеуметтік-экономикалық механизмді құру міндеттілігін түсінуге; табиғи объектілер үшін экологиялық сиымды және қауіпсіз технологиялар мен техникалардың ғана керектігін ұғынуға негізделеді.

Қазақстан Республикасы 2003 жылы «Қазақстан Республикасының 2004-2015 жылдарға арналған экологиялық қауіпсіздік Тұжырымдамасын» қабылдады.



2004-2015 жылдарға арналған экологиялық қауіпсіздік тұжырымдамасына сәйкес климат пен озон қабатының өзгеруі, биологиялық әралуантүрліктің қысқаруы, шөлейттену, топырақ қабатының, судың, ауаның ластануы, қалдықтардың жиналуы және тағы басқалар елдің неғұрлым күрделі экологиялық мәселелеріне жатады. Қабылданған Тұжырымдамаға сәйкес, экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз етудің негізгі бағыттары экономиканы, заңнаманы және қоғамды экологияландыру болып табылады. Экологиялық қауіпсіздік тұжырымдамасына сәйкес, бұл бағыттарды жүзеге асыру төмендегідей сипатталады.

**Экономиканы экологияландыру.** Экономиканы экологияландыруға өндірістің табиғат қажеттілігін азайту және заттар мен энергия алмасуының биосфералық үдерістеріне экономиканың әсерін азайту арқылы тұрақты экологиялық қауіпсіз табиғатты пайдалануды қамтамасыз ету және ресурстық-экологиялық тепе-теңдікті сақтау кіреді. Экономиканы экологияландыруды жүзеге асыру үшін ресурс үнемдейтін технологияларды дамыту және экологиялық «лас» өндірістің үлесін азайту, табиғатты пайдаланудың, мемлекеттік экологиялық бақылаудың, экологиялық мониторингтің және статистикалық табиғат пайдаланудың және экологиялық сараптаманың рұқсат ету жүйесін оңтайландырудың экономикалық тетіктерін жетілдіру арқылы барлық әзірленетін мемлекеттік, өңірлік және салалық бағдарламаларға экологиялық шарттар мен талаптарды енгізу қажет.

**Табиғатты пайдаланудың экономикалық тетіктерін жетілдіру.** Табиғатты пайдаланудағы жаңа экономикалық тетіктер баға белгілеу жүйесіне экологиялық сипаттамаларды енгізуді, табиғатты пайдаланудың ақылылық жүйесін жетілдіруді және міндетті экологиялық сақтандыруды көздейді. Табиғатты пайдаланушыларды табиғат қорғау іс-шараларын жүргізуге және табиғи ресурстарды ұтымды пайдалануға ынталандыру экологиялық төлемдер жүйесін көздейтін табиғатты пайдаланудың экономикалық тетігі көмегімен жүргізілуі тиіс.

Қоршаған ортаны ластағаны үшін төлемдер ресурстарды нормативтен тыс пайдаланғаны немесе нормативтен тыс шығарынды және ластаушы заттардың төгінділері үшін ставкаларды арттырудың тетігі арқылы қоршаған ортаның ластануын

азайтуды, экономикалық ынталандыруды қамтамасыз етеді. 2004 жылы қоршаған ортаны ластағаны үшін төлем ставкасы қайта қаралып іске қосылды, олардың мөлшері ластаушы заттардың көлемі мен түрлерін ескере отырып белгіленуі тиіс. Экономикалық құралдар инновацияларды енгізу және табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану, неғұрлым тиімді және аз қалдықты технологияларды дамыту мен енгізу мақсатында шаруашылық жүргізуші субъектілердің қызметіне қатаң нормалар мен стандарттардың белгіленуіне ықпал етуі тиіс.

**Қоршаған ортаны қорғау және табиғатты пайдалану саласындағы мемлекеттік бақылау жүйесін жетілдіру.** Қоршаған ортаны қорғау және табиғатты пайдалану саласындағы мемлекеттік бақылаудың тиімділігін арттыруды бақылау мен құқық қолдану функцияларын жүзеге асыру кезінде қосарланушылықты болдырмау және мұндай қызмет процесінде азаматтар мен ұйымдардың құқықтарын қорғау тетігін құру жолымен мемлекеттік бақылау органдарын күшейтуді көздейді.

Қоршаған ортаны қорғау және табиғатты пайдалану саласындағы мемлекеттік бақылау органдары инспекциялар өткізумен немесе құқық қолдану іс-қимылдарын жүзеге асырумен байланысты кез келген мәселелерге қатысты тәуелсіз және әділ шешімдер қабылдау үшін барлық өкілеттіктерге ие болуы тиіс.

**Табиғат пайдалану мен экологиялық сараптаманың рұқсат ету жүйесін оңтайландыру.** Әлемнің дамыған елдерінде қоршаған ортаны ластауға рұқсат беру қоршаған ортаға әсерді міндетті бағалау негізінде кешенді жүзеге асырылады. Қоршаған ортаны превентивтік қорғау немесе қоршаған табиғи ортаға теріс антропогендік әсердің алдын алу қағидаты әлемнің көптеген елдерінде кең қолдау тапқан. Бұл орайда өңірдегі экологиялық ахуалды, қоршаған ортаның аялық жай-күйін ескере отырып, ластаушы заттар эмиссиясының рұқсат етілген көлемдерін ғылыми негіздеу, табиғат пайдаланудың ерекше жағдайларын белгілеу қамтамасыз етіледі. Қоршаған ортаның ластануын нормалау халықтың денсаулығына және қоршаған ортаның жай-күйіне зиянды әсер етудің салдарларын барынша ескере отырып жүргізіледі, сондай-ақ жоспарланатын қызметтің әлеуметтік-экономикалық салдарлары да ескеріледі. Мемлекеттік эколо-

гиялық сараптаманың қорытындылары негізінде кәсіпорындар жыл сайын қоршаған ортаны ластауға рұқсат алады.

**Экологиялық мониторинг жүйесін жетілдіру.** Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасындағы экологиялық мониторингті дамытудың деңгейі қазіргі заманғы талаптарға жауап бермейді. Өлшеу аппаратурасымен жарақтануы қажетті деңгейдің 40-тан 80%-ына дейін бола отырып, бақылау пункттерінің мемлекеттік желісі олардың оңтайлы санының 20%-ын ғана құрайды. Бақылау және өлшеу техникалық құралдарының тозуы алынатын ақпараттың көлемі мен растығының азаюына әкеледі. Түрлі министрліктер мен ведомстволар мониторингінің жүйесін жеткіліксіз ведомствоаралық үйлестіру қоршаған ортаның жай-күйін толық көлемде әділ бағалауды жүзеге асыруға және уақытылы жедел ақпарат алуға мүмкіндік бермейді. Ведомстволық мониторингтің барлық кәсіпорындары мен мекемелерін, сондай-ақ өндірістік мониторинг жүйелерін енгізе отырып, геоақпараттық жүйелер негізінде қоршаған орта мен табиғи ресурстардың экологиялық мониторингінің бірыңғай мемлекеттік жүйесін құру жөніндегі шараларды шұғыл түрде қабылдау талап етіледі. Оның жұмыс істеуі үшін ақпаратты жинау, жүйелеу, сақтау және тарату үшін экологиялық ақпарат қорын құру, бақылау және өлшеу жүйелерінің қазіргі материалдық-техникалық базасын жаңғырту, барлық мүдделі мемлекеттік органдардың өзара іс-қимылын ұйымдастыру үшін нормативтік құқықтық актілерді қабылдау қажет.

**Экологиялық статистика.** Экологиялық статистика стратегиялық және индикативтік жоспарлардың, мемлекеттік бағдарламалар мен басқа да бағдарламалық құжаттардың орындалуын бақылауды жүзеге асыруға, Қазақстанның даму деңгейін, оның әлемдік қауымдастықтағы орнын айқындауға, мемлекеттік органдар мен жұртшылық қызметінің басым бағыттарын бөле көрсетуге ықпал етеді. Алайда, көрсеткіштерді қалыптастыруда жүйелі негіздің болмауы, сондай-ақ олардың аздығы қоршаған орта мен табиғи ресурстардың жай-күйінің өзгеру серпінін дұрыс бағалауға мүмкіндік бермейді. Осы мақсаттарда қоршаған ортаны қорғау саласындағы индикаторлар мен көрсеткіштердің ғылыми негізделген жүйесін әзірлеу қажет. Қоршаған

ортаны қорғау саласындағы индикаторлар мен көрсеткіштердің жүйесі индикативті әлеуметтік-экономикалық жоспарлау мен мемлекеттік статистика практикасына енгізілуі тиіс.

**Қазақстан Республикасының заңнамасын экологияландыру.** Қазақстан Республикасының заңнамасын экологияландыру қоғамдық қатынастарды құқықтық реттеудегі экожүйе қағидатын ескеру болып табылады және оған Қазақстан Республикасының заңнамасын жетілдіру және жүйеге келтіру жолымен қол жеткізіледі. Қазақстан Республикасының экологиялық заңнамасын жетілдіру саласында ең алдымен, дамыған елдердің экологиялық заңнамасына жақындату және халықаралық стандарттарды енгізу бағыты алынған.

**Қоғамды экологияландыру.** Қоғамды экологияландыру – бұл адамның табиғатпен үйлесімділігіне қол жеткізуге бағытталған қоғам көзқарасының жүйесін қалыптастыру процесі. Оны жүзеге асыру экологиялық білім беру мен тәрбиелеуді дамыту, ғылыми қамтамасыз ету, экологиялық үгіт-насихат және жұртшылықтың қатысуы жолымен жүргізіледі.

**Экологиялық білім беру және тәрбие.** Қоғамның экологиялық мәдениетін қалыптастырудың негізі ретінде экологиялық білім беруді дамыту үшін:

- білім берудің барлық деңгейіндегі оқу бағдарламаларына экология және тұрақты даму мәселелерін енгізу жолымен үздіксіз экологиялық білім берудің жүйесін қалыптастыру;

- міндетті және қосымша білім беру жүйесінің барлық деңгейі үшін экология саласындағы кадрларды даярлау, қайта даярлау және олардың біліктілігін арттыру;

- экологиялық білім беруді мемлекеттік қолдау қажет; табиғи жүйелердің экологиялық сыйымдылығы мен олардың тұрақтылық шектерін айқындау экологиялық таза және ресурс үнемдейтін технологияларды, өндірістерді, шикізаттың түрлерін, материалдарды, өнім мен жабдықты, оның ішінде ауыл шаруашылығында, әзірлеу;

- климаттың ықтимал жаһандық және өңірлік өзгерістерін және табиғи орта үшін оның салдарларын зерттеу; қоршаған ортаны қорғау саласындағы жинақталған білімді жүйелеу және ғылыми-зерттеулерді үйлестіру.

**Экологиялық қауіпсіздікті ғылыми қамтамасыз ету.** Экологиялық қауіпсіздікті ғылыми қамтамасыз ету тұрақты дамуға көшудің теориялық және технологиялық негіздерін қалыптастыруды көздейді.

**Халықаралық ынтымақтастықты кеңейту.** БҰҰ-ның толыққанды мүшесі бола отырып, Қазақстан жаһандық серіктестіктің негізінде мемлекеттік экологиялық саясатты тиімді жүргізудің кілті ретінде халықаралық ынтымақтастықты пайдалануы тиіс. Техникалық және өзге де көмекті алу оны тиімді пайдалануды талдаумен жүргізілуі тиіс. Тек қана ақпараттың жеткілікті көлемін қамтамасыз ету және Жергілікті жағдайларды неғұрлым тереңірек түсіну үшін ғана емес, сонымен бірге, олар табиғат қорғау қызметін басқару жөніндегі дағдыларды игеруі үшін бірлескен жобаларға қатысуға Жергілікті сарапшылар мен мекемелерді тарту қажет.

Қоршаған ортаны қорғау саласындағы тұжырымдар мен бағдарламаларды оңтайландыру шеңберінде Қазақстан Республикасының 2004 – 2015 жылдарға арналған экологиялық қауіпсіздігі тұжырымдамасы, Қазақстан Республикасының Ерекше қорғалатын табиғи аумақтарын 2030 жылға дейін дамытудың және орналастырудың тұжырымдамасы, «Қазақстан Республикасының 2008 – 2010 жылдарға арналған қоршаған ортаны қорғау» бағдарламасы, 2008 – 2010 жылдарға арналған «Жасыл ел» бағдарламасы, Су ресурстарын, жануарлар дүниесін сақтау және оңтайлы пайдалану және ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың желісін дамыту жөніндегі 2010 жылға дейінгі бағдарлама, Арал өңірінің проблемаларын кешенді шешу жөніндегі 2007 – 2009 жылдарға арналған бағдарламалар біріктіріліп, Қазақстан Республикасы Үкіметімен 2010 – 2014 жылдарға арналған «Жасыл даму» бағдарламасы әзірледі. «Жасыл даму» бағдарламасы ресурстарды пайдалану мен экономикалық өсудің экологиялық салдары арасындағы тәуелділікті жоюды көздейтін «жасыл экономика» прогрессивті қағидатын пайдалануға бағдарланған.

Халықаралық қатынастарды, қоршаған ортаны қорғау мен табиғат пайдалануды ғылыми қамтамасыз етуді дамыту жөніндегі іс-шаралар, қоршаған орта мен табиғи ресурстар мониторингінің жүйелері, экологиялық білім беру, ағарту және халықты ха-

бардар етуін арттыру мәселелері айқындалды. Бағдарлама са-лааралық сипатта және парниктік газдар шығарындыларын, ат-мосфералық ауаның ластануын, экологиялық апат аймақтарын, ерекше қорғалатын табиғи аумақтарды, өндіріс және тұтыну қал-дықтарын, су ресурстарын, көгалдандыруды және басқаларын қоса алғанда, көптеген мәселелерді кешенді түрде шешуге ықпал ететін болады.

Бағдарламаны іске асыру екі кезеңде жүзеге асырылады.

Бірінші кезеңде (2010-2012 жылдар) табиғи ортаның лас-тану деңгейін оның сапасын басқару жүйесін оңтайландыру, экологиялық Тұрақты даму тетіктерін құру, қоршаған ортаны ластайтын ірі өнеркәсіп кәсіпорындары үшін ең үздік қолайлы технологиялар негізінде нормалауға көшу жөнінде нұсқаулық пен жоспар әзірлеу және жануарлар дүниесін, ерекше қорғала-тын табиғи аумақтарды, тиімді пайдалану ормандарды қорғау және өсімін молайту жолымен азайту жөніндегі жұмыстар мен ұйымдастыру іс-шаралары көзделген.

Екінші кезеңде (2013-2014 жылдар) табиғи ортаны басқару сапасын жақсарту, Тұрақты даму тетіктерін іске асыру және жетілдіру жөніндегі жұмыстарды жүргізу, қолда бар үздік тех-нологияларды енгізу, қоршаған орта сапасының мақсатты көр-сеткіштеріне және қоғамның экологиялық Тұрақты дамуын қолайлы деңгейге қол жеткізу көзделген. «Жасыл даму» бағдар-ламасында назар аударылған басты мәселелердің бірі – жасыл экономиканы дамыту. «Жасыл экономикаға» көшу климаттың өзгеруіне негізделген мәселелерді шешуге ықпал етеді. Бұл рет-те, жоспарлау және жобалау үдерістеріне төмен көміртекті эконо-мика мен парниктік газдар шығарындылары көлеміне жаңа жо-спарлар мен жобалардың әсер ету қағидаттарын есепке алудың міндетті талаптарын енгізу көзделіп отыр.

Энергия үнемдеу технологияларын енгізу тек өнім шығынын төмендетіп, бәсекелестікті жоғарлатып қана қоймай, ол отын-энергетикалық кешеннің тұрақтылығын арттыруға және эколо-гиялық жағдайды жақсартуға ықпал етеді. Энергия тиімділік пен таза технологияларға бағытталған бәрін қамтитын шаралар пакеті экономика мен қоғамға жақсы әсер етеді, елдің экологиялық қауіпсіздігін арттырады, климаттың өзгеруінің теріс салдарларын азайтады.

## 7.6. Қазақстан Республикасының қазіргі экологиялық мәселелері

Қазақстан Республикасындағы экологиялық мәселелерді шешу 2007 жылы Экологиялық кодексті қабылдау, «2005 – 2007 жылдарға арналған қоршаған ортаны қорғау» және «2008 – 2010 жылдарға арналған қоршаған ортаны қорғау» бағдарламаларын, сондай-ақ басқа да бағдарламалық және нормативтік құқықтық құжаттарды іске асыру арқылы Қазақстан Республикасының 2004 – 2015 жылдарға арналған экологиялық қауіпсіздігі тұжырымдамасы шеңберінде жүзеге асырылып келеді. Бірақ, қоршаған орта ластануының экологиялық жүйелер мен халық денсаулығына теріс әсерін айтарлықтай төмендетудің әзірге тиімді жолдары толық жүзеге аспай келеді. Дегенмен де, қоршаған ортаның ластануымен және табиғи ресурстарды ұтымсыз пайдаланумен қатар отандық индустрияның дамуы қоршаған ортаға антропогенді ықпалды төмендету жөніндегі жеделдетілген шараларды талап етеді. Қазақстан Республикасының күрделі экологиялық мәселелеріне озон қабаты мен климаттың өзгеруі, биоалуандылықтың жойылуы, шөлдену, су ресурстарының, ауаның ластануы, өндіру мен тұтыну қалдықтарының жиналуы жатады. «2005-2007 жылдарға арналған ҚР қоршаған ортаны қорғау» бағдарламасы шеңберінде орындалған Қазақстандағы парникті газдарды есепке алу нәтижесі көрсеткендей, соңғы 5 жылда атмосфералық ауадағы парникті газдардағы эмиссияның орташа жылдық артуы 6,7% құрады. Негізгі парникті газдар көздеріне энергетикалық қызметтер жатады, олар 2005 жылдағы көрсеткіштей 78,0%-ды құрайды. Қазақстан Республикасында парниктік газдардың шығарындылары 1992 жылы  $\text{CO}_2$  барабар 310 млн. тоннаны, 2008 жылы – 240 млн. тоннаны құрады.

Елде парниктік газдар шығарындылары көздерін орындалған түгендеу, көміртегі диоксиді эмиссиясының әзірленген болжамы ЖІӨ-нің бір бірлігіне (3,38кг/АҚШ доллары) парниктік газдар шығарындыларының үлестік көрсеткіші бойынша Қазақстан бірінші орында екенін дәлелдеп отыр.

Көміртегі диоксиді шығарындыларының көлемінде ең көп үлес энергетикаға тиесілі, ал энергия тасығыштар арасынан –



көмір, бұл ретте есептер шығарындылар генерациялауда көмірдің үлесі интенсивті қарқынмен өсетінін көрсетіп отыр. 2010 жылы ол отынды жағудан түзілетін шығарындылардың жалпы көлемінің 63% құраса, 2020 жылы – 66%-ын құрайды.

Қазақстан экономикасының көпшілігі энергияны қажетсінуімен ерекшеленеді, осының салдарынан елде энергия ресурстарын пайдалану тиімділігін арттыратын іс-шараларды орындау үшін орасан техникалық резервтер бар. Қазіргі уақытта тұтынылатын энергияның 2/3 астамы оны пайдалану үдерісінде жоғалады, қазіргі заманғы технологиялардың даму деңгейі энергия ресурстарын пайдалы қолданудың кемінде 50-60 % коэффициентіне қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Атмосфералық ауаның ластануы халықтың денсаулығына теріс әсер ететін қоршаған ортаға әсер етудің жетекші факторларының бірі болып қалуда. Атмосфералық ауаға жылу энергетикасы және мұнай-газ секторы, кен өндіру және тау-кен өндіру саласы, кара және түсті металлургия неғұрлым теріс әсер етеді.

Қазақстанның өнеркәсіп кәсіпорындарының атмосфераға шығарындылары жылына шамамен үш миллион тоннаны құрайды, оның ішінде 85 %-ы 43 ірі кәсіпорынға тиесілі. Елдің атмосферасына стационарлық көздерден және улы қалдықтардың елеулі үлесінің пайда болу шығарындыларының 10 %-ы шикі мұнай мен ілеспе газ өндіру саласында жұмыс істейтін кәсіпорындарға тиесілі. Ластағыш заттардың атмосфераға шығарындыларының көлемі 2009 жылы 3,4 млн. тоннаны құрады. Өткен жылға қарағанда, шығарындылардың төмендеуі 6,1%-ды құрады. Ауаның автокөлік шығаратын улы газдармен ластану көлемі неғұрлым қауіп төндіруде, бұл республика аумағында автокөлік құралдары санының қарқынды өсуіне байланысты. Бұл мәселе республиканың ірі қалалары үшін аса өзекті, мұнда автокөліктің әуе бассейнін ластаудағы үлесі жалпы қалалық шығарындылардың 60 %-на және одан жоғарыға жетеді.

Соңғы жылдары шектесіп жатқан мемлекеттер аумағынан келетін суды пайдалану мәселесі күрделеніп кетті: өзен ағыны жылына 15,1 км<sup>3</sup>-ге қысқарды, бұл жылына 2-3 км<sup>3</sup>-ге дейін су ресурстарының тапшылығына әкелуде. Мұндай үрдіс кейінгі жылдары да болжануда. Суға тәуелділік мәселелері елдің азық-



түлік қауіпсіздігіне де, экологиялық қауіпсіздігіне де қатер төндіреді. Шекаралас елдермен (Қытай, Қырғыз, Өзбекстан) су-экологиялық және су-энергетикалық проблемалар реттелмеген күйінде қалып отыр.

Қазақстан Республикасының ластану дәрежесі жоғары және ағындарының аумақтың бөлінуі тең еместігімен сипатталатын өзіндік су ресурстары шектелген. Жерасты тұщы сулары барланған запастар шамасының 12 %-ы көлемінде ғана пайдаланылады.

Жыл сайын таза суды тұтыну, суды тасымалдау кезіндегі шығындар және тазартылмаған немесе жеткілікті түрде тазартылмаған ағынды суларды су айдындарына ағызу көлемі ұлғаюда. Бұл ретте ауыл шаруашылығы мен өнеркәсіп негізгі су тұтынушылар болып табылады: барлық пайдаланылатын судың тиісінше 75 % және 20 %-ы.

Ұзақ уақыт ішінде күрделі жөндеу жүргізілмегендіктен, қалалардағы және қалалық кенттердегі су бұру құрылыстарының 34 %-ы және тазалау құрылыстары көпшілігінің физикалық тозуы 70 %-ға жеткен. Бірқатар ағынды суларды тазалау құрылыстары артық жүктемемен жұмыс істеуде, бұл жобалық деректер бойынша ағынды суларды тазалау технологиясының сәйкессіздігіне алып келеді. Желілер мен құрылыстарды жоспарлы жөндеу барлық Жерде дерлік авариялық-жөндеу жұмыстарына жол беруде, бұл ретте, оларды жүргізуге арналған біржолғы шығындар, әдетте, жоспарланған жұмыстардан 2,5-3 есе жоғары.

Ел халқының сапалы ауыз суға қол жеткізуі бұрынғыдай өткір мәселе күйінде қалып отыр, бұл ретте Қазақстан Республикасы тұрғындарының 20 %-на дейіні нормативтік сапа стандарттарына сәйкес келмейтін суды тұтынады.

Жер үсті суларының ластану, қоқыстану және сарқылу үдерісі жалғасуда, су айдындарына тазартылмаған немесе жеткілікті түрде тазартылмаған суды ағызу оның негізгі себебі болып табылады. Жыл сайын су объектілеріне су ағызу шамамен 2,5 млн. тоннаны құрайды. 2009 жылы бұл көлем 2,85 млн. тоннаны құрады, бұл 2008 жылмен салыстырғанда, 1,7%-ға төмен. Халықтың сапалы ауыз суға қол жеткізуі бұрынғыдай өткір мәселе болып тұр.

Өндіріс және тұтыну қалдықтарын өңдеу басымды экологиялық бағыттардың бірі болып табылады.

2009 жылы елде 669,3 млн. тонна қалдық жиналды, оның ішінде 665,6 млн. тонна – өндірістік қалдық, 6 млн. тоннасы – тұрмыстық. Елдің бір тұрғынының үлесіне орта есеппен 1,4 мың тонна жинақталған өнеркәсіптік және тұрмыстық қалдық келеді.

2010 жылғы қаңтардағы жағдай бойынша республика аумағында 43 млрд. тоннадан астам өндірістік қалдық бар, оның 587,8 млн. тоннасы уытты қалдықтар.

Өндірістік қалдықтар, оның ішінде техногенді минералды түзілімдер (бұдан әрі – ТМТ) ахуалы қанағаттанарлықсыз күйде қалып отыр. Қазіргі уақытта республикада шамамен 34 млрд. тонна қалдық жинақталған 775 ТМТ объектісі тіркелген, бұл ретте олардың жыл сайын өсу үрдісі байқалады.

Өндіріс қалдықтарын, оның ішінде уытты қалдықтарды қайталама өңдеу тәжірибесі Қазақстанда жоқ. Қалдықтар көлемі үнемі өсіп отыратын техногендік интенсивті тозаң шығаратын ландшафтарды қалыптастыра отырып, арнайы полигондарда, жинақтағыштарда және қалдықтар сақтау қоймаларында сақталады. Мысалы, республикада электр станциялардың күл-қоқыс қалдықтарын кәдеге жарату және пайдалану 1 %-дан аспайды, ал Еуропада бұл көрсеткіш орташа 60 % құрайды.

Өнеркәсіптік және уытты қалдықтарға байланысты мәселелерден басқа республиканың барлық елді мекендерінде дерлік, әсіресе, Қазақстанның ірі қалаларында тұрмыстық қалдықтардың ұлғайған көлемін сақтау және қайта өңдеу мәселесі өзекті болып тұр. Бұл ретте елдегі полигондардың көпшілігін және тұрмыстық қатты қалдық қоқыстарын пайдалану нормативтік өлшемдерге сәйкес келмейді.

Қалдықтарды жинау мен шығару жөнінде жеткілікті инфрақұрылымның болмауы елді мекендерде стихиялық қоқыстар пайда болуының және оларды жою үшін жыл сайын Жергілікті бюджеттен қаражат шығындардың бірден-бір себебі болып табылады. Қазақстандағы коммуналдық қалдықтардың негізгі бөлігі (97%-дан астам) фракцияларға бөлінбестен, ашық қоқыс жинау орындарына шығарылады және сақталады, бұл топырақтың, жерасты және жерүсті суларының, атмосфералық ауаның ластануына алып келеді.

Тарихи ластанулар мәселесі Қазақстан үшін өткір мәселе болып тұр. Әскери мақсаттағы нысандарды, тау-металлургиялық кешен кәсіпорындарын ұзақ уақыт пайдалану салдарынан елдің едәуір аумағы адам мен өзге де биологиялық объектілер үшін қауіпті концентрациядағы радиоактивті, биологиялық және химиялық заттармен ластанған.

Қазіргі таңда ел аумағында орташа температура деңгейінің орташа есеппен 100 жылда 1,8°C көтерілуіне байланысты климаттың өзгеру мәселесі Қазақстан үшін өзекті болып тұр.

Климаттың өзгеруі биоалуандылыққа әсер етеді. Бүгінгі Күні биоалуандылықтың сарқылуы және экожүйелердің жұтаңдануы республика аумағының 70 %-да, әсіресе, шөлдер мен далалық аймақтарда, Жер жырту мен малды көп жаю кезінде байқалады. Қазақстан аумағының басым бөлігі шөл және шөлейтті ландшафттық аймақтар болғандықтан, олардың экожүйелері, оның ішінде ауыл және су шаруашылығы климаттық жағдайлардың өзгеруінің байқалатын аномалияға қауқарсыз болып отыр.

Климаттың өзгеруі нәтижесінде ылғалдану аймақтарының шекарасы солтүстікке қарай ығысуы мүмкін, ендеше, өңірлерде ылғалдану жағдайының нашарлауын күтуге болады.

1955 жылдан бастап Іле Алатауының солтүстік бөктерінде мұздықтардың ауданы 40,8%-ға қысқарғаны байқалады. Климаттың өзгеруі болжамдарының есепке ала отырып, жақын болашақта мұздықтардың қарқынды еруінің жалғасуы мүмкін. Мұз басқан аудандардың азаюы тау өзендерінің су режимінің өзгеруіне алып келеді, бұл ретте Іле Алатауының солтүстік бөктерінің ағынды сулары шамамен 16%-ға төмендейді.

Жалпы табиғаттың қауқарсыздығымен қатар республиканың антропогендік жүйесінің бейімделушілік әлеуетінің едәуір төмендегені байқалады.

2010 жылғы 1 қаңтардағы жағдай бойынша мемлекеттік орман қорының жалпы ауданы 28,4 млн. га немесе республика аумағының 10,4 %-ын құрайды. Орманды алқаптар 12,3 млн. гектарды немесе орман қоры Жерлері жалпы ауданының 43,3 %-ын құрайды. Республиканың ормандылығы 4,5 % құрады.

Уәкілеттің органның қарамағында мемлекеттік орман қорының 4,8 млн. га (17,3%), облыстық атқарушы органдардың қарамағында 22,8 млн. га (82%) және басқа мемлекеттік органдардың қарамағында 0,8 млн. га (0,7%) бар.

Қазақстанда ормандар біркелкі орналасқан. Орман өсімдіктерінің түрлері табиғи аймақтардың әртүрлігіне негізделеді. Шөлді аймақтарда сексеуіл ормандары өседі. Тау ормандарының негізгі бөлігі Алтай, Жоңғар және Іле Алатауында қою түсті қылқан жапырақты орманмен қамтылған. Дала мен далалы орманды аймақтардың жазық бөлігінде қайын-көктеректі ормандар, қарағай ормандар, Ертіс бойының салалы ормандары өседі.

Ормандар құрамында ормандармен қамтылған ауданның 49,6 %-ын иеленетін сексеуіл басым болып келеді және шөл және дала аймақтарда бұталы екпелер 24,1 % алады. Бағалы қылқан жапырақтылар 13,1 %, ал жұмсақ жапырақтылар 11,2 % құрайды. Республика ормандары климаттық реттеу, орта қалыптастыру, дала және топырақ қорғау, су сақтау және санитариялық-гигиеналық функцияларын атқарады және елдің биологиялық алуан-түрлілігінің 86 %-ы табиғи резерваттар болып саналады.

Республикада жүргізіліп жатқан шараларға қарамастан орман өрттері мен орманды заңсыз кесу жалғасуда. Орман өрттерінің себебі табиғи факторлармен қатар адам әрекетінен де болады, бұл көктемгі және күзгі өрт қаупі өршіп тұрған кездерде аса қатерлі. Республика бойынша ірі орман өрттерін талдау дала өрттерінің мемлекеттік орман қорының аумағына ауысуы салдарынан туындаған ең ірі ауданы – 62 %-ды құрайтынын көрсетті. 2009 жылы орман шаруашылығы мемлекеттік мекемелері аумағының 3,5 мың га ауданында 230 орман өрті оқиғасы болды, оның ішінде орманмен көмкерілген Жерлер 1,7 мың га құрады. Орман өрттерінен болған залал 69842 мың теңгені құрады. Өртке қарсы жұмыстарды жүргізу нәтижесінде орман өрттерінің саны 2008 жылмен салыстырғанда, 2009 жылы 1,4 есеге төмендеді, өрт шарпып өткен аудан көлемі 1,6 есеге қысқартылды.

2009 жылы орманды заңсыз кесу жағдайлары 2008 жылмен салыстырғанда, 1,6 есеге, ал 2007 жылмен салыстырғанда, 2,1 есеге төмендеді, бұл ретте, олардың көлемі 2008 жылмен

салыстырғанда, 1,5 есеге, 2007 жылмен салыстырғанда 5,6 есеге төмендеді.

Қазақстан аумағында омыртқалы жануарлардың 835 түрі мекендейді, оның ішінде: сүтқоректілер – 178, құстар – 489 (оның ішінде 396-сы осында ұя салады, қалғандары қыста ұшып кетеді немесе көктем мен күзде ұшып өтеді), бауырымен жорғалаушылар – 49, қос мекенділер – 12, балықтар – 104, домалақ ауыздылар – 3. Қорғауды талап ететін эндемикалық және реликті сирек түрлер арасында омыртқалы жануарлардың 300 түрі кездеседі, олардың көп бөлігі жоғалып кету шегінде тұр.

Қазақстанның Қызыл кітабына омыртқалы жануарлардың 128 түрі мен кіші түрі, оның ішінде құстың – 57, сүтқоректілердің – 40, Қызыл кітаптың екінші бөлігіне омыртқасыз жануарлардың 96 түрі енгізілген. 2009 жылдың есепке алу мәліметтері көрсеткендей киіктер санының төмендеуі тоқтатылды және олардың санының өсу динамикасы: 2003 жылы 21,2 мыңнан 2009 жылы 81 мыңға, оның ішінде Үстірт популяциясы 9,2 мыңға, Жайық киігі 26,2 мыңға, Бетпақдала киігі 45,2 мыңға көбейді. Киік санының өсуі 2008 жылмен салыстырғанда, 2009 жылы 32,7 % құрады. Жануарларды браконьерлікпен аулау, басқа да антропогенді факторлар (көлік жүйелерін төсеу, Жер қойнауын пайдалану, сулы-батпақты алқаптардың кебуі) республикамыздың жануарлар дүниесінің ресурсына теріс әсерін тигізуде. Қазақстан аумағында 20-ғасырдың ортасынан бастап Қазақстан құланы, Тұран жолбарысы, гепард жойылып кетті.

Республика ішінде киіктің етін және мүйізін сату нарығының болуы және оларды шетелге контрабандалық жолмен шығару, сондай-ақ ұсталған адамдардың жауапкершіліктен қашуы киіктерді сақтау қатері факторын туындатады және оларды сақтау жөнінде мемлекет қолданып жатқан шаралардың тиімділігін төмендетеді.

Бұған қоса, Қазақстанда балық өсіру және балық аулауды үдемелі дамыту үшін балық шаруашылығының бай су қоры бар әрі жағдай да қолайлы. Каспий теңізін есепке алмағанда, су қоймаларының жалпы ауданы шамамен 3 млн. га құрайды. Балықтың құрып бара жатқан сирек түріне жататын бекіре тұқымдас балық түрлерін сақтау және оңтайлы пайдалану

жөнінде барлық қажет шаралар қабылданып, жыл сайын аулау көлемі төмендетілуде.

Жыл сайын республиканың балық шаруашылық су қоймаларынан 156,4 млн данаға жуық жас балық және личинкалар, оның ішінде шамамен, 7,0 млн. ға жуық бекіренің жас балықтары шығарылады.

Елдің ішкі континенталды орналасуы шөлейттену үдерістерінің дамуына ықпал ететін негізгі табиғи фактор болып табылады, бұл климаттың қуаңшылығын, су ресурстарының тапшылығын және дұрыс таратылмауын, құмның (30 млн. га-ға дейін), сортаң және тұзды Жерлердің (93 млн. га-дан астам) кеңінен таралуын айқындайды. Қазақстанның осындай табиғи ерекшеліктері табиғи ортаның орманды заңсыз кесу, өрт, жүйесіз рекреация, топырақ пен Жерасты суларының ластануы сияқты антропогендік әсерлеріне қарсы тұруының әлсіздігін негіздейді.

Қазақстан өзінің жайылым ресурстарының көлемі (188 млн. га) бойынша әлемде алтыншы орынға ие, ал 2010 жылғы 1 қаңтардағы жағдай бойынша жұтаңданған жайылымдық Жерлердің жалпы ауданы 48 млн. га-дан астам, бұл шамамен 26 %-ды құрайды. Бұдан басқа 180,2 мың га бүлінген Жер бар.

Қабылданып жатқан шараларға қарамастан, экологиялық апат аймақтарына жатқызылған аумақтардың (бұрынғы Семей ядролық сынақ полигоны мен Арал өңірі) экологиялық жай-күйі күрделі болып қалуда. Семей сынақ полигонының Жерлерін халық шаруашылығының пайдалануына беру мүмкіндігі туралы мәселе әлі де өз шешімін таппай отыр. Өңірдің инфрақұрылымы баяу дамытылуда, ірі инвестициялық жобалар жоқтың қасы.

Арал өңіріндегі экологиялық тұрақсыздық табиғи кешендерінің едәуір трансформациясына алып келді. Әскери-сынақ полигондары әсерінің аймақта қоршаған ортаның радионуклидтермен, ауыр металдармен және уытты заттармен нормадан тыс радиациялық ластануы анықталған. Аталған аумақтағы су объектілері шаруашылық-ауыз сумен жабдықтау үшін мүлдем жарамсыз **Арал теңізі** – Орта Азия орталығында орналасқан ірі су қоймасы. Теңіз деңгейі төмендегенге дейін Ол Каспий теңізінен кейінгі екінші орында болатын, яғни алып жатқан

аумағы (63 400 км<sup>2</sup>). Арал теңізі көлемінің үлкеніне қарамастан, шағын сулы су қоймаларына жатады.

Арал теңізінің су беті табиғи жағдайда Әлемдік Мұхит деңгейінен 52 м, ал Каспий теңізінен 80 м жоғары. Ең терең жері 68 м, орташа 16 м. Қазіргі Арал теңізінің экологиялық мәселелері осы жүйедегі бүгінгі таңда әлі шешімі табылмаған күрделі мәселелердің бірі болып отыр. Негізінен, Арал теңізі жайлы соңғы толық зерттеулер 1946-1950 жылдарға жатады. Ол мәліметтер бойынша теңіз көлемі 66 мың шаршы шақырым, ең ұзын бөлігі 424 шақырым, ал ең енді бөлігі 292 шақырым. Орташа тереңдігі 16,1 метр. Теңіздің шығыс бөлігі тайыз деп саналған. Тек жағадан 60 шақырым ұзағанда барып, оның тереңдігі 10 метрге жеткен. Судың тұздылығы 10-11 пайыз. Теңіздің су балансының кірісінде өзен суларының үлесі 52 текше шақырым. Ал, маусымдық су деңгейінің орташа ауытқуы 25 сантиметр деп есептелінген, ал оның көп жылдығы 3 метрден. Демек, 1960 жылы Арал теңізінің абсолютті биіктігі 53,4 метр болса, ал 1967 жылы 51,66 метрге дейін төмендеген.

1985 жылы Сырдария мен Әмудария өзендері Арал теңізіне құюын мүлдем тоқтатты. 1967-1985 жылдары Арал теңізі 800 текше шақырым суды кем алды.

Яғни, екі өзеннен Арал теңізіне құйған судың көлемі 1960 жылы 46 текше шақырым, 1970 жылы 35,6, 1980 жылы 10 және 1985 жылы 5 текше шақырым. Ал, 1986 жылы екі өзеннің ағысы теңізге жете алмай егіс далаларындағы атыздарға тарап тоқтады.

Демек, 25-30 жылдың ішінде Жер бетінен аумағы 6 миллион гектарға созылған, тереңдігі 68 метр теңіздің жоғалуы экологиялық тұрғыдан ғана емес, әлеуметтік-экономикалық тұрғыдан да орасан зор шығындарды алып келді. Өйткені, теңіздің деңгейі төмендеген сайын зерттеушілердің мөлiметтеріне қарағанда, оның бір шаршы шақырым кепкен орнында 7 мың тонна тұз қалады екен. Қызылқұм мен Қарақұмға қарағанда, жаңадан пайда болған шөл дала қазір жай ғана сусыз аймақ емес, шөбі жоқ, бұрқыраған құмды, сортаңды шөлге айналды. Бүгінде, оның аумағы шамамен 3 млн гектарды құрайды.

Қарақұмның тұсынан «Аққұм» деп аталатын тұзды, сортаңды қауіпті аймақ пайда болды. Оның көлемі Күн сайын ұлғаюуда.



Демек, бұл осы өңірдегі табиғи өсімдік жамылғысының өсуіне топырақтың күшті тұздануы өз әсерін тигізіп отыр деген сөз.

Бұрынғы теңіздің астауын сақтап келген қысым бірте-бірте азайып, енді теңіз түбінің көтерілу процесі бастау алды. Демек бұл процесс негізінен екі бағытта яғни, оңтүстіктен солтүстікке, шығыстан батысқа қарап бет ала бастады. Осыған орай кейбір ғалымдарының есептеулері бойынша Арал теңізі түбінің бүгінгі көтерілу жылдамдығы жылына 5-7 мм, ал жарты ғасырдан кейін 50-70 сантиметрге жетеді екен.

Арал теңізі Каспийден 80 метр биіктікте жатыр, ал Каспий Қара теңіз деңгейінен 26 метр төмен, демек Арал теңізінің айдын беті кезінде мұхит деңгейінен 48 метр биік болған. Аралдың түбінің ең терең Жері мұхит бетінен 20 метр төмен, ал Каспий айдынынан 6 метр жоғары.

Орта Азия елдері тәуелсіздік алғаннан кейін трансшекаралық өзендер ағынын, әсіресе, Сырдария өзені бассейнінде мемлекетаралық су бөлу мәселелері күрт шиеленісті. Ұзақ жылдар бойы қалыптасқан электр қуаты мен энергия көздерін республика аралық алмасу процесі бұзылды. Осыған байланысты, су электр станциясының Нарын-Сырдария каскадында қысқы маусымда электр энергиясын өндіру көлемінің өсуінен Сырдария өзенінің табиғи режимі өзгерді. Сырдария өзенінің ортаңғы және төменгі ағысына қысқы маусымда көлемі жағынан көктемгі су тасқыны кезеңіндегі шығыстармен шамалас су шығыстары түсе бастады. Жыл сайын бұл Қазақстан мен Өзбекстанның аумақтарында орналасқан су қоймаларының қысқы маусымда шамадан тыс толуына және вегетациялық мерзімде суару суларының тапшылығына әкеледі. Жағдай жыл сайын шиеленісе түсуде. 2004-2009 жылдың басында су шаруашылығының жағдайы Сырдария өзенінің бассейнінде ерекше күрделенді.

Арал өңіріндегі қазіргі жағдай келесідей сипатталады. Қызылорда облысының табиғи жағдайларының негізгі сипаттамасы – оның шөл далада орналасуы, тез континентальды климаты, жоғары Күн радиациялық баласымен сипатталады. Радиациялық, температуралық, ылғалдылық, жел және басқа да климаттық-табиғи параметрлер бойынша Қызылорда облысы адамдардың мекен етіп, тіршілік жасауына қолайсыз орта болып есептеледі.



Арал теңізінің сарқылуына байланысты облыс экологиялық дағдарыс зонасына енеді. Арал теңізіндегі судың көлемі 65%-ға төмендеп, тұздылығы 33%-ға артты. Теңіз түбіндегі тұз көлемі 107-114 млрд тоннаға жетті. Мамандардың болжамы бойынша, Аралдың құрғауының салдарынан 1 кв.км ауданында 70 мың тоннаға жуық тұз жинақталуда. Тұздылық шамасы 2,5%-ға артты, ерітілген оттегі құрамы төмендеуде. Теңіз бетінің төмендеуі ауа ылғалдылығының 20–30%-ға төмендеуіне, климаттың континентальдылығының күшеюіне алып келді.

