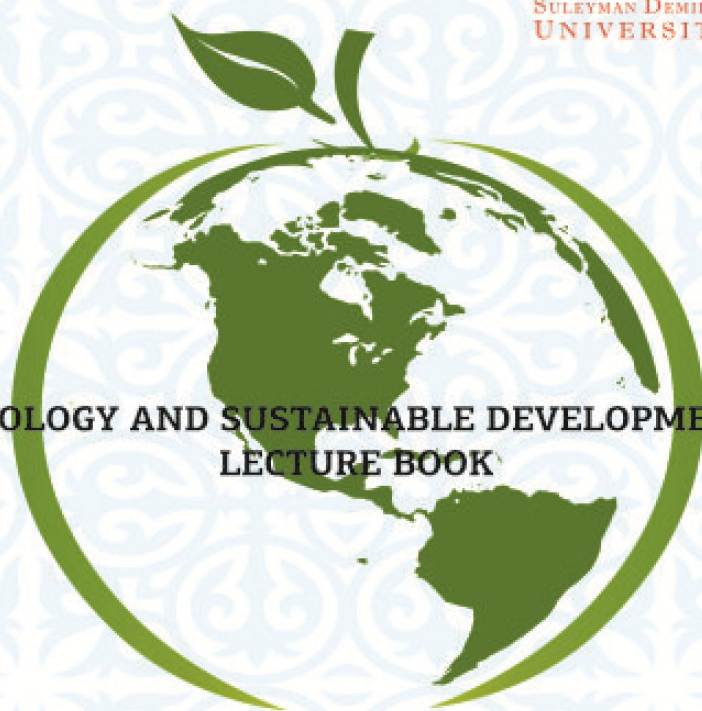


MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
SULEYMAN DEMIREL UNIVERSITY

SDU
SULEYMAN DEMIREL
UNIVERSITY



**ECOLOGY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT
LECTURE BOOK**

G.S BEKENOVA

Almaty,



Almaty 2014

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ
МИНИСТРЛІГІ**

СУЛЕЙМАН ДЕМИРЕЛ АТЫНДАҒЫ УНИВЕРСИТЕТ

Г.С. БЕКЕНОВА

*ЭКОЛОГИЯ ЖӘНЕ ТҰРАҚТЫ ДАМУ
ОҚУ ҚҰРАЛЫ*

Алматы - 2014

ӘОЖ 502/504 :378(075.8)

ББК 20.18 я 73

Б 39

Пікір жазғандар:

- Ә.Б.Башов – химия ғылымдарының докторы, профессор
Д.В.Сокольский атындағы Органикалық катализ
және электрохимия институтының директоры;
Н.У. Алиев – химия ғылымдарының докторы, профессор
Сулейман Демирел Университеті;
С.У.Бабалиев – биология ғылымдарының кандидаты, доцент
Л.Б.Гончаров атындағы Қазақ автомобиль-жол
академиясы

Бекенова Г.С.

Экология және тұрақты даму. Оқу құралы - Алматы: Сулейман Демирел
атындағы университет, 2014. - 105 б.

ISBN 9965-792-56-9

Оқу құралында «Экология және тұрақты даму» пәнінің типтік бағдарламасында көрсетілген тақырыптар негізінде экология ғылымының қарастыратын мәселелері мен міндеттерінен бастап, биосферадағы тұрақсыздықтың пайда болуына әсер ететін антропогендік факторлар, әлеуметтік экологиялық проблемалар, табиғи ресурстарды тиімді пайдалану жолдары мен Қазақстан Республикасында тұрақты даму концепциясын іске асыру барысында атқарылған іс-шаралар жөнінде бірқатар теориялық мәліметтер берілген. Сонымен қатар, өтілген тақырыптарды талқылып бекіту үшін пысықтау сұрақтары, тесттік тапсырмалар мен глоссарийлер ұсынылған. Оқу құралы жоғары оқу орындарының студенттеріне арналған.

Оқу құралы Сулейман Демирел атындағы университеттің Ғылыми Кеңесінің 29.02.2012 жылғы отырысында баспаға ұсынылған, № 7 хаттама.

