

А.Қ. БАЕШОВА

# ЭКОЛОГИЯ ЖӘНЕ ТҰРАҚТЫ ДАМУ



Оқу құралы

А.Қ. Бәшова

ЭКОЛОГИЯ  
ЖӘНЕ  
ТҰРАҚТЫ ДАМУ

*Оқу құралы*

Алматы  
«Қазақ университеті»

2013

«Сыздария» университеті

КІТАПХАНА

Инв.№ 52532

ӘОЖ 502/504(075.8)

КБЖ 20.18 я 73

Б 14

*Баспаға әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті  
химия және химиялық технологиялар факультетінің Ғылыми кеңесі және  
Редакциялық-баспа кеңесі ұсынған*

**Пікір жазғандар:**

биология ғылымдарының докторы, профессор *А.Б. Бигалиев*  
химия ғылымдарының докторы, профессор *А.К. Жармағамбетова*  
химия ғылымдарының докторы, профессор *Ө.Ж. Жүсіпбеков*

**Баешова А.Қ.**

Б 14 Экология және тұрақты даму: оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2013. – 152 б.

ISBN 978–601–247–218–9

«Экология және тұрақты даму» атты дәрістер жинағы осы пәнге арналған типтік бағдарламаға сай жазылған. Еңбекте ең алдымен, жалпы экология мәселелері қарастырылады (тірі ағзаларды ұйымдастыру деңгейлері, экологиялық факторлар, популяция туралы деректер, коректік тізбектер және энергия ағыны, экожүйелер, сонымен бірге жаһандық экологиялық проблемалар сипатталады. Экономикалық дамуды экологиялық тежеу қажет екені түсіндіріліп, екінші бөлімде тұрақты даму мәселелері сипатталады. Тұрақты дамуға анықтама берілгеннен кейін, осы түсініктің пайда болу тарихы, осы мәселеге арналған саммиттердің, конференциялардың жұмыстары және сол жиындарда қабылданған құжаттар туралы баяндалады. Қазақстан Республикасында қабылданған құжаттар мен жүргізілетін іс-шаралар да назардан тыс қалмаған.

Дәрістер жинағы жоғары оқу орындарының студенттеріне және магистранттарына арналған.

ӘОЖ 502/504(075.8)

КБЖ 20.18 я 73

© Баешова А.Қ., 2013

© Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, 2013

ISBN 978–601–247–218–9

## 1. КІРІСПЕ

### 1.1. Экология ғылымының анықтамалары

Экология – жаңа ғылым, экология пәні – жаңа пән, сондықтан оның анықтамасы да, қағидалары да нақты бір жүйеде емес. Сол себептен экология туралы жазылған еңбектер де, оқулықтар да көп және оларда бірнеше анықтама келтірілген.

#### Экология ғылымының анықтамалары

Белгілі неміс ғалымы (1834-1919) Эрнест Геккель – биолог-эволюционист, Чарльз Дарвиннің жақтасы – алғаш рет «экология» деген терминді енгізді. Грек тілінен аударғанда: oikos – мекендейтін орын, тіршілік мекені, үй, ал logos – ілім. Демек, «экология» деген сөздің мағынасы – тіршілік мекені туралы ілім. Э. Геккельдің 1866 жылы жарық көрген «Generelle Morphologie d. Organismen» атты еңбегінде экологияға: «Экология дегеніміз – табиғат экономикасын тану, сонымен қатар барлық тірі организмдердің қоршаған ортадағы органикалық және бейорганикалық компоненттермен қарым-қатынастарының барлық түрлерін, оның ішінде, міндетті түрде, бір-бірімен тікелей байланыста болатын жануарлар мен өсімдіктердің достастығын және қастастығын зерттеу. Қысқаша айтқанда, экология – табиғаттағы барлық күрделі өзара байланыстарды және қарым-қатынастарды зерттейтін ғылым. Бұл байланыстарды және қарым-қатынастарды Дарвин тіршілік үшін күрес ретінде қарастырған», – деп анықтама берілген.

Кейін экология деген ұғымға әртүрлі өзгерістер енгізіліп отырды, бұл өзгерістер экология түсінігін бірде кеңейте түсті, ал бірде оның маңызын кішірейте түсті. Мысалы, ботаник Ф. Клементс (1920 ж.) экологияны тек өсімдіктер қоғамдастығы туралы ғылым

деп қарастырса, зоолог Ч. Элтон (1937) «жануарлар экономикасымен және социологиямен байланысты ғылыми жаратылыстану тарихы» ретінде зерделеген. 1963 жылы белгілі американдық эколог Ю. Одум «экология – табиғаттың біртұтас құрылымы мен қызметтері туралы ғылым» деп, 1972 жылы С.С. Шварц экологияны «табиғи ортадағы жануарлар мен өсімдіктердің тіршілігін басқаратын заңдар туралы ғылым» деп анықтама берсе, Ю. Одум 1986 жылы: «табиғатпен қоғамның әрекеттесу барысындағы көп деңгейлі жүйелердің құрылымы мен қызметтері туралы білімнің пәнаралық саласы» деп тұжырымдаған. 1997 жылы И.А. Шилов бұл түсінікті «әртүрлі деңгейдегі биологиялық жүйелердің қоршаған ортамен әрекеттесу барысында қалыптасуы, дамуы және орнықты түрде қызмет атқаруының заңдылықтары туралы ғылым» деп есептеген.

1999 жылы жарық көрген «Экологиялық энциклопедиялық сөздікте»: «Экология – организмдердің бір-бірімен және қоршаған ортамен (оның ішінде барлық қалған организмдер) әрекеттесуінің әртүрлі аспектілері туралы ғылым» және «тіршіліктің тұрақтылығын қамтамасыз ететін механизмдерді, қоршаған ортаны тұрақтандыру және реттестірудің биотикалық механизмдерін зерттейтін, адам мен адамдар қоғамдастығының және қоршаған ортаның бірге дамуы туралы ғылым» деген анықтама келтірілген. 2000 жылы қазақстандық ғалым Ә. Баешов экологияға: «Экология – биосферадағы тепе-теңдікті жан-жақты қарастыратын, оның бұзылуының себептерін болжайтын және анықтайтын, сонымен қатар тепе-теңдіктен ауытқудың қоршаған ортаға әсерін зерттейтін ғылым саласы», – деген анықтама ұсынды.

#### Бақылау сұрақтары

1. Эрнест Геккельдің экология ғылымына берген анықтамасын айтып беріңіздер;
2. Ботаник Ф. Клементс және зоолог Ч. Элтонның экология ғылымына деген көзқарастарын сипаттаңыздар;
3. Ю. Одум, С.С. Шварц, И.А. Шиловтың көзқарастары экологияны негізінен қандай ғылым деп есептейді?
4. 1999 жылы жарық көрген «Экологиялық энциклопедиялық сөздікте» экология ғылымына берген анықтаманы айтып беріңіздер;
5. 2000 жылы қазақстандық ғалым Ә. Баешовтың экология ғылымына берген анықтамасында қандай ерекшелік байқалады?

## 1.2. Макроэкологияның құрылымы

Экологиялық ғылымның біртұтас ғылым болуға мүмкіндігі бар. Бірақ экологияның тез дамуы оның әртүрлі бағыттарының бірігуіне кері әсерін тигізуде. Көптеген ғылымдар экология ғылымының әдістерін өз ерекшелігіне бейімдеуде. Қазіргі кезде «үлкен» экологияның: жалпы теориялық экология, биоэкология, геоэкология, адам экологиясы мен әлеуметтік экология, қолданбалы экология сияқты бірнеше бөлімдері бар. Әрбір бөлім өзі бірнеше бөліктен құралады және басқа бөлімдер мен ғылым салаларымен тығыз байланыста болады.

**Жалпы экология** әртүрлі экологиялық білімдерді біртұтас ғылыми фундаментте біріктіреді. Оның ядросы **теориялық экология**. Теориялық экология экологиялық жүйелердің, оның ішінде, эколого-экономикалық және табиғи-шаруашылық жүйелердің іс-әрекетінің заңдылықтарын орнатады. Көптеген табиғи экологиялық процестер өте баяу жүреді және оларға көптеген факторлар әсерін тигізеді. Олардың механизмін зерттеу үшін тек байқаулар жасап қоймай, эксперименттер жүргізу қажет. Эксперименттік экология ғылымның әртүрлі саласын маңызды фактілерге сүйенетін материалмен және әдістемелермен қамтамасыз етеді. Бірақ экологияда эксперименттер жүргізудің мүмкіндіктері шектеулі болады, сондықтан модельдеу, дәлірек айтқанда, математикалық модельдеу әдісі кеңінен қолданылады. Ақпараттарды өңдеу мен фактілік материалды сандық талдаумен бірге модельдеу әдісі математикалық экологияны құрайды және ол теориялық экологияның бір бөлігі болып табылады.

**Биоэкология** – барлық экологияның негізі болып табылады. Оның негізгі бөлігі – табиғи биологиялық жүйелердің экологиясы. Табиғи биологиялық жүйелер: белгілі түрлердің өкілдері болып табылатын организмдер жүйесі (аутэкология), популяциялар жүйесі (популяциялық экология немесе демэкология), көптүрлілік қоғамдастықтар, биоценоздар жүйесі (синэкология), экологиялық жүйелер (биогеоценология, экожүйелер туралы ілім. Биоэкологияның екінші құрамдас бөлігі – организмдердің таксономикалық тобының экологиясы – бактериялар, саңырауқұлақтар, өсімдіктер, жануарлар, сонымен қатар өте майда жүйелік бірліктер: типтер, отрядтардың

экологиясы болып табылады. Үшінші құрамдас бөлігі: эволюциялық экология – эволюциядағы экологиялық факторлардың рөлі туралы және Жер тарихындағы экологиялық жағдайлардың ауысуы туралы ілім. Биоэкологияда заттардың, энергияның ағындарының рөлін зерттеу негізінде және организмдердің қоғамдастығының тіршілігі жөніндегі ақпарат негізінде табиғат экономикасы болып табылатын экология туралы көзқарас қалыптасады.

**Геоэкология** – организмдердің қоршаған ортамен қарым-қатынастарын олардың географиялық меншіктілігіне және географиялық факторлардың әсеріне байланыстырып зерттейді. Геоэкологияның құрамдас бөліктері: әртүрлі орталарды (жер беті, топырақ, тұщы су, теңіз суы, адам өзгерткен орта) мекендейтін организмдер экологиясы; табиғи-климаттық зоналардың (тундра, тайга, дала, шөлейт аймақтар, тропикалық ормандар) экологиясы; ландшафттар (өзен айналасы, теңіз жағалауы, батпақтар, аралдар, таулар, коралл рифтері) экологиясы. Сонымен қатар геоэкология континенттер, елдер, региондар, әртүрлі географиялық аймақтардың экологиялық сипаттамаларын қарастырады.

**Адам экологиясы** – адамды индивид (биологиялық түр) және тұлға (әлеуметтік субъект) ретінде қарастырып, оның қоршаған табиғи және әлеуметтік ортамен қарым-қатынасын зерттейтін пәндер кешені болып табылады. Адам экологиясының жануарлар экологиясынан көп айырмашылығы бар. Адамдардың іс-әрекеттері, мекендейтін орындарының әртүрлілігі, қоршаған ортаға бейімделуге қажет технологиялық амалдардың көптігі, мәдениеттің, цивилизацияның болуы. Адам экологиясындағы ең маңызды ерекшеліктер: әлеуметтік және биологиялық аспектерді дұрыс үйлестіріп, қолдана білу.

**Әлеуметтік экология** – адам экологиясының бір бөлігі – қоғамдық құрылымдардың (жанұя және басқа да кішігірім қоғамдық топтар) оларды қоршаған табиғи және әлеуметтік ортамен байланысын зерттейтін ғылыми салалардың бірлестігі. Бұл бірлестікке цивилизацияның экологиялық факторлары, адамдар популяциясының экологиясы, экологиялық демография, этностардың және этногенездің экологиясы – нәсілдер мен ұлттардың қалыптасуы жатады.

**Қолданбалы экология** – адамзаттың іс-әрекетінің әртүрлі салаларымен және адамзат қоғамымен табиғаттың арасындағы қарым-қатынастармен байланысты пәндер кешені. Қоршаған орта туралы ғылымның барлық аспектілері қолданбалы экология арқылы іске асырылады. Қолданбалы экология экономиканың экологиялық критерийлерін қалыптастырады, табиғатқа, қоршаған ортаға тигізілетін антропогендік әсерлердің механизмдерін зерттейді, қоршаған ортаның сапасын бақылайды, табиғи ресурстарды үнемді қолданудың нормативтерін негіздейді, шаруашылық іс-әрекеттің экологиялық регламентациясын іске асырады, әртүрлі жоспарлар мен жобалардың экологиялық сәйкестігін бақылайды, қоршаған ортаны қорғаудың және адам әсерімен бұзылған табиғи орталарды қалпына келтіруге қажет техникалық құралдарын жасайды.

**Қолданбалы экология** өз кезегінде бірнеше бөліктен құралады:

1) **Инженерлік экология** – құрылыс, өндіру және өндеу өнеркәсіптерінің, энергетика, көлік өнеркәсіптерінің экологиялық талаптарына жауап беретін инженерлік нормалар және құралдар жасайды және зерттейді.

**Бұл:**

– әртүрлі инженерлік объектерден шығатын техногендік эмиссияларды (сәулелену, тастандылар) және өнеркәсіптердің материалдық-энергетикалық ағындарын бақылау және регламенттеу;

– технологиялық процестердің, қондырғылардың, машиналар мен бұйымдардың экологиялық қауіпсіздігі;

– өнеркәсіп кешендерінің салалық құрамдарын, сонымен қатар азаматтық және шаруашылық объектілерді қолданудың және құрылыс объектілерін орналастыруды оңтайландыру.

Инженерлік экология әртүрлі тірі организмдердің инженерлік объектілерге тигізетін әсерін және экологиялық факторлардың әсерін қарастырады.

2) **Ауылшаруашылық экологиясы** негізінен мал шаруашылығы (ауылшаруашылық жануарларының экологиясы) мен егін шаруашылығының биологиялық негіздерінен (агроэкология) құралады.

Экожүйелік көзқарас агробиологияны жер ресурстарын тиімді пайдаланудың, экологиялық таза өнім алу және өнімділікті арттырудың принциптерімен және құралдарымен байытады.

3) **Биоресурстық экология** табиғи экожүйелердегі биологиялық ресурстарды пайдалану барысында олардың таусылмауының және бұзылмауының, биологиялық әртүрліліктерді азайтпаудың, түрлерді жоғалтпаудың жағдайларын зерттейді.

4) **Елді мекендер экологиясы, коммуналдық экология** – қолданбалы экологияның бөлімдері, олар қалаларда (урбоэкология), елді мекендерде, тұрғын үйлердегі тіршілік жағдайына әсер етуші әртүрлі факторлардың ерекшеліктерін қарастырады.

5) **Медициналық экология** – адамдардың ауруларының, соның ішінде табиғи факторлардың әсерінің және ортаның қолайсыз техногендік әсерінің салдарынан басталған аурулардың пайда болуын, таралуын, өршуін зерттеу саласы.

**Сонымен осындай жіктелімдердің болуы – экологияландыру үдерісінің** көптеген салада жүргізілетіні орын алып отырғанын көрсетеді. Олардың шекаралық зоналарында жаңа пәндер пайда болуда. Мысалы, **экологиялық физиология және биохимия**. Бұл пәндер адам, өсімдік және жануарлар организміндегі биохимиялық және физиологиялық үдерістерге қоршаған ортаның тигізетін әсерлерін зерттейді.

**Химиялық экология** организмдерге тигізілетін химиялық факторларды, негізінен, антропогендік факторларды зерттейді. **Экологиялық химия** жануарлар мен өсімдіктердің өздерінің химиялық агенттерінің көмегімен молекулалық және сигналдық акпаратты жіберу қабілеттерін зерттейді.

**Геоэкология** организмдердің және олардың мекендеу ортасымен әрекеттесуін географиялық факторларға байланысты зерттейді. Геоэкология биогеографиямен тығыз байланысты. Биогеография – тірі организмдердің географиялық таралуы туралы ғылым.

**Қолданбалы экологияның** әртүрлі салалары басқа пәндермен тығыз байланыста. Мысалы, қолданбалы экологияның экономикалық аспектілері табиғатты пайдаланудың экономикасы пәнінде қарастырылады. Адамның табиғатқа тигізетін әсерінің әртүрлі қырлары және әлеуметтік экология құқық саласында экологиялық құқық пәнінің пайда болуын мәжбүр етті. Медициналық экология өлкелік патологияға және эпидемиологияға сүйенеді. Өнеркәсіп экологиясының талаптары еңбек гигиенасының және өндіріс

мәдениеті мен қауіпсіздігінің, тиімділігінің нормаларына сәйкес болады.

Бірақ осы пікірлерді тұжырымдаған кезде, экология түсініксіз, жайылып кеткен пән деп ойлауға болмайды. Керісінше, әртүрлі экологиялық пәндердің бірігуі – оларды байытуға әкеледі. Ал экологияландырудың кеңінен дамуын тек экологияның қазіргі замандағы ғылымда басты орын алуы деп тануға болады және табиғат пен қоғам туралы іргелі білімнің қалыптасуына әкеледі деген пікір дұрыс болады.

#### **Бақылау сұрақтары**

1. Макроэкология деген ұғымның аясындағы экологияның түрлерін атап өтіңіздер;
2. Жалпы экология немесе теориялық экология қарастыратын ұғымдарды сипаттаңыздар;
3. Эксперименттік экология пайдаланатын әдістерді атап өтіңіздер;
4. Экологияның «биоэкология» деп аталатын бөлігіне анықтама беріңіздер және сипаттаңыздар;
5. Геоэкологияға анықтама беріңіздер және оның құрамдас бөліктерін атап өтіңіздер;
6. Адам экологиясы деген ұғымның ерекшеліктері қандай?
7. Әлеуметтік экология және адам экологиясының бір-бірімен байланысы қалай сипатталады?
8. Қолданбалы экология деген ұғымды сипаттаңыздар және оның бөліктерін атап өтіңіздер;
9. Инженерлік экология деген не?
10. Ауылшаруашылық экологиясы негізінен қандай мәселелерді қарастырады?
11. Биоресурстық экология және биологиялық экологияның айырмашылықтары қандай?
12. Елді мекендер экологиясы, коммуналдық экологияның қарастыратын мәселелерін атап өтіп, түсіндіріңіздер.
13. Медициналық экологияның емдеу ісінен айырмашылығы қандай?
14. Экологияландыру үдерісінің көптеген салада жүргізілуінің нәтижесінде ғылымдардың шекаралық зоналарында қандай жаңа пәндер пайда болды?
15. Химиялық экология және экологиялық химия пәндерінің қарастыратын мәселелерін атап өтіңіздер және айырмашылықтарын сипаттаңыздар.

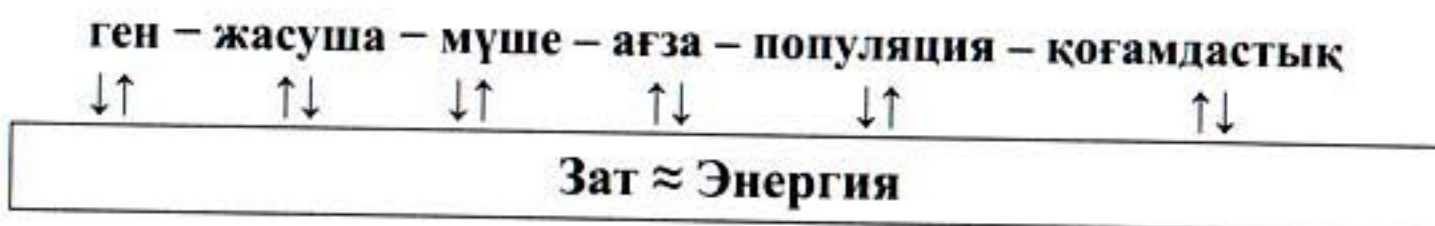
### 2.1. Тірі жүйелерді ұйымдастыру деңгейлері

Тірі жүйелерді – тіршілікті ұйымдастырудың негізгі деңгейлері: ген, жасуша (клетка), мүше (орган), ағза (организм), популяция, қоғамдастық (биоценоз). Экология тіршілікті ұйымдастырудың негізгі деңгейлерін ағзадан (организмнен) бастап экожүйелерге дейін қарастырады. Экология Чарльз Дарвин шығарған органикалық дүниенің эволюциялық даму теориясына негізделген. Бұл теория табиғи түрде жүргізілетін сұрыптауға сүйенеді және оны экологиялық ғылым тұрғысынан түсіндіруге болады. Ағзалардың тіршілігінде және эволюциясында ортаның рөлі ерекше. Бұл орта абиотикалық (тірі емес) орта деп аталады, ал оның құрамдас бөліктері ( ауа, су және т. б.) және факторлар (температура және т.б.) абиотикалық компоненттер деп аталады.

Тіршілікті ұйымдастырудың негізгі деңгейлері биотикалық компоненттерді құрайды, олар бір-бірімен келесі байланыста болады және белгілі тізбекте орналасқан:

**Биотикалық компоненттер: ген – жасуша – мүше – ағза – популяция – қоғамдастық.**

Бұл деңгейлер абиотикалық компоненттермен, атап айтқанда, зат және энергиямен тепе-теңдіктегі қарым-қатынастарда болады, бұл жағдайды келесі сызба-нұсқамен өрнектеуге болады:



Ал биотикалық компоненттер мен абиотикалық компоненттер қосылып, биожүйелерді түзеді:

Биотикалық компоненттер

+

Абиотикалық компоненттер

=

Биожүйелер

Жоғарыда аталған тіршілік деңгейлерінен келесі жүйелер түзіледі және олар да бір-бірімен тығыз байланыста болады:

Ген → гендік жүйелер

|

Жасуша → жасушалық жүйелер

|

Мүшелер → мүшелер жүйелері

|

Ағзалар → ағзалар жүйесі

|

Популяциялар → популяциялық жүйелер

|

Қоғамдастықтар → Экожүйелер

Келтірілген сызба-нұсқалар биологиялық ұйымдастырудың деңгейлерінің спектрі ретінде қарастырылады.

Бұл деңгейлер ұйымдастыру принциптері және құбылыстардың масштабтары бойынша әртүрлі. Олар табиғи жүйелердің иерархиясын көрсетеді, бұл кезде кіші жүйелер үлкен жүйелерге, ал бұл үлкен жүйелер, өздері одан да ірі жүйелерге қарайды. Бөлек алынған әрбір жүйенің қасиеттері оның алдындағы жүйенің қасиеттерінен күрделірек және көптүрлі болып келеді. Әрбір келесі жүйенің қасиеттерін оның алдындағы жүйенің қасиеттеріне қарап болжауға болмайды. Мұндай құбылыс **эмердженттік** деп аталады – бұл түсінік біртұтас жүйеде оның құрамдас бөліктерінен басқа ерекше қасиет болатынын көрсетеді.

**Бақылау сұрақтары**

1. Тірі жүйелерді ұйымдастырудың негізгі деңгейлерін рет-ретімен атап өтіңіздер;
2. Тіршілікті ұйымдастырудың қандай деңгейлерін экология қарастырады?

3. Абиотикалық орта дегеніміз не?
4. Абиотикалық компоненттерді атап өтіңіздер;
5. Тіршілікті ұйымдастырудың негізгі деңгейлері қандай компоненттерді құрайды?
6. Биотикалық компоненттерді атап өтіңіздер және олардың орналасу тізбегін көрсетіңіздер;
7. Биотикалық компоненттердің орналасу тізбегіндегі деңгейлер абиотикалық компоненттермен, атап айтқанда, зат және энергиямен тепе-теңдіктегі қарым-қатынастарда болады, осы жағдайды қандай сызба-нұсқамен өрнектеуге болады?
8. Биотикалық компоненттер мен абиотикалық компоненттер қосылып, қандай жүйелерді түзеді?
9. Тіршілік деңгейлерінен қандай жүйелер түзіледі және олар бір-бірімен қандай байланыста болады?
10. Эмердженттік дегеніміз не?

## 2.2. Аутэкология – даралар экологиясы

**Аутэкология** белгілі бір түрдің өкілдерінің қоршаған ортамен қарым-қатынастарын зерттейді. Аутэкология негізінен **түрлердің** қоршаған ортаға, әсіресе, жұптық қарым-қатынастардың ортаның абиотикалық факторларына (ағза – фактор) **бейімделуін** зерттеуге сүйенеді, сондықтан ол факториалдық экология деп те аталады.

**Ағза** заттардың алмасу үдерісінің **бастапқы және негізгі бірлігі** болып табылады. Тірі материяның барлық қарым-қатынастарының тізбегі осы ағзадан басталады, бұл тізбекті ешбір деңгейде бөлуге де, үзуге де болмайды. Осы мәселелердің барлығы **ағза мен қоршаған ортаның** арасында өте терең байланыс бар екенін көрсетеді.

**Орта** дегеніміз – ағзамен тура немесе жанама түрде қарым-қатынаста болатын табиғи денелер және құбылыстардың кешені. Кеңінен қарастырғанда, **орта** дегеніміз – ағзаға әсер ететін материалдық денелер, құбылыстар және энергия. Орта деген түсініктің көптеген түрлері болады. Мысалы, **сыртқы орта** дегеніміз – табиғи күштер мен құбылыстардың жиынтығы, табиғаттың заты және кеңістігі, адамның (ағзаның) қарастырылып отырған объектіден немесе субъектіден тыс кез келген іс-әрекеті. Сонымен қатар сыртқы орта және объектінің немесе субъектінің арасында тура қарым-қатынас болуы міндетті емес. **Қоршаған орта** деген ұғым

негізінен сыртқы орта деген ұғыммен бірдей, бірақ ол объект немесе субъектімен тура қарым-қатынаста болады. Қоршаған орта деген ұғымды қолданғанда орта нені қоршайды, орта кімді қоршайды деген сұрақтар пайда болады, сондықтан адамды қоршаған орта немесе басқа объекті қоршаған орта деп сөйлеген жөн. **Табиғи орта** дегеніміз – ағзаға әсер ететін табиғи факторлардың және адамның әсерімен өзгерген тірі және өлі табиғаттың факторларының жиынтығы. **Абиотикалық орта** дегеніміз – тірі ағзалардың іс-әрекетіне тәуелді емес табиғи күштер және табиғи құбылыстар. **Биотикалық орта** – тірі ағзалардың іс-әрекетіне байланысты пайда болған табиғи күштер және табиғи құбылыстар. Ал ағзаны тікелей қоршап тұрған орта – мекендеу ортасы деп аталады. **Мекендеу ортасы** – ағзамен тікелей немесе жанама түрде байланыста болатын **ортаның** элементтері.

**Жер** бетінде тірі ағзалардың негізінен төрт түрлі мекендеу ортасы бар. Пайда болу уақытына қарай сулы орта алғашқы орта болып табылады, содан кейін жер беті – ауа ортасы, кейіннен тірі ағзалар топырақты мекендеу ортасы ретінде игеріп алды. Төртінші – ерекше мекендеу ортасы ретінде ағзалардың өзі табылады, олардың денелері паразиттер немесе симбионттар болып табылады.

### Бақылау сұрақтары

1. Аутэкология дегеніміз не, ол қандай мәселелерді зерттейді?
2. Ағза дегеніміз не? Ағза мен қоршаған ортаның арасында өте терең байланыс бар екенін көрсететін мысалдар келтіріңіздер.
3. Орта, сыртқы орта, қоршаған орта деген ұғымдарды сипаттаңыздар;
4. Табиғи орта, абиотикалық орта, биотикалық орта, мекендеу ортасы деген ұғымдарды түсіндіріңіздер және айырмашылықтарын көрсетіңіздер.
5. Жер бетінде тірі ағзалардың негізгі орталары болып есептелетін төрт түрлі мекендеу ортасын атап өтіңіздер.

## 2.3. Ортаның ағзаға әсері

Ағзаға әрқашанда зат, энергия, ақпарат қажет, сондықтан ағза әрқашанда ортаға тәуелді. Осыған байланысты орыс ғалымы К.Ф.Рульенің заңын келтірейік: кез келген объектінің (ағзаның) дамуының (өзгеруінің) нәтижелері оның ішкі ерекшеліктерінің және



ол мекендейтін ортаның қарым-қатынасына тікелей байланысты. Бұл заңды кейде тіршіліктің бірінші экологиялық заңы деп те атайды, бірақ бұл заң жалпы сипаттамаға ие және ол өлі материяға да, әлеуметтік салаға да жарамды.

Эволюция барысында ағзалар сыртқы ортаның жағдайларына бейімделеді, бұл кезде олардың сыртқы және ішкі қасиеттері өзгереді, осы құбылыс **адаптация** деп аталады. Адаптацияға қабілетті болу – тіршілікке тән қасиет, себебі бұл қасиет ағзаның тіршілігін, оның сақталуын және көбеюін қамтамасыз етеді. Адаптацияға тіршіліктің барлық деңгейі: клетка биохимиясынан және дара ағзалардан бастап қоғамдастықтар мен экожүйелердің құрылымымен іс-әрекеттеріне дейін қабілетті.

**Тірі ағзалардың ортаға әсері.** Ағзалар өздері де ортаға әсерін тигізеді. Мысалы, ағзалардың тіршілігінің нәтижесінде атмосфераның газдық құрамы өзгереді: фотосинтез нәтижесінде атмосфераға оттегі түседі, ал көміртек мөлшері азаяды, бірақ өлі ағзалардың ыдырауының нәтижесінде ол қайтадан атмосфераға түседі. Ағзалардың ортаға тигізетін әсері тіршілікте орын алатын, әрқашанда анық байқалатын басқа экологиялық заңмен шектеледі, бұл Ю.А. Куражковскийдің заңы: ағзалардың әрбір түрі қоршаған ортадан өзіне қажет заттарды алған кезде және өзінің тіршілігінің нәтижесінде бөлінетін заттарды қоршаған ортаға шығарған кезде ортаны өзінің тіршілігіне жарамайтындай халге жеткізеді. Сонымен, қоршаған орта ағзаларға және ағзалар қоршаған ортаға әсер етеді.

#### Бақылау сұрақтары

1. Ағзаның ортаға тәуелділігі қандай қажеттіліктермен сипатталады?
2. Ағзаның ортаға тәуелділігін сипаттайтын орыс ғалымы К.Ф. Рульенің заңын немесе тіршіліктің бірінші экологиялық заңын сипаттаңыздар;
3. Адаптация деген ұғымды түсіндіріңіздер;
4. Тірі ағзалардың ортаға әсерін сипаттайтын мысалдар келтіріңіздер;
5. Ағзалардың ортаға тигізетін әсерін сипаттайтын Ю.А. Куражковскийдің заңын айтып беріңіздер.

## 2.4. Экологиялық факторлар

**Экологиялық фактор** дегеніміз – тірі ағзаның дербес дамуының бір фазасына болса да тікелей немесе жанама түрде әсер етуге қабілетті ортаның кез келген жағдайы. Ағза, өз кезегінде, экологиялық факторларға ерекше жауап бере отырып, бейімделеді. Экологиялық факторлар алуан түрлі болады, олардың табиғаты, әсер ету ерекшеліктері әртүрлі болады. Олар кейбір кезде ағзаларға қажет болуы мүмкін, ал кейбір кезде олар ағзаға зиянын тигізеді. Экологиялық факторлар ағзалардың тіршілігіне және көбеюіне кедергі жасайды. Экологиялық факторлар абиотикалық, биотикалық және антропогендік болып бөлінеді.

**Абиотикалық факторлар** – бұл тірі ағзаларға тікелей немесе жанама түрде әсер ететін және олар үшін өте маңызды рөл атқаратын өлі табиғаттың барлық қасиеттері. Абиотикалық факторлар өз кезегінде химиялық (атмосфераның, судың, топырақтың құрамы, физикалық (жарық, температура, радиация, қысым, ауаның ылғалдығы, ағындар, жергілікті рельеф және т.б.) болып бөлінеді. Рельефтің, геологиялық және климаттық жағдайлардың алуантүрлілігі абиотикалық факторлардың көптүрлілігіне әкеледі. Оның ішінде климаттық факторлар (жарық, температура, ылғалдық); географиялық факторлар (күн мен түннің ұзақтығы, жергілікті рельеф), гидрогеологиялық факторлар (ағындар, толқулар, судың құрамы және қасиеттері және т.б.) ең маңызды болып табылады.

Кейбір абиотикалық факторлардың әсерін қарастырайық. Күннің жарығы ағзаға екі түрлі әсер етеді. Бір жағынан қарастырғанда, жарықтың протоплазмаға тікелей әсері ағза үшін өте қауіпті, ал басқа жағынан қарастырғанда, күннің жарығы – тіршілік үшін аса қажет болып табылатын энергияның бастапқы көзі. Демек жарық – тіршілік үшін аса маңызды фактор бола тұра, басқа белгілі минималды немесе максималды деңгейде аса қауіпті фактор болып табылады. Жарық спектрінің көзге көрінетін бөлігі 390–760 нм-ге тең диапозонда болады. Жануарлар мен өсімдіктер жарық толқындарының әртүрлі ұзындығына реакция береді. Жарықтың сапалық көрсеткіштері: толқын ұзындығы (түс), қарқындылығы (пайдалы энергия) және әсер ету ұзақтығы (күндізгі уақыттың ұзақтығы). Түсті айыру қабілет

тірі ағзалардың кейбір түрлеріне тән болады (кейбір бунақденелер, балықтар, құстар және т.б.). Сүт қоректілердің ішінде бұл қасиет тек маймылдарға тән.

Ағзалардың кейбір түрлері жарықтың әртүрлі қарқындылығына бейімделеді, демек, кейбіреулері көлеңкеге, ал кейбіреулері тікелей күн сәулесіне бейімделеді. Мысалы, теңіз планктоны жарықтың ең төменгі қарқындылығына бейімделген, күннің тікелей сәулесі оған кері әсерін тигізеді. Мұхиттардағы алғашқы өнімділіктің максимумы судың ең бетінде болмайды, өнімділік, әдетте, 0,5-1,0 м тереңдікте байқалады.

Галактикадағы температура мың градус шегінде өзгеріп тұрады. Ал осы мәнмен салыстырғанда тіршіліктің температуралық шектері өте аз шама болып табылады. Бактериялардың кейбір түрлері өте төмен температурада өмір сүреді ( $-250^{\circ}\text{C}$ ). Бактериялардың басқа түрлері және балдырлар өте жоғары температурада өмір сүреді ( $+90^{\circ}\text{C}$ ). Температураның өзгеруі – аса маңызды экологиялық фактор.

**Биотикалық факторлар** – тірі ағзалардың бір-біріне тікелей немесе жанама түрдегі әсерлерінің жиынтығы. Кез келген тірі ағза берілген жағдайда әрқашан басқа тірі ағзалардың әсерін сезінеді. Әрбір ағза үшін басқа ағзалар ортаның маңызды факторлары болып табылады. Осы факторлардың әсері берілген жағдайда берілген ағзаға өлі табиғаттың әсерінен кем болмайды.

Ағзалардың бір-бірімен қарым-қатынастарының түрлері өте көп. Олар екі негізгі: антагонистік және антогонистік емес типке бөлінеді.

Антогонистік қарым-қатынаста ағзалар бір-біріне қысым көрсетеді немесе бірінің еркін бірі басады (төмендетеді) ( $-$ ), кейбір кезде бір ағза екіншісінің еркін басқанда, оның өзіне ешқандай зиян тимейді ( $+$ ). Биотикалық қарым-қатынастардың бұл түрінің негізгі формалары: **жыртқыштық, паразиттік** (арамтамақтық) және **бәсекелестік**.

Қоректік тізбектің әртүрлі деңгейлеріндегі ағзалардың қарым-қатынастарының **жыртқыштық** деп аталатын түрінде бір ағза екінші ағзамен қоректенеді ( $+$ ), демек қарым-қатынастың түрі «жыртқыш-жемтік» деп сипатталады. Бұл қарым-қатынас табиғатта кеңінен таралған. Жыртқыштар бөлек өмір сүреді және олардың

кейбіреулері жемтіктің тек бір түрімен (сілеусін – қоян), ал кейбіреулері (қасқыр) жемтіктің бірнеше түрімен қоректенеді.

**Жемтіктердің** өзін қорғайтын бірнеше амалдары болады, кейбіреулері жыртқыштан қашып құтылады, кейбіреулері ұшып құтылады, үшіншісінде панцирь болады, ал басқалары өзі мекендейтін жердің түсіне (көк шөптің, құмның, топырақтың түсі) боялады. Жануарлардың бір түрлері үркітетін немесе уландыратын сұйықтық бөліп шығарады. Жыртқыштардың да өзіне қорек болатын жануарды ұстау үшін бірнеше әдіс-тәсілдері, амалдары болады: олар тез жүгіре алады (гепард) немесе аң аулауға топ-тобымен шығады (гиеналар, арыстандар, қасқырлар). Кейбір жыртқыштар ауру, жараланған немесе басқа кемтар дараларды ұстайды.

Кез келген биоценозда жыртқыштардың және жемтіктердің санын даму барысында реттестіріп тұратын механизмдер болады. Жыртқыштарды шамадан тыс жойған кезде жемтіктердің саны азаяды, олардың тіршілікке деген қабілеті төмендейді, соның нәтижесінде адамға да, табиғатқа да айтарлықтай зиян келеді.

**Паразитизм** – белгілі бір ағзаның екінші бір ағзаны тіршілік ортасы ретінде пайдаланып, онда өсіп дамуы, қоректенуі ( $+$ ). **Паразит** – бір ағза есебінен қоректенетін және оған зиян келтіретін екінші бір ағза, мысалы, кене, бүрге, т.б. Бұл кезде паразит орта иесінің қорегін пайдаланады, сонымен орта иесіне айтарлықтай зиян келеді, тіпті, ол жойылып кетуіне дейін. Паразиттер көбінесе, өсімдіктер және төменгі сатыдағы жануарларда кездеседі – вирустар, бактериялар, саңырауқұлақтар, қарапайымдар, құрттар және т.б. Паразиттер келесі топтарға бөлінеді: дененің бетінде өмір сүретіндер – эктопаразиттер (кенелер, сүліктер, бүргелер), дененің ішінде өмір сүретіндер – эндопаразиттер (гельминттер, бактериялар, вирустар, қарапайымдар). Олардың кейбіреулері бір денеден екінші денеге ауысып тұрады (бүргелер), ал басқалары тек бір денеден (бір кожайында) тіршілік етеді (ішектер ішіндегі құрттар).

**Бәсекелестік** – трофикалық тізбектің бір деңгейіндегі ағзалар тапшы мөлшерде болатын ресурстар үшін күрес жүргізеді (қорек,  $\text{CO}_2$ , су, жарық, тіршілік кеңістігі, жасырынатын орын және тағы да басқа тіршілік үшін қажет жағдайлар). Бұл кезде ағзалар бір-біріне қысым көрсетеді, бір-бірінің еріктігін тежейді ( $-$ ). Бәсекелестік өте

жиі өсімдіктерде кездеседі, орманда ағаштар тамырларын кең жайып, көп орын алуға тырысады, осы амалмен олар жер қойнауынан ылғал және қорек алады. Сонымен қатар ағаштар жоғары қарай өсіп, жарыққа ұмтылады, өзіне бәсекелес өсімдіктерден озып шығуға тырысады. Бәсекелестік арам шөптердің өсуінде де байқалады, арам шөптер қаулап өскенде негізгі өсімдіктер өспей қалады. Бәсекелестік жануарлардың тіршілігінде де байқалады, мысалы, бір суқоймада шаянның екі түрі тіршілік етпейді. Екі түрдің ұқсастығы неғұрлым көп болса, соғұрлым олар бір-бірін жоюға тырысады.

Антогонистік қарым-қатынастар қоғамдастықтардың дамуының алғашқы сатыларында жиі және көбірек байқалады. Қалыптасқан экожүйелерде жағымсыз қарым-қатынастар оң қарым-қатынастарға ауыстырылу тенденциясы байқалады және түрлердің сақталуына жағдай жасалынады.

Қарым-қатынастардың түрлері тіршілік циклдерінің және тіршілікке қажет жағдайлардың өзгеруіне байланысты өзгеріп тұрады.

Антагонистік емес қарым-қатынастар теория жүзінде бірнеше комбинацияға бөлінеді: бейтарап (0 0), бір-біріне пайда әкелетін (+ +), бір жақты (0 +). Қарым-қатынастардың бұл түрінің формалары: симбиоз, мутуализм, комменсализм.

**Симбиоз** – ағзалардың бір-біріне пайдасын тигізе отырып, бірге тіршілік етуі. Бұл қарым-қатынас міндетті түрде іске асырылмайды (болуы да, болмауы да мүмкін).

**Мутуализм** – ағзалардың бір-біріне пайдасын келтіре отырып, бірге тіршілік етуі. Бұл қарым-қатынас міндетті түрде болуы тиіс. Бұл қарым-қатынастағы ағзалар бір-бірінсіз өмір сүре алмайды.

**Комменсализм** – қарым-қатынастағы екі ағзаның біреуіне осындай тіршілік пайда әкеледі, ал екіншісіне ешқандай пайда да, зиян да келмейді.

Кейбір кезде симбиоз, мутуализм, комменсализм, паразитизмнің арасын бөліп қарастыру қиын. Бірақ эволюция барысында паразитизмнен комменсализмге және мутуализмге ауысу тенденциясы байқалады, себебі кейбір ресурстардың лимиттенуіне байланысты ағзалардың бірігіп өмір сүруінің артықшылықтары көп.

Адамдар мен адамдардың және адамдар мен табиғаттың арасында келешекте мутуализм болғаны дұрыс, бұлай болмаған жағдайда адам табиғи ресурстардың барлығын жояды, содан кейін өзі де жойылады.

#### **Бақылау сұрақтары**

1. Экологиялық фактор дегеніміз не?
2. Экологиялық факторлардың түрлерін атап өтіңіздер.
3. Абиотикалық факторлар дегеніміз не және олардың түрлері қандай?
4. Абиотикалық факторлардың әсерлерін сипаттайтын мысалдар келтіріңіздер.
5. Биотикалық факторлар дегеніміз не?
6. Ағзалардың бір-бірімен қарым-қатынастарының түрлері өте көп. Олардың негізгі екі типін атап өтіңіздер.
7. Антогонистік қарым-қатынастарды сипаттаңыздар және түрлерін атап өтіңіздер.
8. Жыртқыштық қарым-қатынастарды сипаттайтын мысалдар келтіріңіздер.
9. Паразитизм деп аталатын қарым-қатынастарды сипаттайтын мысалдар келтіріңіздер.
10. Бәсекелестік деп аталатын қарым-қатынастарды сипаттайтын мысалдар келтіріңіздер.
11. Антагонистік емес қарым-қатынастардың түрлерін атап өтіңіздер және оларды сипаттаңыздар.
12. Симбиоз дегеніміз не?
13. Мутуализм дегеніміз не?
14. Комменсализм дегеніміз не?
15. Адамзатты сақтап қалу үшін адамдар арасында қарым-қатынастардың типі қандай болуы тиіс (симбиоз, мутуализм, комменсализм)?

### **2.5. Экологиялық қуыс туралы түсінік**

Табиғи жағдайда бәсекелестік және басқа да антогонистік қарым-қатынастар болғанына қарамастан, көптеген түрлер бірге тіршілік етуге бейімделген, демек, әрбір түрдің өзінің **экологиялық қуысы** болады. Бұл терминді 1910 жылы Р. Джонсон енгізді. **Экологиялық қуыс** дегеніміз – ағзаның берілген экожүйедегі тіршілігіне, өсуіне және көбеюіне қажет барлық абиотикалық және биотикалық экологиялық факторлардың кешені.

Кейбір кезде экологиялық қуыс және мекендеу ортасы деген

ұғымдарды тең ұғымдар деп қарастырады. Бірақ мекендеу ортасы тек ағзаның орналасқан орнын көрсетеді (адрес), ал экологиялық қуыс ағзаға қажет барлық жағдайларды сипаттайды. Сол себептен нақтырақ айтқанда, **экологиялық қуыс** дегеніміз – берілген түрдің мекендеу ортасының осы түрдің талаптарына жауап беретін территориялық және функционалдық сипаттамаларының жиынтығы.

Қоректену көздеріне, территорияның өлшемдеріне, температураға және басқа да физика-химиялық факторларға байланысты экологиялық қуыстар **жалпы және арнайы** болып бөлінеді.