Ауыз сумен жабдықтау мәселесі де күрделеніп келеді. Арал жанындағы халықтың 75%-ға жуығы су құбырындағы суды, санитарлық талаптарға жауап бермейтін, ашық су көздерін пайдалануда. Кейбір тұрғын пункттер алып келетін суды пайдаланады. Ауыз судың сапасының төмендігі көптеген аурулардың пайда болуына себепші. Мұның барлығы соңында облыстағы халық денсаулығына кері ықпалын тигізуде. Ғарыштық зерттеулер (Байқоңыр космодромынан ғарыштық ракеталарды ұшыру) осы аймаққа жақын барлық облыстардағы адамдардың денсаулығына теріс ықпал етуде.

Су құрамындағы тұздың жеке компоненттерінің, минералдану деңгейінің артуы және канцерогенді, токсинді заттармен, минералды тыңайтқыштармен қоршаған ортаның ластануы адам денсаулығына тікелей әсер етіп, ісік алды және ісік ауруларының кең таралуына, халықтың басқа жаққа қоныс аударуына себепші болып отыр.

Экологиялық жағдайдың күрделенуі Арал теңізі бассейніндегі 35 миллион тұрғынының өмір сүру сапасына, олардың денсаулығына тура және қосалқы кері әсер етеді, шаруашылық қызметін бұзады, осының барлық жиынтығы осы аймақтағы көші-қон процестердің күшейуіне әкелді.

Қазіргі уақытта аймақтық ұйымдар құрылған, нақты істердің жоспары әзірленген. Бұл ерекше Арал теңізі бағдарламасы бойынша халықаралық колдауларды қарату үшін жаңа жолдар ашты. Ол аталған жоспармен негізделеді және осы аймақтың тұрақты дамуына бағытталған. Су ресурстарына байланысты мәселенің көлемі мен күрделілігі кешенді және көпсалалық көзқарасты, аймақтағы мемлекеттер мен халықаралық қоғамдастық арасын-

дағы ынтымақтастықты дамытуды қажет етеді. Ынтымақтастық үйлесімдігі Дүниежүзілік Банкімен, БҰҰ Даму бағдарламасы – мен және ЮНЕП-пен жүзеге асырылады. Донорлар мәселелерді шешуге бағытталған Арал теңізі бойынша бағдарламаларға, сонымен бірге Арал дағдарысы салдарын шеттетуге едәуір қолдау көрсетуде.

Халықтың сапалы өмір сүру деңгейіне әсер ететін экологиялық, экономикалық және әлеуметтік факторларды жақсарту жөніндегі шаралар кешенін іске асыру есебінен Арал өңірі мәселелерін шешу болып табылады.

Осыған сәйкес 2004-2006 және 2007-2010 жылдарға арналған Арал өңірінің мәселелерін шешу туралы арнайы Бағдарламалар қабылданған болатын. Бұл Бағдарламалар шеңберінде:

- экологиялық ахуалды оңалту;
- халықты сауықтыру;
- әлеуметтік инфрақұрылымды дамыту;
- ауыз суға қол жеткізуді қамтамасыз ету;
- өңірде экономикалық белсенділікті арттыру үшін жағдай туғызу, өндірістік инфрақұрылымды дамыту және суды ұтымды пайдалану;
- қоныс аудару іс-шараларын ұйымдастыру сияқты міндеттерді шешу көзделген.

Бөлінген міндеттерді шешу әртүрлі бағыттағы шаралардың кең ауқымын әзірлеуді және іске асыруды болжайды.

Қойылған мақсатқа қол жеткізу және міндеттерді шешу негізгі төрт бағыт бойынша жүзеге асырылады. Бұл - экологиялық ахуалды оңалту, халықты сауықтыру, өңірдің экономикасының табысты жұмыс істеуі үшін жағдай жасау, қоныс аудару іс-шараларын пысықтау.

Өңірдің экожүйесін сақтау мен жақсарту үшін:

2004-2006 жылдары Сырдария өзенінің арнасын реттеу және Арал теңізінің солтүстік бөлігін сақтап қалу жөніндегі жобаны іске асыру шаралары орындалды. Нәтижесінде Арал аймағының экологиялық мәселесін одан әрі шешу үшін ҚР Үкіметінің Қаулысымен 2007-2010 жылдарға арналған бағдарлама қабылданған болатын. Осы бағдарламаның 1-кезеңі бойынша қол жеткізген нәтижелер:

1. Сырдарияның суды жіберу қабілеттілігі 350-ден 7000м<sup>3</sup>/секундына;

2. Арал теңізінің солтүстік жағалауын сақтау бойынша.

- суы тартылған теңіз түбі 780 кв км аумағы сумен көмкерілді (3156,6 кв. км -ден 3288 кв. км);

- теңіздегі су көлемі 11,5 км<sup>3</sup> көтерілді (15,6 км<sup>3</sup>-ден 27,1 км<sup>3</sup>);

- судың минерализациялану деңгейі 23-тен 17 г/л-ге төмендеді.

1. Сырдария өзенінің Жер беті суларының сапасын кешенді бағалауды жүргізу және оның төменгі жағына экологиялық су жіберу нормалары анықталды;

1. қоршаған ортаны қорғаудың 2005-2007 жылдарға арналған әзірленген бағдарламасы шеңберінде Арал өңірі аймақтарының шөлейттенуіне қарсы күрес жөніндегі шаралар жүргізілді;

2. Арал теңізінің бассейнінде Жердің тозуының алаңын алу және тоқтата тұру және тозған жерлерді қалпына келтіру жөніндегі шаралар кешені әзірленді;

3. өңірдің биологиялық сан алуандылығын сақтау жөніндегі шаралар қабылданды;

4. Сырдария өзенінің сағасында тоғайлы ормандар мен жайылым Жерлерді сақтау және қалпына келтіруге бағытталған шаралар жүзеге асырылды;

5. Торғай мемлекеттік табиғи зоологиялық қаумалындағы 33 көлді сақтау үшін суды реттейтін шлюздер салу жөніндегі ұсыныстар әзірленді;

6. Қызылорда қаласының қоршаған ортасы мен оның халқының денсаулығының мониторингі жүргізілді.

**Каспий теңізі** географиялық орналасуы бойынша ішкі теңізге жатады. Ішкі теңіз дегеніміз мұхиттарға жалғасып жатпаған теңіздердің тобы. Каспий теңізі Еуропа мен Азияның арасында жатыр. Ол осыдан он миллион жылдай бұрын пайда болған. Негізгі қасиеттері бойынша теңізге емес көлге ұқсас. Сондықтан да кейде көлдер қатарына жатқызылады және әлемдегі ең үлкен көл болып саналады. Суы теңіздің суындай ащы болып келеді. Суының көлеміне байланысты теңіздің аумағы да өзгеріп отырады. Орташа 100 км. құрайды. Ал деңгейі Әлем мұхиттан 27 метрлік төмендікте орналасқан. Каспий теңізі жөніндегі жұмыстар антикалық ғалымдардың жазбаларында көп кездеседі:

Геродота (б.з.д. 5 ғасыр), Аристотель, Птоломей және басқалар. Каспий теңізін физика-география жағынан кешенді зерттеу 1 Петр кезінен басталып, Ф. И. Саймонов, А. А. Беков-Черкасский, А. Кожин есімдерімен байланысты. Каспий теңізі ертеректе түрлі атауларға ие болған. Мысалы, Гиркан теңізі, Хазар теңізі, Сарай теңізі, Дербент теңізі және Сихай теңізі. Иранда қазіргі Күнге дейін Хазар теңізі немесе Мазендеран теңізі деп аталады. Каспий теңізінің сипаттамасы әрдайым өзгеріп тұрады. XX ғасырдың 30-жылдарында теңіз азая бастады. 1977 жылы Каспий теңізінің 300 жыл ішінде ең қатты төмендегені байқалды, ол, 29,03 метрді құрады. Ал, 1978 жылдан бастап, оның көрсеткіші 27 кем деңгейге жетті. Қазіргі таңда Каспийдің деңгейі 4-5 метрге көтерілді. Каспий теңізінің табиғи ерекшелігі оны шаруашылықта қолдануға мүмкіндік береді. Каспий теңізі мұнай, газды және теңіз өнімдерін жеткізуші болып табылады. Каспийде балық шаруашылығы жақсы дамыған, сонымен қатар, балық аулау ғана емес, балық асырауда бар. Бұл Жерде бекіре балықтардың құнды түрін өсіреді. Сонымен қатар, Каспий теңізі Батыс Қазақстандағы энергия және тұщы сумен жабдықтаушы болып келеді.

Каспийдің солтүстік бөлігіндегі өсімдік және жануар әлемі алуан түрлі. Бұл Жерде тұщы су мекендеушілерімен қоса тұзды су мекендеушілері де бар. Фаунаның негізгі бөлігі – Жерорта теңіздік, ол Әлемдік теңізбен байланысы бар кезден қалған (майшабақ, шабақ, бекіре). Кейіннен оған солтүсік теңіздерден жас түрлері қосыла бастады (арқан балық, ақбалық, итбалық). Фаунаның көп бөлігі тұщы суды мекен етушілер (тұқы, алабұға). Қазіргі таңда 70-ден астам балықтың түрі Каспий теңізінде мекен етеді. Кәсіптік жануарларға (бекіре, алабұға, сүйрік, ақтабан) жатады. Бекірелердің тобы жүзетін Каспий теңізін ең үлкен деп санайды. Каспий итбалығына деген кәсіпшілік шектеулі.

Каспий теңізі суының жайылу және басу аймағында 1485 ұңғымалары бар 19, оның ішінде үнемі су басу аймағында 90 мұнай кен орындары бар, бұлар теңіздің ластануына айтарлықтай қауіп төндіреді.

Ел аумағында тұрақты органикалық ластағыштардың, хромның және қорғасын, кадмий, мен мырыш сияқты ауыр металдардың едәуір көлемі жинақталған, бұлар қоршаған орта

құрамдауыштары мен халық денсаулығының қауіпсіздігі үшін жоғары қауіп көзі болып табылады. Хроммен ластанған өзен суларынан ауланған балықты тамаққа пайдалану қаупі, радиоактивті заттардың, жұқа дисперсті уытты материалдың айналадағы үйлерге, өзендерге, жыртылатын Жерлерге шашылу қаупі бар.

Қазақстан аумағында уран өндіру саласы жұмыс істеген кезең аралығында 200 млн. тоннаға жуық радиоактивті қалдықтар түзілді. Уытты және радиоактивті қалдықтарды сақтау үйінділерінің мәселелері барынша өзекті болып қалуда.

Жыл сайын мұнай кен орындарын пайдалану кезінде қомақты Жер ауқымы теріс әсерге ұшырайды. Майланған жердің жалпы алаңы 5 мың га-дан астам. Бұл - ескі авариялық құюлар, мұнай камбалары мен авариялық мұнай ұңғымалары.

Радиациялық, химиялық, биологиялық ластану ошақтарының қалыптасуы қоршаған орта объектілерінің бұзылуына әкеліп соқты, халық денсаулығының жай-күйіне тікелей қауіп төндіруде.

Ірі қалалар мен өнеркәсіптік орталықтарда экологиялық мәселелер күрделеніп отыр, мұнда тыныс алу мүшелерінің ауруларымен, онкологиялық аурулармен, жүрек-тамыр жүйесінің ауруларымен, неврологиялық және тағы басқа аурулармен науқастанудың және солардың салдарларынан болатын өлім-жітімнің жоғары деңгейі байқалады.

Иондаушы сәулеленудің табиғи көздері де бірқатар аурулардың негізгі себебі болуы мүмкін. Мысалы, сарапшылардың бағалауы бойынша халықтың барлық радиация көздерінен алатын жиынтық мөлшердің 70 %-ы және өкпенің барлық қатерлі ісігі ауруларының 20 %-ы радон радиоактивті газының әсерімен негізделген. Қазақстан аумағында Ақмола, Солтүстік Қазақстан облыстарының бірқатар аудандары мен басқа облыстардың таулы аудандарындағы тұрғын және қоғамдық ғимараттарда радон мен оның ыдыраған өнімдерінің таралуы қолданыстағы гигиеналық нормативтердің көрсеткішінен ондаған есе артық.

Сондықтан, халық денсаулығы жай-күйінің өлшеміне елдің экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ететін, әсіресе, ядролық қаруды сынау салдарынан зардап шеккен немесе экологиялық апат аймақтарында тұратын халықты сауықтыру жөніндегі іс-шараларды әзірлеу мен іске асыру үдерісінде басым сипат берілуге тиіс.

Қолданыстағы экологиялық саясат құралдарының қоршаған ортаға және халықтың денсаулығына антропогендік әсерді төмендетуді ынталандыруы мардымсыз және одан әрі жетілдіруді талап етеді.

Қазақстан Республикасында халықаралық стандарттарға барынша жақындатылған Экологиялық кодекс қабылданған, ол елде қабылданған қоршаған ортаның сапасын басқару жүйесіне айтарлықтай өзгерістер енгізді. Әкімшіл-әміршіл тәсілдердің, бұрынғы нормалау жүйесінің, айыппұл санкциялары басымдылығының орнына табиғи ресурстарды қорғау және пайдалану жөніндегі шаруашылық қызметті реттеудің қуатты факторы болып табылатын тиімді экономикалық иінірек келуде. Олардың арасында экологиялық құқық бұзудың алдын алу және жаңа технологияларды енгізуді ынталандыру ерекше орын алады.

Қазіргі уақытта бірқатар көп жақты келісімдерді іске асыру жөнінде ауқымды жұмыстар жүзеге асырылуда, оның ішінде халықаралық табиғат қорғау конвенциялары ерекше маңызға ие.

Алайда, ратификацияланған халықаралық 18 конвенцияның 4-еуінің талаптарын орындалуға әлі де өте нашар назар аударылуда (Киото хаттамасы, Тұрақты органикалық ластанулар туралы Стокгольм конвенциясы, Халықаралық саудадағы жекелеген қауіпті химиялық заттар мен пестицидтерге қатысты алдын ала негізделген келісім рәсімі туралы Роттердам конвенциясы, Қауіпті қалдықтарды трансшекаралық тасымалдау туралы Базель конвенциясы).

Су ресурстарын бірлесіп басқару және қорғау саласында Қазақстан, Қырғыз Республикасы, Өзбекстан, Тәжікстан, Түрікменстан, Қытай және Ресей арасында ынтымақтастық туралы бірқатар келісімдер әрекет етуде. Су келісімдерінің іске асырылуын талдау қазіргі экологиялық, экономикалық және әлеуметтік мәселелерді шешуде тиімділігінің төмендігін көрсетті. Бар келісімдер не мазмұны мен құқықтық нысаны жағынан жетілмеген не дұрыс орындалмайды.

Әлемдік деңгейде гидрометеорологиялық және экологиялық мониторингті жүзеге асыру үшін ұлттық гидрометеорологиялық қызмет жаңғыртылуда.

Алайда, толықтай жаңғырту жөніндегі міндеттерді шешу және мониторинг жүйесінің техникалық, ұйымдық және кадрлық әлеуетін ел экономикасы мен қоғамының заманауи талаптарын қанағаттандыратын деңгейге дейін жеткізу үшін қазіргі уақытта бөлініп жатқан қаржыландыру көлемі жеткіліксіз.

Елде қоршаған ортаны қорғау саласында ғылыми-зерттеу жұмыстары жеткілікті түрде іске асырылуда, дегенмен, бір тақырыпқа бөлінетін қаражат көлемінің жеткіліксіз екені сөзсіз. Сондықтан, ғылыми-зерттеулердің тақырыптық бағыттарын оңтайландыру қажет.

Қоршаған ортаға эмиссиялар үшін төлемдер жергілікті бюджеттерге нысаналы мақсатсыз түсетінін және әдетте, осы қаражаттың қомақты бөлігі Жергілікті атқарушы органдардың қалауы бойынша тыныс-тіршілікті қамтамасыз етудің ағымды мәселелерін шешуге, әлеуметтік саланы қолдауға, инфрақұрылымдық мәселелерді шешуге және тағы басқаларға бағытталатынын атап өту қажет. Сондықтан, экологиялық жобаларды іске асыру, көбінесе, қалдық қағидаты бойынша қаржыландырылады. Мысалы, 2009 жылы табиғат қорғау іс-шараларына бөлінген қаражат сомасы 23,8 млрд. теңгені немесе келіп түскен төлемдер мен айыппұлдардың жалпы көлемінің 27,9 %-ын құрады.

Осылайша, Қазақстанда экологиялық төлемдер бойынша, мейлінше, қалыпты мемлекеттік саясат болғанмен, табиғат қорғау іс-шараларына арналған қаражатты пайдалану тетігі пысықталмай қалып отыр.

Экологиялық мәселелер экологиялық салықтар, экологиялық қорлар, тартылған инвестициялар, бірлескен жобалар (бірлесіп жүзеге асыру жобалары), көміртегі квоталары есебінен қалыптастырылатын «жасыл инвестициялар» жүйесін енгізу есебінен шешілетінін әлемдік тәжірибе көрсетіп отыр. Қалыптасу көзі ластанулар мен қоршаған ортаға әсер болып табылатын ақша қаражатының 100 %-ы экологиялық мәселелерді шешуге қатысты жұмсалуға тиіс. Қазақстанға келсек, «жасыл инвестициялар» экологиялық төлемдер (2009 жылы 97 млрд. теңге), табиғат пайдаланушылардың табиғат қорғау іс-шаралары (2009 жылы 124 млрд. теңге) және халықаралық ұйымдарының гранттары есебінен жинақталады.

Рұқсат беру жүйесін, экологиялық сараптаманы және лицензиялауды жетілдіру мақсатында 2005 жылдан бастап қоршаған ортаны қорғау саласындағы орталық атқарушы орган мен Жергілікті атқарушы органдар арасында табиғатты пайдалану, мемлекеттік экологиялық сараптаманы ұйымдастыру және жүргізуді реттеу бөлігіндегі функциялардың аражігі ажыратылды. Шаруашылық қызметтің экологиялық қауіпті түрлерін міндетті лицензиялау алып тасталды, табиғатты пайдаланушылар үшін қоршаған ортаға эмиссияларға рұқсатын алу мерзімі ұлғайтылды, қоршаған ортаға айтарлықтай теріс әсерін тигізбейтін кәсіпорындарға рұқсат алу рәсімі едәуір оңайлатылды (Қазақстан кәсіпорындарының 70 %-дан астамы рұқсатты қарапайым хабарлама декларациясы негізінде алады).

Сарапшылардың бағалауы бойынша, қазіргі уақытта Қазақстан Республикасының экономикалық өсуі, негізінен, шикізатқа және табиғи капиталдың шығасыларымен және жұтандануымен сүйемелденетін табиғи ресурстардың айтарлықтай көлемін пайдалануға әлемдік бағалардың өсуі есебінен жалғасуда. Осы бағыттағы маңызды жетістіктерге қарамастан, теңгерімсіз даму проблемасы әлі де Қазақстанға тән болып қалуда, ал табиғи жүйелерді қалпына келтіру және сақтау мәселесі басты міндет болып қала береді.

Барған сайын жаһандық сипат алып бара жатқан экологиялық проблемаларды шешудің өзектілігі мен қажеттілігін қазіргі уақытта әлемнің барлық дерлік елдері мойындады. Олардың жан-жақтылығы және өзара шарттылығы елдердің географиялық орналасуына және олардың экономикалық даму деңгейіне қарамастан, ортақ ұсыныстар мен шараларды әзірлеуге мүмкіндік береді. Адамзаттың теңгермелі дамуы – қазіргі экологиялық проблемаларды шешудің бірден-бір жолы.

Дамыған елдердегі табиғат пайдалануға мемлекеттің араласуының ауыз толтырып айтарлықтай сипаты бар. Басқарудың иерархиялық жүйелері құрылған, онда табиғат қорғау саясатының мақсаттары, оның объектілері, сондай-ақ жүзеге асыру деңгейлері бөліп көрсетіледі.

Көптеген дамыған елдерде экологиялық саясатты жүргізудің және оны қаржыландырудың негізінде қоршаған ортаның



нормативті сапалы жай-күйінің қағидаты жатыр, ол түрлі ластануларға стандарттарды белгілеу жолымен жүзеге асырылады. Осы стандарттарға көшу дотациялау, жеңілдетілген кредит беру пайдаланылатын, ластанулар саудасы жүйесін немесе олардың нормативті және нормативтен тыс деңгейлері үшін төлемдерді, айыппұлдарды практикаға енгізілетін жазалаушы сипаты да, ынталандырушы сипаты да болатын тиісті салық саясатымен қамтамасыз етіледі.

Дегенмен де, экологиялық төлемдердің негізгі мақсаты – мемлекеттік бюджетті толықтыру емес, төлеушіні қоршаған ортаны қорғау тұрғысынан жақсы мінез-құлыққа ынталандыру. Экологиялық салықтар үнемі бюджеттерге түседі.

Экологиялық мәселелер экологиялық салықтар, экологиялық қорлар, тартылған инвестициялар, бірлескен жобалар (бірлесіп жүзеге асыру жобалары), көміртегі квоталары есебінен қалыптастырылатын «жасыл инвестициялар» жүйесін енгізу есебінен шешілетінін Ресей Федерациясының тәжірибесі көрсетіп отыр. Қалыптасу көзі ластанулар мен қоршаған ортаға әсер болып табылатын ақша қаражатының 100%-ы экологиялық мәселелерді шешуге қатысты жұмсалынады. Бұл тәжірибені Қазақстанға енгізу арқылы экологиялық мәселелерді экологиялық төлемдер (2009 жылы 97 млрд. теңге), табиғат пайдаланушылардың табиғат қорғау іс-шаралары (2009 жылы 124 млрд. теңге) және халықаралық ұйымдарының гранттары есебінен шешуге мүмкіндік береді.

Халықаралық тәжірибеге сәйкес мемлекеттік табиғат қорғауды бақылау жүйесінің жұмысы экологиялық заңнаманың қатаң сақталуына, қоршаған ортаға теріс әсерлерді төмендету жөніндегі іс-шараларды іске асыруға сайып келетін түпкілікті нәтижеге, қолданылатын санкциялардың орындалуына бағытталатын болады.

ҚР Үкіметінің 2008 жылдың 23 жетоқсанында №1222 қаулысымен бекітілген ҚР Қоршаған ортаны қорғау министрлігінің 2009-2011 жылдарға арналған стратегиялық жоспарында елдегі экологиялық жағдайды жақсартудың келесідей стратегиялық бағыттары көрсетілген.

*1-стратегиялық бағыт «Қоршаған орта сапасын жақсарту және тұрақтандыру»* деп аталады. Оның басты мақсаттары: қоршаған ортаға эмиссияны төмендету, табиғи ортаны қалпына келтіру. Осы мақсатқа жету үшін:

- қоршаған ортаға тасталынатын зияндарды төмендету және қалдықтарды орналастыру бойынша шараларды жасау және жүзеге асыру;

- қоршаған ортаны қорғаудың экономикалық механизмін жетілдіру;

- экологиялық реттеу және бақылау жүйелерін жетілдіру;

- экологиялық қауіпті зоналардағы экологиялық жағдайды жақсарту бойынша кешенді шараларды жүргізу;

- табиғи орта дағдарысын тоқтату сияқты міндеттер қойылған.

Қоршаған ортаға эмиссияны төмендету тікелей «30 корпоративтік көшбасшы» бағдарламасын жүзеге асырудағы жоғары тиімді технологияны ендіру индустриалдық нысандарды техникалық жарактандыруды қамтамасыз етеді.

ЕуроОдақ тәжірибесі бойынша энерготімділік, энерго және ресурс сақтау, критерийлері секілді эмиссия нормативтерінен тұратын кешенді экологиялық рұқсаттар, сонымен қатар жоғары қолайлы технологияға өту тәртібі, мерзімі қарастырылатын кешенді экологиялық рұқсаттар енгізілуде. Қоршаған орта сапасының мақсаттық көрсеткіштері негізінде экологиялық нормалау енгізіліп, нормаланатын заттар тізімі қысқартылады.

Мұнай шикізаты мен ілеспелі газды өңдеу барысында қоршаған ортаға келетін жүктемені төмендету мақсатымен кәсіпорындарда «жасыл мұнай» принципі бойынша экологиялық стандартқа сәйкес мұнайды өңдеу, өндіру, қайта өңдеу, тасымалдау бойынша кәсіпорындарға мемлекеттік сертификация ұйымдас-тырылады.

Табиғат пайдаланушыларды тұрақтандырудың, оның ішінде ISO 14001 стандарттарына сәйкес қоршаған ортаны басқару жүйесін ендіру тәжірибелерін кеңейтіп, мемлекеттік экологиялық реттеу мен бақылау тиімділігін арттыру, экологиялық салыққа өтуді қамтамасыз ету секілді экологиялық-экономикалық механизмдерді ендіру қажет. Бұл қазақстандық кәсіпорындардың БСҰ кіру үшін бәсекеге қабілетті болуын қамтамасыз етеді.

Халықаралық тәжірибеге сәйкес, мемлекеттік табиғат қорғауды бақылау жүйесі жұмыстарының мақсаты бойынша, соңғы нәтиже экологиялық заңдылықтарды қатаң сақтау, қоршаған ортаға теріс әсерлерді төмендету бойынша жоспарлы шараларды жүзеге асыру, қолданылатын санкциялардың орындалуын қатаң сақтау болмақ. Бұл шаралар адамдардың заңды жолмен табиғаттағы мінез-құлқын ретке келтіруді қарастыратын «Экологиялық ережелер қатандығы» ғаламдық бәсекеге қабілетті индексінің индикаторы бойынша Қазақстанның тұғырын арттыруға мүмкіндік береді. Осы индикатор бойынша қазіргі уақытта Қазақстан 95-орында тұр. Ал 2011 жылы жаңа нормативтік құжаттардың ендіру арқылы Қазақстан 93-орынға көтеріледі.

Бағдарламаның бірінші стратегиялық бағытында республиканың бірқатар аймақтарындағы су жіберу құрылғыларын қалпына келтіру, жаңарту, экологиялық жағдайды көтеру, ерекше қорғалатын табиғи аумақтарының режиміне талаптарды күшейту жолдары қарастырылған.

*2 - стратегиялық бағыт – «Қазақстан Республикасының тұрақты дамуға өту механизмін құру».* Мақсаты: тұрақты даму құралдарын қалыптастыру. Міндеттері:

- Қазақстандағы салалар мен аймақтар бойынша тұрақты дамудың мақсаттық көрсеткіштерін жасау;
- Қазақстан аймақтары бойынша қоршаған ортаның ластануынан адам денсаулығына келген тәуекелділікті бағалау;
- Қоршаған органы қорғау мәселелерін реттейтін халықаралық конвенцияларды жүзеге асыру, экология мәселелеріндегі басқа мемлекеттермен халықаралық байланысты белсендіру;
- Энергияның қайта қалпына келетін көздерін тиімді пайдалану саласындағы стратегиялық құжаттар, құқықтық негіздерді құру;
- Баламалы энергетиканы дамыту және табиғи ресурстарды тиімді пайдалану мен сақтау жөніндегі жобаларды жасау және жүзеге асыру.

*3-стратегиялық бағыт – «гидрометеорологиялық және экологиялық мониторингті модернизациялау және жүргізу».* Мақсаты: елдің гидрометеорологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету. Міндеттері:

1. Ұлттық гидрометеорологиялық қызметті модернизациялау;
2. Қоршаған орта және табиғи ресурстардың бірыңғай мемлекеттік мониторинг жүйесін жүргізуді қамтамасыз ету.

### **7.7. Қазақстан Республикасының экологиялық қолайсыз аймақтары**

Қалыптасқан экологиялық қолайсыз жағдайдың ауыртпалық дәрежесін, айналадағы табиғи ортаның шөл далаға айналуы мен ластануының адам денсаулығына әсерін ескере отырып, сондай-ақ Қазақстан Республикасы Ұлттық Ғылым Академиясының тұжырымдамасы негізінде экологиялық табиғаты қолайсыз аймақтары:

1. экологиялық қасірет аумағы;
2. экологиялық апат;
3. экологиялық дағдарыс;
4. экологиялық дағдарыс жағдайына жақындаған аймақтар болып бөлінеді.

Экологиялық апат аймағы шекарасын белгілеудің негізгі өлшемдері мыналар:

1. Халық өлімінің тұрақты өсуі;
2. Экологиялық себептерге байланысты амалсыздан көшіп кету; айналадағы табиғи ортада ластаушы заттар шоғырлануының жол берілетін шекті нормативтерден халық өміріне қауіп төндіретін мөлшерде асып кетуі;
3. Экологиялық жүйенің толық күйреуі және олардың өздігінен қалпына келу қабілетін жоғалтуы;
4. Су объектілерінің ғасырлар бойы ауытқудан асып түсетін апатты жағдайда тайыздауы.

Экологиялық апат аймағына Қызылорда облысындағы Арал және Қазалы аудандарының, Ақтөбе облысындағы Шалқар ауданының аумақтары кіреді (8-кесте).

Экологиялық дағдарыс аймағы шекарасын белгілеудің негізгі өлшемдеріне:

1. Халықтың ерекше ауруларының тұрақты өсуі;
2. Айналадағы табиғи ортада ластаушы заттар шоғырлануының жол берілетін шекті нормативтерден халық денсаулығына қауіп төндіретін мөлшерде асып кетуі;

3. Экологиялық жүйелердің түр-тұқым құрамының азаюы мен құрылымдық тұтастығының бұзылуы, экологиялық жүйелердің биологиялық өнімділігінің 75 пайызға төмендеп кетуі;

4. Су объектілерінің орташа көп жылдық ауытқудан асып түсетін мөлшерде дағдарысты жағдайда тайыздауы кіреді.

Экологиялық дағдарыс аймағына Қызылорда облысы аудандарының аумағы, Қызылорда қаласы мен әкімшілік-аумақтық бағынысына жататын елді мекендерді қоса, Ленинск қаласы кіреді.

Экологиялық дағдарыс жағдайына жақындаған аймақ шекарасын белгілеудің негізгі өлшемдеріне:

1. Халықтың экологиялық дағдарыс жағдайына себепті байланысы бар ауруларының тұрақты өсуі;

2. Айналадағы табиғи ортада ластауыш заттар шоғырлануының жол берілетін шекті нормативтерден тұрақты асып кетуі;

3. Экологиялық жүйелердің сан жағынан алғанда түр-тұқымы құрамының азаюы және олардың биологиялық өнімділігінің кемінде 50 пайыз төмендеп кетуі;

4. Су объектілерінің орташа көп жылдық ауытқудан асып түсетін мөлшерде тайыздауы жатады.

Экологиялық дағдарыс жағдайына жақындаған аймаққа Ақтөбе облысының Байғанин, Ырғыз, Мұғалжар (бұрынғы Мұғалжар ауданының елді мекендері шекарасының шегінде), Темір аудандарының; Оңтүстік Қазақстан облысының Арыс (оның ішінде Арыс қаласы), Отырар, Созақ, Шардара аудандарының және Түркістан қаласының, сондай-ақ Қарағанды облысының Ұлытау ауданы аумақтары кіреді.

Экологиялық апат салдарынан зардап шеккендерге: 1) белгіленген тәртіппен экологиялық апат аймағы статусын алған аумақта 1970 жылдан бастап осы кезге дейін кемінде 10 жыл тұрып жатқан немесе тұрған азаматтар (он жасқа дейінгі балаларды қоса);

2) экологиялық қасіретпен себепті байланысы бар аурудан денсаулығын жоғалтқан, осы аймақта кемінде 3 жыл тұрған немесе тұрып жатқан азаматтар енеді.

Экологиялық дағдарыс салдарынан зардап шеккендерге: 1) белгіленген тәртіппен экологиялық дағдарыс аймағы стату-

сын алған аумақта 1975 жылдан бастап осы кезге дейін кемінде 15 жыл тұрып жатқан немесе тұрған азаматтар (15 жасқа дейінгі балаларды қоса);

3) экологиялық қасіретпен себепті байланысы бар аурудан денсаулығын жоғалтқан, осы аймақта кемінде 5 жыл тұрып жатқан немесе тұрғын азаматтар кіреді.

Экологиялық дағдарыс жағдайына жақындау аймақтар салдарынан зардап шеккендерге:

1) белгіленген тәртіппен экологиялық дағдарыс жағдайына жақындаған аймақ статусын алған аумақта 1975 жылдан осы кезге дейін кемінде 20 жыл тұрып жатқан немесе тұрған азаматтар (балалар мен 18 жасқа дейінгі жасөспірімдерді қоса);

2) экологиялық қасіретке себепті байланысы бар аурудан денсаулығын жоғалтқан, осы аймақта кемінде 7 жыл тұрған немесе тұрып жатқан азаматтар жатады.

Қазақстан Республикасының 1992 жылғы қабылданған Арал өңіріндегі экологиялық қасірет салдарынан зардап шеккен азаматтарды әлеуметтік қорғау туралы бағдарламасына орай, экологиялық қасірет салдарынан зардап шеккен азаматтарды тіркеу Қазақстан Республикасы Үкіметі белгілеген тәртіппен тұрғылықты жері және экологиялық қасірет аймағындағы бұрынғы тұрған жері бойынша жүзеге асырылуда. Экологиялық апат, экологиялық дағдарыс және экологиялық дағдарыс жағдайына жақындаған аймақ шегінде экологиялық қасірет аймақтары шекарасын, сондай-ақ экологиялық қасірет салдарынан зардап шеккен азаматтардың статусын өзгерту Арал өңірі мәселелері жөніндегі арнаулы мемлекеттік органның, Қазақстан Республикасы Қоршаған ортаны қорғау Министрлігінің, Қазгидрометтің, Қазақстан Республикасы Ұлттық Ғылым академиясының, Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігінің Жергілікті әкімдермен және басқа құзыретті мекемелермен және ұйымдармен бірлесе отырып жасалған ұсыныстар Қазақстан Республикасы Үкіметінің талқылауына жіберіледі.

Қазақстан Республикасының Үкіметі мен Жергілікті әкімдер экологиялық қасірет аймағының халқына экологиялық жағынан таза тамақ өнімдерімен және сапалы ауыз сумен қамтамасыз етуде басымдық береді.

8-кесте. Экологиялық табиғаты қолайсыз аймақтар және олардың басты белгілері

Экологиялық табиғаты қолайсыз аймақ					
1	Бөлінуі	Экологиялық қасірет аймағы	Экологиялық апат аймағы	Экологиялық дағдарыс аймағы	Экологиялық дағдарысқа жақындаған аймақ
2	Белгілеу өлшемдері	<p>- халық өлімінің тұрақты өсуі;</p> <p>-экологиялық себептерге байланысты амалсыздан көшіп кету;</p> <p>айналадағы табиғи ортада ластаушы заттар шоғырлануының тар шоғырлануының жол берілетін шекті нормативтерден халық денсаулығына қауіп төндіретін мөлшерде асып кетуі;</p> <p>- экологиялық жүйенің толық күйреуі және олардың өздігінен қалпына келу қабілетін жоғалтуы;</p> <p>- су объектілерінің ғасырлар бойы ауытқудан асып түсетін апатты жағдайда тайыздауы.</p>	<p>- халықтың ерекше ауруларының тұрақты өсуі;</p> <p>- айналадағы табиғи ортада ластаушы заттар шоғырлануының жол берілетін шекті нормативтерден халық денсаулығына қауіп төндіретін мөлшерде асып кетуі;</p> <p>- экологиялық жүйелердің тұр-тұқым құрамының азаюы мен құрылымдық тұтастығының бұзылуы, экологиялық жүйелердің биологиялық өнімділігінің 75 пайызға төмендеп кетуі;</p> <p>- су объектілерінің орташа көп жылдық ауытқудан асып түсетін мөлшерде дағдарысты жағдайда тайыздауы.</p>	<p>- халықтың экологиялық дағдарыс жағдайына себепті байланысы бар ауруларының тұрақты өсуі;</p> <p>- айналадағы табиғи ортада ластаушы заттар шоғырлануының жол берілетін шекті нормативтерден тұрақты асып кетуі;</p> <p>- экологиялық жүйелердің сан жағынан алғанда тұр-тұқым құрамының азаюы және олардың биологиялық өнімділігінің кемінде 50 пайыз төмендеп кетуі;</p> <p>- су объектілерінің орташа көп жылдық ауытқудан асып түсетін мөлшерде тайыздауы.</p>	

3	Қатысты аймақтар	Қызылорда облысындағы Арал және Қазалы аудандарының, Ақтөбе облысындағы Шалқар ауданының аумақтары	Қызылорда облысы аудандарының аумағы, Қызылорда қаласы мен әкімшілік-аумақтық бағынысына жататын елді мекендерді қоса, Ленинск қаласы	Ақтөбе облысының Байғанин, Ырғыз, Мұғалжар (бұрынғы Мұғалжар ауданының елді мекендері шекарасының шегінде), Темір аудандарының; Оңтүстік Қазақстан облысының Арыс (оның ішінде Арыс қаласы), Отырар, Созақ, Шардара аудандарының және Түркістан қаласының, сондай-ақ Қарағанды облысының Ұлытау ауданы аумақтары
4	Зардап шеккен азаматтар	1) белгіленген тәртіппен экологиялық апат аймағы статусын алған аумақта 1970 жылдан бастап осы кезге дейін кемінде 10 жыл тұрып жатқан немесе тұрған азаматтар (он жасқа дейінгі балаларды қоса);	1) белгіленген тәртіппен экологиялық дағдарыс аймағы статусын алған аумақта 1975 жылдан бастап осы кезге дейін кемінде 15 жыл тұрып жатқан немесе тұрған азаматтар (15 жасқа дейінгі балаларды қоса);	1) белгіленген тәртіппен экологиялық дағдарыс жағдайына жақындаған аймақ статусын алған аумақта 1975 жылдан осы кезге дейін кемінде 20 жыл тұрып жатқан немесе тұрған азаматтар (балалар мен 18 жасқа дейінгі жасөспірімдерді қоса);



		2) экологиялық қасіретпен байланысы бар аурудан денсаулығын жоғалтқан, осы аймақта кемінде 3 жыл тұрған немесе тұрып жатқан азаматтар.	2) экологиялық қасіретпен себепті байланысы бар аурудан денсаулығын жоғалтқан, осы аймақта кемінде 5 жыл тұрып жатқан немесе тұрғын азаматтар.	2) экологиялық қасіретке себепті байланысы бар аурудан денсаулығын жоғалтқан, осы аймақта кемінде 7 жыл тұрған немесе тұрып жатқан азаматтар.
5	Зейнетақының төленуі (қос коэф)	- Экологиялық апат - 1,5;	экологиялық дағдарыс - 1,3;	
6	Еңбекақы, сти-я	- 1,5	- 1,3	1,2 коэффициентті қолдана отырып, еңбекке ақы, стипендия төлеу;
7	жыл сайын ақы тө-н қос. дема-лыс	12 Күнгізбелік Күн	9 Күнгізбелік Күн	7 Күнгізбелік Күн

Ескерту: Арал өңіріндегі экологиялық қасірет салдарынан зардап шеккен азаматтарды әлеуметтік қорғау туралы бағдарлама (3)

Қазақстан Республикасының Үкіметі экологиялық қасірет аймағы халқына:

1) медициналық мекемелерді ұстауға қаржы бөлу нормаларын бір тұрғынға шаққанда экологиялық апат аймағында 1,5 есе, экологиялық дағдарыс аймағында 1,3 есе және экологиялық дағдарыс жағдайына жақындаған аймақта 1,15 есе ұлғайтуға;

2) медицина техникасын, дәрі-дәрмектерді нысаналы бөлуді қамтамасыз етуге;

3) аймақтың барлық халқын дүркін-дүркін кешенді түрде медициналық тексеруден өткізіп отыруға, тиісті денсаулық сақтау органдарының жолдамаларымен республиканың барлық клиникаларында, медицина орталықтарында және басқа медицина мекемелерінде медициналық-санитариялық және медициналық-әлеуметтік көмек көрсетілуіне кепілдік береді.

1. Экологиялық қасірет аймағында тұратын халыққа: 1) экологиялық апат және экологиялық дағдарыс аймақтарында тұрып жатқан және 1998 жылғы 1 қаңтарға дейін зейнетке шыққан азаматтардың экологиялық қолайсыз жағдайларда тұрып жатқаны үшін мынадай аймақтар бойынша коэффициент қолданыла отырып зейнетақы алуға құқығы бар:

- Экологиялық апат - 1,5;

- экологиялық дағдарыс - 1,3;

2) экологиялық жағынан қолайсыз жағдайда тұрғаны үшін:

- экологиялық апат аймағы бойынша - 1,5 ;

- экологиялық дағдарыс аймағы бойынша - 1,3;

-экологиялықдағдарысжағдайынажақындағанаймақбойынша -1,2коэффициентті қолдана отырып, еңбекке ақы, стипендия төлеу;

3) жыл сайын ақы төленетін қосымша демалыс (еңбектің зиянды жағдайында жұмыс істегені үшін берілетін демалыстың үстіне):

- экологиялық апат аймағы бойынша - 12 күнтізбелік күн

- экологиялық дағдарыс аймағы бойынша - 9 күнтізбелік күн

- экологиялық дағдарыс жағдайына жақындаған аймақ бойынша - 7 күнтізбелік күн беру белгіленген;

4) еңбек демалысын берумен бірге жыл сайын сауықтыруға арнап қолданылып жүрген төлемдердің үстіне бір айлық тариф нарқы немесе қызметтік айлықақы көлемінде материалдық көмек көрсетіледі.

2. Экологиялық қасірет аймағында тұратын зейнеткерлер мен мүгедектерге: қарттар мен мүгедектерге арналған интернат-үйлерде орындармен қамтамасыз етуде артықшылық алуға құқық берілуде.

А) 1992 жылы «Арал өңіріндегі экологиялық қасірет салдарынан зардап шеккен азаматтарды әлеуметтік қорғау туралы» Қазақстан Республикасы Заңының 6-бабында аталған адамдардың:

1) жаңадан қоныстанған Жерде өздерінің кәсібі мен біліктілігіне сәйкес бірінші кезекте жұмысқа орналасуға, немесе ондай жұмыс жоқ болған жағдайда өз тілектері ескеріле отырып басқа жұмыс немесе жаңа кәсіптерді (мамандықтарды) оқып-үйрену мүмкіндіктеріне, оқыту кезеңінде белгіленген тәртіппен жалақысы сақталуға құқық бар.

Ә) Экологиялық қасірет салдарынан I және II топтағы мүгедек болған адамдардың жаңа тұрғылықты жері бойынша бірінші кезекте тұрғын үй алуға құқығы бар, бұған облыс орталықтары мен Алматы қаласы жатпайды.

Б) Экологиялық қасірет аймағына ерікті түрде жалдану бойынша жұмысқа жіберілген немесе көшкен адамдардың:

В) экологиялық қасірет аймағында кемінде бес жыл жұмыс істеген, тұрғын үй жағдайын жақсартуға мұқтаж мамандардың тұрақты тұрғылықты Жері бойынша бірінші кезекте үй алуға құқығы бар.

Қазақстан Республикасының Үкіметі, облыстардың (республикалық маңызы бар қаланың, астананың) Жергілікті атқарушы органдары:

1) қаржы және материалдық қаражаттарды жаңа жұмыс орындарын құруға, ақы төлейтін қоғамдық жұмыстарды ұйымдастыруға басым бағыттауды;

2) экологиялық апат аймағынан көшіп-қонушыларды республиканың экологиялық жағынан қолайлы аймақтарында жұмысқа орналастыру жағдайын;

3) Арал өңірі проблемаларын шешу үшін қажетті аса зәру кәсіптерді иелену жөніндегі техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі және жоғары білімнің кәсіптік оқу бағдарламаларын іске асыратын білім беру ұйымдарына, сондай-ақ,

оқу кезеңінде міндетті түрде жатақхана беретін кәсіптік оқытуға арналған курстарға артықшылықты пайдалана отырып (мөлшер белгілеу жолымен) түсуді қамтамасыз етеді.