ӘОЖ 502/504 :378(075.8)

ББК 20.18 я 73

ISBN 9965-792-56-9

© Бекенова Г.С., 2012

© Сулейман Демирел атындағы университет, 2012

МАЗМҰНЫ

АЛҒЫ СӨЗ.....	5
---------------	---

Бірінші бөлім. ЭКОЛОГИЯ

1-тарау. ЭКОЛОГИЯ ҒЫЛЫМЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ ТҰРАҚТЫ ДАМУ КОНЦЕПЦИЯСЫН ІСКЕ АСЫРУДАҒЫ РӨЛІ	6
1.1 Экология ғылымының қысқаша даму тарихы мен анықтамалары	6
1.2 Экология пәнінің мақсаты, міндеті, зерттеу объектісі мен әдістері	8
1.3 Экологияның бөлімдері мен оның тұрақты даму концепциясын іске асырудағы рөлі	9
2-тарау. ДАРА АҒЗАЛАР ЭКОЛОГИЯСЫ	12
2.1 Экологиялық факторлар және олардың классификациясы	12
2.2 Экологиялық факторлардың әсер етуінің кейбір заңдылықтары	14
3-тарау. ПОПУЛЯЦИЯЛАР ЭКОЛОГИЯСЫ – ДЕМЭКОЛОГИЯ	17
3.1 Популяция туралы түсінік және оның статикалық, динамикалық көрсеткіштері	17
3.2 Түрдің популяциялық құрылымы	19
3.3 Популяциялар құрылымы	21
3.4 Популяцияның жыныстық құрылымы	22
3.4 Популяция санының динамикасына әсер ететін факторлар.....	23
4-тарау. ҚАУЫМДАСТЫҚТАР ЭКОЛОГИЯСЫ – СИНЭКОЛОГИЯ	25
4.1 Биоценоз, биогеоценоз және экожүйелер туралы түсінік	25
4.2 Экожүйелердегі тұраралық байланыстардың негізгі формалары	26
4.3 Экожүйедегі энергия	27
4.4 Гомеостаз және экологиялық жүйенің сукцессиясы	28
5-тарау. БИОСФЕРА ЖӘНЕ ОНЫҢ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫ	29
5.1 В.И.Вернадскийдің биосфера туралы ілімі	29
5.2 Биосферадағы заттар айналымы	29
5.3 Тірі зат концепциясы және оның атқаратын функциялары	34
5.4 В.И.Вернадскийдің ноосфера туралы ілімі	35

Екінші бөлім. ТҰРАҚТЫ ДАМУ

6-тарау. ТҰРАҚТЫ ДАМУ ТҰЖЫРЫМДАМАСЫ	38
6.1 Тұрақты даму туралы түсініктің пайда болу тарихы	38
6.2 «Тұрақты даму» тұжырымдамасы мен «XXI ғасырдың күн тәртібіне» атты ауқымды бағдарламасында қарастырылған мәселелер	38
6.3 Тұрақты дамудың үш бірлікті концепциясы мен тұрақты даму факторлары	41

6.4 Қазақстан Республикасында «Тұрақты даму» тұжырымдамасын жүзеге асыру аясында өткізілген іс-шаралар	42
7-тарау. ТАБИҒИ РЕСУРСТАР ЖӘНЕ ТАБИҒАТТЫ ҰТЫМДЫ ПАЙДАЛАНУ-ТҰРАҚТЫ ДАМУ АСПЕКТІЛЕРІНІҢ БІРІ	44
7.1 Табиғи ресурстардың классификациясы	44
7.2 Табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану және аз қалдықты, қалдықсыз технологиялар	45
8-тарау. БИОСФЕРАДАҒЫ ТҰРАҚСЫЗДЫҚТЫҢ ПАЙДА БОЛУЫНА ӘСЕР ЕТЕТІН АНТРОПОГЕНДІК ФАКТОРЛАР	47
8.1 Антропогенді экологиялық дағдарыстардың тарихы мен қазіргі экологиялық проблемалар	47
8.2 Қазіргі заманның әлемдік экологиялық проблемалары, олардың пайда болу себептері мен зардаптары	48
9-тарау. ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ ӘЛЕУМЕТТІК-ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МӘСЕЛЕЛЕР ЖӘНЕ ТҰРАҚТЫ ДАМУ	51
9.1 Кедейшілік және табыстың әділетсіз бөлінуі	51
9.2 Әлеуметтік-экологиялық дағдарыс және демографиялық дүмпу	52
9.3 Қоршаған орта ластануының адам денсаулығына әсері, ресурсты дағдарыстар	53
10-тарау. ТАБИҒАТТЫ ҚОРҒАУ ЖӘНЕ ТҰРАҚТЫ ДАМУ	56
10.1 Экологиялық мониторинг және оны ұйымдастыру түрлері	56
10.2 Ерекше қорғалатын территориялар және табиғат пен қоғам арасындағы үйлесімділік	57
11-тарау. ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ТҰРАҚТЫ ДАМУЫНЫҢ ӨЗЕКТІ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МӘСЕЛЕЛЕРІ	59
11.1 Қазақстан Республикасының табиғи ортасын тұрақсыздандыру процестері, себептері мен салдарлары	59
11.2 Қазақстан Республикасындағы қоршаған ортаны зиянды техногенді қалдықтармен ластайтын кәсіпорындар	61
11.3 Қазақстанның тұрақты дамуын қамтамасыз ету механизмдері	63
ҰСЫНЫЛАТЫН ДЕБИЕТТЕР	63
ТЕСТ ТАПСЫРМАЛАРЫ	64
ГЛОССАРИЙЛЕР	95