Экологиялық факторлардың өте кіші диапазонында өмір сүретін және қоректік заттардың тек арнайы түрлерін пайдаланатын өсімдіктер мен жануарлардың экологиялық қуысы **арнайы экологиялық қуыс** болып табылады. Мысалы, Қытайдағы гиганттық панда тек бамбукпен қоректенеді, сондықтан бамбуктың мөлшерінің азаюы, осы түрдің тіршілігіне қауіп төндіруде. Тропикалық ормандардағы көптеген өсімдіктер мен жануарлардың экологиялық қуыстары арнайы болып табылады, олар тек осы тропикалық жағдайларға бейімделген, сондықтан әртүрлі себептерден тропикалық ормандар жойыла бастаса, бұл ормандардағы миллиондаған түрлер жойылады. Ал **ортаның** әртүрлі жағдайларына, кез келген экологиялық факторларға бейімделуге қабілет көрсеткен өсімдіктер мен жануарлардың экологиялық қуысы **жалпы экологиялық қуыс** болып табылады. Олар әртүрлі жағдайларға, әртүрлі экологиялық факторларға бейімделеді, сондықтан олардың тіршілігіне, түр ретінде сақталуына айтарлықтай қауіп төнбейді. Мысалы, адамның экологиялық қуысы, сонымен қатар, шыбындар, тарақандар, егеуқұйрықтардың экологиялық қуыстары жалпы болып табылады. Бір-біріне ұқсас ағзалардың мекендеу ортасына қоятын талаптары бірдей болғанымен, әдетте, олар жағдайлары бірдей ортада мекендемейді. Тіпті, олар жағдайлары бірдей ортада өмір сүргенімен, әртүрлі ресурстарды пайдаланады және функциялары әртүрлі болады. Егер бір ортаны мекендейтін екі түрдің ортаға қоятын талаптары бірдей болса, олар бірге өмір сүре алмайды, олардың біреуі бұл ортадан кетуі тиіс немесе ол түр мүлде жойылуы тиіс. Бұл заңдылықты Г.Ф.Гаузе (1934 ж.) экспериментпен дәлелдеді. Ол инфузорияның екі түрімен тәжірибелер жаса-

ды, бұл түрлерді қорекке бай, бір экологиялық қуысқа орналастырды. 18 күн өткеннен кейін инфузорияның тек бір түрі тірі қалады, бірақ түрлердің ешқайсысы зиянды зат бөліп шығармаған және бір біріне шабуыл жасамаған. Тек екеуіне де тиісті экологиялық қуыс бірдей болмаған. Сонымен осы заңдылық **Гаузе ережесі** деп аталады және оны былай қорытындылауға болады: **бір территорияда өмір сүретін ағзалардың екі түрінің экологиялық қуыстары бірдей болмайды.**

**Экологиялық қуыс** туралы ақпарат қоректік ресурстар ретінде пайдалануға болатын өсімдіктер мен жануарлардың түрлерін басқаруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар бұл ақпарат белгілі бір түрлердің экожүйелерден шығуын немесе экожүйелерге енгізілуін болжауға мүмкіндік береді.

#### **Бақылау сұрақтары**

1. Экологиялық қуыс дегеніміз не және бұл ұғымды енгізген кім?
2. Жалпы және арнайы экологиялық қуыс деген ұғымдарға түсінік беріңіздер.
3. Жалпы экологиялық қуыс және арнайы экологиялық қуыс деген ұғымдарды сипаттайтын мысалдар келтіріңіздер.
4. Гаузе ережесі сипаттайтын заңдылықты атап өтіңіздер.
5. Бір территорияда өмір сүретін ағзалардың екі түрінің экологиялық қуыстары бірдей бола ма?

## **2.6. Антропогендік факторлар**

**Антропогендік факторлар** – бұл адамның іс-әрекетінің және тіршілігінің нәтижесінде өлі және тірі табиғатқа әсер етуші факторлар. Антропогендік факторларды қазіргі кезде бөлек экологиялық факторлар ретінде қарастырады.

Тек өзінің тіршілігінің нәтижесінде адамзат өзінің мекендейтін ортасына айтарлықтай әсер етеді: тыныс алу нәтижесінде адамдар атмосфераға  $1 \times 10^{12}$  кг  $\text{CO}_2$  бөліп шығарады, ал тамақтану барысында  $5 \times 10^{15}$  кдж энергия сіңіреді. Адамдардың өндірістік іс-әрекетінің нәтижесінде биосфераға орасан зор әсер тигізіледі. Бұл кезде рельеф, жер қыртысының және атмосфераның құрамы, климат өзгереді, табиғи экожүйелер жойылады да жасанды агро-және

техноэкожүйелер пайда болады, өсімдіктердің жаңа түрлері өсіріледі және жануарлар үй жағдайында өсіріле бастайды.

Адамның әсері тікелей және жанама түрде тигізіледі. Мысалы, ормандардағы ағаштарды шауып алып пайдаланудың нәтижесінде тек ағаштардың саны азайып қоймай, ормандағы аңдардың, құстардың тіршілігінің тәртібі өзгере бастайды. 1600 жылдан бастап адамның іс-әрекетінің нәтижесінде құстардың 162 түрі, сүт қоректілердің 100-ден астам түрі және өсімдіктер мен жануарлардың көптеген басқа түрлері жойылған деген деректер бар. Бірақ басқа жағынан қарастырғанда, адамдар өсімдіктер мен жануарлардың жаңа түрлерін өсіріп шығарады, олардың өнімділігін арттырады және тағы да басқа оң әрекеттер жасап, экожүйенің тіршілігіне айтарлықтай оң әсерін де тигізеді.

Антропогендік әсердің ең көп көңіл бөлетін түрі – бұл қоршаған ортаның ластануы.

Экологиялық факторлардың үш топқа бөлінуі шартты болып табылады. Жіктеменің бұл түрі табиғаттағы барлық қарым-қатынастардың түрлерін сипаттай алмайды.

Экологиялық факторлардың жіктеудің басқа да түрлері бар. Мысалы, 1962 жылы А.С.Мончадский экологиялық факторларды екі топқа бөлуді ұсынды. Бірінші топқа өзгеруі периодты түрде жүретін, заңдылыққа бағынатын факторларды, ал екінші топқа өзгеруі ешбір заңдылыққа бағынбайтын факторларды жатқызады.

#### Бақылау сұрақтары

1. Антропогендік факторлар дегеніміз не?
2. Адамдардың өндірістік іс-әрекетінің нәтижесінде биосфераға орасан зор әсер тигізілетінін көрсететін мысалдар келтіріңіздер.
3. Антропогендік әсердің ең көп көңіл бөлетін түрі қандай?
4. Антропогендік әсерлердің түрлерін атап өтіңіздер.
5. Антропогендік әсер қандай нәтижелерге әкеледі?

### 2.7. Экологиялық ырғақтылық

Экологиялық факторлар көп және әртүрлі болғанмен, олардың әсер ету сипатында және тірі ағзалардың оларға беретін жауаптарында бірқатар заңдылықтарды табуға болады.

Факторлардың әсер ету нәтижесі тек әсердің сипатына ғана емес, сонымен қатар ағзаларға тигізілетін әсерлердің сандық көрсеткіштеріне де: жоғары немесе төмен температура; жарықтың, ылғалдылықтың дәрежесі; тағамның мөлшері және т.б. тәуелді болады. Эволюция барысында ағзаларда экологиялық факторларға белгілі мөлшерлік шектерде бейімделу қабілеті қалыптасты. Фактордың мәнінің осы шектен асуы немесе кемуі тіршілікке әсерін тигізеді, ал фактордың белгілі бір минимумына немесе максимумына жету ағзаның өліміне әкеледі.

Кез келген экологиялық фактордың сандық мәндерінің тіршілік үшін қолайлы диапазоны **экологиялық оптимум** деп аталады. Фактордың кері әсер көрсетуінің зонасы (қысым көрсететін зонасы) **экологиялық пессимум** деп аталады. Фактордың минималды және максималды мәні **экологиялық минимум** немесе **экологиялық максимум** деп аталады. Кестеде құрлықтағы және судағы тіршіліктің температуралық диапазоны келтірілген. Суда температураның өзгеруінің ырғақтылығы құрлыққа қарағанда төмендеу, сол себептен судағы ағзалардың температураның өзгеруіне төзімділігі жоғарылау келеді.

Жердегі тіршіліктің температуралық диапазоны (Радкевич, 1977)

Мекендеу ортасы	Минимум	Максимум	Өзгеру амплитудасы
Құрлық	- 70,0	+ 55,0	125,0
Теніздер	- 3,5	+36,0	39,5
Тұщы сулар	-0,0	+93,0	93,0

Ферменттердің бұзылуы және белоктардың ұюы басталатын температура (50-60°) тіршіліктің жоғарғы шегі болып табылады, бірақ кейбір ағзалар одан да жоғары температурада өмір сүре алады. Тіршіліктің төменгі шегі ( 70°С) , бірақ кейбір ағзалар одан да төмен температурада өмір сүре алады.

Ағзаның экологиялық факторлардың өзгеруінің белгілі бір немесе басқа диапазонына бейімделіп өмір сүру қабілеті **экологиялық ырғақтылық** деп аталады. Тіршілік мүмкін болатын экологиялық

фактордың диапазоны неғұрлым үлкен болса, соғұрлым экологиялық ырғақтылық жоғары болып келеді. Ырғақтылықтың дәрежесі бойынша ағзалар: стенобионтты (стеноэкттер) және эврибионтты (эвриэкттер) болып екі типке бөлінеді

Стенобионтты және эврибионтты ағзалардың өздері тіршілік ететін экологиялық факторларының диапазондары әртүрлі келеді. Стенобионтты ағзалардың тіршілік ететін экологиялық факторларының диапазондары кіші болады, демек фактордың мәні оптимумнан шамалы мәнге өзгереді. Ал эврибионтты ағзалардың тіршілік ететін экологиялық факторларының диапазондары өте кең болады, демек фактордың мәні оптимумнан көп өзгеріске ұшырайды.

#### Бақылау сұрақтары

1. Экологиялық оптимум және экологиялық пессимум деген ұғымдарды түсіндіріңіздер.
2. Экологиялық минимум немесе экологиялық максимум деп аталатын ұғымдарды сипаттаңыздар.
3. Экологиялық ырғақтылық дегеніміз не?
4. Экологиялық ырғақтылықтың жоғары болуын қамтамасыз ететін фактор қандай?
5. Стенобионтты (стеноэкттер) және эврибионтты (эвриэкттер) ағзалар туралы түсініктер беріңіздер.

## 3. ДЕМЭКОЛОГИЯ – ПОПУЛЯЦИЯЛАР ЭКОЛОГИЯСЫ

### 3.1. Популяция туралы түсінік. Демэкология

Кез келген түр ортаның әрқашанда өзгерісте болатын әртүрлі жағдайына бейімделеді және әдетте, жағымсыз қасиеттерге ие сыртқы ортада жекелеп емес, тіпті, жеке даралардың қарапайым қосындысы ретінде емес, ағзалардың ерекше айқындалатын топтары ретінде тұрақтанады. Осы ерекше айқындалатын топтар **популяциялар** болып табылады.

**Популяция** – бұл бір түрдің әртүрлі жастағы дарактарының жиынтығы. Бұл дарактар (дара ағзалар) генетикалық ақпаратпен алмасып тұрады және олардың тіршілігін ұзақ уақыт қамтамасыз етіп отыратын ортаның жағдайлары (ареал ортақтығы, шығу тегі, еркін түрде шағылысу) бірдей болады. **Популяциялық жүйелер** – бұл құрамындағы биотикалық компоненттер популяциялар түрінде байқалатын био жүйелер.

**Популяция жалпы генофондқа** және белгілі бір территорияға ие болады. Қазіргі заманда популяцияны **микроэволюция** үдерісінің **элементарлық бірлігі** ретінде қарастырады, себебі популяция ұзақ уақыт бойында түрдің тіршілігін қамтамасыз ететін ерекше және маңызды қабілетке ие, демек, **популяция** өз генофондын мекендейтін ортаның экологиялық факторларының өзгерістеріне байланысты қайта құра алады. Популяция, экологиялық тұрғыдан қарастырғанда, ең маңызды даму үстіндегі бірлік болып табылады, себебі популяцияның дарактары өзінің мекендейтін ортасына әрқашанда бейімделіп отырады. Популяция ұзақ уақыт бойында берілген аймақта қалыптасқан климатта, берілген қоректік заттар және энергия көздері бар болғанда өмір сүре алады және осы экожүйенің қоректік торын пайдаланады. Сонымен, қорыта айтқанда, популяция тек дербес эволюциялық тағдырға ие болып қоймай, экожүйелердің негізгі биотикалық, демек, тірі элементі (бөлігі) болып табылады.

Экологияда өте маңызды рөл атқарушы – бұл экологиялық жүйе немесе **экожүйе**. Популяциялар экожүйеде ағзалар қоғамдастығы – **биоценозға** бірігеді.

Популяцияның деңгейі тіршілікті ұйымдастырудың жүйесінде аса маңызды орын алады, себебі популяция ағзалардан жоғары орналасқан алғашқы биологиялық макрожүйе болып табылады. Осыған байланысты **демэкология** деген ірі ғылыми бағыт пайда болып, даму үстінде. **Демэкология** дегеніміз – популяциялар экологиясы, бұл жалпы экологияның бір бөлігі (грек тілінен аударғанда, *demos* – халық). Демэкология популяцияның құрылымдық және функционалдық сипаттамаларын, популяцияның санының динамикасын, популяциялар ішіндегі топтастықтарды және олардың арасындағы қарым-қатынастарды зерттейді, сонымен қатар популяциялар қалыптасатын жағдайларды анықтайды. Демэкологияның басты проблемасы болып биотикалық қарым-қатынастар табылады.

### 3.2. Популяциялардың статикалық және динамикалық сипаттамалары

Популяциялардың негізгі қасиеттері, олардың басқа жүйелерден айырмашылығы: популяцияларға тән ерекшеліктер бөлек дара ағзада емес, белгілі бір топта болады. Популяцияның негізгі мөлшерлік (сандық) қасиеттері: **статикалық және динамикалық** болып екі топқа бөлінеді. Популяцияның бүгінгі күндегі күйі статикалық көрсеткіштермен сипатталады. **Статикалық көрсеткіштер:** сан, тығыздық. Динамикалық көрсеткіштер: туу, өлу, популяцияның өсімі (санының артуы) және өсу қарқындылығы.

Популяцияның сандық көрсеткіші дегеніміз – берілген көлемде немесе берілген территорияда алынған дарактардың саны. Бұл көрсеткіш ешқашанда тұрақты болмайды, ол туып көбеюдің және өлімнің қарқындылықтарының арақатынасына тәуелді.

**Популяцияның тығыздығы** бұл – популяцияның алып тұрған кеңістігінің көлемінің немесе алаңының бір бірлігіндегі дарактардың орташа саны. Тығыздық та тұрақты сан бола алмайды, ол популяцияның дарактарының санына тәуелді. Популяцияның саны артқан кезде тығыздық та арта түседі, бірақ тығыздықтың ар-

туы немесе кемуі популяцияның мекендейтін орнына байланысты. Егер популяцияның саны көбейген кезде оның мекендейтін территориясын үлкейтсе немесе ареалын кеңейтсе, тығыздықтың өзгермеуі мүмкін.

**Туып көбеюшілік** – уақыттың бір бірлігінде дүниеге келген жаңа дарактардың саны. Тірі ағзалардың туып көбеюге қабілеті зор. Бұл қабілет биологиялық потенциалмен сипатталады. **Биологиялық потенциал** дегеніміз – теориялық тұрғыдан қарастырылатын өте идеалды экологиялық жағдайда белгілі бір түрдің дарактары бүкіл жер бетін толық бірыңғай тұтас қабатпен жауып қоюға әкелетін үздіксіз көбеюдің жылдамдығы. Бұл өте маңызды көрсеткіш, бірақ бұл көрсеткіш шартты болып табылады, оның мәндері өзгеріске ұшырап тұрады. Мысалы, пілдер үшін бұл көрсеткіш 0,3 м/с, ал кейбір микроағзалар үшін – жүздеген метр секундта.

**Популяцияның өлімінің көрсеткіші (өлім)** – уақыттың берілген белгілі бөлігінде өлімге ұшыраған дарактар саны. Өлім мекендейтін ортаның жағдайларына, популяцияның жасына және күйіне тәуелді. Өлімнің мәні оның бастапқы мәніне есептелген пайыздық көрсеткішпен өрнектеледі.

**Популяция санының өсімі** (артуы) туып көбею мен өлімнің айырмасы; өсімнің мәні минус белгісімен, плюс белгісімен немесе бейтарап болады.

**Популяцияның өсу қарқындылығы** – уақыттың бір бірлігіне есептелінген популяцияның өсімі.

Топтық белгілерден басқа, популяцияларда биологиялық қасиеттер болады, бұл биологиялық қасиеттер популяцияға да, оның құрамдас бөліктеріне де тән. Популяцияның құрылымы жөніндегі статикалық мәліметтердің (саны, тығыздығы, жастық және жыныстық құрылымы) жиынтығы **биологиялық демография** деп аталады. Популяцияның ең маңызды сипаттамасы – оның жастық құрылымы. Жастық құрылым популяцияның сандық өсуінің қисықтығын, оның тұрақтылығының және нығаюының дәрежесін айқындайды. Тез өсетін популяцияның құрамында жас дарактар көп болады, тұрақты күйдегі популяцияда жасқа байланысты таралу біркелкі болады, ал жойылуға жақын популяцияда жас дарактар өте аз болады.

### Бақылау сұрақтары

1. Популяция деген ұғымға анықтама беріп, түсіндіріңіздер.
2. Популяциялық жүйелер дегеніміз не?
3. Қазіргі заманда популяцияны микроэволюция үдерісінің элементарлық бірлігі ретінде қарастырады, осының себебін түсіндіріңіздер.
4. Не себептен популяция, экологиялық тұрғыдан қарастырғанда, ең маңызды даму үстіндегі бірлік болып табылады?
5. Демэкология дегеніміз не, ол популяцияның қандай сипаттамаларын зерттейді және қандай жағдайларды анықтайды?
6. Демэкологияның басты проблемасы болып қандай қарым-қатынастар табылады?
7. Популяциялардың негізгі қасиеттерін, олардың басқа жүйелерден айырмашылығын атап өтіңіздер.
8. Популяцияның статикалық көрсеткіштерін атап өтіңіздер.
9. Популяцияның динамикалық көрсеткіштерін атап өтіңіздер.
10. Популяцияның тығыздығы дегеніміз не?
11. Туып көбеюшілік дегеніміз не?
12. Биологиялық потенциал дегеніміз не?
13. Популяцияның өлімінің көрсеткіші деген ұғымды түсіндіріңіздер.
14. Популяция санының өсімі туралы ұғымды түсіндіріңіздер.
15. Популяцияның өсу қарқындылығы дегеніміз не?
16. Биологиялық демография деген ұғымды түсіндіріңіздер.

### 3.3. Популяциялардың территориялық иерархиясы. Түр туралы түсінік

Экологияда популяцияның алып тұрған территориясының өлшемдеріне байланысты иерархиясы (төменгі сатылардың жоғарғы сатыларға бағынуы немесе бірге бағыну) жөніндегі концепция кең таралған. Осыған байланысты Н.П.Наумов элементарлы, экологиялық және географиялық популяция туралы ұғым енгізді. Олар түрлердің ареалдарының құрамында болады.

Элементарлы (локалды) популяция бұл – мекендеу жағдайлары бірдей болып келетін белгілі бір территорияның бір бөлігін алып тұрған белгілі бір түрдің дарактарының жиынтығы (мысалы, тиіндер). Мекендейтін ортаның жағдайлары әртүрлі болса, элементарлы популяциялардың сандары да көбейе түседі. Элементарлы популяциялардың жиынтығы ірі **экологиялық популяцияларға** бірігеді. Экологиялық популяциялардың ішіндегі элементарлы

популяциялардың бір-бірінен айырмашылықтары аз болады, олар бір-бірімен генетикалық ақпараттармен алмасып тұрады.

Экологиялық популяциялар бірігіп, **географиялық популяциялар** түзеді. Географиялық популяциялардың құрамында мекендеу ортасының географиялық тұрғыдан бірдей жағдайларында (тундра, тайга) өмір сүре алатын дарактар топтары бірігеді. Бұл дарактардың климатқа және ландшафтқа бейімделуі бірдей болады. Географиялық популяциялар бір-бірінен бөлінген және жекеленген. Олардың экологиялық, физиологиялық, жүріс-тұрыстық және басқа ерекшеліктері, сонымен қатар туып-көбею қабілеті және размерлері әртүрлі болады.

Популяцияның деңгейі төмен болған сайын, оның басқа көршілес популяциялармен байланысы тығыздау келеді, демек, олар дарактармен алмасып тұрады және айырмашылықтары да аз болады. Түрдің өте майда территориялық топтарға бөлінуі популяцияның осы ортаның алуантүрлі жағдайларына бейімделуін айқындайды. Осыған байланысты түрдің генетикалық әртүрлілігі көбейеді және оның генофонды байытылады. Соның нәтижесінде эрқашанда өзгеріске ұшырап тұратын ортада түрдің тіршілік уақыты ұзартылады.

**Түрдің ареалы** дегеніміз – қарастырылып отырған түр дарактарының географиялық таралуының аймағы (территория немесе акватория). Таралу аймағы мекендеудің тұрақтылығының дәрежесіне тәуелді емес және кездейсоқ келген түрлердің мекендеуін ескермейді. **Түрдің ареалы** ең маңызды **экологиялық сипаттама** болып табылады. Популяциялық ареалдың ұзындығы (жайылу шектері) түрдің биологиясына және оның дербес қозғалысы белсенділігінің радиусына тәуелді. Мысалы, кейбір алысқа таралуға қабілетті түрлердің популяцияларының (балықтар, сүт қоректілер, құстар) ареалдары үлкен болып келеді, ал қозғалысқа икемі аз майда жануарлардың ареалдары өте шектелген болады. Ареалдар өзгеріп тұрады, демек, жыл маусымына, миграцияларға байланысты үлкеюі немесе кішіреюі мүмкін. Кейбір кезде түрлердің мекендеу орындарын ауыстырғанда жаңа экологиялық жағдайларға бейімделудің нәтижесінде берілген территорияда жаңа популяциялар қалыптасуы мүмкін.



Қарастырылған мәселелерді қорытындылай келе **түр** деген ұғымға анықтама беруге болады. **Түр** дегеніміз – ағзалардың топтас-тықтарынан – популяциялардан құралған күрделі биологиялық жүйе. Популяциялардың өзіне тән құрылымы, физиологиясы және жүріс-тұрыс тәртібі болады.

#### **Бақылау сұрақтары**

1. Популяцияның территориалдық иерархиясы деген ұғымды түсіндіріңіздер.
2. Элементарлы (локалды) популяция дегеніміз не?
3. Экологиялық популяциялар популяциялардың қандай түрлерінен құралады?
4. Географиялық популяциялар дегеніміз не?
5. Түрдің ареалы дегеніміз не және ол қандай сипаттама болып табылады?
6. Түр дегеніміз не?

### **3.4. Популяцияның құрылымы**

Популяцияның құрылымы: кеңістіктік, жыныстық, жастық болады.

#### **Жастық және жыныстық құрылым**

Популяцияның **жастық құрылымы** дегеніміз – әртүрлі жастағы топтардың арақатынасы, түрдің тіршілік циклінің ерекшеліктерімен және сыртқы жағдайлармен айқындалады.

Кез келген популяцияда үш экологиялық топ болады: көбеюдін алдындағы, көбейетін, көбеюден кейінгі. Көбеюдін алдындағы топ – әлі көбеюге қабілетті емес дарактардан құралады. Көбейетін топ – жаңа дарактарды дүниеге әкелуге қабілетті топ. Көбеюден кейінгі топ – жаңа дарактарды дүниеге әкелуге қабілетін жоғалтқан топ. Әрбір топтың тіршілік ұзақтығына байланысты олардың көбеюге қабілетті жастарының ұзақтығы әрбір топта әртүрлі болады. Мысалы, адамдар үшін осы үш топ жастарының ұзақтығы шамамен бірдей болады.

Кейбір түрлердің жастық құрылымы өте қарапайым болады, тіпті, олардың популяциясы тек бірдей жастағы дарактардан құралады. Мысалы, бір жылдық өсімдіктер көктемде өсуді бастайды, жазда гүлдеп, тұкым шашады, ал күзде солып, жойылады. Күрделі жастық құрылымға ие популяцияларда бірнеше буындардың өкілдері бір

уақытта өмір сүреді. Бұл жағдай олардың түр ретінде сақталуын қамтамасыз етеді.

**Популяцияның жыныстық құрылымы.** Жыныстық топтар популяцияның дарактарының морфологиялық ерекшеліктеріне қарай қалыптасады. Жыныстардың өкілдерінің ерекшеліктері болады.

Популяцияның жастық және жыныстық құрылымын білу түрлердің тіршілік ұзақтығын болжауда пайдаланылады.

**Популяцияның кеңістіктік құрылымы.** Популяцияның кеңістікте алатын орны оны тіршілікке қажет барлық жағдайлармен қамтамасыз етеді. Бұл кезде популяцияның қолжетерлік табиғи ресурстарды пайдалану дәрежесіне тек популяцияның жалпы саны емес, сонымен қатар дарактардың кеңістікте орналасуы да әсер етеді. Кейбір дарактар кеңістікте бір қалыпты таралады, олардың орналасуы мозайкаға ұқсас болып келеді, ал кейбір дарактар кездейсоқ түрде диффузиялық типпен таралады. Дарактардың кеңістікте орналасуы бейімделу сипатына ие, себебі орналасудың әрбір түрі табиғатта бар ресурстарды тиімді пайдалануды қамтамасыз етеді.

### **3.5. Түрдің өмірінің ұзақтығы**

**Түрдің өмірінің ұзақтығы** тіршілік жағдайларына (факторларға) тәуелді. **Өмір ұзақтығы физиологиялық және максималды** болып екі түрге бөлінеді.

**Өмірдің физиологиялық ұзақтығы** дегеніміз – тек ағзаның физиологиялық мүмкіндіктеріне тәуелді ұзақтық. Теориялық тұрғыдан физиологиялық ұзақтық ағзаның барлық өмірінің бойында лимиттеуші факторлар әсер етпеген жағдайда мүмкін болады.

**Өмірдің максималды ұзақтығы** дегеніміз – ортаның реалды жағдайында түрдің тек кейбір дарактарының қол жеткізе алатын өмір ұзақтығы. Өмірдің максималды ұзақтығының мәні өте кең диапозонда өзгереді. Мысалы, бактериялардың тіршілігінің ұзақтығы бірнеше минутқа тең болса, кейбір ағаштардың тіршілік ұзақтығы бірнеше мың жылға тең (секвойя). Әдетте, өте ірі өсімдіктердің және жануарлардың өмір ұзақтығы да үлкен болады. Бірақ кейде бұл заңдылықтар да сақтала бермейді, мысалы, жарғанат 30 жыл өмір сүре алады, бұл шама аюлардың өмірінің ұзақтылығынан әлдеқайда көп.

Ағзалардың өлімі мен туып көбеюге қабілеті ағзаның жасы өзгерген сайын өзгеріп тұрады. Тек өлім мен тууды популяцияның жастық құрылымымен салыстыру және байланыстыру арқылы жалпы өлімнің механизмінің және өмір ұзақтығының құрылымын түсінуге болады. Бұл ақпаратты тірі қалу кестелерінен алуға болады.

**Тірі қалу кестелері** немесе демографиялық кестелерде өлімнің жасқа байланысты таралуы туралы мәліметтер болады. Демография халықтың орналасуын, санын, құрамын және динамикасын зерттейді, ал осы деректерді ол адам **өмірінің күтілетін ұзақтығын** анықтау үшін пайдаланады. Тірі қалу кестелері динамикалық және статикалық болып екіге бөлінеді.

**Динамикалық кестелерді** құрған кезде дарактардың ірі тобын таңдап алып, осы топтағы барлық жеке дарактардың дүниеге келген уақытынан бастап, олардың өліміне дейін қадағалап тіркейді. Бұл кестені адам популяциясы үшін немесе ұзақ өмір сүретін жануарлар үшін алу қиын, ол үшін 100 жыл қажет болады, сондықтан әдетте, статикалық кестелер құрады.

**Статикалық кестелерді** алған кезде жастық құрамы бойынша бөлек таңдап алған топтарда қысқа мерзімде болған өлім санын тіркейді. Осы топтардың санын біліп алып, әрбір жас үшін өлім көрсеткішін есептеуге болады. Мысал үшін Канада елінде алынған статикалық кестені келтірейік.

Егер популяцияда өлу және тууда күрт өзгерістер болмаса, статикалық кестелер мен динамикалық кестелердің деректері ұқсас болады. Тірі қалу кестелерінің деректерін пайдаланып, тірі қалу қисықтықтарын салуға болады. Тірі қалу қисықтықтарының үш типі болады. 1-типтің қисықтығы ағзаның бүкіл тіршілігі бойында өлімнің өте аз болып, тек өмірдің ең соңында көбейетінін сипаттайды. Бұл қисықтық кейбір насекомдарға үшін және ірі сүт қоректілерге тән. Өте дамыған елдерде адамдардың өмірі осы 1-типке сәйкес болады. 3-типтегі қисықтық ағзалардың тіршіліктің ең басында жаппай өлімге ұшырауын сипаттайды. Бұл тип устрицаларға, моллюскілерге, т.б. гидробионттарға тән. 2-типтегі қисықтық бүкіл тіршілік бойы ағзалар тұрақты түрде өлімге ұшырайды (балықтар, құстар, көп жылдық өсімдіктер).

Әдетте, тірі қалу қисықтықтары барлық үш типтегі қисықтықтардың комбинациясы болып табылады.

Канададағы әйел жынысты тұрғындардың статикалық демографиялық кестесі (Krebs, 1985)

Жастық құрамы бойынша құрылған топтар	Жастық құрамы бойынша құрылған топтағы адам саны	Әрбір топтағы өлген адамдар саны	1000 адамға есептелінген өлім саны
0 – 1	173 400	1651	9,52
1 – 4	685 900	340	0,50
5 – 9	876 600	218	0,25
10 – 14	980 300	234	0,24
15 – 19	1 164 100	568	0,49
20 – 24	1 136 100	619	0,54
25 – 29	1 029 300	578	0,56
30 – 34	933 000	662	0,71
35 – 39	739 200	818	1,11
40 – 44	627 000	1 039	1,66
45 – 49	622 400	1 664	2,67
50 – 54	615 100	2 574	4,18
55 – 59	596 000	3 878	6,51
60 – 64	481 200	4 853	10,09
65 – 69	413 400	6 803	16,07
70 – 74	325 600	8 421	25,86
75 – 79	235 100	10 029	42,66
80 – 84	149 300	10 824	72,50
85 және одан да жоғары	199 200	18 085	151,70

### 3.6. Популяцияның санының өсу динамикасы

XVII ғасырда популяция санының геометриялық прогрессияның заңы бойынша өсетіні анықталған, ал XVIII ғасырдың аяғында Томас Мальтус (1766 – 1834) халық санының өсуі геометриялық прогрессияда жүретіні жөніндегі теориясын ұсынды. Ағзалардың санының экспоненциалдық өсуі келесі теңдеумен өрнектеледі:

$$N_t = N_0 e^{rt}$$

Бұл теңдеуде  $N_t$  –  $t$  уақытындағы популяция саны;

$N_0$  –  $t_0$  уақытындағы (бастапқы уақыттағы) популяция саны;

$e$  – натуралдық логарифмнің негізі (2,7182);

$r$  – берілген популяциядағы дарактардың көбею қарқындылығын сипаттайтын көрсеткіш. Экспоненциалдық өсу тек осы көрсеткіш тұрақты мәнге ие болған кезде мүмкін себебі популяцияның өсу жылдамдығы популяцияның санына пропорционал:

$$\Delta N/\Delta t = rN, \text{ ал } r = \text{const.}$$

Тәуелділікті логарифмдік масштабта өрнектесе, түзу сызық алынады. Сонымен популяцияның санының экспоненциалдық өсуі бұл – оның дарактарының санының өзгермейтін жағдайларда өсуі. Табиғатта ортаның жағдайлары ұзақ уақыт өзгеріссіз болмайды, сондықтан популяциялар санының өсуі де шексіз емес, өсулер әрқашанда әртүрлі тежеулерді кездестіреді.

Популяция санының динамикасы туралы мәлімет алу үшін және оның өсу жылдамдығын есептеу үшін көбеюдің таза жылдамдығының ( $R_0$ ) мәнін білу қажет.  $R_0$  мәні популяцияның өмірі бойында ( $T$ ) оның саны неше есе көбейетінін көрсететін сан.

$$R_0 = N_T / N_0,$$

бұл теңдеуде  $N_T$  – жаңа буынның саны;

$N_0$  – ескі буынның саны;

$R_0$  – көбеюдің таза жылдамдығы, сонымен қатар ол ескі буынның әрбір бірлігіне жаңа буынның неше бірлігі келетінін көрсетеді.

Егер  $R_0 = 1$  болса, популяция стационарлы болады, оның саны бірқалыпты мәнді сақтайды.

Популяцияның өсу жылдамдығы бір буынның өмір ұзақтығына кері пропорционал

$$r = \ln R_0 / T.$$

Ағзалардың көбеюі неғұрлым ерте басталса, соғұрлым популяцияның өсу жылдамдығы жоғары болады. Бұл заңдылық адам популяциясына да таралады, сондықтан демографиялық саясатта оны міндетті түрде ескеру керек.

Экологиялық факторлардың әсерінің нәтижесінде популяцияның өсу жылдамдығы тұрақтануы мүмкін ( $r=0$ ), немесе төмендеуі мүмкін, экспоненциалдық өсу баяулайды, содан кейін мүлде тоқтайды.

### 3.7. Популяцияның тығыздығын реттестіру

**Популяцияның тығыздығын реттестіретін факторлар: тығыздыққа тәуелді және тығыздыққа тәуелді емес** болып екіге бөлінеді. Тығыздыққа тәуелді факторлар биотикалық, ал тығыздыққа тәуелсіз факторлар – абиотикалық факторлар.

Тығыздыққа тәуелсіз факторлардың әсерін келесі мысалда қарастыруға болады. Мысалы, солтүстік Кавказдағы сукоймада (Маньчск сукоймасы) диатомдық балдырлардың саны екі рет: көктемде және күзде күрт өседі. Ал басқа уақытта тығыздыққа тәуелді факторлар әсер етеді – жаз айында күрт өсетін жасыл және көк-жасыл балдырлармен тірі қалуға бағытталған бәсекелестік күрес орын алады.

Популяциядағы өлім де тығыздыққа тәуелді, сондықтан кейбір жоғары сатыдағы ағзалардың, мысалы, құстардың ұрпақтары қорек аз болғанда, ал өздері көбейіп, тығыздық артқан кезде, ресурстар жетіспегеннен тез өлімге ұшырайды.

Популяцияның санын реттестіру тағы да өздігінен жүруі мүмкін. Дарактардың сапасы өзгерген кезде популяцияның санының және тығыздығының өзгеруі байқалады. Өзіндік реттестіру **фенотиптік** және **генотиптік** болып екіге бөлінеді.

**Фенотиптер** – берілген генотип негізіндегі онтогенез үдерісінің барысында қалыптасқан ағзаның барлық белгілерінің және қасиеттерінің жиынтығы. Тығыздық жоғары болғанда ағзаларда **стресс** пайда болады, сол себептен оларды физиологиялық өзгерістер

жүреді және әртүрлі фенотиптер пайда болады. Ағзалар стресс алу нәтижесінде ауруларға ұшырайды, сол себептен туу қабілеті азаяды, өлім көбейеді, демек популяцияның саны азаяды.

**Популяцияның тығыздығын реттестірудің генотиптік себептері** оның құрамында, аз дегенде, әртүрлі екі генотиптің болуымен байланысты. Бұл екі генотип гендердің рекомбинациясының нәтижесінде түзіледі. Бұл кезде жиі және ерте көбеюге қабілетті дарақтар және кеш және сирек көбейетін дарақтар пайда болады. Бірінші генотип жоғары тығыздықта стресске шыдамсыз келеді және санның жоғарылауы кезінде доминанттық рөл атқарады. Ал екінші тип жоғары тығыздыққа шыдамды болады және депрессия кезінде доминанттық рөл атқарады.

**Генотиптік өзгерістерді түсіндіру үшін шегірткені мысалға келтірейік.** Шегірткелер сапасы әртүрлі екі топқа бөлінеді: жекеленген және топталған, оларда морфологиялық айырмашылықтар орын алады. Ылғалдық жағымды болған жылдарда жекеленген топтар көптеу келеді және популяция тұрақты күйін сақтайды, ал құрғақшылық болған жылдарда және осындай жылдар бірінен кейін бірі қайталанса, топтанған тип дамиды. Топталған типтегі жас дарақтар тез қимылдайды, ортаның жағдайларына тез бейімделеді, тез топтарға бірігеді және тез көбеюге қабілетті болады, сол себептен өте үлкен топтар пайда болады да өте жоғары жылдамдықпен желмен алысқа ұшырылады. Үлкен-үлкен бұлттар сияқты шегірткелердің топтары шабуыл жасаған жерлерде ештеңе қалмайды, олар барлық тағамдардың түрлерін жеп жояды, өзінен кейін ешқандай ресурстар қалдырмайды. Сондықтан осындай құбылысты **экологиялық апат** ретінде қарастырады.

Өзіндік реттестірумен циклдік тербелулер түсіндіріледі. Климаттық ритмдер және осыларға байланысты ресурстық өзгерістер болғанда популяциялар ішінде өзіндік реттестірулер жүреді. Өзіндік реттестіру популяция санының өсуін тежеудің механизмдерімен қамтамасыз етіледі. Осындай үш механизм орын алады: 1) тығыздық артқан сайын және дарақтардың арасындағы контактар көбейген сайын дарақтарда стресс пайда болады, туу азаяды, өлім көбейеді; 2) тығыздық артқан сайын тіршілік үшін аса қолайлы емес басқа мекендеу орталарына, шеттегі зоналарға миграциялар көбейеді,

сондықтан өлім көбейеді; 3) тығыздық артқан сайын популяцияның генетикалық құрамы өзгеріске ұшырайды – тез көбейетін дарақтар баяу көбейетін дарақтарға ауыстырылады.

Сонымен қарастырылған мәселелер популяцияның генетикалық-эволюциялық тұрғыдан қарастырғандағы маңызды рөлін көрсетіп қоймай, оның эволюциялық үдерістің элементарлы бірлігі ретінде аса маңызды экологиялық рөл атқаратынын көрсетеді.

#### **Бақылау сұрақтары**

1. Популяцияның құрылымы қандай бөліктерден тұрады?
2. Популяцияның жастық құрылымы дегеніміз не?
3. Кез келген популяцияда үш экологиялық топ болады, ол қандай топтар және олар қалай сипатталады?
4. Популяцияның жыныстық құрылымы туралы ұғымды түсіндіріңіздер.
5. Популяцияның кеңістіктік құрылымы дегеніміз не?
6. Өмірдің физиологиялық ұзақтығы дегеніміз не?
7. Өмірдің максималды ұзақтығы дегеніміз не?
8. Тірі қалу кестелері қандай мәліметтермен қамтамасыз етеді және олардың түрлері қандай?
9. Популяцияның санының өсу динамикасы туралы түсінік.
10. Популяцияның тығыздығын реттестіретін факторлар туралы түсінік.
11. Өзіндік реттестіру қандай екі түрге бөлінеді және олардың сипаттамалары қандай?
12. Экологиялық апат туралы түсінік.

#### 4. АУҚЫМДЫ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ПРОБЛЕМАЛАРҒА ШОЛУ (АТМОСФЕРА, ГИДРОСФЕРА, ЛИТОСФЕРА)

XXI ғасыр басталған кезде біздің планетамызда ауқымды экологиялық дағдарыс (кризис) қалыптасты. Адамзат өзінің іс-әрекеттерінің нәтижесінде биосфералық процестердің тепе-теңдіктеріне әсерін тигізіп, олардың табиғи түрде жүру барысын бұза бастады. Адамзаттың әлеуметтік-экономикалық дамуының бастапқы кезеңінде табиғи күштер антропогендік әсерлерге қарсы тұра алатын және оларды жеңе алатын, демек бұзылған тепе-теңдіктер қайта қалпына келетін, ал бүгінгі күні табиғи күштердің осындай қабілеттері таусылуға жақындады. Оның себептері күрделі кешен ретінде қарастырылады: табиғи (ең алдымен, биосфераның өзін-өзі реттестіру қабілетінің тежелуі), адамзатқа байланысты (демографиялық, экономикалық, ғылыми-техникалық, психологиялық, рухани-өнегелік). Сонымен бүгінгі күні адамзат қандай күй кешуде? Осы сұраққа жауап беру үшін ғалымдардың жасаған қорытындылары бойынша қазіргі заманда қалыптасқан ауқымды экологиялық проблемаларға тоқтап өтейік.

Ауқымды экологиялық проблемалар: демографиялық (жер бетіндегі тұрғындардың санының экспоненциалдық түрде өсуі), энергетикалық (мұнай, газ, көмір қорларының азайып, таусылуға жақындауы), атмосфераның ластануы, гидросфераның ластануы, жер бетіндегі экожүйелердің деградациясы.

Бұл тақырыпта біз атмосфера, гидросфера және литосфераның проблемаларына тоқтаймыз.

##### 4.1. Атмосфераның ластануы

Атмосфераның ластануының нәтижесінде келесі проблемалар пайда болды: «парник эффектісі», озон қабатының жұқаруы, қышқыл жаңбырлар. Бұл құбылыстар немесе пайда болған про-

блемалар келесі ластағыштардың әсерінен болады: 1) көміртек оксидтері – CO және CO<sub>2</sub>; 2) күкірт оксидтері – SO<sub>2</sub> және SO<sub>3</sub>; 3) азот оксидтері – NO, NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, 4) ұшқыш органикалық қосылыстар – метан CH<sub>4</sub>, бензол C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, хлорфторкөмірсутектер – ХФК; 5) аспанды (қалқымалы) қатты бөлшектер – шаң, күйе, асбест, металдардың тұздары, диоксиндер, пестицидтер және т.б.

Жалпы планетарлық масштабтағы проблемаларды қарастырайық.

##### 4.2. Парник эффектісі

**Парник эффектісі** (жылыну эффектісі, оранжереялық эффект) дегеніміз – жер бетіне жақын **атмосфера қабатының** жер бетінен шығатын ұзын толқынды **инфрақызыл сәулелерді** (Күн жарығының энергиясы Жерге жеткеннен кейін инфрақызыл – ИК сәулелерге айналады) **сіңіру** арқылы **жылынуы**.

Осындай табиғи үдерістің негізгі себебі атмосферада парниктік газдардың болуы. **Негізгі парниктік газдар:** су буы, көміртек диоксиді, озон, азот оксидтері, метан. Кейінгі кезде парниктік газдар болып хлорфторкөміртектер (фреондар) есептеліп жүр. Фреондар бұл – ұшқыш, жер бетінде аса тұрақты және инертті заттар, олар өндірісте және тұрмыста салқындатқыш (тоңазытқыштарда, кондиционерлерде, рефрижераторларда) агенттер, көбік түзгіштер, аэрозольдік шашындылар (пропелленттер) ретінде пайдаланылады. Олардың молекулалары да Жердің жылуын сіңіруге қабілетті.

Парник газдары аса тұрақты және олардың атмосферада кідіру уақыты өте үлкен. Парниктік газдардың концентрацияларының атмосферада көбеюі ХХ ғасырдың аяғында (ХІХ ғасырдың соңындағы жағдаймен салыстырғанда) ауа температурасының 0,6-0,8°C-қа жоғарылауына әкелді. Ал 2000 жылы 1,2°C-қа жоғарыласа, 2025 жылы бұл көрсеткіш 2,2-2,5°C-тең болуы мүмкін деген деректер бар.

Парниктік газдардың ішінде **климаттың өзгеруіне**, сонымен қатар **атмосферадағы табиғи және антропогендік ағындарға** негізінен әсер етуші **көмірқышқыл газы**, ал екінші кезекте әсер етуші – **метан болып** болып есептеледі.