Қазақстан Республикасынан тысқары жерде тұратын және Арал өңірінің Қазақстан бөлігіндегі экологиялық апат немесе экологиялық дағдарыс салдарынан зардап шеккен азаматтар осы Заңда көзделген барлық жеңілдікті қабылданған мемлекетаралық келісімдерге сәйкес пайдаланады.

Азаматтарды әлеуметтік қорғау жөнінде осы Заңда көзделген ережелерді жүзеге асыру республикалық және жергілікті бюджеттер, сондай-ақ ұйымдар мен кәсіпорындардың қаражаттары, ерікті жарналар, қайырымдылық көмек есебінен қаржыландырылады.

Арал өңірінің Қазақстан бөлігін экологиялық сауықтыру мен әлеуметтік-экономикалық дамыту нақты жобалардың және мемлекеттік бағдарламалардың негізінде, 1992 жылы «Арал өңіріндегі экологиялық қасірет салдарынан зардап шеккен азаматтарды әлеуметтік қорғау туралы» Қазақстан Республикасы Заңның талаптары ескеріле отырып жүзеге асырылады.

#### ***Өзін-өзі бақылау сұрақтары:***

1. Ғаламдық экологиялық мәселелердің пайда болу көздерін атаңыз.
2. Озон қабатының жұқаруына ықпал ететін газ.
3. Климаттың ғаламдық жылынуына қандай факторлар ықпал етеді?
4. «Жылулық әсер» деп нені айтамыз және оның табиғи ортаға тигізетін салдары қандай?
5. Қышқыл жаңбырлар ең алғаш рет қай мемлекетте байқалған?
6. Ғарыш экологиясы қай жылдан бастап зерттеле бастады?
7. Табиғаттағы биосфералық өзгерістер
8. Экологиялық қауіпсіздіктің негізгі мақсаттары.
9. Қазақстан Республикасының қолайсыз табиғи аумақтарын жіктеу жолдары қандай бағдарлама шеңберінде жүзеге асырылады?
10. Биоалуандылық мәселелері.
11. Қазақстан Республикасының биоалуандылық туралы Конвенциясы қай жылы қабылданды?
12. Қазақстан Республикасы Киото хаттамасына қай жылы қол қойды?

**8-бөлім. ЕРЕКШЕ ҚОРҒАЛАТЫН ТАБИҒИ АУМАҚТАРДЫҢ  
ТАБИҒАТТЫ ҚОРҒАУ ЖӘНЕ ТЕПЕ-ТЕҢДІКТІ  
САҚТАУДАҒЫ РӨЛІ**

**8.1. Ерекше қорғалатын табиғи аумақтарды ұйымдастыру  
мақсаты және құрылымы**

Ерекше қорғалатын табиғи аумақтарды ұйымдастыру мен басқару, дамыту мәселелері Қазақстан Республикасы экономикалық саясатының негізгі міндеттері болып саналады. Соңғы жылдары қабылданған бағдарламалар, тың тұжырымдар мен заңдық-құқықтық актілер – міне, осының айғағы. Осы жағдайда, ерекше қорғалатын табиғи аумақтарды (ЕҚТА) табиғатты қорғау, сақтау саласының басым бөлігі ретінде қарастырып, оны тұтастай дамыту міндетін орындау тек табиғат қорғау мамандарының ғана емес, қоғамда өмір сүретін әрбір адамның міндеті әрі мемлекеттің әлеуметтік-экологиялық-экономикалық болашағын айқындайтын негізгі, нақты факторларының бірі.

Соңғы жылдары табиғат өңдеуші салалардың табиғат кешендеріне көлемді ықпал етуі табиғаттың қайта қалпына келу үдерісін нашарлатуда. Сондықтан болар, ғылым мен техника қарыштап, кеңінен дамыған заманда табиғи тепе-теңдікті, биалуандылықты сақтау, ауа, су, Жер ресурстарын қорғау, т.с.с. табиғатпен тікелей байланысты мәселелер өзекті болуда. Мұндай мәселені түбегейлі шешудің бір жолы – ерекше қорғалатын табиғи аумақтарды ұйымдастыру болып табылады.

XX ғасырдың аяғында табиғи ортаға теріс ықпалдардың артуына байланысты, мамандар биосфераны тұрақтандырудың негізгі факторы болып саналатын Жер бетіндегі тірі әлемді толығымен сақтауға назар аудара бастады. Оны сақтау үшін, ЕҚТА-дың тұжырымдамасы немесе “ЭКОНЕТ-экологиялық тораптар жобасы” жасалды, онда қоршаған ортаның жағдайын тұрақтандыру үшін, экологиялық қауымдастықты сақтау көзделінді. Экологиялық тораптарды қалыптастыру және сақтау арнайы нормативтік-құқықтық және т.б. шараларды талап етеді. Дегенмен экологиялық тораптарды қалыптастыруда:

- қорғалатын аумақтар елдің аз бөлігінде ғана орналасқан;
- экономикалық жағдайлардың күрделенуімен байланысты табиғат қорғау заңдарының толық орындалмауы;
- табиғат қорғау шараларын қаржыландырудың жеткіліксіздігі;
- ЕҚТА жүйесін басқарудағы ведомства аралық мәселелер тұр.

Табиғи қауымдастықтың қайта қалпына келу қабілеттілігі қоғамның тұрақты дамуы мен жаңартылған табиғи ресурстарды тұрақты пайдалануға мүмкіндік береді. Дегенмен, табиғи қауымдастықтың қайта қалпына келу қабілеттілігі шектеулі. Сондықтан табиғатты қорғауды дамыту үшін, табиғатқа келетін жүктеменің сандық және сапалық деңгейі сәйкес болуы керек және табиғи қауымдастық Жерлері тозаңдануға ұшырамас үшін олар экологиялық бір-бірімен тығыз байланыста болуы шарт. Яғни, әрбір биоаймақта табиғи қауымдастықты бір-бірімен үзіліссіз байланыстыратын – “экологиялық торап – табиғи қаркас” толығымен қалыптасуы керек. Биоаймақта табиғи қаркасты сақтаудың тиімді әдісі “поляризацияланған ландшафт” деп аталады, ол ландшафтағы табиғи және антропогенді элементтердің кеңістікте бөліну заңдылығын қарастырады. Осы әдіс арқылы табиғатты тұрақтандыруға толығымен мүмкіндік бар.

Әрбір биоаймақ шегінде орналасқан аумақтар табиғи ландшафттың алуандығын ескеретін үлгі негізінде есептелінеді. Табиғи қауымдастықтың сапалылығын толық бағалау үшін, “әртүрлі сирек түрлердің критерийлері” қолданылады.

Экологиялық тораптардың параметрлерін анықтауда тек қана әдістер мен тәсілдерді ғана емес, аймақтың физикалық-географиялық ерекшеліктері мен оның табиғатына антропогенді әсерлер алдын ала ескеріледі. Яғни, экологиялық торапты ұйымдастыруда аумақты аудандастыру мәселесі алға тартылады. Орыстың табиғаттанушы ғалымы Н.С.Соболев биологиялық аудандастырудың мүмкін кестесін жасаған болатын. Мұнда биоаймақ табиғи қаркасты сақтау үшін, 6 категорияға бөлінеді. Одан кейін әрбір биоаймақта антропогенді әсерлердің индекстері есептелінеді (табиғи қауымдастық сақталынған Жер көлеміне тұрғын санының қатынасы негізінде индекс анықталады). Бұл көрсеткіштер сыртқы ортаға табиғи қауымдастықтың тұрақ-

тылығы индексімен салыстыра отырып, антропогенді эсерлер нәтижесінде табиғи қауымдастықтың жойылуының картасы жасалынады. Осы карта бойынша жұмыс жасаған ғалымдар: Еуропаның оңтүстік-шығысында, Кавказ маңы мен Қазақстанда, Каспий аймағында және Орталық Азияда, Орталық-Қара теңіз аудандарында, Уралда экологиялық жағдай күрделі, әрі антропогенді эсерлердің нәтижесінде табиғи ортадағы биоалуандылықтың жойылуы қаупі бар. – деп қорытындылады. Сондықтан ЕҚТА-ды бір-бірімен байланыстыратын экологиялық тораптарды құру осындай мәселелерді шешуге мүмкіндік береді.

Отандық тәжірибеде ЕҚТА-тар түсінігі, құрылымы, мақсаты, басқарудың әртүрлі тәсілдері мен белгілері, қорғау режимі бойынша ерекшеленеді. Қандай аумақ қорғауға алыну керек, ол қандай климаттық-зоналарда орналасу керек секілді ЕҚТА-ды орналастыру мен экологиялық сараптау жөніндегі мәселелер көптеген отандық және шетелдік ғалымдардың еңбектерінде жарияланған болатын, бірақ осы кезге дейін үйлесімді теория әлі де қалыптаса қоймады.

Шетелдік тәжірибелерде ЕҚТА-ға қажетті жер бөліктерін таңдаудың:

- 1) суды, топырақ қабатын және басқа да табиғи ресурстарды қорғауға қажетті Жерлерді таңдау;
- 2) тірі-генетикалық ресурстардың қысқаруына байланысты әртүрлі қаумалдар мен резерваттарды ұйымдастыру мүмкіндігі;
- 3) жабайы табиғаттың эстетикалық бағалылығы мен оны өз қалпында сақтауға қажетті Жерлер сияқты негізгі үш әдісі бар.

Міне, осындай пікірлер шетелдерде рекреациялық қызметпен айналысатын кәсіпорындардың ерекше табыс көзі болып табылатын ұлттық парктер мен оған ұқсас аумақтарды ұйымдастыруына алып келді.

ЕҚТА тарихы өте ерте кезде балықтарды, орманды, жеке ағаштарды, бұлақтарды, киелі жануарлар мекендеген Жерлерді қорғау ниетінен туындаған. Алғашқы дәстүрлі қорық XVI ғасырда сұңқарларды қорғау үшін Сицилия королдігінде құрылған болатын. Ал, Ресейде кеме жасайтын қайындарды сақтау туралы 1 Петрдің жарлығынан кейін басталады. 1886 жылы граф В. Джедушитский ескі ормандар мен аққұйрықты бүркіт мекенін қорғау

үшін, “Пеняцка ескерткіші” атты резерватты ұйымдастырды. Мұнда алғашқы қорық “Аскания-Нова” 1898 жылы құрылды.

Қазақстанда ерекше қорғалатын табиғи аумақтар тарихы өткен ғасырда, 1924 жылы Қаратау тауының бөктерінде мезозой дәуірінің юра кезеңіндегі табиғи құндылықтарын сақтау барысында ұйымдастырылған табиғат ескерткіші – палеонтологиялық қорықтан бастау алады. Осыдан кейін барып, Қазақ АКСР Совнаркомның қаулысымен 1926 жылы 14 шілдеде Оңтүстік Қазақстан облысында (ОҚО) “Ақсу-Жабағылы қорығы” деген атпен алғашқы қорық құрылады. Ал, қазіргі кезде республикада Жер аумағының 4,7%-ын алып жатқан ЕҚТА-дың көптеген нысандары бар. Біздің еліміздің ЕҚТА категориялары, алдына қойылған міндеті мен мақсаты бойынша шетелдік қорғалатын табиғи аумақтан өз ерекшеліктері бар.

Нарықтық экономика жағдайында Қазақстан Республикасы “Ерекше қорғалатын табиғи аумақтар туралы” Заңды қабылдады (1997 ж және 2007 ж). Осы Заңда көрсетілгендей, ЕҚТА мен экологиялық, ғылыми, мәдени жағынан құнды нысандар ҚР-ның ұлттық байлығы болып саналады. Одан басқа, ЕҚТА-ды ұйымдастыру мен басқаруға “Жануарлар әлемін қорғау, өсімін молайту және пайдалану”, “Қоршаған органы қорғау туралы”, “Жер туралы” ҚР-ның Заңдарымен, Су Кодексі, Орман Кодексі және басқа заңдық-нормативтік құжаттар әсер етеді.

ЕҚТА – ерекше құқықтық қорғау режимі бар мемлекеттік табиғи қорық қорын сақтау мен қалпына келтіруді қамтамасыз ететін шаруашылық, қызмет режимімен реттелінетін Жер, су, орман және Жер қойнауы учаскелері болып табылады. Сонымен қатар, ЕҚТА бірыңғай әдістемелер бойынша дайындалатын табиғи-ғылыми және техника-экономикалық негіздерге сай құрылады, яғни ол негіздеме келесі кестеде бейнеленген (7-сурет).

ЕҚТА-ды ұйымдастырып, дамыту үш кезеңнен тұрады (8-сурет). Ең алдымен, идея, сосын ұсыныс қалыптасады. Ұсынысты қабылдау жобаларды даярлап, оны қорғауға, шешім қабылдауға мүмкіндік береді. Ұйымдастырылған ЕҚТА-дың мақсаты, міндеттері толығымен орындалғаннан кейін нақты әлеуметтік-экономикалық нәтижені көрсетеді. Мақсаттық міндеттері мен

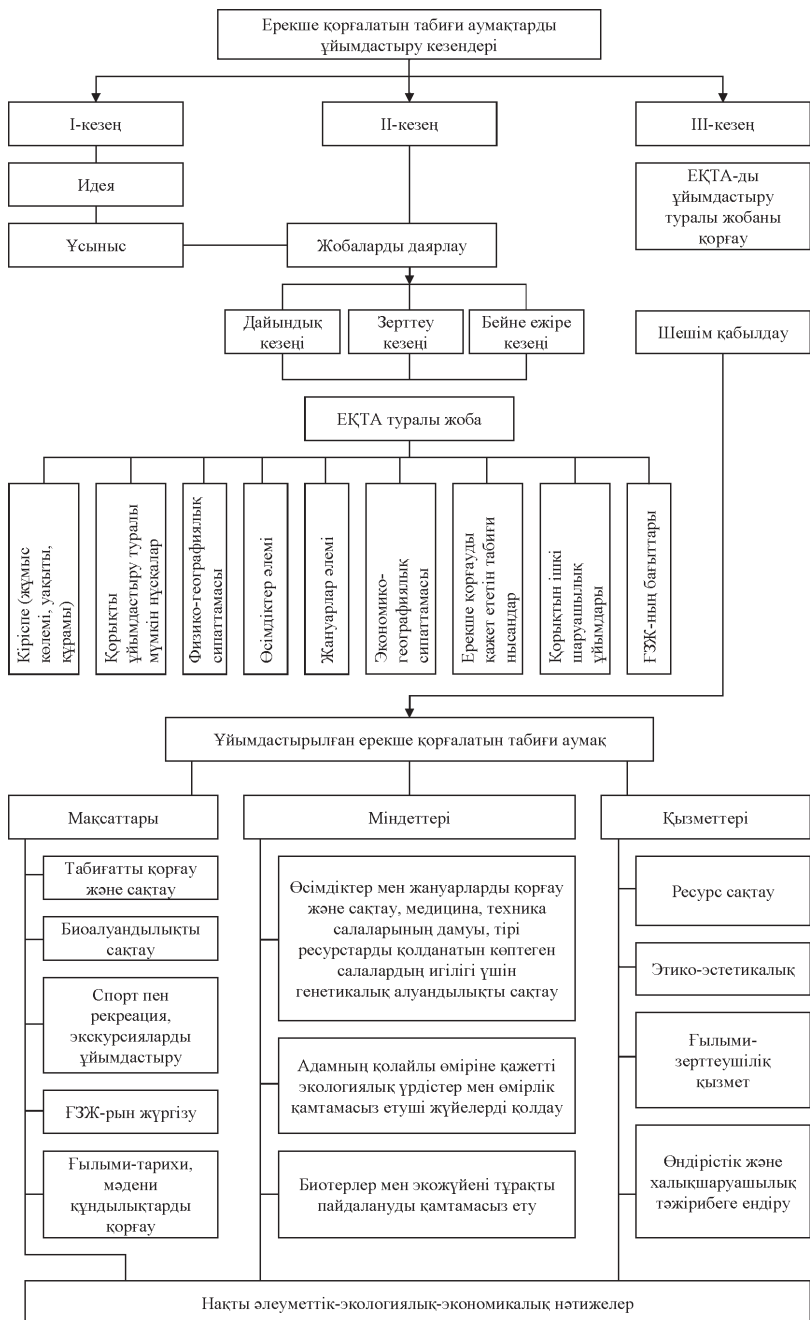




**7-сурет. ЕҚТА-дың бірыңғай әдістемелік негіздемелері**

қызметтерін жүзеге асыру барысында ЕҚТА ғылыми-зерттеу, табиғат қорғау және экологиялық-ағартушылық ұйым ретінде құрылады. Қорғалатын аумақтарда (қорықтарда) ғылыми-зерттеу жұмыстары үздіксіз жүргізіледі. Мақсаттық міндеттерді орындау барысында ЕҚТА-да келесі қызметтерге: ЕҚТА Жерлерінің гидрологиялық тәртібін өзгертетін жұмыстарға, топырақ жамылғысын бұзатын, табиғи ортаны өзгертетін пайдалы қазбаларды іздеу және игеру жұмыстарына, орман қорын пайдалануға және өсімдік әлемін бұзатын басқа да іс-әрекеттерге, рұқсатсыз аң аулауға, мал жаюға, шөп шабуға, тынайтқыш ретінде химиялық құралдарды қолдануға тыйым салынады.

ЕҚТА-да ғылыми-зерттеу жұмыстары табиғи экожүйе динамикасын үздіксіз бақылау нәтижесінен пайда болса, табиғат қорғау жұмыстары биоалуандылықты сақтау жұмыстарын



**8-сурет.** Ерекше қорғалатын табиғи аумақтарды ұйымдастыру бағыттары

жүзеге асыру барысынан туындайды. Республика қорықтары өз аумағындағы флора мен фаунаны тізімге алу, яғни биоалуандылықты сақтау жұмыстарын жүргізуге толық мүмкіндіктері бар. Дегенмен, биоалуандылықты тізімге алу барысында олар қорық аумағынан тыс Жерлердегі өсімдіктер мен жануарлар дүниесін толық бақылауға алмайды. Екінші жағынан, экожүйенің өзгеруіне сәйкес, жануарлар мен өсімдіктер әлемінің азаюы биоалуандылықты генетикалық деңгейде жоғалуына алып келуде. Осындай табиғи ортадағы теріс салдарларды болдырмас үшін, табиғатты қорғаудың жүйелі әдістерін дамыту керек. Олардың ішінде негізгілері:

**Қорықтар** – бұл табиғат нысандарын қорғаудың ұтымды түрі. Классикалық концепцияға сәйкес, қорық аймағы шаруашылық айналымнан босатылып, табиғат байлықтарына нұқсан келтіретін іс-әрекеттерге тыйым салынады. Мұнда экологиялық үрдістердің барлығы адамның араласуынсыз жүреді. Адам онда тек бақылаушы әрі зерттеуші ғана. Сондықтан да қорықтарды “ашық аспан аясындағы табиғат зертханасы” деп атайды. Қорықтарда алуан түрлі жұмыстар жүргізіледі және мұнда тек өсімдіктер мен жануарлар дүниесі ғана емес, табиғи көрікті Жерлер, табиғат кешендері толығымен сақталынады. Сол себепті, болашақ ұрпаққа табиғат байлығын кемеліне келтіре көркейген қалпында табыс етуде қорықтардың алар орны ерекше. Қорық табиғаты – биосфераның барлық деңгейінде пайда болатын табиғи үрдістерді тереңнен танып зерттеуге мүмкіндік береді және ғылыми мақсатқа жетуге, яғни – табиғи ресурстарды сақтау мен қорғау, қалпына келтіруге болжам жасауға жол ашады. Бірақ соңғы жылдары нарықтық қатынастардың кеңінен етек алуына байланысты қорықтарда туризмнің кей түрлерін дамыту, рекреациялық қызметтерге пайдалану, өзін-өзі қаржыландыруға мүмкіндік беретін кейбір жұмыстарды жүзеге асыру жолдары қарастырылуда.

1921жылы Ресейде “Табиғат ескерткіштері, бақтар мен парктерді сақтау туралы” декретке байланысты, қорықтарға “ғылыми ұйым” деген статус берілді. Осы статус ТМД (бұрынғы КСРО) елдерінің барлығында сақталынған. Сондықтан, ТМД елдеріндегі қорықтар - міндеттері мен басқару принциптеріне сәйкес, халықа-

ралық табиғатты қорғау Одағының классификациясы бойынша, “қатаң табиғи резерват – Strict Nature Reserve” 1а категориясына жатқызылады.

**Қаумалдар (заказник)** – 5,10 жыл немесе белгілі бір маусым аралығында қорғауға алынатын өсімдіктер мен жануарлардың жекелей түрлері, өзендер, саябақ, бұлақтар, т.б Жерлер.

Қаумалдың қорықтан айырмашылығы – мұнда барлық табиғи компоненттер толық сақталмайды, тек негізгі нысанды қорғау ғана көзделінеді. Кей жағдайда қаумалдарда қоршаған ортаға зиян тигізбейтін шаруашылық жұмыстарды жүргізуге мүмкіндік беріледі. Олардың ішінде кең тарағаны аң аулау қаумалдары. Қазіргі таңда республикада биологиялық, зоологиялық, кешенді, геологиялық, табиғи-тарихи қаумалдар кеңінен етек жаюда.

**Ұлттық немесе табиғи парктер (ҰП)** – бұл табиғатты қорғаудың тиімді түрі ретінде сипатталады. Табиғи парктердің ауданы бірнеше бөліктерге бөлінеді. Қорғалатын бөлігінде шаруашылық әрекеттер жүзеге асырылмайды, оған тек ерекше рұқсат қағазы арқылы ғана кіреді. Табиғи ландшафтар бөлігінде табиғатқа зиян әкелетін немесе өзгертетін жұмыстарға тиым салынады. Демалу зонасында адамдар демалатын, экожүйені өзгертетін, бірақ оған зиян тигізбейтін ауылшаруашылық және құрылыс жұмыстары жүргізіледі. Ұлттық парктердегі барлық шаруашылық іс-әрекеттер, келген туристер бақыланады. Сондықтан, ұлттық парк әлемдегі кеңінен тараған демалыс орындары. Қазіргі кезде Жер шарында қорықтардан гөрі ҰП басым. Себебі, шетелдерде қорықтар аймағы шектелген табиғат жүйесі болғандықтан, оның орнына ҰП ұйымдастыру әлдеқайда тиімді екенін ұғына білді. Қазір Жер жүзінде ҰП саны 4000, ал ТМД елдерінде 60-80-ге жуық деп есептелінеді. “Ұлттық” деген сөз мұнда жеке тұлғаны емес, мемлекеттік меншікті білдіреді және қорғалатын аумақ пен оны қорғау іс-әрекеттері мемлекет арқылы жүзеге асырылып отырылады. АҚШ, Жапония, Канаданың ҰП-нің табиғи ресурстары өндірістік пайдаланудан босатылған кең аумақтар. Оған жылына мыңдаған туристер келеді. Скандинавия елдерінің ҰП-і туристер үшін жабық болады. АҚШ-тың ҰП аналогы Скандинавия елдерінде “табиғи парк” деп аталады.

**Табиғат ескерткіштері** – әртүрлі сипатта берілетін табиғаттың шағын нысандары. Бұлар ескі парктер, аллеялар, көне, мәдениет мұра ескерткіштері, жеке ағаштар, шатқалдар, көлдер, сарқырамалар болуы мүмкін.

Жоғарыда берілген терминдер түсінікті болуы үшін, олардың құрылу мақсатына қарай салыстырайық (9-кесте).

**9-кесте. Ерекше қорғалатын табиғи аумақтарды ұйымдастыру мақсаттары**

ЕҚТА-ды ұйымдастыру әдістері	Ұйымдастыру мақсаттары					
	ландшафты қорғау	ҒЗЖ	Демалыс орыны	экологиялық тәрбие, білім	туристік-рекреациялық маңызы	шектеулі шаруашылық
Қорықтар	+	+	-(+)	(+)	(+)	-
Ұлттық парктер	+	(+)	+	+	+	+
Қаумалдар	+	+	-	(+)	-	+
Табиғат ескерткіші	+	(+)	-	(+)	+	-

*Е с к е р т у – + негізгі; – болмайды; (+) жанама.*

Кестеден көріп отырғанымыздай, қорық, қаумал және табиғат ескерткіштеріне қарағанда, ұлттық паркте бірмезгілде табиғат қорғау, демалыс орындарын ұйымдастыру және Халыққа экологиялық тәрбие беру қатар жүргізіледі. Ал қорықтарда экологиялық тәрбие қосымша мақсатта пайдаланылады. Мұның басты себебі, қорықтар ең алдымен, табиғат қорғау және ғылыми-зерттеу жұмыстарына басты назар аударады.

ЕҚТА-ды ұйымдастыруға тағы да екі негізгі табиғи және әлеуметтік алғышарттар әсер етеді (10-кесте). ҰП-ді ұйымдастырудың әлеуметтік алғышарты тұрғындардың демалуға деген қажеттілігінен туындайды.

Мұндай қажеттілік ірі қалалар мен өндірістік кәсіпорындар орналасқан аумақтарда жиі кездеседі. Ал кестеде келтірілген бірқатар табиғи және табиғи-әлеуметтік алғышарттар өз кезегінде әлеуметтік алғышартқа қарама-қайшы тұрады, осыдан барып, оларды орналастыру теңсіздігі байқалады. Табиғатты

**10-кесте. Ерекше қорғалатын табиғи аумақтарды орналастыру белгілері**

Алғы-шарттар	Орналастыру белгілері	Қорғалатын аумақтар			
		қорық	ұлттық парк	қаумал	табиғат ескерткіштері
Табиғи	Бірегейлік	+	+	+/-	+/-
	эртүрлілік	+	+	-	+
	нақтылық	+	-	+	-
	акпараттық	+	+	+	-
Табиғи әлеуметтік	Адамның аз ықпалы	+	-	+/-	+/-
Әлеуметтік	Демалуға деген жоғарғы қажеттілік	-	+	-	-
	Болмашы транспорттық жиілік	+	-	-	-
<i>Е с к е р т у – +міндетті, +-мүмкін, -көрсетілмейді</i>					

қорғау аумақтары мен нысандардың эртүрлігі әлемдегі қорғалу аймағында негізгі түсініктердің күрделі кешенін құруға мүмкіндік береді, мысалы, осы Жерде ЕҚТА-ды ұйымдастырудың дәстүрлі әдістеріне сүйенсек, онда табиғи құбылыстар мен үрдістерді басқару адамның араласуынсыз жүзеге асады, бірақ қазіргі уақытта табиғи ландшафтың өзін-өзі реттеу қасиетін зерттеу, зерделеу адамның табиғатты пайдаланудың көптеген әдістерін қолдана отырып, шектеулі дәрежеде ықпал етуін қажет етеді. Пан-еуропалық контексте бұл қағида эртүрлі аумақтарды шектеулі шаруашылық қызметтеріне салыстырмалы түрде пайдалануымен тұжырымдалады. Британдық әдіс бойынша, ЕҚТА коммерциялық, табиғат кешенін қорғау және экологиялық ағарту қызметтерін атқаруы тиіс. Нидерланды, Ұлыбритания, Португалия, т.б. еуропалық мемлекеттерде ЕҚТА қатарына шаруашылық Жерлері мен өнеркәсіп нысандары, қатты қалдықтар полигоны, энергетика нысандары, т.б. ЕҚТА құрамына енеді. Ал қазіргі таңдағы ЕҚТА-ды ұйымдастырудың нарықтық әдісі ғылым-зерттеу жұмыстарын жүргізу, экологиялық тәрбие беру, қоршаған ортаны қорғаумен қатар, табиғи ортаға ықпалын тигізбейтін ағарту-танымдық туристік қызметтерді дамыту арқылы тұрғындардың әлеуметтік деңгейін көтерумен қорытындылады. Яғни

ЕҚТА – бұл дәстүрлі шаруашылық айналымнан толық немесе жартылай, тұрақты немесе уақытша алынған, Жер беті акваториялары және суларымен қоса ғылыми, тарихи, мәдени, шаруашылық және эстетикалық мәні бар, қоршаған табиғи ортаның жағдайын жақсартуға, табиғи, жасанды құбылыстар мен нысандарды сақтауға, адам денсаулығын нығайтуға арналған кең аумақты биосфераның бір бөлігі.

ЕҚТА-дың ең басты ерекшелігі мұнда ерекше қорғалатын табиғи аумақтар арнайы экологиялық-экономикалық-әлеуметтік мақсаттарға бөлінеді. Осы аумақтардың басым көпшілігінде (қорықтарды қоспағанда) заңмен бекітілген, норма мен ереже бойынша табиғи ортаға зиян тигізбейтін жеке шаруашылық жұмыстар жүргізіліп отырылады. Аталмыш аумақтардағы капитал салымдарының деңгейі аса жоғары емес, бірақ экологиялық-экономикалық және әлеуметтік жоспарларда алынатын тиім айтарлықтай көлемді болып келеді. Қазіргі кезде, ЕҚТА іс-әрекет мақсаты бойынша табиғатты пайдалану саласынан алынбайды, бірақ қызмет тәртібі мен шарттары анағұрлым бөлек болып келеді. Мұнда “кәдімгі” және “ерекше” Жерлердің арасын жеделей бөлу мүмкін емес.

Шетелдік мамандардың пікірінше, ЕҚТА табиғатты қорғауда негізгі рөл атқарады, яғни олардың Жер ауданы ел немесе аймақ аумағынан 6%-ды, ал әлемдік стандарт бойынша, 10-12%-ды құрауы тиіс, басқаша жағдайда флора мен фауна түрлері сөзсіз құрып кетуі мүмкін. Ресейде қорықтар, қорғалатын аумақтар және ұлттық парктер 10,5%-ға жуық. Ал, Арменияда 7,1%, Әзірбайжан мен Түрікменстанда 4.5%-ды, Қазақстанда 4,7%-ды құрайды.

ЕҚТА ретінде құрлық та, су кеңістігі де болуы мүмкін. Алғашқы су асты ұлттық ескерткіші “Форт Джефферсон” АҚШ-та 1935 жылы 250 га аумағында құрылған болатын. Содан кейін 1959 жылы Флорида штатында Кей-Ларго коралл рифінің қорығы құрылды. 1961 жылы Кариб теңізінің Вирлинг аралы аймағында Бак-Айленд ұлттық ескерткіші (қорығы) пайда болды, ал 1975 жылы Австралияда аумағы 345 мың шаршы шақырымды алып жатқан “Үлкен Барьер рифі” атты теңіз паркі құрылып, ол 1981 жылы “Әлемдік табиғи мұралар” тізіміне енді.

Қазіргі кезде, ЕҚТА-мен байланысты халықаралық терминдер қатарында **“трансшекаралық ерекше қорғалатын табиғи аумақ”** (ТЕҚА) деген термин қалыптасқан. Бұл терминнің пайда болуы мемлекеттік шекараның әрүрлі бағыттарында орналасқан екі немесе одан да көп қорғалатын аумақтардың бірігуінен туындайды. Халықаралық табиғат қорғау Одағының (ХТҚО) анықтамасына сәйкес: трансшекаралық ерекше қорғалатын табиғи аумақ – бір немесе бірнеше мемлекеттік әкімшілік шекараларының аумағында орналасқан, заңдық және басқа да күштермен басқарылатын, биоалуандылықты, табиғи ресурстарды қорғау және сақтау үшін арнайы ұйымдастырылған аумақтар. Алғашқы ТЕҚА 1932 жылы АҚШ мен Канада мемлекеттерінің шекарасында “Woterton-Glaisher” деген атпен халықаралық парк ұйымдастырылды. Содан бері Жер бетінде ТЕҚА саны артып келеді. ТЕҚА-ды ұйымдастырудың бірқатар артықшылықтары бар. Ең бастысы, ол экожүйені тұрақтылығын көтеруге, жануарлар әлемінің еркін генетикалық ауысымына және күрделі ғылыми жұмыстарды жүргізуге мүмкіндік береді.

Тағы бір айта кетерлік жайт, қорықтар мен ұлттық парктер, табиғи парктер мен санитарлы-дауажайлық зоналар адам демалатын, қорғалатын ландшафттар мен басқа да нысандарда әсер етуші нормативтерді қолдануы шарт (*11-кесте*). Бұл нормативтерді қолданудың тиімділігі – мұнда өндірістік кәсіпорын, құрылыс және магистралды жолдардан қаншалықты арақашықтықта ЕҚТА-ды орналастыру керектігі көрсетілген. Нысандардың кәсіпорын, құрылыс және магистралды жолдардан қашықтықта орналасуы олардың табиғи жүйесін сақтауға, зияндылықты болдырмауға септігін тигізеді.

ЕҚТА-дың номенклатуралық топтамасы ЕҚТА жүйесінің құрылымын сипаттайтын негізгі көрсеткіш, сондықтан еңбектердің басым көпшілігі осы саланы топтастыру мәселесіне арналған, атап айтқанда В.Р.Борисов (1971), Н.Ф.Реймерс пен Ф.Р.Штильмарк (1978), М. Сиффунтэс (авторлармен, 1986), және У.Т.Аюбов пен Е.А.Черногаев (2003) т.б.

Табиғи органы қорғау туралы екінші әлемдік конференцияда (Сиэтл, 1962) ғалымдар ЕҚТА-дың келесідей топтамасын ұсынды:



**II-кесте. Табиғи нысандардың қорғалу зонасының нормативтері**

Нысандар	Қорғалатын нысандардың арақашықтығы, км				
	санитарлы зияндылықтың әртүрлі сыныптарындағы кәсіпорынның өндірістік зоналарына дейін			транспорттық магистралға дейін	құрылыс шекарасына дейін
	I	II	III-IV		
Қорықтар мен ұлттық парктер	10-30	5-10	1-3	1	0,3
Қаумалдар, табиғи парктер мен санитарлы-дауажайлық зоналар	5-10	1-3	0,5-1	0,2	0,2
Қорғалатын ландшафт пен жеке табиғи нысандар	3-5	0,5-1	0,2-0,6	0,1	0,1

Бірінші сынып:

а) табиғи жағдайда сақталынатын табиғи ландшафттар;

ә) басқарылатын табиғи парк, мұнда ғылыми мәліметтер негізінде табиғи үрдістерді зерттеуге, ғылыми жұмыстарды бақылауға мүмкіндік бар, бірақ туристерге арналған жолдарды, ғимараттарды салуға тиым салынады;

б) рекреациялық мүмкіндігі бар аумақ, бірақ мұнда туристік сервис қарастырылмайды;

Екінші сынып – бұл адам қолымен өзгеріске ұшыраған аграрлы және басқа да ландшафттар – қорғалатын мәдени аумақтар;

Үшінші сынып – басқа да қорғалатын табиғи аумақтар, мұнда ағаш кесуге, шөп шабуға, рекреацияға рұхсат етіледі, бірақ орман, рекреациялық Жерлер секілді оның негізгі белгілері сақталынуы керек. Дегенмен бұл топтаманы қолданудың негізгі қолайсыздығы бірінші сыныптың *a* және *ә* тобына қорғалатын аумақты енгізудің қиындығы, мысалы, уақыт аралығында олар бір сыныптан басқа сыныптарға өтіп кетуі мүмкін. Сондықтан да осы категорияларды бөлу белгілі дәрежеде шартты болып келеді.

Қорық ісі тәжірибесінде ЕҚТА-дың бірыңғай топтамасын жасаудың көптеген әдістері алдын-ала қарастырылды, олардың бірқатары аумақты жүйелендіру әдістерін негіздеу туралы ұтымды идеяны құрайды. Мысалы, Д.К.Соловьев пен В.П.Семенов-Тянь-Шаньский ұсынған қорғалатын табиғи аумақтарды топтастыру осы кезге дейін өзіндік тарихи мәнімен сақталынған.

Л.К.Шапошников әлемдегі ЕҚТА арасынан қорықтың, ұлттық парктер, қаумалдар мен табиғат ескерткіштердің айырмашылығын ашып көрсетеді және табиғатты қорғаудағы ерекшеліктеріне мән береді. Ал, Ф.Р.Штильмарк пен Н.Ф.Реймерс өз нұсқаларында ЕҚТА-дың күрделі өзара байланысын алады. Олар осы топтаманы толығымен талдай отырып, “... белгілерді жүйелендіру әрекеті үйлесімсіз болып табылады, яғни оларды бірыңғай жүйемен байланыстыру мүмкін емес” деп есептейді (табиғи, әкімшілік-құқықтық, рекреациялық және т.б.). Өз кезегінде бұл авторлар негізгі үш топтан тұратын табиғи-антропогенді аумақтардың экологиялық-мақсаттық кестесін ұсынды. Ал В.А.Борисов ЕҚТА-ды кеңістік-уақыт сипаттамасы негізінде бөліп қарастырды. Дегенмен бұл топтамалардың кемшілігі – аталған авторлар топтаманы жасау барысында ЕҚТА-дың экономикалық критерийлерін қарастырмаған және қорғалатын аумақтың шаруашылыққа пайдалану мүмкіндігі қорғау режиміне қарама-қарсы келеді. Сондықтан бұл топтаманы бүгінгі ЕҚТА саласында қолдану тиімсіз.

Орта Азия мемлекеттері ЕҚТА саласында әлемдік тәжірибеде қабылданған ХТҚО-ның топтамасы бойынша жұмыс жүргізеді. Бірақ қазіргі уақытта бұл топтаманың ескіргендігін және теориялық жағдайлары түбірімен өзгергендігін, әрбір мемлекеттің Заңдық негіздеріне сәйкес келмейтіндігін ғалымдар дәлелдеп отыр. Осыған байланысты, У.Т.Аюбов пен Е.А.Черногаев өз еңбектерінде ерекше қорғалатын табиғи аумақтарды ХТҚО-ның категорияларына жіктеп көрсеткен. Авторлар ұсынып отырған топтама біздің еліміздің заңдық талаптарына сай келеді, бірақ онда ЕҚТА құрамына халықаралық мәні бар Жер беті және Жер асты суларын қорғау енгізілмеген. Шындығында, су қорлары қорғалатын аумақ талаптарына жауап бермегенмен де, бірегей ландшафттар мен биоалуандылықты сақтауда ерекше мәнге ие. Сондықтан да, жоғарыда келтірілген топтама құрамына суды қорғау зоналарын да енгізу қажет деген ойдамыз.

ЕҚТА-дың әлеуметтік-экологиялық-экономикалық тиімділігін бағалау туралы ғылыми еңбектердің жоқтығы аталмыш саланы нарық талаптарына сәйкес ұйымдастырып, дамытуға кері әсерін тигізуде. Себебі, экономиканың маңызды көрсеткіштерінің бірі – тиімділік, ол нәтиженің шығынға қатынасы негізінде анықталады. Сондықтан тиімділік көрсеткіштері мен түрлерінің әртүрлілігіне қарамастан, ЕҚТА-дағы әлеуметтік-экономикалық тиімділік - ұйымның материалды-техникалық және қаржылық камсыздандырылуымен байланысты жалпы іс-әрекеттердің нәтижесі. Оған қоса, қызметкерлердің кәсіби дайындығы туралы ақпараттарды талдау мен толықтыру, олардың ғылыми жұмыстарын бақылау, ғылыми мақала көлемі, ғылыми қорлардың толықтырылуы, дәрістік насихаттар, мұражайдың жабдықталуы, ғылыми есептерге сараптама беру, туристік қызметтерді жоғары деңгейде ұйымдастыру, капитал салымдары, бюджеттік қаржыландыру көлемі, қызметкерлердің жақсы тұрмыстық жағдайлары т.с. секілді іс-әрекеттердің сапалылығы экономикалық тұрғыдан ЕҚТА-дың әлеуметтік-экономикалық тиімділігін көрсетеді.

Жалпы алғанда, ЕҚТА құрылымына әсер ететін факторларды объективті және субъективті деп екі топқа бөлуге болады. Объективті топты әлеуметтік-экономикалық факторлар, оның ішінде халық табысының артуы, игіліктері, бос уақыттарының көбеюі, денсаулықтарының жақсаруы, ғзж бағыттарының уақытқа байланысты өзгеруі, қызметкерлердің құрамы, қаржы салымдарының артуы, Жер көлемі, транспорт құралдарының түрі мен саны т.б. құраса, субъективті факторларға осы ерекше қорғалатын табиғи аумақтарды дамытудағы мемлекеттік органдар мен үкіметтің, халықаралық ұйымдардың бір мақсатқа бағытталған саясаты жатады.

ЕҚТА-ды қалыптастырудың қазіргі принципі тек қоршаған ортаның табиғи кешенін жан-жақты ескеруге ғана емес, әлеуметтік-экономикалық жағдайларды көпжақты талдауына да бағытталуы тиіс. Мұнда қорғалатын аумақ пен ондағы түрлердің алуандылығы, орналасу жағдайы, ұйымдастыру уақыты, буферлік зоналардың қажеттілігі, мониторингтің қажеттілігі мен

ғзж-ның бағыттары, табиғат қорғау шараларының кешені, оған жұмсалған қаржылар және келешекте дамыту бағыттары қамтылуы тиіс.

## **8.2. Ерекше қорғалатын табиғи аумақ өнімдерін пайдалану**

Нарықтық қатынастарға көшу барысында алға қойған мақсатқа жету үшін қоғам барлық күш жігерін табиғи ресурстарды сақтау, ұдайы өндіру және ұтымды пайдалануға бағыттайды. Дегенмен ғылыми-техникалық үрдіс жоғарғы қарқынмен дамыған заманда биогеоценоздарды басқару және пайдалану оның заңдылығын тереңнен зерттеуге мүмкіндік беретін ғылыми әдісті талап етеді. ЕҚТА секілді күрделі табиғи нысандарда жұмыс жүргізудің жаңа тәртібін қалыптастыруда тек оның ішкі құрылымы ғана емес, ЕҚТА өнімдерін пайдаланушы сыртқы нысандар да ғылыми әдісті талап етеді. Осы жағдайда экономика ғылымдарының негізгі міндеті – зерттеуге алынған ЕҚТА-дың ерекшеліктеріне сәйкес шаруашылық пен жұмыс жүргізудің түрі мен тәртібін анықтау және ғылыми негізделген табиғи экономикалық тетіктер арқылы оны үнемі қолдау. Осындай маңызды экономикалық тетіктердің бірі табиғат пайдалану нысанында барлық іс-әрекеттерді реттеп отыратын нормативтерді дұрыс әзірлеу және қолдану. Мұндай нормативтерсіз ұтымды жұмыстар атқаруға және табиғи ресурстарды пайдаланудың оңтайлы нұсқаларын тандауға мүмкіндік жоқ.