АЛҒЫ СӨЗ

Қазақстан Республикасындағы қоғамдық өзгерістердің ауқымдылығы, күрделілігі және тұрақты дамудың жаңа жолына түскен кезеңде жастарды ізгілікке, парасаттылыққа баулитын экологиялық білім мен тәрбиенің маңызы арта түсуде. Себебі «табиғат-қоғам-адам» жүйесіндегі қарым-қатынастардың шиеленісуі жылдан-жылға күшейіп, экологиялық зардаптар жердегі тіршілікке қауіп төндіріп отыр. Антропогендік әрекеттің саналуан түрлері жануарлар мен өсімдіктердің көптеген түрлерінің тікелей немесе жанама түрде жойылуына әкеліп соқты. Бірқатар ғаламдық экологиялық проблемалар пайда болды: парник эффектісі, озон қабатының жұқаруы, Әлемдік мұхиттың ластануы, шөлдену және т.б. Экономиканың экстенсивті дамуына байланысты экологиялық жағдай Қазақстанда да күрт нашарлады: Арал жүйесінің бұзылуы, Каспий маңында және Шығыс Қазақстандағы қолайсыз экологиялық жағдай; Семей сынақ алаңына іргелес жатқан территориялар, топырақтың құнарсыздануы және т.б. Біраз уақытқа дейін, Ле-Шателье принципіне сәйкес, адамның қоршаған ортаға әсері биосферада өтіп жатқан процестер нәтижесінде жұмсартылып келді. Бірақ қазіргі кезде антропогендік өзгерістер ғаламшардың барлық дерлік экожүйелерінен байқалады. Бұл адамның әрекеті табиғатпен қарама-қайшылыққа түсіп, «биосфера-адамзат» жүйесі барған сайын тепе-теңдік күйден ауытқып бара жатыр деген сөз, нәтижесінде әлемнің көптеген аймақтарында табиғаттың динамикалық тепе-теңдігі бұзылды. Барлығы жинала келіп қазіргі биосфера жағдайының нашарлауына, адамның денсаулығы мен рухани дүниесінің бұзылуына себепші болды. Осы мәселелер 1992 жылы Рио-де-Жанейрода өткен күн тәртібіне қойылып, сонда Тұрақты даму тұжырымдамасына қол қойылды. Ғаламдық «қоғам-табиғат» жүйесіндегі тұрақты даму – әртүрлі деңгейдегі әлеуметтік-экологиялық жүйелерде динамикалық тепе-теңдікті сақтау болып табылады. Адамзат осыны неғұрлым ертерек түсініп осы жолға түссе, оның Жер бетіндегі тірі қалу мүмкіндігі де соғұрлым жоғары болмақ. Бұл жолда мазмұны мен болмысы әрбір жеке тұлғаның экологиялық дүниетанымын қалыптастыру болып табылатын экологиялық сауаттылық шешуші рөл атқарады және оның негізін «Экология және тұрақты даму» пәні құрайды. Пәннің мақсаты студенттерге қоршаған ортаға және өз денсаулығына ұқыптылықпен қарау сезімін қалыптастыру. Мұндай көзқарас болашақ жоғары білімді мамандардың экологиялық тұрғыдан сауатты шешімдер қабылдап, сол арқылы биосфераның тұрақты дамуына көмектесуіне септігін тигізеді.

Ұсынылып отырған оқу құралында жоғары оқу орындарында міндетті пән болып саналатын «Экология және тұрақты даму» курсының типтік бағдарламасы аясында, дәрістер негізінде жазылған бірқатар теориялық мәліметтер, пысықтау сұрақтары, тесттік тапсырмалар мен глоссарийлер берілді.