Көмірқышқыл газының миллиардтаған тоннасы атмосфераға отын (ағаш, көмір, мұнай, газ) жану нәтижесінде түседі. Метанның миллиондаған тоннасы газ өндіру кезінде және органикалық

қалдықтардың шіруінің нәтижесінде шығарылады. Сонымен қатар атмосферада су буының концентрациясы өседі. Осы газдардың барлығы қосылып, парник эффектісінің пайда болуына әкеледі.

Парниктегі (көшетханадағы) шыны жапқыш немесе полиэтиленнен жасалған пленка күн сәулелерін өткізеді, бірақ жылудың қайта шығып кетуіне жол бермейді. Сол сияқты атмосферада жиналған газдар Жерден шығатын жылулық сәулелерді өткізбейді, сол себептен жер бетінде температура әдеттегіден жоғарылайды. Атмосферадағы газдардың концентрациясы табиғи қалыпта болған кезде Күн сәулесі стратосфера және тропосферадан өтіп Жер бетіне жетеді және жылуға айналып, қайтадан қоршаған ортаға жайылады, ал осы сәулелердің (жылулық сәулелердің) біршама бөлігі ғарыш кеңістігіне өтеді. Парниктік газдар көбейген кезде бұл үдеріс толық іске асырылмайды. Американдық ғалымдардың есептеуі бойынша 1988 жылы отын жану үдерісінің нәтижесінде атмосфераға 5,5 млрд тонна көміртек, Амазониядағы ормандардың жану нәтижесінде 2,5 млрд көміртек атмосфераға тасталынды. Осы тастандылардың 40%-ы АҚШ-тың және ТМД елдерінің, ал қалған бөлігі басқа дамыған елдердің үлесіне тиеді. Энергия өндіру барысында атмосферадағы  $\text{CO}_2$  концентрациясы 25%-ға, ал метанның концентрациясы – 100%-ға артты.

Парник эффектісінің нәтижесінде әлемдік мұхиттың деңгейі көтеріледі деген қауіп бар. Австрияда 1988 жылы қабылданған климатологтардың Халықаралық конвенциясы 2030-2050 жылдардың аралығында температура 1,5-4,5°C-қа көтеріледі деп болжаған, ал бұл – өз кезегінде мұхит деңгейінің 50-100 см-ге, ал ХХІ ғасырдың аяғында – 2 м-ге көтерілуіне әкеледі. Әрине, су деңгейінің көтерілуі көптеген зиянды нәтижелерге әкеледі. Бұл кезде тек қалалардың суға батуы болып қоймай, құрғақшылық, өрттер де болады, көптеген ормандар жанып, көп мөлшерде көмірқышқыл газы бөлінеді, соның нәтижесінен парниктік эффект күшейе түседі деген қауіп бар. Тағам өнеркәсібі көп зиян шегеді, ауыз су проблемасы өрши түседі. Зиянды қалдықтар көмілген резервуарлар суға батады және барлық суқоймалар ластанады.

Әрине, бұл жағдайға қарсы тұратын табиғи күштер бар, көмірқышқыл газы фотосинтез нәтижесінде қайтадан оттекке айнала-

ды және әлемдік мұхит көмірқышқыл газының біршама мөлшерін сіңіре алады. Тек осы аталған үдерістердің қайсысы басымдылыққа ие болатыны оларға қатысатын компоненттердің концентрацияларына байланысты.

Басқа жағынан қарастырғанда, атмосфераның қатты бөлшектермен ластануы Жер бетіне жылулық сәулелерді өткізбеуі мүмкін (мысалы, вулкан атылғаннан кейін немесе ядролық жарылыстар болғанда осылай болады). Шаң бұлттар сияқты жиналып, күн радиациясын азайтады және жер бетінде температура төмендей бастайды, әрине, бұл құбылыстың да салдарлары аса қауіпті нәтижелерге әкеледі (тірі ағзалардың өлімі, тағам қорларының күрт азаюы, тіпті біртіндеп тіршіліктің тоқтауына дейін). Бұл құбылысты ғалымдар «ядролық қыс» деп атап жүр.

Осылай парник эффектісі, парник газдары және олардың әсерлерінің салдарлары жөнінде әртүрлі пікірлер қалыптасуда. Дегенмен, жағдай бір жақты бағаланбаса да, ормандардың жоғалуына, ластағыштардың көбеюіне, сонымен қатар басқа да кері құбылыстарға тек қарап отыра бермей, стратегиялық жоспарлар құру қажет.

**1989 жылы Гаагада** өткен БҰҰ-ның қоршаған ортаны қорғауға арналған конференциясында Бразилия дамып келе жатқан елдерге экологиялық көмек көрсететін фонд ашуды ұсынды. Бұл ұсыныс бойынша әрбір ел 1 тонна көмірқышқыл газын атмосфераға тастағаны үшін 1000 доллар төлесе, бір жылда жиналған қаржы дамып келе жатқан елдердің сыртқы қарыздарын төлеп, климатты қорғауға бағытталған шараларды іске асыруға жетер еді.

**1992 жылы Рио-де-Жанейрода** өткен қоршаған ортаны қорғауға арналған конференцияда климаттың өзгеруі бойынша БҰҰ Конвенциясы қабылданды. Бұл конвенцияда қатысқан елдер қазіргі және болашақ ұрпақтардың тіршілігі үшін климатты қорғауға арналған іс-шараларды өткізу қажеттілігімен толық келісетіні туралы жазады. Конвенцияның шешуші мақсаты – атмосферадағы парниктік газдардың концентрацияларының климатқа қауіпті әсерін тигізбейтін деңгейде тұрақтануына қол жеткізу. 25 дамыған және нарықтық қатынастарға көшуді іске асыру жолындағы елдер, оның ішінде Ресей бар, парник газдарын шығару бойынша 1990 жылдың

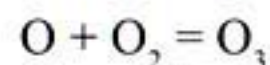
деңгейіне қайта келуді, қаржыландырумен айналысуды және озық, қауіпсіз технологияларды таратуды міндеттеріне алуы тиіс.

**1997 жылы Киото қаласында** (Жапония) бірқатар елдер парник газдарын шығаруды азайту жөніндегі хаттамаға қол қойды. 2001 жылы АҚШ президенті Дж. Буш бұл хаттаманы ратификациялаудан бас тартты. Ал Қазақстанда бұл хаттама 2009 жылы ратификацияланды.

### 4.3. Озон қабатының жұқаруы

Озон ( $O_3$ ) – өте белсенді зат, оның құрамында үш оттегі атомы болады. Атмосфералық озон стратосферада және тропосферада болады, бірақ бұл екі сферада озонның рөлі екі түрлі. Атмосфераның жоғары қабатындағы, демек стратосферадағы озон тіршілік үшін аса маңызды рөл атқарады, себебі Жер бетін Күннен шығатын ультракүлгін сәулелерден қорғайды, басқаша айтқанда, стратосфералық озон қорғаушы экран сияқты қызмет атқарады, оны озон қабаты деп атайды.

Оттегі атомы оттегі молекуласымен әрекеттескенде, озон түзіледі.

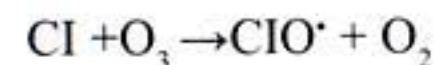


Оттектің молекуласы ыдырағанда оттектің атомы пайда болады. Бірақ бұл реакция өте көп энергияны қажет етеді, себебі оттегі молекуласының түзілуіне қажет энергияның мөлшері – 448 кДж/моль. Әдетте, атмосферада оттегі молекуласының ыдырауы ультракүлгін сәулелердің немесе электр разрядының әсерімен жүреді. Мысалы, электрлік моторлар, көшіргіш қондырмалар іске қосылып тұрғанда атмосферада озон иісі сезіледі. Сол сияқты ауаны дезинфекциялау мақсатында қолданылатын ультракүлгін шамдардан да озон бөлініп тұрады.

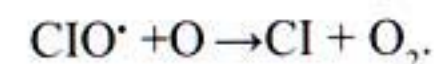
Тропосферада озон фотохимиялық смог жағдайында күрделі реакциялардың нәтижесінде түзіледі. Ірі қалаларда күн сәулелерінің әсерінен автомобильдердің тастанды газдарынан екіншілік ластағыштар түзіледі, олардың қатарына озон да жатады. Тропосферадағы озон гидроксил-радикалдардың түзілуінде басты рөл атқарады. Радикалдар өз кезегінде атмосферадағы көптеген қосылыстармен әрекеттесіп, олардың ыдырауына қатысады, де-

мек, зиянды заттардың концентрацияларын жоғарылатпауды қамтамасыз етеді. Озонның өзі де зиянды зат болып табылады, оның концентрациясының тропосферада жоғарылауы адам денсаулығына қауіп төндіреді, ол иммунитетті төмендетеді және өкпеге зиянды әсерін тигізеді. Озон парниктік газдардың қатарына жатады және ауқымды жылыну үдерісіне қатысады.

Озон қабатының жұқаруы кейінгі кезде экологиялық тұрғыдан өзекті мәселе болып тұр. Озонмен реакцияға түсіп, оны ыдырататын заттарды озон бұзушы заттар деп атайды. Озон бұзушы заттардың қатарына хлор және бром атомдары жатады. Мысалы, хлорметан және бромметан деген заттар мұхиттарда түзіледі және құрлықта орман өрттерінің нәтижесінде (ағаш жану) түзіледі. Хлорметан ( $CH_3Cl$ ) деген қосылыстың аз мөлшері табиғи үдерістердің нәтижесінде стратосфераға жетеді және Күн радиациясының әсерінен ыдырап, хлор атомдарын түзеді. Көптеген құрамында хлор бар қосылыстар адамның іс-әрекетінің нәтижесінде түзіледі және олардың стратосфераға жететін мөлшері көбеюде. Олар да Күн сәулесінің әсерінен ыдырап, атом күйіндегі хлор түзеді. Хлор атомдары озонмен келесі реакция арқылы әрекеттеседі:

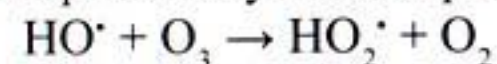


түзілген  $ClO$ -радикал химиялық тұрғыдан белсенді болады және оттегі атомдарымен әрекеттеседі:

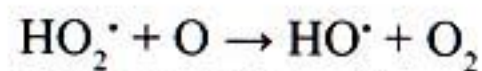


Бұл реакцияларда хлор катализатор рөлін атқаратыны көрініп тұр. Сонымен стратосферада жүретін екі реакция озонның концентрациясын азайтуға әкеледі. Бром атомының концентрациясы хлор атомының концентрациясына қарағанда төмен болады, бірақ бром атомдарының озонмен жүретін реакциясы, демек, озон қабатын бұзу қабілеті 100 есе артық.

Озон бұзушы заттардың қатарына гидроксил-радикалдар жатады. Олар стратосферада оттегі атомдарының су молекулаларымен әрекеттесуінің нәтижесінде түзіледі. Гидроксил-радикалдардың озонмен әрекеттесуі келесі реакция бойынша жүреді:

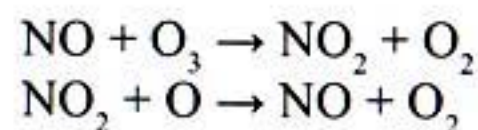


$HO_2 \cdot$  радикалы оттегі атомдарымен әрекеттеседі:



Түзілген  $\text{HO} \cdot$  қайтадан озонмен әрекеттеседі, демек, бұл реакцияларда  $\text{HO} \cdot$  радикалы катализатор рөлін атқаруда.

Келесі озон бұзушы зат – азот оксиді. Азот оксиді стратосфераға негізінен табиғи жолдармен түседі. Азоттың монооксиді –  $\text{N}_2\text{O}$  атмосферада көп таралған, биологиялық үдерістердің нәтижесінде (топырақтағы бактериялар, теңіздер мен мұхиттардағы микроағзалар құрамында азот бар қосылыстарды ыдыратады) түзіледі және оның бір бөлігі стратосфераға өтеді. Сонымен қатар стратосфераға түсетін азот монооксидінің бір бөлігінің шығу тегі антропогендік болып табылады, ол азот тыңайтқыштарын қолдану барсында түзіледі. Азот оксиді озонмен әрекеттескенде азот диоксиді және молекулалық оттегі түзіледі. Азот диоксиді атом күйіндегі оттегімен әрекеттескенде азот оксиді және молекулалық оттегі түзіледі:



Бұл реакцияларда  $\text{NO}$  катализатор рөлін атқарып тұр.

Сонымен хлор, бром, гидроксил, азот оксиді радикалдар күйінде негізгі озон бұзушы заттар болып табылады, бірақ атмосферада олардан басқа да көптеген газдар болады және олар да атмосфера құрамына әсерін тигізеді.

#### 4.4. Хлофторкөмірсутектер туралы

XX ғасырдың 70-жылдарының бас кезінде американдық ғалым профессор Шерри Роуланд доктор Марио Молинмен бірге хлорфторкөміртектер (ХФК) озон бұзушы заттар болып табылады деген шешімге келді. ХФК атмосферада шамамен, 100 жыл кідіре алады, себебі олар атмосфера жағдайында тұрақты, инертті болады. Ал стратосфераға жету үшін бұл заттарға көп уақыт қажет. Стратосферада олар белсенді заттарға айналады, демек, озонмен әрекеттесуге қабілетті болады. Сондықтан қазіргі кезде ХФК-лардың озонға тигізетін зиянды әсерін білгеннен кейін, химиялық өнеркәсіптің алдына оларды өндіруді азайтып, олардың орнына басқа, зияны аз заттар шығару туралы талап қойылды. Сол себептен ХФК-лардың

орнына хлорфторкөмірсутектер (ХФКС) және фторкөмірсутектер (ФКС) шығарыла бастады. Бұл заттардың құрамында Н–С байланыстар болады, бұл байланыстар тропосферада үзілуге қабілетті, демек олар стратосфераға жетпейді. Әрине, бұл заттарды қолдану парниктік эффектің күшеюіне әкеледі және олардың кейбірлері улы болып табылады, сондықтан озон бұзушы заттарды толық ауыстыру жөніндегі проблема шешілді деп айтуға болмайды.

1998 жыл басталған кезде дамыған елдер ХФК-ларды қолдануды мүлде тоқтатты, сонымен қатар дамып келе жатқан елдерде ХФК-ларды қолданбауға мүмкіндіктер жасау мақсатында арнайы қор құрылды. Бірқатар дамып келе жатқан елдер ХХІ ғасырдың басында ХФК-ларды қолданбауды міндеттеріне алды.

Озон қабатының бұзылуы 1975 жылдан бастап байқалды. Ең алдымен, Антарктида үстінде озон қабатының жұқаруы байқалды. 1980 жылдан бастап қыркүйек айынан қараша айына дейін осы аймақта стратосферада озонның мөлшері жыл сайын 50%-ға азайып отырады деген мәлімет бар. 1987 жылы озон тесігінің территориясы АҚШ-тың территориясына тең болды. 1988 жылы Солтүстік Америка, Еуропа, Қытай және Жапонияның тұрғындар тығыз орналасқан аймақтарының үстінде озон бағанасының 3%-ға, Скандинавия елдерінің және Аляска үстінде 6%-ға, төмендегені туралы деректер жарияланды. Бұл деректерді жариялаған НАСА (Ғарыш кеңістігін зерттеу аэронавтика бойынша Ұлттық басқарма). Кейінірек Солтүстік полюсте озон бағанасы 10%-ға азайғаны мәлімделді. **Озон бағанасы** дегеніміз – берілген орында атмосфераның жоғарғы қабаттарынан ультракүлгін сәулелерді Жер бетіне өткізуге тиісті **озонның мөлшері**.

Стратосферадағы озонның орташа концентрациясы жуық шамамен, 0,00005%-ға тең, бірақ әртүрлі географиялық ендіктерде ол өзгеріп тұрады.

Озонның мөлшерінің азаюы адам денсаулығына және климатқа зиянды әсерін тигізеді. Америкалық ғалымдардың болжамдары бойынша озон бағанасының 1%-ға азаюы ультракүлгін радиацияның 2%-ға артуына және рак ауруларының 2,5%-ға артуына әкеледі. Меланома ауруынан болатын өлімнің саны жылына 30 мыңға артады. Көз катарактасымен ауыру көбейеді. Маңызды тағамдық көкөністердің өнімділігі күрт төмендейді.



Осы мәселелердің барлығы озон бұзушы заттармен күресу қажеттілігіне әкелді. Озон қабатының бұзылуымен күресуге арналған **Халықаралық конференцияда (Монреаль, 1987 ж.)** хлорфторкөмірсутектерді шығаруды ХХ ғасырдың соңына қарай 50%-ға қысқарту жөнінде резолюция қабылданды.

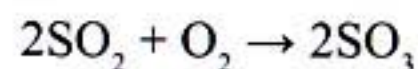
1992 жылы Рио-де Жанейрода өткен конференцияда озон қабатының жұқаруы жөнінде ойланудың және шаралар қолданудың негізбәрекені туралы айтылды. Монреаль хаттамасы қабылданғанына қарамастан, атмосферадағы озон бұзушы заттардың концентрациясы көбеюді жалғастыруда, демек міндеттемелерді барлық ел мүлде орындамайды немесе толық орындамайды. Сондықтан барлық елдің үкіметтеріне 1990 жылы Монреаль хаттамасын және оған енгізілген түзетулерді қабылдау немесе ратификациялау міндеттелді. Бұл хаттама бойынша дамыған елдер жақын арада озон қабатына байланысты мәселелерге жұмсау үшін құрылған қорларға қаржы енгізу қажет және ХФК-лар орнына басқа заттарды қолдануға бағытталған технологияларды дамып келе жатқан елдерге беру қажет.

#### 4.5. Қышқыл жаңбырлар

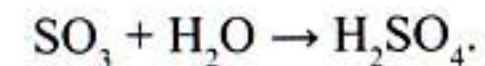
Атмосфераның ластануының бір түрі – қышқыл жаңбырлардың түзілуі болып табылады. Бұл ластануда шекаралар жоқ. Көптеген елдерде, мысалы, Скандинавияда, АҚШ-та, Канадада, Солтүстік Еуропада, Жапонияда ғалымдардың зерттеуінің нәтижесінде ең таза болуға тиісті жаңбыр суларында қышқылдардың болатыны анықталған. Оның себебі атмосфераға күкірт және азот оксидтерінің түсуі.

Күкірт және азот оксидтері атмосфераға отынның қазба түрлерін жағу нәтижесінде түседі. Олардың ең негізгісі – тас көмір (90%). Екінші орында – мұнай, содан кейін – газ. Азот оксидтері негізінен автомобильдердің шығарынды газдарының құрамында болады.

Көмір және мұнай жанған кезде күкірттің диоксиді және триоксиді түзіледі, атмосферада күкірт диоксиді күкірт триоксидіне дейін тотығады:

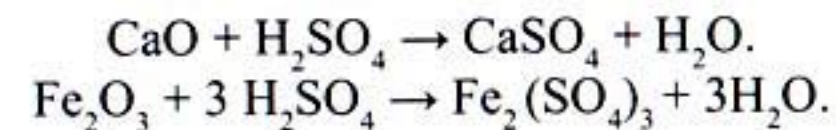


Түзілген триоксид сумен әрекеттеседі және бұл кезде күкірт қышқылы түзіледі:



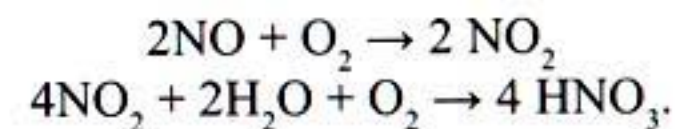
Ауадағы күкірт қышқылы өте майда тамшылардан тұратын тұман ретінде байқалады.

Отын жану кезінде кальций оксиді және темір оксиді түзіледі, олар күкірт қышқылымен әрекеттеседі:



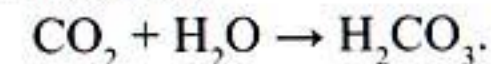
Түзілген кальций және темір сульфаттары қатты майда бөлшектер ретінде күкірт қышқылының тамшыларымен ауада аэрозольдер түседі, және тұман, смог ретінде қалыптасып, желмен ұшырылады және өте алыс қашықтықтарға тарайды. Бұл ластағыштардың мөлшері 20 %-ға жетеді.

Азот оксидтері ауада тотығады және сумен әрекеттесіп, азот қышқылын түзеді:



Осы түзілген екі қышқыл – күкірт қышқылы және азот қышқылы – қышқылдық жаңбырлардың түзілуіне әкеледі. Қышқылдық жаңбырлардың құрамында бұл қышқылдардың тұздары да болады. Өсімдіктердің бетіне, топыраққа, су объектітеріне кейде тұздар қатты бөлшектер ретінде де түседі.

Табиғи жағдайдағы жаңбыр суының рН мәні жуық шамамен 6-ға тең (рН ≈ 6), себебі ауада әрқашанда CO<sub>2</sub> бар. Ол ерігенде әлсіз көмір қышқылын түзетіні белгілі:



Бірақ кейде, мысалы, Англияда жауған жаңбырдың рН мәні 4-ке де тең болған деген мәліметтер бар. Кейбір Еуропа елдерінде жаңбыр суының рН мәні 4-тен де кем болған.

Қышқыл жаңбырлардың әсерінен бірқатар табиғи суқоймаларда балықтардың өлімі байқалған. Мысалы, 1975 жылы АҚШ-та көлдердің 51%-ында рН < 5 болған, сондықтан осы көлдердің 90 %-ында балық мүлде болмаған. Әрине, ірі балықтарға бұл қышқылдық әсер

етпеуі де мүмкін, бірақ балықтың көбеюі кезінде, уылдырық шашу үдерісіне қышқылдықтың зияны тиюі әбден ықтимал.

Табиғи суқоймаларында балықтардың азаюы балықтармен коректенетін жануарлардың жоғалуына әкеледі. Сонымен қатар судың қышқылдануы әртүрлі минералдардың еруіне әкеледі. Табиғи сулардағы сынап қышқыл ортада улы монометилді сынапқа айналады. Су тасымалдау барысында қышқылды ортада құбырлар құрамындағы металдар еріп, олардың улы иондары ауыз суға өту қаупі болады.

Қышқыл жаңбырлардың әсерінен құрылыс материалдары (ерітінділер, гипс, тас) бұзылады, себебі олардың құрамындағы тұздармен қышқылдармен химиялық реакциялар жүреді. Темір және басқа металдардан жасалған қондырғылар коррозияға ұшырайды. Мрамордан жасалған ескерткіштер, тарихи ғимараттар қышқыл жаңбырлардың әсерінен зардап шегуде.

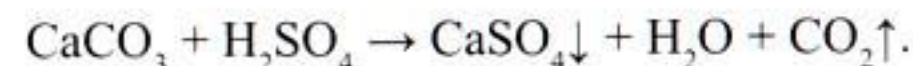
Қышқыл жаңбырлар жер бетіндегі экожүйелерге де кері әсерін тигізеді. Ормандардың деградациясының бірден-бір себебі де – қышқыл жаңбырлар. Мысалы, Чехияда құрамында күкірттің мөлшері көп қоңыр көмір жағылатын жерлерде 200 мың га ормандардың ағаштарына көп зиян тиген. Польшада осындай жерлерде 500 мың га ормандар зардап шеккен. Осындай құбылыстар Австрияда, Швейцарияда, Швецияда, Германияда, Голландияда, Румынияда, АҚШ-та және басқа елдерде байқалған. Қышқыл жаңбырлар жауған кезде топырақтан өсімдіктер үшін улы алюминий иондары бөлініп шығады.

Қатты бөлшектер күкіртпен бірге адам денсаулығына да кері әсер етеді. Суда еріген күкірт қышқылы тұманға айналады, ал оның әсері аллергияға және басқа ауруларға әкеледі. Темір сульфаттарының бөлшектері қала ауасында қосымша канцероген болып табылады. 1952 жылы Лондонда ауаның ластануының нәтижесінде 5 күн ішінде 4000 адам қайтыс болғаны туралы деректер бар.

#### 4.6. Қышқыл жаңбырлармен күресу жолдары

Қышқыл жаңбырлармен күресу оңай проблема емес. Судағы және жер бетіндегі экожүйелерде ізбестас және басқа сілтілік заттар болады, олар қышқыл жаңбырларды нейтралдауы мүмкін. Бірақ қышқыл жаңбырлар көп және жиі орын алса, табиғи жүйелердің

олармен күресуге буферлік сыйымдылығы жетпейді. Швецияда және АҚШ-та табиғи суларға (көлдерге) ізбестас салып (известкование), қышқыл жаңбырлардың әсерімен күресу ұсынылды. Ізбестастың құрамындағы кальций карбонаты қышқылдармен әрекеттесіп, судың қышқылдылығын төмендетеді және белгілі деңгейде буферлік орта түзеді:



Бұл реакцияны ормандардағы топырақтың қышқылдылығын төмендету үшін де қолдануға болады. Мысалы, Шварцвальд деген жерде (Германия) ормандардың бірінде топыраққа магний сульфаты (800 кг/га) мен ізбестас (2270 кг/га) қоспасын енгізгеннен кейін күйреген ағаштар қайта жанданып, тіршілігін жалғастырды.

Қышқыл жаңбырлармен күресу мақсатында күкірт оксидтерінің және азот оксидтерінің тастандыларын азайтуға бағытталған техникалық іс-шаралар пайдаланылады. Өнеркәсіп мекемелерінде атылған газдарды атмосфераға жібермеу үшін әртүрлі конструкцияда жасалынған қондырғылар пайдаланылады.

Азот оксидтерінің негізгі көзі автомобильдердің шығарынды газдары екенін айтып өткенбіз. Олармен күресу үшін каталиттік конверторлар және жетілдірілген қозғалтқыштар қолданылады. АҚШ-та бұл іс-шаралар кеңінен қолданылады, Еуропада озық технологиялар жасалғанына қарамай өздерінің автомобильдерінде сақтық шаралар аз жасалынады, олар каталиттік конверторларды тек АҚШ-қа жіберілетін автомобильдерге орнатады.

Қорыта айтқанда, атмосфераға тасталынатын газдардың концентрацияларын азайту барлық елдердің міндеті болуы тиіс, сонымен қатар Жер планетасының әрбір тұрғыны ауаның ластануымен күрес жүргізе білуі тиіс.

#### Бақылау сұрақтары

1. Біздің планетамызда ауқымды экологиялық кризистің қалыптасуы қандай кезеңде айқын байқала бастады?
2. Ауқымды экологиялық кризистің басталуын қандай өзгерістерге қарап білуге болады?
3. Ауқымды экологиялық проблемаларды атап өтіңіздер.
4. Атмосфераның ластануының нәтижесінде пайда болатын проблемаларды атап өтіңіздер.

5. Атмосфераның басты ластағыштарын атап өтіңіздер.
6. Парник эффектісі (жылыну эффектісі, оранжереялық эффект) дегеніміз не?
7. Негізгі парниктік газдарды атап өтіңіздер.
8. Озон қабатының жұқаруы туралы қысқаша сипаттама беріңіздер.
9. Озон қабатын бұзушы заттардың негізгі кластарын атап өтіңіздер.
10. Озон қабатының бұзылуымен күресуге арналған Халықаралық конференцияда (Монреаль, 1987 ж.) қабылданған резолюцияның мазмұны.
11. Қышқыл жаңбырлар туралы түсінік.
12. Қышқыл жаңбырлардың болуын қамтамасыз ететін негізгі ластағыштарды атап өтіңіздер және реакцияларды жазыңыздар;
13. Қышқыл жаңбырлармен күресу жолдарына қысқаша тоқтап өтіңіздер;

#### 4.7. Гидросфераның ластануы

Су жаңартылатын ресурс болып табылады, бірақ сулы объектілердің ластануы оны жаңартылмайтын күйге жеткізуі мүмкін. Антропогендік іс-әрекеттер сулы экожүйелердің дегрдатациясына және бұзылуына әкеледі.

Судың ластануы жер бетіндегі экожүйелерді пайдаланумен және атмосфераның ластануымен тікелей байланысты. Бұл тек жергілікті жердегі, регионалдық деңгейдегі экологиялық проблема емес, бұл – ауқымды экологиялық проблема. Өзендердің, мұхиттардың ағындары ластағыштары алысқа тасымалдайды, олар мемлекеттердің шекараларынан өтіп, таралады.

##### *Тұщы су экожүйелерінің ластануы*

Тұщы су экожүйелерінің ластануының көздері нүктелік және нүктелік емес болып бөлінеді. Нүктелік көздерден ластағыштар құбырлар, жыралар және канализациялық жүйелер, ағызынды сулар арқылы суқоймаларға түседі. Мысалы, өнеркәсіп мекемелері, тазалау станциялары, көмір кеніштері, мұнай скважиналары. Нүктелік емес көздер – бұл жер бетіндегі ағындар және әртүрлі ластағыштарды жан-жақтан (су қолданатын бассейндерден: ауылшаруашылық объектілері, мал шаруашылығы, орман шаруашылығы, құрылыс алаңдары, автотұрақтар, жолдар, қалалар) жинайтын жерасты сулары. Ауа бассейні де нүктелік емес көз болып табылады, одан ластағыштар жауын-шашынмен бірге, оның ішінде қышқыл жаңбырлармен, радиоактивті қалдықтармен, өзендерге, көлдерге, суқоймаларға түседі.

Тез ағатын өзендерде ластағыштардың концентрациялары тез төмендейді, ал еріген оттектің концентрациясы өз қалпына келе алады, себебі, суқоймалардың өзін-өзі тазартуға қабілеті бар. **Өзін-өзі тазарту** дегеніміз – судың қасиеттерін бастапқы қалпына келтіруге бағытталған табиғи, механикалық, физика-химиялық және биохимиялық үдерістердің кешені: сұйылту, араластыру, тұндыру, коагуляциялау, биохимиялық тотықтыру және т.б. Өзін-өзі тазарту тек ластағыштардың концентрациясы экологиялық резервтен (экологиялық жинақтаушы сиымдылық) төмен болғанда орын алады. Бірақ кейбір заттар (ДДТ, полихлорланған дифинилдер, дифинилдер, радиоизотоптар, сынап қосылыстары) биохимиялық жолмен ыдырамайды немесе аз ыдырайды, сол себептен олар қоректік тізбектер арқылы тірі ағзаларда жинақталады. Ауыз суды өзен ағысының төменгі жағынан алып, тазалап, қолданса, өзендер тез өз қалпына келер еді, бірақ әдетте, ауыз су өзен ағысының жоғары жағынан алынады, себебі алу да оңай әрі арзанға түседі.

Көлдерде және суқоймаларда өзін-өзі тазарту өзендерге қарағанда нашарлау жүреді, себебі оларда судың жоғарғы қабаты төменгі қабатымен нашар араласады. Сонымен қатар көлдердің және суқоймалардың түбінде тұндырылған заттар көп бөлады, олардың құрамында биогенді және токсикалық элементтер жинақталады. Бұл суларды тазартып, ауыстыру үшін 1 жылдан 100 жылға дейін уақыт керек. Бұл сулы объектілерге фосфаттар және нитраттар артық мөлшерде түскен кезде «гүлдену» атты үдеріс байқалады, бұл үдеріс **антропогендік эфтрофикация** деп аталады. Табиғи суқоймаларға өте жиі электр станцияларының пайдаланылған сулары тасталынады, бұл кезде судың температурасы жоғарылайды, бұл үдеріс жылулық ластану деп аталады.

Бүгінгі күні **теңіз экожүйелерінің ластануы** кеңінен орын алған. Мұхиттар – бүгінгі күні нағыз қалдықтардың қоймасы болып тұр. Жак Кусто (1990 ж.) айтқан: «адамның түр ретінде сақталып, аман қалуы мұхиттарды таза және тірі күйінде сақтап қалуға тікелей байланысты, себебі бүкіл дүниежүзіне жайылған мұхит біздің планетамыздың **тірі белдігі** болып табылады». Бірақ, өкінішке орай, қазіргі таңда мұхит антропогендік қалдықтарды тастаудың және сақтаудың негізгі орны болып тұр. Табиғи ағындардан басқа

мұхиттарға ауылшаруашылығының, өнеркәсіптік және қалалардың ағызынды сулары, ластанған атмосфералық жауын-шашындар, тұрмыстық қалдықтар, кемелердің тастандылары келіп түседі. Сонымен қатар мұхит сулары танкерлердің, баржалардың, кемелердің құрамында мұнай бар ағызындыларымен ластанады. Мұхиттардың терең бөлігінде әртүрлі қалдықтарды өңдеп, тазаруға мүмкіндік болады, бірақ жағаға жақын жерлерінде мұндай мүмкіндік жоқ, сондықтан ластану күшейе түседі.

Теңіз суындағы ластағыштардың түрлері: токсикалық химиялық заттар және пластмассалар, мұнай. Токсикалық химиялық заттар және пластмассалар табиғи өзін-өзі тазарту кезінде толық ыдырамайды. Токсикалық қалдықтар (пестицидтер, синтетикалық органикалық заттар, көптеген пластмассалар) тасталынған судың бөліктерінде тіршілік мүлде жоқ деп есептелінеді. Омар, краб, шаяндарда қатерлі ісіктер және ойық жаралар пайда болады. Жарық көрген ақпараттарда жыл сайын 2 млн су құстары, 100 000-нан астам теңіздегі сүт қоректілер (киттер, тюлендер, дельфиндер, теңіз арыстандары пластикалық ыдыстарды, пакеттерді және тағы басқа пластикалық қалдықтарды тағам ретінде қолданудың нәтижесінде өледі деген деректер бар. Сауда кемелері күн сайын аз дегенде суға 450 000 пластикалық контейнерлерді тастайды. Мұхиттарға тасталынатын қалдықтардың үштен бір бөлігі АҚШ-тың үлесіне тиеді.

Мұхиттардың мұнаймен ластануы ауқымды масштабтағы ең ірі экологиялық проблема болып тұр. Танкерлер апатқа ұшырағанда және скважиналардан шыққан мұнай көп мөлшерде мұхиттарға тасталынады. Бірақ мұнайдың көп мөлшері мұхиттарға құрлықтан қалалардың және өнеркәсіп мекемелерінің ағызынды суларымен келіп түседі. Мұнайдың су экожүйелеріне тигізетін әсерлері көптеген факторларға: мұнайдың типіне (шикі немесе тазартылған), ластағыштардың өлшемдеріне және жағалаудан алыстауына, жыл маусымына, ауа райына, су температурасына, ағындарға және т.б. тәуелді. Мұнай – әртүрлі қасиеттерге ие көптүрлі заттардың қоспасы. Ароматты көмірсутектермен (бензол, толуол) уланған шаян тектестер және миграцияламайтын балықтар бірден қаза табады. Жылы суларда көптеген улы заттар бір-екі күн ішінде буланады. Смола тәріздес жабысқақ заттар суда ұзақ уақыт кідіреді және құстардың

қанатына, теңіз жануарларының терісіне, құмға, жартастарға жүғады. Құстар және жануарлар ауырлап, суға батады. Жылы суларда бұл заттар бірнеше айда ыдырайды, ал суық теңіздерде ыдырау өте баяу жүреді. Мұнайдың ауыр компоненттері мұхиттардың түбіне шөгеді, олар теңіз экожүйелеріне ұзақ уақыт бойы кері әсерін тигізеді, осының нәтижесінде су түбіндегі ағзалар (крабтар, устрицалар, мидиялар және тағы басқа моллюскілер) қазаға ұшырайды.

#### Бақылау сұрақтары

1. Гидросфераның ластануы қандай нәтижелерге әкелуі мүмкін екенін сипаттаңыздар.
2. Сулы объектілерді ластайтын негізгі химиялық заттарды атап өтіңіздер.
3. Тұщы су экожүйелерінің ластануы көздеріне сипаттама беріңіздер.
4. Сулы объектілердің өзін-өзі тазартуы дегеніміз не?
5. Антропогендік эвтрофикация дегеніміз не?

#### 4.8. Жер бетіндегі экожүйелердің деградациясы

Жер бетіндегі экожүйелердің бірі топырақ болып табылады. Топырақ – өте құнды табиғи ресурс. Ол жарық, ауа, ылғал, өсімдік және жануарлардың ағзаларының, адамдардың іс-әрекеттерінің жер қыртысының бетіне әсерінен пайда болады. Жүйесіз пайдаланудың нәтижесінде өркениеттің барлық тарихында 2 млрд га жер шөлейтке айналды. Жер шаруашылығы басталған кезде шұрайлы жерлердің алаңы 4,5 млрд га болса, бүгінгі күні ол небәрі 2,5 млрд га құрайды. Ең ірі шөлейт жер – Сахара өз шекараларын кеңейте түсуде. Кейінгі 60 жыл ішінде Сахараның шекаралары 700 мың км<sup>2</sup>-ге үлкейді. Ал біздің эрамыздан бұрынғы 3000 жылы Сахараның территориясы жер шаруашылығы дамыған, гүлденген аймақ болған. Қазіргі күні құмның қалыңдығы жарты метрге дейін жетеді.

Осының бәрінің себебі – дамып келе жатқан елдерде дәстүрлі жер шаруашылығының және көшпенді мал шаруашылығының бұзылуы. Моноөсімдіктерді егу ауыл шаруашылығының зиянкестері түрлерінің көбеюіне әкелді. Нөсер жаңбырлар және сулық эрозия жердің шұрайлы қабаттарын шайып әкетіп, орасан зор зиян әкелуде. Жасанды суару кезінде жер беті екіншілік тұздануға ұшырайды, бұл да топыраққа кері әсерін тигізуде.

Жерді өңдеу әдістерін таңдағанда міндетті түрде жергіліктің ерекшеліктерін ескеру қажет. Мысалы, Африкадағы топырақты өңдеу кезінде қазіргі замандық техниканы қолдану өте қауіпті болып табылады, себебі ол топырақтардың механикалық құрамы және жоғарғы қабаттарындағы микроағзалардың концентрациясы өзгеше, сондықтан бұл топырақтарды дәстүрлі әдістермен өңдеу керек деген пікір бар.

Бүгінгі күні топырақтық-өсімдіктік жабындының деградациясының белгілері Латын Америкасында, Оңтүстік Азияда, Австралияда, Қазақстанда, Волга бойында (Поволжье) аса ерекше байқала бастады. Шұрайлы жерлердің алаңдары кішірейіп келеді, себебі тау-кен жұмыстары дамуда, селитебтік территориялар көбеюде, өнеркәсіптік және гидротехникалық қондырғылар жасалуда. Шаң борандар кезінде жыртылған жердің қалыңдығы 1 см-ге тең қабатынан 30 кг/га азот, 22 кг/га фосфор, 30 кг/га калий ұшырылып, әкетіледі. Атмосфераның және гидросфераның ластануының нәтижесінде орын алған топырақтың ластануы өте көп зиян тигізеді. Топырақтың ластануының негізгі көздері – тұрғын үйлер, тұрмыстық мекемелер (ауруханалар, асханалар, қонақ үйлер, дүкендер және т.б.), өнеркәсіп мекемелері, жылу энергетикасы, ауыл шаруашылығы, көлік. 1870 жылдан 1970 жылға дейін жер бетіне 20 млрд тонна шлактар, 3 млрд тонна күл тасталынды. Мырыш және сурьманың тастандылары 0,6 млн тонна, кобальт – 0,9 млн тонна, никель – 1 млн тоннадан астам, мышьяк – 1,5 млн тонна құрайды деген деректер бар.

#### 4.9. Ормандарға байланысты экологиялық проблемалар

**Ормандар** жер бетінің 34%-ын құрайды, олар табиғатта аса маңызды рөл атқарады. Орман массивтерінің азаюы атмосфера құрамының су балансының, ландшафттардың, жерасты сулары құрамының өзгеруіне әкеледі, ал бұл өзгерістер, өз кезегінде, топырақтың құнарлылығына және микроклиматқа әсерін тигізеді.

Ағаш түріндегі орман ресурстары отын, құрылыс материалдары, целлюлоза-қағаз өндірісінің шикізаты ретінде қолданылады. Осыдан басқа адамзат өсімдіктер, жидектер, саңырауқұлақтар, шайыр (смола) сияқты орман өнімдерін пайдаланады. Орман массивтерінің табиғаттағы тепе-теңдікті сақтаудағы рөлі аса маңызды, себебі орманның жасыл желегі көмірқышқыл газын сіңіреді. Ормандар

көптеген жабайы өсімдіктер мен жануарлардың мекендейтін орны. Тропикалық ормандарда жер бетіндегі тірі ағзалардың 50%-ы өмір сүреді.

Ормандар ағзалардың биологиялық әртүрлілігін сақтауға қажет генетикалық ресурстардың көзі болып табылады. Ормандар көптеген экологиялық қызметтерді атқарады: атмосфераның құрамын бірқалыпта сақтауды қамтамасыз етеді, су ресурстарын жинақтап, қажет болғанда өзендерді, бұлақтарды, жер асты суларын толықтыруға біртіндеп жұмсайды, топырақтың эрозиясын болдырмауға және су тасқындарын болдырмауға жағдай жасайды, таулардан ағатын сулардың мөлшерін реттестіреді, суқоймалардағы жиынтықтарды реттестіреді және т.б.

Орман массивтерін көп мөлшерде пайдалану Африка, Азия, Латын Америкасы елдерінде айтарлықтай экологиялық зияндарға әкелді. Өрттердің салдарынан Амазония ормандары жойыла бастады. Бұл аймақтың тұрғындары егін егу үшін жердің учаскелеріндегі өсімдіктерді өрттеп тазартып алады, демек осы әрекет өрттердің пайда болуына әкеледі. Өрттердің болуынан 1987 жылы Бразилияда 20 млн га джунгли, 1990 жылы 12 млн га джунгли жойылған. Спутниктердің қадағалауы бойынша күн сайын 8,5 мың нүктеде өрт байқалады. Өрттерден шығатын түтін ауа және өзен навигацияларына кедергі келтіреді. Егер Бразилия үкіметі тез арада Амазония ормандарын сақтауға бағытталған іс-шаралар жүргізбесе, өте ірі дүниежүзілік масштабтағы экологиялық апаттың болуы мүмкін.

Ормандарды қорғау проблемасы Африкада өте ірі проблема болып табылады, себебі тұрғындар өте жиі түрде ағаштарды отын ретінде пайдаланады. Дамып келе жатқан елдерде жыл сайын 12 млн га орман түтінге айналады. Мысалы, Индияда осыдан 40 жыл бұрын ормандар барлық территорияның 22%-ын алып тұрған, қазіргі күні тек бұл сан 10%-ға тең. АҚШ, Батыс Еуропа, Ресей, Австралия сияқты елдерде де қазіргі заманда ормандар жөнінде өте үлкен проблемалар бар. Сібір ормандары да қазір қарқынды түрде азайып келеді, мұнда жыл сайын 500 мың га орман ресурстары жойылуда. Ормандар шабылған жерлерде батпақтар пайда болуда. Әдетте, көп мөлшерде шабылатын кедр және қарағай ағаштары, сондықтан бұл түрлердің жойылып кету қаупі бар. Адамның әсерінен орман барлық елдерде, бүкіл планетада азаюда.

Бүгінгі таңда тропикалық ормандардың жойылуы және деградациясы аса ірі экологиялық проблема болып табылып тұр. Дүниежүзінде қолданылатын ағаш өнімдерінің 50%-ы осы тропикалық ормандардан алынады. Осы тропикалық ормандардан кофе, какао, специялар, жаңғақ, жеміс-жидектер, латекс, шайыр, бояулар, воск, таниндер, майлар және т.б. алынады. Сонымен қатар дәрі-дәрмектер алынатын шикізаттың 25%-ы тропикалық ормандардан алынады. Рак ауруларына қарсы қолданылатын дәрілердің 70%-ы осы шикізаттан алынған. Тропикалық ормандардың деградациясы ХХІ ғасырда өсімдіктер мен жануарлардың 1 млн түрін жоғалтуға әкелуі мүмкін, демек биологиялық алуантүрліліктің ауқымды дағдарысы болуы мүмкін. Тропикалық ормандар дамыған елдердегі тұрақтылықты сақтау үшін де қажет, ал дамып келе жатқан елдер үшін олардың маңызы аса зор. Егер тропикалық ормандарды жою тоқтатылмаса, жақындағы 30 жыл ішінде 1 млрд адам аштан өледі деген қауіпті болжам бар. Егер адам бірінші рет ағаш шапқанда өркениеттің басталуы деп саналса, соңғы ағаш шабылған күні өркениеттің соңғы күні болады деп есептейді экологтар.