ЕҚТА-дың экологиялық-экономикалық және әлеуметтік ерекшелігін зерттеуге ғылыми әдісті қолдану үшін, ең алдымен ЕҚТА ресурстарын пайдаланатын салалардың жағдайын зерттеп алу қажет. Дегенмен ЕҚТА өнімдерін пайдаланатын кәсіпорындарда өндірістік іс-әрекеттерінің нәтижесін талдау үшін, табиғи және еңбек шығындарының көрсеткіштері қолданылады, ал құндық көрсеткіштері – шектеулі. Құндық бағалау көрсеткіштерін пайдалану халықшаруашылық мәні бар тұтыну құнының қалыптасуын тереңнен зерттеу жолымен көпмақсатты шаруашылық механизмін жетілдіруге және ұдайы өндіріс қызметін кеңейтуге мүмкіндік береді. Сондықтан, ЕҚТА өнімдерін пайдаланатын салалардың

табиғи және экономикалық жағдайларын сипаттайтын көпжақты көрсеткіштерінің ішінде материалды және еңбек ресурстарымен қамтамасыз ету, оның табиғи-өндірістік базасы т.с.с. қызметтерін жан-жақты салыстырып, талдауға мүмкіндік беретін ең тиімді нұсқаларын таңдап алу шарт. Таңдап алынған көрсеткіштер индексті әдіс көмегімен салыстырмалы түрде келтірілетіндіктен, қатысты шамаларды анықтауға, яғни өндіріс нәтижелілігінің интегралды индексті көрсеткішін алуға мүмкіндік береді:

$$I_i = \sqrt{I_1, I_2 \dots I_n}, \quad (1)$$

мұндағы

$I_1$  – өндіріс іс-әрекетінің интегралды индексті көрсеткіші;  
 $I_1 I_2 \dots I_n$  – аймақ бойынша орташа шамаға сәйкес келетін әртүрлі көлемдегі нақты көрсеткіштерді есептеу жолымен алынатын жеке қатысты көрсеткіштер.

Статистикалық көрсеткіштер негізінде индекстердің басым көпшілігі орташа геометриялық өлшем түрінде болады. Орташа геометриялық формула негізінде құрылған индекс (*ср. геом* =  $\sqrt[n]{a_1 \cdot a_2 \dots a_n}$ ) экономикалық зерттеулерде кеңінен қолданылады. Индексті әдісті қолдану экономикалық мәселелерден басталады.

ЕҚТА салаларының нәтижесі бірыңғай табиғи өлшемге түспейтін әртекті және алуан өнімдердің үлкен санын құру болып табылады. Бірақ бұл кәсіпорынның шаруашылық қызметінің нәтижесін аумақ бойынша салыстыруда қиындық туғызады.

Екінші бір әдіс жұмыстың негізгі түріне “шартты бағаны” қолдану. Бұл баға ЕҚТА-дың орман шаруашылығында кеңінен қолданысқа ие және кәсіпорындардың нәтижесін салыстырмалы талдау үшін қажет. “Жұмыс көлемі шартты бағаға” көрсеткіштері бойынша күрделі шаруашылық жағдайлар, өндірістің жасырын қорлары, өндірістің даму қарқыны т.б. талданады. Дегенмен бұл көрсеткішті ЕҚТА-да қолдану оның сала ретіндегі нәтижелерін анықтауда жеткіліксіз. Жоғарыда айтылғандарды ескере келе, біздің пікіріміз, ЕҚТА-дың салаларында (орман шаруашылығы) экономикалық-статистикалық талдау әдістерінің ішінде әртекті белгілердің жиынтығын зерттеуге мүмкіндік беретін индексті әдісті қолдану. Әртекті белгілердің жиынтығын зерттеу жеке

индекстерді алумен және ішкі біртекті көрсеткіштердің өлшемін анықтауға мүмкіндік береді.

ЕҚТА-ның негізгі қызметтерін интегралды бағалау негізінде 1 га орманның интегралды әлеуметтік-экономикалық тиімін алу үшін, жұмсалған шығындардан экологиялық тиімділікті анықтауға болады, яғни  $\mathcal{E}_c = D/C + EK$  формуланың орнына жиынтық өнімнің интегралды таза табыс шамасын және пайдалылығын қойып, одан осы табысты алуға жұмсалған толық шығындарды алып тастай отырып, 1 га орманды пайдаланғандағы әлеуметтік-экономикалық тиімділікті анықтауға болады. Оны көпжақты анықталған тиімділікпен салыстыра отырып, ЕҚТА-ғы орман ресурстары бағытына оңтайлы болады деп қорытынды жасауға болады.

Тәжірибе жүзінде ЕҚТА-дың экономикалық бағалау жағы толық ашылмаған. П.П.Второвтың еңбегінде, ЕҚТА экожүйесі эталон ретінде бағалы аймақ болып саналады. Сондықтан экожүйенің осындай қасиетін бағалауда антропогенді әсерлердің жағдайы, бірегейлілігі, тұрақтылығы, өзін-өзі қалпына келтіруге қабілеттілігі, байлығы мен биоценоздың маңыздылығы ескерілуі керек. Ф.Сен-Марк қорғалатын аумақты бағалауда оның бұзылуы, қайта қалпына келуі және қорғау құндылықтарын бір-бірімен салыстыра отырып қарастырды. Ю.Г.Пузаченко осы мәселені жан-жақты зерттей отырып, бағалау принципін көрсетіп ғана қоймай, ЕҚТА-дың көлемі мен оңтайлы орналасуын экономикалық бағалау жолдарын көрсеткен

Табиғи кешендерді қалпына келтірумен байланысты қорықты ұйымдастырудың экономикалық бағасы шешім қабылдаудың ажырамас бөлігі болып табылады. Басқа факторлармен әрекеттесе отырып, (табиғи, ғылыми мәні, әлеуметтік салдары) ол халықшаруашылық деңгейінде табиғатты пайдаланудың ұтымдылығын арттыру үшін (блок 4) құрылады (9-сурет). Өндірісті экономикалық талдау (блок 1а) және тауарлы өнімдерді өткізу (түрлері бойынша) техника-экономикалық көрсеткіштердің негізінде жүргізіледі (өндіріс көлемі және өнімнің өзіндік құны, өткізу көлемі, пайда, рентабельділік және т.б.). Талдау аймақтық баланстағы шаруашылықты жүргізу үшін қажет. Қорықтарды

ұйымдастырудың есептік көрсеткіштерін талдау (блок 2б) бәрінен бұрын мақсаттық қызметтердің экономикалық нәтижесін іске қосады, сонымен қатар, капитал құрамы, құрал-жабдықтарды және инвентарларды игеру, күрделі жөндеу шығындары да қоса есептеледі. Қорықты экономикалық бағалау жоспарлау, ұйымдастыру, басқару, жетілдіру жолдарымен жүзеге асырылады. Қорықтардың мақсаттық қызметтерін жүзеге асыру ресурс әлуегін тереңірек зерттеуге негізделеді. Сонымен қатар, қорықты экономикалық бағалауда оның барлық қызметтері ескеріледі:

А) Қорықтың экономикалық бағасы тұқым қорын сақтау шығынын көрсетеді. Ол бағаланатын қорық пен қорықтағы бір шартты түрді сақтау шығындарын салыстыру жолымен анықталады. О.Ф.Балацкий бір шартты түрді сақтауға кететін шығындарды жалпы былай бейнелейді [44]:

$$z = \frac{C}{N}, \quad (2)$$

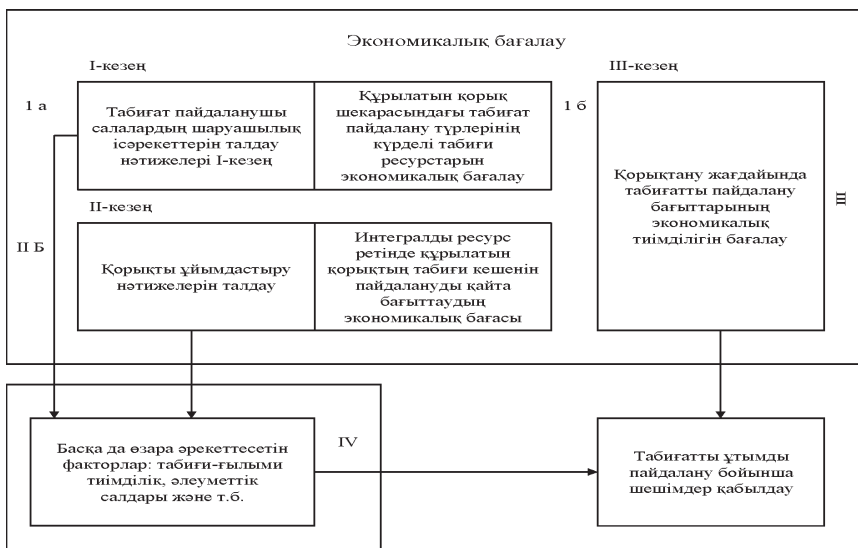
мұндағы

$C$  – сирек және жоғалу қаупіндегі түрлерді сақтау шығындары;

$N$  – сирек және жоғалу қаупіндегі түр саны.

Мысал ретінде, Ақсу-Жабағылы қорығында сирек түр саны 14 деп, ал оларды сақтауға кететін шығын көлемі 500 мың тг., деп орташа есеппен алсақ, онда бір түрді сақтау шығыны 35,7 мың тг болады.

Қорық аумағында мекен ететін сирек және жоғалу қаупіндегі түрлерді сақтау барысында қорықтардағы шығындар ( $C_1, C_2, \dots, C_n$ ) қажетті барлық шығындардан алдын-ала бөлек есептелінеді. Оны қорықтағы ( $N_1, N_2 \dots N_n$ ) сирек және жоғалу қаупіндегі түр санына сәйкес бөле отырып, қорық зонасындағы бір шартты түрді сақтауға ( $C_1/N_1, C_2/N_2 \dots C_n/N_n$ ) қажетті шығын шамасын анықтаймыз. Олардың арасындағы айырмашылық рента ны, қосымша табысты береді, яғни халықшаруашылық шегімен салыстырғанда тұқым қорын сақтау ресурстары нақты табиғи учаскелерді пайдалану мүмкіндігін көрсетеді. Осы рента ның



**9-сурет** – Қорық қалыптасуының экономикалық бағалау кезеңдері

дисконт коэффициентімен есептегендегі қосындысы нақты ресурстың экономикалық бағасын көрсетеді.

“Шартты түр” көрсеткіші келесідей түсіндіріледі. Түрді сақтауға шығындарды жұмсай отырып, мұнда келесі мақсатқа жеткізу керек – табиғи жағдайда түрді ұдайы өсіру мен қолайлы мекені үшін, оның жоғалуына жол бермеу арқылы популяция санын қауіпсіз жағдайға жеткізу. Барлық биотүрлерді ескере отырып, қоғам жоғалу қаупіндегі түрлер мен оның популяциясын сақтауға қажетті шығындарды алдын-ала есептейді және мұнда қандай жағдайда, қандай түрді сақтау керектігін нақты білу үшін “түрді сақтау бағасы”  $C/N$  қолданылады. Бұл баға ( $C_1/N_1, C_2/N_2, \dots, C_n/N_n$ ) қоғам нақты уақыт аралығында қандай түрді сақтауға қанша шығын жұмсайды немесе жұмсау керек  $C_z/N_z$  екендігін көрсетеді. Бірақ қорықтың табиғи кешені барлық тірі ағзалар қауымдастығын сақтаса, ал қорықтың ұтымды торабы – жоғалу қаупі төніп тұрған түрлерді қорғауға бағытталуы керек. Сондықтан да,  $C_z/N_z - C_k/N_k$  арасындағы айырмашылық қорықтың қорғалатын аумағындағы  $n_k$  түр санына көбейтіліп, бағаланатын бөліктегі тұқым қорын сақтау ресурсы ретінде қорықтың табиғат кешенінің экономикалық бағасын білдіреді. Ол:



$$O_r = \left( \frac{C_z}{N_k} - \frac{C_z}{N_k} \right) n_k \frac{1}{e}, \quad (3)$$

формуласымен есептеледі.

Мұндағы

$C_z/N_k$  – жалпы түрді сақтау шығындары;

$C_z/N_k$  – сирек және жоғалып бара жатқан түрді сақтау шығындары;

$n_k$  – қорық аумағындағы жалпы түр саны;

$e$  – дисконт коэффициенті.

Жалпы “шартты түр” көрсеткішін “биоалуандылықты сақтау құндылығы” деп алмастырған жөн. Себебі, мұнда бір ғана түрді сақтауға көңіл аударылмай, жалпы түрді сақтау көрсеткіштері қолданылады және қорық биоалуандылығын экономикалық бағалауға мүмкіндік береді. Қарастырылған қызметті толық жүзеге асыру тек қорықтарға ғана тән, ал ұлттық парктер мен қаумалдарда ол сирек қолданылады. Сондықтан ЕҚТА-ды жұмыс істеуін ресурстық бағамен талдау барысында нақты алынған нәтиже пайдаланылады: яғни қызметтерді жүзеге асырудағы нақты (немесе жоспарланған) баға жылда есептелінеді. Ол бағаланатын ЕҚТА-дың жұмыс істеуін қамтамасыз ететін түрді сақтауға жылдық шығындарды үнемдеуді көрсетеді.

Ә) ЕҚТА-дың жүйелер мен үрдістерді өмірлік қолдау қызметін экономикалық бағалау үшін, табиғи ортасы нашар аудандардың шаруашылық дамуы экономикалық тұрғыдан қарастырылады. Табиғи ортаның нашарлауын шектейтін экономикалық нәтиже бұл табиғи ресурстарды пайдалану барысында құрылатын дифференциалды табыс пен рентаның төмендеуін шектеу болып табылады. Рента бойынша табиғи ресурс бағаланады және оның өзгерісі экономикалық баға мәндерінің өскендігін немесе кемігендігін көрсетеді. Дисконттық шама бойынша дифференциалды табыстың төмендеуін алдын-алу қорықтың маңызды қызметін (жүйелер мен үрдістерді өмірлік қолдау қызметі) жүзеге асырудағы экономикалық нәтижені құрайды. Ресурстық қызметті тиімді пайдалану барысында алынатын экономикалық баға қорықтың халықшаруашылығындағы мәнін анықтайды

және адамдардың өміріне қолайлы жағдайларды туғызады. Қорық кешеніне әсер ететін ауданның табиғи ортасының нашарлауын алдын-алуда қарастырылып отырған қызмет негіз болады. Экономикалық тұрғыдан оның мазмұны жылдық болдырмайтын экономикалық зиянды көрсетеді. Сондықтан болдырмайтын зиян шамасын ұзақ мерзіммен ресурсты пайдалану кезеңіне қосу керек. Яғни, дисконт есебімен қоса отырып, осы қызметтің ресурстық бағасы алынады. Осы жағдайда, мынаны ескеру керек: есепке қосылатын болдырмайтын зиян іргелес аумақтағы ресурстарды жоғарғы шаруашылық пайдалану жағдайында анықталу керек – тек осы кезде ғана үдерістер мен жүйелерді өмірлік қолдау қызметін ресурстық бағалай алуға болады.

Б) Қорықтың ғылыми-зерттеу және ақпараттық қызметтерін экономикалық бағалау халық шаруашылығындағы ақпараттық мәліметтерді қолдану мен қолданбалы зерттеулерді жүргізудегі тиім бойынша жүзеге асырылады. Қорықтағы ғылыми-зерттеу мен бақылауға кеткен шығындар экономикалық тұрғыдан, оның нәтижелерін өндірістік тәжірибелерде қолдану барысында жинақталып отырады. Ғылыми-зерттеу жұмыстарын (ҒЖЗ) жүргізуге кеткен шығындар шаруашылық шешімдерді жүзеге асырудағы жиынтық шығынның құрамына кіреді, сондықтан да экономикалық тиімдегі ғылымға қатысты үлес анық болады. Зерттеу жүргізуге қажетті табиғат кешені, ғылыми кадрлар, ғылыми жабдық қоры қорықтың ғылыми әлуетінің ресурстық бағасын анықтайды.

Ғылыми-зерттеу қызметтерінің экономикалық бағалау көрсеткіштерін анықтауда жүргізілген және жоспарланған ғылыми жұмыстарының нәтижесінің тиімі қажет. Жалпы ғылыми-зерттеу жұмыстарын экономикалық бағалау:

$$O_n = \frac{\left( \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_i + \sum_{j=1}^m \mathcal{E}_j \right)}{E}, \quad (4)$$

формуласымен жүргізіледі.

мұндағы  $\mathcal{E}_i$  – тірі табиғатты пайдаланумен байланысты халықшаруашылық салаларына зерттеудің  $i$  түріндегі зерттеуді

енгізудегі жылдық үлестік тиім;  $\mathcal{E}_j$  – тірі табиғатпен байланысты емес, салаларда  $j$  түріндегі зерттеуді енгізуден алынған жылдық үлестік экономикалық тиім.

ЕҚТА-дың іргелес аумағының рекреациялық сапасын көтеру арқылы қосымша табыс алу да экономикалық бағалау көрсеткіштеріне жатады. Іргелес аумақтың санитарлы-гигиеналық жағдайының жақсаруы және тартымдылығы рекреанттар санының артуы нәтижесінде қосымша табыс алуға жетелейді.

Қазіргі таңда, ЕҚТА-дың экономикалық жақтарымен қатар, әлеуметтік қызметтері де зерттелу үстінде, ұлттық парктердегі тұрғындардың демалысы мен туризм мүмкіндігі кеңінен қарастырылуда. Ірі резерваттар мен ұлттық парктердегі демалыс адам өмірінің әдеттегі әлеуметтік-психологиялық ортасын сақтауға, еңбек өнімділігін арттыруға мүмкіндік беретіндігі тәжірибе жүзінде анықталып отыр. Мысалы, Жапонияның ірі машина жасау кәсіпорыны еңбек өнімділігін көтеру және еңбекке деген құлшынысты арттыру мақсатында, жұмысшыларды жұмыс басталардан бір сағат бұрын қала маңындағы паркке демалуға жібереді.

Ерекше қорғалатын табиғи аумақтарды экономикалық бағалау сол аумақтың әлеуметтік-экономикалық және экологиялық маңызын көрсетеді. Ал экологиялық-экономикалық шығындарсыз жүргізу барысында алынатын нәтижелер қорық аумағының кез келген қызметінің тиімділігін бағалауға мүмкіндік береді. Осы жағдайда, қорықты құруға және ғылыми-зерттеу жұмыстарына кететін тұрақты шығындармен байланысты қорықтың табиғи қорының құны жыл сайын артып отырады.

### **8.3. Туристік-рекреациялық ресурстар ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың даму факторы ретінде**

Туризм – қоғам молшылығын көрсететін индикатор болып табылатын халық шаруашылық салаларының жоғары табыста дамиды бөлігі. Бүгінгі туристік индустрия – салалар мен кәсіпорындардан құралатын бос уақыт кезінде тұрғындарға демалу мен қыдыру, тынығу секілді қызмет көрсететін біртұтас шаруашылық кешен.

Туризмнің дамуы экономика, транспорт, байланыс, құрылыс, ауыл шаруашылығы, халықтың тұтыну тауарларын өндіру секілді салаларға тұрақты түрде әсер етеді және мемлекет экономикасының жоспарлы бағыттарының бірі болып саналады.

*Рекреация* – адам баласының рухани және физикалық жағынан дамуын, оның қабілеттілігі мен сыртқы ортаға бейімделуін қалыптастыратын мотивациялық үрдіс. Адамдық күштермен жүзеге асырылған іс-әрекеттер “рекреациялық қызметтер” деп аталса, адамның демалуына, тынығуына жағдай жасайтын табиғаттың көркем Жерлері, нысандар “туристік-рекреациялық ресурстар” деп аталады.

*Табиғи-рекреациялық ресурстар* – әлеуметтік жағынан, адам денсаулығын жақсартуға мүмкіндігі бар, экологиялық жағынан республиканың ерекше құнды табиғи аумағын табиғи түрде сақтауға жұмылдыратын, экономикалық тұрғыдан, республика бюджетіне қосымша табыс пен пайда алып келетін, халықтың өмірлік тұрмысын жақсартатын дауажайлық, танымдық, экскурсиялық мақсатта қолданылатын, ғылыми, эстетикалық, тарихи-кесенелік, рекреациялық маңызы бар, толық немесе жартылай шаруашылықтан босатылған бағалы Жерлер.

Туристік-рекреациялық ресурстардың кеңінен дамуына мүмкіндік беретін маңызды сала – туризм, соның ішінде қазіргі кезде аса жылдамдықпен дамып келе жатқан экологиялық туризм.

Экологиялық туризм табиғи туризмнің құрамдас бөлігі және ӨТҰ-ның мәліметтері бойынша, ол кез келген мемлекеттің тұрақты дамуының құралы болып табылады. Экологиялық туризм терминінің пайда болуы қоршаған орта жағдайын сақтау, қорғау нәтижесінде ғана емес, таулы шипажайда демалу, табиғи ортаны тамашалау, экологиялық білім мен сананы көтеру барысынан туындаған. Осы жағдайда, экотуризм тұрақты дамудың негізгі құралы, ол қазіргі және келешек ұрпаққа қызмет ете отырып, әлеуметтік әділеттілік талаптарына жауап береді, сонымен бірге экономикалық жоспарлауда да тиімді.

Табиғи ортаға кері әсерлердің алдын алу үшін, туризмнің кез келген түрі ерекше әдіс пен жоспарлауды талап етеді.

Шетелдік тәжірибелерге сүйене отырып, экотуризмді ұйымдастырудың басты принциптерін келесідей сипатталады.

12-кесте. Экологиялық туризмнің принциптері мен ерекшеліктері

Принциптері	Экотуризмнің ерекшеліктері
1. Тірі табиғатпен, сол Жерде мекен ететін Жергілікті тұрғындардың салт-дәстүрімен, мәдениетімен танысу	
2. Органың экологиялық тұрақтылығын қолдай отырып, экологиялық және әлеуметтік-мәдени құндылықтарына теріс ықпалдарды төмендету	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>рекреациялық жүктеменің</b> реалды шамасы артпайды.</li> <li>• экотуризмнің дамуы толығымен <b>жоспарланады, бақыланады және басқарылады.</b></li> <li>• туристер келуге арналған Жерлерде <b>ережелер</b> толығымен сақталынады.</li> <li>• Қоқыстарды аумақтан арнайы құралмен жиналады.</li> <li>• Тірі табиғат нысанына жасалынған сувенирлерді алуға рұқсат етілмейді</li> <li>• Туристер тоқтайтын отель, кемпинг, кордондар ландшафтың экологиялық тұрақты дамуына кері әсер етпейтін алысырақ аймақта орналасады.</li> <li>• Отельдер мен кемпинг, қонақүйлер экологиялық зиянсыз заттар мен материалдардан жасалады.</li> <li>• Туристер тағамы экологиялық таза болу үшін, осының нәтижесінде оларға Жергілікті тағамдар қолданылады.</li> </ul>
3. <b>Табиғат қорғау</b> мен Жергілікті әлеуметтік-мәдени ортамен байланысы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Туристік қызметтер <b>қорғалатын аумақты немесе табиғат қорғау шараларын қосымша қаржыландыруын</b> қамтамасыз етуі керек.</li> <li>• Турға қатысушылар шамасына қарай <b>табиғат қорғау қызметтеріне</b> қатысады (волонтерлер, балалар лагері т.б.).</li> <li>• Туристер Жергілікті тұрғындардың дәстүрі мен мәдениетіне, өміріне құрметпен қарауы тиіс және оны түсінуге, үйренуге талаптануы керек.</li> <li>• Экотуризмнің дамуы ЕҚТА қызметкерлері мен Жергілікті тұрғындардың арасындағы іскерлік қатынасты нығайтады және қоғамдық белсенділігін көтеруге, халықаралық байланыстарының кеңеюіне ат салысады.</li> </ul>

Принциптері	Экотуризмнің ерекшеліктері
<p><b>4. Экологиялық ағарту және білім беру</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Туристер алдын-ала табиғат және оның ережелері туралы <b>мағлұмат</b> алуы тиіс.</li> <li>• Туристер табиғатты сақтауға <b>жауапты</b> екенін сезінуі тиіс.</li> <li>• Турлар мен экскурсиялар <b>экологиялық-танымдық кешенде</b> қарастырылады.</li> <li>• Турларды <b>білікті гид-экологтар</b> жүргізуі керек.</li> <li>• Туристердің келу нысаны экологиялық қолайлы табиғи және мәдени ландшафтар.</li> <li>• Бағдарламаларда оқу экологиялық соқпақтары, табиғат және аймақтану музейлері, экотехнологиялық шаруашылық және т.б. қамтуы керек.</li> <li>• Туристер Жергілікті экологиялық мәселелерді шешуге қатысуға болады.</li> </ul>
<p><b>5. Жергілікті тұрғындардың қатысуы және туристік қызметтерден табыс алуы</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ерекшелігі мұнда Жергілікті өнімдер мен жұмыс күші қолданылады.</li> <li>• Жергілікті тұрғындар туристік қызметтерге қатысу арқылы шаруашылықтың дәстүрлі формаларын дамытуға құқылы.</li> </ul>
<p><b>6. Экономикалық тиімділік және аймақтың тұрақты дамуына салынатын салым</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Туристік қызметтерді дамытуға кешенді әдіс.</li> <li>• Толығымен жоспарлау, мониторинг және басқару.</li> <li>• Аймақтың дамуындағы Жергілікті жоспарлардағы экотуризм интеграциясы.</li> <li>• Әртүрлі профильдегі ұйымдармен тығыз байланыс.</li> <li>• Экотуризмнен түскен табыс бюджетке толығымен алынбайды, бірақ Жергілікті экономиканы қолдауға, толтыруға қабілетті.</li> </ul>

Айта кету керек, әлемдік нарықта экотуризмді зерттеу нәтижесі көрсеткендей, бұл үрдіс әлі де болса, ғаламдық деңгейге көтерілмеген. ӘТҰ-дың жасаған мәліметтері бойынша экотуризм-

ге деген потенциалды сұраныс әзірге тек Америка елдерінде ғана жоғары. Эксперттер жасаған пайымдауларда экотуризм әлемдік туризм нарығының 20%-ын құрайды деп көрсетеді.

ӨТҰ-дың есептеріне көз жүгіртсек, Еуропа нарығында, Жапония мен Оңтүстік-Шығыс Азия елдерінде экотуризмнің қажеттілігі әлі де толық зерттелмеген күйде қалып отыр. Ал, Орталық Америкадағы Коста-Рикада, Африкадағы Кения мен Белиз қалаларындағы туристік орталықтарда экотуризммен айналысатын жеке маркетингтік зерттеу орталығы қалыптасқан. Мұны мысал ретінде келтіріп отырған себебіміз, біздің республиканың ЕҚТА-ры аумағында экологиялық туризмді дамытып, оның ба-сым бағыттары мен жолдарын айқындап, турөнімдерге деген туристердің сұранысын зерттеп, бағалайтын арнайы орталықтарды құру қажеттілігінен туындайды.

Бүгінгі таңда, Жер бетінде туризммен тікелей байланысты халықаралық жобалар көп. Соның бірі – Жергілікті тұрғындарды қатыстыра отырып, экологиялық туризмді ұйымдастыру. Жергілікті тұрғындармен экологиялық туризмді дамытудың мақсаттары келесідей: ауыл аймақтарда өмірлік деңгейді көтере отырып, табыс алу; шаруашылықтың ұлттық-дәстүрлі формаларын қолдау; табиғи зонаға зиян әкелетін аграрлы секторды ауыстыру; Жергілікті тұрғындардың Қазақстан табиғаты мен мәдениетіне аса мұқияттылықпен қарауы; туристермен өзара рухани алмасу.

Осы жағдайда экотуризмді дамытудың негізгі қызметтері келесідей:

- туристерге қызмет көрсету (орналастыру, тамақтандыру, экскурсия, сервистік қызмет);
- ұсынылған қызметтің сапа мониторингі;
- алға қойылған мақсатқа жетуге бағытталған шаралардың жоспарын бағалау, енгізу және дайындау;
- аумақтың биоалуандылығын сақтау бойынша Жергілікті әкімшілік орындарымен бірлесе жұмыс істеу;
- турөнімдерді дайындау және дамыту.

Жергілікті тұрғындарды экотуризмге тарту мынадай факторлармен анықталады:

- біріншіден, ерекше қорғалатын табиғи аумақтар ауыл шаруашылығының экстенсивті дамуынан қорғайды;

– екіншіден, менталитет пен дәстүрлерге негізделген Жергілікті өндірісті тұрақтандырады, тұрғындар өздерінің мүмкіндіктерімен халық дәстүрлерін қайта жаңғыртады және келген туристерді сапалы тамақ өнімдерімен қамтамасыз етеді. Бұл үлкен инвестицияларды талап етпейтін қосымша табыс көзі;

– үшіншіден, тұрғындар табиғатты активті түрде қорғауға ат салысады, яғни тұрғындар санасында “егер табиғат бұзылған жағдайда туристердің келу қарқыны төмендеп, материалды әлеуметтік жағдай нашарлайды” деген пікір қалыптасады;

– төртіншіден, жаңа технология мен коммуникация қалыптасуы Жергілікті тұрғындарға өз қызметтерін жоғарғы қарқынмен дамытуға мүмкіндік туғызады (байланыс желісі, медицина, ауыз су, энергия және т.б.).

“Ғаламдық этикалық кодекс” Ережелері бойынша, “турорта-лықтар мен қажетті құрал-жабдықтарды орналастырмас бұрын ең алдымен, сол Жердің әлеуметтік-экономикалық ортасын қарастыру керек, ең бастысы, Жергілікті жұмыс күштерін жұмыспен қамту мүмкіндігі”. Яғни Жергілікті тұрғындар табиғи ортада жүздеген жылдар бойғы ата-баба дәстүрі мен менталитетін сақтай отырып, өз өмірлері мен дәстүрлерін, мәдениетін тек этнограф – мамандарға ғана емес, қарапайым келушілерге ұсынуы мүмкін. ӨТҰ-дың мәліметтері бойынша туристердің 62%-ы табиғи ортада демалып қана қоймай, бірмезгілде Жергілікті тұрғындардың өмірімен танысуға қызығушылық білдіреді.

Жалпы ЕҚТА-да экологиялық туризмді дамыту барысында мыналар ескерілуі керек:

1. Экологиялық туризмді жүзеге асыру үшін, ең алдымен *экологиялық сызбаны* жасау қажет. Ол келесідей көрсетіледі: экологиялық жолдар сызбасы --- тұрмыстық қызмет көрсету --- мәдени айырбас пен халық шеберлігі --- маркетингтік қызмет жүйесі --- қауіпсіздік және әлеуметтік-мәдени қолайлылық --- экологиялық сақтау жүйесі. Көрсетілген сызба экологиялық туризм инфрақұрылымы болып табылады, бұл туризмнің тұрақты дамуы үшін қажет.

2. *Республика тұрғындарының ресурстарды тұтынуы.* Тұрғын халықтың басым көпшілігі табиғатта серуендеп, демалуды ұнатады. 2003 жылы неміс сарапшылары Орталық Азия



мемлекеттеріне талдау жасай отырып, келесідей қорытындыға келген: Қазақстанда 1 шетелдік туристке 15 ішкі туристер сай келсе, Өзбекстанда 1:20; Қырғызстанда 1:12, ал әлемде бұл көрсеткіш 1:6-ға тең. Сарапшылардың пайымдауынша, мұндай қатынас тұрғындардың табыстарының төмендігінен олар шетелдерге саяхаттауға мүмкіндігі жоқ, сондықтан да олар республиканың облыстары мен аудандарына саяхатқа шығуымен байланысты деп түсіндіреді.

3. *Экотуризм жаңа жұмыс орындарын* құруға мүмкіндік береді.

4. *Экологиялық туризм* тұрғын халықтың әлеуметтік деңгейін көтеруге мүмкіндік береді. Қосымша көздердің пайда болуы кәсіптік және қолөнердің, сауданың дамуына алып келеді, мұндай жағдай аймақтың материалдық жағдайын жоғарылатады. Шетелдік сарапшылардың айтуынша, Жергілікті қоғамдастықта туризмнің дамуы алғашқы жылы тұрғындардың жалақысын 2-3 есеге, одан кейін туристік өнімдеріне сұраныс жоғары болған сайын 10 есеге көтеруге мүмкіндік бар. Мұндай “қарбалас сәттің” ұзақтығы менеджмент пен жарнаманың, сервис қызметінің жоғары деңгейде болуымен тікелей байланысты.

5. *Экотуризм аймақтағы биоалуандылықтың сақталуын* қамтамасыз етеді. Орман ағаштарын кесуді, балық пен аң аулауды, табиғатқа зиян келтіретіндерді бақылауға алу экотуризмнің басты міндеті болып саналып, экотуризмнің тұрақты дамуына әсер етеді, ал қоршаған табиғи орта туристер үшін, тартымды, көркем Жер ретінде қала береді. ЕҚТА-да шаруашылық қызметтердің шектеулігі экожүйенің, флора мен фауналардың сақталуына мүмкіндік береді.

6. Көбіне *экотуризм жаңа ЕҚТА-ды ұйымдастыруға* мүмкіндік береді, мысалы, мұндай жағдайлар Африка мен Азия (Непал, Бутан, Индонезия) елдерінде көптеп кездеседі. Туризм саласынан түскен табыстар осы аумақты сақтап қана қоймай, оның Жер ауданын кеңейтуге жағдай жасайды.

7. Экотуризм ЕҚТА-ды сақтауға қажетті *бюджеттен тыс құралдарды алуды* қысқартады. Ол үшін, парктер мен қорықтарда ақылы түрде танымдық туристік маршруттарды жүргіздіру, Жергілікті тұрғындардың қолымен жасалынған сувенирлер мен

колөнер бұйымдары сату т.б. арқылы пайда табуға болады, ал мұның барлығы қорық әкімшілігінің табиғат қорғау қызметтеріне инвестиция түрінде енеді.

#### **8.4. Ерекше қорғалатын табиғи аумақтарды ұйымдастырудың шетелдік тәжірибелері**

Әлемнің кез келген Жерінде бірегей табиғи кешендерді сақтау ұлттық байлықты сақтаудың негізгі көзі болып табылады. Дегенмен де, қорықты ұйымдастыру – бұл күрделі құбылыс, бұл бір жағынан, Жердің басым көпшілігі шаруашылық іс-әрекеттерге жұмсалатын болғандықтан, бірегей табиғи кешендерді табуға қиындық келтірсе, екінші жағынан, табиғатты қорғауға маңызы бар аумақты шаруашылық айналымнан алғанда кейбір кедергілер кезігеді.

Көптеген елдерде объективті және субъективті себептерге қарамастан, алғашқы тарихи нысандар бұзылмаған, табиғи қалпында сақталды, яғни осы кезде “жабайы табиғат аумағы” деген термин қалыптасты. Егер де бұл аумақтарды ғаламдық масштабта қарастырамыз болсақ, онда Азияда – 27%; Африкада – 30%; Солтүстік Америкада – 36%; Оңтүстік Америкада – 24%; Океания мен Австралияда – 60%; Еуропада – 7% сақталынған.

Қазіргі таңда, техногенді антропогенді іс-әрекеттерге байланысты, сыртқы ортада әртүрлі теріс әсерлер жабайы табиғат бөліктерінің тіршілігін қауіпке ұшыратуда, осыған байланысты оны айқындап, сақтайтын, басқаратын үрдіске ерекше тәсіл керек. Бұл ресурс бірегей, соңғы, қайта жаңартылмайтын және өзгертілмейтін сол елдің құрамында және сол елдегі барлық адамға тең болатын ресурс. Бірақ та, экономикалық зоналардың дамуы, өнеркәсіптік өндірістің кеңейтілуі, жаңа барлық аумақтарды шаруашылық меңгеру шетелдерде тура мағынада “жабайы” аумақтың жойылғандығын көрсетеді. Шындығында да, Шотландия лексиконында “бұзылмаған табиғи орта” мағынасы бұзылып, мұнда табиғи биологиялық жағдайда өсетін ормандар қалмаған.

Нарықтық экономикаға өту кезеңінде аймақтағы ел үкіметтері ҰП мен қорықтар қатарын құруды ұйымдастырды. Десек те, көптеген елдерде қорықтарды құру ЭҚДҰ (экономикалық

қауымдастық және даму ұйымы) елдерінде қарағанда, ел аумағының аз бөлігін қамтиды.

Өтпелі кезеңдерде көптеген елдерде қорғалатын аумақтарды ұйымдастыру кеңейе түсті. Соңғы жылдары Орталық және Шығыс Еуропаның (ОШЕ) көптеген елдерінде 10%-дан жоғары аумақ қорғалды (1-2, 3-4 ВСОП категориялары бойынша). ОШЕ елдерімен салыстырғанда, ТМД елдерінде қорғалатын табиғи аумақтар елдің аз бөлігінде орналасқан (*13-кесте*). ОШЕ және ТМД елдеріндегі көптеген қорғалатын аумақтар “ЮНЕСКО мәдени және биосфералық қорықтарының тізімі” және Рамсар конвенциясының “сулы-батпақты Жерлер тізімі” секілді халықаралық тізімдеріне қосылған. Көптеген мемлекеттерде қорғалатын аумақтарды басқаруға қажетті күшті институттар құрылды. Дегенмен, ТМД елдерінде қорғалатын табиғи аумақтар ресурстардың жетіспеушілігі мәселесін бастан кешіруде. Бұл жұмыстарды қаржыландыруда сыртқы көздер атап айтқанда, “Жабайы табиғаттың әлемдік қоры” (ЖТӘҚ/ВФДП) секілді жекеменшік ұйымдарды тарту маңызды рөл .

Қазіргі кезде, Жер шарында ұлттық стратегиялар мен халатқарадықыаралық инициативтер төңірегінде экологиялық тораптарды құру маңыздырақ, себебі, олар ландшафт пен түрлердің мекен ету ортасын қорғауды нығайтады және қорғалатын аумақтарды біріктіреді. Әдетте, мұндай тораптар бірқатар негізгі элементтерді қосады: жалпыеуроазиялық мәнді ландшафттар мен түрлерді, мекен ету ортасы экожүйелерді қорғаудағы басты аумақтар; осы басты аумақтарды қосатын ұлттық және халықаралық “өткелдер” мен “дәліздер” және түрлердің қоныс аударуына мүмкіндік беретін, бұзылған экожүйені қалпына келтіру аумағымен сыртқы теріс салдардан қорғайтын қорғау тораптары буферлық зоналар. Халықаралық деңгейде жалпы еуроазиялық экологиялық торапты дамыту ландшафт пен биоалуандылықты сақтаудың жалпы еуроазиялық стратегия бағыттарының негізгілерінің бірі. Бұл тораптың құрамына халықаралық конвенциялармен танылған, қорғалатын аумақтар және экономикалық даму мақсаттары мен табиғат қорғау мақсаттарын көрсететін стратегия шегіндегі қорғалатын аумақтар мен қатаң қорғалатын аумақтарды қосқандағы ұлттық тораптар енеді (Delbaere).

13-кесте. ОШЕ/ТМД елдеріндегі қорғалатын аумақ көлемі

Мемлекеттер	Жалпы Жер көлемі, га (кв.км)	Қорғалатын аумақ (жалпы аумақтан пайызбен)		Барлығы
		1-2 ВСОП категориясы	3-6 ВСОП категориясы	
Орталық және Шығыс Еуропа елдері				
Албания	27400	1,2	2,3	3,5
Босния және Герцеговина	51129	0,3	0,2	0,5
Болгария	110550	2,6	1, 8	4,4
Хорватия	55920	1,8	5,2	7,0
Чех республикасы	77280	1	15, 1	16,1
Эстония	42270	3, 9	8	11,9
Македония	22430	4,2	2, 8	7,0
Венгрия	92340	1,7	5,3	7,0
Латвия	62050	0,8	12,1	12,9
Литва	64800	2,6	7,2	9,8
Польша	304420	0,5	8, 9	9,4
Румыния	230340	4,4	0,3	4,7
Словакия	48080	14, 7	60,8	75,5
Словения	20120	4,1	1,8	5,9
Бұрынғы КСРО мемлекеттері				
Армения	100 000	7,1	0	7,1
Әзербайжан	86600	2,2	3,3	5,5
Белорусь	207480	1,5	2,8	4,3
Грузия	69700	2,8	0	2,8
Қазақстан	2755000	1.0	3,9	4,9
Қырғыз Республикасы	191800	1,5	2	3,5
Молдова	33842	0,6	0,9	1,5
Ресей Федерациясы	17098000	1,79	8,61	10,5
Тәжікстан	140600	0, 6	3, 5	4,1
Түркіменстан	469930	1,7	2,4	4,1
Украина	579350	1,2	0,3	1,5
Өзбекстан	414240	1,8	0	1,8

- Е с к е р т у – ВСОП – категориялары негізінде классификациялау: 1-қатаң қорғалатын қорықтар мен жабайы табиғат бөлігі; 2-ҰП; 3-табиғи ескерткіштер; 4-түрлердің мекен ету ортасының аумағы; 5-қорғалатын ландшафттар; 6-заказниктер.

WСМС көздерінен алынды.

АҚШ-та 60 ҰП, 11 ұлттық әскери парктер, 82 ұлттық табиғи ескерткіштер (монумент), 25 ұлттық тарихи және қорғалатын аумақтың басқа түрлері бар. Жабайы табиғат аумағы 35 млн. га яғни барлық федералды Жердің 13%-ын құрайды. Одан басқа, әрбір 10 жылда 5 жаңа парк пен қорғалатын аумақтың басқа да түрлерін құру жоспарланады. Американдық ҰП міндеттері басқа елдерге қарағанда, кеңірек, ал режимі қаталдау болып келеді. Оның аумағында тұрғын мекендер мүлде жоқ, ауылшаруашылық жұмыстарын жүргізуге, аң аулауға тиым салынады. Бірақ та, қазіргі рекреациялық индустрияның дамуы мен табиғи ресурстарды коммерциялық мақсатта пайдалану шетелдік ҰП-де табиғатты қорғау міндеттерін орындауға аз көңіл аударуда. Мұндай мәселе әлемде ең үлкен парк деп саналатын Йеллоустон ҰП-де бар.

АҚШ-та туризм саларынан түскен табыс бүлінген табиғат аумағын қайта қалпына келтіруге жұмсалады. Тек Калифорния штатында Жергілікті табыстардан түскен таза табыс осыдан 30 жыл бұрын 210 млн. долл. болса, ал қазіргі таңда АҚШ-тың ҰП-нің капитал салымдары 150-170 млн. дол. Ал жылдық пайда 5-6 млрд. долл. табысты құрайды. Қоршаған табиғи ортаны коммерциялық негізде ұйымдастыру көп ұзамай-ақ өз нәтижесін беріп үлгерді: ҰП-дің табиғатын туризм ісіне кеңінен жарнамалау техногенезге алып келді. Соңғы уақытта туризмдегі табыстарды жоғалтуға деген қауіптілік толығымен жүйелі зерттеулерді, ҰП-де туризмді ұйымдастыру жүйесі мен принциптеріне өзгерістер енгізуді талап етті. Табиғи орта жағдайын тұрақтандырып, сапасын көтеру үшін, күрделі әрі қымбат бағалы жұмыстар жүргізілді, сонымен қатар, туристік сервис қызметі қысқартылды (отель, мотель, автожолдар, мейрамхана, және басқалар).

АҚШ-қа қарағанда, Канада жабайы табиғат аумағын дамытуға алғашында онша назар аудармаған. Алғашқы канадалық парктердің пайда болуы қоршаған ортаға аз әсерін тигізетін

түпкілікті, Жергілікті тұрғындардың іс-әрекеттерінің дәстүрлі түрлерін сақтауға бағытталған болатын. Қазіргі таңда, барлық канадалық ЕҚТА: ұлттық парк (Канадада олар – 39) және экологиялық маңызды аумақтар (ESA) болып екі негізгі топтарға бөлінеді.