Ормандардың жойылуы тек өрттердің немесе ағаш шабудың салдары емес, сонымен қатар олардың деградациясы атмосфераға, суға, топыраққа келіп түсетін қышқыл жаңбырлардың салдары болады. Кейбір жерлерде топырақтың қышқылдылығы да шамадан тыс болады, бұл фактор да ормандардың жойылуына әкеледі. Көптеген ормандар таулы алқаптарда өседі, олардағы ағаштар бұлттарға жақын астасады, ал бұлттардың ылғалы да қышқылдық ортаға ие болуы мүмкін (рН= 3,5), бұл да ағаштардың жойылуына әкеледі. Таулы алқаптарда қышқылдық жоғары болуына байланысты топырақтағы кальций және магний шайылып шығады. Анализдердің нәтижесі ауру ағаштардың жапырақтарында күкірттің мөлшері сау ағаштармен салыстырғанда 10%-ға артық болатынын көрсетті. Таудағы ормандардағы ауаның құрамында озонның мөлшері көптеу болады, бұл да ағаштар үшін қауіпті фактор болып табылады. Озонның пайда болуын былай түсіндіреді: қарағай ағаштары терпен деген зат бөліп шығарады, ал терпендер күн сәулесінің әсерінен азот диоксидімен әрекеттеседі, сол кезде озон түзіледі.

Сонымен, қорыта айтқанда, қышқылдық жаңбырлар, теңіз деңгейінен жоғары орналасу, бұлттар, топырақ қышқылдығының

және минералдық құрамының өзгеруі, жапырақта күкірттің болуы, атмосферада озонның болуы – осы факторлардың барлығы ормандардың жойылуына себептер ретінде қарастырылады. Бірақ ормандар жаңартылатын ресурстар болып табылады, сондықтан ормандағы экожүйелердің тұрақтылығын, тепе-теңдігін сақтап отырса, ормандар әлі де көп уақыт бойы адамзатқа қызмет етер еді. Сондықтан, Рио-де-Жанейрода 1992 қоршаған ортаны қорғау бойынша конференцияда қабылданған құжатта: «орман шаруашылығының тұрақты және экологиялық қауіпсіз дамуын қарастыратын біртұтас және тиімді тәсілдерге негізделген ормандардың барлық түрлерінің өртүрлі функцияларын және көптүрлі рөлін сақтауға бағытталған шешімдер қабылдайтын қажеттілік туындады» – деп жазылған.

#### 4.10. Биологиялық әртүрлілік туралы түсінік

Планетадағы өсімдіктер және жануарлар әлемі ормандар, далалар, өзендер, теңіздермен бірге өте үлкен «суперағзаны» құрайды. Сондықтан топырақ, ормандар туралы сөз қозғаған кезде өсімдіктер мен жануарлар әлемі туралы айтпай кетуге болмайды. Өсімдіктердің және жануарлардың кейбір түрлері көз алдымызда жойылуда, олардың кейбірлерін тіпті, адамзат зерттеп те үлгермеді.

Өсімдіктер мен жануарлардың кейбір түрлерінің жойылуының себептері: оларды физикалық жолмен өлтірумен қатар олардың мекендейтін орталарындағы экожүйелердің жойылуы. Әрбір түр жойылған кезде онымен бірге жәндіктердің немесе басқа омыртқасыздардың бес түрі жойылуы мүмкін.

Өлу, жойылу – табиғи үдеріс, бірақ ауыл шаруашылығы дамыған сыйын түрлердің жойылу жылдамдығы арта түсті. Жуық шамамен есептегенде, біздің эрамыздан бұрынғы 8000 жылдан бастап 1975 жылға дейін сүт қоректілер мен құстардың жойылу жылдамдығы бір жылда жүзден болса, 2000 жылдан кейін бір жылда он мыңдаған болады. Бұл жылдамдықпен жойылу ешқандай табиғи үдеріспен орнына келмейді, себебі жана түрдің пайда болып дамуға мүмкіндік алу үшін 2000-нан 100 000 буын ауысуы тиіс. Ғалымдардың болжамы бойынша, тропикалық ормандардың жойылуының нәтижесінде 2-5 млн түр жойылуы мүмкін. Ал түрлердің барлық саны жер бетінде 10 млн құрайды.

1966 жылы табиғатты қорғау бойынша құрылған халықаралық одақ (100 елден артық қатысушылар) **Қызыл кітап** шығара бастады. 80-жылдардың соңында жойылуға жақын өсімдіктер мен жануарлардың тізімінде 768 омыртқалылар, 264 құстар, өсімдіктердің 250 түрі жазылған. Ал қазіргі күні бұл тізімде 4600 түр бар. Қызыл кітапқа лемурлар, орангутангтар, гориллалар, ақ тырна, кондор, теңіз тасбақасы, мүйізтұмсықтар, пілдер, жолбарыстар, гепардтар, көк киттер, үлкен панда, гризли аю, ақ аю, қасқыр, америкалық бизон және тағы басқалар енгізідген.

Қазіргі кезде көп мөлшерде мекре балығы, теңіз мысықтары, мүйізтұмсықтар, пілдер, леопардтар өлтірілуде. Африкада осыдан 20 жыл бұрын 60 мың мүйізтұмсық, бүгінгі күні олардың саны 2 мыңды құрайды. Пілдердің саны 1990 жылдан бері 4 есе азайды.

Кейбір түрлердің жоғалуы өздерінің ерекшеліктеріне байланысты: олардың көбею жылдамдығы төмен, өлшемдері тым ірі, көбею немесе мекендеу орындары ерекше, қоректену әдеттері ерекше, миграция жолдары қатаң орнатылған, жүріс-тұрыс тәртіптері ерекше.

Жер бетінде тіршілік ететін **өсімдіктер мен жануарлардың биологиялық әртүрлілігі** – бұл тек адамның тіршілігі үшін қажет жағдай емес, сонымен қатар аса көп көңіл бөлуді қажет ететін өте күрделі өнегелік проблема. Тұрғындар саны өскен сайын табиғи ресурстарды пайдаланудың қарқыны арта түседі, сонымен адамзаттың өзіне де, басқа тірі ағзаларға да зияны тие бастайды. Сол себептен 1992 жылғы қоршаған ортаны қорғау бойынша конференцияда елдердің басым көпшілігі «Биологиялық әртүрлілікті сақтау бойынша Конвенцияға» қол қойды. Бұл Конвенция бойынша әрбір ел өз территориясындағы биологиялық ресурстарды пайдалана отырып, олардың әртүрлілігін сақтауға, қорғауға міндетті. Бұл міндет табиғи экожүйелердің біртұтастығын сақтау үшін қажет, себебі өсімдіктер, жануарлар және микроағзалар ғаламшардың генетикалық ресурсы болып табылады. Биологиялық әртүрлілік – экожүйелердің қызметінің негізі, осы қызметке барлық тірі ағзалардың тіршілігі, эволюцияның және гендік инженерияның келешегі тәуелді. Әрбір ел биологиялық әртүрлілікті сақтау жөнінде өзінің стратегиясын дайындау қажет және БҰҰ-ға баяндамалар дайындап тұруы тиіс.

Өсімдіктермен жануарлардың кейбір түрлерін қорғауға арналған шаралар әрқашан да тиімді емес. Қаржының және жоғары квали-

фикациялы персоналдың жетіспеуі тек кейбір түрлерді келісімдер, заңдар, қорықтар, зоопарктер арқылы сақтап қалуға мүмкіндік тудырады. Мысалы, 700 Уссурия жолбарыстарын әлемдегі зоопарктерде ұстау бір жылда 2,5 млн доллар шығынды талап етеді, соның өзінде бұл аңдар көбею жағдайына байланысты (туыстық қарым-қатынастар) өлімге ұшырайды. Сондықтан мамандар қандай түрлерді сақтау керек екені жөнінде шешім қабылдауы керек. Бұл шешімді қабылдау үшін экожүйелік тәсіл қажет.

Экожүйелік тәсіл – бұл резерваттарды және қорғаулы территорияларды жасау және қолдау көрсетіп отыру, олар құрлықтың 10%-ын құруы қажет, қазіргі кезде бұл сан 3%-ға тең. Бұл тәсілдің негізгі мақсаты – белгілі бөлек түрлерді емесе, біртұтас экожүйені толық қорғау және реттестіру. Экожүйелік тәсілді іске асыру бөлек түрлерді қорғауға қарағанда арзаныраққа түседі. Резерваттар қазіргі кезде ботаникалық бақтардағы және зоопарктердегі және басқа табиғи емес жағдайлардағы өсімдіктер мен жануарлардың мекендеу ортасына айналады. Сонымен қатар резерваттарды зерттеу және білім беру мақсатында пайдалануға болады.

#### Бақылау сұрақтары

1. Жер бетіндегі экожүйелердің бірі болып табылатын топырақты сипаттаңыздар.
2. Топырақтың ластануының негізгі көздерін атап өтіңіздер.
3. Жер бетіндегі экожүйелердің маңызды бір түрі болып табылатын ормандар туралы түсінік беріңіздер және олардың табиғатта атқаратын рөлін сипаттаңыздар.
4. Орман массивтерінің азаюының нәтижесінде табиғатта қандай жағымсыз құбылыстар болады?
5. Ормандар атқаратын экологиялық қызметтерді сипаттаңыздар.
6. Өсімдіктер мен жануарлардың кейбір түрлерінің жойылуының себептері қандай?
7. 1966 жылы табиғатты қорғау бойынша құрылған халықаралық одақ (100 елден артық қатысушылар) өсімдіктер мен жануарлардың жойылуына қарсы қандай шара қабылдады?
8. Жер бетінде тіршілік ететін өсімдіктер мен жануарлардың биологиялық әртүрлілігі дегеніміз не?
9. 1992 жылғы қоршаған ортаны қорғау бойынша конференцияда елдердің басым көпшілігі биологиялық әртүрлілікті сақтау үшін қандай құжатқа қол қойды?
10. Биологиялық әртүрлілікті қорғауда қолданылатын экожүйелік тәсіл дегеніміз не?

## 5 ТАБИҒИ РЕСУРСТАРДЫҢ ШЕКТЕУЛІЛІГІ. ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ІЗ. ЭКОЛОГИЯЛЫҚ КРИЗИС ЖӘНЕ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ АПАТ

### 5.1. Табиғатты пайдалану және табиғи ресурстардың шектеулілігі

Қазіргі кезде адамзаттың ресурстарды пайдаланудағы белсенділігі және ысырапшылдығы тіпті жаңартылатын ресурстарды жаңартылмайтын күйге жеткізуге дейін әкелді. Табиғи биотаның құндылығына қарамастан оған қарқынды түрде шабуыл жасалуда. Бұл қарқын біздің буынымыздың кезінде биотаны толық жойып жіберуі мүмкін. Негізгі проблемалар:

1. Жерді пайдалану нәтижесінде мекендейтін орындардың бұзылуы;
2. Ластану;
3. Шектен тыс жүргізілетін эксплуатация (қолдану);
4. Жаңа түрлердің интродукциясы (тірі ағзалардың кез келген бір түрінің дарактарын арнайы немесе кездейсоқ оның тіршілік мекенінен (ареалынан) аластату немесе көшіру, акклиматизацияның бастапқы кезеңі);
5. Зиянды факторлардың жиынтығы (үйлесуі) және ортаның бұзылуы (күйреуі).

Мысалы, 2000 жыл ішінде жер бетінен сүт қоректілердің 106 түрі жойылды. Алғашқы 33 түр 1800 жылда жойылса, келесі 33 түр – 100 жылда, ал келесі 40 түр – небәрі 50 жылда жойылған.

Қазіргі кезде физикалық жоюдан сүт қоректілердің 280 түріне, құстардың 350 түріне, ал өсімдіктердің 30 000 сұрыпына қатер төніп тұр. Жаңартылатын табиғи ресурстардың бірі – орман – адамдардың табиғатты тиімсіз пайдалануының мысалы болып табылады. Қазіргі кезде жер бетінде ормандардың небәрі 2/5 бөлігі қалды, ал ормандардың 1/3 кейінгі 300 жылда жойылған. Орман-

дар – бұл аса құнды экожүйе, сонымен қатар орман – бұл өмір, бұл тіршілік, орманның жасыл желегінде фотосинтез жүреді, ал фотосинтез нәтижесінде жер бетінде көміртек пен оттегі түзіледі. Сонымен, ормандардың жойылуы оттектің қорының азаюына әкеледі, демек, атмосфераның газдық құрамына қатер төнеді. Күн сәулесінің әсерінен 1 га жерде орналасқан орман 220-280 кг көмірқышқыл газын сіңіреді де 180-220 кг оттегі бөліп шығарады, ал жыл сайын планетадағы ормандар арқылы 550 млрд тонна көмірқышқыл газы өтеді де, 400 млрд тонна оттегі бөлінеді. Сонымен қатар ормандар өте көп мөлшерде шаң сіңіреді (1 га орман 1 жылда 32-63 кг шаң сіңіреді) және фитонцидтер бөліп шығарады (1 га орман 1 тәулікте 2 – 4 кг фитонцидтер бөліп шығарады). Айта кететін мәселе: 30 кг фитонцидтер үлкен қалалардағы зиянды микроағзаларды жоюға жеткілікті. Осыдан басқа ормандар – аса маңызды құрылыс материалы және целлюлоза-қағаз, химиялық өнеркәсіптердің шикізаты. Соңғы айтылған мәселе ормандардың қарқынды түрде жойылуына әкелетіні сөзсіз. Сол себептен ормандарды жаңарту – адамзаттың алдына қойылатын міндет болуы шарт, бірақ қазіргі кездегі техниканың көмегімен ағашты шауып түсіруге бірнеше минут кетсе, жаңа толыққанды орман өсіру үшін 80-100 жыл қажет.

Сонымен, ормандарды пайдалану кезінде аса ұқыптылық, ғылыми түрде негізделген көзқарас керек, ешбір шаруашылық тұрғыдан қызығушылық ормандардың жер бетіндегі маңыздылығын жеңіп кетпеуі тиіс, себебі табиғат – бұл тек ресурстардың жиынтығы емес, бұл тіршіліктің негізі екенін ұмытпау керек.

**Жаңартылмайтын ресурстарды пайдалануда да өте күрделі проблемалар туындаған, бұл – қазба байлықтар, оның ішінде мұнай, газ, темір, қалайы, мырыш және т.б. Жыл сайын** адамзат жер қойнауынан 100 млрд тоннадан астам минералдық және органикалық өнімдерді алып тұрады. Минералдық ресурстарды қолдану жыл сайын 5%-ға артып тұрады, демек әрбір 15 жыл сайын екі есе артады. 1990 жылдың басында жер бетіндегі әрбір тұрғынға есептегенде жыл сайын 20 тонна минералдық шикізат жер қойнауынан алынып тұрған.

Ғалымдар біраз уақыттан бері қазба байлықтардың қанша уақытқа жетуі мүмкін деген болжаулар жасап тұрған. Кейінгі



жылдардағы болжаулар бойынша темір қоры енді 90-240 жылға, мыс – 21-40 жылға, алтын 11-17 жылға, мұнай 31- 37 жылға, газ 22 -38 жылға және т.б. Қысқаша айтқанда, мұндай болжаулар жасалғаннан кейін жаңартылмайтын ресурстарды пайдалану жөнінде жаңа көзқарастар пайда болуы тиіс.

Біріншіден, жаңа қорлар іздегенде жаңа әдістер пайдалану (ғаламшардан түсіру);

Екіншіден, шикізаттың басқа түрлерін қолдану;

Үшіншіден, өндірісте шикізатты үнемдеу;

Төртіншіден, екіншілік ресурстарды пайдалану.

Әрине, қазіргі күні адамзат толық сеніммен ресурстарды тиімді пайдаланудамыз деп айта алмайды, жер қойнауынан алынған байлықтың тек 20-30 % – шаруашылықта қолданылады, ал 70 – 80% -ы қалдықтар түрінде түзіледі.

**Экологиялық із** – адам популяциясының (бір елдегі немесе бір региондағы немесе бүкіл әлемдегі) жаңартылатын табиғи ресурстарды пайдалануының өлшемі.

**Популяцияның экологиялық ізі** – бұл барлық өсімдік немесе ет өнімдерін, теңіз өнімдерін, қолданылатын ағаш өнімдерін және өсімдік талшықтарын; энергия өндіретін және инфрақұрылымдық алаңды қамтамасыз ететін өнімді (құнарлы) жер немесе теңіз қорларының толық ауданы.

Жер бетінде 11,4 миллиард гектар өнімді жер және теңіз қорлары бар. Егер шаруашылыққа жарамсыз жерлерді (мұздықтар, шөлейт жерлер және ашық мұхит) есепке алмаса, сонда жер бетінің төрттен бірі қалып тұр. Енді осыны жер бетіндегі адам санына бөлсе (6 млрд адам), адам басына 1,9 гектар келіп тұр. Африкада және Азияда 1999 жылы бір адамға 1,4 га келген, ал Батыс Еуропада – 5,0 га, Солтүстік Америкада – 9,6 га.

Планетаның бір тұрғынының экологиялық ізі 1999 жылы 2,3 га құрады, демек, мүмкін болатын экологиялық ізден (1,9 га) 20%-ға артық. Басқаша айтқанда, адамзат пайдаланатын ресурстар бүгінгі күні биосфераның сол ресурстарды өндіру қабілетінен жоғары болып тұр. Біраз уақытқа дейін біз бұл «кемістікті» жасыра тұра аламыз, әзірше орман, көл, шұрайлы жерлер бар. Бірақ дәл осылай ұзақ уақыт өмір сүруге болмайды, себебі биосфера сыйымдылығы, биосфераның өндіру қабілеті шексіз емес.

Осыған қарамастан, адамзаттың қазіргі кездегі іс-әрекеті тұрақты дамуға қажет талаптарға сай емес. Ауқымды экологиялық із биосфера сыйымдылығына есептегенде 1961 жылы 70%-ға артты, 1999 жылы 120%-ға дейін өсті. Сонымен қатар адам санының өсуіне, экономикалық дамуға, технологиялық прогреске негізделген болашаққа жасалған болжаулар адамзаттың экологиялық ізі өсіп келе жатқанын көрсетеді.

## 5.2. Экологиялық дағдарыс

**Дағдарыс** дегеніміз – ортаның, табиғаттың немесе биосфераның белгілі бір күйі. Бұл күйдің алдында немесе соңында жүйенің басқа күйі болады, оны экологиялық жағдай (ситуация) деп атайды.

**Экологиялық дағдарыс** дегеніміз – биосферада немесе оның елеулі кеңістіктердегі бөліктерінде ортаның және толық жүйелердің жаңа сапаға өтуіне әкелетін өзгерістер. Биосферада бірнеше дағдарыстар болған. Ең белгілі дағдарыстар: бор кезеңінің соңында болған (70-100 млн жыл бұрын). Бұл кезде өте қысқа геологиялық кезеңде динозаврлар, птерозаврлар, ихтиозаврлар және басқа рептилиялар жойылған. 2,5 млн жыл бұрын антропогендік кезеңнің алдында болған дағдарыста құрғақшылық болып, ормандардың орнына құрғақ саванналар пайда болған. Содан кейін де бірқатар ресурстар дағдарысы, жануарлардың жоғалуы, жердің құнарлылығының жоғалуы сияқты дағдарыстар байқалған. Қазіргі замандағы экологиялық дағдарыс ауқымды болып табылады, ол барлық ғаламшарға тарауы мүмкін. Бұрынғы кезде пайда болған дағдарыстан шығудың амалдары көп болған. Ал қазіргі кезде мұндай іс-әрекет қиынға соғады. Тек өндіру әдістерін өзгерту, табиғи ресурстарды пайдалану нормаларын және көлемдерін азайту сияқты тәсілдер дұрыс болып көрінеді. Мысалы, адам қазіргі күні өндіру, жер қойнауынан алу, қазба байлықтарды өндеу, т.б. іс-әрекеттерінің нәтижесінде жыл сайын 140-150 млрд. т. қатты жыныстарды орнынан қозғалтады, ал табиғи үдерістердің нәтижесінде бұл шама 115-120 млрд тоннаны құрайды. Химиялық элементтердің құрлықтан мұхитқа тасымалдануы табиғи тасымалдануға қарағанда 50%-ға артты. Осы сияқты проблемалар әлі де көп. Сондықтан экологиялық дағдарыстан шығу үшін жүйелі білім қажет.

### 5.3. Экологиялық апат

Экологиялық апат әдетте, техногендік апат болып табылады. Бұл қоршаған табиғи ортада болатын қолайсыз өзгерістерге (жағдайларға) әкелген техникалық қондырғының (атом бомбасының, электр стансасының, танкердің т.б.) авариясы. Апат нәтижесінде көптеген тірі ағзалардың өлімі байқалады және елеулі экономикалық зиян тигізіледі. Авариялар және апаттар күтпеген жерден болады, олар локалды сипаттамаға ие, бірақ олардың экологиялық салдарлары біраз уақытқа және ұзақ қашықтықтарға тарайды. Техногендік экологиялық апаттардың себептері әртүрлі болады, бұлар: техника қауіпсіздігін бұзу, адамдардың жіберетін қателіктері, зілзалалардың әсері және т.б. Ең ірі техногендік апат – бұл Чернобыль апаты (1986 ж. 26 сәуір). Радиоактивті сәулелердің әсерінен болатын аурудың нәтижесінде ондаған адамдар бірден қаза болды, 120 мың адам мекен жай ауыстырды, 9 млн адам жапа шекті. Чернобыль апатының салдарлары адамдардың гендерінде әлі 40 буын ауысқанша сақталады.

Тағы да бір техногендік апат Челябині облысында Кыштым қаласының маңында 1957 жылы 29 қыркүйекте болды. Қорғаныс зауытында атомдық қару жасауға арналған цехта қопарылыс болып, сұйық (радиоактивті) тастандылар шығарылған. Сондай-ақ химиялық объектілерде болатын авариялар да аса қауіпті болып табылады.

Бұл кезде атмосфераның жерге жақын қабаттары, топырақ, су уланады. Улы заттардың концентрациясы жоғары болғанда адамдар мен жануарларға көп қатер төнеді. 1984 жылы 3 желтоқсанда Индияда (Бхапал) пестицидтер шығаратын америкалық фабрикада техника қауіпсіздігін бұзу нәтижесінде фосген мен метилизоцианаттың қоспасының 30 тоннасы қоршаған ортаға шығарылды. Осының нәтижесінде 3 мың адам қаза тапты, 20 мың адам соқыр болды, 200 мың адам әртүрлі ми ауруларына, параличке ұшырады және басқа зардаптар шекті, ал олардың көптеген ұрпақтары кемтар болып туылды. 1976 жылы Италияда (Севезо қаласында) химиялық өндіріс мекемесінде қызметкерлер жіберген қатенің нәтижесінде 2,5 кг аса улы диоксин қоршаған ортаға тасталынды, соның салдары-

нан жүздеген адамда тері ауруларының аса ауыр түрі дамыды, он мыңдаған уланған жануарлар өлтірілді және ғалымдардың болжауы бойынша диоксиннің әсері содан кейін де 2-3 онжылдық барысында байқалып тұрады.

Сулы жүйелерге мұнай төгілуі – бұл да экологиялық апатқа жатады, мысалы, 1971 жылы 21 қарашада Клайпеда портында болған «Глобе Асимми» танкерінен төгілген 16 мың тонна мазут сулы объектінің экожүйесіне көп зиянын тигізді. Фитопланктонның алуантүрлілігі күрт азайды, табиғи өнімділік төмендеді, миграциялық жолдар ластанды. Демек, әртүрлі техногендік апаттардың нәтижесінде жер бетіндегі, сулы ортадағы экожүйелерге орасан зор зиян тигізіледі.

#### Бақылау сұрақтары

1. Қазіргі кездегі табиғатты және табиғи ресурстарды пайдалануда орын алған проблемаларды атап өтіңіздер.
2. Жаңартылмайтын ресурстарды пайдалану жөнінде жаңа көзқарастар пайда болуы тиіс, осындай көзқарастардың сипаты қандай?
3. Экологиялық із дегеніміз не?
4. Популяцияның экологиялық ізі туралы түсінік беріңіздер.
5. Экологиялық кризис дегеніміз не?
6. Экологиялық апат деген ұғымды сипаттап, мысалдар келтіріңіздер.

## 6. АУҚЫМДЫ ЭКОЛОГИЯ – БИОСФЕРА ЭКОЛОГИЯСЫ. В.И.ВЕРНАДСКИЙДІҢ БИОСФЕРА ЖӨНІНДЕГІ ІЛІМІ. ТІРІ ЗАТ ТУРАЛЫ КОНЦЕПЦИЯ

### 6.1. Ауқымды экология – биосфера экологиясы

Биосфера – ауқымды экожүйе болып табылады, сол себептен биосфера экологиясы – ауқымды экология болып есептеледі. Барлық тірі зат және оның ішіндегі әрбір тірі ағза қоршаған ортамен зат ағыны және энергия ағыны арқылы байланысқан. Ағзалар өзінің өмір сүру нәтижесінде зат пен энергияны қолданады және оларды қоршаған ортаға бөліп шығарады, осымен олар қоршаған ортаға өз әсерін тигізеді, демек ағзалардың тіршілік үдерісінің өзі олардың қоршаған ортаға әсері болып табылады. Жеке дарактардың қоршаған ортаға тигізетін әсері аз және аса білінбейді, бірақ барлық тірі ағзалардың, демек, тірі заттың қоршаған ортаға тигізетін әсері аса қуатты күш болып танылады және бұл күш жер бетін түрлендіруге қабілетті. Мысалы, жыл сайын биосферада 170 млрд тонна (құрғақ салмағы) биомасса жаңадан түзіледі, оның 115 млрд-ы құрлықтан түссе, 55 млрд-ы әлемдік мұхиттан шығарылады. Жуық шамамен миллиард жыл өткенде фотосинтез жүргізетін балдырлар және жер бетіндегі өсімдіктердің Күн энергиясын пайдаланып түзген органикалық заттың мөлшері Жер бетін қалыңдығы 2000 км-ге тең қабатпен жауып тастар еді. Бірақ мұндай құбылыс байқалмаған, себебі түзілген органикалық затты гетеротрофтар өз тіршілігінде пайдаланып, ыдыратып, минералдық зат ретінде биосфераға қайтарып отырған.

Бір-бірімен және қоршаған ортамен әрқашанда әрекеттесіп тұратын өсімдіктер, жануарлар, микробтардың жиынтығы біртұтас экологиялық жүйе (экожүйе немесе биогеоценоз) түзеді. Бұл экожүйелер бір-бірінен бөлініп, жекеленбеген. Әдетте, бір экожүйедегі үдерістер екінші экожүйедегі үдерістерге әсерін тигізеді, демек, барлық экожүйелер бір-бірімен тығыз байланыста

болады және Жердің барлық экожүйелерінің жиынтығы бірігіп, біртұтас жүйе – ауқымды экожүйе – биосфераны түзеді.

Әрбір экожүйеде, сондай-ақ бүкіл биосферада негізінен екі компонент: бір жағынан, тірі заттың өкілдері ретіндегі ағзалар және екінші жағынан, оларды қоршаған өлі ортаның факторлары қызмет атқарады.

Биосферада әртүрлі ағзалар: біріншісі – продуценттер, екіншісі – консументтер, үшіншісі – редуценттер немесе ыдыратқыштар өмір сүреді. Бұл топтардың әрқайсысы өзіне тән ерекше қызметін атқарады.

Бір-бірімен және қоршаған ортамен әрекеттесу барысында осы топтардың әрқайсысы ауқымды экожүйеде заттардың және энергия ағынын өндіріп шығарады, бұл ағындар жүйенің бір компонентінен екінші компонентіне ауысып тұрады, сонымен биосфера экожүйесінде біртұтастық пен тіршілік қамтамасыз етіледі. Осындай тәсілмен биосферада ағзалардың барлық түрлерінің тіршілігін қамтамасыз етуші әртүрлі химиялық заттардың жалпы ауқымды айналымы жүреді және энергия ағыны пайда болады.

#### Бақылау сұрақтары

1. Биосфера туралы түсінік және ауқымды экожүйе туралы ұғым.
2. Экологиялық жүйелер дегеніміз не және олардың құрамдас бөліктері қандай?
3. Әрбір экожүйеде, сондай-ақ бүкіл биосферада негізінен қызмет атқаратын екі компонентті сипаттаңыздар.
4. Биосферада өмір сүретін әртүрлі ағзаларды атап өтіңіздер және сипаттаңыздар.
5. Биосферада ағзалардың барлық түрлерінің тіршілігінің қамтамасыз етілуі туралы қысқаша сипаттама беріңіздер.

## 6.2. В.И.Вернадскийдің биосфера жөніндегі ілімі

**Биосфера** дегеніміз – **ауқымды экожүйе**, тірі ағзалар мекендейтін орта, оның (биосфераның) құрамын, құрылымын және энергетикасын **биота**, демек, **экожүйелердің планетарлық жиынтығы қалыптастырады** және ол (биосфера) осы биотаның бақылауында болады. Жер бетіндегі тірі ағзалардың жиынтықты қалыптастырушы күшінің болатынын алғаш рет Ж.-Батист Ламарк (1892 ж.) көрсеткен. «Биосфера» деген терминді австриялық геолог Э.Зюсс енгізген (1873). Биосфера туралы ілімді В.И.Вернадский дамытқан (1926, 1987ж.).

В.И. Вернадский биосфераны ерекше ғарыштық құбылыс деп сипаттады: «биосфера – ғарыштық сипатқа ие құбылыс, оның негізгі ерекшелігі, негізгі геологиялық күші – тек жер бетінде мекендеу қабілеті емес, сонымен қатар Жердің келбетін өзгерте алатын қабілеті.

**Тірі зат** деп Вернадский планетаны мекендейтін ағзалардың жиынтығын атайды және тірі заттың негізгі қасиеттері ретінде оның химиялық құрамын, қосынды массасын, энергиясын және материалдық-энергетикалық әсерін қарастырады.

**Биосфераны** Вернадский **жүйе** ретінде қарастырады, ал оның құрылымдық компоненттері ретінде әртүрлі геохимиялық тұрғыдан маңызды заттар: тірі зат, өлі зат (косное вещество), биоөлі зат (биокосное вещество) қарастырылады. Вернадскийдің айтуы бойынша: «Биосферада біз биосфералық заттардың әрқилы түрлерімен кездесеміз: өлі инертті белсенді емес зат, тірі дисперсті зат, химиялық және геологиялық тұрғыдан аса белсенді, заңды түрде тірі затпен өлі заттың жиынтық құрылымы болып табылатын биоөлі (биокосное вещество) зат.

Тірі заттың құрамына барлық тірі ағзалардың жиынтығы, сонымен қатар адам енгізілген. Бұл жиынтық түрлер деңгейінде біркелкі тірі зат болып табылады, ал ағзалар қоректену әдісіне байланысты топтарға (автотрофтар, гетеротрофтар, миксотрофтар) бөлінеді. Өлі зат Жердің барлық планетарлық және геологиялық қасиеттерінің жиынтығы, оның түзілуінде тірі зат қатыспайды, оның түзілуінде Күн радиациясы, гравитация, Жердің ритмдері (ырғақтары) –

тәуліктік, маусымдық және т.б., атмосфералық қысым, температура, мұғалдық, газдар, демек, барлық абиотикалық факторлар қатысады.

Биосфера – Жердің геологиялық кабаттарының бірі, Жердің тірі жабындысы, тіршілік сферасы. Биосферада тірі ағзалар өмір сүреді, олардың арасында ауқымды түрде энергия мен зат алмау жүреді және биосферадағы геохимиялық пен энергетикалық өзгерістер барлық тірі ағзалардың қосынды белсенділігіне тікелей байланысты. Биосфера – Жер эволюциясының заңды өнімі, сонымен қатар ол адамның іс-әрекетінің және өмірінің негізгі орны. Биосфера – Күн энергиясының өте ауқымды аккумуляторы және трансформаторы. Жердегі тіршілік Күнге тікелей тәуелді, жасыл желек (барлық өсімдіктер) қоршаған ортадан Күн энергиясын сіңіреді, оны жинақтайды сонымен планетадағы барлық гетеротрофтылардың тіршілігін және заттардың ауқымды биологиялық айналымын қамтамасыз етеді. Ал биологиялық айналым, өз кезегінде, тірі заттың қоршаған ортамен қарым-қатынасын іске асырады және үздіксіз тіршілікті қамтамасыз етеді.

Биосфера – өздігінен ұйымдастырылған, өзін-өзі қолдап тұратын механизмдері бар біртұтас жүйе. Биосфера өте күрделі, бірақ реттестірілген жүйе. Биосфера әрқашанда атмосфераның газдық құрамын, әлемдік мұхиттың құрамын және тұздардың концентрацияларын тұрақты деңгейде ұстап тұрады. Жер бетіндегі физикалық жағдайлар бір қалыпта, себебі озон қабаты өзінің қорғаушы қызметін атқарып тұр. Планетаның құрылымындағы атап өтетін ерекшелік: биосферада түзілетін газдар (оттек, көмірқышқыл газы) және олардың атмосферадағы арақатынасы – тіршілік үдерістерінің нәтижесі болып табылады. Вернадскийдің айтуынша: «біздің планетамыздағы бос күйіндегі оттектің басым массасы тірі хлорофилдік заттың оттектік-көмірқышқылдық функциясымен пайда болады».

В.И. Вернадскийдің ілімінде тірі затқа – барлық тірі ағзаларға көп көңіл бөлінген. Оларды В.И. Вернадский биосфераның функциясы ретінде қарастырады. Күн энергиясын түрлендіре отырып, тірі ағзалар геохимиялық үдерістерге әсерін тигізетін және Жердің келбетін өзгерте алатын аса қуатты геохимиялық күш болып танылады.

Жер бетіндегі барлық тірі ағзаларды біртұтас бүтін тірі зат ретінде қарастырып, оның элементарлы химиялық құрамын масса мен энергияның бірліктерімен өрнектеуге болады. Тірі заттың биосферадағы шешуші рөлі, сонымен қатар биосфераның тұрақтылығын сақтап тұрудағы оның қызметі – биологиялық сипатқа ие. Тірі заттың биологиялық әртүрлілігі (әртүрлі сапада болуы), жүйелілігі, эволюцияға қабілетті болуы оның осындай рөл атқаруын қамтамасыз етеді.

Сонымен, қорыта айтқанда, Вернадскийдің анықтамасы бойынша **биосфера дегеніміз** – Жердің ерекше жабындысы, оның басқа сфералардан айырмашылығы: биосфера аймағында планетаның тірі тұрғындарының геологиялық іс-әрекеті іске асырылады. Биосфера – барлық тірі ағзаларды және олардың мекендеу орталарын біріктіретін тіршілік ортасы. Биосфера тек тіршілік ортасы болып қоймай, тіршіліктің туындысы болып табылады, себебі оның кейбір маңызды қасиеттері тіршілік нәтижесінде түрлендірілген және тіршілікпен ұйымдастырылған.

### 6.3. Тірі зат туралы түсінік

В.И. Вернадскийдің биосфера туралы ілімінде **тірі затқа** көп көңіл бөлінген. **Тірі зат** тек тіршілік ортасындағы кеңістікті толтыратын ағзалар емес, сонымен қатар көптүрлі геологиялық және биологиялық үдерістердің үздіксіз байланыстарын іске асыратын биосфераның біртұтас маңызды компоненті болып табылады. **Биологиялық әртүрлілік** – біздің планетамыздың биосферасындағы энергия мен заттың тұрақты биогеохимиялық циклдерін қалыптастырудың негізі.

Тірі зат бұл – биосферадағы тіршіліктің барлық түрлерінің жиынтығы. **Тірі зат физика-химиялық бірлестік** ретінде байқалады. Тірі заттың қасиеттеріндегі бұл бірлестік тіршіліктің пайда болуы және дамуының бірлестігімен түсіндіріледі, осының нәтижесінде біздің планетада әртүрлі тірі ағзалардың тек туыстық байланыстары болып қоймай, олар физика-химиялық тығыз байланыста болатынын атап өтеді. Осындай бірлестік болғанымен қоршаған ортаның әртүрлі физикалық және химиялық әсерлеріне

әртүрлі тірі ағзалардың беретін жауаптары әрқилы және көп, бірақ олардың бір-бірінен айырмашылығы сапалық емес, сандық сипатқа ие. Биосферадағы тірі заттың бірлестігі барлық органикалық дүниенің негізгі заңдарының бірі болып табылады.

В.И. Вернадскийдің тірі зат туралы жасаған **екінші тұжырымы** бұл – «**биогеохимиялық ұстаным**». Бұл ұстаным бойынша биосферада тірі заттың көмегімен әрқашанда химиялық элементтердің (атомдардың) сыртқы ортадан тірі затқа және тірі заттан сыртқы ортаға «биогендік миграциясы» орын алады. Ағза өзіне қажет элементтерді қосылыстар түрінде және атомдарды изотоптар түрінде ортадан алады. Бұл кезде биохимиялық үдерістер екі типке бөлінеді, біріншісі – ағзалардың қоректенуімен, тыныс алуымен, көбеюімен байланыстырылады, ал екіншісі – өлі ағзалардың денелерінің бұзылуымен және оның өлі затқа (косное вещество) айналуымен байланысты. Осы екі тип биосфераның гетерогендігін айқындайды және биосфера құрылымының негізгі маңызды (материалдық-энергетикалық) компоненттері болып табылады.

### 6.4. Тірі заттың ерекшеліктері

В.И. Вернадскийдің тұжырымы бойынша – тірі зат планетаның өсе ерекше, қайталанбас құбылысы болып табылады. **Тірі заттың ерекшеліктері:**

1. Тірі ағзалардың түрлері және өлшемдері әрқилы болғанымен, олардың барлығына тән жалпы қасиеті – олар биосферада физика-химиялық бірлестік ретінде байқалады.

2. Тірі заттағы барлық химиялық реакциялар, ферменттердің қатысуының нәтижесінде, планетаның басқа заттарындағы реакциялардан бірнеше есе жылдам жүреді, ал өлі материалда өте тез жүретін реакциялар тірі затта баяу жүреді. Тірі ағзаларда жүретін химиялық реакциялар реттестірілген жүйемен жүреді және өте жұмсақ жағдайда өтеді. Олардың осылай реттестірілген жағдайда жүруін ферменттер қамтамасыз етеді.

3. Тірі затта пайда болатын химиялық байланыстарда өте көп мөлшерде бос энергия жинақталады. Бос энергия деп В.И. Вернадский Күн энергиясын атаған. Сол себептен тірі зат әлемдік

кеңістіктің сәулелік энергиясының жинақтағышы және трансформаторы (өзгерткіші) болып табылады.

4. **Тірі заттың** қозғалғыштығы өте жоғары, осы қозғалғыштыққа байланысты тірі зат заттың тасымалдануы ауырлық күшіне қарсы және горизонталды түрде іске асырылады. Қозғалудың нәтижесінде тірі зат барлық кеңістікті толтыра алады. Бұл кезде «тіршіліктің әсерімен» «тірі заттың жайылуы» орын алады. Жер бетінде жайылу барысында тірі зат өзімен бірге органикалық затты және Күннен алған энергияны тасымалдайды. В.И. Вернадский жайылудың екі түрін айқындайды: а) пассивті **жайылу** (ағзалардың өсуінің және көбеюінің нәтижесінде) және ә) активті жайылу (ағзалардың бағытталған тасымалдануының нәтижесінде іске асырылады), бұл – жануарлардың, өсімдіктердің, бактериялардың, саңырауқұлақтардың және адамның қозғалысы (тасымалдануы).

5. **Тірі заттың** морфологиялық және химиялық әртүрлілігі кез келген өлі затқа қарағанда әлдеқайда көп. Бұл әртүрлілік әрқашанда жаңартылып тұрады, себебі **тірі заттың** көбеюі үздіксіз түрде жүреді.

6. **Тірі зат** әрқашанда жұмыс (геологиялық жұмыс) атқарып тұрады, демек, тіршіліктің түрлерін көбейтеді және биологиялық массаны арттырады. Сонымен қатар мекендеу ортасын өзгертіп тұрады, осының нәтижесінде биосфераның физика-химиялық параметрлері түрлене түседі. Тұнбалық жыныстардың барлық массасы, бұл – **тірі заттың** «жұмысының» нәтижесі.

7. Тірі зат биосферада дискретті денелер ретінде – бөлек дарактар ретінде айқындалған. Дисперсті болғандықтан, тірі зат Жер бетінде ешқашан дараланған ағзалар ретінде емес, әрқилы түрлердің популяцияларының қоғамдастықтары (биоценоздар) ретінде орын алады. Бұл қоғамдастықтардың арасында әртүрлі қарым-қатынастар, оның ішінде ең маңыздысы – қоректік қарым-қатынастар орын алған. Биоценоздардың пайда болуы тірі ағзалардың пайда болуымен қатар жүріп отырған.

8. Тірі зат эволюциялық үдеріске қатысуға қабілетті. Жер тарихында әрқилы түрлердің орасан көп саны пайда болған. Олар биосфераның кез келген жағдайында өмір сүре алады. Эволюция нәтижесінде жануарларда зат алмасудың әртүрлі типтері, бейорганикалық заттардан органикалық заттарды жасау қабілеті,

осы заттарды пайдаланғаннан кейін өлі табиғатқа қайтару қабілеті қалыптасқан.

9. Геологиялық тұрғыдан қарастырғанда, тірі зат өте белсенді және қуатты болып табылады. Биосферада дәл осындай басқа зат жоқ.

### 6.5. Тірі заттың функциялары

Тірі заттың биосфералық функциялары биосфераның ұйымдастырылуының негізі.

В.И. Вернадский тірі заттың геохимиялық функцияларын:

1. Газдық;
2. Концентрациялық;
3. Тотығу-тотықсыздану;
4. Биохимиялық;
5. Адамның биогеохимиялық функциялары деп 5 топқа бөлген.

Осы функциялардың ішінде биохимиялық топ аса маңызды рөл атқарады. В.И. Вернадскийдің айтуынша, биохимиялық функцияның ерекшелігі олар негізінен сыртқы сферада емес, ағзалардың ішінде, тірі заттың денесінің ішінде іске асырылады және олар тірі заттың өмірімен және өлімімен тығыз байланысты.

Қазіргі кезде тірі заттың функциялары жөніндегі қағидалар толықтырылып кеңейтілген, олар келесі кестеде келтірілген.

Функциялар	Үдерістің қысқаша сипаттамасы
Энергетикалық	Фотосинтез кезінде күн энергиясын сіңіру. Энергияны химиялық байланыстарда жинақтау, содан кейін оны қоректену және ыдырау тізбектері арқылы бойынша жіберу.
Геохимиялық	Жердегі химиялық элементтерді тірі ағзаларда жинақтау және биологиялық миграция арқылы оларды қайтадан ортаға қайтару. Тұнбалық жыныстардың, көмірдің, ыстық сланцтардың түзілуі.
Концентрациялық	Ағзалардың тіршілігінің барысында заттың таңдамалы түрде жинақталуы, оның денелер түзуге және биологиялық айналымға қатысуы.

Газдық	Оттектің бос күйінің түзілуі, оның озонға айналуы, тірі заттың ыдырауының барысында азоттың бос күйінің түзілуі, көмірқышқыл газының бөлінуі.
Деструктивтік	Өлі табиғаттағы минералдық заттардың ыдырауы, биогенді және биогенді емес органикалық заттың минералдануы.
Орта тұзушілік	Ортаның физика-химиялық параметрлерінің түрленуі. Тіршілік үшін қолайлы жағдайлар жасау.
Тасымалдаушы	Заттың ауырлық күшіне қарсы және горизонталдық бағытта «жайылу» арқылы тасымалануы.
Тарихи	Тіршіліктің эволюциялық дамуы, ағзалардың, экожүйелердің және биосфераның эволюциясы.
Өзінен-өзі бастапқы қалпына келу	Тіріден тірінің пайда болуы.

#### Бақылау сұрақтары

1. Биосфера деген ұғымның дамуының қысқаша тарихын сипаттаңыздар;
2. Биосфера туралы ілімді дамытқан ғалым туралы мәлімет беріңіздер және тарихи даталарды келтіріңіздер.
3. Тірі зат дегеніміз не?
4. Биосфераға Вернадскийдің берген анықтамасын атаңыздар.
5. Тірі заттың құрамдас бөліктері қандай?
6. Биологиялық әртүрліліктің маңызы қандай?
7. В.И. Вернадскийдің тірі зат туралы жасаған екінші тұжырымы, бұл – «биогеохимиялық ұстаным». Осы ұстанымның мазмұнын ашып, түсіндіріңіздер.
8. Тірі заттың ерекшеліктерін сипаттаңыздар
9. Тірі заттың функцияларын қысқаша сипаттаңыздар.

## 7. ТҰРАҚТЫ ДАМУ» ТУРАЛЫ ТҮСІНІК. «ТҰРАҚТЫ ДАМУ» ТУРАЛЫ ТҮСІНІКТІҢ ПАЙДА БОЛУ ТАРИХЫ. РИМ КЛУБЫ. МЕДОУЗДЫҢ ЖӘНЕ ОНЫҢ ӘРІПТЕСТЕРІНІҢ ЕҢБЕКТЕРІ

### 7.1. «Тұрақты даму» туралы түсінік

«Тұрақты даму» («sustainable development») дегеніміз – қазіргі ұрпақтың қажеттіліктерін қанағаттандыратын және келер ұрпақтың өз қажеттіліктерін қанағаттандыру мүмкіндіктеріне қатер төндірмейтін даму болып табылады.

«Тұрақты даму» туралы ой-пікірлер ХХ ғасырдың 70-жылдарында пайда бола бастады. Адамзаттың дамуы, сонымен қатар дүниежүзілік даму мәселесі бойынша болжауларды қарастырғанда адам және табиғаттың арасындағы қайшылықтар өте ерте пайда болғанын айта кету керек. Көптеген болжауларда «осы қайшылықтарда табиғат жеңуі тиіс» деген ойлар қалыптасқан. Тіпті, Хеопс пирамидасындағы иероглифтік петроглифте: «Адамдар дүниенің шынайы күшін білмегендіктен және табиғаттың күшін дұрыс пайдалана алмағандықтан жапа шегеді» деп жазылған екен. Осындай сөздер ертедегі парсылардың, үнділердің дінінде де, библияда да айтылған. Белгілі жаратылыстанушылар 1809 жылы Жан Батист Ламарк: «Адам ең алдымен жер бетін өмір сүруге жарамсыз халге жеткізіп алып, содан кейін өзінің ата тегін жою үшін жаратылған десе де болады», деген. Ф. Рамад (1981 ж.), П.Г. Олдак (1995 ж.) сияқты ғалымдардың айтулары бойынша, адамзат өзінің таңдаған жолымен дамуын тоқтатпаса (тек табиғаттан алу, пайдалану, ал табиғат үшін ешқандай пайдалы шара қолданбау) өте қиын жағдайға душар болады. Осындай ойларға себеп болған ХХ ғасырдың 70-жылдары алғаш рет пайда бола бастаған дүниежүзілік даму жөніндегі ғылыми болжаулар еді.

## 7.2. Рим клубы

1968 жылы «Фиат» компаниясының экономикалық директорларының бірі Аурелио Печчеяның ұсынысымен бір топ ғалымдар және қоғам қайраткерлері «Рим клубы» деген ұйым ашты. Бұл ұйым өте беделді халықаралық үкіметтік емес ұйым болды. Бұл клубтың мүшелерінің мақсаты – жақын болашақты болжау және әлемдік қауымдастыққа ауқымды экологиялық-экономикалық кризисті болдырмау үшін шаралар қолдану қажеттілігін жеткізу. Алғаш рет компьютерлік жүйелік талдау және көп деңгейлі иерархиялық жүйелер теориясы негізінде олар экономикалық, техникалық, әлеуметтік және экологиялық жүйелердің ауқымды динамикалық біртұтастығының математикалық моделін жасауға әрекет білдірді.

1971 жылы Дж. Форрестер «Мировая динамика» (орыс тіліне аударылып, шығарылған) деген кітапта әлемдік дамудың мүмкін болатын жолдарын есептеді. Олардың бір сценарийі бойынша даму 60-шы жылдардағы қарқынмен жүріп отырса, жер бетіндегі тұрғындардың саны 2030-2050 жылдарға дейін 6,5 млрд-қа жетеді, содан кейін табиғи ресурстардың күрт таусылуына байланысты, сонымен қатар ластану және тағы да басқа өзгерістерге байланысты адамзат қазаға ұшырай бастайды да, 20-30 жыл ішінде тұрғындар саны 1,5-2 млрд құрайды. Бірақ біраздан кейін бұл болжау дәл емес екені байқалды, шын мәнінде тұрғындар саны 2006 жылда 6,5 млрд-қа жетуге тиіс, ал ресурстардың таусылуы әзірге байқалмайды. Дегенмен, бұл болжаудың да, оның әдіс-тәсілдерінің де маңызы зор болды. 1972 жылы Рим клубының «Пределы роста» деген алғашқы баяндамасы жарық көрді. Бұл баяндаманы бір топ авторлар Д. Медоуздың басшылығымен дайындады. Бұл еңбекте 2000 жылға дейін тұрғындар санының динамикасы, тағам өнімдерін, өндірістік тауарлар өндіру, ресурстарды пайдалану және ластану мәселелері (4 сценарий) қарастырылған. Ресурстардың таусылуы жалғасады; ресурстардың қоры шексіз; тұрғындар санының өсуі және техногенездің дамуы шектеулі; тұрақтану сценарийі. Д. Медоуздың болжауы бойынша дағдарыстың уақыты жақындаған және экономикалық өсуді шектеу міндетті түрде қажет екені айтылады. Олардың жасаған қорытындылары өндірістік дамудың

қарқыны осылай сақталса, адамзатқа өлім қаупі осы ХХ ғасырдың аяғында төнеді. «Адам өзінің өсу, даму шегін өзі тандай алады және өзі ойлаған уақытта капитал өсіру немесе тұрғындар санын көбейту үшін табиғатқа көрсетілетін қысымды азайту немесе қарсы әрекет жасау арқылы, болмаса, осы екі әдісті пайдалану арқылы тоқтауға мүмкіндігі бар». «Мировая динамика» және «Пределы роста» деген еңбектерде әлемнің экологиялық-экономикалық тұрғыдан әртүрлі екені ескерілмеген. Сол себептен, Рим клубының М.Месарович және Э.Пестель дайындаған келесі жобасында «Человечество у поворотного пункта» (1974) экономикалық дамудың және экологиялық жағдайдың динамикасы мен болжауына регионалдық дифференциация жасалған. Әлем 10 аймаққа бөлінген (Солтүстік Америка, Батыс Еуропа, Жапония, Австралия, Оңтүстік Америка, бұрынғы КСРО территориясы және Шығыс Еуропа, Латын Америкасы, Солтүстік Африка және таяу Шығыс, Тропикалық Африка, Оңтүстік Азия және Қытай). Авторлардың айтуы бойынша әлемде ауқымды апат болмайды, бірақ бірқатар аймақтық дағдарыстар орын алады. Болжаудың қорытындысы өсу, даму шектеулі болуы шарт. «Егер адамзат шектеулі түрде дамуға, өсуге бет бұрса, әлемдік жүйенің кез келген есаласына өзінің ерекше үлесін қосатын бір-бірімен гармониялық түрде байланысқан бөліктердің жаңа түрі түзілер еді.

## 7.3. Стокгольм – 72. Экодаму идеясы

Дж. Форрестердің «Мировая динамика» атты еңбегі және Рим клубының еңбектері (1971-1972) әлемдік қоғамдастыққа қоршаған ортаның күйіне және өркениеттің даму перспективасына байланысты ой салды. Бұл кезде 1972 жылы Стокгольмде болатын «Қоршаған орта бойынша Бірінші Дүниежүзілік конференцияға» дайындық басталған. Бұл конференцияға 113 елдің өкілдері қатысты. Конференцияның Бас хатшысы Морис Стронг алғаш рет «экодаму» туралы түсінік енгізді. «Экодаму дегеніміз – адамдардың бақуатты өмір сүру деңгейінің өсуі қоршаған ортаның күйінің нашарлауына және табиғи жүйелердің бұзылуына әкелмейтін экологиялық бағытталған әлеуметтік-экономикалық даму болып табылады». Экодаму идеясын іске асыру сол кездегі ең



маңызды идея болып табылатыны түсінікті бола бастады. Бұл идея өте күрделі, сондықтан оны іске асыру үшін әлемдік дамудың барысын, ресурстарды пайдаланудың және үлестірудің стратегиясын күрт өзгерту, мемлекеттер арасындағы қарым-қатынастарға және экономикаға мардымды өзгерістер енгізу қажет.

**Стокгольм конференциясы** экологиялық бағытталған дамуды іске асыру жолдарын көрсетіп, әлемдік қоғамдастықтың алдына біраз міндеттер қойды. Экодамудың нақты ұстанымдарын айқындау мақсатында әртүрлі елдердің ғалымдары мен мамандары бірнеше бағытта дайындық жүргізді.

**Бағдарламалар дайындау және зерттеулер келесі бағыттарды жүргізілді:**

1. Әлемдік даму тенденциясы жөніндегі ақпараттарды қорытындылау, экономикалық дамудың және экономикалық маманданудың әртүрлі нұсқаларында мүмкін болатын дамудың болжауын және сценарийін құру;

2. Биосфераның, ірі аймақтық табиғи кешендердің күйін, климаттың техногендік әсердің нәтижесінде өзгеруін ғылыми-жаратылыстану әдістерімен болжау;

3. Қоршаған ортаға тигізілетін антропогендік қысымды азайту мақсатында табиғи ресурстарды пайдалануды регламенттеудің және экологиялық бағыттаудың, сонымен қатар өндірісті сапалы экологияландыру мүмкіндіктерін зерттеу;

4. Экодамудың және табиғатты пайдалануды басқарудың ұлттық және регионалдық міндеттерін шешу саласында халықаралық қызметтестікті ұйымдастыру және осы бағыттағы іс-әрекеттерді үйлестіру.

Осы жұмыстарды орындау мақсатында арнайы құрылым **«Қоршаған орта бойынша БҰҰ бағдарламасы» (ЮНЕП)** ұйымдастырылды. ЮНЕП-тің алғашқы міндеті: басталып келе жатқан экологиялық проблемалар (шөлейттену, топырақ деградациясы, тұщы су қорларының азаюы, мұхиттың ластануы, ормандардың жойылуы, жануарлар мен өсімдіктердің бағалы түрлерінің жоғалуы) бойынша ұсыныстар дайындау болып табылды. ЮНЕП бұрын ұйымдастырылған ЮНЕСКО «Адам және биосфера» бағдарламасымен қызметтестікте өз жұмыстарын жалғастырды.

#### **Бақылау сұрақтары**

1. «Тұрақты даму» туралы түсініктің даму тарихын қысқаша сипаттаңыздар.
2. «Тұрақты даму» («sustainable development») дегеніміз не?
3. Рим клубы туралы қысқаша сипаттама беріңіздер.
4. 1971 жылы Дж. Форрестер дайындаған «Мировая динамика» деген кітаптың қысқаша мазмұны қандай?
5. 1972 жылы Рим клубының «Пределы роста» деген алғашқы баяндамасын дайындаған авторларды атап өтіңіздер және қысқаша мазмұнын сипаттаңыздар.
6. Рим клубының М. Месарович және Э.Пестель дайындаған «Человечество у поворотного пункта» (1974) жобасында қандай пікірлер орын алған?
7. Стокгольм-72. Экодаму идеясы туралы сипаттама беріңіздер.
8. «Экодаму дегеніміз не? Және бұл анықтама қашан қабылданды.
9. Стокгольм конференциясының маңызы қандай?
10. Арнайы құрылым «Қоршаған орта бойынша БҰҰ бағдарламасы» (ЮНЕП) қашан ұйымдастырылды?

#### **7.4. Қоршаған орта және даму бойынша Халықаралық комиссия (ҚОДХК). «Біздің ортақ болашағымыз»**

Экодаму идеясы келешекте «Тұрақты даму» идеясымен жалғастырылды.

«Тұрақты даму» түсінігі анықтама түрінде 1987 жылы «Біздің ортақ болашағымыз» атты баяндамада қалыптасты. Бұл баяндаманы Норвегияның премьер-министрі Гру Харлем Брундтландтың басшылығымен «Қоршаған орта және даму бойынша Халықаралық комиссия» дайындады. Комиссия 5 жыл бойы дайындық жұмыстарын жүргізді.

**Брундтланд комиссиясы келесі мәселелерді қарастырды:**

1. 2000-жылға және одан кейінгі уақытта тұрақты дамуды қамтамасыз ететін қоршаған орта бойынша ұзаққа жоспарланған стратегиялар ұсыну.

2. Қоршаған ортаны қорғау бойынша әлеуметтік-экономикалық дамудың әртүрлі деңгейіндегі елдердің арасында тығыз қызметтестікке әкелетін және мекендеу, табиғи ресурстар, қоршаған орта мен даму арасындағы байланыстарды ескеретін әдістер ұсыну.

3. Планетаның әртүрлі региондарындағы қоршаған ортаның проблемаларын тиімді түрде шешу үшін әлемдік қоғамдастық қолдана алатын әдістер және құралдар қарастыру.

4. Ауқымды экологияның ұзаққа созылатын проблемаларын

түсінуге бағытталған жалпы әдістерді айқындау және қоршаған ортаны қорғау мәселесін табысты шешу үшін атқарылатын шараларды ұйымдастыру әдістерін жасауға себеп болу.

5. Келешектегі онжылдықтарда атқарылатын істердің ұзақ уақыттық стратегиясын және мақсаттарын айқындау.

1987 жылы Комиссия атқарған жұмыстары бойынша «**Біздің ортақ болашағымыз**» атты есебін тапсырды. Бұл құжат дамудың жаңа жолдарын іздестіру өте қажет мәселе екенін айқын көрсетті. Құжатта экологиялық проблемаларды әлеуметтік, экономикалық, саяси проблемалардан бөлек қарастыруға және шешуге болмайтыны көрсетілді. Комиссияның қорытындысы бойынша экономика адамдардың қажеттілігін қанағаттандыруы тиіс, бірақ оның өсуі планетаның экологиялық мүмкіндігінің шегінен шықпауы шарт. Сонымен, **экономикалық дамудың қоршаған орта үшін қауіпті емес** болып табылатын, **жаңа кезеңіне** өту қажет екені айқын дәлелденді.

Комиссия баяндамасында келешек ұрпақтар алдындағы жауапкершілік аса маңызды мәселе екені көрсетілді. Баяндамадан үзінді:

*Қазіргі кезде адамзаттың өркендеуін, адамдардың қажеттіліктерін қамтамасыз ету, адамның алдына қойған мақсаттарын іске асыру үшін жұмсалатын күш болашақта өзін ақтамайды, себебі бай елдерде де, кедей елдерде де бұл мақсаттарға жету қоршаған ортаның ресурстарын өте тез және барынша пайдалану арқылы жүргізілуде. Ресурстар онсыз да тозуға және таусылуға жақын, сондықтан олар даму үрдісін ұзақ уақыт қолдай алмайтыны сөзсіз екені дәлелденіп отыр. Біздің кезімізде ресурстар бойынша тепе-теңдік сақталуы мүмкін, ал біздің балаларымыз тек жетіспеушілікке тап болады. Біз «экологиялық капиталды» келешек ұрпақтардан қарызға алып отырмыз, бірақ қарызды қайтару ойымызда жоқ және қайтаруға мүмкіншілігіміз де жоқ. Олар (болашақ ұрпақ) біздің ысырапшылдығымыз үшін бізге лагнет айтуы мүмкін, бірақ капиталын қайтарып алуға еш мүмкіндігі болмайды. Біздің осылай жасайтын себебіміз, бізден қарызды қайтаруды талап ететін ешкімнің болмауы: болашақ ұрпақ дауыс бере алмайды, оларда саяси билік те, қаржылық билік те жоқ; олар біздің шешімімізді жоққа шығара алмайды. Қазіргі кездегі ысырапшылдық келешек ұрпақтардың мүмкіндіктерін тез шектейді.*

**Рио-92. Брунтланд** баяндамасы 1992 жылы Рио-де-Жанейродағы (Бразилия) БҰҰ-ның «Қоршаған орта және даму» атты Халықаралық конференциясында талқыланды. Бұл конференцияға (Рио-92) 180 ел катысты, 130 делегация елдердің бірінші басшыларынан құралды. Конференцияға Морис Стронг (Канада) басшылық жасаған. Конференцияда «тұрақты даму» идеясы кеңінен талқыланды. Брунтланд баяндамасы қабылданғаннан кейін «тұрақты даму» түсінігі енгізілді. Бұл конференцияның алдында әлемде көптеген өзгерістер болды. Адамзат Чернобыль апатын басынан кешті. КСРО және шығыс Еуропаның тотаритарлық режимі құлады, ұлы державалардың бір-біріне қарсы тұруы тоқтады, соғыс қаупі азайды, сол себептен қару-жарақты азайтып, соғысқа арналған қаржыны азайтуға мүмкіндік туды. Сонымен қатар елдердің арасындағы қарым-қатынастардың сипаты өзгеріп, демократияға бетбұрыс байқалды. Шекаралар ашылып, бұқара көп ақпарат алатын болды. Осының бәрі бай және кедей елдердің арасындағы қайшылықтарды ашық көрсете бастады. Сондықтан конференцияның басты идеяларының мазмұнын төмендегідей сипаттауға болады.

### 7.5. Тұрақты дамудың стратегиясы

1. Тұрақты дамуға және әділетті қоғамға бетбұрыс алғанда ең алдымен, дамыған елдер компромиске және қиыншылықтарға дайын болу керек;
2. Дамып келе жатқан елдер дамыған елдердің жолымен жүрмеуі қажет;
3. Әлемдік қоғамдастық ұзақ уақыттық тұрақты даму жолына түсуі қажет.
4. Барлық елдердің қоғамдарының барлық бөліктерінің осы жолға түсу керек екенін сезінуі және осыған әртүрлі әдістермен ықпал ету.

Ресей делегациясының мүшесі, академик В.А. Коптюгтің айтуынша; «Адамзат шын мәнінде ақылды болса, 1992 жыл және Рио-де-Жанейро Конференциясы біздің өркениеттің дамуының жаңа жолға түсуге бетбұрыс жасауының – бұл дамуда адам өзінің

тәкәппарлығын, тұтынушылық эгоизмін сәл басып, табиғатпен келісімге келіп, өмір сүруді ұйымдастыруының басы болып табылатын жаңа кезең ретінде тарихта қалады».

**Конференция бірнеше маңызды құжат қабылдады, оның ішінде:**

1. Қоршаған орта және даму бойынша РИО Декларациясы
2. Ормандардың барлық түрлерін сақтау, басқару және олардың тұрақты дамуы бойынша ауқымды консенсустың принциптері туралы ұсыныс;
3. ХХІ ғасырдың күн тәртібі (бұл құжат әлемдік қоғамдастықты таяу болашақтағы экологиялық-экономикалық және әлеуметтік-экономикалық проблемаларды шешуге дайындауға бағытталған);
4. Климаттың өзгеруі туралы Рамалық конвенция;
5. Биологиялық алуантүрлілік туралы Конвенция.

**Тұрақты дамуда келесі мүмкіндіктерге қол жеткізілуі тиіс:**

- 1) адамдардың табиғатпен гармонияда болып, салауатты, толыққанды өмір сүруге құқылы болуына;
- 2) қоршаған ортаны қорғауды даму үдерісінің бөлінбейтін бір бөлігі ретінде қарастыруға;
- 3) қолайлы қоршаған ортада бүгінгі ұрпақтың және келешек ұрпақтық қажеттілігін қанағаттандыруға;
- 4) әрбір елде бай адамдар мен кедей адамдардың арасындағы және әлем халықтарының өмір сүру деңгейлерінің арасындағы алшақтықты азайтуға;
- 5) табиғатты қорғауға бағытталған заңнамаларды жетілдіруге;
- 6) тұрақты дамуды қамтамасыз етпейтін өндірістің және тұтынудың дамуын болдырмауға;
- 7) ұзаққа созылатын экологиялық проблемалардың алдын алуға және болдырмауға;
- 8) тұрғындардың білімділік деңгейін арттыруға;
- 9) экологиялық көзқарас қалыптастыруға.

Конференцияның жұмыс комитеті көптеген министрлердің, ел басшыларының, үкімет басшыларының баяндамаларын тындады. Комитет аясында 8 топ құрылды және олар келесі проблемаларды қарастырды: 1) қаржылық ресурстар, 2) технологиялармен алмасу,

3) атмосфераның ластануы және климаттың өзгеруі, 4) биологиялық алуантүрлілік және биотехнологиялар, 5) тұщы су ресурстары, 6) құқықтық құралдар, 7) институционалдық шаралар, 8) ормандарды қорғау.

Тыңдалған баяндамалардың, айтылған пікірлердің мазмұнын келесі тезистермен айқындауға болады:

1. Барлық адамдардың бақуаттылығын және қоршаған ортаны сақтауды бірдей қарастыратын, демек, осы екі ойды синоним ретінде бағалайтын дамудың жаңа ауқымды моделін жасау қажет.

2. Әлеуметтік тұрғыдан әділетсіз әлемде планетаның экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету мүмкін емес.

3. Негізгі проблемалар: а) дамыған елдердегі артық өндіру және артық тұтыну Жер бетіндегі тіршілікті қамтамасыз ететін табиғи жүйелерге зиян келтіруге; ә) дамып келе жатқан елдердегі тұрғындар санының күрт өсуі; б) бай және кедей адамдардың арасындағы теңсіздіктің күшеюі.

4. Прогресс ретінде қарастыруға болмайтын экономиканың шексіз өсуін болдырмау қажет. Дамып келе жатқан елдердің тұрғындары планета тұрғындарының 3/4 бөлігін құрайды, ал олар барлық экономикалық қордың тек 1/3 бөлігін пайдаланады, демек, бұл мәселеде дисбаланс байқалады, кедей елдерге де, бай елдерге де қауіп төндіретін экологиялық және экономикалық тұрақсыздық орнайды.

#### **Бақылау сұрақтары**

1. «Тұрақты даму» түсінігі анықтама түрінде қашан және қалай қабылданды?
2. Брундтланд комиссиясы дегеніміз не және ол қандай жұмыстарды іске асырды?
3. Брундтланд комиссиясы қарастырған проблемаларды қысқаша сипаттаңыздар,
4. Брундтланд комиссиясының есебі қалай аталады және ол қашан тыңдалды?
5. Брундтланд комиссиясының атқарған жұмысының маңызы қандай?
6. Рио-92 конференциясы туралы мәліметтерді сипаттаңыздар,
7. Тұрақты дамудың стратегиясын қысқаша сипаттаңыздар, негізгі қағидаларын атап өтіңіздер,
8. Рио-92 қабылдаған маңызды құжаттарды атап өтіңіздер.

## 7.6. Қоршаған орта және даму туралы Рио-де-Жанейро Декларациясы

### Преамбула

Біріккен Ұлттар Ұйымының қоршаған орта және даму бойынша Конференциясы,

– 1992 жылы 3 маусымнан 14 маусымға дейін Рио-де-Жанейрода өтіп,

– 1972 жылы 16 маусымда Стокгольмда қабылданған Біріккен Ұлттар Ұйымының Конференциясының адамды қоршаған ортаның проблемалары бойынша Декларациясын растай отырып және оны дамытуға ұмтылу үстінде,

– мемлекеттер арасындағы, қоғамның негізгі секторларының және адамдар арасындағы қызметтестіктің жаңа деңгейлерін жасау арқылы, жаһандық әріптестіктің жаңа, әділ механизмін қалыптастыруды мақсат тұтып,

– барлығының қызығушылықтарын сыйлауды, сонымен қатар қоршаған ортаны қорғаудың және дамудың жаһандық жүйесінің біртұтастығын сақтауды қамтамасыз ететін, халықаралық келісімдер жасауды мақсат тұтып,

– Жердің, біздің мекеніміздің кешенді және бір-біріне тәуелді сипаттарын мойындай отырып, келесі ұстанымдарды жариялайды:

#### 1-ұстаным

Адамға қамқорлық жасау тұрақты дамуды қамтамасыз етудегі іс-әрекеттердің орталық буыны болып табылады. Адамдар табиғатпен гармонияда болып, жақсы денсаулықпен өмір сүруге және тиімді түрде еңбек етуге құқықты.

#### 2-ұстаным

Біріккен Ұлттар Ұйымының Уставына және халықаралық құқықтың ұстанымдарына сәйкес мемлекеттер өздерінің меншікті ресурстарын қоршаған орта және даму саласындағы саясатына сәйкес өңдеуге егеменді түрде құқықты, сонымен қатар олардың юрисдикциясымен және бақылауымен жүргізілетін іс-әрекеттер олардың ұлттық юрисдикциясынан тыс орналасқан мемлекеттердің немесе аймақтардың қоршаған ортасына зиян келтірмеуін қамтамасыз етуі тиіс.

#### 3-ұстаным

Дамуға құқықты сақтау барысында қоршаған орта және даму саласында қазіргі және болашақ буындардың қажеттілігі қанағаттандырылуы тиіс.

#### 4-ұстаным

Тұрақты дамуға қол жеткізу үшін қоршаған ортаны қорғау даму үдерісінің маңызды бөлігі болуы тиіс және одан бөлек қарастырылмауы тиіс.

#### 5-ұстаным

Барлық мемлекеттер және барлық халықтар аса маңызды болып табылатын проблеманы – кедейлікті жоюды шешуде қызметтестікке бірігеді. Кедейлікті жою тұрақты дамудың бірден-бір қажет жағдайы, себебі әртүрлі елдердің халықтарының өмір сүру деңгейлері аса алшақ болмауы керек және әлем халықтарының басым бөлігінің қажеттіліктері тиімді түрде қанағаттандырылуы тиіс.

#### 6-ұстаным

Дамып келе жатқан, оның ішінде аз дамыған және экологиялық тұрғыдан әлсіреген елдердің қажеттіліктеріне және ерекше жағдайына айрықша көңіл бөлінеді. Қоршаған орта және даму саласында орындалатын халықаралық іс-әрекеттер аясында барлық елдердің қажеттіліктері мен қызығушылықтары ескерілуі тиіс.

#### 7-ұстаным

Мемлекеттер Жер экожүйесінің біртұтастығын және тазалығын сақтау, қорғау және қалпына келтіру мақсатында жаһандық әріптестік рухында қызметтестікті іске асырады.

#### 8-ұстаным

Тұрақты дамуға және барлық адамдардың анағұрлым жоғары сапалы өміріне қол жеткізу үшін мемлекеттер тиімсіз өндіру мен тұтынудың масштабтарын қысқартуы, содан кейін жоюы тиіс және сәйкесінше демографиялық саясатты қолдауы тиіс.

#### 9-ұстаным

Мемлекеттер ғылыми-техникалық білім мен технологияларды, оның ішінде жаңа озық технологияларды жасау, бейімдеу, тарату және алмастыруды кеңейту әдістерімен ғылыми түсінікті терендету арқылы тұрақты дамуды қамтамасыз ететін ұлттық по-

тенциалды өсіруге бағытталған іс-әрекеттерді нығайту мақсатында қызметтестікті іске асыруы тиіс.

#### 10-ұстаным

Экологиялық мәселелер өз деңгейінде қызығушылық білдірген барлық азаматтардың қатысуында өте тиімді түрде қарастырылады. Ұлттық деңгейде әрбір адам мемлекеттік органдардың құзырында болатын қоршаған орта жөніндегі ақпаратқа, оның ішінде қауіпті материалдар мен олардың аясындағы іс-әрекеттер туралы ақпаратқа қол жеткізе, сонымен қатар шешімдер қабылдау үдерістеріне қатыса алады. Мемлекеттер ақпаратпен кеңінен қамтамасыз ету арқылы халықтың ақпараттандырылуын және қатысуын дамытады және мадақтап отырады. Соттық және әкімшілдік қарауларға, оның ішінде соттық қорғау амалдары мен төлемдерге тиімді түрде қол жеткізу қамтамасыз етіледі.

#### 11-ұстаным

Мемлекеттер қоршаған орта саласында тиімді заңнамалық актілер қабылдайды. Қоршаған орта және даму саласында қолданылатын экологиялық стандарттар, сонымен қатар шаруашылық іс-әрекеттердің мақсаттары мен басымдылықтары (приоритеттері) олардың (қоршаған орта және дамудың) жағдайларын айқындауы тиіс. Кейбір елдерде қолданылатын стандарттар басқа елдердің, оның ішінде дамушы елдердің жағдайларына және қызығушылықтарына сәйкес келмеуі мүмкін, сонымен қатар оларға негізделмеген экономикалық және әлеуметтік кемістіктер әкелуі мүмкін.

#### 12-ұстаным

Мемлекеттер барлық елдерде тұрақты дамуға және экономикалық өсуге, сонымен қатар қоршаған ортаның күйінің нашарлауының проблемаларын тиімді түрде шешуге әкелетін қолайлы және ашық халықаралық экономикалық жүйе жасау ісінде қызметтестікте болуы тиіс. Қоршаған ортаны қорғау мақсатында сауда саясаты саласында қабылданған шаралар халықаралық сауданы жасырынды тежеудің немесе өздігінен болатын негізсіз дискриминацияның тәсілдері болмауы тиіс. Импортты іске асыратын елдің юрисдикциясынан тыс тұратын экологиялық проблемаларды шешкен кездегі іс-әрекеттер бір жақты болмауы тиіс. Жаһандық және трансшекаралық экологиялық проблемаларды шешуге бағытталған қоршаған ор-

таны қорғау саласындағы шаралар, мүмкіндігінше, халықаралық консенсуска негізделуі тиіс.

#### 13-ұстаным

Мемлекеттер ластану нәтижесінде және басқа да экологиялық тұрғыдан қолайсыз іс-әрекеттердің салдарынан болатын зиян үшін жауапкершілікке және осы зиянға байланысты болатын шығындардың орнын толтыруға қатысты ұлттық заңдар жасауы қажет. Мемлекеттер өзінің юрисдикциясындағы және бақылауындағы іс-әрекеттердің нәтижесінде олардың юрисдикциясынан тыс аймақтарға тигізілетін экологиялық зиян үшін жауапкершілікке және оның қолайсыз салдарларына байланысты болатын шығындардың орнын толтыруға қатысты қосымша халықаралық-құқықтық нормалар жасау мақсатында жылдам және қатаң қызметтестікті іске асыруы қажет.

#### 14-ұстаным

Мемлекеттер экологиялық ортаға көңіл қоярлықтай зиян тигізетін немесе адам денсаулығы үшін зиянды болып есептелетін іс-әрекеттің немесе заттардың басқа мемлекеттерге беріп жіберілуіне немесе тасымалдануына тиым салу немесе қарсы тұру мақсатында тиімді ұйымдастырылған қызметтестікті іске асыруы тиіс.

#### 15-ұстаным

Қоршаған ортаны қорғау мақсатында мемлекеттер өзінің мүмкіндіктеріне байланысты сақтық шараларын қолдану ұстанымын кеңінен пайдаланады. Көңіл қоярлық немесе қайтымсыз зиян тигізілу қаупі төнгенде толық ғылыми сенімнің болмауы қоршаған ортаның күйінің нашарлауын алдын алуға жұмсалатын шығындардың тұрғысынан тиімді шаралар қолданудың себебі ретінде немесе оларды кейінге қалтыру үшін пайдаланылмайды.

#### 16-ұстаным

Ұлттық биліктер, мүмкіндігінше, қоғамдық мүдделерді ескере отырып, халықаралық сауданы және инвестициялауды бұзбай, ластағыштардың көзі болып табылатын елдер ластануға қатысты шығындарды өтеуі тиіс екеніне назар аударып, экологиялық шығындардың интернализацияландыруын және экономикалық құралдарды пайдалануды қамтамасыз етуге ұмтылуы қажет.

#### 17-ұстаным

Компетентті ұлттық органның шешімімен бекітілуге тиіс және қоршаған ортаға мардымды түрде кері әсерін тигізуі мүмкін іс-әрекеттердің түрлеріне қатысты экологиялық салдарларды бағалау ұлттық құрал ретінде іске асырылады.

#### 18-ұстаным

Мемлекеттер тез арада басқа мемлекеттердің қоршаған ортасы үшін күтілмеген зиянды әсерлерге әкелетін кез келген күтпеген апаттар жөнінде немесе басқа төтенше жағдайлар жөнінде сол мемлекеттерді ақпараттандырады. Халықаралық қауымдастық зардап шеккен мемлекеттерге көмек көрсету үшін барлық мүмкіндіктерді пайдаланады.

#### 19-ұстаным

Мемлекеттер зардап шеккен мемлекеттерге алдын ала және дер кезінде хабарландыру хат жіберіп, сәйкесінше айтарлықтай зиянды трансшекаралық салдарлар әкелетін шаралар туралы ақпарат береді және алғашқы кезеңде және еріктілік рухында осы мемлекеттерге ақыл-кеңес береді.

#### 20-ұстаным

Қоршаған ортаны тиімді пайдалануда және дамуда әйелдер тіршіліктік маңызды рөл атқарады. Сол себептен тұрақты дамуға қол жеткізуге олардың жан-жақты қатысуы өте қажет.

#### 21-ұстаным

Әлем жастарының жасампаздық қабілеттерін, идеалдарын және батылдығын тұрақты дамуға қол жеткізу және барлық адамдар үшін жарқын болашақты қамтамасыз етуге қызмет атқаратын жаһандық әріптестікті қалыптастыру мақсатында пайдалану қажет.

#### 22-ұстаным

Жергілікті халық және оның қауымдары, сонымен қатар басқа жергілікті қауымдар өздерінің біліміне және дәстүрлі іс-тәжірибесіне байланысты қоршаған ортаны жақсартуда және тиімді пайдалануда тіршіліктік маңызды рөл атқаруы тиіс. Үкімет олардың өзіндік ерекшелігін, мәдениетін және мүдделерін мойындауы және лайықты түрде қолдап отыруы және олардың тұрақты дамуға қол жеткізуде тиімді қатысуын қамтамасыз етуі тиіс.

#### 23-ұстаным

Қанау, үстемдік, отаршылдық жағдайларында өмір сүріп жатқан халықтардың табиғи ресурстары мен мекендеу ортасын қорғауды қамтамасыз ету қажет.

#### 24-ұстаным

Соғыс міндетті түрде тұрақты даму ісінің үдерісіне бұзушы әсерін тигізеді. Сол себептен мемлекеттер қарулы қақтығыстар пайда болған кезде, қоршаған ортаны қорғауды қамтамасыз ете отырып, халықаралық құқықты сыйлауы және оның әры қарай даму ісінде қажеттілікке байланысты қызметтестікте болуы қажет.

#### 25-ұстаным

Әлем, даму және қоршаған ортаны қорғау бір-біріне тәуелді және біртұтас.

#### 26-ұстаным

Мемлекеттер өздерінің барлық экологиялық таластарын бейбітшілік жолмен және Біріккен Ұлттар ұйымының Уставына сәйкесті кұралдар арқылы шешеді.

#### 27-ұстаным

Мемлекеттер және халықтар осы Декларацияда жарияланған ұстанымдарды орындауда және тұрақты даму саласындағы халықаралық құқықты әры қарай дамытуда ізгі ықылас және әріптестік рухындағы қызметтестікті іске асырады.

### 7.7. XXI ғасырдың күн тәртібі

Бұл құжат әлемдік қоғамдастықты таяу болашақтағы экологиялық-экономикалық және әлеуметтік-экономикалық проблемаларды шешуге дайындауға бағытталған. Бұл құжатты дайындауға Конференция комитеті негізгі күшін жұмсады. XXI ғасырдың күн тәртібінде адамзаттың аса маңызды, шешуші кезеңді басынан кешіріп отырғаны жөнінде айтылған. Өркениеттің даму деңгейімен табиғаттың арасындағы қайшылық өз шегіне жетті.

Құжат 500 беттен, 4 бөлімнен, 40 тараудан құралған.

**Бірінші бөлімде** әлеуметтік және экономикалық аспектілері қарастырылған. Бұл бөлімдегі тараулар жоқшылықпен күрес, тұ-

тынудың құрылымын өзгерту, халық санының өсу динамикасы, адам денсаулығын сақтау сияқты мәселелерді зерделеген.

**Екінші бөлімде** табиғи ресурстарды сақтау және тиімді пайдалануға көңіл бөлінеді. Бұл бөлімдегі тараулар келесі мәселелерді қарастырады:

- атмосфераны қорғау, жер ресурстарын пайдалану, ормансыздану, шөлейттену және құрғақшылықпен күресу;
- таулы алқаптарды қорғау;
- ауыл шаруашылығын дамыту;
- биологиялық алуантүрлілікті сақтау;
- биотехнологияларды пайдалану кезінде қауіпсіздік сақтау;
- барлық теңіздерді және олардың тірі ресурстарын қорғау;
- ауыз су сапасын сақтау;
- токсикалық және қауіпті өнімдердің айналымда тек заңды түрде болуын қадағалау;
- радиоактивті және басқа қауіпті қалдықтарды аластату, залалсыздандыру;
- ағызынды суларды тазарту.

**Үшінші бөлімде** халықтардың негізгі топтарының **XXI ғасырдың Күн тәртібінің** бағдарламалық мақсаттарын орындаудағы ролін күшейту туралы ұсыныстар келтірілген. Бағдарламаны толық орындауда аса маңызды рөлді **әйелдер, жастар, балалар, жергілікті халықтар, үкіметтік емес ұйымдар, кәсіподақтар, өнеркәсіптегі және техникалық салалардағы іскер адамдар, фермерлер, ғалымдар** атқарады деп көрсетілген.

**Төртінші бөлімде** бағдарламаларды орындауға қажет тәсілдер; құралдар: қаржы ресурстары және механизмдер; экологиялық қауіпсіз технологиялардың дамуы; ғылымның дамуы; халыққа білім беру және кадрлар дайындау; дамып келе жатқан елдерге көмек көрсету; халықаралық ұйымдастыру механизмдері және құқықтық құжаттар, информациялық жүйелер көрсетілген.

«**Күн тәртібі-21**» құжатында барлық келісімдер ең жоғарғы деңгейде жүргізілуге тиістілігі айтылады. Барлық жауапкершілік

үкіметке артылады. Бұл кезде Ұлттық стратегиялар, жоспарлар, саясат өте маңызды, шешуші рөл атқарады. Бірақ бірде бір ел өз бетінше, жалғыз тұрақты дамуға қол жеткізе алмайды. Халықаралық қызметтестік ұлттық ұмтылыстарды қолдауы және толықтыруы тиіс. Бұл құжатқа 100-ден артық елдердің басшылары қол қойды. Осы құжатты басшылыққа ала отырып, көптеген елдер **ұлттық тұрақты даму концепцияларын** қабылдады. Қазақстан республикасында Тұрақты даму Концепциясы 2006 жылдың 14 қарашасында Президенттің жарлығымен мақұлданды (№ 216 жарлық).

### **7.8. Қазақстан республикасында Тұрақты даму Концепциясы 2006 жылдың 14 қарашасында Президенттің жарлығымен мақұлданды (№ 216 жарлық)**

#### *1. Жалпы ережелер*

Елдің орнықты дамуы дегеніміз қазіргі ұрпақтың қажеттіліктерін қанағаттандыратын және келер ұрпақтың өз қажеттіліктерін қанағаттандыру мүмкіндіктеріне қатер төндірмейтін даму болып табылады.

Қазақстан Республикасы үшін орнықты дамуға көшу аса қажеттілік болып табылады. Табиғи ресурстарды пайдалану есебінен экономиканың өсуі тек белгілі бір кезеңде ғана болуы мүмкін. Қазіргі жағдайда өсім мен даму неғұрлым озық тетіктерді талап етеді.

Орнықты даму Қазақстанның 2030 жылға дейінгі Даму стратегиясының мақсаттарына қол жеткізу үшін қажет. Орнықты даму қағидаты Президенттің 2006 жылғы 1 наурыздағы Қазақстан халқына Жолдауында жарияланған Қазақстанның әлемдегі бәсекеге барынша қабілетті 50 елдің қатарына кіру стратегиясының негізінде де тұжырымдалған.

Қазақстан Республикасының 2007-2024 жылдарға арналған орнықты дамуға көшуінің осы тұжырымдамасы (бұдан әрі – Тұжырымдама) ел өмірінің барлық салаларында орнықтылыққа қол жеткізу қағидаттарының көрінісін, мақсаттарын, міндеттері мен негізгі тетіктерін айқындайды. Ол үшін дамудың экономикалық, экологиялық, әлеуметтік және саяси факторлары ықпалдасуы және

Қазақстан халқының өмір сүру сапасын арттыруға бағытталған біртұтас процесс ретінде қарастырылуы қажет.

### **1.1. Қазақстан Республикасының орнықты дамуға көшуінің өзектілігі мен алғышарттары**

Қазақстан Республикасы әлемдік қоғамдастыққа толыққанды қатысушы ретінде ХХІ ғасырға арналған күн тәртібінде (Рио-де-Жанейро, 1992 жыл) және Мыңжылдық саммиті (Нью-Йорк, 2000 жыл) мен Орнықты даму жөніндегі әлемдік саммит (2002 жыл, Йоханнесбург) декларацияларында қойылған міндеттерді орындау жөнінде міндеттемелер қабылдады.

Қазақстан Республикасы орнықты дамуға қол жеткізу бағытында бірқатар шаралар қабылдады.

Қазақстан БҰҰ-ның Орнықты даму жөніндегі комиссиясының, “Еуропа үшін қоршаған орта” және “Азия үшін қоршаған орта мен орнықты даму” процестерінің, орнықты даму үшін Дүниежүзілік кәсіпкерлер кеңесі өңірлік еуразиялық желісінің мүшесі және белсенді қатысушысы болып табылады.

Қазақстанның 2030 жылға дейінгі Даму стратегиясы, Қазақстан Республикасы дамуының 2010 жылға дейінгі стратегиялық жоспары, Қазақстан Республикасының 2015 жылға дейінгі индустриялық-инновациялық даму стратегиясы, Қазақстан Республикасының 2004-2015 жылдарға дейінгі экологиялық қауіпсіздігі тұжырымдамасы, Қазақстан Республикасының 2015 жылға дейінгі аумақтық даму стратегиясы қабылданды, Қазақстан Республикасының орнықты даму жөніндегі кеңесі және “Қазына” орнықты даму қоры” АҚ құрылды.

Қазақстан Республикасы Еуразия құрлығының экологиялық тұрақтылығын қамтамасыз етуде ерекше рөл атқарады. Еуропа мен Азия арасында саяси, мәдени және экономикалық көпір бола отырып, Қазақстан құрлықта ландшафттар мен экологиялық жүйелердің дамуында осы тектес байланыстырушы қызмет атқарады. Қазақстан аумағының көлемі, климат жағдайларының әртүрлілігі, өңірдің су теңгерімінің ерекшеліктері Еуразияның күллі аумағындағы экологиялық жағдайды оның Қазақстандағы тұрақтылығына айтарлықтай тәуелді етеді.

Қазақстандағы саяси ахуал бүкіл әлемге тұрақтылықтың, конфессияаралық келісімнің, еліміздің барлық азаматтарының мүддесінде демократия мен қоғамдық институттарды дамытудың бірегей үлгісін танытып отыр. Қазақстанның орнықты саяси дамуы әлемдік қоғамдастық үшін теңгерімді бастамалардың көзі ретінде еліміздің қалыптасуында маңызды рөл атқара алады және атқаруға тиіс.

Осы орайда Қазақстан өзінің дамуында еліміздің ұлттық қауіпсіздігіне қатер төндіретін біршама кедергілерге кезігуде.

Қазақстан Республикасының қазіргі уақытқа дейінгі экономикалық өсуіне негізінен әлемдік нарықтағы шикізат бағасының өсуі мен табиғи ресурстардың елеулі бөлігін тұтыну есебінен қол жетіп отыр. Табиғи капиталдың барынша ысырап болуы мен құлдырауы орын алуда. Ішкі жалпы өнімнің өсуі қоршаған ортаға қалдықтардың көп шығарылуымен болуда. Қазіргі бағалау бойынша, ел аумағының 75%-ға жуығы экологиялық тұрақсыздықтың жоғары тәуекеліне ұшыраған. Шөлейттену проблемасы өткір қойылып отыр. “Тарихи ластанулар”, қалдықтарды жинаушылар, тұрақты және жылжымалы көздерден бөлінетін улы заттар қалдықтарының өсуі табиғи ортаның жай-күйі мен халықтың денсаулығына қатер төндіреді.