Бүгінгі Күні Канада да ел аумағының 1,5%-на жуығын алып жатқан 40-қа жуық ұлттық парк бар. Одан басқа, табиғатты қорғау аумақтарына жабайы табиғат аумағы, мемлекеттік және провинциалды парктер, қаумалдар, басқа да резерваттар кіреді. Канаданың қазіргі саясаты елдің әрбір географиялық зоналарына ҰП-ді ұйымдастыру. Яғни, 2010 жылға дейін 20 ұлттық парк құру жоспарланған. Канадада ЕҚТА-ды ұйымдастыру бағдарламасында болашақ ұрпаққа қызмет ететін рекреациялық, тарихи-мәдени, табиғатты қорғауды, қолдауды қамтамасыз ететін қызықты әрі ең маңызды су артериясы мен өзендерді қорғауға алу жұмыстары көрсетілген. Алғашында бұл жүйеге 8 өзен, одан кейін 3 өзен тораптары енді. Олардың әрқайсысында қорғау мен басқарудың арнайы жоспарлары жасалуда.

Финляндияда қорғалатын табиғи аумақтарды кеңейту жұмыстары жүргізілуде. 1988 жылы Финляндияның табиғат қорғау комитеті Қоршаған ортаны қорғау министрлігіне әртүрлі орман бөліктеріне 430 табиғи резерваттар статусын енгізуді ұсынған болатын. Бұл ормандар елдің жалпы орман көлемінің 1%-ын құрайды, бірақ та мамандардың көзқарастары бойынша бұл бөліктердің табиғи бағалығынан оның шаруашылық мәні басым.

Ұлыбританияның ҰП-рінің ерекшеліктері келесідей: мұнда ежелден британдықтар мекен етеді. Осыған байланысты, мұндағы парктер табиғаттың жеке компоненттері емес, тұрмыс пен еңбекті ұйымдастырудағы дәстүрлі ауылшаруашылық тәжірибесіндегі ауыл өмірінің қалдықтары қорғалады. Британдық ҰП – бұл нағыз этнографиялық музей болса, ондағы тұрғындар тірі экспонаттар. ҰП-ді мұқият ұйымдастыру барысында әлеуметтік-экономикалық даму мен рекреация, табиғатты қорғау, фермерлер қызығушылығын арттыруға мүмкіндік беретін интегрлі әдіс қолданылады. Ұлыбританияның ҰП-не жылына 90 мың адам келеді. Соңғы парктің құрылғанына 40 жыл уақыт өтті. Қазіргі таңда, жаңа аумақтарға ҰП статусын беру көзделуде, мысалы

Нью-Форест, Норфолк, Саффон-Бродс. Бұл елде жалпы көлемі 120 мың га болатын барлығы 150 ұлттық табиғи резерват бар.

Францияда негізгі рекреациялық жүктемені 6 ҰП (0,7% Жер көлемін алып жатыр) және денсаулық сақтау мен табиғатты қорғау қызметін қоса атқаратын табиғи аймақтық 24 ҰП (7%) бар. Одан басқа, теңіз және жағалау флорасымен фаунасын сақтайтын, ішкі суқоймалары мен құрлықты қорғайтын 88 табиғи резерват пен 234 қорғалатын жағалау бөліктері бар. Сонымен бірге, ерікті резерваттар, қорғау ескерткіштері, қорғалатын ормандар, суды қорғау зоналары және т.б. бар. 1976 жылдан жеке тұлғалар мен қоғамдық ұйымдарға аумақтарды жалға беру арқылы жеке резерват құру құқығын беру жүзеге асып келеді. Мұндай резерват саны қазіргі таңда – 30. Францияда 1984 жылдан бастап, сирек және жоғалып бара жатқан өсімдік пен жануарлар дүниесін, ландшафтар мен анықталған биотоптарды қорғау үшін, заңдастырылған биологиялық резерваттарды қорғау ісі іске қосылды. 1985 жылы бағалы Жерлерді қорғауға кепілдік беретін “аймақтық осал табиғи аумақ” жаңа заңды термин енгізілді және осы Жерлерді қорғау қолға алынды. Сонымен қатар, қорғалатын аумақ аймағында туристік қызмет көрсету мен рекреация үшін, құрылыс мен ғимараттар салу жұмыстарын жүргізуге, туристік жолдарды салуға арнайы 2% көлемінде салық салынады.

Францияда табиғатты қорғауға ерекше назар аударуының нәтижесінде жоғалу қаупі бар өсімдіктер мен жануарлар дүниесі мүлдем жоқ деуге болады. Табиғат қорғау шаралары қазіргі таңда қорғау жұмыстарына емес, популяция тұрақтылығын сақтауға бағытталуда.

Австрияда ҰП құру идеясы өзінің дамуын 1909 жылдан бастайды. Орталық Еуропадағы ең үлкен парк Жоғарғы Тауэрн, ол ауданы 856 кв. км Жерді алып жатыр. Австрияда табиғи ландшафтар қатаң режимде қорғалады. Мұндағы Үлкен Барьер Рифі атты теңіз паркіне жылына 900 мыңнан астам туристер келеді. Туристерден түсетін табыс жылына 200 млн. долларды құраса, туристердің балық аулау, суға жүзетін құралдарды алуға жұмсайтын қаржылары 100 млн. долларға жетеді. Теңіз паркінің басшылығы туризмнен қоршаған ортаға зиян тигізбес үшін, теңіз аумағын бақылауға алуды күшейтті. Осыған байланысты, туристік

топтарды басқару мен бағалау жөнінде арнайы бағдарламалар жасалуда. Одан басқа, австралиялық туристік фирмалар қоршаған ортаның сапасын көтеруге арнайы қаржы бөледі. Қазіргі кезде осындай туристік фирмалардан теңіз паркіне келетін қаржы жылына 15 млн. долларды құрайды. Австралия үкіметі теңіз паркіне түскен қосымша қаржыларды қажеттілігіне қарай бөлу керек деген қорытындыға келді. Себебі елде табиғи ресурстарды қорғауға қанша шығын жұмсалса, оны пайдалану деңгейі де соншалықты көтеріліп келеді.

Италияда 200-ден аса әртүрлі қорғалатын аумақ – ұлттық, аймақтық, табиғи парктер, биотоптарды қорғайтын фауналық қаумалдар және т.б. бар. Соңғы он бес жылда қорғалатын аумақ көлемі кеңейтіле түсуде. Мұнда ерекше назар туристік сервисті ұйымдастыру мен оның әлеуметтік-экономикалық дамуына аударылады. Табиғатты қорғау шаралары мұнда екінші орында. Мұндай ереженің негізгі себебі Жерге жекеменшікті берумен аяқталады. Осындай жағдайда ескі қорғалатын аумақтар өзінің құрылғанынан бастап, қиын жағдайда қызмет етуде.

Халқы тығыз орналасқан Жапония Жерінде табиғат қорғау шараларының өз ерекшелігі бар. 1962 жылы табиғат қорғау Заңына байланысты жапон экологтары аз санды жабайы табиғат аймағын сақтау мақсатында елдің қорғалатын аумақтарына мұқият есептеу жүргізген болатын. Осының нәтижесінде шаруашылық айналымнан Жерлерді алу көзделді. Жапонияның барлық қорғалатын аумақтары арнайы, жалпы және әдеттегі болып бөлінеді. Жалпы жапондық ҰП – бұл әлемдегі ең адам көп келетін орталық. Мұнда халық тығыз орналасқанына қарамастан, қорғалатын табиғи аумақ жалпы Жердің 3,5 пайызын алып жатыр.

Жаңа Зеландияда алғашқы жүз жыл ішінде ағаштарды кесу, орманды өртеу, аралдағы орман массивтерін ауылшаруашылық Жерлері үшін тазалау нәтижесінде Жер көлемі 11 млн га немесе 60% пайызға қысқартылды. Соның нәтижесінде жануарлар мен өсімдіктердің эндемикалық түрлері кеміді. Табиғи кешендер тұрақтылығы төмендеді, түр құрамы қысқарды, табиғат жағдайы нашарлады. Алғашқы болып табиғат қорғауға назар аударған полинезий ұрпақтары – маорилер еді. Маорилердің көмегімен және ұсынысымен 1984 жылы парламентпен дәстүрлі түрде бекітілген



алғашқы Тонгариро ҰП құрылды. Қазір бұл елде 12 ҰП, 1694 резерват, және 1 млн га Жер аумағын алып жатқан басқа да ЕҚТА бар, жалпы қорғалатын аумақ Жер ауданының 13,6%-ын алып жатыр.

Жаңа Зеландия тамаша табиғи байлықтарын көрсетуге шетелдік туристер мен табиғат сүюшілерді шақыра отырып, олардың барлық жағдайларын жасауға назар аударады. Мұнда балық аулауға, спорттың барлық түріне, тау шаңғы спорты, альпинизмге, лицензия арқылы жануарларды аулауға рұқсат етілген. Сонымен қатар, мұнда бір ерекшелік “қол тимеген табиғи аумақ” статусы болса да ол Жер туристер үшін ашық болып есептелінеді. Бірақ осыған қарамастан, бұл Жерге келетін туристер саны төмен, ал негізгі туристер ағымы Африка мен Малайзия елдеріне барады.

Егер Солтүстік Америка мен Жаңа Зеландия ҰП ландшафты-геоморфологиялық сипат алса, Еуропа парктері ландшафты-тарихи, ал Африка ҰП – ашық аспан аясындағы ұзақ зоопарк деп аталады. Одан басқа африкалық континент өзінің географиялық орналасуы, топырақ сапасы, әртүрлі климаттық зоналарына сай бірегей өсімдіктер мен жануарлар әлеміне өте бай болып келеді. Осының барлығы жыл сайын мыңдаған туристерді өздеріне тартып отырады. Парктерді кеңінен пайдалану шетелдік қаржыларды тартудың қайнар көзі, ал ол қаржы Африка елінің экономикалық дамуына жұмсалып отырады.

Африкалық ҰП-дің ерекшелігі – парктерге тек автомобильдермен жүру ғана көзделген. Себебі, бұл іс-әрекет парктердің кеңдігі және жабайы аңдардан қорғану үшін, табиғат сүюшілердің қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған. Одан басқа туристерге антилоп, зебу және басқа да экзотикалық жануарларды көру үшін, Жер бауырлап ұшатын экскурсиялық ұшақтар және жағдайы жақсы туристерді азғана биіктікке көтеретін әуе шарлары (біржарым сағатқа 100 долл) қызмет көрсетеді. Парктерді осылай пайдалану табиғатпен қауіпсіз қарым-қатынасқа түсуді көрсетеді.

ТМД елдеріндегі ЕҚТА қызметтерін ұйымдастыру, табиғатты қорғау жөніндегі мәселелері бір-біріне ұқсас. ТМД елдеріндегі ЕҚТА-ға кері әсерін тигізетін мәселелер келесідей: жеке тұлғалардың заңсыз іс-әрекеттері (аң аулау, құрылыс салу, шөп

шабу, қасқойлік іс-әрекет, т.б.); Жердің гидрологиялық режимін өзгертетін суландыру, жолдар салу, пайдалы қазбаларды іздеу, т.б. жұмыстармен айналысатын ұйымдардың заңсыз іс-әрекеттері, қорғалатын аумаққа жанама әсер ететін жұмыстар; кадрлардың жетіспеушілігі, құқықтық мәселелердің кеңінен орын алуы, басқару жүйесінің әлсіздігі және ЕҚТА-мен байланысты, әлеуметтік-экономикалық дағдарыстар; материалды-техникалық жағдайының төмендігі немесе қаржыландыру мәселесі. Осындай мәселелерді шешу үшін, 2001 жылы Стамбул қаласында “ТМД елдеріндегі ЕҚТА-да экологиялық тораптарды құру” туралы құжат қабылданды. ТМД елдерінде Панъеуропалық экологиялық тораптарды құру бірқатар мәселелерді шешуге мүмкіндік береді.

### **8.5. Қазақстан Республикасындағы ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың қазіргі жағдайы**

Қазақстан Республикасында ЕҚТА-ды сақтау күрделі мәселеге айналууда. Себебі, Қазақстан аз орманды аудандар қатарына жатады. Еліміздегі жалпы орман қорының көлемі 26,5 млн. га-ға жуық, оның ішінде орман жамылғысы – 11,4 млн. га. Республикадағы орман қорларының түрлік құрамы бойынша сексеуіл алдыңғы орында, ол орман жамылғысының 67,5%-ын алып жатыр, қылқанды және жұмсақ жапырақты ағаштар 16,5%-тен 14,8%-ге сәйкес келеді. Ағашты-бұталы түрлердің басым көпшілігі үзілмелі ареалдарда кездеседі және шалғынды өсімдіктерден далалы өсімдіктерге алмасып отырады. Жұмсақ жапырақты түрлердің ішінде кең тарағаны қайыңды ағаштар.

Республика ормандары жоғарғы қорғау қызметіне ие және 1-топқа кіреді (96%). Олар биоалуандылықтың сақталуына толық кепілдік береді. Яғни республика ормандары тек табиғат қорғау жағынан ғана емес, экономикалық және әлеуметтік тұрғыдан да маңызы жоғары, сондықтан ерекше қорғалатын табиғи аумақтарды ұйымдастыру бағалы ағаштарды қорғауға септігін тигізеді. Осы жағдайда ЕҚТА-ды нарықтық экономикаға сәйкес дамыту “Қазақстан-2030” Стратегиясы, ҚР-ның “Экологиялық Кодекс”, “Ерекше қорғалатын табиғи аумақтар туралы” Заңдарына сәйкес басқарудың жаңа әдістері мен тәсілдерін іздеуді талап етеді.

ҚР-ның “Ерекше қорғалатын табиғи аумақтар туралы” Заңына сай табиғи аумақтар мақсаты, қорғау және пайдалану ерекшеліктеріне және категорияларына байланысты бөлінеді (14-кесте).

**14-кесте. Ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың категориялары**

1-категория	2-категория	3-категория	4-категория
ЕҚТА заңды тұлға түрінде	Заңды тұлғасыз ЕҚТА	Жергілікті мәндегі ЕҚТА	
Мемлекеттік табиғи қорықтар, мемлекеттік табиғи ұлттық парктер, мемлекеттік табиғи резерваттар	Қаумалдар, қорық зоналары, табиғат ескерткіштері, қалалық ЕҚТА – зоопарктер, ботаникалық бақтар, дендропарктер.	Табиғи парктер, қорық зоналары, табиғат ескерткіштері	ЕҚТА ормандары, ерекше мемлекеттік мәні бар су қоймалары, халықаралық мәні бар сулы-батпақты жерлер, экологиялық, ғылыми және т.б. мәні бар мұнай бөліктері

Қазақстанда 2009-2010 жылғы мәліметтер бойынша, 10 мемлекеттік табиғи қорық, 10 мемлекеттік ұлттық табиғи парк, 3 мемлекеттік зоопарк, 2 мемлекеттік орман табиғи резерваты, 7 мемлекеттік ботаникалық бақ, 26 мемлекеттік табиғи ескерткіш, 2 жергілікті мәні бар табиғи парк, 58 мемлекеттік табиғи қаумал, халықаралық мәні бар Рамсар Конвенциясының тізіміне енген (Иран, 1971) 3 сулы-батпақты жер, мемлекеттік мәні бар 150 су қоймасы, 4 республикалық мәні бар қорық зоналары бар. Аталған ЕҚТА түрлерінің іс-әрекеттері рекреация мен туризмді дамытуға, өсімдіктер мен жануарлар әлемінің қорын сақтау, биоалуандылық пен тұқымдық қорды сақтауға бағытталады.

ЕҚТА-ды облыстар мен республикаға бағынышты қалаларда орналастыруға талдау жасай отырып, олардың әкімшілік-аумақтық бірліктерде орналастыру біркелкі емес екендігі айқындалды (15-кесте). Мысалы, Маңғыстау, Алматы және Солтүстік Қазақстан облыстарында қорғалатын аумақ пайызы 9,9-дан 10,6-ға жетеді, яғни бұл халықаралық нормаға жақын келеді. Ақтөбе

15-кесте. Ерекше қорғалатын табиғи аумақтарды облыстар бойынша орналастыру, мың га

Облыстар	Қорықтар	Ұлттық парк	Табиғи қауымалдар			Табиғат ескерткіштері	Мемлекеттік қорғалу зонасы	Барлығы	Жалпы территорияда алатын үлесі, %*
			зоологиялық	кешенді	ботаникалық				
Ақмола	258,9	83,9	303,6	-	-	0,01	782,4	3,5	
Ақтөбе	-	-	348,0	-	-	-	348,0	1,2	
Алматы	84,2	393,6	734,1	1554,4	-	6,3	2757,5	10,3	
Атырау	-	-	45,0	-	-	-	45,0	6,3	
Батыс Қазақстан	-	-	99,0	61,0	-	-	160,0	1,3	
Жамбыл	-	-	1000,0	17,5	3,1	-	1020,6	3,1	
Қарағанды	-	90,3	162,8	-	15,0	-	286,1	1	
Қостанай	87,7	-	31,2	-	-	-	250,7	1	
Қызылорда	30,0	-	31,2	-	-	-	61,2	1	
Маңғыстау	223,3	-	307,5	-	-	-	1761,8	10,6	
Павлодар	-	50,7	437,1	-	-	0,002	487,8	3,0	
Солтүстік Қазақстан	-	-	426,5	-	3,5	0,2	430,2	9,9	
Оңтүстік Қазақстан	119,7	-	19,0	80,8	25,0	-	649,0	6,0	
Шығыс Қазақстан	131,1	643,4	286,0	-	113,1	-	1173,6	6,0	
Барлығы	935,1	1397,9	4362,8	1713,7	160,0	6,5	12986,5	4,7	

Ескерту

\* Халықаралық стандарт бойынша территорияның 10-12%-ы, республикалық көрсеткіш бойынша 6%-ы ерекше қорғалатын табиғи аумақтар.

облысында 6,3 пайыз (жалпы республикалық көрсеткіштен жоғары). Осы уақытта Ақтөбе, Жамбыл, Батыс Қазақстан, Павлодар облыстарында және Алматы қаласында бұл көрсеткіш орташа республикалық көрсеткіштерден кем, ал Қарағанды, Қостанай және Қызылорда облыстарында 1 пайызға тең.

Мұндай жағдай ЕҚТА-ды табиғи зоналарда орналастыру бойынша байқалады (*16-кесте*). Қарап отырсақ, Қазақстанда ЕҚТА жүйесінде ормандарды қорғау көрсетілгенімен, жартылай далалы аймақтар мен су жүйелері аз қорғауға алынады. Ал шөл дала және үстірттер мүлде қорғауға алынбайды. Қаратау, Кетпен, Күнгеі, Жоңғар Алатауы, Оңтүстік Алтай, Сауыр-Тарбағатай тауларының, Солтүстік Каспий, Ертіс, Ырғыз, Жайық және Іле өзендерінің жағалауларындағы өсімдіктер мен жануарлар әлемінің бірегей типтері, реликті, эндемикалық түрлер қорғаусыз қалуда. Міне мұның барлығы республика аумағында жаңадан ерекше қорғалатын табиғи аумақтарды ұйымдастыруды қажет етеді.

**16-кесте. Қорықтардың табиғи зоналар бойынша орналасуы**

Қорық атауы	Құрылған жылы	Жер аумағы, мыңга	Әкімшілік облыстар	Қорғалатын ландшафттар	Табиғи зоналар
Аксу-Жабағылы	1926	85,7	ОҚО, Түлкібас ауд.	Таулы орманды.	Таулы
Алматы	1960	71,7	Алматы	Таулы орманды	Таулы
Алакөл	1998	12,5	Алматы	Сулы-батпақты	Жартылай далалы
Барса-келмес	1939	30,0	Қызылорда	Далалы	Шөлді, құмды
Батыс-Алтай	1992	56,0	ШҚО	Таулы орманды	Таулы
Қорғалжын	1968	258,9	Ақмола	Сулы-батпақты	Далалы
Марқакөл	1976	75,0	ШҚО	Таулы орманды	Таулы
Наурызым	1931	87,7	Қостанай	Көлді далалы орманды	Далалы
Үстірт	1984	223,3	Маңғыстау	Далалы	Шөлді
Қаратау	2004	34,3	ОҚО	Таулы, орманды	Таулы

Республика қорықтарының жалпы Жер аумағы – 935,1 мың гектар, ұлттық парктердің Жер аумағы – 1397,9 мың гектар, барлығы ел аумағында 2326,4 мың га-ды (1%) құрайды. Мысалы, Ресейде ұлттық парк пен қорықтар 40,5 млн.га (2%) Жерді алып жатса, Арменияда 218,2 мың га, Молдовада 191,3 мың га-ды, Өзбекстанда 820,7 мың га, Тәжікстанда 280,3 мың га-ды құрайды.

Жоғарыда аталған мемлекеттердің жалпы ортақ мәселесі – үстірттер мен шөлді аймақтардың, кейбір таулы бөліктердің қорғауға алынбауы және қорғалатын табиғи аумақ аудандарының аздығы. Міне бұл жағдайлар жануарлар түрлерінің толық сақталуын қамтамасыз етпейді. Сонымен қатар, қорық пен ҰП-ді құруға кеткен шығындар әрбір мемлекеттің капитал салымдарымен тікелей байланысты. Ерекше қорғалатын табиғи аумақ саласында қызмет ететін қызметкерлер санының жылдан-жылға өсу үрдісі де әрбір мемлекетте белең алған жұмыссыздық мәселесін жойып, жұмыс орнымен қамтамасыз етуге бағытталады.

Жалпы республикадағы барлық ЕҚТА ауданы 12,9 млн. га, оның ішінде орман жамылғысы 23,0% (686,5 мың га), су айдыны 10,4% (310,4 мың га) болғандықтан, ЕҚТА мемлекеттің барлық аумағының 4,7%-ын құрайды (әлемдік стандарттарда 10-12%). Біздің көзқарасымыз бойынша, республикадағы қоршаған орта жағдайын жақсартуға, экологиялық баланс пен биоалуандылықты сақтауда, табиғи орта сапасын жақсартуда, табиғаттың көркем Жерлерін қорғауда бұл әлі де жеткіліксіз.

Арқар (Алтай, Қазақстан, Қаратау және Қызылқұм арқары) мекендейтін Жерлерде, шөл сүтқоректілері – жайран, құлан, манұл, қарақал, сұр алабажақ кесіртке үшін нақты қорғалатын аумақтар қажет. Жалғыз теңіз сүтқоректісі – каспий итбалығы, Каспийдің солтүстік бөлігіндегі заңды тұлға болып есептелмейтін қорық аймағымен ішінара қорғалған.

Аймақтық-ландшафты бөлу негізінде қорықтардың, ұлттық парктердің, резерваттардың орналасуын талдау барысында сарапшылармен келесідей тұжырымдар жасалған болатын: далалық аймақта шөлейттенген аймақтардың кіші аймақтары қорғауға алынбаған; Үстірт қорығында оңтүстік (бірқалыпты – жылы) шөлдері фрагментальды түрде ұсынылған, бірақ сораңдар мен өсімдіктердің сирек кездесетін түрлерінің қауымдас-

тығы, жануарлардың жойылу үстіндегі және сирек түрлері қорыққа алынбаған болып саналады; таулы аудандарда Оңтүстік Алтайдың, Сауыр-Тарбағатайдың өсімдік және жануарлар дүниесінің бірегей түрлері, орта Қаратаудың, Кетменнің, Күнгейдін, Жоңғар Алатауының бай реликті және эндемінді түрлерінің қауымдастығы қорғалмаған; өзіндік Орталық Азия тоғайлары мен кең шалғындардағы ЕҚТА аумақтарына мәртебе беру қажет.

Қазақстан Республикасы Үкіметінің стратегиялық бағытына сәйкес қазіргі уақытта елде қазіргі заманғы экономикада туристік кластердің рөлі күшеюде.

Әлемдік тәжірибеде экологиялық туризм ерекше қорғалатын табиғи аумақтарда жүзеге асырылады.

Жылсайын ерекше қорғалатын табиғи аумақтарға бару ұлғаюда, 2006 жылы ЕҚТА-ға барғандардың жалпы саны 321,2 мың адам, 2007 жылы – 346,9 мың адам, 2008 жылы – 547,9 мың адам, 2009 жылы – 594,9 адам.

Іле Алатауы, Баянауыл, «Көкшетау» және «Бурабай» мемлекеттік ұлттық табиғи парк келушілер арасында кеңінен танымал. ЕҚТА-ға барушылар санының ұлғаюы сервистің жақсаруымен, ЕҚТА туризм инфрақұрылымының, қонақүйлердің, визит-орталықтарының құрылуымен және жақсаруымен, ЕҚТА-ны абаттандырудың жақсаруымен байланысты.

Соңғы жылдары ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың арнайы бөлінген учаскелерінде 100 бақылау-өткізу пункті құрылған, 102 туристік бағыт пен 52 экскурсиялық бағыт ұйымдастырылған. Туристік соқпақтар мен бағыттардың ұзақтығы 5 мыңнан астам шақырымды құрайды, 66 байқау алаңдары мен көрсету учаскелері, 143 бивуак алаңдары мен лагерьлер, автокөліктер үшін 81 тұрақ, 84 қонақүй, кемпингтер, туристік базалар, қоғамдық тамақтанудың 65 объектісі жабдықталды, 1 мыңнан астам аншлаг, нұсқағыштар және ақпараттық стенділер орнатылды. 4 ұлттық парктің (Алтын Емел, Шарын, Көлсай көлдері және Іле Алатауы) аумақтары бойынша «Алтын шенбер» атты тікелей туристік бағыты әзірлену сатысында.

Қазақстанның ЕҚТА-да 215,1 мың құстар тіршілік етеді. Мұнда ұлар, кекілік, бүркіт, қара дуадақ, қоқиқаз, құр, баклан (суда жүретін ірі құс), үкі, ләйлік және т.б. түрлер кездеседі.

Жануарлар Ақмола (20,1 мың бас немесе 33,1%) және Алматы (14,2 мың, бас немесе 23,4%) қорықтары мен ұлттық парктерінде кездеседі. Сүтқоректілердің ішінде қар барысы немесе ірбіс халықаралық Қызыл Кітапқа жазылған.

Қазақстан қорықтары мен ұлттық парктері өсімдіктерге өте бай. Өсімдік түрлерінің басым көпшілігі "Іле-Алатауы"(1870 түр) және "Алтын-Емел" (1800 түр) ұлттық парктерінде, "Ақсу-Жабағылы" мемлекеттік қорығында (1404 түр) сақталынған.

Қорықтардың экожүйесіндегі дағдарыстардың алдын алу үшін, мақсаттық мемлекеттік қаржыландыру арқылы қорғалатын табиғи аумақтарды қайта ұйымдастырып және сақтау бойынша шешімдер қабылдау керек. Қазақстан қорықтарында 178 сүтқоректілердің 140-ы, 489 құстың 346-сы, 104 балықтың 23, бауырымен жорғалаушылардың 6 түрі мекен етеді. Міне мұның барлығы биоалуандылықты табиғи жағдайда сақтау үшін, жаңадан қорықтарды ұйымдастыруды және флора мен фауна санын өсіруді талап етеді.

Мемлекеттік ұлттық табиғи парктер (МҰТП) Қазақстанда тек соңғы онжылдықта ғана дамып келеді. Алғашқы ұлттық парк 1985 жылы құрылды. Ұлттық парктерді ұйымдастырудағы негізгі идея жабайы табиғаттың бірегей туындыларын сақтау арқылы адамдардың табиғат сұлулығын қызықтауы, табиғат туралы білімдерін жетілдіру, таза ауада денсаулықтарын қалыпқа келтіруден туындады.

2003 жылы Қазақстанда 2 алғашқы табиғи резерват (ұлттық заңдарда ЕҚТА бұл категория 2000 жылдан бастап енгізілген): олар "Ертіс орманы" (Павлодар облысы) және "Арқа орманы" (Шығыс Қазақстан облысы) құрылды. Олар – Ертіс жағалауының бірегей табиғатын сақтау мақсатында құрылған. "Табиғи резерват" категориясы қазақстандық заңдарда жалпы қабылданған "биосфералық резерват" ұғымымен сай келеді.

Қорғалатын зоналар Қазақстан үшін ЕҚТА жаңа категориялары болмағанмен де, соңғы жылдары бұл айтарлықтай дамуда. Ең ескі қорық зонасы ("Солтүстік Каспий") 1976 жылы құрылды, бірақ оның "Арнайы экологиялық талаптар..." деген ережесі ҚР-сы Үкіметімен 1999 жылы бекітілді. "Солтүстік Каспий" –



жалғыз қорғалатын зона, сондықтан да ол “ЕҚТА туралы” ұлттық Заңның жеке бабына сәйкес толық қорғауға алыну керек.

Қалған үш қорық зоналары (Жусандалы, Кендерлі-Каясан, Қаратау-Арыс) араб шейхтарының дуадақтарды қорғау мен осы құстармен “валюталық” аң аулауды ұйымдастыру үшін құрылды. Бірақ та, осы Күнге дейін осы саладағы қаржы мәселесі шешілмей отыр, ал осы форманы қорғау лайықты немесе лайықсыз екендігіне талас-тартыс әлі де жүріп жатыр.

ЕҚТА тағы бір формасы – қаумалдар. Өзінің маңызы бойынша бұл аумақтар ондағы шаруашылық іс-әрекеттерді сақтау тәртібімен өндірістік айналымнан Жерлерді алмай-ақ ландшафттар мен популяцияны қорғау үшін құрылады. Қазақстанда ЕҚТА осы категориясының 57 (кейбір көрсеткіштерде 52 деп көрсетіледі) түрі бар. Олардың ішінде зоологиялық қаумалдар 35 (65%), одан кейін ботаникалық 15 (23%), кешенді 6 (12%); ботаника-геологиялық – қаумал 1; 4 қаумал ұлттық парк аумағында орналасқан: олар “Алматы” (“Іле-Алатауы” МҰТП), “Қарақаралы” (Қарақаралы МҰТП), “Қызылтау” (“Баянауыл” МҰТП) және “Рахман бұлағы” (“Қатонқарағай” МҰТП). Осы аталған төрт қаумалдарда тұрақты қорғау жұмысы мен мониторинг жүзеге асырылып отырылады. Ал қалған қаумалдарда жұмыстарды ҚР АШМ ОАШК бөлімшелері жүргізеді, қорғау жұмысы инспекторлардың сирек қатынасуымен анда-санда жүргізілетіндіктен, ЕҚТА осы категорияларын жүйелі қорғау әлі де толық емес деп айтуға болады.

Табиғат ескерткіштері – ЕҚТА бір түрі, олардың Жер ауданы бірнеше гектардан аспайды. Дегенмен де, ЕҚТА-дың осы категорияларының Жер көлемін ұлғайту маңызды емес, тек тарихи және мәдени бағалықтарды сақтау мен қорғау үшін, оның мәні мен бірегейлігін жетілдіру керек. Қазақстанда республикалық мақсаттағы 26 табиғат ескерткіштері бар. Одан басқа, мемлекеттік маңызы бар 53 табиғат ескерткіші құрылды (5-уі Солтүстік Қазақстандағы осы статусты жоғалтқандармен бірге қоспағанда). Ұлттық парк жанында орналасқандар тиімді қорғауға алынған. Ал қалғандарының жағдайы қанағаттанарлықсыз дәрежеде, онда бірегей табиғи кешенді қорғау мен сақтау бойынша жұмыстар жүргізілмейді. Сондықтан, табиғат ескерткіштерінің жағдайын жақсарту үшін, жоспарлы шараларды жүзеге асыру керек. Ре-

спубликада қорықтар, ұлттық парктер, қаумалдар мен табиғат ескерткіштерінің толық атаулары, қорғалатын өсімдіктері мен жануарлары А қосымшасында көрсетілген.

Қазақстанда ботаникалық бақтар ҚР Білім және Ғылым министрлігі жанындағы Ботаника және фитоинтродукция институтының филиалдары болып саналады. Олардың жалпы саны 5: Алматы, Қарағанды, Риддер, Жезқазған қалаларында, Бақанас ауылы. Қарағанды ботаникалық бағы фитохимия институтына берілген, бірақ олар қазір өз статусын жоғалтқан. ЕҚТА-дың осы типтерінің негізгі мәселесі құқықтық коллизиямен (қарама-қарсы мүдделердің қақтығысуы) тікелей байланысты: ботаникалық бақтар ұлттық заңға сәйкес заңды тұлға статусын алуы керек.

Қазақстанда 3 зоопарк бар. Олар Алматы, Қарағанды және Шымкент қаласында орналасқан.

Республика аумағында 106 дауажайлық-шипажай ұйымдары жұмыс істейді. 1995 жылғы Үкімет Қаулысына сәйкес, сауықтыру-ауыз су, бальнеологиялық және асханалық емдік минералданған су көздері шоғырланған 47 аймақтың тізімін жасаған болатын. Оның ішінде денсаулықты нығайту, сауықтыру орталығына айналғандар саны - 15.

ЕҚТА облыстық орналасуы әркелкі. Қазіргі таңда, заңды тұлға формасындағы ЕҚТА облыстық маңыздағы екі табиғи парк: Алматы қаласында (“Медеу”) және Қарағанды облысында (“Буратау”) орналасқан. Одан басқа, Қостанай облысында 13, Қарағандыда 10, Батыс Қазақстанда 7, Оңтүстік Қазақстанда 23 табиғат ескерткіштері бар. Шығыс Қазақстандағы 5 табиғат ескерткіштері қызмет ету мерзімі аяқталған, ал Солтүстік Қазақстанда заңдарды бұзғандығына қарамастан 2 облыстық қаумал жұмысын жалғастыруда. Оңтүстік Қазақстан облысында 5 облыстық мәндегі қорық зоналары мен 1 дендропарк орналасқан.

Қорғалатын аумақтар экологиялық білім беру мен тәрбиелеу, ағартушылық және насихаттау жұмыстарын жүргізудің негізгі тірегі. Қорықтар алдына қойылатын мақсаттарының қатарына экологиялық тәрбие, табиғатты қорғауды насихаттау, мамандарды даярлау мен ғылыми біліктілікті арттыру міндеттері жата. Десек те, қорық ісін жандандыруға жоғары білікті ғылыми мамандарды тарту, даярлау – қорық алдында тұрған негізгі күрделі

мәселелердің бірі болып саналады. Мысалы: шетелдерде басты назар экологиялық білім беруге аударылады, яғни ұлттық парктер мен басқа да ерекше қорғалатын табиғи аумақ қызметкері үшін, қажетті білімдерді тек биология, рекреация, басқару саласында алып қана қоймай, саяси және діндік іс-әрекеттерден алуға болады және бұл қызметтер тек жеке ұлттық парктерде ғана емес, қорықтардың буферлік зоналарында да жүзеге асыруға мүмкіндік бар. Шетелдік тәжірбиелерге сүйене отырып, аталмыш саладағы экологиялық-ағарту жұмыстарын, сананы қалыптастырудың келесідей тәсілдерін атап өтуге болады:

1. *Бұқара ақпарат құралдарымен жұмыс.* Мұнда қорықтар мен ұлттық парктердің әкімшілігі Жергілікті бұқара ақпарат құралдарымен (БАҚ) тығыз қарым-қатынас орнату арқылы ЕҚТА-дың қоғамдағы рөлін, мақсатын, міндеттерін, әлеуметтік-экономикалық тиімділігін, тәрбиелік мәнін жариялап отыру керек. Аталған тәсілді толық жүзеге асыру үшін, БАҚ-да конкурстар, әртүрлі сұрақтар, ойындар ұйымдастырылуы шарт.

2. *Жарнамалық-Баспа қызметі.* Бұл тәсіл әртүрлі жарнамалық немесе ақпараттық буклеттер, брошюролар, түсіндірме сөздіктерді шығару арқылы әртүрлі жарнама өнімдерін (конверт, Күнтізбе, естелік бұйымдар) кеңейтуге мүмкіндік береді.

3. *Кино-бейнеөнімдерді ұйымдастыру.* Бұл қиын әрі қымбат бағаланатын жұмыс түрі қорық табиғатының әртүрлігін, байлығы мен сұлулығын тұрғындарға паш етеді. Бұл жұмысты толық жүзеге асыру үшін, қорықтар мен ұлттық парктер жоғары кәсіби, білікті кино түсіретін отандық және шетелдік компаниялармен іскерлік байланыс орнату керек.

4. *Қоғамдық бірлестіктермен басқа да коммерциялық емес ұйымдармен бірлесу.* Қоғамдық бірлестіктерді қорық пен ұлттық парк жұмыстарына тарту экологиялық-ағарту жұмыстарын жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

5. *Мұражай ісі және визит орталықтарын дамыту.* Қорықтар мен ұлттық парктердегі табиғат мұражайларын жаңа құралдармен жабдықтау, мұражайға келушілермен жұмыс істеудің жаңа тәсілдерін меңгеру жолдарының бірі визит-орталықтар болып табылады. Визит-орталықтар келушілерге дәріс және басқа да жұмыстарды жүргізу үшін, арнайы құралдармен жабдықталған орталық.

6. *Экологиялық экскурсия мен танымдық, экологиялық туризмді дамыту.* Жұмысты дамытудың басты жолдары: қорғалатын аумақтың бір бөлігін арнайы келушілер үшін бөлу; экологиялық соқпақтар мен маршаруттарды ұйымдастыру, ақпараттық құралдармен жабдықтау және келушілерді ұдайы бақылауға алу.

7. *Халық арасында табиғатты қорғау шараларын насихаттау.* Табиғатты қорғау жұмыстарын насихаттау – бұл табиғатты ұтымды пайдалану және қорғау саласындағы адамдарға жан-жақты білім беру мен тәрбиелеу жұмыстарын қамтиды. Оның қатарына экологиялық білімді қалыптастыру, жеке құлық пен өндірістік іс-әрекеттердің экологиялық мәдениеті, экологиялық әлемдік көзқарас, табиғатқа өзара байланысты тереңірек ұғынысу негіздері, табиғат алдында әрбір адамның жеке жауапкершілігі, сонымен қатар, отандық, рухани патриотизмге тәрбиелеу мен табиғатты пайдалануға дұрыс көзқарас жатады.

***Өзін-өзі бақылау сұрақтары:***

1. Ерекше қорғалатын табиғи аумақ түсінігіне сипаттама беріңіз.
2. Ерекше қорғалатын табиғи аумақтарды жіктеу.
3. Алғашқы қорық қай жылы пайда болды.
4. Ерекше қорғалатын табиғи аумақтарды ұйымдастырудың негізгі мақсаттары.
5. Ерекше қорғалатын табиғи аумақтар туралы қандай зерттеулерді білесіз?
6. Қазақстан Республикасында ұлттық парк ең алғаш рет қай жылы құрылды?
7. Қазақстанның қандай қорықтарына Биосфералық қорық статусы берілген?
8. Рамсаар Конвенциясына енген Қазақстанның сулы-батпақты жерлерін атаңыз.
9. Қызыл Кітап қай жылы жарық көрді?
10. Қызыл Кітаптың қызыл түсті болу себебі және оның жануарлар әлемін қорғау мен сақтаудағы рөлі.
11. Жасыл Кітап қай жылы пайда болды және қандай мақсатта жүргізіледі?

## П т а р а у. ТҰРАҚТЫ ДАМУ – ӨРКЕНДЕП ДАМУДЫҢ СТРАТЕГИЯЛЫҚ БАҒЫТЫ

### 9 бөлім. ТҰРАҚТЫ ДАМУ ТҰЖЫРЫМДАМАСЫ

#### 9.1. Тұрақты даму тұжырымдамасын жасаудың алғышарттары

Тұрақты даму тұжырымдамасының пайда болуы: экономикалық өсу, кедейшіліктің артуы, өмір сүру, өзара байланысты дағдарыстар секілді негізгі төрт принциптерге негізделеді.

**Экономикалық өсу.** Адамзат тарихында табиғи ресурстарды тұтыну, әсіресе, энергетика тәулігіне 2500 ккал-дан 250000 ккал-ға дейінгі аралықты құрайды. Қазіргі уақытта әр адамға орташа есеппен, 100 көзге көрінбейтін «күлдар» жұмыс істейді. Соңғы 100 жылда тұтыну қарқыны жылдам артып, өндіріске қаншама ресурстар тартылды.

Әлемде жылдық өндіру көлемі Еуропаның барлық тарихындағы тұтынудың жалпы көлеміне тең. Экономикалық өсу қарқыны жылына 3 пайызды құрайды. Тірі заттардың өнімділігінің өсу қарқыны жылына 1 пайыз. Осы қарқын сақталса, онда 50 жылдан кейін дағдарыстық жағдай сипат алуы мүмкін. Одан әрі келісілмеген экономикалық өсу Жердегі барлық тіршілік пен өркендеуді қатерге толтырады.

**Кедейшіліктің артуы.** Табиғи ресурстарды тұтыну өсу қарқынының субъектілері – ең бастысы энергетикалық өнеркәсіптік дамыған елдер. Ресурс әлсіз дамыған мемлекеттерден тартылады. Ресурстарды таратудан түскен табыс әділетсіз бөлінеді: 80-90 пайызы өнеркәсіптік дамыған елдерде, 10-20 пайызы әлсіз дамыған елдерде. Осы жағдайда дамыған елдерде халық саны 1,2 млрд, әлсіз дамыған елдерде 5 млрд адам. Табыстың әділетсіз бөлінуінің барысында осындай жағдай жалғасып келеді: жыл сайын 1-1,5 адам аш, 1,3 млрд адамға тұщы су жетпейді, 2 млрд адам антисанитарлы ортада өмір сүреді.

Әрбір 40 жыл сайын Жер бетіндегі халық саны артып отыр. Егер қазір 6,9 млрдқа жуық халық бар деп есептелсе, БҰҰ мәліметтері бойынша 2040 жылы халықтың өсуі 12 млрд жетеді деп күтілуде. Оның ішінде 10 млрд әлсіз дамыған елдерде, 2 млрд дамыған елдерде.

Кедейшілік мәселелері күрделеніп отыр. Кедейшіліктің артуы барысында қоршаған ортадағы жүктеме артады, яғни кедей адам орманды кесуге мәжбүр болады: себебі тамақ жеу, жанұясын асырау және т.б. факторлар ықпал етеді. Бұл өз кезегінде экономикалық өсуді шектейді. Сондықтан экономикалық және экология бір тізбектегі бай және кедей адамдарды байланыстырады.

**Өмір сүру.** Экономикалық өсу қоршаған табиғи орта жағдайын төмендету мәселесін тудырды: CO<sub>2</sub> мөлшерінің артуынан климаттың өзгеруі, атмосфералық ауаның бұзылуы адам үшін апатты жағдайды туындатуда. Сонымен қатар, ауаның ластануы, орманның жойылуы, су қоймаларының токсинді қалдықтармен ластануы, биоалуандылықтың азаюы, ядролық соғыстың қауіптілігі, планетадағы тірі заттардың физикалық жойылуы және т.б. Жалпы осы теріс әсерлер табиғи орта қуаттылығын азайтады. Бұл ресурстардың өнімділігін төмендетуге, экономикалық базис пен экономикалық жағдайды төмендетуге алып келеді.

**Өзара байланысты дағдарыстар.** Экономикалық өсу табиғи органы бұзады, ал экологиялық тозу экономиканы төмендетеді. Бұл іргелі байланыстар 80-жылдардың ортасында ғана байқалды. Яғни экономика мен экология арасында қарама-қайшылықтар пайда болды. Егер бұрын қоршаған ортадағы экономикалық өсудің салдары жайында айтылса қазіргі таңда экологиялық қысым жағдайы қызу талқылануда.

Бұрынғы кезде экономикалық өзара тәуелді елдердің өсуі орын алса, ал қазір экологиялық өзара тәуелді елдердің жедел дамуы байқалуда. Экология және экономика бір-бірімен: жергілікті, аймақтық, ұлттық, ғаламдық деңгейде байланысып жатыр.

Егер ресурстық база тозуға ұшыраса, онда даму жүзеге аса алмайды.

Таза экологиялық немесе экономикалық мәселе болуы мүмкін емес, адамды қоршаған табиғи ортаның жалпыға ортақ мәселесі бар. Сондықтан:

1. Экология мен экономика шешім қабылдау мен заңдылықтарды дайындауда толығымен, яғни олар табиғи ортаны сақтауда ғана емес, әлеуметтік-экономикалық дамуды қамтамасыз ету үшін бір байланыста болуы керек.

2. Ресурстарды соның ішінде энергетикалық ресурстарды есепсіз пайдалануға негізделген экономикалық өсу әлемдік жүйедегі ғаламдық дағдарысты туындатты. Бұрынғы әдістер ескіріп, тұрақсыздық пен өмір сүру ортасына қауіп төнді.

3. Ұзақ уақыт бойы бірнеше жылдар аралығында адамның қоршаған ортамен өзара байланысын сақтауды қамтамасыз ететін жана даму әдістері қажет.

## 9.2. Тұрақты даму түсінігі

Тұрақты даму – бүгінгі ұрпақтың қажеттіліктерін қанағаттандыра отырып, келешек ұрпақтың қажеттіліктерін шектемей, қауіп төндірмей даму (1987 жылы қабылданған «Біздің орта болашағымыз» атты баяндама).

Тұрақты дамудың 100-ден аса анықтамалары бар, басым көпшілігі қысқа нұсқада берілген.

Осы жағдайда даму, бұл:

- Болашақ ұрпаққа қосымша шығындарды бермейтін;
- Теріс экологиялық салдарды төмендететін;
- Өндірістік әлуатті қарапайым және кеңейтілген ұдайы өндірісін қамтамасыз ететін.

Тұрақты ұзақ мерзімді даму бірнеше аспектілерде қарастырылған:

**Саяси-құқықтық аспект:**

- Дамыған қазіргі демократия (халық билігі, конституциялық билік, құқықтық мемлекет, азаматтық қоғам);
- Саналы заңдық базалар мен салық салудың ұтымды жүйелері;
- Әлеуметтік әділеттілік (еңбекке төленетін ақы, адам құқығының қатаң сақталуы);
- Заң алдында барлық адамдардың теңдігі мен еркіндігі;
- Патриоттық және ұлтаралық бірлік, халықтар достығы, азамат ел қоғамның өзара жауапкершілігі;
- Қоғамның ноосфералық дамуындағы үкіметтік және қоғамдық құрылымдарды үйлестіру.

### **Экономикалық аспектілер:**

- мемлекеттік, қоғамдық және жеке меншіктің халық шаруашылығында, өркендеген тауарлы-нарықтық экономикада өзара үйлесу;
- өндірушілер мен сатушылар арасындағы еркін бәсеке және демонополизациялау;
- ауылшаруашылық және өнеркәсіптік өнімдерді өндіру, планетаның барлық тұрғындарының өмірлік қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін жеткілікті деңгейде мәдени игіліктермен қамтамасыз ету;
- халықтың пайдалы іс-әрекеттерін тұрақтандырудың тиімді құралдары.

### **Экологиялық аспект:**

- табиғат пен қоғамның, адам мен биосфераның коэволюциясын, олардың арасындағы үйлесімділікті қамтамасыз ету;
- қазіргі ғана емес, болашақ ұрпақтың негізгі өмірлік қажеттіліктерін қанағаттандырудың мүмкін қажеттіліктерін сақтау;
- табиғи ресурстарды тиімді пайдаланудың әдістерін тәжірибелік жүзеге асыру және теориялық жасау;
- ноосфералық дамудың экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету;
- биотехнологияның дамуы арқылы қалдықсыз технология мен аз қалдықты технологияны дамыту;
- органикалық отынды жағуға негізделген энергетикадан энергияның жаңартылатын көздерін пайдаланатын баламалы энергия көздеріне өту (Күн, жел, су биомасса энергиялары);
- табиғатты қорғаудың әкімшілік, экономикалық, құқықтық әдістерін жетілдіру;
- биосфераның түрлік алуандылығын тұрақты сақтауды қамтамасыз ету;
- халық, әсіресе, жастар арасында жүйелік экологиялық-тәрбиелік жұмыстар, яғни азаматтардың табиғатқа деген ұтымды қатынастарын сақтау;
- экологиялық-адамгершілік кодекс талаптарын сақтау және жасау.

### **Әлеуметтік аспект:**

- жер бетіндегі аштық пен жетіспеушілікті жою;



- балаларға, кәрі адамдарға, ауруларға көмек беру,
- мектепке дейінгі және мектептерде жалпы орта білім беру, балалар мен жасөспірімдерді тәрбиелеу;
- орта және жоғары оқу орындарын дамыту.

**Халықаралық аспект:**

- әлем үшін күрес, жаңа әлемдік соғыстар мен аймақтық жанжалдардың алдын алу, барлық мәселелерді бейбіт жолмен шешу;
- өнеркәсіп, ауыл шаруашылығы, мәдениет, пен ғылым саласындағы біржақты және көпжақты іскерлік байланыстарды қамтамасыз ету;
- экономикалық дамудың әртүрлі аспектілері әлсіз дамыған елдерге жан-жақты көмек беру,
- әлемдік және табиғат қорғау іс әрекеттеріне БҰҰ-ның белсенді қатысуы.

**Ақпараттық аспект:**

- ғылым мен техниканың дамуының жоғары деңгейі және оны тәжірибеде жүзеге асыру;
- табиғи және қоғамдық ғылымдар арасындағы айырмашылықты жою және біртұтас әлеуметтік-табиғи ғылыми теория ретінде қалыптастыру;
- ақпарат құралдары мен халықтық білім берудің кең таралуы және әділеттілігі;
- барлық халық шаруашылығы мен мәдениетті кибернетикалау және ақпараттандыру;
- идеологиялық жұмыстарда электрондық құралдарды жаппай пайдалану, соның ішінде тұрақты даму стратегиялық табыстарын насихаттау;
- заттық-энергетикалық ресурс алдында ақпараттық ресурстардың бағыттылық орнын жылжыту;
- адамдардың ғылыми көзқарастарын жетілдіру, тұрмыстан тыс қалу саналарын жою.

«Біздің ортақ болашағымыз» атты баяндамадағы «sustainable development» ағылшын термині, орыс тілінде «устойчивое развитие» деп аударылған. Біздің қазақ тілінде қазіргі қолданылып жүрген «тұрақты даму - Тұрақты даму» термині осы орыс тіліндегі терминнің тікелей аудармасы. Дегенмен, тұрақты даму деп аударылған «sustainable» термині «қолдаймыз, өзін-

өзі қолдайтын», «ұзақ, үздіксіз», «нығайтылған», «қорғалатын» деген мағыналарды да береді. Төмендегі 17-кестеде әлемнің бірқатар елдерінде «sustainable development» терминінің ресми қабылданған аудармалары көрсетілген.

**17-кесте. Әлемнің бірқатар тілдеріндегі “sustainable development” терминінің ресми қабылданған аудармалары**

Әлем тілдері	“sustainable development” ресми қабылданған аудармасы	әлем тілдерінен орыс тіліне сөзбе-сөз аудармасы
Француз	Developpment durable	Долговременное развитие – ұзақ мерзімді даму
Итальян	Sviluppo sostenibile	Заслуживающее поддержки развитие – дамуды лайықты қолдау
Неміс	Nachhaltige Entwicklung	Продолжительное развитие – жалғастырмалы даму
Швед	En stadig utveckling	Устойчивое развитие – тұрақты даму
Норвегия	En holdbar utvikling	Прочное развитие – берік даму
Жапон	Jizoki-tekina kaihatu	Продолжительное развитие – жалғастырмалы даму

(В.В. Оленьевтің еңбегінен алынды).

1990 жылы құрылған Тұрақты дамудың халықаралық институты (ИИСД, Виннипег, Канада) «тұрақты даму термині халық игілігі, экономикалық тиімділік және қоршаған ортаның біртұтастығын білдіреді» деп анықтады.

БҰҰ Конференциясының шешімдерін жүзеге асыру үшін құрылған Жер Кеңесі (Сан-Хосе, Коста-Рика) Рио-де-Жанейродағы конференциядан кейін тұрақтылықтың келесідей анықтамасын ұсынды: «Тұрақтылық – қарапайым тұжырым: біздің экологиялық мүмкіндіктеріміз шеңберіндегі әділеттілікпен өмір сүру. Бұл терминнің мазмұнында екі императив бөлінеді: экологиялық тұрақтылық императиві және әлеуметтік-экономикалық тұрақтылық императиві. Экологиялық тұрақтылық императиві – біздің мүмкіншіліктеріміз шеңберінде өмір сүру: адамның табиғатқа деген талаптары оның мүмкіндіктерін басып озады, адамзат тұтыну және өндіру қалдықтарын қысқарта оты-

рып, табиғат ресурстарын тұтынуды төмендету керек. Әлеуметтік-экономикалық тұрақтылық императиві әділдікпен өмір сүру: әлеуметтік және экономикалық теңсіздіктен пайда болатын ішкі дағдарыстарды төмендету, экономикалық құралдармен өмір сүру».

2002 жылы Тұрақты даму жөніндегі Бүкіләлемдік Саммитте Жер планетасының өмірлік қамтамасыз ету жүйесін сақтауда негізгі адамзаттық қажеттіліктерді ұзақ мерзімді қанағаттандыру үшін әлемнің барлық мемлекеттері тұрақты даму идеяларына көшуі қажет деп қорытындылады.

### **9.3. Тұрақты даму принциптері мен даму тарихы**

«Тұрақты даму» термині ең алғаш рет табиғатты пайдалануда, соның ішінде балық және орман шаруашылығында пайда болды. Тұрақты даму терминімен алғашында таусылмайтын және табиғи ұдайы өндірілуге мүмкіндігі бар табиғат ресурстарын пайдалану жүйесі деп түсіндірілген.

Адамның экономикалық және т.б. қызметтерінің негізі болып табылатын табиғат ресурстарының шектеулілігі, қоршаған ортаның ластануы секілді мәселелерге арналған ғылыми жұмыстар ХХ ғасырдың 60-шы жылдарынан кейін пайда бола бастады. Осыған байланысты Жердегі ғаламдық үрдістерді зерттеуге бағытталған жобалы зерттеулер институтының халықаралық федерациясы (ЖЗИХФ), Рим клубы, Жүйелік талдаудың халықаралық институты, КСРО-да жүйелік зерттеулердің бүкілодақтық институты секілді халықаралық үкіметтік емес ұйымдардың пайда болуына алып келді.

Тұрақты даму түсінігіне өз үлесін қосқандар 1968 жылы құрылған Рим клубының ғылыми баяндамалары, соның ішінде «Өсу шегі» баяндамасы, онда экспоненциальды экономикалық өсуден «ғаламдық динамикалық теңдікке», сандық өсуден «органикалық (сапалық)» және «жаңа әлемдік экономикалық тәртіпке» өту идеялары ұсынылды. 1970 жылдардың ортасында ЮНЕП «бұзбай даму» (development without destruction), «экодаму» (ecodevelopment) секілді түсініктерді кеңінен қолдана бастады.

1980 жылы табиғатты және табиғи ресурстарды қорғаудың Халықаралық Кеңесі ұсынған «табиғатты қорғаудың бүкіл-

әлемдік стратегиясында» даму тұрақты болуы үшін, тек қана экономикалық аспектілерді ғана емес, әлеуметтік және экологиялық аспектілерді де ескеру керек деп көрсетілген. 1980 жылдарда экология және дамумен байланысты мәселелер АҚШ-тың “Worldwatch” (Бүкіләлемдік вахта) зерттеу институтының ғылыми еңбектерінде белсенді түрде талқыланып отырды.

1983 жылы желтоқсан айында БҰҰ Бас хатшысының қолдауы бойынша қоршаған орта және даму жөніндегі халықаралық комиссия (ҚОДХК) құрылды. Оның басшысы болып Норвегияның премьер-министрі Гро Харлем Брундтланд сайланды.

ҚОДХК-ның алдына келесі міндеттер шешу қойылды:

1. Табиғат пен қоғам арасындағы қатынастардағы ғаламдық мәселелерге талдау жасау.
2. Осы мәселелердің пайда болу себептерін айқындау.
3. Әлемдік қауымдастық алдына қойылатын мақсаттарды қалыптастыру.
4. Ғаламдық мәселелерді шешу стратегиясы мен тұжырымдамасын ұсыну.

1987 жылы 20 қазанда ҚОДХК «Біздің ортақ болашағымыз» атты баяндаманы дайындап, БҰҰ Бас Ассамблеясының 42-Сессиясына ұсынды.

#### ***4. ҚОДХК негізгі қорытындылары:***

1. Соңғы жүзжылдықта өмір тіршілігін қамтамасыз ететін адам мен планета арасындағы өзара қарым-қатынастар түбірімен өзгеріп, Жердегі өмір мен өркендеуге қауіп төнді.

2. Соңғы жүзжылдықта тұтыну қарқыны, экономикалық өсу жылдам қарқынмен өсе бастады. Өндіріске қаншама ресурстар тартылды.

3. Табиғи орта мүмкіндігімен келіспей өскен экономикалық өсу планета мен адам баласының ұзақ уақыт бойы өмір сүрмеуіне негіз қалайтын тенденцияның пайда болуына айналды.

4. Экономикалық өсу табиғи ортаны бұзып, экологиялық дағдарысқа алып келеді, бұл өз кезегінде экономикалық өсуді қысқартады және т.б.

Гро Харлем Брундтланд басқарған қоршаған орта және даму жөніндегі халықаралық комиссия «тұрақты даму деп – болашақ ұрпақтың қажеттілігін қанағаттандыру мүмкіндігіне зиян келтір-

мей, бүгінгі ұрпақтың қажеттілігін қанағаттандыру» деген анықтаманы ұсынды (1987 – біздің ортақ болашағымыз).

ҚОДХК-ның тұрақты дамуға өтудегі алдына қойған міндеттеріне:

1. Өсу үрдісін жандандыру;
2. Өсу сапасын өзгерту;
3. Негізгі қажеттіліктерді қанағаттандыру
4. Халық санының тұрақты деңгейін қамтамасыз ету
5. Технологияларды қайта бағыттау
6. Шешім қабылдау үрдісіндегі экологиялық және экономикалық аспектілерді интеграциялау кіреді.

Брундтланд комиссиясы екі негізгі категорияға: өмір сүруге қажетті мүмкіндіктері мен қажеттіліктер түсінігі шектеу түсінігіне назар аудару қажеттілігіне тоқталып өтті.

Қажеттілік пен шектеуді бағалау негізінде «Қоршаған ортаның Кеңістік тұжырымдамасы» жасалды. Бұл тұжырымдама бойынша, адамның мекен ету ортасын үш топқа бөлуге болады.

*Бірінші сала - экологиялық максимум саласы, мұның шеңберінде адамның барлық іс-әрекеттері табиғат ресурстарын артық тұтынуға және таусылуға алып келеді. Табиғаттың да «шыдамдылық» шегі бар. Мысалы, қоршаған ортадағы қалдықтар экологиялық үрдістердің нәтижесінде қайта өңделіп, екінші бір ағза үшін «тағам» болып табылады. Ал адам қолымен жасалған қалдықтардың да біраз бөлігі өңделуі мүмкін, бірақ басым бөлігі табиғаттағы экологиялық теңдікті бұзады. Экологиялық теңдіктің бұзылуының салдарынан Жердегі тіршіліктің жойылу қаупі де бар.*

*Екінші сала - әлеуметтік минимум саласы, мұның шеңберінде кедейшілік пен жоқтық билік етеді. Экологиялық максимум тұрғысынан адам табиғатқа зиян келтіріп жоятын болса, әлеуметтік минимум шегінде адамзат баласы тамақ, су және т.б. жетіспеушілігінен өзін-өзі жояды. Әрине табиғатты өзімізге зиян келтіре отырып, мысалы, аз су ішіп, аз тамақтану арқылы қорғауымызға болады, бірақ мұның өзі адамзат баласының жойылуына алып келеді. Тәжірибе көрсеткендей, жоқтық табиғатты сақтауға қабілетті емес, ал керісінше тұрақты табиғат пайдалануға зиян келтіреді. Мысалы, кедей адам өз жанұясын*

асырау үшін табиғатқа қарсы әрекеттерге барады. Екінші са- ладан үшіншіден өткенде көптеген даулы мәселелер туындай- ды. Мысалы, еуропалық стандарттарды пайдаланатын болсақ (төменгі тұтынушылық деңгей), онда ол жоғары болып табыла- ды. 1968 жылы Англияның Денсаулық сақтау және әлеуметтік қамсыздандыру министрлігінің ұсынысы бойынша үлкен адам үшін килокалория шамасы 2500-нан 3500-ға ккал Күніне (бұл Жерде кәрі адамдар (1900-2100 ккал) мен жас балалар (800-1800) есепке алынбайды. Одан басқа, бұл нормативтер әйел және ер адам жынысына байланысты әртүрлі болуы да мүмкін). Егер адам тәулігіне тұтынған тағамында көрсетілген ккал саны төмен болса, онда бұл әлеуметтік минимум саласын көрсетеді. Егер де еуропалық стандарт бойынша тамақтанатын болсақ, ғалымдардың пікірінше, онда жақын арада біз планетаны «жеп қоюымыз» мүмкін.

*Үшінші сала - Тұрақты даму саласы*, оның шеңберінде адам мен табиғаттың үйлесімді өзара байланысы қарастырылады. Мұнда кедейшілік пен тұтыну арасындағы шек қойылып, адам- заттың ұзақ әрі қолайлы өмір сүруіне негіз қалайды.

Тұрақты даму принциптері Д. Медоуздың «Өсу шегінде» атты еңбегінде ұсынылған. Онда тұрақты даму принциптері алты топқа бөлініп қарастырылған.

1. **Сигналды жетілдіру.** Адамның материалдық игілігінің деңгейін бақылап, тереңнен зерттеу қажет. Үкімет пен қоғамға қоршаған ортаның жағдайы және экономикалық өсу туралы же- дел әрі тұрақты ақпараттандыру. Өнім құнына қоршаған орта- мен байланысты ұтымды шығындарды қосып, ЖҰӨ секілді экономикалық көрсеткіштерді қайта қарастыру, яғни табиғи капитал табысы мен тозуы, игілікпен тұтыну көлемі, пайдамен шығындарды араластырмас үшін қажет.

2. **Пікір айту уақытын қысқарту.** Қоршаған ортаға артық жүктеме туралы сигналдарды белсенді іздеу керек. Мәселе пай- да болған жағдайда, оны шешу жолдарын алдын ала жоспарлау керек (мүмкіндігінше, оның пайда болуын алдын ала болжам- дауды үйрену керек) оны тиімді шешудің институциональдық және техникалық құралдары дайын болуы керек. Әрбір адамнан сынмен ойлауды, икемділікті, саналылықты, физикалық және

элеуметтік жүйені қайта құруға қабілетті болуды талап етеді. Осы сатыда компьютерлік үлгілеу, жалпы жүйелік ойлау көмекке келеді.

**3. Жаңартылмайтын ресурстарды пайдалануды төменгі деңгейге жеткізу.** Пайдалы қазбалар, грунтты сулар және минералдар жоғары тиімділікпен пайдалануы керек, екінші рет қайта өңдеп, ал ерікті түрде жаңартылатын ресурстарға өту жағдайында оларды тұтынуды қысқарту керек.

**4. Жаңартылатын ресурстардың бұзылуының алдын алу.** Топырақ құнарлылығы, жерүсті және жерасты сулары, орман, балық, жабайы жануарлар секілді барлық тірі ағзалар қорғалып, мүмкіндігінше қайта қалпына келуі керек. Бұл ресурстарды тұтыну қарқыны өзін-өзі қайта қалпына келу қарқынынан аспауы шарт. Мұндай әдіс ресурстарды шамадан тыс пайдаланған жағдайда экономикалық тұрақтандырғыштар немесе қатаң айыппұлдар және қалпына келтіру қарқыны туралы ақпараттарды талап етеді.

**5. Барлық ресурстарды жоғары тиімділікпен пайдалану.** Жоғары тиімділікке жету техникалық ұтымды және экономикалық тиімді. Егер де біздер өз мақсатымыз ретінде қазіргі және болашақ ұрпаққа қауіп-қатер әкелмейтін бүгінгі өмір сүруді қамтамасыз ету үшін жоғары тиімділік қажет.

**6. Физикалық капитал мен халық санының артуын баяулату және қысқарту.** Жоғарыда аталған көрсеткіштерге жетудің ұтымды шектері бар. Сондықтан бұл критерийдің маңызы жоғары. Онда институциональдық және философиялық өзгерістер, элеуметтік жаңалықтарды қарастырады. Ол өнеркәсіптік өндірістің көлемі мен халық санының тұрақты көрсеткіштерін анықтауды талап етеді. Мұнда өсу идеясына емес, анықталған даму идеясы мақсатына шақыру керек.

Тұрақты даму тұжырымдамасы: экономикалық, элеуметтік, экологиялық сияқты үш негізгі кеңістіктің бірігуінің нәтижесінде пайда болды:.

**Экономикалық кеңістік.** Тұрақты даму тұжырымдамасындағы экономикалық әдіс Хикс-Линдальдің жиынтық табыстың жоғары ағымы теориясына негізделген. Мұнда шектеулі ресурстарды оңтайлы пайдалану және экологиялық – табиғи-, энерго-, және материал үнемдейтін технологияларды пайдалану,

экологиялық қолайлы өнімдерді құру, қалдықтарды қайта өңдеу, төмендету және жою мәселелері қарастырылады. Экономикалық әдіс тұрақты даму тұжырымдамасының өзегі болып табылады. Тұрақты даму тұжырымдамасы «экономикалық тиімділік» түсінігіне жаңаша көзқараспен қарауға мүмкіндік береді.

**Әлеуметтік кеңістік.** Тұрақты дамудың әлеуметтік көзқарасы адамға бағытталған және әлеуметтік, мәдени жүйелердің тұрақтылығын сақтауға бағытталған. Бұл әдістің маңызды аспектісі игіліктерді әділдікпен бөлу. Тұрақты дамуға жету үшін қазіргі қоғам тарихи тәжірибені ескеретін шешім қабылдаудың тиімді жүйелерін құруы қажет. Адам дамуының тұжырымдамасы шеңберінде адам дамудың нысаны емес, субъектісі болып табылады. Тұрақты даму тұжырымдамасы бойынша, адам өзінің өмірінде қалыптасатын салаларға ғана емес, дұрыс шешім қабылдау үрдісі мен оны жүзеге асыруға, орындалуын бақылауға да қатысуы керек.

**Экологиялық кеңістік.** Экологиялық көзқарас тұрғысынан тұрақты даму биологиялық және физикалық табиғи жүйелердің біртұтастығын қамтамасыз етуі керек. Мұнда экожүйенің өмірлік қабілеттілігінің маңызы зор. Табиғи ресурстардың деградациялануы, қоршаған ортаның ластануы, биологиялық алуандылықты жоғалту экологиялық жүйелердің қайта қалпына келу мүмкіншілігін жояды.

Бұл үш тәсілдің бір-бірімен өзара байланысуы тұрақты дамуға жетудің маңызды құралдары болып саналады. Экономикалық және әлеуметтік элементтер бір-бірімен байланыса отырып, халықтың кедей бөлігіне жан-жақты көмек беру және әділдікке қол жеткізу секілді жаңа міндеттерді туындатады. Экономикалық және экологиялық механизмдер бір-бірімен байланыса отырып, қоршаған ортаға сыртқы әсерлерді бағалау туралы идеяны қалыптастырды. Әлеуметтік және экологиялық элементтер халық арасындағы теңдік, болашақ ұрпақтың құқығын сақтау, шешім қабылдау үрдісіне халықтың қатысуы секілді мәселелерге қызығушылықтарды тудырды.

Тұрақты дамуды қамтамасыз ету үшін халықтың барлық бөлігі өзінің физикалық және рухани қабілеттіліктерін дамытуға құқығы бар. Сондықтан тұрақты даму тұжырымдамасында ха



лықтың барлық бөлігін осы тұжырымдаманы жүзеге асыруға шақырады. Сонымен бірге, әлемде кеңінен орын алған жасы, жынысы, ұлттық белгілері бойынша шектеулерді жоюға барлық күшті салу тұрақты дамуға өтудің алғышарты болып табылады. Табиғи ортаның бұзылуы мен ластануынан көбіне әйелдер мен балалар зардап шегеді, сондықтан да бала мен әйел құқығын қорғау туралы халықаралық келісімдердің орындалуына барлық мүмкіндіктерді беруге шақырады (Рио-92).

Тұжырымдаманың маңызды кезеңі тұтыну құрылымын өзгерту, яғни мұнда басты рөлді тұтынушылар атқарады. Экологиялық таза өнім және экологиялық таза ортада мекен етуде тұтынушылар құқығын қолдау әлемдік қауымдастықтағы стандарттарға сәйкес болуы керек. Тұрақты даму идеясы адам құқығын нығайтуды, қазіргі және болашақ ұрпақтың табиғатпен үйлесімді байланысқа түсуіне негіз қалайды.

#### **9.4. Тұрақты даму индикаторлары мен негізгі заңдылықтары**

Тұрақты даму индикаторларын жасау қажеттілігі 1992 жылы Рио-де-Жанейрода өткен Конференцияда қабылданған «XXI ғасыр Күн тәртібінде» көрсетілді. Тұрақты даму мақсатына жетуді басқару, осы үрдістерді бақылау, пайдаланылатын құралдарды бағалау тиімділігі, алға қойылған мақсатқа жету деңгейі – тұрақты дамудың индикаторларын жасауды талап етеді.

Әлемде тұрақты даму индикаторлары мен критерийлерін жасау жолында БҰҰ, Әлемдік Банк, мемлекеттердің экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымдары (ЭЫДҰ), Еуропалық Комиссия, Қоршаған орта мәселелері жөніндегі Ғылыми комитет секілді жетекші халықаралық ұйымдармен белсенді жұмыстар атқарылды.

Дегенмен, тұрақты даму индикаторларын жасау ісі әлі де толық аяқталмағанмен де, индикаторлар ғаламдық, аймақтық, ұлттық, Жергілікті, салалық және жеке тұрғын пункттері мен кәсіпорындарды да қамтиды. Тұрақты даму индикаторларын жасау кешенді және ақпараттың көп бөлігін қажет ететін, қымбат бағаланатын үрдіс. Жүйеге енген индикаторларды көптеген елдерде статистикалық мәліметтердің жоқтығына байланысты пайдалану қиындық тудырады.

**Индикатор** деп экономикалық, экологиялық және әлеуметтік жағдайлар мен өзгерістер туралы талқылауға мүмкіндік беретін көрсеткіштерді айтады. Индикаторлармен қатар тәжірибе жүзінде индекстер жасалынып, қолданылады. **Индекс** – бірнеше басқа индикаторлар мен мәліметтерге негізделіп, өлшенетін индикаторлар.

Индикатор қоршаған табиғи ортаның жағдайы мен ондағы құбылыстар туралы сипаттайды. Бүгінгі шешім қабылдауда болашаққа қатысты ақпараттардың маңыздылығы жоғары. Жасалып жатқан индикаторлар болашақ жайында ақпараттар алуға мүмкіндік береді. Мысалы, қандай да бір шараны ұйымдастыру барысында біздер ауа райына назар аударамыз: яғни болашақ ауа райының индикаторы болып табылатын барометрге қараймыз, ауа қысымын өлшейміз. Болмаса, инвесторлар үшін нарықтағы акцияның ертеңгі бағасын анықтау.

Болашақтың индикаторлары Күнделікті шешімдерді қабылдауда міндетті болып табылады, бірақ олардың да өздеріне тән кемшіліктері, жетілдірілмеген тұстары бар.

Индикаторлардың қажеттілігі:

- Индикаторлар сандық бағалаудағы тікелей шешімдерді негіздеу үшін пайдаланылады.
- Индикаторлар өзгерістерді айқындауға мүмкіндік береді.
- Индикаторларды пайдалану табиғат пайдаланудағы кемшіліктерді айқындауға мүмкіндік береді.
- Индикаторлар пайдаланушылардың әртүрлі категорияларына ақпараттардың жеткілікті қол жеткізуіне мүмкіндік береді.
- Индикаторлар ғылыми-техникалық ақпараттар алмасуын жеңілдетеді.

Шешімдерді жоспарлау және қолдауда индикаторлар коммуникативті қызмет атқарады. Мысалы, индикаторлар қоршаған ортаның жағдайы туралы қоғамдық топтарға хабарлап, белгілі шешім қабылдау қажеттілігін көрсетеді.

Әлемдік тәжірибеде тұрақты даму индикаторларын жасау құрылымында екі әдістің бар екендігін көрсетеді:

1) индикаторлар жүйесін құру, оның әрқайсысы тұрақты дамудың жеке аспектілерін көрсетеді. Жалпы жүйе шеңберінде келесі көрсеткіштер бөлінеді:

1. әлеуметтік;
2. экономикалық;
3. экологиялық;
4. институционалдық.

2) Интегральды индикаторларды құру әлеуметтік-экономикалық даму тұрақтылығының деңгейі туралы талдауға мүмкіндік береді. Интегральды индикатор көрсеткіштерді:

1. экологиялық-экономикалық;
2. экологиялық-әлеуметтік-экономикалық;
3. экологиялық сияқты үш тобы негізінде жүзеге асырылады.

Тұрақты даму жөніндегі БҰҰ комиссиясы жасаған тұрақты даму индикаторлары:

- тұрақты дамудың әлеуметтік аспектілерінің индикаторлары;
- тұрақты дамудың экономикалық аспектілерінің индикаторлары;
- тұрақты дамудың экологиялық аспектілерінің индикаторлары (су, құрлық, атмосфера, және басқа да табиғат ресурстары мен қалдықтарды қосқанда);
- тұрақты дамудың институционалдық аспектілерінің индикаторлары (саясатты жоспарлау және бағдарламалау, ғылыми жобала);
- халықаралық-құқықтық құралдар, ақпараттық қамтамасыз ету, халықтың негізгі топтарының рөлін күшейту) сияқты төрт негізгі топтарға бөлінген.

Индикаторлар мақсаттық бағыттылығы бойынша үш категорияға бөлінген:

1) жылжымалы күш индикаторы, мұнда тұрақты дамуға ықпал ететін үрдістер, адамдық іс-әрекеттер сипатталады;

2) ағымдық жағдайдағы индикаторлар, мұнда тұрақты дамудағы әртүрлі аспектілердің ағымдық жағдайы сипатталады;

3) реакциялық индикатор – ағымдық жағдайды өзгертуге бағытталған саяси және басқа да құралдарды (әдіс-тәсілдер) жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Тұрақты даму индикаторларының базалық жиынтығы қысқаша түрде *4-кестеде* берілген. Тұрақты дамудың базалық индикаторлары әрбір елдердің өздерінің ұлттық бағдарламаларын дайындауда қолданылады.

Стратегиялық шешімдерді қабылдаудағы жинақталған қорытындыларды алу мүмкіндігі тұрақты дамудың интегрлі көрсеткіштеркіштерін жасау мен қолдануды талап етеді. Бұл тұрақтылықтың деңгейін жалпы бағалауға толық мүмкіндік беруі мүмкін.

Мұндай көрсеткіштердің ішінде келесіге тоқталып өтейік.

Ең алдымен, Д. Медоуздың ғаламдық даму алгоритмін атап өтуге болады.

$$I = P * T * A, \quad (5)$$

Мұндағы

I – қоршаған табиғи ортадағы жүктеме;

A – игіліктер, P – халық; T – технология.

Көрсетілген формула табиғат пен қоғамның өзара әрекеттесуінің принципті аспектілерінің маңыздылығын бейнелейді, параметрлерді өзгерту арқылы табиғаттағы қоғамның тіршілік формаларын өзгертуге, табиғаттың мүмкін шарттарының шектерін таңдау үшін кеңістікті бейнелейді.

Интегралды көрсеткіштердің ішінде **экологиялық тұрақтылық** көрсеткішін атап өтуге болады. Оны Йель және Колумбия университеттерінің мамандары 2001 жылы ойлап тапқан. Индекс мәндері 5 үлкен бөлімге бөлінеді, 22 индикатор бойынша есептеледі. Әр индикатор 2-5 өзгермелі орташа мәндердің есептеулерімен анықталады. Барлығы 67 өзгермелі мән берілген.

Басқа көрсеткіштер ретінде табиғи ортаға келетін қысымды (экологиялық іздер) атап өтуге болады. Ол аумақ секілді ресурстың тұрақты даму мәндерін анықтайды.

Осы индикатор көмегімен халықтың азық-түлікті тұтынуы мен теңіз аумағы және Жердің биологиялық өнімділігі аумағы эквивалентілігі өлшенеді. Дамыған елдерде тұратын орташа тұтынушының экологиялық ізі табысы төмен елдерге қарағанда, 4 есеге артып отыр.

Экологиялық ізді есептеу әдісі ассимиляциялық үдерістер мен табиғи ресурстардың әлуетті қорлары көзқарасы тұрғысынан табиғатқа келетін нақты қысымды салыстыруға мүмкіндік береді. Қазіргі уақытта жеке есептеулермен планетадағы халықтың қысымы әлуеттік мүмкіндіктен 30 пайызға артып отыр. Де-

генмен, басқа зерттеулер көрсеткендей, ғаламдық ауқымда мүмкін экологиялық іздердің шектерін нақты есептеу үшін планетаның табиғи сыйымдылығына қатысты білім жоқ.

Интерглі көрсеткіштердің ішінде халықаралық қолданысқа кеңінен енген және тиімді қолданылатын көрсеткішке **адам дамуы индексі**н жатқызуға болады. Бұл көрсеткіш БҰҰ даму бағдарламасы аясында жүзеге асырылады. Маңызды құрамдас адам дамуының көрсеткіштерін сипаттайды: халықтың сауаттылығы, жан басына шаққандағы ЖІӨ көлемінің есептеу, өмір ұзақтығы. Аталған үш құрамдас көрсеткіштер арнаулы формула көмегімен жалпы есептеулерге енгізіледі, нәтижесінде адам дамуының интегрлі индексі алынады, ол шамамен, ең жоғары 1,0 дамыған және 0,00 жалпы кестеде төменде тұратын мемлекеттерді сипаттайды.

Тұрақты дамудың индикаторларының тұрақтылығы ол ауақтық басқару үшін билік органдарымен жоспарланатын басқару шешімдерінің нақты типтеріне негізделген ғылыми жауаптар мен негіздемелердің интеграциясын қамтамасыз етеді. Ғылыми негізделген және нақты индикаторларды таңдаудан алға қойылған мақсатқа жету тиімділігі тәуелді болады.

### **9.5. Қазақстан Республикасының тұрақты даму тұжырымдамасына өтуінің негізгі ережелері**

Қоршаған ортаның жағдайы кез келген мемлекеттің дамуындағы алдыңғы қатарлы мәселелердің бірі болуы тиіс. Яғни, экономика мен экология арасында теңдікті қалыптастыра алмаған мемлекеттің болашағы да бұлыңғыр болатыны сөзсіз. Өйткені бүгін экономикалық көрсеткіштерді арттырамыз деп, нәтижесінде экономиканың салдарынан келетін залалды жою үшін он, тіпті, жүз есе артық қаржы жұмсауға әкеп соғатын мысалдарды адамзаттың даму тарихынан келтіруге болады.

Қазақстанда көптеген онжылдықтар бойы қоршаған ортаға төтенше жоғары техногендік салмақ түсіретін, табиғат пайдаланудың шикізат жүйесі қалыптасты. Сондықтан әзірге экологиялық жағдайдың түбегейлі жақсаруы бола қойған жоқ, әрі ол бұрынғысынша биосфераның тұрақсыздануына, қоғамның тіршілік әрекеті үшін қажетті қоршаған ортаның сапасын қолдау қабілетін жоғалтуына апаратын табиғи жүйелердің тозуымен си-

патталады. Қоршаған ортаны қорғау саласындағы мемлекеттік саясаттың негіздері Қазақстан Республикасы Президентінің 1996 жылғы 30 сәуірдегі өкімімен мақұлданған экологиялық қауіпсіздік тұжырымдамасына енгізіліп, онда өтпелі кезеңнің экологиялық басымдықтары, атап айтқанда, жекешелендірудің экологиялық мәселелері, табиғат қорғау заңнамасының, мемлекеттік бақылау және сараптаманың, табиғат пайдаланудың экономикалық тетіктерінің, қоршаған орта мониторингінің жүйесін құру қажеттілігінің мәселелері қарастырылған болатын. Бұл өкім 2003 жылы күшін жойып, оның орнына 2004-2015 жылдарға арналған экологиялық қауіпсіздік тұжырымдамасы қабылданды.

Ұлттық экономиканың барлық салаларын реформалау табиғи ресурстарды пайдалануға көзқарастардың өзгеруіне, қоршаған ортаны сақтауды ескере отырып, әлеуметтік-экономикалық дамуды жүзеге асыруға негіз болды. Сондықтан да Қазақстан Республикасы әлеуметтік, экологиялық, экономикалық ұйымдастырушылық тұрақтылыққа қол жеткізу мақсатында Рио-де-Жанейрода өткен конференцияда қабылданған әлем елдерінің тұрақты дамуға көшу тұжырымдамасына сәйкес, 2007-2024 жылдарға арналған тұрақты даму тұжырымдамасын қабылдады. 2007 жылы Қазақстан Республикасының қабылданған тұрақты даму тұжырымдамасы жөнінде Нью-Йорктегі БҰҰ-ның штаб-пәтерінде өткен 15-сессиясында презентация өткізілді.

2030 жылға дейінгі даму стратегиясының мақсаттарына қол жеткізуде тұрақты даму тұжырымдамасы негізгі рөлді атқарады. Оған қоса, тұрақты даму тұжырымдамасы әлемнің бәсекеге қабілетті 50 елдерінің қатарына еруге де жағдай жасайды.

Қазақстан Республикасы (ҚР) ХХІ ғасыр Күн тәртібінде (Рио-де-Жанейро, 1992 жыл), мыңжылдық Саммиті (Нью-Йорк, 2000) Тұрақты даму жөніндегі Бүкіләлемдік Саммит (Йоханнесбург, 2002) декларацияларында қойылған міндеттерді орындау үшін әлемдік қауымдастықтың тең құқылы қатысушы болып табылады. Оған қоса, «Еуропадағы қоршаған орта», «Азиядағы қоршаған орта және тұрақты даму» БҰҰ тұрақты даму жөніндегі комиссиясының, «Тұрақты дамудағы кәсіпкерлердің Бүкіләлемдік Кеңесі аймақтық еуропалық желісінің» белсенді мүшесі болып табылады.

Қазақстан Республикасында дамушы мемлекет ретінде 2030 жылға дейінгі Даму стратегиясын, 2010 жылға дейінгі ҚР дамуының стратегиялық жоспарын, 2015 жылға дейінгі индустриялық-инновациялық даму стратегиясын, 2004-2015 жылдарға дейінгі экологиялық қауіпсіздік тұжырымдамасын, 2015 жылға дейінгі аумақтық даму стратегиясын қабылдады, сонымен қатар ҚР Тұрақты даму Кеңесі және 2006 жылы «Қазына» тұрақты даму қоры (қазіргі таңда бұл қор Самұрық-Қазына деп аталады) құрылды.

Қазақстан Республикасы Еуропа мен Азия арасын экономикалық, саяси, мәдени тұрғыдан байланыстыратын негізгі көпір болғандықтан, Еуразия құрлығының экологиялық тұрақтылығын қамтамасыз етуде маңызды рөлді атқарады. Дегенмен республика шеңберіндегі экологиялық мәселелер еліміздің ұлттық қауіпсіздігін қамтамасыз етуге біршама қиындықтар туғыздырып отырғаны белгілі (ҚР экологиялық мәселелері қарастырылған).

Әлемдегі болып жатқан қоршаған орта мен адамзат арасындағы шиеленістің артуына байланысты адамның қоғамдағы әлеуметтік түр ретінде ғана емес, биологиялық түр ретінде жойылып кету қаупі төніп тұр. Сол себепті, қоршаған орта мен адамзат баласының өзара байланысуын үйлесімді тұрғыдан қамтамасыз ету үшін әлем елдері бірлесіп маңызды шешімдерді қабылдау қажет. Осындай маңызды шешімдердің қатарына тұрақты даму тұжырымдамасы жатады. Қазақстан Республикасы үшін тұрақты даму тұжырымдамасының маңызы өте зор. тұрақты даму тұжырымдамасы республиканың әлеуметтік, экологиялық, экономикалық, саяси дамуына оңтайлы түрде ықпал ете отырып, әлемнің бәсекеге қабілетті, дамыған елдерінің қатарына қосылуға мүмкіндік береді.

ҚР әлеуметтік-экономикалық мәселелерді талдау барысы көрсеткендей, оның негізінде күрделі тарихи дисбаланс жатыр, мемлекет ресурстарды өндірумен салыстырғанда, теңдік жағдайында пайдаланбайды. Ресурстарды пайдалану тиімділігінің көрсеткіштері 31 пайызды құрайды. Бұл орташа әлемдік деңгейден 24 пайызды, бірақ әлемнің экономикалық дамыған елдерінен төменгі көрсеткіштер: Жапония 36, АҚШ 34, Германия 33 пайыз.

ҚР-дағы маңызды мәселе – еліміздегі ресурстарды өндіру мен тұтыну арасындағы алшақтықтың болуы. Егер гигаваттпен (ГВт) өлшенетін қуатты – энергетикалық пайдалы құндылықты өлшеу үшін өлшемнің жалпы бірлігіне елдің негізгі экономикалық көрсеткіштерін келтіретін болсақ, онда тұтыну мен өндіру арасындағы алшақтықты, ысырапшылықты бағалауға мүмкіндік туады. 2005 жыл бойынша республикада 29,4 ГВт көлеміндегі жиынтық өндірілген өнімді алу үшін 94,85 ГВт көлеміндегі ресурстар тұтынылған болатын. Яғни жыл ішінде 65,45 ГВт қорлар толық пайдаланылмады. ҚР-дың ресурстарды, технологияларды, өндірістің пайдалы әсерінің орташа коэффициенті әлемдік көрсеткіштен жоғары (әлемдік көрсеткіште 24%) 31%, дегенмен, әлемнің Жапония (36%), АҚШ (34%), Германия (33%) секілді технологиялық дамыған елдеріне қарағанда, төменгі дәрежеде.