Ел экономикасының тұрақтылығына төнетін ықтимал қатерлер шикізат секторына елеулі тәуелділік, жекелеген салалардың Дүниежүзілік сауда ұйымына (ДСҰ) кіруге дайындық деңгейінің төмендігі, сыртқы қарыздың өсуі, “көлеңке экономика” проблемалары болып табылады.

Қазақстан өңірлерінің экономикалық және әлеуметтік жағдайларында айтарлықтай алшақтық бар. Демографиялық жағдай мен халықтың денсаулығының жай-күйінде проблемалар бар, әзірге оның құқықтық, экономикалық, экологиялық сауаттылық деңгейінің жеткіліксіздігі орын алуда.

Бұл кедергілерді еңсеру Қазақстан Республикасының орнықты дамуға көшу жолындағы басты кезеңдік міндеті болуға тиіс.

### **1.2. Орнықты дамуға көшу өлшемдеріне талдау және болжам жасау**

Қазақстан Республикасының көптеген әлеуметтік-экономикалық проблемаларының негізінде елдің ресурстарды өндірумен салыс-



тырғанда оларды тепе-тең тұтынбау жағдайындағы тарихи қалыптасқан теңгерімсіздік жатыр. Егер елдің негізгі экономикалық көрсеткіштерін энергетикалық пайдалы құндылық – гигаватпен (ГВт) өлшенетін қуатты өлшеу негізінде жалпы өлшем бірлігіне негіздесе, онда қазіргі ысырапты бағалау мүмкін болады.

Сонымен, 2005 жылы 29,4 ГВт мөлшерінде өндірілген жиынтық өнімді алу үшін елімізде тұтастай алғанда 94,85 ГВт мөлшерінде ресурстар тұтынылды. Бұл – жыл бойы еліміздің 65,45 ГВт қуатының резерві ысырап болды немесе жеткіліксіз пайдаланылды деген сөз. Бұл Қазақстан Республикасында ресурстарды пайдалану тиімділігі көрсеткіші (РПТ) салыстырмалы түрде төмен екендігін көрсетеді, ол қазіргі кезде 31 пайызға тең. Бұл орташа әлемдік деңгейден артық, ол 24 пайызға тең, бірақ әлемнің технологиялық жағынан неғұрлым дамыған елдерінен: Жапониядан – 36%, АҚШ-тан – 34%, Германиядан – 33 % кем. (Бұрынғы КСРО-да РПТ көрсеткіші 36%-ға жетті, ол әлемдік аренада бәсекеге қабілеттіліктің жоғары деңгейін қамтамасыз етті).

Қазақстан Республикасы орнықты дамудың негізгі өлшемі болып табылатын өмір сүру сапасы деңгейі бойынша да әлемнің неғұрлым дамыған елдерінен артта қалып келеді.

Қазіргі әлемде өмір сүру сапасы негізгі құрамдас бөліктермен: өмір сүрудің ұзақтығымен, әл-ауқатының деңгейімен және қоршаған ортаның жай-күйімен айқындалады.

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. Осылайша, халықтың өмір сүруінің орташа ұзақтығы 2005 жылы 65,9 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 орнықтылық индексі бойынша Қазақстан Республикасы 63,8 индексмен 70-орында тұр, ал көшбасшы елдер Жаңа Зеландия, Швеция және Финляндияда бұл көрсеткіш 87-88 балға жеткен.

Дүниежүзілік банктің деректері бойынша, табиғи капиталдың тозуы мен жойылуын ескеретін шынайы жинақтау индексі (ШЖИ) Қазақстан Республикасы үшін – 25,5-ті, ал Ресей Федерациясы үшін – 4,4, Норвегия +14,8, АҚШ +4,4 құрайды.

Қазақстан адам әлеуетінің даму индексі (АӘДИ) бойынша елдер рейтингінде 80-орынға ие.

Сонымен, 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 орнықтылық индексінің өсуін қамтамасыз ету қажет.

Жүргізілген есептеулер әлемдегі бәсекеге қабілетті елдердің қатарынан тұрақты орын алу үшін Қазақстан 2013 жылдан 2018 жылға дейінгі кезеңде мынадай параметрлерге сәйкес келуге тиіс екенін көрсетеді:

РПТ – кемінде 43 %,

ресурстарды пайдалану жиынтығы – кемінде 246,86 ГВт,  
өндірілген жылдық жиынтық өнім – кемінде 113,1 ГВт.

Болжамға сәйкес, осы кезеңде дәл осындай өлшемдерге әлемдегі неғұрлым бәсекеге қабілетті елу ел сәйкес келетін болады.

53%-ға тең РПТ кезінде “орнықты даму” траекториясына шығу және жаңартуға келмейтін табиғат байлықтары есебінен емес, неғұрлым тиімді, “озыңқы” технологиялар есебінен экономиканың өсуі қамтамасыз етіледі.

Қазақстан Республикасы халқының саны орнықты дамудың маңызды өлшемі болып табылады. Халықтың тығыздығының төмен болуы (шекара айтарлықтай созылған жағдайда) әрдайым мемлекеттің дамуындағы тұрақсыздық факторы болып табылады. Ел аумағының елеулі бөлігі шаруашылыққа игеру үшін қиын

және халықты Қазақстанның барлық өңірлеріне бірдей орналастыру міндетін қою мүмкін еместігіне қарамастан, халық санын белгілі бір деңгейде ұстап тұру қажет, сонымен бірге экономикалық мүмкіндіктерді өрістетуге (ең алдымен, еңбек нарығы проблемасын шеше отырып), қазақстандықтардың көршілес әлем ұлттарының арасында генетикалық және мәдени әлеуетін сақтау, өңірлер арасындағы атап айтқанда, инфрақұрылымның әлсіздігі мен демографиялық теңсіздікке байланысты жағымсыз саралануды еңсеру қажет.

Халық санының неғұрлым оңтайлы мақсатты деңгейі 2024 жылға қарай 18 миллион тұрғынға қол жеткізу болып табылады. 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 өмірге келетін кемінде 22 адам деңгейінде ұстап тұру талап етіледі. Ерлердің және әйелдердің өмір сүруінің орташа ұзақтығындағы алшақтық қазіргі 11 жылдан 7,5 жылға азаюға тиіс.

Экономикалық өсім процесінде экологиялық талаптарды арттыру, қоршаған ортаға антропогендік қысымды азайту қажет. Ол үшін 2024 жылға қарай экологиялық орнықтылық индексі ең кем дегенде, қазіргі ең жақсы көрсеткіш – 88 балға дейін жеткізу қажет.

Сол арқылы өмір сүру сапасының көрсеткіштерін ең жоғары әлемдік көрсеткіштерге жақындатып, айтарлықтай жақсарту қамтамасыз етілетін болады.

### 1.3. Орнықты дамуға көшу кезеңдері

Қазақстан Республикасы үшін орнықты дамуға көшу кезең-кезеңімен жүзеге асырылатын болады. Ол үшін орнықты дамудың әр кезеңіне арналған белгіленген өлшемдер анықталады (1-кесте).

Дайындық кезеңі (2007- 2009 жылдар) – орнықты даму қағидаттарын қоғамдық және саяси қызметтің барлық салаларына енгізу, экономиканы әртараптандыру, технологиялық алға озуды жүзеге асыру үшін жағдай жасау.

Бірінші кезең (2010–2012 жылдар) – Қазақстан Республикасының әлемдегі бәсекеге барынша қабілетті елу елдің қатарына кіруін қамтамасыз ету.

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 орнықтылығының жоғары деңгейін қамтамасыз ету.

Үшінші кезең (2019–2024 жылдар) – орнықты дамудың қабылданған халықаралық өлшемдеріне қол жеткізу.

1-кесте

#### Қазақстан Республикасының орнықты дамуға көшуін белгіленген өлшемдерде бағалау (2005 – 2024 жж.)

№ рс	Интегралды өлшеуіштер	2005 ж.	2009 ж.	2012 ж.	2018 ж.	2024 ж.
1.	Халық саны, млн. адам	15,05	15,66	16,13	17,13	18,18
2.	Өмір сүрудің орташа ұзақтығы, жыл	65,91	67,87	68,89	70,99	73,14
3.	Өмір сүрудің орташа нормаланған ұзақтығы	0,66	0,68	0,69	0,70	0,73
4.	Әйел адамның орташа өмір сүру ұзақтығының ер адамның орташа өмір сүру ұзақтығынан асуы, жыл	11,47	10,00	9,3	8, 5	7,5
5.	Қуатты тұтыну (былтырғы жылы), ГВт	94,85	130,45	154,86	264,86	468,38
6.	Қуатты өндіру (ағымдағы жылы), ГВт	29,40	43,05	57,30	113,10	248,24
7.	Қуаттың ысырабы, ГВт	65,45	87,40	97,56	151,77	220,14
8.	Ресурстарды пайдалану тиімділігі, РПТ	0,31	0,33	0,37	0,43	0,53
9.	Қоршаған табиғи ортаның сапасы	0,91	0,95	0,99	0,93	0,95
10.	Өмір деңгейі, КВт/адам	1,95	2,75	3,55	6,6	13,65
11.	Өмір сапасы, КВт x сағат	1,17	1,78	2,43	4,35	9,49
12.	Экологиялық орнықтылық индексі, балл	63	68	73	75	88

## 2. Орнықты дамуға көшудің негізгі қағидаттары, басымдықтары, мақсаты мен міндеттері

### 2.1. Негізгі қағидаттары мен басымдықтары

Қазақстан Республикасында орнықты дамуға көшудің негізгі қағидаттары мыналар болып табылады:

бүкіл қоғамды орнықты дамуға қол жеткізу процесіне тарту;  
орнықты даму үшін саяси негіз жасау;

ведомствоаралық ықпалдасу, мемлекетті басқаруға деген жүйелі көзқарас, дамудың негізгі көрсеткіштерін болжамдау, жоспарлау және реттеу тиімділігін арттыру; ел экономикасына жоғары технологияларды белсенді енгізу нәтижесіндегі экономикалық прогресс, ресурстарды пайдалану тиімділігін арттыру; ғылым мен білім берудің бәсекеге қабілеттілігін қамтамасыз ету; салауатты қоғам үлгісін енгізу негізінде халықтың денсаулық жағдайын, демографиялық жағдайды жақсарту; қоғамның аса маңызды ноосфералық қызметі ретінде қоршаған ортаны қорғау қызметін жетілдіру; трансөңірлік экожүйелік көзқарас негізіндегі аумақтық даму. Орнықты дамуға көшудің басымдықтары: өндіріс пен тұтынудың орнықты үлгілерін енгізу; жаңа және экологиялық қауіпсіз технологияларды пайдалану; орнықты көлік жүйелерін дамыту; энергетикалық тиімділік және энергия жинақтау; орнықты дамудың өңірлік проблемалары; халықтың әлеуметтік қауіпсіздігінің деңгейін арттыру; экологиялық және гендерлік аспектілерді ескере отырып, кедейшілікке қарсы күрес; орнықты даму үшін ғылым мен білім беруді одан әрі дамыту; тарихи және мәдени мұраны сақтау; халықтың денсаулығына төнетін экологиялық қауіп-қатердің алдын алу және азайту; шөлейттенуге қарсы күрес; биологиялық әралуандықты сақтау; эмиссияларды, оның ішінде қызған газдар мен озон қабатын бұзатын заттарды азайту; сапалы ауыз суға қолжетімділік; трансшекаралық экологиялық проблемаларды шешу; радиациялық және биохимиялық қауіпсіздік; қалдықтарды кәдеге асыру.

### 2.2. Мақсаты

Тұжырымдаманың мақсаты өмір сүру сапасын арттырудың және елдің ұзақ мерзімді келешекте бәсекеге қабілеттілігін қамтамасыз

студің негізі ретінде Қазақстан Республикасының экономикалық, әлеуметтік және экологиялық даму аспектілерінің теңгеріміне қол жеткізу болып табылады.

### 2.3. Міндеттері

Аталған мақсатқа қол жеткізу үшін орнықты даму саласында мынадай міндеттерді іске асыру қажет.

1. РПТ көрсеткішін 2012 жылға қарай 37%-ға, 2018 жылға қарай 43%-ға және 2024 жылға қарай 53%-ға дейін арттыру.

Бірінші міндетті іске асыру:

– экономиканы әртараптандыруға, жоғары технологиялық және шикізаттық емес салалардың, сондай-ақ экологиялық қауіпсіз технологиялардың экономикалық өсімдегі үлесін ұлғайтуға;

– елді дамытудың негізгі макроэкономикалық өлшемдерін реттеудегі мемлекеттің рөлін күшейтуге;

– ұлттық инновациялық жүйені қалыптастыра, ғылыми және білім беру ұйымдары нысандарының алуан түрлерін кеңейте, зияткер қауымның беделін арттыра, инновацияларды мемлекеттік қолдай отырып, оның ішінде экономика салаларын кластерлік дамыту, материалдық-техникалық базаны түбегейлі жаңарту және ғылым-білім беру саласын ресурстық қамтамасыз етуді жақсарту, кадрларды даярлау және қайта даярлау жүйесінің тиімділігін арттыру және осының негізінде отандық тауар өндірушілердің бәсекелес тұғырларға қол жеткізуі, елдің экспорттық әлеуетін дамыту аясында ғылым мен білім беруді басымдықпен дамыту есебінен технологиялық озуды қамтамасыз етуге;

– табиғи ресурстарды өндіру мен экспорттау және өзге де салалар арасындағы теңгерімді сақтауға;

– өндіріс пен тұтынудың орнықты үлгілерін енгізуге;

– көліктің орнықты жүйелерін дамытуға;

– елдің тиімді инфрақұрылымын құруға негізделетін болады.

2. 1000 адамға шаққанда өмірге келетін 18-22 баладан төмен болмайтын деңгейде ұстаған жағдайда халық өмірінің орташа ұзақтығын 2012 жылға қарай 68 жасқа, 2018 жылға қарай 70 жасқа, 2024 жылға қарай 73 жасқа дейін ұлғайту.

Орнықты дамудың екінші міндетін іске асыру:

– әлеуметтік қауіпсіздік деңгейін арттыруға және қауіпсіз мінез-құлық мәдениетін енгізуге;

– халықты қолайлы физиологиялық өлшемдерге сәйкес келетін сапалы ауыз сумен толық қамтамасыз етуге;

– халықтың денсаулығына төнетін экологиялық қауіп-қатердің алдын алу мен оны азайтуға;

– кедейшілікпен күреске, Джини индексінің оңтайлы деңгейіне қол жеткізуге;

– жолдағы, тұрмыстағы және өндірістегі жарақаттануды азайту жөніндегі шараларға;

– кенеулі тамақтану стандарттарын ынталандыруға, нутриционалдық тапшылықты жоюға (кальций, йод, селен және өзге де бағалы микроэлементтер);

– отбасын нығайтуға, бала тууға деген экономикалық ынталандыру жасауға, әйелді босандыру, ана мен баланы қорғау жүйесін түбегейлі жақсартуға негізделетін болады.

3. Экологиялық орнықтылық индексі 2012 жылға қарай 10 %-ға, 2018 жылға қарай 15 %-ға, 2024 жылға қарай 25 %-ға дейін өсіру.

Үшінші міндетті іске асыру:

– Қазақстан өңірлерінің орнықты даму бағдарламаларын іске асырудың экожүйелік трансөңірлік қағидатын енгізуге;

– үздік қолжетімді технологияларға көшу мерзімдері мен тетіктерін айқындай отырып, барлық ірі өнеркәсіптік және энергетикалық объектілер үшін орнықты дамудың нысаналы өлшемдерін белгілеуге;

– шөлейттенуге қарсы күреске; экологиялық жүйелерді, ландшафттар мен биологиялық әралуандықты сақтауға;

– қоршаған ортаны қорғаудың, оның ішінде неғұрлым таза өндіріс стратегиясын жылжыту мақсатында неғұрлым тиімді экономикалық тетігін енгізуге;

– балама энергетика нысандарын дамытуға;

– қазақстандық өнеркәсіптің экологиялық өлшемдерін жақсартуға қаражат тарту үшін халықаралық келісімдердің негізгі қағидалары мен тетіктерін қолдануға (“жасыл инвестициялар”);

– ел аумағын “тарихи ластанулардан” тазартуға, қалдықтар менеджментінің жүйесін ынталандыруға негізделетін болады.

4. Ішкі және сыртқы саясаттың табыспен іске асырылуын қамтамасыз ету.

Төртінші міндетті іске асыру:

– орнықты даму идеясының төңірегіне саяси күштерді топтастыруға;

– тарихи біртұтас Қазақстан халқының, оның ішінде болашақ ұрпақтың мүдделерін білдіретін ел ішінде қоғамдық қозғалыстарды құруға қолдау жасауға;

– елде халықаралық орнықты даму аймағын құру мүмкіндіктеріне;

– Қазақстанның халықаралық ұйымдарға белсенді және нақты қатысуын, Қазақстан Республикасының қамқорлығымен бірқатар ірі халықаралық форумдар өткізуді қамтамасыз етуге;

– жергілікті өзін-өзі басқарудың тиімді жүйесін дамытуға негізделетін болады.

3. Орнықты дамуға көшудің бағыттары мен тетіктері.

### 3.1. Даму тетіктерінің ықпалдасуы

Қазақстан Республикасындағы орнықты дамуға көшу саласындағы мақсаттар мен міндеттерге қол жеткізу үшін ресурстардың, тетіктер мен даму құралдарының ықпалдасуы қамтамасыз етілуге тиіс.

Осы Тұжырымдамада белгіленген дамудың мақсатты өлшемдері тұтастай алғанда елдің, жекелеп алғанда, салалардың, өңірлер мен экономиканың жекелеген субъектілерінің дамуын индикативті жоспарлауға негіз ретінде қызмет етуге тиіс.

Елдің орнықты дамуға көшуінің, оның ішінде өңірлер мен салалар тұрғысында қысқа, орта және ұзақ мерзімді жоспарлары әзірленуге тиіс.

Бюджеттік бағдарламаларды қалыптастыру орнықты даму басымдықтарын, РПТ-ның нысаналы көрсеткіштерін, алдағы өмірдің орташа ұзақтығын, экологиялық орнықтылық индексі ескере отырып жүзеге асырылуға тиіс.

Орнықты даму тетіктерінің ықпалдасуын қамтамасыз ету үшін орнықты даму индикаторлары жүйесін, оның ішінде интегралды, ұйымдық, экономикалық, энергетикалық, әлеуметтік, экологиялық, өңірлік жүйесін әзірлеу және қабылдау қажет.

### **Бақылау сұрақтары**

1. Қазақстан Республикасында Тұрақты даму Концепциясы қашан қабылданды?
2. Қазақстан Республикасында қабылданған Тұрақты даму Концепциясының мақсаты мен міндеттерін сипаттаңыздар.
3. Қазақстан республикасында тұрақты (орнықты) дамуға көшу кезеңдерін көрсетіңіздер.
4. Тұрақты (орнықта дамуға көшудің негізгі қағидаттарын атап өтіңіздер.
5. Қазақстан Республикасы орнықты дамуға көшу үшін қандай шаралар қабылдады?

### **7.9. Йоханнесбургтағы Дүниежүзілік саммит. Тұрақты даму туралы декларация**

Йоханнесбургта (Оңтүстік Африка) 2002 жылы 2–4 қыркүйек аралығында тұрақты дамуға арналған жоғары деңгейдегі Дүниежүзілік кездесу өтті. Көптеген елдердің өкілдері жиналып, осы кездесуде «Тұрақты даму бойынша Йоханнесбург декларациясын» қабылдады. Осы декларацияның қысқаша мазмұнын келтірейік.

#### **Шығу көзімізден болашаққа дейін**

1. Йоханнесбургта жиналған Дүниежүзінің халықтарының өкілдері Тұрақты дамуды қолдайтынымызды мәлімдейміз.
2. Біз барлық адамдардың абыройлы болуға мұқтаж екенін түсінетін әділ және қамқоршы жаһанды қоғам құрудың қажеттілігін растаймыз.
3. Осы кездесудің басында бізге барлық елдердің балалары өтініш жасады. Бұл өтініште балалар болашақ олардың меншігі екенін айтуымен қатар бізді кедейлік, қоршаған ортаның деградациясы және тұрақсыз дамудың модельдеріне байланысты пайда болатын масқаралық пен қорлықтан бос әлемді қалдыруға күш салуымызды сұрады.
4. Балаларға жауап ретінде біз, дүниежүзінің әрбір түкпірінен жиналып, бір қатарға тұрамыз, әрбіріміздің жинаған тәжірибемізге сүйене келе, біз тез арада жаңа, барлық үміттерімізді ақтайтын жарқын болашақ құруға кірісуіміз керек екенін өте жақсы түсінетінімізді жариялаймыз.

5. Осының бәрін қорытындылай келе, біз тұрақты дамудың бір-бірімен тығыз байланысты және бірін-бірі қолдайтын негіздерін күшейтуге және нығыздауға бірлесіп, ұжымдық жауапкершілік аламыз. Бұл негіздер: жергілікті, ұлттық, аймақтық және ауқымды деңгейдегі экономикалық даму, әлеуметтік даму мен қоршаған ортаны қорғау.

6. Адамзаттың бесігі болып табылатын осы континенттен біз, тұрақты дамуға арналған жоғары деңгейдегі Дүниежүзілік кездесудің Жоспарын және осы Декларацияны қабылдай отырып, бір-біріміздің алдындағы, адамзаттың алдындағы және балаларымыздың алдындағы жауапкершілікті түсінетінімізді мәлімдейміз.

7. Адамзаттың толқу үстінде екенін мойындай отырып, біз адам потенциалын дамытуды және кедейлікті жоюды қамтамасыз етуге тиіс практикалық және нақты жоспар жасаудың қажеттілігіне позитивті көзқарас қалыптастыруға күш салуға ұмтылу бағытында бірігеміз.

#### **Стокгольмнан Рио-де-Жанейроға және Йоханнесбургқа дейін**

8. Осыдан отыз жыл бұрын, Стокгольмде қоршаған ортаның деградациясы бойынша проблемаларды шешу үшін шұғыл шаралар қолдану қажет екенімен келіскенбіз. Осыдан он жыл бұрын Рио-де-Жанейрода өткен БҰҰ-ның қоршаған орта және дамуға арналған Конференциясында қоршаған ортаны қорғау мен әлеуметтік-экономикалық даму тұрақты даму үшін аса маңызды рөл атқаратынымен келіскенбіз. Осындай дамуды қамтамасыз ету мақсатында, біз «XXI ғасырдың Күн тәртібі» атты ауқымды бағдарлама және «Қоршаған орта мен даму бойынша Рио-де-Жанейро Декларациясын» қабылдағанбыз. Осы құжаттарды осы күнге дейін қолдайтынымызды растаймыз. Рио-де-Жанейро Конференциясы аса маңызды кезең болып табылады, себебі онда тұрақты даму үшін жаңа күн тәртібі айқындалды.

9. Рио-де-Жанейродағы және Йоханнесбургтағы кездесулердің аралығында дүниежүзі адамдарының өкілдері тағы да басқа БҰҰ өткізген халықаралық конференцияларда бас қосты. Мысалы, Даму-

ды қаржыландыруға арналған Халықаралық Конференция (Монтеррей, Мексика, 18-22 наурыз, 2002 жыл), сонымен қатар Министрлер Конференциясы (Доха, 9-14 қараша, 2001 ж.). Бұл жиындарда да бүкіл әлем үшін адамзатты күтіп тұрған болашақ туралы бірқатар көзқарастар қалыптастырылды.

10. Йоханнесбургтағы жоғарғы деңгейдегі кездесуде біз халықтардың бай тәжірибесін, сонымен қатар тұрақты даму идеясын сыйлайтын және іске асыратын әлемге жол ашатын бірлескен конструктивтік ізденіс аясындағы пікірлерді жинақтауда бірқатар жетістіктерге ие болдық. Біздің планета халықтарының арасындағы әріптестік пен ауқымды консенсуска қол жеткізуде мардымды түрде алға жылжу байқалды.

#### **Алдымызда тұрған міндеттер**

11. Кедейлікті жою, тұтыну мен өндіру модельдерін өзгерту, сонымен қатар әлеуметтік-экономикалық дамуды іске асыруға бағытталған табиғи ресурстар базасын қорғау мен тиімді пайдалану тұрақты дамудың басты мақсаттары және негізгі қажеттіліктері болып табылатынын мойындаймыз.

12. Адам қоғамын бай мен кедейлерге бөліп тұрған терең ор және дамыған елдер мен дамушы елдердің арасындағы жылдан-жылға үлкейіп келе жатқан алшақтық әлемдегі тұрақтылыққа, қауіпсіздікке, өркендеуге аса зор қауіп төндіруде.

13. Жаһандық қоршаған ортаға осы күнге дейін зиян келтірілуде. Биологиялық алуантүрліліктің және балық қорларының азаюы жалғасуда, шөлейттену үдерісінің нәтижесінде шұрайлы жерлер күннен-күнге жоғалуда, климаттың өзгеруінің кері салдарлары байқала бастады, зілзалалар жиі-жиі орын алуда және олардың салдарлары көптеген зиян келтіруде, дамушы елдер күннен-күнге жәбірленуде, ал ауаның, судың және теңіздің ластануы адам тіршілігіне бірқатар залалын тигізуде.

14. Жаһандану нәтижесінде бұл проблемаларда жаңа аспектілер пайда болды. Нарықтардың тез жүретін интеграциясы, капиталдардың қозғалысы және дүниежүзі бойынша жүретін инвестициялық ағындар тұрақты даму жолында жаңа проблемалардың және жаңа мүмкіндіктердің пайда болуын

қамтамасыз етті. Алайда, жаһанданудың игіліктері мен кемшіліктері біркелкі таралмайды, ал дамушы елдер осы проблемаларды шешуде аса ерекше қиындықтарды кездестіреді.

15. Жаһандық теңсіздіктің тереңінен орнығу қаупі төніп тұр, сондықтан, егер біз әлемдегі кедейлердің өмірін күрт өзгертуді тез арада қолға алмасақ, олар өз өкілдеріне және біз қолдап отырған демократиялық жүйеге артқан сенімдерінен айрылады, себебі өз өкілдерін босқа сөйлеп жүрген алдаушылар ретінде қарастырады.

#### **Біз тұрақты дамудың қолдаушымыз**

16. Біз бәрімізге күш беретін біздің орасан зор әртүрлілігіміздің тұрақты дамудың мақсатына және басқа да өзгерістерге жетуге қызмет ететін ұжымдық әріптестік үшін пайдаланылуын қамтамасыз етуге тырысудамыз.

17. Адамдардың ынтымақтастығын нығайтудың маңыздылығын мойындай отырып, біз нәсілге, кемтарлыққа, дінге, тілге, мәдениетке немесе дәстүрлерге байланысты емес түрде әлем өркениеттері мен халықтарының арасындағы қызметтестікті және диалогты дамытуға шақырамыз.

18. Біз Йоханнесбургтағы жоғарғы деңгейде өткен Кездесуде адамның ар-намысы, абыройына көп көңіл бөлінуін, аса ерекше назар аударылғанын қолдаймыз. Әріптестікке, мақсаттарға, мерзімдерге байланысты қабылданған шешімдерді іске асыру барысында біз келесі қажеттіліктерді: таза суға, санитарияға, қолайлы тұрғын үйге, энергияға қажеттіліктерді, денсаулық сақтау, азық-түлік қауіпсіздігін, биологиялық әртүрлілікті қамтамасыз ету мүмкіндігін тез арада арттыруға дайын екенімізді мәлімдейміз. Сонымен қатар біз, әлсіз түрде дамуды болдырмау үшін қаржы ресурстарына қол жеткізуде, нарықтар ашылуының нәтижесінде пайда болған игіліктерді пайдалануда, потенциалды нығайтуға қол жеткізуде, даму мақсатында қазіргі замандық технологияларды пайдалануда және технологиялармен алмасуды қамтамасыз ету үшін шаралар қолдануда, адам потенциалын дамытуда, білім беру мен кадрлар дайындауда бір-бірімізбен қарым-қатынас жасап тұрамыз.

19. Біз халықтарымыздың тұрақты дамуына қауіп төндіретін келесі әлемдік жағдайлармен: аштық; толық тамақтанбау; шетелдік

оккупация; қарулы қақтығыстар; заңсыз наркотиктерге байланысты пайда болған проблемалар; ұйымдастырылған қылмыс; сыбайластық; зілзалалар; қару-жарактың заңсыз айналымы; адамдарды саудаға салу; терроризм; нәсілге, этникалық шығу тегіне, дінге байланысты жек көрушілік; ксенофобия; жұкпа және созылмалы аурулар, оның ішінде АИЖВ/ЖПБИЖС, малярия және туберкулезбен күреске ерекше және ең алдымен, көңіл бөлуді міндетімізге алғанымызды растаймыз.

20. Әйелдердің мүмкіндіктерін кеңейту, эмансипация, әйелдер мен ерлердің теңдігін қамтамасыз етуге арналған шаралардың Күн тәртібі-21, Мыңжылдық дамудың мақсаттары және Жоғарғы деңгейде Кездесудің шешімдерін іске асыру Жоспарында қарастырылған барлық іс-шаралар қатарына енгізілуін қолдаймыз.

21. Біз кедейлікті жою және тұрақты дамуды қамтамасыз етумен байланысты адамзаттың алдында тұрған проблемаларды шешу үшін әлемдік қоғамдастықта құралдар және ресурстар бар екенін мойындаймыз. Біз осы ресурстардың барлығы адамзаттың игілігіне жұмсалуды қамтамасыз етуге бағытталған қосымша қадамдарымызды барлығымыз бірге бастаймыз.

22. Осыған байланысты, біздің даму мақсаттарымызды іске асыру жолында, әлі мұндай қадамдар жасамаған дамыған елдерді, халықаралық деңгейде келісілген дамуға жұмсалуды тиіс ресми көмектің көлемдеріне қол жеткізу үшін нақты күш салуға шақырамыз.

23. Аймақтық қызметтестікті қолдау мақсатында, халықаралық қызметтестікті кеңейту үшін және тұрақты дамуды қолдау үшін аса күшті аймақтық топтастықтардың және одақтардың, мысалы, Африканың дамуын көздеген Жаңа әріптестіктің құрылуын қолдаймыз.

24. Кіші аралдық дамушы елдердің және өте аз дамыған елдердің даму қажеттіліктеріне ерекше көңіл бөлуді жалғастырамыз.

25. Тұрақты дамуда жергілікті халықтардың аса маңызды өміршең рөл атқаратынын қайтадан растаймыз.

26. Тұрақты дамуды қамтамасыз ету үшін ұзаққа жоспарланған перспектива қажет екенін, сонымен қатар саясат жасауға, барлық деңгейде шешімдер қабылдау кезінде және оларды іске асыру барысындағы шараларға кеңінен қатысу керек екенін мойындаймыз.

27. Өзінің заңды іс-әрекетін іске асыру барысында ірі және кіші компаниялардан құралған жеке меншік секторлар әділдікке негізделген және орнықты қауымдастардың қалыптасуына өзінің үлесін қосу керек екенімен келісеміз.

28. Халықаралық еңбек ұйымының жұмыстағы негізгі принциптер мен құқықтар туралы Декларациясын ескере отырып, жұмыс атқарып, табыс табуды көздейтін шараларды көбейту мақсатында көмек көрсетуге келісеміз.

29. Жеке меншік секторлардың корпорациялары олардың қызметін транспарентті және орнықты реттестіру жағдайында есеп беріп тұруларын қамтамасыз ету қажет екеніне келісеміз.

30. Күн тәртібі-21, жаңа мыңжылдықта даму мақсаттарын және жоғары деңгейде өткізілген Кездесудің Жоспарын тиімді түрде іске асыру мақсатында басқаруды барлық деңгейлерде күшейтуді және жақсартуды міндетімізге аламыз.

### **Болашаққа қадам басуды көптүрлі тәсілдермен іске асырамыз**

31. Тұрақты дамудың мақсаттарын іске асыру үшін бізге тиімді, демократты және есеп беріп тұратын халықаралық және жан-жақты мекемелер қажет.

32. БҰҰ-ның Жарғысының мақсаттары мен ұстанымдарын, сонымен қатар халықаралық құқықты және жан-жақтылықты қолдайтынымызды қайтадан растаймыз. Тұрақты дамуға жағдай жасауға ең көп мүмкіндіктері бар, әлемдегі ең универсалды және беделді ұйым ретінде танылған БҰҰ-ның жетекші рөлін қолдаймыз.

33. Тұрақты даму барысында мақсаттарымыздың орындалуын реттестірілген түрде қадағалаймыз.

### **Әрқашанда осылай болсын!**

34. Бұл үдеріс әлемде барлығын және Йоханнесбургтағы жоғарғы деңгейде өткен тарихи Кездесуге қатысқан елдердің үкіметтері мен негізгі топтарын қамтиды.

35. Біз іс-әрекеттерді бірігіп орындаймыз, себебі біз ортақ планетамызды сақтау үшін, адам потенциалының дамуына ықпал жасау, жалпы өркендеуге және бейбітшілікке қол жеткізу үшін бір мақсатпен біріктірілгенбіз.

36. Жоғары деңгейде өткізілген Кездесудің тұрақты дамуға бағытталған Жоспарын орындауды және онда көрсетілген мерзімдерге сай әлеуметтік-экономикалық және экологиялық салада жасалатын шаралардың қарқындылығын арттыруды міндетімізге аламыз.

37. Адамзаттың бесігі болып есептелетін Африка континентінен барлық елдердің алдында, Жерімізді мұраға алатын болашақ ұрпақтардың алдында біздің тұрақты дамуға артқан ортақ сеніміміздің орындалуын қамтамасыз ету үшін табандылықпен әрекеттер жасаймыз деп салтанатты түрде міндетімізге аламыз.

#### **Бақылау сұрақтары**

1. Йоханнесбургта (Онтүстік Африка) 2002 жылы 2–4 қыркүйек аралығында қандай іс-шара өтті?

2. Йоханнесбургта (Онтүстік Африка) 2002 жылы 2–4 қыркүйек аралығында өткен саммитте қандай құжат қабылданды?

3. Осы саммитте қабылданған құжатта адамзаттың алдында тұрған міндеттердің негізгі идеясы қандай?

4. Осы саммитте қабылданған құжатта адамзат тұрақты дамудың қолдаушысы екенін қандай іс-шаралармен білдіретінін қалай жеткізеді?

### **7.10. Еуропалық қалалардың тұрақты даму Хартиясы (Дания, Ольборг қаласы, 1994 ж., 27 мамыр)**

Тұрақты даму ұстанымдарын іске асырудың орталықтары ретіндегі қалалардың маңыздылығы 1994 жылы Ольборгте (Дания) өткен ірі және кіші қалалардың тұрақты даму бойынша Еуропалық конференцияда атап өтілді. Сол кезде «Тұрақты даму үшін Еуропа қалаларының Хартиясы (Ольборг қаласы) қабылданды. Бұл құжатта: «әрбір қала басқа қалаға ұқсас емес болғандықтан, біз бәріміз тұрақты дамуға жеткізетін өз жолымызды табуымыз керек. Жергілікті саясаттың барлық бағыттарында тұрақтылықтың ұстанымдарына негізделген және әрбір нақты қаланың күшті жақтарына сүйене отырып, жергілікті орнықты даму стратегияларын әзірлеу керек», – делінген.

1994 жылы маусымда өткен Екінші «Қалалар және тұрақты даму» проблематикасы бойынша әлемдік саммитте (Манче-

стер, Ұлы Британия) көлік, кедейлікті 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 бағдарламасының пайда болуы болып табылады. Бұл бағдарламаға әлемнің 80-нен астам елдері қатысады.

БҰҰ-ның анықтамасы бойынша, «тұрақты дамуды іске асыру үстіндегі қалада қоғамдық, экономикалық және физикалық дамудағы жетістіктер тұрақты болып келеді. Бұл қалалардың тұрғындарының қауіпсіздігін, оның ішінде табиғи апаттардан да ұзақ мерзім бойында сақтайды». Басқаша айтқанда, қаланың тұрақты дамуы оның халқының қауіпсіздігін және жоғарғы сапалы өмірін қамтамасыз етеді.

Тұрақты даму стратегиясы аясында қалалық деңгейде әртүрлі қызмет салаларындағы, жекеленген аудандардағы проблемалар шешіледі.

Тұрақты даму бағдарламасын қабылдаған әлемнің барлық қалаларында орта немесе ұзақ мерзімді перспективалар көрсетілген стратегиялар әзірленген.

Тұрақты дамуды қамтамасыз етуге бағытталған стратегиялары бар қалалардың мысалдары:

1. «Оттава – 2020» – өсуді басқару стратегиясы.

2. Канберра – 30 жылға арналған қаланы дамыту жоспары, үш өзара байланысты бөлімдерден тұрады – Әлеуметтік жоспардан, Аумақтық жоспар мен 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.

Стратегиялар әдетте келесі бағыттарға арналады: қоршаған орта, әлеуметтік сала, қалалық жоспарлау және даму және т.б. адамдардың өмірінің сапасын жақсартуға бағытталған іс-шаралар.



### Бакылау сұрақтары

1. Еуропалық қалалардың тұрақты даму Хартиясы дегеніміз не және ол қашан, қайда қабылданды?
2. Осы Хартияның тұрақты даму идеясын іске асыруда маңызы қандай?
3. Осы Хартияның негізгі идеялары қандай?
4. Еуропалық қалалардың тұрақты даму Хартиясы деген құжаттың Қазақстан қалалары үшін атқаратын рөлі қандай?

### 7.11. Адам потенциалының даму индексі

Адам потенциалының даму индексі (АПДИ) дегеніміз – елдерді салыстыру үшін және белгілі территорияда алынған адамдардың даму потенциалының негізгі көрсеткіші ретінде қарастырылатын кедейлікті, сауаттылықты, білімділікті және өмір ұзақтығын өлшеу үшін есептелінген интегралды (бүтін) көрсеткіш. Бұл көрсеткіш елдерді жалпы түрде салыстырғанда стандартты құрал болып табылады. Индекстің бастамалары БҰҰ даму бағдарламасында және адамзаттың даму есептерінде орын алған. Бұл бағдарламаны 1990 жылы пәкістандық экономист Махбуб уль-Хак (*Mahbub ul-Haq*) жасаған. АПДИ есептелгенде 3 көрсеткіш пайдаланылады: өмірдің күтілетін ұзақтығы (ӨКҰ) – ұзақ өмір сүру мүмкіндігін бағалайды; елдің ересек тұрғындарының сауаттылығының деңгейі (индекстің 2/3 бөлігі) және оқушылардың үлесі (индекстің 1/3 бөлігі); өмір сүру деңгейі (АҚШ долларымен есептелінген тұрғындардың сатып алу қабілеті және ішкі өнім арқылы бағаланған).

Әлеуметтік дамудың әлеуметтік-экономикалық дифференциациясының сандық және сапалық сипаттамаларын анықтайтын көрсеткіштер жүйесі жасалған және ғылыми түрде негізделген. Бұл жүйе келесі көрсеткіштерден құралады:

- Әлеуметтік топтардың, ел ішіндегі аймақтардың, талданып елдердің әлеуметтік-экономикалық дамуындағы айырмашылықтардың дәрежесін сипаттайтын **адам потенциалының даму индексінің коэффициенті;**

- Бір елдегі, аймақтағы денсаулық (өмір ұзақтығының) күйі басқаларға қарағанда қаншалықты жақсы екенін көрсететін **денсаулық индексінің дифференциация коэффициенті;**

- Білімділік индексінің дифференциация коэффициенті. Бұл көрсеткіш бір елдің (аймақтың немесе басқа зерттелінетін объектінің) білімділік деңгейінің басқаларға қарағанда қанша жоғары екенін анықтайды.

- Табыстың индексінің дифференциация коэффициенті (экономикалық дифференциация дәрежесін сипаттайды).

- Өлім-жітім индексінің дифференциация коэффициенті;

- Кәсіби білім деңгейінің индексінің дифференциация коэффициенті;

Кедейлік индексі баламалы индекс болып табылады (бұл индексті бір елдегі тіршілік сапасын бағалау үшін БҰҰ жасаған. Жыл сайын жарияланып тұрады. Бұл индекс үш көрсеткіш арқылы есептеледі: күтілетін өмір ұзақтығы, сауаттылық деңгейі, табыс деңгейі. АПДИ мәніне сәйкес елдер: өте жоғары (0,900-дан жоғары), жоғары (0,800...0,899), орта (0,500...0,799) және төмен (0,500 –ден төмен) даму деңгейі бойынша жіктеледі.

### Бакылау сұрақтары

1. Адам потенциалының даму индексі (АПДИ) дегеніміз не?
2. Әлеуметтік дамудың әлеуметтік-экономикалық дифференциациясының сандық және сапалық сипаттамаларын анықтайтын көрсеткіштер жүйесі жасалған және ғылыми түрде негізделген. Осы жүйенің көрсеткіштерін атап өтіңіздер.
3. Адам потенциалының даму индексінің коэффициенті деген ұғымды түсіндіріңіздер.
4. Денсаулық индексінің дифференциация коэффициенті қандай көрсеткішке сүйенеді?
5. Білімділіктің индексінің дифференциация коэффициенті қандай көрсеткішті анықтайды?
6. Табыс индексінің дифференциация коэффициенті қандай көрсеткішті анықтайды?
7. Өлім-жітім индексінің дифференциация коэффициенті қандай көрсеткішті анықтайды?
8. Кәсіби білім деңгейінің индексінің дифференциация коэффициенті қандай көрсеткішті анықтайды?
9. Кедейлік индексі дегеніміз не? Ол қандай көрсеткіштер арқылы есептеледі?

## 7.12. Мыңжылдықтар Дүниежүзілік саммиті (Нью-Йорк, 2000 ж., қыркүйек айы)

2000 жылдың қыркүйегінде Нью-Йорк қаласында Мыңжылдықтар Дүниежүзілік саммиті өтті. Онда БҰҰ-ға мүше мемлекеттердің басшылары Мемлекеттердің дамуының негізгі мақсаттары мен міндеттерін қамтитын **Мыңжылдық декларациясын** қабылдады. Бұл саммитте 2015 жылға дейін орындалуы тиіс 8 мақсат қойылды, олар Мыңжылдықтың Даму Мақсаттары (МДМ) деп аталды: негізгілері: шектен төмен кедейлік пен аштықты, бірқатар қауіпті ауруларды, жыныстар теңсіздігін жоюға, ана мен бала өлімінің санын қысқартуға бағытталған.

### 1-МДМ. Шектен төмен кедейлік пен аштықты жою

1-міндет: 1990 және 2015 жылдар аралығында күніне 1 АҚШ долларынан аз табыс табатын халық үлесін екі есе азайту.

2-міндет: Тұрғындардың барлығын, соның ішінде әйелдер мен жастарды өндірісті тиімді жұмыспен толық қамтамасыз ету.

3-міндет: 1990-2015 жылдар аралығында аштықтан зардап шегіп отырған халық үлесін екі есе азайту.

### 2-МДМ. Жалпыға бірдей бастауыш біліммен қамтамасыз ету

4-міндет: 2015 жылы дүниежүзінің балаларын – ұлдар мен қыздарды – толық көлемдегі бастауыш мектеп білімін алу мүмкіндігімен қамтамасыз ету.

### 3-МДМ. Ерлер мен әйелдер теңдігін қолдау.

5-міндет: Мүмкіндігінше, 2015 жылға қарсы, бастауыш және орта білім саласындағы, 2015 жылдан қалмай білім алудың барлық деңгейіндегі жыныстар арасындағы теңсіздікті жою.

### 4-МДМ. Бала өлімінің санын төмендету.

6-міндет: 1990-2015 жылдар аралығында 5 жасқа дейінгі балалар арасындағы өлімді үштен екі бөлікке дейін төмендету.

### 5-МДМ. Аналықты қорғауды жақсарту.

7-міндет: 1990-2015 жылдар аралығында ана өлімі коэффициентін төрттен үш бөлікке төмендету.

8-міндет: 2015 жылға қарай репродуктивті денсаулықты қорғау саласына жалпыға бірдей қол жеткізуді қамтамасыз ету.

## 6-МДМ. АИЖВ/ЖПБИЖС мен өпке ауруымен (туберкулез) күрес.

9-міндет: 2015 жылға қарай АИЖВ/ЖПБИЖС таралуын тоқтатып, ауруға шалдығудың азаюы тенденциясының басталуының негізін қалау.