Нидерландыдағы «Қоғамның тұрақты даму қоры – Sustainable Society Foundation» әлемнің 193 мемлекетінің ішінен статистикалық мәліметтері бар қолайлы 151 мемлекеттеріне кезекті, екінші рет қоғамның даму деңгейіне зерттеулер жүргізді. Алғашқы рейтинг 2006 жылы жүргізілген болатын. Индекс: жеке даму, экологиялық орта, қоғамның теңесуі, табиғи ресурстарды пайдалану және әлем жүйесіндегі елдің тұрақтылық жағдайы сияқты 5 категорияға топталған 22 индикатор бойынша анықталды. Индикаторлар 10-баллдық шкала бойынша бағаланды: мұндағы 10 – толық тұрақтылық көрсеткіші. Рейтингтегі алдыңғы үштікте Швеция, Швейцария (7,0 балл) және Норвегия (6,9) елдері енді. 10 балдық жоғары көрсеткіш дәрежесіне ешқандай мемлекет көтерілмеді. ТМД елдерінің ішінде ең жоғары көрсеткіш Грузия (6,5) мемлекетінде және рейтингте 8 орында тұр. 20 орынға Молдова, 40 орынға – Белорусь, 52 орынға – Украина. Ресей Федерациясы 88 орында (5,6), Қазақстан 121 орында (5,2), Тәжікстан 93 орында (5,6), Түрікменстанда ең төменгі көрсеткіш – 4,1 балл (150 орында).

Қазақстан Республикасындағы қоғамның тұрақтылық индексі - 5,2 балл (орташа бағалаудан төмен) – Сьерра-Леоне, Алжир, Ботсван, Либерия және Өзірбайжан елдеріндегі бағалаумен тең. «Жеке даму» категориясы бойынша ҚР –ның көрсеткіші - 8,7. Бұл категория бойынша бағалау өте жоғары (санитария, гигие-



на, ауыз судың жеткіліктігі, білім алуға мүмкіндігі). Табиғат ресурстарын тұрақты пайдалану» категориясы бойынша (2,5), мұнда Жер қойнауын экстенсивті өңдеу және таусылудың жоғары деңгейі, ал су ресурстары бойынша көрсеткіштер жаман болмағанымен, қалдықтарды қайта өңдеу, жаңартылатын энергияны пайдалану индикаторлары төмен. Әлемдік жүйедегі елдің тұрақтылық жағдайы (4,7), мұнда парникті газдардың ауаға тасталу көрсеткіштері ықпал еткен, әлемдік ынтымақтастықтағы осы көрсеткіш жоғары бағалаған (8,7). «Қоғамның теңесуі» категориясы бойынша (6,3), заңның билік ету индикаторы (3,8) және жұмысбастылық (4,8), мемлекеттік қарыз көрсеткіштері орташадан жоғары (9,3). Экологиялық көрсеткіштер жиынтығы орташадан жоғары (7,1). Білім беру индексі 0,96 тең. Ресейде бұл көрсеткіш 0,95.

Рейтингте Қазақстан өмір сүру деңгейі бойынша 79-орында, ал Ресей – 65-орын.

ҚР өмір сүру сапасы бойынша әлемнің дамыған елдерінен артта қалып отыр. Өмір сүру сапасы өмір сүру ұзақтығымен, әлеуметтік деңгейімен, табиғи қоршаған ортаның жай-күйімен анықталады. Қоғам, табиғат және адам халықаралық университетінің (Дубна, Ресей) өмір сүру сапасы индексі бойынша рейтинг көшбасшысы Норвегияның коэффициенті – 3,83, Ресей – 1,57, Қытай – 0,34-ке тең болғанда, Қазақстан 1,17 коэффициентпен 78-орында тұр.

Қазақстанда халықтың денсаулық жағдайы мен адамдардың өмір сүруінің ұзақтығы басқа елдердің көрсеткіштерімен салыстырғанда, елеулі түрде артта қалып отыр. Бірақ, 2005 жылмен салыстырғанда, халықтың өмір сүруінің орташа ұзақтығы 2008 жылы 5% артып, 67,11 жасты құраса, ал Жапонияда бұл көрсеткіш 80 жасқа жақындайды.

Мемлекеттің әлеуметтік және институционалдық мүмкіндіктері мен халықаралық белсенділігін, халық денсаулығының экологиялық аспектілерін, экологиялық күйзелістерді, экожүйенің жай-күйінің көрсеткіштерін қоса алғанда, 76 параметр есебіне негізделген Йель экологиялық заңнама және саясат жөніндегі орталық (Йель университеті, АҚШ) пен Жер туралы ғылымдар халықаралық ақпараттық желісінің колумбиялық орталығының

(Колумбия университеті, АҚШ) экологиялық тұрақтылық индексі бойынша Қазақстан Республикасы 63,8 индексімен 70-орында тұр, ал көшбасшы елдер Жаңа Зеландия, Швеция және Финляндияда бұл көрсеткіш 87-88 балға жеткен.

Республикада өлім деңгейі 2007 жылы салыстырғанда 5%-ға төмендеді. Бүгінде бұл көрсеткіш мың адамға шаққанда 9,74. Сонымен қатар елде АҚТҚ инфекциясы артқаны байқалады, 2008 жылы 18% құрады.

Дүниежүзілік банктің деректері бойынша, табиғи капиталдың тозуы мен жойылуын ескеретін шынайы жинақтау индексі (ШЖИ) Қазақстан Республикасында – 25,5-ті құрайды, ал Ресей Федерациясы үшін – 4,4, Норвегия +14,8, АҚШ +4,4.

Қазақстан адам әлеуетінің даму индексі (АӘДИ) бойынша 2007 жылғы елдер рейтингінде (0.804) 82-орынға ие. 2024 жылға дейін Қазақстан Республикасы өмір сүру сапасы деңгейі бойынша әлемдегі барынша бәсекеге қабілетті және дамыған елдердің қатарында орнығу үшін ресурстарды пайдалану тиімділігін арттыру, өмір сүру жасын ұзарту, экологиялық Тұрақтылық индексінің өсуін қамтамасыз ету қажет.

Қазақстан Республикасында халықтың орналасу тығыздығы төмен, 193 мемлекеттің ішінде 182-орында (5,6). Республика аумағының басым бөлігінде шаруашылық жүргізуге едәуір қиыншылықтар туғызды және бірқатар аймақтарды халықты орналастыру мүмкіндігі жоқ. Осыған қарамастан, халықтың саны белгілі деңгейде ұстап тұру да тұрақты даму тұжырымдасының басты міндеттерінің бірі.

Халық санын арттыру біздің республикадағы көрсеткіш бойынша 2024 жылға қарай 18 миллион тұрғынға қол жеткізу деп көрсетілсе, БҰҰ-ның мәліметтері бойынша 2050 жылы Қазақстан осы көрсеткішке қол жеткізу керек деп көрсетіледі. Ол үшін табиғи өсім көрсеткішін 1000 адамға шаққанда 12,68-ге (қазіргі кездегі 8,0-ге қарағанда), өмір сүрудің орташа ұзақтығын 73 жасқа дейін жеткізу, туу көрсеткішін 1000 адамға шаққанда кем дегенде 22 адам деңгейінде ұстап тұру талап етіледі. Ерлердің және әйелдердің өмір сүруінің орташа ұзақтығындағы алшақтық қазіргі 11 жылдан 7,5 жылға азаюға тиіс.

Бұл көрсеткіштер біздің еліміздің алға жылжу қажеттілігін көрсетеді. 2020 жылға дейін Қазақстандағы өмір сапасы деңгейі бойынша алдыңғы қатарлы дамыған елдер қатарына қосылу үшін, тұрақтылыққа қол жеткізу үшін ең алдымен түбегейлі міндеттерді шешу керек:

- ресурстарды тиімді пайдалану деңгейін арттыру;
- өмір ұзақтығын арттыру;
- экологиялық тұрақтылық индексінің артуын қамтамасыз ету.

2013 жыл мен 2018 жылдар аралығында РТП-ЭИР көрсеткіштері 43 пайыздан төмен болмауы керек, ал одан шығу ЭИР 53 тең болуы керек. Бұл жаңартылмайтын табиғи ресурстарды пайдаланудың орнына тиімді технология есесінен артуы мүмкін.

Қазақстандағы өмір сүру ұзақтығын 2024 жылға қарай 73 ұзарту көзделінуде, әйел мен ер адам арасындағы өмір ұзақтығындағы алшақтық қазіргі таңда 11 жылды құраса, 2024 жылы 7,5 жылға кеміту көрсетілуде. Осы жағдайда тұрақты дамудың маңызды критерийі болып халық табылады. Халық санын оңтайлы мақсаттық деңгейі 2024 жылға қарай 18 млн адамға жету көзделінген. Бұл мақсатқа жету үшін халықтың табиғи өсімін 1000 адамға шаққанда, 12,68 көтеру керек ал қазір бұл көрсеткіш - 8,0.

Экологиялық тұрақтылық индексінің артуы экологиялық талаптарды арттыру көмегімен, қоршаған ортаға келетін антропогенді қысымды төмендету есебінен 2024 жылы 88 баллға дейін жеткізу көзделінген.

ҚР Тұрақты даму тұжырымдамасына көшу кезең-кезеңмен жүзеге асырылады. Әр кезеңде атқарылатын іс-әрекеттер параметрлері де қатар көрсетілген. Тұрақты дамуға өту: дайындық кезеңіне бірінші, екінші және үшінші кезеңдерге бөлінеді.

Дайындық кезеңі (2007- 2009 жылдар) – Тұрақты даму принциптерін қоғамдық және саяси іс әрекеттердің барлық салаларына ендіру, экономиканы әртараптандыру, технологиялық алға жылжуды жүзеге асыруға қажетті жағдайларды жасау.

Бірінші кезең (2010 - 2012 жылдар) – ҚР-ның әлемдегі бәсекеге қабілетті елу елдің қатарына кіруді қамтамасыз етуге негізделген.

Екінші кезең (2013 - 2018 жылдар) – өмір сүру сапасы деңгейі бойынша әлемдік дамудағы көшбасшылар арасындағы еліміздің

жағдайын нығайту, табиғи ресурстарды орынсыз пайдалану салдарынан болатын шығындарды айтарлықтай қысқарту, елдің экологиялық Тұрақтылығының жоғары деңгейін қамтамасыз ету.

Үшінші кезең (2019 - 2024 жылдар) – Тұрақты дамудың қабылданған халықаралық өлшемдеріне қол жеткізу.

ҚР Тұрақты дамуға көшу тұжырымдамасы оңтайлы бекітілген параметрлерді есептеуді, математикалық үлгілеуді, мәліметер базасын қалыптастыруды қосатын ғылыми әдістемелер негізінде жасалынған.

### **9.6. Қазақстан Республикасының тұрақты дамудағы мақсаттық көрсеткіштері**

Мақсаттық көрсеткіштерді анықтау «Жаңа әлемдегі жаңа Қазақстан» деп аталатын ҚР Президентінің ел халқына Жолдауының ережелеріне сәйкес мемлекеттік басқарудың жүйелік әдістерін қамтамасыз ету талаптары болып табылады. Ел басшысының ең маңызды стратегиялық бағыттардың бірі сандық мақсаттық көрсеткіштер негізінде мемлекеттік және салалық бағдарламаларды жүзеге асыру болып табылады, бұл табиғи және әлеуметтік үдерістерді басқарудың маңызды құралы болып саналады.

Қазақстан Республикасының тұрақты даму тұжырымдамасында мақсаттық параметрлер елдің дамуының индикативті жоспарлау үшін негіз болып табылады деп көрсетілген. Осы тұжырымдамаға сәйкес тұрақты дамудың базалық бекітілген параметрлері 2005, 2009, 2012, 2018 2024 жылдарға міндеттелген.

Тұжырымдамадағы мәліметтердің бекітілген параметрлерінің мәндері математикалық үлгілеу негізінде есептелген, жүйелік өзара байланыста болады. Осы жағдайда бекітілген параметрлер дәстүрлі көрсеткіштерден күтілетін өмір сүру ұзақтығы, халық саны секілді, инновациялық критерийлерден (өмір сапасы) тұрады және ол есептеледі:

$$KЖ(t) = T_A(t) \cdot U(t) \cdot q(t) \quad (6),$$

Мұндағы

$KЖ(t)$  – халықтың өмір сапасы көрсеткіштері,

$T_A(t)$  – күтілетін нормаланған өмір ұзақтығы,

$U(t)$  – өмір деңгейі,  
 $q(t)$  – қоршаған орта сапасы.

Экологиялық тұрақтылық индексі қоршаған ортаға келетін антропогенді қысымды, әртүрлі экологиялық жағдайларды қарастырған. Тұжырымдаманың орнатылған параметрлері экологиялық саясат және заңдылық жөніндегі Йель университеті әдісімен есептелетін, сипаттайтын 76 параметрден тұратын көрсеткіштер берілген.

Осы үшін 2024 жылға арналған мақсаттық көрсеткіштер анықталды:

- 9,49 өмір сапасы көрсеткіштері үшін;
- 0,53 (53 %) ресурстарды тиімді пайдалану үшін;
- 18,18 миллион халық саны үшін;
- 73, 14 жыл өмір сүрудің орташа ұзақтығы үшін;
- 88 экологиялық тұрақтылық индексі үшін.

Бұл көрсеткіштер жиынтығы өзара байланысқан жүйелерден тұрады. Оларды:

$$\text{ИЭУ} = 32,5 + 103,8 \text{ ЭИР}, \quad (7)$$

деп көрсетуге болады

Мұндағы ИЭУ – экологиялық тұрақтылық индексі.

ЭИР – ресурстарды тиімді пайдалану көрсеткіштері.

Қорытынды мақсаттық көрсеткіштерді бекіту ҚР 2030 жылға дейінгі стратегиясының негізінде дайындалған. 2024 жылы өмір сапасы көрсеткіші 93,49 балл, яғни бұл бәсекеге қабілетті және дамыған елдердің деңгейіне жету керек.

ҚР халық саны тұрақты дамудың маңызды критерийі болып табылады. Халықтың төменгі тығыздығы мелмекеттің дамуының тұрақсыздығын көрсетеді. Мемлекет аумағының бір бөлігі шаруашылық игеруге қолайсыз және Қазақстанның барлық аймақтарына бірдей орналастыру мүмкін емес, яғни экономикалық мүмкіндіктерді (еңбек нарығы ең алдымен), әлемдік көршілес ұлттардың арасында генетикалық мәдени әлуетті сақтай отырып, инфрақұрылым мен демографиялық теңсіздікті жеңе отырып, халық санын тұрақты деңгейде ұстап тұру қажет.

Осыған байланысты, елдің халық санын тұрақтандыру және

өсіру қажеттілігі туралы мәселе бірнеше рет қойылған болатын. Халық санының мақсаттық көрсеткіштері «Қазақстан – 2030» (ҚР Президентінің стратегиясында да жан-жақты айтылған.

Тұрақты дамуға Қазақстан Республикасының өтуінің тұжырымдамасын жасау барысында (XXI ғасырдағы қазақстандық Күн тәртібі) халық саны бірінші рет экономика қажеттіліктерінен тыс үлгіленді. Осының негізінде қазақстандық және шетелдік ғалымдардың жұмыс топтарымен 18 млн адамға жеткізу көзделінді.

Пайдаланылған үлгі ел халқының өсуін миграциялық тұрғыдан емес, табиғи тұрғыдан өсуіне сүйенеді. Қазақстанға шеттен келетін мигранттар ағымы бар, бірақ елдің экономикалық стратегиялық жобаларында миграциялық балансты екінші деңгейлі мәнді фактор деп есептелді.

Одан әрі жасалынған ұсыныстар барысында 2024 жылға дейінгі халықтың табиғи өсу параметрлері есептелді. Онда келесі үлгі қолданылды:

$$N = N_0 \times \Pi (1 + R_i), \quad (8)$$

Мұндағы

$N$  – талап етілетін халық саны,

$N_0$  – халық саны,

$R_i$  -  $i$  болжамдау кезеңіндегі халықтың өсу қарқынының коэффициенті.

Егер халықтың табиғи өсу қарқыны сызықтық бойынша жылдан-жылға артса, онда:

$$R_{i+1} = R_i + k, R_0 = 8 \quad (9)$$

деп жазылады.  $k$  параметрі бойынша үлгіні оңтайландыруға болады, және төменгі мәндерін табу керек, яғни талап етілген халық санына жету үшін (18 миллион)  $k=0,26$  деп көрсетілген. 2023 жылға қарай халық санының 18 млн ға артуы 100 адамға шаққанда 2024 жылы 12,68 табиғи өсімді жеткізу көзделінген.

Тұжырымдамада ҚР халық санының өмір ұзақтығын арттырудың мақсаты қойылған. Кестеде адам дамуы есебін жасаушылардың болжамдары салыстырмалы түрде тұжырымдама болжамдарымен келтірілген.

**18-кесте. 2012-2024 жылдарға арналған орташа өмір сүру  
ұзақтығының болжамдары**

Жыл	Тұрақты дамуға өту тұжырымдасының болжамы бойынша	Адам дамуы есебі бойынша (2005)
2012	68	70,05
2018	70	72,51
2024	73	74,27

2005 жылы ер және әйел адамдардың арасында орташа өмір сүру ұзақтығы 65,91 жылды құрайды, (ерлер 60,3, әйелдер 71,77 жас). Өмір сүру ұзақтығын яғни арнайы жобалар мен шаралар негізінде 68 жасқа ұзарту көрсетілген. Халық саны 18,18 млн болғанда өмір сүру ұзақтығы 73 жасқа дейін, ал экологиялық тұрақтылық 88 балдан кем емес.

Алдыңғы ғылыми жетістіктерге сүйене отырып, қазақстандық тәжірибеде әртүрлі натуралды заттық-табиғи баланстар энергетикалық пайдалы құндылықтар бойынша бірыңғай бөліндіге келтірілді.

Қазақстан Республикасының бәсекеге қабілеттілігін қамтамасыз етуді бұл ағымды өзгертпей жүзеге асыру мүмкін емес. Қазақстанның экономикалық өсуі ресурстарды тұтынудың емес, керісінше пайдаланудың артуы есебінен.

Өмір сапасы бойынша әлем елдерінің рейтингін болжамдық есептеу үлгілері жасалынды. Есепке сәйкес, біздің елдің өсу қоры ресурстарды тұтыну есебінен 15-20 жылда таусылуы мүмкін. Осыған байланысты, РТП деңгейінде ғана 2013 жылдан бастап, 37 пайыздан төмен емес, 2019 жылға дейін 43 пайызға арттыра отырып, дамыған елдер қатарына қосылуға мүмкіндік беру керек.

Қалған көрсеткіштер өндірілген болып саналады. РТП көрсеткіштері жоғарыда келтірілген қатынас негізінде табылған ИЭУ=88. Екінші жағынан өндіріс үдерістерін үлгілеу мен тұтыну қуаттылығы технологиялық үдеріс есебінен жағдайында РТП=53 % жетеді деп көрсетеді.

Бекітілген параметрлер негізінде Қоршаған ортаны қорғау министрлігімен тұрақты дамудың 37 мақсаттық көрсеткіштер берілді (кесте 2).

Бұл көрсеткіштер:

- Тұжырымдаманың бекітілген параметрлерінің сәйкестігі
- Қазақстанның дамыған елдер мен бәсекеге қабілетті елдер қатарына қосылуды қамтамасыз ету;
- Көрсеткіштердің ағымдық мәндері және ұтымды мүмкіндіктер принциптер бойынша анықталған.

Тұрақты дамуға өтудің мақсаттық көрсеткіштері Қазақстан Республикасындағы экономикалық, әлеуметтік, экологиялық факторлардың баланстарын қамтамасыз етуге негізделген:

- а) қоршаған ортаға антропогенді жүктемені төмендету;
- ә) қоршаған орта жағдайын жақсарту (атмосфераның лас-тануының индекcін төмендету);
- б) институциональдық механизмдерді жетілдіру (ЕҚТА аумағын кеңейту, қоршаған ортаны қалпына келтіру шығындарын арттыру, ЖІӨ қатынасы негізінде, ISO 14001 стандартымен кәсіпорындарды сертификаттау, халықаралық конвенция мен бағдарламаларға қатысу).

в) экономиканың энергосыйымдылығын төмендету (ЖІӨ бірлігіне шаққандағы энерготұтынуды төмендету);

г) демографиялық көрсеткіштерді тұрақтандыру және қауіпсіздікті деңгейін арттыру (өмір ұзақтығын және сапасын арттыру, санитарлық-гигиеналық талаптарға сәйкес емес орындардағы еңбекті қысқарту және өлімді қысқарту);

ғ) экономика тиімділігін арттыру (ресурстарды өндіру мен тұтыну арасындағы дисбалансты жою).

Тұрақты дамудың мақсаттық көрсеткіштері тұрақтылық индикаторларынан ерекшеленеді, олар тікелей мақсаттар болып қарастырылады және сандық мәндерден тұрады, оған жету белгілі кезеңдерді қамтиды. Бұл өз кезегінде тұрақты дамудың индикаторлары қойылған мақсат пен мақсаттық көрсеткіштер қатынасы бойынша мониторинг үшін қосымша құрал болып табылады.

Тұрақты дамуға өтудің мақсаттық көрсеткіштерін қалыптастыру ұсынылады:

- Тұрақты дамуға өтудің тұжырымдама құрамында Президент жарлығымен бекітілген параметрлер;
- ҚР Үкіметі қаулысымен бекітілген тұрақты дамудың саларалық мақсаттық көрсеткіштері;



- Тұрақты дамуға өтудегі жоспар мен бағдарламаларға сәйкес аймақтық және салалық көрсеткіштер.

Тұрақты дамудың мақсаттық көрсеткіштерінің интеграциясы бекітілген сандық көрсеткіштерді жүйелендіруге, мониторинг жүргізуге, мемлекеттік бағдарламаларды унификациялауға бірыңғай базасын құруға мүмкіндік береді.

**19-кесте. Тұрақты дамуға өтудің мақсаттық көрсеткіштері**  
(ҚР Үкіметінің қаулысымен бекітілген 27 қыркүйек, 2007 жыл № 848)

№	Көрсеткіштер	Ағым- дық жағдай	2009	2012	2018	2024
1	2	3	4	5	6	7
<b>1. Экология және қоршаған ортаны қорғау</b>						
1	Экологиялық тұрақтылық индексі	63	68	73	75	88
2	Ауаға тасталынған ластаушы заттардың шартты үлесі (ЖІӨ млн теңгесіне тоннамен)	0,31	0,24	0,15	0,12	0,1
3	Көміртегінің тасталуы (ЖІӨ млн теңгесіне тоннамен)	11,69	10,56	8,94	7,31	4,06
4	Күкірт қышқылының тасталуы (ЖІӨ млн теңгесіне тоннамен)	0,32	0,25	0,2	0,15	0,08
5	Азот қышқылының тасталуы (ЖІӨ млн теңгесіне тоннамен)	0,04	0,032	0,025	0,02	0,015
6	Қоршаған ортаға тасталынған токсинді қалдық көлемі (ЖІӨ млн теңгесіне тоннамен)	29,15	26,82	20,32	16,26	12,19
7	Су көздеріне ластаушы заттардың тасталуы (ЖІӨ млн теңгесіне тоннамен)	0,2	0,18	0,14	0,1	0,08

8	Негізгі су нысандары бойынша судың ластануының жоғары индексі (шартты бірлік)	2,2	1,9	0,9	0,6	0,4
9	Мониторингтің барлық станциялары бойынша орташа еріген қышқыл концентрациясы (бір литр суға мг)	7,17	6,9	6,6	6,3	6,0
10	Судың индустриалды органикалық ластануы тұщы су қорына км куб ОБҚ тоннасына тоннамен,	1,59	1,0	0,58	0,45	0,34
11	Жүргізілген бақылауға сәйкес қала атмосферасының ластануының орташа индексі (шартты бірлік)	8,9	7,0	6,0	5,5	3,0
12	Оңтайлы физиологиялық критерийге сәйкес тұщы суға деген халықтың қол жеткізу үлесі (%)	78,7	80	82	85	90
13	Ел аумағындағы заңдық тұлға статусындағы ерекше қорғалатын табиғи аумақтар үлесі (%)	1,7	2,1	2,2	2,3	2,5
14	Қоршаған ортаны қорғауға жұмсалған шығындар (пайыз ЖІӨ)	1,2	1,5	2,0	3,0	4,0
15	Елде су жетіспеушілігі жоғары байқалатын аумқа үлесі (%)	57	50	40	30	20
16	ИСО 14001 стандартымен сертифицираталған компания саны, ЖІӨ млрд тг	0,0058	0,0070	0,01	0,012	0,017

2. Әлеуметтік тұрақтылық						
17	Туу барысындағы күтілетін өмір сүру ұзақтығы (жыл) оның ішінде:	65,9	67,9	68,9	71	73,1
	Ерлер	60,3	63,0	66,7	69,5	72,5
	әйелдер	71,8	73,0	76,0	78,0	80,0
18	1000 адамға шаққандағы халықтың жалпы өлімі	10,37	9,0	8,0	7,0	6,5
19	Әйелдердің өмір сүру ұзақтығының ерлердің орташа өмір сүру ұзақтығынан артуы, жыл	11,5	10,0	9,3	8,5	7,5
20	1000 адамға шаққандағы туу	18,42	19,3	21,5	22,4	23,5
21	Жұмыссыздық деңгейі пайыз	7,8	7,1	6,5	5,9	5,3
22	Төтенше жағдайлардан, улану мен зақымданулардан болған өлім (100000 адамға шаққанда)	150	110	80	70	60
23	Санитарлы гигиеналық талаптарға жауап бермейтін, еңбек жағдайындағы өнеркәсіптік кәсіпорындардағы жұмысшыларының орташа үлесі,	19,7	18	10	6	3
24	Төтенше жағдайлардан өндірісте зардап шеккен адамдар саны (1000 жұмысшыға шаққанда)	0,1	0,08	0,06	0,03	0,01
25	Денсаулық сақтау шығындарының үлесі ЖІӨ (%)	2,3	3,5	4	7	10

3. Ресурстарды тиімді пайдалану						
26	Орташа барлық салалармен аймақтардағы ресурстарды тиімді пайдалану көрсеткіштері (шартты бірлік)	0,31	0,33	0,37	0,43	0,53
27	Барлық салалар мен аймақтар бойынша ресурстардың жылдық тұтыну қосындысы, Гвт	94,85	130,45	154,86	264,86	468,38
28	Барлық салалар мен аймақтар бойынша ресурстардың жылдық өндіру қосындысы, Гвт	29,40	43,05	57,30	113,10	248,24
29	ЖІӨ энергосыйымдылығы, ЖІӨ млн тенгесіне мұнай эквиваленті, тоннамен	16,6	15,0	10,0	8,0	5,0
30	Тұрғын аумағының 1 кв км шаққандағы тераджоульдағы көмір тұтыну	1,19	1,1	0,9	0,8	0,66
31	Энерготұтынудың жалпы көлеміне энергияның баламалы көздерін пайдалану үлесі (%)	0,02	0,028	0,05	1	5
32	Нақты бейнедегі ЖІӨ жылдық орташа өсуі, (%)	9	9	7	6	5

*Ескерту ЖІӨ – жалпы ішкі өнім, ОБҚ – оттегіге биологиялық қажеттілік, ОӨСҰ – орташа өмір сүру ұзақтығы.*

Әлемнің бәсекеге қабілетті елдері және Қазақстан Республикасы үшін экологиялық тұрақтылық индекстерінің параметрлерін салыстыру 2007-2012 жылдарға арналған қоршаған ортаны мемлекеттік қорғау жүйесін реформалау және дамыту тұжырымдамасынан кестелер негізінде ұсынылып отыр (20-22 кестелер).

**20-кесте. Қазақстан Республикасын 50 бәсекеге қабілетті елдермен салыстыру**

<b>№</b>	<b>Параметрлер</b>	<b>50 елдің орташа мәні</b>	<b>Қазақстан бойынша мәліметтер</b>	<b>ҚР/50 мемлекеттің орташа мәні</b>
1.	Қала тұрғындарының көлеміне өлшенген NO <sub>2</sub> концентрациясы (мкг/м <sup>3</sup> )	39,3242	28,62	0,727796115
2.	Қала тұрғындарының көлеміне өлшенген SO <sub>2</sub> концентрациясы (мкг/м <sup>3</sup> )	12,4834	0,04	0,003204255
3.	Қала тұрғындарының көлеміне өлшенген қатты бөлшектердің концентрациясы (мкг/м <sup>3</sup> )	72,5852	0,5	0,006888457
4.	Қатты отынды пайдаланудан ғимарат ішіндегі ауаның ластануы (вентиляцияны ескере отырып, қатты отынды пайдаланатын тұрғын үй %)	29,565	51	1,725012684
5.	Ел аумағындағы қауіп төніп тұрған экожүйелер %	50,048	40,92	0,81761509
6.	Құс түрінің жалпы санына қатынасы бойынша қауіп төніп тұрған құс түрлерінің үлесі	3,6897959	3,79	1,02715708
7.	Сүтқоректі түрінің жалпы санына қатынасы бойынша қауіп төніп тұрған сүтқоректі түрлерінің үлесі	14,3836	9,55	0,66395061
8.	Амфибия түрінің жалпы санына қатынасы бойынша қауіп төніп тұрған амфибия түрлерінің үлесі	10,632653	9,09	0,854913628
9.	Биоалуандылықтың ұлттық индексі (үлкен болған сайын жақсы)	0,5512	0,44	0,798258345
10.	Антропогендік өзгеріске аз ұшыраған аумақ үлесі (ішкі суларды қосқанда)	32,5466	55,55	1,706783504

12.	Мониторинг станциялары бойынша орташа еріген оттегі концентрациясы (мг литрдегі суға)	8,8478	7,17	0,81037094
13.	Судың электроөтімділігі (см микро-сименске)	335,1172	1038,84	3,099930412
14.	Фосфор концентрациясы (фосфор мг литр суға)	0,1058	0,11	1,039697543
Ф	Тұщы сумен қамтамасыз ету (бір тұрғынға мың кубометрден)	59,4332	9,54	0,160516344
17.	Жерасты суларымен қамтамасыз ету (жан басына шаққанда мың кубометр)	9,4445652	0,41	0,04341121
18.	Тұрғын аумақ бірлігіндегі көмірді тұтыну (тұрғын ауданның 1 кв км-не тероджоулдағы көмірді тұтыну)	1,4972	1,19	0,794816992
22.	Тұрғын ауданындағы бірлікке шаққандағы автокөлік (1 кв км автокөлік құралдарының саны)	29,3996	2,2	0,07483095
23.	10 жылдағы орман жамылғысының жыл сайынғы орташа өзгерісі	0,2198	2,2	10,00909918
26.	Фертильдіктің жалпы индексі (1 әйелге туудың орташа саны)	2,5268	2,03	0,803387684
27.	Жан басына шаққандағы экологиялық із (жан басына талап етілетін Жер өнімділігінің га саны)	3,6436	3,75	1,029201888
30.	Судың индустриалды органикалық ластануы (тонна), тұщы су қорына км куб ОБҚ тоннасына	0,583	1,59	2,727272727
31.	Құнарлы Жер га тыңайтқышты пайдалану (100 грамм на гектар)	1969,6212	23,4	0,011880457

32.	Құнарлы Жер га пестицидтерді пайдалану (килограмм га-на)	2,4696	0,3	0,121477162
33.	Су жетіспеушілігі жоғары деңгейлі елдегі аумақ үлесі (жалпы қордан 40 пайызға тұтынудың артқан аймақ пайызбен)	9,3848	57,14	6,088568749
36.	Субсидия тиімділігі (энергия мен материалдарды тұтынуға ешқандай мемлекеттік субсидиялар принциптері бойынша)	4,414	3,61	0,817852288
37.	Жыртылған Жер көлеміндегі ирригацияның әсерінен тұзданған Жер үлесі	0,6251852	3,12	4,990521327
40.	Респираторлық аурулардан балалар өлімі (100000 тұрғынға)	4,5458	22,4	4,9276255
41.	5 жасқа дейінгі бала өлімі (1000 тірі туылғандарға)	39,1	76	1,943734015
42.	Жеткілікті тамақ ала алмайтын тұлға үлесі, %	9,3084	22	2,363456663
43.	Таза ауыз суға қол жеткізе алатын халық үлесі	90,2408	86	0,953005736
46.	Орташа әлемдік бағадағы бензин құнының қатынасы	1,134	0,57	0,502645503
58.	Энерготиімділік (ЖІӨ млрд долларындағы тероджоульдық энерготұтыну)	7,556	22,63	2,994970884
59.	Жалпы тұтынылатын энергиядағы Гидроэнергетика және энергияның баламалы көздерінің үлесі	24,376327	4,21	0,17270855
65.	Инновациялық кешен	3,008	2,64	0,877659574
73.	ЖІӨ млн долларындағы көміртегі ластаулары	210,1614	1436,89	6,83707855
74.	Бір тұрғынға шаққандағы тасталынған көміртегі	5,561	7,76	1,395432476

75.	Күкірт қышқылын экспорттау (трансшекаралық тасымалдау)	122,59308	236,99	1,93314342
76.	Жалпы импорт үлесіндегі экологиялық қауіпті өнімдер мен шикізаттарды импорттау	24,1746	24,16	0,99939606
77.	Экологиялық тұрақтылық индексінің мәндері	59	48,6	0,823728814

**21-кесте. Әлемнің бәсекеге қабілетті 20 елімен Қазақстан Республикасын салыстыру**

№	Параметрлер	20 елдің орташа мәні	Қазақстан бойынша мәліметтер	ҚР/20 мемлекеттің орташа мәні
1	Қала тұрғындарының көлеміне өлшенген NO <sub>2</sub> концентрациясы (мкг/м <sup>3</sup> )	35,997	28,62	0,795066256
2	Қала тұрғындарының көлеміне өлшенген SO <sub>2</sub> концентрациясы (мкг/м <sup>3</sup> )	16,4655	0,04	0,002429322
3	Қала тұрғындарының көлеміне өлшенген қатты бөлшектердің концентрациясы (мкг/м <sup>3</sup> )	64,391	0,5	0,00776506
4	Қатты отынды пайдаланудан ғимарат ішіндегі ауаның ластануы (вентиляцияны ескере отырып, қатты отынды пайдаланатын тұрғын үй %)	17,2335	51	2,959352424
5	Ел аумағындағы қауіп төніп тұрған экожүйелер %	40,3145	40,92	1,01501941
6	Құс түрінің жалпы санына қатынасы бойынша қауіп төніп тұрған құс түрлерінің үлесі	4,35	3,79	0,871264368
7	Сүтқоректі түрінің жалпы санына қатынасы бойынша қауіп төніп тұрған сүтқоректі түрлерінің үлесі	16,08	9,55	0,593905473



8	Амфибия түрінің жалпы санына қатынасы бойынша қауіп төніп тұрған амфибия түрлерінің үлесі	12,7815	9,09	0,711184133
9	Биоалуандылықтың ұлттық индексі (үлкен болған сайын жақсы)	0,5455	0,44	0,80659945
10	Антропогендік өзгеріске аз ұшыраған аумақ үлесі (ішкі суларды қосқанда)	44,3395	55,55	1,252833253
11	Мониторинг станциялары бойынша орташа еріген оттегі концентрациясы (мг литрдегі суға)	9,2215	7,17	0,77753077
12	Судың электроөтімділігі (см микро-сименске)	228,3805	1038,84	4,548724607
13	Фосфор концентрациясы(фосфор мг литр суға)	0,0805	0,11	1,366459627
14	Тұщы сумен қамтамасыз ету (бір тұрғынға мың кубометрден)	88,8275	9,54	0,107399173
15	Жер асты суларымен қамтамасыз ету (жан басына шаққанда мың кубометр)	11,671	0,41	0,035129809
15	Тұрғын аумақ бірлігіндегі көмірді тұтыну (тұрғын ауданның 1 кв км-не тероджоулдағы көмірді тұтыну)	1,143	1,19	1,04111986
17	Тұрғын ауданындағы бірлікке шаққандағы автокөлік (1 кв км автокөлік құралдарының саны)	25,6535	2,2	0,085758279
18	10 жылдағы орман жамылғысының жыл сайынғы орташа өзгерісі	0,3995	2,2	5,506883605
19	Фертильдіктің жалпы индексі (1 әйелге туудың орташа саны)	2,1945	2,03	0,925039872

20	Соңғы 10 жыл ішіндегі орман жамылғысының орташа жылдық өзгерісі	4,5625	3,75	0,821917808
21	Жан басына шаққандағы экологиялық із (жан басына талап етілетін Жер өнімділігінің га саны)	0,3195	1,59	4,976525822
22	Судың индустриалды органикалық ластануы тонна, тұщы су қорына км куб ОБҚ тоннасына	2832,49	23,4	0,008261282
23	Құнарлы Жер га тыңайтқышты пайдалану (100 грамм на гектар)	2,4285	0,3	0,123533045
24	Құнарлы Жер га пестицидтерді пайдалану (килограмм га-на)	3,494	57,14	16,35374928
25	Су жетіспеушілігі жоғары деңгейдегі елдегі аумақ үлесі (жалпы қордан 40 пайызға тұтынудың артқан аймақ пайызбен)	4,5915	3,61	0,786235435
26	Субсидия тиімділігі (энергия мен материалдарды тұтынуға ешқандай мемлекеттік субсидиялар принциптері бойынша)	0,47	3,12	6,638297872
27	Жыртылған Жер көлеміндегі ирригацияның әсерінен тұзданған Жер үлесі	2,0725	22,4	10,80820265
28	Респираторлық аурулардан балалар өлімі (100000 тұрғынға)	22,68	76	3,350970018
29	5 жасқа дейінгі бала өлімі (1000 тірі туылғандарға)	5,6	22	3,928571429
30	Жеткілікті тамақ ала алмайтын тұлға үлесі, %	94,192	86	0,913028707
31	Таза ауыз суға қол жеткізе алатын халық үлесі	1,207	0,57	0,472245236
32	Орташа әлемдік бағадағы бензин құнының қатынасы	8,1175	22,63	2,787804127

33	Энерготиімділік (ЖІӨ млрд долларынадағы тероджоульдық энерготұтыну)	34,445	4,21	0,122223835
34	Жалпы тұтынылатын энергиядағы Гидроэнергетика және энергияның баламалы көздерінің үлесі	3,997	0,05	0,012509382
35	ИСО 14001 стандарттарымен сертифициатталған компаниялар саны, ЖІӨ 1 млрд долл	3,3085	2,64	0,797944688
36	Инновациялық кешен	159,718	1436,89	8,996418688
37	ЖІӨ млн долларындағы көміртегі ластаулары	6,0275	7,76	1,287432601
38	Бір тұрғынға шаққандағы тасталынған көміртегі	16,144	236,99	14,67975719
39	Күкірт қышқылын экспорттау (траншекаралық тасымалдау)	24,843	24,16	0,972507346

**22-кесте. Әлемнің бәсекеге қабілетті 5 елімен Қазақстан Республикасын салыстыру**

№	Параметрлер	5 елдің орташа мәні	Қазақстан бойынша мәліметтер	ҚР/5 мемлекеттің орташа мәні
1	Қала тұрғындарының көлеміне өлшенген NO <sub>2</sub> концентрациясы (мкг/м <sup>3</sup> )	28,888	28,62	0,99072279
2	Қала тұрғындарының көлеміне өлшенген SO <sub>2</sub> концентрациясы (мкг/м <sup>3</sup> )	3,394	0,04	0,0117855
3	Қала тұрғындарының көлеміне өлшенген қатты бөлшектердің концентрациясы (мкг/м <sup>3</sup> )	40,656	0,5	0,01229831
4	Қатты отынды пайдаланудан ғимарат ішіндегі ауаның ластануы (вентиляцияны ескере отырып, қатты отынды пайдаланатын тұрғын үй %)	2,422	51	21,0569777

№	Параметрлер	5 елдің орташа мәні	Қазақстан бойынша мәліметтер	ҚР/5 мемлекеттің орташа мәні
5	Қатты отынды пайдаланудан ғимарат ішіндегі ауаның ластануы (вентиляцияны ескере отырып, қатты отынды пайдаланатын тұрғын үй %)	2,422	51	21,0569777
6	Ел аумағындағы қауіп төніп тұрған экожүйелер %	26,62	40,92	1,53719008
7	Құс түрінің жалпы санына қатынасы бойынша қауіп төніп тұрған құс түрлерінің үлесі	1,494	3,79	2,53681392
8	Сүтқоректі түрінің жалпы санына қатынасы бойынша қауіп төніп тұрған сүтқоректі түрлерінің үлесі	21,248	9,55	0,44945407
9	Амфибия түрінің жалпы санына қатынасы бойынша қауіп төніп тұрған амфибия түрлерінің үлесі	1,86	9,09	4,88709677
10	Биоалуандылықтың ұлттық индексі (үлкен болған сайын жақсы)	0,298	0,44	1,47651007
11	Антропогендік өзгеріске аз ұшыраған аумақ үлесі (ішкі суларды қосқанда)	42,798	55,55	1,29795785
12	Мониторинг станциялары бойынша орташа еріген оттегі концентрациясы (мг литрдегі суға)	10,468	7,17	0,68494459
13	Судың электроөтімділігі (см микро-сименске)	99,694	1038,84	10,4202861
14	Фосфор концентрациясы (фосфор мг литр суға)	0,048	0,11	2,29166667
15	Тұщы сумен қамтамасыз ету (бір тұрғынға мың кубометрден)	132,192	9,54	0,07216776

№	Параметрлер	5 елдің орташа мәні	Қазақстан бойынша мәліметтер	ҚР/5 мемлекеттің орташа мәні
16	Жер асты суларымен қамтамасыз ету ( жан басына шаққұанда мың кубометр)	22,504	0,41	0,01821898
17	Тұрғын аумақ бірлігіндегі көмірді тұтыну (тұрғын ауданның 1 кв км-не терод-жоулдағы көмірді тұтыну	0,666	1,19	1,78678679
18	Тұрғын ауданындағы бірлікке шаққандағы автокөлік (1 кв км авто-көлік құралдарының саны)	24,904	2,2	0,08833922
19	10 жылдағы орман жамылғысының жыл сайынғы орташа өзгерісі	1,894	2,2	1,16156283
20	Фертильдіктің жалпы индексі (1 әйелге туудың орташа саны)	1,896	2,03	1,07067511
21	Соңғы 10 жыл ішіндегі орман жамылғысының орташа жылдық өзгерісі	6,618	3,75	0,56663645
22	Жан басына шаққандағы экологиялық із (жан басына талап етілетін Жер өнімділігінің га саны)	0,348	1,59	4,56896552
23	Судың индустриалды органикалық ластануы тонна, тұщы су қорына км куб ОБҚ тоннасына	7159,37	23,4	0,00326844
24	Құнарлы Жер га тыңайтқышты пайдалану (100 грамм на гектар)	1,22	0,3	0,24590164
25	Құнарлы Жер га пестицидтерді пайдалану (килограмм га-на)	0,954	57,14	59,8951782
26	Су жетіспеушілігі жоғары деңгейдегі елдегі аумақ үлесі (жалпы қордан 40 пайызға тұтынудың артқан аймақ пайызбен)	5,31	3,61	0,67984934

№	Параметрлер	5 елдің орташа мәні	Қазақстан бойынша мәліметтер	ҚР/5 мемлекеттің орташа мәні
27	Субсидия тиімділігі (энергия мен материалдарды тұтынуға ешқандай мемлекеттік субсидиялар принциптері бойынша)	6,2	76	12,2580645
28	5 жасқа дейінгі бала өлімі (1000 тірі туылғандарға)	6,2	76	12,2580645
29	Жеткілікті тамақ ала алмайтын тұлға үлесі, %	1,4	22	15,7142857
30	Таза ауыз суға қол жеткізе алатын халық үлесі	99,6	86	0,86345382
31	Орташа әлемдік бағадағы бензин құнының қатынасы	1,65	0,57	0,34545455
32	Энерготиімділік (ЖІӨ млрд долларындағы тероджоульдық энерготұтыну)	10,018	22,63	2,25893392
33	Жалпы тұтынылатын энергиядағы Гидроэнергетика және энергияның баламалы көздерінің үлесі	48,864	4,21	0,0861575
34	ИСО 14001 стандарттарымен сертифициатталған компаниялар саны, ЖІӨ 1 млрд долл	4,282	0,05	0,01167679
35	Инновациялық индекс	4,334	2,64	0,60913706
36	ЖІӨ млн долларындағы көміртегі ластаулары	69,308	1436,89	20,7319501
37	Бір тұрғынға шаққандағы тасталынған көміртегі	7,572	7,76	1,02482831
38	Күкірт қышқылын экспорттау (трансшекаралық тасымалдау)	38,752	236,99	6,11555533
39	Жалпы импорт үлесіндегі экологиялық қауіпті өнім мен шикізатты импорттау	23,316	24,16	1,03619832

*Пайдаланылған көрсеткіштер: Экологиялық заңдылық және саясат жөніндегі Йель орталығы (2005), Денсаулық қорғау және экожобалау орталығы, 2007.*

## 9.7. Қоғамның тұрақты дамуының әлемдік бастамалары

XIX ғасырдың аяғынан бастап, мемлекет халықаралық-құқықтық құрал ретінде халықаралық ұйымдар механизмдерін пайдаланып келеді. Осы мақсатта тұрақты және уақытша жұмыс жасайтын халықаралық ұйымдар (конференциялар) құрылды.

Қоршаған ортаны қорғау саласындағы іскерлік жұмыстарды жүзеге асыру барысында халықаралық, үкіметаралық ұйымдар мен халықаралық үкіметтік емес ұйымдар қатысады. Одан басқа халықаралық ұйымдарды экологиялық мәселелерді қамту мазмұны бойынша: табиғат қорғау бағытындағы ұйымдар (Халықаралық табиғат қорғау кеңесі), табиғи ресурстық профильді ұйымдар (Бүкіләлемдік денсаулық сақтау ұйымы), арнайы табиғат қорғау профиліндегі ұйымдар (балық қорларын қорғау, өсімдіктерді қорғау, жеке жануарлар түрлерін қорғау) деп бөлуге болады.

Қоршаған ортаны қорғау саласындағы халықаралық ынтымақтастықтың қалыптасуын бірнеше кезеңдерге бөліп қарастырылады:

**1-кезең.** 1913 жылы Берн қаласында халықаралық табиғат қорғау Күніне арналған конференция өтті. Бұл үкіметтік емес ғылыми конференция болатын, оған әлемнің 18 елінен өкілдер қатысты. Конференция ақпараттық және ұйымдастырушылық сипат алғандықтан, ешқандай шаралар жасалмады.

1923 жылы Парижде табиғатты қорғау жөніндегі I халықаралық конгресс болып өтті. Бұл конгресс жалпы пікірталастармен шектелді. Жалпы халықаралық серіктестіктің бірінші кезеңінде жануарлар мен өсімдіктер әлемінің жеке түрлерін қорғау жолында бірқатар табыстар болғанымен, оның барлығы да үкімет тарапынан ешқандай қолдау таппады.

**2-кезең.** Оның басталуы 1945 жылы БҰҰ құрылуымен тікелей байланысты. Қоршаған ортаны қорғау БҰҰ жарғысында жазылған. БҰҰ – халықаралық экологиялық бірлестікте маңызды рөл ойнайды. БҰҰ міндеті – экономикалық және әлеуметтік өмірдегі, денсаулық сақтау, өмір сапасын көтеру, адам құқығын қорғау секілді халықаралық мәселелерді шешуге көмек көрсету.

**3-кезең.** 1960-1992 жылдар аралығын қамтиды. Бұл кезеңнің басты оқиғаларына жататындар: Рим клубының құрылуы (1968);

Стокгольмдегі БҰҰ қоршаған орта және даму жөніндегі 1-конференциясы; 1983 жылы құрылған қоршаған орта және даму жөніндегі халықаралық комиссия, 1987 жылы «біздің ортақ болашағымыз» баяндамасының шығуы.

*А) Рим клубы.* Тұрақты даму тұжырымдамасының пайда болып қалыптасуына Рим клубы шеңберінде өткен іс-әрекеттер көп ықпалын тигізді. Рим клубын құру идеясын қалыптастырған италиян экономисі, қоғам қайраткері, бизнесмен Аурелио Печчеи болатын. Ол Рим клубын 1968 жылдан 1984 жылға дейін басқарды. Рим клубының құрамына экологиялық дағдарыстың себептерін анықтайтын және одан шығатын жолды қарастыру үшін кең зерттеулерді жүргізетін ғалымдар енді. Осы жылдары А. Печчеи Рим клубының негізгі жұмыстарының саласын анықтады. Соның ішінде бастылары: Жер бетіндегі халық санының артуы және қайта қоныстану, әлеуметтік теңсіздік және аштық, жұмыссыздық пен инфляция, энергетикалық тапшылық, табиғи ресурстар қорының таусылуы және қоршаған ортаның ластануы, сауатсыздық және білім беру жүйесінің ескірген жүйесі, қылмыс пен күштеудің өсуі, моралдық құндылықтар төмендеуі және сенімнің жоғалуы, тұрақсыздықты сезіну және осы мәселермен олардың өзара байланысын түсінбеу.

Рим клубының зерттеген жобалары 30-дан асады және қоғамға кең таралды, соның ішінде бастылары: «Өсу шегі» (1972), «Адамзат жол айрығында» (1974), «Халықаралық тәртіптіқайта құру» (1977), «Білімнің шегі жоқ» (1979), «Үшінші әлем – әлемнің үштен төрт бөлігі» (1980), «Болашаққа апаратын маршруттар» (1980), «Өсу шегіне» (1988), «Өсу шегі – 30 жылдан кейін» (2004) және т.б.

Рим клубының басты жұмыстарының бірі «Өсу шегі» баяндамасы, онда әлемнің тұрақтылығы мен өзгермейтіндігі жайында адамның көзқарастарын өзгертуге бағытталған. Планеталық жағдайдың өзгерісін бағалау туралы ғалымдар ресурстардың жағдайы және оларды тұтыну, өнеркәсіптік өндірістің көлемі, халық саны, тамақ өнімдерін өндіру көлемі, қоршаған ортаның ластануы, өмір ұзақтығы, жан басына шаққандағы тұтыну тауарларын өндіру көлемі, жан басына шаққандағы қызмет көлемі және т.б. көрсеткіштерді қолданды.



ә) *Стокгольм конференциясы, 1972 жыл.* Бұл қоршаған орта және даму жөніндегі БҰҰ алғашқы конференциясы (ұраны: Жер – біреу ғана). Бұл конференцияға әлемнің 113 елінің өкілдері, БҰҰ арнайы ұйымдарының, басқа үкіметаралық және үкіметтік емес ұйым өкілдері қатысты. Конференцияда қазіргі және болашақ ұрпақтың игілігі үшін Жер планетасындағы табиғи ресурстарды сақтауға шақырған адамды қоршаған орта декларациясы қабылданды. Осы жоспарға сәйкес қазіргі таңда БҰҰ экологиялық қызметтерін жүзеге асыруда.

Б) *1983 жылы БҰҰ қолдауымен қоршаған орта және даму жөніндегі халықаралық комиссия құрылды.* Бұл комиссия қоршаған орта жағдайын толық бақылап, талдай келе, 1987 жылы «Біздің ортақ болашағымыз» атты баяндаманы дайындады. Осы баяндамада тұрақты даму түсінігіне сипаттама берілген.

**4-кезең.** Қоршаған орта және даму жөніндегі БҰҰ Рио-де-Жанейрода өткен конференциясы, 1992 жыл. Бұл конференцияға әлемнің 179 елінің өкілдері қатысты. Онда Стокгольмде басталған жұмыстың жалғасы ретінде маңызды үш құжат қабылданды.

1. Тұрақты даму принциптері көрсетілген Декларация. Оның бес принципі адам құқығы, әйел, жастардың рөлі, халық қызығушылығына арналса, үш принципі әлем мен әлемдегі дауларды бейбітшілік жолмен шешу қарастырылған. Жеті принцип тұрақты дамуға байланысты көрсетілсе, қалғандары қоршаған ортаны қорғау саласындағы халықаралық ынтымақтастық, мемлекет саясаты, табиғат ресурстарын реттеу жолдарын көрсетеді.

2. ХХІ ғасыр Күн тәртібінің қабылдануы. Оның мазмұны төрт бөлімнен тұрады: әлеуметтік-экономикалық аспектілер, даму мақсатында ресурстарды ұтымды пайдалану және сақтау, халықтың негізгі топтарының рөлін күшейту, оларды жүзеге асыру құралдары.

3. «Орманның барлық түрлерін игеру және сақтау, ұтымды пайдалану қатынасындағы негізгі принциптер» атты құжат қабылданды. Онда орман ресурстарын тиімді пайдалану, сақтау, өз уақытында қалпына келтіру, қорғау шаралары қарастырылған.

Одан басқа, осы конференцияда «Биологиялық алуандылықты сақтау туралы» және «Климаттың өзгеруі туралы» Конвенция қабылданды.

4-кезеңде Тұрақты даму жөніндегі БҰҰ бесінші конференциясы 1997 жылы өтті (РИО+5, 1997). Осы конференцияда ХХІ ғасыр Күн тәртібі идеясын тарату және әрбір мемлекет ХХІ ғасырдың Жергілікті Күн тәртібін жасау және ендіру жөнінде шешімдер қабылданды.

Сонымен қатар, тұрақты даму бойынша Еуропа қалаларының Хартиясы (Аалборг хартиясы), Аалборгте (Ольборге), Дания, өткізілген ірі және кіші қалаларды Тұрақты дамыту бойынша Еуропалық конференциясында қабылданған, 1994 жылғы 27 мамыр.

**5-кезең.** Тұрақты даму жөніндегі Бүкіләлемдік Саммит, Йоханнесбург, 2002 жыл.

Бұл конференцияға әлемнің 100 елінен 45 мың делегат келіп қатысты. Саммитті ұйымдастырушылар талқыланатын мәселелерді: су, энергия, денсаулық сақтау, ауыл шаруашылығы, экология сияқты бес топқа бөлді. Барлық жұмыстар осы тақырыптардың шеңберінде ұйымдастырылды. Конференция барысында әртүрлі акциялар, кездесулер, презентациялар, дөңгелек үстелдер жүргізілді. Саммит нәтижелері бойынша «Саммит шешімдерінің орындалу жоспары», «Саяси декларация» жөнінде құжаттар дайындалды. Онда тұрақты дамуға жетудегі тәжірибелік шаралар көрсетілді. Саммит шеңберінде «Жер Хартиясы» деп аталатын құжат ұсынылды. «Жер Хартиясы» - бұл адамның болашақта өмір сүруін қамтамасыз ететін тәртіп кодексі туралы құжат.

БҰҰ Тұрақты даму жөніндегі комиссиясы «Сәтті хикаялар» атты ақпараттық жинақтар шығарады. Оларда осы саладағы қалаларда іске асырылған сәтті жобалардың қысқаша сипаттамасы беріледі. Әрбір жинақ ішінде әртүрлі елдерде іске асырылған ондаған жобалардың сипаттамасы бар. Бұл материалдар әлем бойынша үлгі алатын мысал ретінде таралады.

### **9.8. Тұрақты дамуды қамтамасыз етуге бағытталған стратегиялары бар қалалардың тәжірибелері**

Тұрақты даму планетаның барлық тұрғындарының өмір сапасын арттыруды, табиғи ресурстарды пайдалану көлемін Жердің экологиялық жүйе ретіндегі мүмкіншіліктерінен аспайтын шектен арттырмауды болжайды. Тұрақты даму өмір салтын

қалыптастыру бойынша күш салу үш басты саладағы қызметке кешенді әдісті қолдануды болжайды:

Экономикалық өсім және әділеттілік – ұзақ мерзімді экономикалық өсімді ынталандыруда кешенді әдістерді қолдану.

Табиғи ресурстарды сақтау және қоршаған ортаны қорғау – ресурстарды тұтынудың азайту проблемаларын экономикалық тұрғыда қабылданатын шешімдерін іздеу, қоршаған ортаны ластануды тоқтату және өмір сүру ортасын сақтау.

Әлеуметтік даму – адамдарды жұмыс орындары, азық-түлік, білім, энергия, медициналық көмек, су, және санитария қажеттіктерін қанағаттандыру; бай мәдени және әлеуметтік әркелікке деген ұқыпты қарау және еңбеккерлер құқықтарын сақтау; қоғамның барлық мүшелерінің олардың одан арғы тағдырына әсер ететін шешімдердің қабылдануына қатысу мүмкіншілігімен қамтамасыз ету.

Тұрақты даму принциптерін іске асырудың орталықтары ретіндегі қалалардың маңыздылығы 1994 жылы Алборгте өткен ірі және кіші қалалардың Тұрақты дамуы бойынша Еуропалық конференцияда атап өтілді, онда «Тұрақты даму үшін Еуропа қалаларының Хартиясы (Аалборг хартиясы)» қабылданды. Бұл құжатта «әрбір қала басқа қалаға ұқсас емес болғандықтан, біз бәріміз Тұрақты дамуға апаратын өз жолымызды табуымыз керек. Жергілікті саясаттың барлық бағыттарында Тұрақтылықтың принциптеріне негізделген жөн және әрбір нақты қаланың күшті жақтарына сүйене отырып, жергілікті Тұрақты даму стратегияларын әзірлеу керек» делінген.

1994 жылғы маусымда өткізілген Екінші «Қалалар және Тұрақты даму» проблематикасы бойынша әлемдік самитте (Манчестер, Ұлыбритания) көлік, кедейшілікті жеңу, денсаулық сақтау, жұмыспен қамту, қаржы және ресурстарды бөлу міндеттерімен байланысты қалалардың Тұрақты даму бағыттары талқыланды. Әлем қауымдастығының берілген проблематикаға назар аударуының нәтижесі - БҰҰ елді мекендер орталығы қолдайтын «Қалалардың Тұрақты дамуы» арнайы бағдарламасын жариялаған. Бұл бағдарламада әлемнің 80 астам елдері қатысады.

БҰҰ анықтамасы бойынша «Тұрақты қала, онда қоғамдық, экономикалық және физикалық дамудағы жетістіктер тұрақты

болып табылады. Тұрақты қала, Тұрақты дамуы тәуелді болатын табиғи қазбалармен тұрақты қамтамасыз етілген. Тұрақты қала тұрғындарының қауіпсіздігін, соның ішінде табиғи апаттардан да ұзақ мерзім бойында сақтайды». Басқа сөздермен айтқанда, қаланың Тұрақты дамуы оның халқының қауіпсіздігін және жоғарғы өмір сапасын қамтамасыз етеді.

Тұрақты даму стратегиясы аясында қалалық деңгейде әртүрі қызмет салаларындағы, жекелеген аудандарғы проблемалар шешіледі.

Тұрақты даму бағдарымен жүріп келе жатқан әлемнің барлық қалаларында онда миссия және/немесе қаланың көруі, орта немесе ұзақ мерзімді перспективаға анықталатын қаланың тіршілігінің барлық негізгі салаларын дамытудың жалпы тұжырымдамасы айқындалатын стратегияларды (стратегиялық жоспарларды) әзірлеу тәжірибесі қабылданған. Мұнымен бірге, қаланың жалпы жағдайының ерекшелігі ескеріледі.

1. «Оттава - 2020» өсуді басқару стратегиясы;

2. Канберра – 30 жылға арналған қаланы дамыту жоспары, ол үш өзара байланысты бөлімдерден – Әлеуметтік жоспар, Аумақтық жоспар және Экономикалық даму жоспарынан тұрады;

3. 2006 жылға дейінгі Праганы дамытудың стратегиялық жоспары;

4. Мельбурнды 2030 жылға дейін дамытудың стратегиялық жоспары;

5. Софияның 2010 жылға дейінгі даму стратегиясы.

Әлемнің кейбір қалаларындағы орнықты дамуды қамтамсыз ету бойынша жобаларды іске асыру мысалдары.

Қоршаған орта сапасын жақсарту мақсатында, атап айтқанда, атмосфералық ауа сапасын жақсарту мақсатында, Осло қаласында (Норвегия), ол 2003 жылы БҰҰ «Еуропаның Тұрақты қаласы» болып танылған, 20 ғасырдың 90-жылдардың бойында атмосфераға қатты заттардың, күкірт қышқылының, қорғасын және азот оксидінің шығарылуын төмендету бойынша бағдарлама іске асырылды. Шығарылулар көлемін азайту қажеттігін туғызған себеп, ол жекелеген аудандардағы ауаның газдануы деңгейінің артуы салдарынан балалар арасында демікпе және басқа да тыныс өкпе ауруларының ұлғаюы болып табыл-

ды. Ластанудың негізгі себебі қаладағы қарқынды автомобиль қозғалысы болып саналған. Берілген проблеманың негізгі шешімі қоғамдық көлік жүйесін дамыту, атап айтқанда, пайдалануға трамвайларды, Жерасты қоғамдық көлігінің жүйесін және электртоғымен жұмыс істейтін монорельсті поездарды енгізу болып табылды (тоқ көзі – гидроэнергетика). Сондай-ақ жеке автокөлікке шығыс газдарын каталитикалық өртеушілер орнату міндетті болды. Осло қаласындағы көлік қозғалысы жүйесін жақсарту үшін, атап айтқанда, метро желілерін кеңейту үшін қала әкімшілігі орталық үкіметтен қаржыландыру алады.

Германия жел энергиясын пайдалану бойынша әлемде бірінші орын және Күн энергиясын пайдалану бойынша екінші (Жапониядан кейінгі) орынды алады. «Жаңаратын энергия туралы» заң әрекет етеді: Күн немесе жел көмегімен өндірілген әрбір киловатт-сағат үшін үкіметі өндірушіге 48 цент төлейді, бұл көмір есебінен өндірілетін энергияның нарықтық бағасынан - 5 цент, әлде қайда артық. Нәтижесінде қазіргі уақытта елде 14 мың жел және 80 мыңнан астам күндік өндірістік қондырғылар орналасқан және жыл сайын баламалы энергия көздеріне инвестициялар шамамен 6 млрд. еуродан құралады. Геттеборн ауылының маңында 2008 жылға қарай әлемдегі ең ірі, қуаттылығы 8,2 МВт құны 35 млн. еуро тұратын Күн электрстанциясы салынады.

Үкімет кіші қуатты Күн көзімен су жылытатын қондырғыларға инвестицияларды салуды жалғастыруды жоспарлауда. Күн көзімен су жылытатын қондырғыларға ие болғысы келетін неміс отбасы Күн коллекторлары орналастырылған әрбір шаршы метр үшін 110 еуродан алуы мүмкін. 1999 жылдан бастап ГФР мемлекеттік бюджетінен бұл бағдарламаны іске асыру мақсатында 2,7 млрд. еуро бөлінген.

Күн энергетикасын дамыту тек қана қоршаған ортаны қорғауға көмектеспейді, сонымен қатар жаңа жұмыс орындарын құрады. 2004 жылы саладағы жұмыспен қамтылғандардың саны 4 мың адамға артып, 16 мың адамға дейін жетті. Жобада, неміс мамандарының есебі бойынша, Күн энергетикалық қондырғыларын салу, жөндеу және қызмет көрсету ГФР-да шамамен 100 мың адамды тұрақты жұмыспен қамтамасыз ете алады.

Цюрих имиджі Күн энергиясының биржасын құру идеясының арқасында жаңа экологиялық сипат алды. 1997 жылдың мамырынан бастап Цюрих электростанциясының клиенттері электр энергиясының орнына Күн энергиясын алу мүмкінділігін алды, осылайша олар қаражаттың алты есе үнемделуін қамтамасыз етті және экологиялық энергетиканы қолдауда өз үлесін қосты.

Ұсынысты халық өте жақсы қабылдады, өте қысқа мерзімінің ішінде алғашқы Күн қондырғылары өндіруі мүмкіндігінен екі есе асатын мөлшерде Күн энергиясына тапсырыс түсті. Электростанция клиенттерінің 3% Күн энергиясының биржасына қатысады. Үлкен сұраныстың арқасында алғашқы биржаның басталуынан кейінгі 20 ай ішінде жалпы қуаты 365 мың квт.сағ. болатын 16 жаңа Күн қондырғыларын қосу мүмкін болды, осы сияқты жалпы желіге қосулар одан әрі үздіксіз жалғасуда.

Цюрих электростанциясы өзіне жеткізушілер мен клиенттер рарасындағы белсенді делдал рөлін алады. Ол Күн энергиясын сатып алады, сонан кейін оны қосымша құнсыз барлық жеткізулердің аралас бағасымен сатады. Күн энергиясын жеткізушілер өз қондырғыларын салады және оларды қала ішінде салынған алаңдарда өз қалауы бойынша орналастырады. Бұл үшін электростанция 20 жыл мерзімінде Күн энергиясын тұрақты бағамен сатуды кепіл етеді.

Раухалахти (Финляндия) қаласында мақсаты жылу мен электр тоғын стандартты (көмір, газ) және баламалы (торф, биомасса, өнірістік қалдықтар) көздерді пайдалана отырып өндіру әдістерін біріктіру болып табылатын жоба іске асырылды. Жоба целлюлоза-қағаз өнеркәсібі және басқа да өңдеуші өнеркәсіп өкілдерінің, сондай-ақ Жергілікті билік органының қатысумен іске асырылды. Кәсіпорындардың шығыс тесіктеріне қойылған филтрлер атфмосфераға шығарылатын зиянды заттардың көлемін екі есеге азайтуға көмектесті. Жоба жылу көзі ретінде өндірістік және қаланың тіршілік әрекеті қалдықтарын қолданудың негіздемесін растады. Азғана инвестицияларға қарамастан, мұндай кәсіпорындар рентабелді және үздіксіз энергия өндіру тұрғысында сенімді болып шықты.

Ұлыбританияда балалар орталығын құру бойынша пилотты жобалар сәтті енгізілді. Мұндай орталықтар балаларға Күндізгі

қарау бойынша қызметтер көрсетеді; яслилері бар; ата-аналармен оқу сабақтарын жүргізеді, балалардың мектеп өміріне белсенді қатысады және белсенді және мүдделі ата-аналарды балаларға білім беру және тәрбиелеу сапасын арттыру бойынша мәселелерді шешуге тартады.

Сондай-ақ мектеп ғимараттарын (және бірқатар басқа мекемелер) салуға және жабдықтауға қойылатын талаптар әзірленген. Мысалы, көп қабатты мектептерде әрбір қабат ойындарға арналған құралдар мен орын-жайлармен жабдықталуы тиіс.

Халық саны 1,3 млн. тұрғынды құрайтын Ресифе (Бразилия) қаласында қаладағы жұмыспен қамту санының өсуіне көмектескен қатты қалдықтарды жинау және жою бойынша жоба іске асырылды. Жоба бойынша жауапты тұлға тазалықты сақтауды қамтамасыз ететін және қала инфрақұрылымына қызмет көрсететін Urban Cleaning and Maintenance коммуналдық ұйымы тағайындалды.

Жобаны әзірлеу және іске асырудың себебі, үй шаруашылықтарының өз тіршілік әрекетінің қалдықтарымен өзен бассейндерін ластаудың жоғарғы деңгейі болды. Жоба мақсатына адамдардың қоршаған ортаға қатынасын өзгерту, жергілікті жерлерде қалдықтарды бөлуді ұйымдастыру, оларды одан әрі жою болып табылды. Жобаны іске асырудың екі жылынан кейін өңделетін материалдардың көлемі ұлғайды, өзендік су қоймаларына түсірілетін қатты қалдықтар көлемі азайды, өз кезегінде бұл ауыз су сапасының жақсаруына әсер етті.

Халықты экологиялық және гигиеналық оқыту нәтижесінде адамдар қалдықтарды бөлуді үйренді, кейбіреулер үшін бұл табыс көзіне айналды (жинап алып, өңдеуші кәсіпорындарға сату).

Ванкувер (Канада) қаласында жергілікті басқару органдары қала тұрғындары мен кәсіпкерлерге дизайн, әлеуметтік бағдарламалар және т.б. жөнінде шешім қабылдауға қатысудың кең мүмкіншіліктерін ұсынады. Атап айтқанда, Ванкуверде және Канаданың басқа қалаларында олардың ойы бойынша олар тұратын ауданның мәселелерін шешетін жергілікті жобаларды әзірлеу және іске асыру үшін қала тұрғындарына ақшалай қаражат бөлу тәжірибесі қолданылады.



Финляндияда пәтерлерге арналған мемлекеттік жәрдемақылардың екі түрі бар. Біріншілеріне табысы жоғары емес адамдар үміт арта алады. Бұл жәрдемақы пәтерді жалдау шығындарын жабуға арналған. Екінші жәрдемақы түрі пәтерді сатып алу немесе салу үшін ұсынылады. Ол банк несиесінің пайыздары бойынша жеңілдіктер болып табылады. Егер финн мұндай жәрдемақы түрін пайдалануды шешсе, ол онда өзіне ірі пәтер алуға мүмкіншілігі болмайды. Сонымен бірге ол өз жанұясы үшін сатып алатын немесе салатын, сонымен бірге несие бойынша жеңілдіктерді пайдалануды шешкен адам үшін пәтер көлемін банк белгілейді. Мемлекет сондай-ақ пәтерді алғашқы рет сатып алатын жастарды несиелік пайыздар бойынша жеңілдіктермен қолдайды.

Қазіргі кезде көппәтерлі үйлерді қайта жаңарту бойынша жобалар ел бойынша іске асырылуда, сонымен бірге қайта жаңартылуға бүкіл шағын аудандар қойылады. Тұрғын-үй қорын жаңартуға мемлекетте қатысады. Оның көмегі ол банктегі несие бойынша кепіл болып табылады. Үйді күрделі жөндеу үшін жөндеуге қажет шығындардың 80% мөлшерде жеңілдетілген несие алуға болады. Мемлекет қолдануының арқасында 16 жылдық мерзімге алуға болатын мұндай несиенің пайыздық өлшемі жылына 3,5%-дан аспайды.

Берлин – тұрғындар мен қонақтарға арналған замануи коммуникациялары бар қала. Берлиннің қала құрылысы тұжырымдамасы (бұрынғы шығыс Германия аумағында) өз күшін дәстүрлі еуропалық қалаларға тән деңгейге дейін құрылыс тығыздығын жоғарлату арқылы «қысқа жолдар қаласын» құруға талпынуда. Бұл кең автотрассаларды «кері салуды» қажет етеді және өмір деңгейі мен қала орталығында болу сапасын арттырады. Бұл тұжырымдаманы іске асырудың мысалы жүздеген жылдар бойында Потсдам алаңы мен Александерплатцты қосатын торап болып саналған Шпителльмаркт ауданын жаңарту болып табылады.

Біріккен Берлинге мұраға қалған Шпителльмаркт ауданындағы сегіз жолақтық автокөлік қозғалысын «кері салу» арқылы қысқарту жөнінде шешім қабылданды. Бұл қалалық алаң қала тұрғындары мен қонақтары үшін коммуналдық торап болды.



Біріккен қаланың жүк және жолаушылар тасымалындағы қажеттіктерін қанағаттандыру үшін төрт көлік құралын: бағдарларының ұзындығы 300 км электричка; желілерінің ұзындығы 167 км болатын метроны; ұзындығы 411 км болатын трамвай жолдарын, автобус бағдарларын (1855 км) бірыңғай желіге біріктіруге шешім қабылданды. Қайта жаңарту және бағдарлар желілерін кеңейту арқасында Берлин орталығындағы жолаушылар тасымалы 80% муниципалды жолаушы көлігімен, 20% - автомобильде іске асырылуы тиіс Берлин Сенатының қаулысын жүзеге асыру мүмкіндігі пайда болды. Техникалық инновация ретінде аспалы магнитті «Трансрапид» жолын салу жобаланды (федералды өкімет 2 млрд. евро қаржы бөлді), ол жоба 2005 жылы аяқталып өз нәтижесін берді. Бұл жол Гамбург және Берлинді қосады, осының нәтижесінде жол ұзақтығы бір сағатта кемиді.

Ұлыбританиядағы Тұрақты және қауіпсіз ғимаратар жөніндегі 2004 жылғы Актіге сәйкес ғимараттар Тұрақты даму талаптарына сәйкес болуы тиіс, атап айтқанда ғимараттарды салу кезінде экологиялық нормалар сақталуы, энергия мен суды аз пайдалануға мүмкіндік беретін материалдар қолданылуы тиіс.

***Өзін-өзі бақылау сұрақтары:***

1. Әлем елдерінің тұрақты дамуға өтуінің негізгі алғышарттары.
2. Тұрақты даму тұжырымдамасы қай жылы қабылданды?
3. Тұрақты даму терминін ғылымға енгізген кім?
4. Тұрақты дамудың негізгі үш аспектілері және олардың өзара байланыстары.
5. Тұрақты әлеуметтік даму деп нені түсінесіз?
6. Тұрақты экономикалық даму деп нені түсінесіз?
7. Тұрақты экологиялық даму деп нені түсінесіз?
8. Тұрақты дамудың негізгі принциптері мен көрсеткіштерін атаңыз?
9. Тұрақты даму барысында қандай индикаторлар есепке алынады?
10. Қазақстан Республикасында тұрақты даму тұжырымдамасын жүзеге асыру жолдарын атаңыз.
11. Қазақстан Республикасының тұрақты дамуға өтуінің негізгі кезеңдеріне сипаттама беріңіз.

## Әдебиеттер:

1. *Акимова Т.А., Кузьмин А.П., Хаскин В.В.* Экология: природа-человек-техника (под общей редакцией А.П. Кузьмина)- М.. ЮНИТИ, 2001.
2. *Андреев М.В.* Конспект лекций по курсу «Основы Экологии». - Днепродзержинск, 2002.
3. Арал өңіріндегі экологиялық қасірет салдарынан зардап шеккен азаматтарды әлеуметтік қорғау туралы Бағдарлама. - Қазақстан Республикасы Жоғарғы Кеңесінің Жаршысы, 1992 ж., 2 т. N V-VII
4. *Бобылев В.* Информационная и методологическая основа для расчета эколого-экономических индикаторов, МГУ, 2000.
5. *Большаков Б.Е., Полянцев Д.А.* Методология моделирования устойчивого развития страны. – 2006.
6. *Большаков Б.Е., Исаков Н.А. Сарсенбай Н.К.* Базовые понятия проектного управления устойчивым развитием. – 2007.
7. *Бродский А.К.* Общая экология.- С-пб, 2006.
8. *Воронков Н.А.* Основы общей экологии. – М., Агар, 1999.
9. *Воронков Н.А.* Экология. Учебное пособие.-М., 2000.
10. *Горелов А.А.* Экология, курс лекций.- М.,2002.
11. *Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С.* Экологический вызов и устойчивое развитие. Учебное пособие. – М.: Прогресс-Традиция, 2000.
12. Декларация Рио-де-Жанейро. // Мир науки, 1992, N 4
13. *Додонов В.Ю.* Организация функционирования системы механизмов устойчивого развития Казахстана / Под ред. проф.О.С.Сабдена. – Алматы, Институт экономики МОН РК, 2006.
14. *Дүйсен Г.М.* Рекреациялық әлуәтті экономикалық тұрғыдан бағалаудың әдістемелік тәсілдемесі // ҚР ҰҒА Хабарлары. Қоғамдық ғылымдар сериясы. – Алматы, 2003. №3. – 74-81 Б.
15. Индикаторы устойчивого развития России (эколого-экономические аспекты). - М., 2001
16. *Исаков Н., Корчевский А.* Устойчивое развитие Республики Казахстан: экономические, социальные, экологические аспекты. - Астана, 2007.
17. “2030 жылға дейін Қазақстан Республикасы аумағына ерекше қорғалатын табиғи аумақтарды орналастыру және дамыту Көнеңпциясы” Қазақстан Республикасы Үкіметінің Қаулысы. – 10.11.2000. – № 1692.
18. “Ерекше қорғалатын табиғи аумақтар туралы” Қазақстан Республикасының Заңы. –2007 ж.
19. Заповедники и национальные парки. – М., 2001. – № 35. – С. 42-45.
20. Концепция перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007- 2024 годы. / Указ Президента страны № 216 от 14 ноября 2006 года.
21. *Коробкин В.И., Передельский Л.В.* Экология.Учебное пособие.- Ростов-на – Дону, 2005.

22. Кузнецов О.Л., Б.Е. Большаков «Устойчивое развитие: научные основы проектирования в системе природа-общество-человек». СПб. - М. - Дубна, 2002.
23. Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е. Мировоззрение и теория устойчивого развития. – М., 2005.
24. “Қазақстан Республикасындағы экологиялық туризмді дамыту Концепциясы”, Экожоба ЖШС. – Алматы, 2000.
25. Қазақстан Республикасының Экологиялық Кодексі. Алматы, 2007
26. ҚР қоршаған ортаны қорғау Министрлігінің 2010-2011 жылдарға арналған стратегиялық жоспары. ҚР Үкіметінің Қаулысы, 2009 жыл, 23 желтоқсан №1222
27. ҚР 2004-2015 жылдарға арналған Экологиялық қауіпсіздік тұжырымдамасы. ҚР Президентінің Жарлығы, 03.12.2003, №1241
28. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2010 жылғы 25 ақпандағы 127 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Қоршаған ортаны қорғау министрлігінің 2010 – 2014 жылдарға арналған стратегиялық жоспары
29. Қазақстан Республикасы Министрлер Кабинетінің Қаулысы “Биологиялық алуандылық туралы Конвенция”. 19.08.1994. – № 918.
30. Лосев К.С. Экологический вызов и устойчивое развитие. Учебное пособие. – М.: Прогресс-Традиция, 2000.
31. Назарбаев Н.А. Казахстан-2030: процветание, безопасность и улучшение благосостояния всех казахстанцев. — 1997 г.
32. Назарбаев Н.А. Послание Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева народу Казахстана «Новый Казахстан в новом мире». — 2007 г.
33. Наше общее будущее: Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР). М., 1989.
34. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек.- М., 1998.
35. Об утверждении Правил определения целевых показателей качества окружающей среды.
36. Одум Ю. Экология. т.1, т.2,-М., 1986.
37. Окружающая среда для будущих поколений. Миссия РЭЦЦА, Алматы, 2004.
38. Организация Объединенных Наций: основные факты — М.: Издательство
39. Основы государственной экологической политики Республики Казахстан.- Алматы, 1995.
40. Постановление Правительства Республики Казахстан от 1 июня 2007 года N 448 Послание Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева народу Казахстана «Рост благосостояния граждан Казахстана — главная цель государственной политики» (Астана, 6 февраля 2008 года).
41. Ресурсы Интернет: e-mail: [dercu@ecotourism.ru](mailto:dercu@ecotourism.ru)
42. Ресурсы Интернет: [http// www.wildnet.ru](http://www.wildnet.ru).

43. Ресурсы Интернет: <http://www.biodiversity.ru>
44. Реймерс Н.Ф., Штильмарк Ф.Р. Особо охраняемые природные территории. – М., 1978. – С. 236.
45. Юданова Л.Н. Заповедники: статус, задачи, проблемы. – Новосибирск, 1992. – С. 80.
46. Сагимбаев Г.К. Экология и экономика. – Алматы, 1997.
47. Г.С. Сатбаева. Элеуметтік экология және тұрақты даму. Алматы.- Экономика.-2009. – 208б
48. Соболев Н.А. Особо охраняемые природные территории и охраны природы. // Научные чтения, посвященные памяти Н.Ф. Реймерса. – М.: МНЭПУ, 1998. – С. 26-56.
49. Тонкопий М.С. Экономика природопользования.-Алматы,1998.
50. Тонкопий М.С. Экономическая оценка минеральных и земельных ресурсов.-Алматы, 1999.
51. Тонкопий М.С. Экономическая оценка водных ресурсов и ущерб от загрязнения воздушно среды.-Алматы,1999.
52. Тонкопий М.С. Экология и экономика природопользования.- Алматы, Экономикс, 2003.
53. Унушев Е.М. Экономика природопользования и охрана окружающей среды. Алматы: Экономика,1999.
54. Унушев Е.М. Экология и экономика природопользования.-Алматы, 2002.
55. Урсул А.Д. Переход России к устойчивому развитию. Ноосферная стратегия. – М.: Издательский дом «Ноосфера», 1998.
56. Фурсов В.И. Экологические проблемы окружающей среды.-Алматы, 1991.
57. Хоружая Т.А. Методы оценки экологической опасности.- М., 1998.
58. Чернова Н.М. Былова А.М. Общая экология. – М.Дрофа, 2004.
59. Экология и экономика природопользования./Под ред. Э.В. Гирусова – М., 1998.
60. Экология устойчивое развитие // Астана. – 2004. – № 5. – С. 5-42.

## МАЗМҰНЫ

<b>1 т а р а у. ЭКОЛОГИЯ НЕГІЗДЕРІ.....</b>	<b>5</b>
<b><i>1-бөлім. Экологияның қысқаша тарихы және оның ғылым ретінде қалыптасуы.....</i></b>	<b>5</b>
1.1. Экология ғылым ретінде.....	5
1.2. Экологияның нысандары мен әдістері.....	11
1.3. Экология нені зерттейді .....	17
1.4. Экологияның негізгі заңдары .....	23
Өзін-өзі бақылау сұрақтары: .....	28
<b><i>2-бөлім. Жалпы экология .....</i></b>	<b>29</b>
2.1. Өмірдің ұйымдасу деңгейлері .....	29
2.2. Экологиялық факторлар .....	31
2.3. Биоценоздар және ағза қатынастарының формалары .....	44
Өзін-өзі бақылау сұрақтары: .....	51
<b><i>3-бөлім. Популяциялар, құрылымы мен динамикасы.....</i></b>	<b>52</b>
3.1. Экологиядағы популяция ұғымы .....	52
3.2. Популяциялардың негізгі сипаттамалары мен қасиеттері .....	53
3.3. Популяциялардың құрылымы .....	58
3.4. Популяциялардың динамикасы, гомеостаз.....	60
Өзін-өзі бақылау сұрақтары: .....	63
<b><i>4-бөлім. Экожүйенің тұжырымдамасы .....</i></b>	<b>64</b>
4.1. «Экожүйе» терминінің жалпы ұғымы мен тарихы .....	64
4.2. Экожүйелердің жіктемесі .....	69
4.3. Экожүйелердің құрамы мен функционалдық құрылымы .....	71
4.4. Қорек тізбектері, трофикалық жағдайлар мен экожүйелердің энергетикасы.....	73
4.6. Экожүйелердің өнімділік теориясы .....	78
4.7. Гомеостаз және экожүйелердің ашықтығы .....	80
4.8. Экожүйелердің динамикасы мен дамуы .....	84
4.9. Экожүйе тұрақтылығы мен қабілеттілігі .....	86
Өзін-өзі бақылау сұрақтары: .....	88
<b><i>5-бөлім. Биосфера Жердің алып экожүйесі .....</i></b>	<b>89</b>
5.1. Биосфераға жалпы сипаттама .....	89
5.2. Биосфера эволюциясы .....	94

5.3. Биосфераның қалыптасуы мен құрамы .....	101
5.4. Биосферадағы зат айналымы және биогеохимиялық циклдер.....	103
5.5. Биосфера ресурстары .....	105
Өзін-өзі бақылау сұрақтары: .....	110
<b>6-бөлім. Техногенез және техносфера .....</b>	<b>111</b>
6.1. Техногенез және техносфера туралы түсінік .....	111
6.2. Техногенез кезеңдері .....	115
6.3. Техногенез жағдайындағы табиғи орта және табиғи ресурстар.....	119
6.4. Биосфераның техногендік өзгерісі және техногенез ресурстарын пайдалану қарқындылығы .....	135
6.5.Техногенезді оңтайландыру .....	142
Өзін-өзі бақылау сұрақтары: .....	146
<b>7 бөлім. Ғаламдық экологиялық мәселелер .....</b>	<b>147</b>
7.1. Климаттың ғаламдық жылынуы және Киото хаттамасы .....	147
7.2. Озон қабатының бұзылуы .....	154
7.3. Биологиялық алуандылықтың ғаламдық өзгерісі .....	157
7.4. Ғарышқа антропогендік ықпал ету.....	162
7.5. Экологиялық қауіпсіздік: түсінігі, принциптері мен тұжырымдамалары .....	165
7.6. Қазақстан Республикасының қазіргі экологиялық мәселелері .....	175
7.7. Қазақстан Республикасының экологиялық қолайсыз аймақтары.....	196
Өзін-өзі бақылау сұрақтары: .....	204
<b>8-бөлім. Ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың табиғатты қорғау және тепе-теңдікті сақтаудағы рөлі .....</b>	<b>205</b>
8.1. Ерекше қорғалатын табиғи аумақтарды ұйымдастыру мақсаты және құрылымы .....	205
8.2. Ерекше қорғалатын табиғи аумақ өнімдерін пайдалану .....	220
8.3. Туристік-рекреациялық ресурстар ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың даму факторы ретінде .....	227

8.4. Ерекше қорғалатын табиғи аумақтарды ұйымдастырудың шетелдік тәжірибелері .....	234
8.5. Қазақстан Республикасындағы ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың қазіргі жағдайы .....	242
Өзін-өзі бақылау сұрақтары: .....	252

## **П т а р а у. ТҰРАҚТЫ ДАМУ – ӨРКЕНДЕП ДАМУДЫҢ**

<b>СТРАТЕГИЯЛЫҚ БАҒЫТЫ.....</b>	<b>253</b>
<i>9 бөлім. Тұрақты даму тұжырымдамасы .....</i>	<i>253</i>
9.1. Тұрақты даму тұжырымдамасын жасаудың алғышарттары .....	253
9.2. Тұрақты даму түсінігі .....	255
9.3. Тұрақты даму принциптері мен даму тарихы .....	259
9.4. Тұрақты даму индикаторлары мен негізгі заңдылықтары .....	265
9.5. Қазақстан Республикасының тұрақты даму тұжырымдамасына өтуінің негізгі ережелері .....	269
9.6. Қазақстан Республикасының тұрақты дамуғағы мақсаттық көрсеткіштері .....	276
9.7. Қоғамның тұрақты дамуының әлемдік бастамалары .....	295
9.8. Тұрақты дамуды қамтамасыз етуге бағытталған стратегиялары бар қалалардың тәжірибелері .....	298
Өзін-өзі бақылау сұрақтары: .....	305
Әдебиеттер.....	306

**М. С.Тонкопий, Г. С. Сатбаева  
Н. П. Ишкулова, Н. М.Анисимова**

**ЭКОЛОГИЯ ЖӘНЕ ТҰРАҚТЫ ДАМУ**

*Оқулық*

Басуға 05.12.11. қол қойылды. Қағазы офсеттік.  
Қаріп түрі “Таймс” Пішімі 60х90/16. Баспа табағы 19.5.  
Таралымы 2200 дана. Тапсырыс 1576.

Тапсырыс берушінің дайын файлдарынан басылып шықты.



ЖШС РПБК «Дәуір», 050009,  
Алматы қаласы, Гагарин д-лы, 93а.  
E-mail: rpik-daur81@mail.ru