10-міндет: 2015 жылы малярия мен басқа негізгі аурулардың таралуын тоқтатып, ауруға шалдығудың азаю тенденциясының басталуының негізін қалау.

### 7-МДМ. Экологиялық тұрақтылықты қамтамасыз ету.

11-міндет: Елдік стратегиялар мен бағдарламаларға тұрақты даму қағидаларын қосу, табиғат ресурстарын жоғалту процестерін тежеу.

12-міндет: Биологиялық алуантүрліліктің жойылуының көлемдерін 2010 жылға қарай, оның жойылуының қарқындарын төмендету арқылы азайту.

13-міндет: 2015 жылға қарсы таза ауыз суы мен негізгі санитарлық-техникалық құралдарға тұрақты қол жеткізу мүмкіндіктері жоқ тұрғындар үлесін екі есе азайту.

14-міндет: 2020 жылға қарсы аз дегенде 100 миллион қолайсыз мекендер (трущоба) тұрғындарының өмір сүру жағдайын жақсарту.

8-МДМ. Даму мақсатында ғаламдық ынтымақтастықты қалыптастыру.

15-міндет: Аз дамыған елдердің, теңізге шығу мүмкіндіктері жоқ және кіші аралдық дамушы республикалардың ерекше қажеттіліктерін қанағаттандыру.

16-міндет: Ашық, реттестірілетін, болжанатын және дискриминациялық емес сауда және қаржы жүйесін құруды жалғастыру.

17-міндет: Дамып келе жатқан елдердің қарыздары мәселелерін кешенді түрде шешу.

18-міндет: Фармацевтикалық компаниялармен біріге отырып, дамып келе жатқан елдерге қажет қымбат емес негізгі дәрі-дәрмектерге қол жетімділігін қамтамасыз ету.

19-міндет: Жекеменшіктік секторлармен бірлесе отырып, жаңа технологиялардың игіліктерін барлығының қолдана алуына қол жеткізу мақсатында іс-шаралар қабылдау.

### 7.13. Қазақстандағы мыңжылдық даму мақсаттары

Қазақстан БҰҰ-ға мүше мемлекеттердің арасындағы Мыңжылдықтар декларациясын қабылдаған және дамудың мақсаттары мен міндеттерін жүзеге асыруды мойнына алған елдер қатарында.

Қазақстан Мыңжылдық даму мақсаттарының (МДМ) үш мақсатын орындап, 2008 жылы «МДМ+» мақсаттары мен олардың міндеттерін тағайындады: ауыл тұрғындарының арасындағы кедейлік деңгейін екі есе төмендету, жалпыға бірдей орта білімге және гендерлік сұрақтардың ұлттық жоспарлар мен бюджеттерге енгізілуіне қол жеткізу, әйелдерге қарсы зорлықтың алдын алу мен заң шығарушы және орындаушы органдардағы әйелдердің өкілеттілігін арттыру.

БҰҰДБ-ның (Біріккен Ұлттар ұйымының даму бағдарламасы) барлық жобалары, қазақстандықтардың елдің даму мақсаттары мен осы жолдағы мәселелерді кеңірек түсінуіне атсалысатын, ұлттық және жергілікті деңгейдегі МДМ-ға жетуге бағытталған. Осындай жобалардың бірнеше мысалдары:

- МДМ БҰҰДБ-ның жобасы шеңберінде қазақстандық университеттерде енгізілген адам потенциалының дамуы оқу бағдарламасына енгізілген.

- БҰҰДБ-ның жарияланымдары кедейлік деңгейін төмендету, сапалы білімге қол жеткізу, гендерлік теңдік, экологиялық тұрақтылық пен таза ауыз суына қол жеткізу сияқты салалардағы МДМ мәселелері мен оған жету мүмкіндіктеріне арналған.

- МДМ-ға ұлттық деңгейде жетуге толықтыру ретінде, БҰҰДБ облыстық деңгейде МДМ-ға жетуді облыстық даму бағдарламаларына ендіру жобасы қарастырылады.

2000 жылдан бастап Қазақстан мыңжылдық даму бойынша 3 рет есеп шығарды. Алғашқы есеп 2002 жылы жарияланды және ол Шығыс Еуропа мен ТМД аумағындағы алғашқы есеп болды. Бұл есепте елдің ілгері дамуын ашық бағалауға және МДМ-ға жету үшін жұмыс жасауға дайын екені көрсетілген. Елдегі 8 мақсаттың жағдайы сипатталады, сонымен қатар 2015 жылға қарсы МДМ-ға жету мүмкіндіктері бағаланады және орындалуға тиіс шаралардың тізімі берілген.

2005 жылы екінші есеп жарияланды, онда мыңжылдық дамудың шараларының нәтижелерін сараптау мен бағалау жұмыстарының қорытындысы берілген.

2007 жылы үшінші есеп жарияланды, бұл есепте біздің ұлттық ерекшеліктеріміз бен ұлттық статистикамыздың тиісті мемлекет бағдарламалар негізінде қосымша міндеттер қойылған.

#### Бақылау сұрақтары

1. Мыңжылдықтар Дүниежүзілік саммиті қашан және қайда өткізілді?
2. Мыңжылдықтар Дүниежүзілік саммитінің маңызы қандай?
3. Қазақстандағы мыңжылдық даму мақсаттарын сипаттаңыздар.

### Экологиялық факторлардың адамның дамуына әсері

Тұрақты даму концепциясы қабылданды. Бірақ адамзаттың қажеттіліктері одан сайын артуда. Енді, биосфера адамның қажеттіліктерін, өзіндегі тепе-теңдікті бұзбай, демек, өзіне зиян тигізбей, қанағаттандыра ала ма деген сұрақ пайда болды. Сұраққа жауап ретінде адамның тіршілігін және тұрақты дамуын қамтамасыз ететін және табиғи негіздерді бұзбайтын өркениеттік дамудың жолдары қарастырыла бастады.

XX-ғасырдың ортасына дейін адамның қоғамдағы рөлі басты, шешуші болып табылатын және ол табиғат ресурстарын пайдаланғанда «Біз табиғаттан ешнәрсе күтіп отырмауымыз керек, біз табиғаттан тек алуымыз қажет» деген көзқарас қалыптасқан: Ал XX- ғасырдың екінші жартысында адамдардың қажеттіліктерін қанағаттандыру мен табиғи ресурстардың мөлшері тең емес екені түсінікті болып, белгілі оқиғалардан кейін адамзат тұрақты дамуға бетбұрыс жасады.

Сонымен, тұрақты дамудың негізгі критерийлері ретінде келесі мәселелер қарастырылады:

1. Экономика саласында негізгі критерий болып үздіксіз сандық даму емес, экономикалық жүйенің тұрақтылығына және оның қоғам мен мемлекеттің ұзақ уақытқа жоспарланған міндеттеріне сәйкестігіне қол жеткізу болып табылады. Сандық өсуден дамуға бетбұрыс жасау қажет. Даму дегеніміз мүмкіндіктерді кеңейту және іске асыру, бақуаттылықты арттыру, өмір сүру сапасын жақсарту, демек, дамуға шек қойылмайды, бірақ өсуге шек қойылады.

2. Тұрақты дамудың негізгі критерийі болып адамдардың өмір сүру сапасын жоғарылату болып табылады. Тұрақты даму концепциясының аясында дәстүрлі сандық экономикалық критерийлерден (адам басына есептелінген кіріс) басқа жаңа сапалық

критерийлер енгізу қажет. Өмір сүру сапасын жақсарту дегеніміз – адамдардың, жанұялардың бақуаттылығының белгілі бір шекке дейін артуы, содан кейін тұрақтануы. Сонымен қатар бұл бірқатар материалдық емес қажеттіліктер: адамдардың жеке басының қауіпсіздігінің кепілі, сапалы білім алу мүмкіндігі, сапалы медициналық қызмет, мәдени даму мүмкіндігі, ақпаратқа қол жеткізу мүмкіндігі, әртүрлі салада ерікті болу мүмкіндігі (кәсіп таңдау, мекендеу орны, дін таңдау), қоршаған ортаның жайлы болуымен қатар ландшафттың эстетикалық сапасының жоғары болуы.

Өмір сүру сапасына басқа критерий: қоршаған ортаға тигізілетін антропогендік әсердің төмендеуі әсер етеді.

Сонымен тұрақты даму моделіне көшудің бағдарламасы келесі ұстанымдарға сүйенуі тиіс:

1. Тұрақты даму (ТД) өзін-өзі қолдап отыруы қажет, демек, өзінің ресурстық базасын өзі жоймауы тиіс, өзінің күнкөріс көздерін жақын уақытта да, алыс уақытта да сақтай білуі тиіс. Тұрақты дамуды іске асыруға арналған шаралар экономика үшін де тиімді болуы шарт, демек ТД ойластырылған және бағытталған инвестицияларды қажет етеді.

2. Өндірісті және экономиканы экологияландыру. Шаруашылықтың табиғатты және ресурстарды үнемдейтін түрлерін дамыту, «экологиялық таза» технологияларды енгізу. Өнімдерді аз шығаруға болады, бірақ бұл өнімдер өте сапалы, қоршаған ортаға зиянын тигізбейтін және қоғамның қажеттіліктерін қамтамасыз етуі шарт.

3. Табиғатты пайдалануды диверсификациялау. Тек өндіру салаларын дамыту табиғи ортаның күйіне де, тұрғындардың денсаулығына да кері әсерін тигізеді және экономиканың тұрақтылығын төмендетеді.

4. Міндетті түрде қалдықтарды іске жарату және бұзылған экожүйелерді қайта қалпына келтіру – кез келген өндірістің экологиялық қауіпсіздігінің негізі.

5. Әлеуметтік жүйені дамытуда және жетілдіруде гуманитарлық аспектілер, оның ішінде білім беру, медицина, мәдениет, ғылым приоритетті орында болуы тиіс. Олар қоғамның физикалық, өнегелік және рухани денсаулығын айқындайды және өмір сапасын қалыптастырады.

6. Әрбір адамның, әрбір әлеуметтік немесе этникалық топтың өзі таңдаған тіршілік реті, мәдени дәстүрлеріне сүйеніп дамуына құқығы болуы шарт.

7. Қоғамның тұрақты дамуы үшін оның мүшелерінің психологиялық жайлылығы (психологиялық комфорт) болуы, олардың өз-өзімен және дүниемен (әлеммен) гармонияда болуы шарт. Адамзат алдына қойған шараларды іске асыру үшін тек экономикалық, заңнамалық, әкімшілдік әдістерді қолданбай, адамдардың тұрақты дамудың қажеттілігін сезінуіне негізделген рухани сезімдеріне сүйенуі тиіс. Адам өзінің табиғи болмысына байланысты идеологиясыз өмір сүре алмайды, идеология қоғамның құрылымын реттейді, оны біріктіреді, сондықтан тұрақты әлеуметтік-экономикалық, экологиялық, тек тұтынуға сүйенбейтін дамуды қамтамасыз ететін жаңа идеология қажет.

## 8.2. Экология саласындағы тенденциялар

Тұрғындар санының өсуі және тұщы су, азық-түлікке, энергия қорларына сұраныстың артуына қарай және осының бәрінің қоршаған ортаға тигізетін әсері тұрақтылықтың келешегіне сенімсіздік тудырады.

Технологиялардың даму проблемасы, оларды қаншалықты дұрыс пайдалана білу аса көп көңіл бөлетін мәселелерге айналды. Сонымен қатар тұрақты нәтижелерге жету үшін әкімшілдік басқару сұрақтарына, әлеуметтік ұйымдастыру мен адамдардың құқығы мәселелерін маңызды мәселелер қатарына қою керек.

**Су ресурстары.** Су «Тұрақты дамудың» шегін айқындайтын ресурс болып табылады. Тұщы су ресурстары негізінен тұрақты болғанда дамыған елдердегі жауын-шашынның мөлшері көп болады және бұл елдерде суды пайдалану технологиялары озық болып келеді. Соңғы 70 жылда тұрғындар саны 3 есе өссе, суды пайдалануға қажеттілік 6 есе артты. Қазіргі кезде планетада жылына қол жетерлік тұщы судың 54%-ы пайдаланылуда, осы мөлшердің үштен екі бөлігі ауылшаруашылықта қолданылады. Тұрғындар санының өсуіне байланысты бұл сан 2025 жылға дейін 70%-ға дейін өсуі мүмкін, ал адам басына есептелінетін су мөлшері барлық елде

дамыған елдердің деңгейіне жетсе, бұл сан 90%-ға дейін өседі деген болжау бар. Судың тапшылығы жағдайында 2000 жылы 31 елде 508 млн адам өмір сүрді. Ал 2025 жылға дейін осындай жағдайда 48 елде 3 млрд адам өмір сүруі тиіс. 2050 жылда адам басын күніне 50 л сумен қамтамасыз ете алмайтын жағдайда 4,2 млрд адам сүреді, бұл жер бетіндегі тұрғындар санының 45%-ын құрайды.

Көптеген елдерде су пайдалануда аса озық технологиялар жасалмаған, сондықтан су қорлары тез таусылады. Қытай, Латын Америкасы, Оңтүстік Азияның кейбір қалаларының астындағы грунт суларының деңгейі жылына 1 метрге төмендеуде. Сонымен қатар ауылшаруашылыққа және өнеркәсіпке қажет болғанда теңіз суларын, өзен суларын пайдаланады, ал сол кезде әртүрлі апаттардың қаупі пайда болады.

Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының (ДДС) деректері бойынша 1,1 млрд адамның таза суды қолдануға мүмкіндігі жоқ. Дамып келе жатқан елдерде 90-95% тұрмыстық ағызынды сулар және 70% өндірістік ағызынды сулар тазалаусыз табиғи суларға тасталынады, демек сулы объектілер ластануда. Көптеген дамыған елдерде ластанған ағызынды сулардың болуына байланысты қымбат су тазалағыштар пайдалануға мәжбүр. Суды тазалау технологиялары бар, бірақ оларды пайдаланудың да кейбір кезде мүмкіндігі бола бермейді. Мысалы, теңіз суын тұзсыздандырып пайдалану 1% құрайды. Сол себептен қазіргі күннің маңызды мәселесі: суды ластағыштардан қорғау, бұзылған су жүйелерін қайта қалпына келтіру, химикаттарды рационалды түрде пайдалану және атмосфераны ластауды азайту.

Тұрақты дамудың экологиялық аспектілері сұрағында:

- 1) Азық-түлік;
- 2) Климаттың өзгеруі;
- 3) Ормандар. Қоршаған орта және биологиялық әртүрлілік;
- 4) Тұтынудың әртүрлі деңгейлері;
- 5) Кедейлік және қоршаған орта;
- 6) Парник эффектісін құраушы газдар тастандылары;
- 7) Тұрғындар және климат саласындағы саясат сияқты мәселелерге көңіл бөлу керек:

### Бакылау сұрақтары

1. Тұрақты даму концепциясы кабылданғаннан кейін пайда болған сұрақтарды сипаттаңыздар.
2. Адамның тіршілігін және тұрақты дамуын камтамасыз ететін және табиғи негіздерді бұзбайтын өркениеттік дамудың қандай жолдары болуы мүмкін?
3. XX-ғасырдың ортасына дейін адамның қоғамдағы рөлі басты, шешуші болып табылатын және ол табиғат ресурстарын пайдаланғанда қандай көзқарас қалыптасқан?
4. Тұрақты дамудың негізгі критерийлері ретінде қандай мәселелер қарастырылады?
5. Тұрақты даму моделіне көшудің бағдарламасы қандай ұстанымдарға сүйенуі тиіс?
6. Экология саласындағы тенденцияларды қысқаша атап өтіңіздер.
7. Тұрақты дамудың экологиялық аспектілері сұрағында қандай мәселелерге көңіл бөлу керек?

## 9. ТАБИҒИ РЕСУРСТАР ЖӘНЕ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ КӨЗҚАРАС

Ресурстар дегеніміз – материалдар, заттардың, энергияның ақпараттың ағындары және күштері. Олар табиғи және шаруашылық циклдердің басталатын буындарын түзеді және осы циклдердің аса қажет қатысушылары болады және осыған байланысты қажеттілік функциясына ие болады; оларда масса, көлем, тығыздық, концентрация, интенсивтілік, қуаттылық, құндылық болады; уақыт бойынша өзгерістерде сақталудың іргелі заңдарына бағынады.

Адам пайдаланатын барлық табиғи материалдық және энергетикалық ресурстар табиғи ресурстар деп аталады. Бірақ бұл ресурстар тек адамдар үшін емес, тірі табиғат үшін де қызмет атқаратынын ұмытпау қажет. Біріншіден, планетадағы тірі организмдердің жиынтығы – биосфера биотасы – өзі адамзат үшін ең маңызды ресурс болып табылады. Биота бізді маңызды материалдар және энергиямен камтамасыз етеді, сонымен қатар орта түзуші және ортаны реттестіруші қызметін атқарады. Екіншіден, экологиялық тұрғыдан, тірі табиғатқа қатынасы бойынша, адам пайдаланатын ресурстардың басым бөлігі (мұнай, сынап, уран және т.б.) шын мәнісінде анти-ресурс болып табылады, себебі олардың биологиялық қажеттілігі өзгеріске ұшыраған. Сол себептен, ресурстар келесі топтарға бөлінеді:

- биосфера ресурстары – тек заттардың, энергияның, ақпараттың жаңартылатын ресурстары – тірі ағзалардың бақылауында болады.
- техносфера ресурстары – адам пайдаланған биосфера ресурстарымен бірге жаңартылмайтын ресурстарды біріктіреді. Жаңартылмайтын ресурстар жер қойнауынан алынады, олар биосфера биотасының бақылауында болмайды және олар адамнан басқа ешбір тірі ағзаға қажет емес және олар үшін зиянды болып келеді.

Сонымен табиғи ресурстар дегеніміз – адам пайдаланатын табиғи өндірістік ресурстар болып табылады. Техносфера пай-

даланатын жаңартылатын ресурстардың көлемі оның табиғи сиымдылығын айқындайды. Табиғи сиымдылықтың өлшемі немесе өндірістің табиғи сиымдылығының өлшемі ретінде көміртектің техногендік эмиссиясының оның биотикалық айналымына қатынасы немесе техникалық және биотикалық энергетиканың ара қатынасы табылады.

### 9.1. Ресурстардың жіктелуі

Ресурстардың жіктелуінің: табиғи, шаруашылық және экологиялық сияқты үш түрі бар.

**Табиғи жіктеме:** ресурстарды табиғи ортаның компоненттері бойынша жіктеуге негізделген: жер ресурстары, минералдық, су ресурстары, климаттық, атмосфералық, өсімдік, жануарлар және т.б.

**Шаруашылық жіктеме:** салалық көзқарас қалыптасқан: отын-энергетикалық кешеннің ресурстары, металлургия ресурстары, химиялық өнеркәсіптің, ауыл шаруашылығының, орман шаруашылығының және т.б. ресурстары. Бұл кезде көп жағдайда:

- эксплуатациялық және қолдаушы;
- пайдаланылатын және потенциалдық;
- энергетикалық және энергетикалық емес сияқты ресурстар бөлінеді.

Экологиялық-экономикалық тұрғыдан табиғи ресурстар таусылу және жаңартылу белгілері бойынша жіктеледі. Іс жүзінде таусылмайтын ресурстарға (техносфераның пайда болған уақытынан бастап) ғарыштық (күн радиациясы, гравитация) және планетарлық ресурстар (атмосфера, гидросфера, геотермалдық энергия) жатады. Бірақ жер бетіндегі және техногендік жағдайда барлық табиғи ресурстардың шектеулілігі туралы заң орын алады. Себебі антропогендік әсердің нәтижесінде ортаның сапалық өзгерістерге ұшырауына байланысты, таусылмайтын болып есептелген ресурстардың мөлшері біршама шектелуі мүмкін.

Жаңартылатын ресурстар – бұл жылу, атмосфералық ылғал, жауын-шашындардың суы және барлық тұщы сулар, өзендердің ағыны және гидроэнергия, жел, толқын және ағыстар энергиясы, топырақ және кейбір минералдар, барлық тірі ағзалар, экожүйелер,

биосфера, сонымен қатар адам. Бұлар Күн энергиясының әсерінен Жер бетінде пайда болатын заттар және күштер. Ал ресурстарды өндірудің жылдамдығы олардың жаңартылуының жылдамдығынан асып кетсе, ресурстар таусылатын болады. Жаңартылатын ресурстар үшін, дәлірек айтқанда, биологиялық ресурстар үшін өндіру жылдамдығы шектеулі болуы қажет, егер осы шектен асып кетсе, жаңартылу мүмкін болмайды, себебі табиғи режим бұзылады. Мысалы, популяциялар саны және экожүйенің биологиялық әртүрлілігі, сонымен қатар бұл жағдайға бүкіл экосфера ұшырауы мүмкін.

Жаңартылмайтын ресурстар таусылатын болып табылады. Бұлар: Жердің геологиялық тарихында пайда болған қазба байлықтар: тау-кен материалдары, кендер, минералдар және биотикалық айналымнан шығып, ерте замандағы биосфераның қойнауында көмілген өнімдер – отындар және шөккен карбонаттар. Кейбір минералдық ресурстар қазіргі кезде де геохимиялық процестердің нәтижесінде жер қойнауында, мұхит түбінде немесе жер бетінде баяу түзілуді жалғастыруда. Қазба байлықтар үшін қол жетерлік және сапа ең маңызды көрсеткіштер болып табылады, сонымен қатар ресурстардың түрлерінің арасындағы сандық қатынас маңызды болып табылады. Бұл түрлерді былай сипаттайды: белгісіз, бірақ болжанған (Б), бағаланған потенциалды (П), нақты анықталған (реалды) (Р), эксплуатациядағы (Э). Айта кететін мәселе: әрқашанда:  $B > P > Э$ .

Техносфераның экосферадан айырмашылығы: экосфера өзі бақылай алатын жаңартылатын ресурстарды, ал техносфера экосфералық ресурстармен қатар жаңартылмайтын ресурстардың біраз мөлшерін пайдаланады.

#### Бақылау сұрақтары

1. Ресурстар дегеніміз не?
2. Табиғи ресурстар дегеніміз не?
3. Биосфера ресурстарын сипаттаңыздар.
4. Техносфера ресурстары дегеніміз не?
5. Ресурстардың жіктелуі.
6. Ресурстардың табиғи жіктелуін сипаттаңыздар.
7. Ресурстардың шаруашылық жіктелуін сипаттаңыздар.

8. Экологиялық-экономикалық тұрғыдан табиғи ресурстар қалай жіктеледі?
9. Жаңартылатын ресурстар дегеніміз не?
10. Жаңартылмайтын ресурстар дегеніміз не?

## 9.2. Табиғи капитал. Табиғатты пайдалану және табиғи ресурстарды пайдаланудың проблемалары

Табиғатты және табиғи ресурстарды пайдаланудың проблемалары, әрине, үнемділікті талап етеді. Егер табиғатты пайдалануды экологиялық тұрғыдан қарастырса, әрине, ресурстар үнемдеу, қоршаған ортаға зиян тигізбеу сияқты проблемалар айқындала түседі. Сол себептен, жаңа экологиялық-экономикалық жобалар жасау және экономикалық дамуды экологияландыру қажет. Экономикалық даму табиғи ресурстарсыз мүмкін емес болғандықтан, экономиканы экологияландыру және табиғи ресурстарды пайдалануды экологияландыру тең проблемалар ретінде қарастырылуы тиіс.

Экономикалық дамуды экологияландырғанда «Бізге көп табиғи ресурстар қажет пе?» деген сұрақ туындайды. Қазіргі кезде ешқандай анық есептеулер жоқ. Табиғаттан қанша алу керек деген сұраққа нақты жауаптар жоқ.

Экологиялық проблемаларды шешу үшін, экономиканың тұрақты, ресурстарды үнемдейтін экологиялық-экономикалық даму жолына шығуы үшін жаңа әдіснамалар қажет, жаңа көзқарастар қажет. Қазіргі замандағы әдіс-тәсілдер табиғи ресурстарға, оларды пайдалану көлемдеріне байланысты. Дәстүрлі экономикалық-экологиялық ойлауды «қара жәшік» моделімен сипаттауға болады: қара жәшік – халық шаруашылығы. Қара жәшікке кіре берісте табиғи ресурстар орналасқан, ал қара жәшіктен шығатын – соңғы өнімдер және қоршаған ортаға түсетін ластағыштар, қоршаған ортаның деформациялануы, қалдықтар және т.б.

Шығарылған өнім аз болғанда, дәстүрлі әдет бойынша берілетін табиғи ресурстарды көбейту қажет. Бұл кезде қара жәшіктің қызметі назардан тыс қалады. Ал қара жәшіктен шығатын ластағыштар, қалдықтардың проблемалары және олармен күресу – техногендік экономикалық дамудың салдарларымен күресу болып табылады.

Экологиялық проблемаларды шын мәнінде шешу үшін қара жәшікте не болып жатқанын білу керек, экономикалық құрылымдардың қызметтерін экологиялық тұрғыдан бағалау және қажет коррективалар енгізу қажет. Неге қара жәшік көп табиғи ресурстарды талап етеді? деген сұраққа жауап іздеу және өнімдер шығаруды көбейтетін шаралар қолдана бастау қажет.

Экономикалық дамуды экологияландырудағы негізгі маңызды мәселе: табиғатты пайдалануда ресурстарды үнемдеудің тиімді жолдарын іздеу және назарды соңғы өнімге аудару.

Дәстүрлі ойлауда маңызды көрсеткіш ретінде табиғи ресурстар болып табылады. Бірақ шын мәнісінде, табиғи ресурстар тек табиғат пен тұтынушыға келіп түсетін өнімді байланыстыратын ұзын тізбектің басында немесе ортасында орналасады. Ал тұтынушы табиғи ресурстардың жұмсалған мөлшеріне көңіл аудармайды, оған бәрібір, ол үшін тек өнімнің сапасы жоғары болса болғаны. Бұл жағдайда қоғамдағы өндірісті табиғи ресурстар тұрғысынан емес, тұтынушы тұрғысынан қарастыру қажет. Бұл жаңа көзқарас болып табылады. Мұндай бағдарламалық-мақсаттық көзқарасты табиғи ресурстарды пайдалануда қолдану үшін әрбір табиғи ресурс немесе ресурстар тобы үшін «табиғи ресурстар – шикізат – өнім» деген вертикаль құру қажет. Бұл вертикальді табиғи-өнімділік вертикаль (тізбек) деп атаса да болады. Осы тізбектегі кез келген мәселені шешкенде, міндетті түрде табиғи ресурстарға әсері тиеді. Мұндай тізбекті құрғанда оның әрбір буынындағы ресурстар қорын есепке алуға, сонымен қатар дұрыс емес пайдаланылып жатқан табиғи ресурстарды айқындауға болады. Мәселені осылай қарастырғанда өндірістің әртүрлі факторларының бір-бірін алмастыруын немесе толықтыруын бағалауға болады және бұл мәселені соңғы өнім тұрғысынан қарастырады. Әрқашан табиғи ресурстарды үнемдеу, өнімнің мөлшерін көбейту және сапасын жоғарылату назарда болады. Өндіріс факторлары: табиғи фактор, нақты еңбек, өндіріс құралдары. Экономикалық даму барысында бір фактор екінші факторға ауысуы мүмкін және осындай ауысулар нәтижесінде табиғи ресурстарға көрсетілетін қысым төмендейді. Осындай әдіс-тәсілдерді қолдану нәтижесінде табиғи ресурстарға қажеттілікті нақты түрде анықтауға



болады. Табиғи ресурстарды және өнімді біртұтас табиғи-өнімдік жүйе ретінде қарастыру қажет. Факторлардың бір-біріне ауысу мүмкіндігін тұрақты дамуға бет бұрғанда ескеру қажет. Тұрақты дамуды іске асыру үшін өндіріс потенциалын кеңейту қажет, ал өндіріс потенциалы үш фактордың (еңбек, «жасанды» және табиғи капитал және институционалдық факторлар) жиынтығымен айқындалады.

«Табиғи капиталды» «жасанды капиталға» ауыстыруға бола ма?

Мұндай мүмкіндік бола бермейді. Көптеген экологиялық жүйелерді қайта қалпына келтіру мүлде мүмкін емес. Табиғи капиталды жасанды капиталға ауыстыру жөнінде «критикалық капитал» деген концепция шықты. Бұл – тіршілікке қажет ең маңызды табиғи жүйелер, оларды жасанды жүйемен алмастыруға болмайды. Бұлар: ландшафттар, өсімдіктер мен жануарлардың сирек кездесетін түрлері, озон қабаты, жаһандық климат. Критикалық капиталды әрқашан да, кез келген жағдайда, экономикалық дамудың әртүрлі жағдайында сақтап қалу қажет. Ал критикалық капиталдан басқа бөлігін жасанды капиталға ауыстыруға болады.

## 10. АНТРОПОГЕНДІК ФАКТОРДЫҢ ӘСЕРІНІҢ СПЕЦИФИКАЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Антропогендік факторлар дегеніміз – адамның іс-әрекетінің нәтижесінде экожүйелерге және олардың бөліктеріне (ағзалар, популяциялар, қоғамдастықтар, биоценоздар) әсер ететін факторлар. Антропогендік факторлардың әсерінің ерекшеліктері: ХХ ғасырдың соңында адамзаттың алдында адамның іс-әрекетінің нәтижесінде болған экологиялық проблемалар тұрды. Адамзаттың бүкіл тіршілігінің уақытында ХХ ғасырдың басына дейін бүкіл дүниежүзінде өндірілген өнімнің құны 60 млрд долларды құраса, ХХ ғасырдың аяғында 1 күнде өндірілген өнімнің құны 60 млрд долларды құрады. Демек, 100 жыл үшінде 100 есеге өсетін ішкі жүйе құрылды және осы ішкі жүйенің өсуі жалғасуда. Бұл ішкі жүйе аз мөлшерде энергияның жаңартылатын түрлерін пайдаланғандықтан, оның өсуі, дамуы биосфераның ресурстарын пайдалану нәтижесінде жүреді. Шаруашылықтың дамуымен қатар экожүйелердің бұзылуы және трансформациялануы жүреді. ХХ ғасырдың ерекшелігі – адам ресурсының шектен тыс көбеюі және қарқынды қолданудың нәтижесінде табиғи ресурстардың жаңартылып үлгермей, азаюы. Өнімнің мөлшерін көбейту мақсатында адамзат тек табиғи ресурстарды пайдалануды жалғастыруда, демек биосфераның бұзылуы жалғасуда.

Экономиканың дамуы экспенсивті (сан жағынан көбею) әдістерді қолдану нәтижесінде жүрді, ал ХХ ғасырдың аяғында шаруашылықты жүргізудің интенсивті әдістері орын ала бастады. Оның себебі – табиғи ресурстардың жетіспеуі болды. Бұл кезде табиғи ресурстардың құны жоғарылады және қоршаған ортаның ластануы орын алды. Бірақ шаруашылықты кейбір елдерде интенсивті әдістермен жүргізу әрқашан да ойлаған жетістіктерге әкелмейді. Мысалы, дамыған елдерде энергетикалық дағдарыстың болу себебінен материалдық және энергетикалық ресурстарды аз талап-

ететін өнімдерді шығару жолға қойылды, бұл кезде қоршаған ортаға тигізілетін қысым азаяды, бірақ кейде кері нәтиже байқалады. Мысалы, іштен жану қозғалтқыштарды өзгерту нәтижесінде I автомобильден шығатын тастандылардың мөлшері азаяды, бірақ осындай автомобильдердің саны көбейеді де, жалпы тастандылардың мөлшері биосферадағы энергияның ағындарының өзгеруі арта түседі. Сонымен ресурстарды және энергияны үнемдейтін технологияларды қолдану қоршаған ортаға тигізілетін кері әсерді азайтпайды, себебі материалдарды және энергияны үнемдеудің меншікті шамасы өндіріс көлемінен әрқашанда кіші болады.

Барлық деректерден, адамзат өзінің табиғи ресурстарға деген көзқарасын өзгертпесе, адам санының көбеюі, өндіріс көлемін көбейту қажеттілігі қоршаған ортаның нашарлауын жалғастырады, биосферада қайтымсыз бұзылу үрдістері жалғасады, демек күтпеген жағдайлар пайда болады. Экожүйелердің өзгеруінің бірнеше түрі бар, бұл өзгерістер басқа жүйелі өзгерістерге ұшыратады (генетикалық өзгерістерден ауқымды биогеохимиялық өзгерістерге дейін). Бұл жалпы биосфераның жағдайын төмендетеді, демек, бір кезде тіршілікке қауіп төнеді. Антропогендік әсерлер келесі проблемалардың ушығуына: биологиялық әртүрліліктің жоғалуына, судың айналымының бұзылуына және шөлейттенуге, биогеоценоз элементтерінің айналымының бұзылуына әкеледі.

#### Бақылау сұрақтары

1. Қазіргі кезде адамзаттың ресурстарды пайдалану барысында пайда болған негізгі проблемаларды атап өтіңіздер.
2. Жаңартылмайтын ресурстарды пайдалануда пайда болған өте күрделі проблемаларды атап өтіңіздер.
3. Антропогендік фактор әсерінің спецификалық ерекшеліктерін атап өтіңіздер.

### 10.1. Қоршаған ортаның ластануының көздері және олардың жіктелуі

Қоршаған ортаның ластануы дегеніміз – кез келген экологиялық жүйеге оған тән емес тірі немесе өлі компоненттердің, физикалық немесе құрылымдық өзгерістердің енгізілуі. Ластану нәтижесінде

экожүйедегі зат айналымына, заттардың арасындағы алмасу процестеріне, энергия ағындарына кедергі келеді немесе бұл процестердің жүруі тоқталады және экожүйенің өнімділігі азаяды немесе экожүйе бұзылады.

**Ластану табиғи және антропогендік болып бөлінеді.** Табиғи ластану дегеніміз – апаттардың нәтижесінде болатын ластану, мысалы, жанартаулар атқылағанда қоршаған ортаның газдармен ластануы. Антропогенді ластану адамның өндірістік іс-әрекетінің нәтижесінде орын алады. Антропогенді ластану материалдық (шаң, газдар, күл, шлактар және т.б.), физикалық немесе энергетикалық (жылу энергиясы, электр және электр магниттік өрістер, шу, вибрация және т.б.) болып бөлінеді. Материалдық ластану механикалық, химиялық және биологиялық болып бөлінеді. **Механикалық ластануға** шаң, атмосферадағы аэрозольдер, судағы және топырақтағы қатты бөлшектер жатады. **Химиялық ластануға** (ингредиенттер) – атмосфераға, гидросфераға түсетін және қоршаған ортамен әрекеттесетін әртүрлі газ тәріздес, сұйық және қатты химиялық қосылыстар мен химиялық элементтер – қышқылдар, сілтілер, күкірт, азот, көміртек оксидтері, эмульсиялар, органикалық заттар және т.б. Биологиялық ластану – адамның қатысуымен пайда болып, адамға зиянын тигізетін ағзалардың барлық түрлері – саңырауқұлақтар, бактериялар, көк-жасыл балдырлар және т.б.

### 10.2. Өте қауіпті ластанушы заттар және олардың адам ағзасына әсері

Ауаның сапасына кері әсер ететін заттар:

- CO және CO<sub>2</sub> – 50%;
- SO<sub>2</sub> және SO<sub>3</sub> – 16%;
- NO<sub>x</sub> (NO, NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O) – 14 %.

Ұшқыш органикалық қосылыстар (метан, бензол, хлорфтор-қосылыстар) – 15 %;

Аспалы (қалқымалы бөлшектер (шаң, қара күйе, асбест, қорғасын тұздары, мышьяк, күкірт қышқылы, мұнай, диоксиндер) – 5 %.

Сонымен қатар атмосферада фотохимиялық тотықтырғыштар

(озон, сутек пероксиді, формальдегид), радиоактивті заттар (радон – 222, стронций -90, плутоний-239) және аса қауіпті заттар – супертоксиканттар (аса жоғары емес температурада қоқыстарды жаққан кезде пайда болатын заттар) болады. Осыдан басқа ауаны жылу, шу, вибрация, электр магнитті толқындар ластайды. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының деректері бойынша адам ағзасының қоршаған орта тигізетін кері әсерге жауабын мынадай жалпы сызба бойынша қарастыруға болады:

1. Ластағыштардың органдар мен тканьдерде жинақталуы;
2. Ағзаның тіршілік ету процесінде өзгерістер пайда болуы;
3. Аурудың физиологиялық белгілері;
4. Ауыру;
5. Өлім.

Медицина-санитарлық және эпидемиологиялық зерттеулердің нәтижесінде анықталған қоршаған ортаның ластануының адамға тигізетін зиянды әсерінің критерийлері:

- Өлім-жітім деңгейі;
- Тұқым өсушілік (туып көбеюшілік) деңгейі;
- Туа біте пайда болған аномалия және ауру-сырқау;
- Дамудың физикалық көрсеткішері.

Атмосфераға көптеген зиянды заттар тасталынады, оның ішінде аса қауіптілері: азот оксидтері. Әрине, мышьяк, сынап, қосылыстары, суперэкоксиканттар азот оксидтерінен әлдеқайда зиянды, бірақ тасталынатын көлемі бойынша оларды салыстыруға болмайды. Азот оксидтерінің жалпы шартты зияны 20 бірлік, күкірт диоксидінікі – 12 бірлік, көміртек диоксидінікі – 1 бірлік болады. Аз мөлшерде азот диоксиді мұрын, көз шырышты қабықтарын тітіркендіреді, концентрациясы көбейгенде – бронхопневмония, ал өте үлкен концентрацияда – өпке ісінуі байқалады. Сонымен қатар азот оксидтері қан айналу процестеріне кері әсерін тигізеді. Көміртек монооксиді тіпті, аз болғанда да адам өміріне үлкен зиянын тигізеді, ол өлім қаупін тудырады.

Ұшқыш органикалық заттар нерв жүйесіне көп әсерін тигізеді. Аспалы бөлшектердің ішіндегі қара күйе мен асбест өте күшті канцерогендер болып табылады, олар онкологиялық ауруларға әкеледі, ал қорғасын, мышьяк тұздары – мутагендер болып табылады (тұқым

қуалайтын ауруларға әкеледі). Бұл заттардың куммулятивті қасиеті болады. Озон қабаты жоғары жақта пайда тигізетін болса, жер бетінде озон өте зиянды, себебі оның реакцияға түсетін қабілеті өте жоғары, ол күшті тотықтырғыш. Сутек пероксиді, формальдегид те өте зиянды заттар, себебі олардың да реакцияға түсу қабілеті жоғары. Радиоактивті заттардың адам ағзасына тигізетін зияны туралы көп айтылған, ал суперэкоксиканттар сияқты жаңа заттар, тіпті, ауада өте аз мөлшерде, молекулалық деңгейде болғанның өзінде, аса қауіпті болып табылады.

Көп заттар жауын-шашынмен атмосферадан суға, топыраққа өтеді де, оны уландырады. Сусыз адам өмір сүре алмайды, ал суды пайдалану үшін оны хлормен немесе озонмен бактериялардан тазартады. Ал бұл газдар, өз кезегінде, адамды уландыруы мүмкін. Оңай жолмен алынатын дүниежүзілік су қоры 50 мың км<sup>3</sup>, керегі – 19 мың км<sup>3</sup>. БҰҰ деректері бойынша қала тұрғындарының 23 %-ы және ауыл тұрғындарының 80 %-ы сапалы ауыз сумен қамтамасыз етілмеген. XX-ғасырдың бас кезінде суды ластайтын заттардың саны 17 болса, қазіргі кезде 2,5 мыңға тең.

Ауа мен судың өзін-өзі тазарту қабілеті бар, ал топырақта мұндай қабілет жоқ: уытты заттар (оның ішінде металл оксидтері) топырақта жиналады да, оның құрамын өзгертеді, соның салдарынан өсімдік пен жануарлар әлемінде де өзгерістер болады. Жануарлар мен өсімдіктердің ағзаларында нитраттар, пестицидтер, қышқылдар, ауыр металдардың оксидтері, радиоактивті және канцерогенді заттар жинақталады, сол себептен кейбір кезде ішіп-жейтін тамақ та қауіпті болуы мүмкін. Мысалы, жол жағасында өсетін жеміс-жидектерде, көкөністерде міндетті түрде көмірсутектердің, нитраттардың, қорғасын, кадмий, сынап оксидтерінің концентрациялары жоғары болады.

Сонымен, қорыта келе, ластанудың зиянды әсерлерінің салдарлары:

1. Қоршаған ортаның сапасы нашарлайды;
2. Адам шикізат пен материалдарды өндіріп дайындаған кезде олар қайтарылмайтын, қайта іске асырылмайтын, биосферада шашырап кететін қалдықтарға айналады, демек, зат, энергия, еңбек, қаржы-қаражат босқа жоғалады;

3. Тек кейбір экожүйелер емес, биосфераның да қайтымсыз түрде бұзылуы, сонымен қатар қоршаған ортаның глобалды физикалық және химиялық параметрлеріне әсер етуі;

4. Шұрайлы жерлердің азаюы, экологиялық жүйелердің және бүкіл биосфераның өнімділігінің төмендеуі;

5. Қоғамның негізгі өндіріс күші болып табылатын адамның физикалық және моральдық күйінің тура немесе қосалқы түрде нашарлауы.

Өнеркәсіп мекемелерінің тастандыларын оларды залалсыздандыру мүмкіндігіне қарай жіктеу қажет, ол үшін ең алдымен зияны жоқ жоғары концентрация (ЗЖЖК) деген ұғымды қарастырайық. ЗЖЖК дегеніміз – ұзақ уақыт бойында күн сайын адам ағзасына әсер еткенімен, онда ешқандай патологиялық өзгерістерді немесе ауруларды болдырмайтын химиялық заттың немесе химиялық қосылыстың концентрациясы.

ЗЖЖК-ның максималды бір реттік мәні адамның рефлекторлық сезімдеріне қарай 20 минут әсер болған кезде анықталған. Ал ЗЖЖК-ның орташа тәуліктік мәні адам ағзасына тәулік бойында әсер етпеуі шарт. Адамның бір қалыпты тіршілік етуін қамтамасыз ету үшін мынадай шарт орындалуы тиіс:

$$\frac{C_1}{ЗЖЖК_1} + \frac{C_2}{ЗЖЖК_2} + \frac{C_3}{ЗЖЖК_3} \dots \frac{C_n}{ЗЖЖК_n} \leq 1$$

$C_1, C_2, C_3, C_n$  – адамға әсерін тигізетін заттардың реалды концентрациясы, мг/л; мг/кг; мг/м<sup>3</sup>.

ЗЖЖК – осы заттардың зияны жоқ жоғары концентрациясы.

### 10.3. Экологиялық қауіпсіздік

Тұрақты дамудың экологиялық аспектісі қоршаған ортаны сақтауды және табиғи ресурстарды тиімді пайдалануды, биологиялық әртүрлілікті сақтауды, биотехнологияларды пайдаланудың қауіпсіздігін, қалдықтардың проблемаларын шешуді қарастырады. ТМД елдерінде бұл проблемаларды шешуге ТМД құрамындағы елдердің бірігіп қабылдаған шешімдері арқылы қол жеткізуге болады. 1992

жылдан бері ТМД елдерінің арасында «Экология және қоршаған ортаны қорғаудағы қарым-қатынастар саласындағы Келісімдер» аясында қызметтестік іске асырылуда. ТМД елдерінің «Қоршаған ортаны қорғау бойынша Парламент аралық Ассамблеясы», «Үкімет аралық Экологиялық Кеңес» ұйымдастырылған.

Парламент аралық ассамблеяның шешімімен 1992 жылдың 29 желтоқсанында Санкт-Петербург қаласында «Достастық елдерінің экологиялық қауіпсіздігінің ұстанымдары» атты заңнамалық акт қабылданды. Бұл құжатта экологиялық қауіпсіздікке: «**экологиялық қауіпсіздік дегеніміз – тұлғаның, қоғамның және мемлекеттің қоршаған табиғи ортаға тигізілетін антропогендік әсердің салдарларынан, сонымен қатар апаттар мен тосын қатерлерден қорғаулы күйі**», деген анықтама берілді.

ТМД елдерінің экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз етудегі қызметтестігінің негізгі бағыттары:

- өнеркәсіпті қайта құру, оның құрылымын өзгерту кезінде экологиялық проблемаларды экономикалық проблемалардан жоғары қою;
- ресурстар үнемдейтін және экологиялық таза технологияларды пайдалану нәтижесінде табиғи ресурстарды тиімді пайдалану;
- ластағыш заттардың атмосфера ауасымен және өзен суларымен трансшекаралық тасымалдануының проблемаларын шешуге бағытталған аса тиімді іс-шараларды іске асыру;
- тұрғындарды таза ауыз суымен қамтамасыз ету;
- биологиялық әртүрлілікті сақтауға бағытталған іс-шараларды ұйымдастыру;
- мемлекет аралық экологиялық мониторингті ұйымдастыру;
- қолданылатын технологияларға және шығарылатын өнімдерге экологиялық стандарттар мен нормалар жасау және қолдану;
- қоршаған табиғи ортаға және табиғи ресурстарға келтірілген зиян үшін жауапкершілікті мойындау және компенсация төлеуді іске асыру;
- климаттың өзгеруі туралы БҰҰ Конвенциясының орындалуын қамтамасыз ететін іс-шаралар жасау, озон бұзушы заттар шығару және пайдалануды қысқартуға және толық тоқтатуға арналған келісілген іс-шараларды ұйымдастыру;

– басқарудың барлық деңгейлерінде қабылданатын шешімдердің қалыптасуында барлық азаматтардың және қоғамдық ұйымдардың қатысуына жағдай жасау және экологиялық проблемаларды талқылауға тұрғындарды қатыстыру;

– қоршаған ортаның күйі, өндірістің қауіпті қалдықтары жөнінде, іс-әрекеті кейін қоршаған ортаға зиянын тигізуі мүмкін болатын, демек, экологиялық қауіпті ірі өнеркәсіп немесе ауылшаруашылық мекемелерін салу жөнінде нақты объективті ақпараттар беріп тұру;

– адам денсаулығына және қоршаған ортаға байланысты экологиялық заң бұзушылықтарды айқындау және болдырмау, қоршаған ортаны қорғау және табиғи, техногендік тосын экологиялық жағдайлардың алдын алу және олардың салдарларымен күресу, табиғатты пайдалануды регламенттеу, халықаралық құқықтың нормаларын орындау.

#### Бақылау сұрақтары

1. Қоршаған ортаның ластануы дегеніміз не?
2. Ластану нәтижесінде қоршаған ортаға қандай зиян тигізіледі?
3. Ластанудың жіктелуі (табиғи және антропогендік).
4. Табиғи ластану дегеніміз не?
5. Антропогенді ластану дегеніміз не?
6. Антропогенді ластағыштардың жіктелуін сипаттаңыздар.
7. Механикалық ластағыштар дегеніміз не?
8. Химиялық ластағыштар дегеніміз не?
9. Өте қауіпті ластағыштарды атап өтіңіздер және олардың адам ағзасына тигізетін әсерін қысқаша сипаттаңыздар.
5. Ластанудың зиянды әсерлерінің салдарларын қысқаша сипаттаңыздар.
6. Зияны жоқ жоғары концентрация (ЗЖЖК) деген ұғымды түсіндіріңіздер.
7. Экологиялық қауіпсіздік деген ұғымды түсіндіріңіздер.
8. Экологиялық қауіпсіздік деген ұғым қашан және қайда қабылданды?
9. Экологиялық қауіпсіздік концепциясының негізгі бағыттарын сипаттаңыздар.

#### 10.4. Мекемелердің іс-әрекеттерімен байланысты болатын тәуекелдер

Қоршаған ортаның ластануы күшейген сайын мемлекеттің экологиялық саясатының негізіне біртіндеп экологиялық тәуе-

кел ұғымы енгізіле бастады. Экологиялық тәуекел туралы ұғым түсінікті болу үшін ең алдымен, тәуекел деген ұғымды қарастырайық. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының (ДДСҰ) берген анықтамасы бойынша (1978 ж.) тәуекел (риск) дегеніміз – ластағыштың әсерінің нәтижесінде пайда болатын зиянды эффектілердің күтілетін жиілігі. Америкадағы қоршаған ортаны қорғау бойынша құрылған агенттіктің Глоссарийі бойынша (US EPA), тәуекел дегеніміз – «белгілі жағдайларда болатын зиян (зақым), ауру немесе өлімнің ықтималдылығы. Тәуекелдің сандық өрнектелуі «нөл» мәнінен (бұл мән зиян тимейді деген сенімді білдіреді) 1-ге дейін (бұл мән зиян тиеді деген сенімді білдіреді) болады».

XX ғасырдың 70-80-жылдарында орын алған бірқатар апаттар тәуекел туралы ұғымды тереңірек қарастыру қажет екенін көрсетті. Өнеркәсіптің қауіпсіздігін тек инженерлік тұрғыдан қамтамасыз етіп қоймай, өнеркәсіп мекемелерінің құрылысы және қолдануы кезінде қоршаған табиғи орта мен тұрғындардың қауіпсіздігін қамтамасыз ететін іс-шараларды ұйымдастыру қажет екені анықталды. Осыған байланысты өндірістік іс-әрекеттерде және апаттарда тәуекелді басқару жүйелері құрылды. 1986 жылдан бастап МАГАТЭ (Международное агентство по атомной энергетике – атом энергетикасы бойынша халықаралық агенттік) және Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы (ВОЗ – ДДСҰ) тәуекелді басқару бойынша тәжірибелерді жинақтап жаңа бағдарлама құрды – бұл адамдардың денсаулығын және қоршаған ортаны энергетикалық және басқа күрделі өнеркәсіптік жүйелердің әсерінен қорғаудағы тәуекелдерді бағалау және басқару бойынша ЮНЕП/ВОЗ/МАГАТЭ/ЮНИДО (UNEP/WHO/IAEA/UNIDO) бағдарлама болып табылады.

Экологиялық тәуекел дегеніміз – антропогендік немесе басқа әсерлердің нәтижесінде қоршаған табиғи ортада болатын кері өзгерістердің болу ықтималдығын барлық деңгейде (нүктеден бастап ауқымдыға дейін) бағалау болып табылады. Сонымен қатар экологиялық тәуекел – белгілі уақытта табиғи ортаға тигізілетін зиянның қаупінің ықтималды мөлшері. Бұл кезде табиғи ортада кері өзгерістер жүреді (жойылу, азаю, жоғалу, ауру, өлім және т.б.).

Экологиялық тәуекел бұл – адамзат қоғамы дамуының нәтижесінде, адамдар жасайтын кәсіптердің салдарынан бола-

тын тіршілік ретінің бұзылуы. Адам өзінің тұрмысын жақсарту мақсатында әдетте кері әсерді туғызады. Адам белгілі бір ішкі жүйені жөнге келтіру үстінде бүкіл жүйеде болатын өзгерістерді ескермейді және оның тұрақсыздығына әкелетін әрекеттер жасайды. Биотаның бұзылуы, экожүйелерге тигізілетін қайтымсыз кері әсерлер, ластанудың нәтижесінде болатын қоршаған ортаның сапасының нашарлауы, ерекше аурулардың пайда болу ықтималдығы, ормандардың, көлдердің, өзендердің, теңіздердің жоғалуы – осының бәрі экологиялық тәуекелдерге жатады.

Техникалық қондырғыларды және коммуникацияларды пайдалану кезінде **экологиялық тәуекелдер** арта түседі. Қазіргі кезде тартылған трубалардың үзілуі, теміржол апаттары, өнеркәсіптік апаттар өте жиі орын алады. Деректер бойынша, АЭС-те болатын апаттардың 45%-ы, авиациядағы апаттардың 60%-ы, теңіздердегі апаттардың 80%-ы адамдардың жіберетін қателерінің нәтижесінде болады. Сонымен қатар өнеркәсіп мекемелері іс-әрекеттерінің нәтижесінде болатын тәуекелдерге тоқтап өтейік. Мысалы, егер токсикалық қалдықтар дұрыс емес орналастырылса, жерасты суларының ластану қаупі туады да рак ауруларының санының өсуі байқалады. Қышқыл жаңбырлар азаймаса, ормандар жоғалады және сулы объектілердегі тірі ағзалар жоғала бастайды. Қазба отындарды жағуды бақыламаса, парник эффектісі күшейеді де, климаттың өзгеруі байқалады.

Мүмкін болатын **экологиялық тәуекелді** бағалауға кейінгі кезде, әсіресе, өнеркәсіптерге инвестициялар бөлу барысында өте көп көңіл бөлінуде. Антропогендік әсерлерді бақылаған кезде табиғи ортада мүмкін болатын **экологиялық тәуекелдердің** келесі ережелері ескеріледі:

- 1) жоғалтулардың болмауы мүмкін емес;
- 2) жоғалтулар өте аз болады;
- 3) жоғалтуларды қайта қалпына келтіру мүмкіндігі;
- 4) адам денсаулығына зиян келтірмеу және өзгерістердің қайтымсыздығы.

## 10.5. Экологиялық тәуекелдің құрамдас бөліктері:

- денсаулығына және өміріне қатер төнетін адамдар саны;
- мүмкін болатын әсердің географиялық созылуы немесе алаңы;
- табиғат және/немесе әсердің қарқыны;
- биотаның күйі (бірінші кезекте фотосинтезге қатысатын ағзалардың күйі) биологиялық көрсеткіштер бойынша;
- ластағыш заттардың адамға және қоршаған табиғи ортаға әсері;
- әсер ету ықтималдығы (тәуекел «болмауы мүмкін еместен» «болмауы ықтималға» дейін өзгереді);
- қауіптің өте жақын болуы;
- пайда болған қауіптің қосалқы салдарлары;
- салдарлардың қайтымдылығы.

Осы факторларды ескерсек, **экологиялық тәуекелдерді** төмендетуге бағытталған іс-шаралардың құнын бағалауға болады. Олардың құны шара қолданбаған кезде мүмкін болатын зиянның мөлшерімен шара қолданған кезде болатын аз зиянның мөлшерінің арасындағы айырмашылыққа тең. Бұл кезде қарастыратын уақытты білу аса қажет. **Тәуекелді төмендетуге арналған іс-шаралардан кейін біраз уақыт өткенде оң нәтижелер (пайда табу) байқалады. Ал уақыт өткен сайын ол шаралардан түсетін пайда арта түседі.**

Тәуекелді төмендетуге бағытталған іс-шараларды жүргізу үшін ең алдымен берілген территориядағы табиғи қауіптер туралы фактілерді жинайды, содан кейін олардың ең қауіпті типтерін және болу жиілігін анықтайды, содан кейін қауіпті үдерістердің болу мүмкіндіктерін көрсететін карта (карталар сериясын) жасайды. Тәуекелді бағалаудан басқа тәуекелді басқаруға бағытталған іс-шаралар (саяси, әлеуметтік, техникалық және экономикалық) ұйымдастыру қажет. Бұл іс-шаралар тәуекелді белгілі деңгейге дейін төмендетуге бағытталуы тиіс. Тәуекелдің әртүрлі дәресжесіндегі территориялар белгіленген карталар тәуекелді басқару мәселелерін тиімді шешуді және аймақтың (облыс, аудан, қаланың) әлеуметтік-экономикалық дамуын жоспарлауды қамтамасыз етеді. Мүмкін болатын **экологиялық тәуекелдің деңгейінің артуы әрқашан да заң арқылы тоқтатылады. Осы мақсатта экологиялық тұрғыдан қауіп төндіретін мекемелердің әрекетін тоқтатады**

немесе шектейді. Мемлекеттік экологиялық сараптамалар жасап, мүмкін болатын экологиялық тәуекелдерді бағалайды және оның деңгейі артқан жағдайда мекемелердің қызметін тоқтатады.

Кейбір региондарда (аймақтарда) экожүйелердің бұзылу қаупі жоғары болады, бұл аймақтарды жоғары экологиялық тәуекел зоналары деп атайды.

Жоғары экологиялық тәуекел зоналары:

- 1) қоршаған орта хроникалық түрде ластанатын;
- 2) экологиялық қауіп жоғары болатын;
- 3) төтенше экологиялық жағдайдағы;
- 4) экологиялық зілзалаға ұшыраған.

**Бақылау сұрақтары**

1. Экологиялық тәуекел туралы ұғымды түсіндіріңіздер.
2. Тәуекел дегеніміз не?
3. Мүмкін болатын экологиялық тәуекелді бағалауға көңіл бөліне ме?
4. Антропогендік әсерлерді бақылаған кезде табиғи ортада мүмкін болатын экологиялық тәуекелдердің қандай ережелері ескеріледі?
5. Экологиялық тәуекелдің құрамдас бөліктерін атап өтіңіздер.
6. Тәуекелді төмендетуге бағытталған іс-шараларды жүргізу үшін ең алдымен атқарылатын іс-шаралар қандай?
7. Мүмкін болатын экологиялық тәуекелдің деңгейінің артуы қалай тоқтатылады?
8. Жоғары экологиялық тәуекел зоналары дегеніміз не?

## 11. ТҰРАҚТЫ ДАМУДЫҢ ЭКОНОМИКАЛЫҚ АСПЕКТІЛЕРІ

Тұрақты дамудың экономикалық аспектілерін келесі қағидалар арқылы қарастырады:

- халық шаруашылығындағы мемлекеттік меншік, қоғамдық меншік және жеке меншікті орынды түрде үйлестіре білу, өркениетті тауарлық-нарықтық экономика;

- өндірушілер мен сатушылардың еркін бәсекелесі және демонополизациясы;

- ғаламшардың барлық тұрғындарының негізгі өмірлік қажеттіліктерін қанағаттандыратын ауылшаруашылық және өнеркәсіптік өнімдерді, мәдени қажеттіліктерді жеткілікті мөлшерде өндіру;

- ғаламшар тұрғындарының пайдалы іс-әрекеттерін ынталандыратын тиімді және гуманды іс-шаралар жүргізу.

Өнеркәсібі дамыған елдердің экономикалық өсуінің дәстүрлі моделі негізінен өз рөлін атқарды және басқа елдер үшін модель болып ұсыныла алмайды. Бұл ой БҰҰ-ның барлық құжаттарында айтылады. Бұл құжаттарда және басқа конференцияларда жасалған баяндамаларда батыс елдерінің даму жолы басқа елдер үшін жармайтыны туралы айтылады, сондықтан тұрақты даму жолы – дамудың жалғыз жолы болып табылады. Дамудың орын алған жолы және өндіру мен тұтынудың түрі дамыған елдер үшін тұрақты емес және дамып келе жатқан елдер ол жолдарды қайталамайды. Оның дәлелі ретінде келесі мысалды келтіруге болады: табиғи ресурстарды пайдаланудың және ластанудың 1 адамға есептелген көлемі дамыған елдерде дамып келе жатқан елдерге қарағанда, 20-30 есе артық. Дамыған елдердің даму деңгейіне және тұтыну деңгейіне жету үшін барлық басқа елдер табиғи ресурстарды пайдалануды, сонымен қатар қоршаған ортаны ластауды бірнеше есе арттыруы тиіс. Мұндай жол мүмкін емес, себебі табиғи ресурстар шектеулі және табиғи экологиялық шектеулер бар.

Сондықтан адамзат қоғамының алдында дамудың бір ғана жолы бар, ол тұрақты даму. Тұрақты даму түсінігінде ең маңызды орын алатын проблема – бүгінгі қабылданатын экономикалық шешімдердің ұзақ уақыт бойы орын алатын экологиялық салдарларын ескеру болып табылады. Экологиялық кері әсерлерді мүмкіндігінше азайту, келер ұрпақ үшін экстерналийлерді азайту. Өз балаларымыздың және өз немерелеріміздің есесімен өмір сүрмеуіміз керек, табиғи байлықты тек өзімізге жұмсамауымыз керек. Сонымен, экологиялық тежеулер проблемасы, қазіргі кездегі және келер кездегі тұтыну арасындағы келісім ұзақ уақытқа жасалған әлеуметтік-экономикалық даму стратегиясының негізін құруы шарт.

Адамзаттың даму тарихы көрсеткендей, соңғы жылдардағы экономикалық өзгерістер табиғаттағы заңдылықтарды ескерумен жасалған және экономикалық тұрғыдан тиімді болған. Керісінше, экологиялық салдарларды ескермеген, тез пайда келтіретін, тиімді экономикалық жобалар болашақта өте тиімсіз болып қалған. Демек, ұзақ уақытқа жасалған стратегияларда «экологиялық тұрғыдан тиімді жоба экономикалық тұрғыдан да тиімді» деген қарапайым ұстаным дұрыс болып келеді.

Ұзақ уақытқа жоспарланған тұрақты дамудың төрт критерийін бөліп айтуға болады:

– жаңартылатын табиғи ресурстардың мөлшері (жер, орман, т.б.) немесе олардың биомасса шығару қабілеті ұзақ уақыт бойы азаймауға тиіс, ең болмаса қарапайым түрде жаңартылып тұруы шарт;

– жаңартылмайтын табиғи ресурстардың (мысалы қазба байлықтар) қорын тауысу қарқынын барынша төмендету, келешекте оларды жаңартылатын ресурстарға ауыстыруды көздеу;

– аз қалдықты, ресурстар үнемдейтін технологияларды қолдану нәтижесінде қалдықтардың мөлшерін азайту;

– қоршаған ортаның ластануы қазіргі деңгейден аспауы тиіс, ластанудың деңгейін әлеуметтік және экономикалық тұрғыдан қарастырғанда барынша төмендету (ластануды «нөлдік» деңгейге жеткізу мүмкін емес).

Осы төрт критерий тұрақты даму концепциясын жасағанда қолданылған.

## 11.2. Экономикалық дамуды экологиялық тежеу туралы түсінік

Экономикалық дамуда ең кемінде екі экологиялық тежеуді ескеру қажет:

– қоршаған ортаның қабылдау және сіңіру мүмкіндіктерінің, экономикалық жүйелер өндіретін әртүрлі қалдықтарды және ластағыштарды жинақтау мүмкіндіктерінің шектеулілігі;

– жаңартылмайтын табиғи ресурстардың таусылу мүмкіндігі.

Әлемдік экономиканың техногендік дамуының қарқындылығы ауқымды экологиялық проблемаларға әкелді. Бұл экологиялық проблемалардың әрқайсысы адамзат өркениетінің күйреуіне әкелуі мүмкін. Бұл проблемалар: шөлейттену, ормандардың жоғалуы, шикізаттың таусылуы, климаттың өзгеруі, озон қабатының жұқаруы, әлемдік мұхиттың ластануы, биологиялық әртүрліліктің азаюы. Аталған ауқымды экологиялық проблемалар басқа әлемдік проблемалармен тығыз байланыста, олар бір-біріне әсер етеді. Бір проблеманың пайда болуы екінші проблеманың пайда болуына немесе өшуіне әкеледі. Мысалы, демографиялық проблема – өте күрделі әлемдік проблема болып табылады. Ал демографиялық жарылыстың болуы бірден қоршаған ортаға тигізілетін қысымды арттырады, себебі адам саны көбейген сайын олардың тағамға, энергияға, тұрғын үйлерге, өнеркәсіп тауарларына қажеттілігі арта түседі. Демек, демографиялық проблеманы шешпей, жер бетіндегі тұрғындар санын тұрақтандырмай, планетадағы экологиялық дағдарыстардың дамуын тоқтату мүмкін емес. Ал өз кезегінде жоғарыда аталған экологиялық проблемалар әлемдегі азық-түлік проблемасын өршіте түседі. Нәтижесінде планета тұрғындарының 20%- ашығуда, әрбір 24 сағатта аштықтан 35 мың адам қаза табады, оның 3/4 бөлігі 5 жасқа толмаған балалар болып табылады.

Ауқымды проблемаға жататын соғыстың экологиялық қауіптілігі аса жоғары. Қазіргі кезде қалыптасқан экономикалық дамудың апаттық сипатын түсіну, табиғи ресурстардың таусылу мүмкіндігі және барлық экологиялық-экономикалық процестердің бір-бірімен байланысты болуы әлемдік даму концепциясын жасаудың себебі болып табылды. Бұл концепцияларды жасау дамыған елдерде ХХ-



ғасырдың 70- жылдары басталды, себебі өндірістің дамуы табиғи ресурстардың таусылуына әкеле бастады. Әлемдік дамуды экологияландыру идеясы Рим клубының жұмыстарынан басталды. Рим клубына келіп түскен баяндамалардың негізгі тұжырымы өсуді шектеу және планета тұрғындарының санын тұрақтандыру болып табылады. Бұл тұжырым қазіргі заманның экологиялық-экономикалық шындығына сәйкес келеді. Қазіргі заманның технологиялық дамуының деңгейіне және табиғи ресурстардың шектеулілігіне байланысты Жер планетасы саны өсіп келе жатқан тұрғындардың барлығының қажеттіліктерін, әсіресе, азық-түлікке қажеттіліктерін қамтамасыз ете алмайды. Кейінгі кезде экстремалдық экологиялық-экономикалық концепциялар да жасала бастады. Экономика мен қоршаған ортаның арасындағы қарым-қатынастарда күрт өзгерістер жасау қиындығы экотопия деген концепцияның пайда болуына әкелді. Бұл теория қандай да болса экономикалық дамудың болмауын қалайды. Оның негізгі бағыттары: табиғатқа қайта оралу, биологиялық және мәдени алуантүрлілік, қарапайым технологиялар, қоршаған ортаға зиянын тигізетін ғылыми-техникалық прогресті дамытпау. Экотопия концепцияларында рухани дамуға, әлеуметтік, діни мәселелерге көп көңіл бөлінеді. Осындай бағыттар негізінен «жасылдардың» (зеленые) бағдарламаларының негізін құрады. Бірақ мұндай даму қазіргі заман үшін аса қолайсыз және орындалуы мүмкін емес болады, себебі, өнеркәсіпті дамытпау, тек ауылшаруашылыққа сүйену қоғамның өмірлік стандарттарын төмендетуге әкеледі.

### **11.3. «Жаппай экономика» кезеңіндегі қоршаған ортамен қарым-қатынастар**

#### **Экономикалық даму және экологиялық фактор**

##### **1. Экономикалық дамудың техногендік типі**

Кез келген экономикалық дамудың негізінде экономикалық өсудің үш факторы болады: еңбек ресурстары, жасанды өндіріс құралдары, табиғи ресурстар. Соңғы кезде экологиялық фактор экономикалық дамуда лимиттеуші рөл атқаратын фактор ретінде қарастырылуда. Қазіргі кездегі экологиялық проблемалар белгілі бір дәрежеде экономикалық ойлаудың артта қалуынан туындайды.

А. Смит, Д. Рикардо тәріздес экономикалық ғылымның классиктері де, Карл Маркс, Д. Кейнс, А. Маршалл сияқты одан кейінгі экономикалық мектептердің өкілдері де экономикалық дамудағы экологиялық тежеулерге көңіл бөлмеген. Тек XX-ғасырдың 70-жылдарында экологиялық проблемалардың өршу тұсында экономикалық ғылымның алдында экологиялық-экономикалық дамудың қалыптасқан тенденциясын түсіну және дамудың жаңа концепциясын жасау қажеттілігі туындады.

Қазіргі замандағы экологиялық-экономикалық дамудың типін «экономикалық дамудың техногендік типі» деп қарастырады. Бұл – экологиялық тежеулерді ескермей, өндірістің жасанды құралдарын қолдану арқылы жүретін табиғатты бұзуға әкелетін дамудың түрі болып табылады. Техногендік дамудың сипаттамалары: жаңартылмайтын табиғи ресурстарды (ен алдымен, қазба байлықтарын) қарқынды түрде олардың таусылуына дейін пайдалану және жаңартылатын ресурстарды (топырақ, ормандар және т.б.) шектен тыс мөлшерде, қарқынды түрде, олардың жаңартылып үлгеруіне жеткізбей пайдалана отырып даму. Бұл кезде табиғатқа, қоршаған ортаға айтарлықтай экономикалық зиян келтіріледі. Экономикалық зиян бұл – адамдар іс-әрекеттерінің нәтижесінде болатын табиғи ресурстардың деградациясы мен қоршаған ортаның ластануының құндық бағасы.

Экономикалық дамудың техногендік типіне мардымды экстерналийлер (сыртқы эффекттер) тән. Табиғатты пайдалану саласында экстерналийлерді экономикалық іс-әрекеттің кері экологиялық-экономикалық салдарлары ретінде қарастырады. Бұл салдарларды іс-әрекеттердің субъекттері есепке алмайды.

Техногендік дамудың әртүрлі моделі болады. Қазіргі кезде бұл салада бірнеше концепция және теориялар бар. Экологиялық-экономикалық саясат тұрғысынан екі модельді: жаппай экономика және қоршаған ортаны қорғау концепциясы бөліп қарастыруға болады.

70-80-жылдарға дейін экономикалық теорияда және іс жүзінде экономикалық дамудың тек екі факторына көңіл бөлініп келді, бұлар – еңбек және капитал. Табиғи ресурстар таусылмайтын болып есептелінетін және оларды пайдаланудың деңгейі олардың

жаңартылу мүмкіндігі мен қорларына қатысты анықтаушы параметрлер ретінде қарастырылмаған. Бұл көзқарас экономикалық теорияда және экономикалық зерттеулерде кеңінен таралған өндірістік функциядан байқалады:

$$Y = f(K, L)$$

Бұл теңдеуде К – капитал, L – еңбек ресурстары.

Экономикалық дамудың салдары ретінде қарастырылатын әртүрлі ластағыштар, қоршаған ортаның және ресурстардың деградациясы ескерілмеген. Сонымен қатар экологиялық деградацияның экономикалық дамуға, еңбек ресурстарына, тұрғындардың тіршілік сапасына кері әсері де қарастырылмаған. Шектелмеген территорияларды, ресурстарды және т.б. біріктіретін экономикалық жүйе «жаппай экономика» немесе белгілі американдық экономист К. Боулдингтің айтуы бойынша «ковбой экономикасы» деп аталады. Осындай экономиканың мақсаттық функциясының мәні И. Мичуриннің: «Табиғаттан сый күтіп қарап отырмауымыз керек, табиғаттан алу – біздің міндетіміз», – деген сөзінде айқындалады.

70-жылдарға дейін «жаппай экономиканың» концепциясы ешқандай қарсылық кездестірмеген, себебі өндіріс күштерінің баяу дамуының нәтижесінде экономикалық өсу шектелмей келген және биосфераның өзін-өзі реттестіру қабілеті әлі де сарқылмаған, сондықтан ауқымды экологиялық өзгерістер болмаған. Тек кейінгі кезде экономикалық дамуды қарастырған кезде міндетті түрде экологиялық факторды ескеру қажет екені түсінікті болды. Бұл көзқарас өндірістік күштердің өте қарқынды түрде дамуының нәтижесінде қоршаған ортаның күйі терең өзгерістерге ұшырауына, адам санының бұрын болмаған қарқында өсуіне байланысты табиғат пен қоғамның арасындағы қарым-қатынастардың өзгеруіне, экожүйелерге көрсетілетін орасан қысымның нәтижесінде пайда болды. Адам енді өзінің жабық, ресурсы тапшы жүйедегі (Боулдингтің атауы бойынша «Жер атты ғарыш кемесі») тіршілік тәртібін көптеген тежеулерді ескеру арқылы ұйымдастыруы қажет. Ғарыш кемесі – жабық жүйе, бұл жүйеде барлық материалдарды қайта қалпына келтіріп тұру, қалдықтарды азайту, энергияның таусылатын көздерін қорғау, энергияның шектелмейтін көздеріне көшу (мысалы, Күн энергиясы) сияқты іс-шаралар тез арада орын алуы тиіс.

Экологиялық проблемалардың өршуін, «жаппай экономиканың» әрі қарай даму қаупін сезінген көптеген елдер экологиялық факторларды ескеруді қолға ала бастады. Сол себептен жаңа концепция пайда болды. Бұл концепцияны «қоршаған ортаны қорғау концепциясы» деп атауға болады. 1988 жылы жүзден астам елде табиғатты қорғауға арналған ұйымдар құрылды. Бірақ ерекше сапалық өзгерістер байқалмады. Қоршаған ортаны қорғау концепциясы «жаппай экономика» концепциясы тәріздес, антропоцентризмге негізделген. Табиғатты қорғауға бағытталған іс-әрекеттерді жүргізу қажеттілігі «қоршаған ортаның деградациясы адамға кері әсерін тигізеді және экономикалық дамуды тежейді» деген қағидаға негізделуі тиіс. Бірақ бұл концепция аясында экономика мен табиғаттың арасындағы қайшылықтарды нақты түрде шешу мүмкін емес екенін қарқынды түрде өршіп келе жатқан экологиялық проблемалар көрсетуде.

#### 11.4. Экстерналийлер туралы түсінік және олардың түрлері Экстерналийлердің қоршаған ортаға және адамға тигізетін әсері

Экстерналийлер (сыртқы эффекттер немесе сыртқы әсерлер) табиғатты пайдалану экономикасындағы аса маңызды ұғым болып табылады. Экономикалық іс-әрекеттің барысында әрқашанда табиғатқа, адамдарға, әртүрлі объектілерге әсер тигізіледі. Осы әсерлерге байланысты экстерналийлер пайда болады. Экстерналийлер дегеніміз – экономикалық іс-әрекеттің сыртқы эффекттері немесе салдарлары, олар осы іс-әрекеттің субъекттеріне оң немесе кері (жиірек) әсерін тигізеді.

Мысалы, сіздің саяжайлық учаскеніз батпақтық жерде орналасқан. Бұл жерде ешқандай өнім өсіру немесе үй салып саяжай жасау мүмкін емес. Бірақ сіздің қасыңыздағы көршіңіз аса еңбекқор және бақуатты, өз учаскесін кептіріп, дренаж жасап, жол жүргізіп біраз әрекет жасайды. Бұл кезде сіздің де учаскеніз құрғай бастайды, сондықтан сіз де үй салу, гүл егу сияқты әрекеттер жасай аласыз және көрші салған жолды пайдаланасыз. Демек, сіз көршінің іс-әрекетінің нәтижесінде көп пайдаға кенелдіңіз. Бұл оң экстерналийлер ретінде қарастырылады.

Өкінішке орай, табиғатта ортаға тигізілетін әсерлердің көп бөлігі кері экстерналийлер болып табылады: әртүрлі ластағыштар, қалдықтар, табиғи объекттердің бұзылуы. Бұл кезде экстерналийлерді экономикалық іс-әрекеттердің кері экологиялық-экономикалық салдарлары ретінде қарастырады. Экстерналийлер ластағыштардың көздерінің экономикалық жағдайына кері әсерін тигізбейді. Ластағыштардың көзі болып табылатын мекемелер әдетте өзінің ішкі шығындарын азайтуға тырысады, сыртқы экстерналдық проблемаларды есепке алмайды, себебі олар қосымша шығындарды талап етеді. Сондықтан бұл экстерналийлермен күресуге қажет шығындарды басқа мекеме көтеруі тиіс. Осы кезде: не себептен адамдар, мекемелер өзіне сырттан тигізілетін кері әсермен өзі күресуі қажет? – деген сұрақ туындайды.

#### **Экстерналийлердің түрлері:**

– *уақыттық (буындар арасындағы) экстерналийлер.* Экстерналийлердің бұл түрі тұрақты даму концепциясымен тығыз байланысты. Қазіргі заманның тұрғындары өз қажеттілігін қамтамасыз еткенде болашақ ұрпақтың қажеттілігін қамтамасыз етуге қауіп төндірмеуі тиіс. Бүгінгі күні ауқымды экологиялық проблемаларды тудырып, жаңартылмайтын ресурстарды тауысып, қоршаған ортаны ластап адамзат өз ұрпақтарына орасан экологиялық, экономикалық, әлеуметтік проблемалар қалдырғалы отыр, сонымен қатар олардың өз қажеттілігін қамтамасыз етуіне зор қауіп төндіруде. Қазіргі күндегі техногендік даму болашақ ұрпаққа қосымша, экстерналдық шығындар әкеледі. Мысалы, жақын болашақта мұнайдың таусылуы, жер ресурстарының деградациясы келешекте орасан энергетикалық және азық-түліктік проблемалар тудырады. Сол кезде адамдар өз қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін көп шығынға батады. Бұл уақыттық экстерналийлер кері болып табылады. Ал кейбір кезде уақыттық экстерналийлер оң болуы мүмкін. Қазіргі кездегі технологиялық серпіндер, ғылыми-техникалық революцияның жетістіктері болашақ ұрпақтың шығындарын азайтады, демек, оң экстерналийлер болып табылады. Мысалы, арзан Күн энергиясын қолдану технологиясын жасау келешекте зор экономикалық эффект беруі мүмкін;

– секторлар арасындағы экстерналийлер. Экономиканың табиғатты пайдаланатын секторларының дамуы басқа секторларға экологиялық зиян келтіреді. Мысалы, темір кенін өндіру кезінде көптеген шұрайлы жерлер өз мақсатында пайдаланылмайды, демек ауыл шаруашылығына белгілі зиян келтіріледі. Гидроэлектростанцияларды салу және оларды пайдалану көптеген шұрайлы жерлерді тиімді пайдалануға мүмкіндік бермеді. Демек, энергетика секторы ауылшаруашылық секторына көп зиянын тигізеді. Бұл кезде ауылшаруашылығы көп шығынға батады. Бұл кері экстерналийлер. Секторлар арасында оң экстерналийлер де болады. Бір сектордың дамуы басқа секторларға мардымды экологиялық-экономикалық эффект береді;

– ауқымды (мемлекеттер арасындағы) экстерналийлер. Трансшекаралық ластағыштарды тасымалдауға байланысты экстерналийлердің бұл түрі біраз нақты проблемалар тудырды. Бір елде химиялық қосылыстардың атмосфераға тасталынуы, өзендердің ластануы сияқты экологиялық проблемалар басқа елдерде экологиялық-экономикалық проблемалар тудырады. Мысалы, Ұлыбританиядағы атмосфераның ластануының нәтижесінде Швецияда өлі көлдер пайда болған. Демек, қоршаған ортаны қорғау үшін шығынды Швеция көтеруі тиіс. Мұндай мысалдар өте көп. Қазіргі кезде адамзат осындай құбылыспен күресуі үстінде.

– Аймақтар аралық экстерналийлер. Бұл ауқымды экстерналийлердің кішірейтілген түрі, тек бір елде аймақтар арасында байқалады;

– локалды экстерналийлер. Жергілікті экстерналийлер. Бір мекеме көп ластағышты тастайды, ал оның көршілес мекемелері осы экстерналийлермен күресуге шығындануы тиіс.

#### **Бақылау сұрақтары**

1. Тұрақты дамудың экономикалық аспектілері қандай қағидаларға сүйенеді?
2. Адамзат қоғамы бүгінгі күні дамудың қандай түрін таңдауы тиіс?
3. Ұзақ уақытқа жоспарланған тұрақты дамудың қандай критерийлерін атап өтуге болады?
4. Экономикалық дамуды экологиялық тежеу туралы түсінік.
5. Жаппай экономика деген ұғымды түсіндіріңіздер.
6. Экстерналийлер дегеніміз не және олардың қандай түрлерін білесіздер?
7. Экстерналийлердің қоршаған ортаға және адамға тигізетін әсері.

1. Дәрібаев Ж.Е., Баешов А. Серманьзов С.С. Экология. Оқулық. – Астана: Дәнекер, 2005. – 297 б.
2. Баешов А., Дәрібаев Ж.Е., Шакиров Б.С. және т.б. Экология негіздері. Оқулық. – Түркістан: ХКТУ, 2000. – 196 б.
3. Оспанова Г.С., Бозшатаева Г.Т., Экология. Оқулық. – Алматы: Экономика, 2002. – 402 б.
4. Баешов А. Экология және таза су проблемалары: оқулық – Алматы: Дәнекер, 2003. – 224 б.
5. Жатқанбаев Ж. Экология негіздері: оқулық. – Алматы: Зият, 2000. – 212 б.
6. Куатбаев А. Жалпы экология. Оқулық. – Алматы: Қазақ университеті, 2009. – 300 б.
7. Аскарлова А. Жалпы экология. Оқулық. – Алматы: Қазақ университеті. – 2008. – 275 б.
8. Экология: учебник для технических вузов / Л.И. Цветкова, М.И. Алексеев и др. / Под ред. Л.И. Цветковой. – М.: Изд-во АСВ, Спб.: Химиздат, 2001. – 552 с.
9. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. Человек – Экономика – Биота – Среда: учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ – ДАНА, 2000. – 566 с.
10. Тонкопий М.С. Экология и экономика природопользования: учебник – Алматы: Экономик-С, 2003. – 592 с.
11. Сулеев Д.К., Сагитов С.И., Сагитов П.И. Жумагулов К.К. Экология и природопользование: учебник. Алматы: Ғылым, 2004. – 392 с.
12. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология. Изд. 5-е, доп. и перераб. – Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 2003. – 576 с.
13. Чистик О.В. Экология: учеб. пособие. – Мн.: Новое знание, 2000. – 248 с.
14. Акимова Т.А., Хаскин В.В., Сидоренко С.Н., Зыков В.Н. Макроэкология и основы экоразвития: учеб. пособие. – М.: Изд-во РУДН, 2005. – 367 с.
15. Панин М.С. Химическая экология: учебник для вузов / Под ред. Кудайбергенова С.Е. – Семипалатинск, 2002. – 852 с.
16. Панин М.С. Экология Казахстана: учебник для вузов / Под ред. Байтулина И.О. – Семипалатинск, 2005. – 548 с.
17. Прикладная экология: охрана окружающей среды: учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ – ДАНА, 2003. – 751 с.
18. Безуглов О.С., Орлов Д.С. Биогеохимия: учебник для студентов

высших учебных заведений. Серия «Учебники, учебные пособия». – Ростов н/Д: Феникс, 2000. – 320 с.

19. Куклев В.Ю. Физическая экология: учебное пособие/ Ю.И. Куклев. 2-е изд., испр. – М.: Высш. Шк., 2003. – 357 с.
20. Хван Т.А. Промышленная экология / Серия «Учебники, учебные пособия». – Ростов н/Д: Феникс, 2003. – 320 с.
21. Петунин О.В. Сборник заданий и упражнений по общей экологии: учеб. пособие / О.В.Петунин. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 188 с.
22. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология в вопросах и ответах: учебное пособие. Ростов н/Д: Феникс, 2002. – 384 с.
23. Хентов В.Я. Химия окружающей среды для технических вузов: учебное пособие / В.Я.Хентов – Ростов н/Д: Феникс, 2005. – 144 с.
24. Гусакова Н.В. Химия окружающей среды. Серия «Высшее образование». Ростов на/Д: Феникс, 2004. – 192 с.
25. Исидоров В.А. Экологическая химия: учебное пособие для вузов. – СПб: Химиздат, 2001. – 304 с.

## МАЗМҰНЫ

1. КІРІСПЕ .....	3
1.1. Экология ғылымының анықтамалары .....	3
1.2. Макроэкологияның құрылымы.....	5
2. Жалпы экология .....	10
2.1. Тірі жүйелерді ұйымдастыру деңгейлері.....	10
2.2. Аутэкология – даралар экологиясы .....	12
2.3. Органың ағзаға әсері .....	13
2.4. Экологиялық факторлар .....	15
2.5. Экологиялық қуыс туралы түсінік .....	19
2.6. Антропогендік факторлар .....	21
2.7. Экологиялық ырғақтылық.....	22
3. Демэкология – популяциялар экологиясы .....	25
3.1 Популяция туралы түсінік. Демэкология.....	25
3.2 Популяциялардың статикалық және динамикалық сипаттамалары .....	26
3.3 Популяциялардың территориалдық иерархиясы. Түр туралы түсінік .....	28
3.4 Популяцияның құрылымы .....	30
3.5 Түрдің өмірінің ұзақтығы.....	31
3.6 Популяцияның санының өсу динамикасы.....	34
3.7 Популяцияның тығыздығын реттестіру.....	35
4. Аукымды экологиялық проблемаларға шолу (атмосфера, гидросфера, литосфера) .....	38
4.1 Атмосфераның ластануы.....	38
4.2 Парник эффектісі .....	39
4.3. Озон қабатының жұқаруы.....	42
4.4 Хлофторкөмірсутектер туралы .....	44
4.5 Қышқыл жаңбырлар .....	46
4.6 Қышқыл жаңбырлармен күресу жолдары .....	48
4.7 Гидросфераның ластануы .....	50
4.8. Жер бетіндегі экожүйелердің деградациясы .....	53
4.9 Ормандарға байланысты экологиялық проблемалар.....	54
4.10 Биологикалық әртүрлілік туралы түсінік .....	57
5. Табиғи ресурстардың шектеулілігі. Экологиялық із. Экологиялық кризис және экологиялық апат.....	60
5.1 Табиғатты пайдалану және табиғи ресурстардың шектеулілігі .....	60
5.2. Экологиялық кризис .....	64
5.3. Экологиялық апат.....	66
6. Аукымды экология – биосфера экологиясы. В.И. Вернадскийдің биосфера жөніндегі ілімі. Тірі зат туралы концепция .....	66
6.1. Аукымды экология – биосфера экологиясы .....	66
6.2. В.И.Вернадскийдің биосфера жөніндегі ілімі .....	68
6.3. Тірі зат туралы түсінік.....	70
6.4. Тірі заттың ерекшеліктері .....	71
6.5. Тірі заттың функциялары .....	73
7. Тұрақты даму .....	75
7.1. «Тұрақты даму» туралы түсінік .....	75
7.2. Рим клубы .....	76
7.3. Стокгольм – 72. Экодаму идеясы.....	77
7.4. Қоршаған орта және даму бойынша Халықаралық комиссия (ҚОДХК). «Біздің ортақ болашағымыз».....	79
7.5. Тұрақты дамудың стратегиясы .....	81
7.6. Қоршаған орта және даму туралы Рио-де-Жанейро Декларациясы .....	84
7.7. XXI ғасырдың Күн тәртібі .....	89
7.8. Қазақстан республикасында Тұрақты даму Концепциясы .....	91
7.9. Йоханнесбургтағы Дүниежүзілік саммит. Тұрақты даму туралы декларация .....	102
7.10. Еуропалық қалалардың тұрақты даму Хартиясы .....	108
7.11. Адам потенциалының даму индексі.....	110
7.12. Мыңжылдықтар Дүниежүзілік саммиті (Нью-Йорк, 2000 ж., қыркүйек айы).....	112
7.13. Қазақстандағы мыңжылдық даму мақсаттары .....	114
8. Тұрақты дамудың экологиялық аспектілері .....	116
8.1. Экологиялық факторлардың адамның дамуына әсері.....	116
8.2. Экология саласындағы тенденциялар .....	118
9. Табиғи ресурстар және экологиялық көзқарас .....	121
9.1. Ресурстардың жіктелуі .....	122
9.2. Табиғи капитал. Табиғатты пайдалану және табиғи ресурстарды пайдаланудың проблемалары .....	124
10. Антропогендік фактордың әсерінің спецификалық ерекшеліктері .....	127
10.1. Қоршаған ортаның ластануының көздері және олардың жіктелуі .....	128
10.2. Өте қауіпті ластағыштар және олардың адам ағзасына әсері .....	129
10.3. Экологиялық қауіпсіздік .....	132
10.4. Мекемелердің іс-әрекеттерімен байланысты болатын тәуекелдер .....	134
10.5. Экологиялық тәуекелдің құрамдас бөліктері .....	136
11. Тұрақты дамудың экономикалық аспектілері .....	139
11.2. Экономикалық дамуды экологиялық тежеу туралы түсінік.....	141
11.3. «Жаппай экономика» кезеңіндегі қоршаған ортамен қарым-қатынастар..	142
11.4. Экстерналийлер туралы түсінік және олардың түрлері. Экстерналийлердің қоршаған ортаға және адамға тигізетін әсері .....	145
Пайдаланылған әдебиеттер.....	148



Оқу басылымы

Баешова Ажар Қоспанқызы

**Экология және тұрақты даму**

*Оқу құралы*

Редакторы *Самат Қалуов*  
Компьютерде беттеген *Гүлмира Шаккозова*  
Мұқабасын көркемдеген *Ринат Ысқақов*

**ИБ №6840**

Басуға 14.02. 2013 жылы қол қойылды. Пішімі 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Көлемі 9,5 б.т. Сандық басылыс. Қағазы офсеттік. Тапсырыс №1615.

Таралымы 50 дана. Бағасы келісімді.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің  
«Қазақ университеті» баспасы.

050040, Алматы қаласы, әл-Фараби даңғылы, 71.  
«Қазақ университеті» баспаханасында басылды.