Бірінші бөлім. ЭКОЛОГИЯ

1-тарау. ЭКОЛОГИЯ ҒЫЛЫМЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ ТҰРАҚТЫ ДАМУ КОНЦЕПЦИЯСЫН ІСКЕ АСЫРУДАҒЫ РӨЛІ

1.1 Экология ғылымының қысқаша даму тарихы мен анықтамалары

Адамдардың көңіл-күйі, бақуаттылығы және өмір сүруі қоршаған ортаның жағдайларына байланысты. Адамдарды тамақтандыратын, киіндіретін және оларды энергиямен қамтамасыз ететін, құрылыс материалдарын беретін – табиғи орта. Адамзат өзін қоршаған табиғи ортаның таза сақталуына, өндіріс қалдықтары мен сарқынды сулармен ластанбауына мүдделі. Сондықтан, табиғи ортаны зерттейтін ғылым саласының қажеттілігі даусыз.

Жаратылыс құбылыстарының ықпалымен, адамзаттың іс-қарекетінің, тіршілігінің салдарынан қоршаған табиғи ортаның өзгеру заңдылықтарын қарастырып, оған тәуелді және байланысты заттар мен құбылыстарды анықтайтын жаратылыстану ғылымының бір бөлігі - *экология* деп аталады. Экология биологияның саласы ретінде XIX ғ. ортасында пайда болғанмен, *жеке ғылым ретінде XIX ғ. аяғы мен XX ғ. басында* қалыптасты. Жаратылыс туралы көптеген мәліметтер антика дәуірінің ғалымдары Гераклиттің, Гипократтың, Аристотельдің еңбектерінде де келтіріледі. Мысалы, Аристотель «Жануарлар тарихы» деп аталатын еңбегінде өзі білетін 500-ден астам жануарларды зерттеп, мінез-құлқына талдау жасайды. Аристотельдің шәкірті Т.Эрезийский қазіргі Жерорта теңізінің жағалауындағы өсімдіктерге топырақтың және ауа райының тигізетін әсерін баяндады. Орта ғасырлар ғұламалары да табиғатты қорғауға байланысты өз көзқарастарын, пікірлерін айтып өткен. IX-XV ғғ. қазақ топырағынан шыққан ғұлама ғалымдар Әл-Фараби, Ж.Баласағұн, Қожа Ахмет Ясауи, М.Қашқари және т.б. табиғат, қоғам, адам дамуының заңдылығын, біртұтастығын, өзара байланыстылығын өздерінің ғылыми дүниетанымына арқау еткен.

Сонымен қатар, ағартушылар Ш.Уәлиханов, Ы.Алтынсарин, А.Құнанбаев, қазақтың ұлы зиялылары Ж.Аймауытов, А.Байтұрсынов, М.Дулатов, М.Жұмабаев, Ш.Құдайбердиев шығармаларында табиғат құбылыстары, оның әсем көріністері «табиғат - адам» қарым-қатынасымен байланыстырыла қарастырылған.

XVIII ғ. соңы мен XIX ғ. басында қоршаған ортаны зерттеушілер саны арта түсті. 1807 ж. Гумбольд Орталық және Оңтүстік Америкада жүргізген көптеген зерттеулері негізінде «Өсімдіктер географиясы туралы ойлар» еңбегін жарыққа шығарды. Онда ғалым өсімдіктердің өсуі мен өркен жаюы ауа-райы жағдайына, температураға байланысты екенін ашып көрсетті. Бертін келе бұл ойлар орыс ғалымдары К.Ф.Рульенің, Н.А.Северцевтің, А.Н.Бекетовтың еңбектерінде тереңдетіле түсті. Экология ғылымының одан әрі дамуына Ч.Дарвин, В.В.Докучаев, В.И.Вернадский, В.Н.Сукачев, Н.Ф.Реймерстер үлкен

үлес қосты. «Экология» терминін ғылымға алғаш рет 1866 ж. дарынды неміс ғалымы *Эрнест Геккель* енгізді. «Экология» гректің *oikos* - үй және *logos* – ғылым сөзінен шыққан, яғни дәлме-дәл мағынасы экология – «өз үйіндегі ағзалар» туралы ғылым. Аталған ұғым бойынша, экология қоршаған ортаны сақтаудың ғылыми негізі болып саналады. Экология ғылымына берілген көптеген анықтамалар бар, дегенмен осы заманғы зерттеушілердің басым көпшілігі: *экология – организмдердің тіршілік ету жағдайларын және организмдер мен олардың тіршілік ету ортасы арасындағы өзара байланыстарды зерттейтін ғылым* – деп есептейді. Экология түсінігі өте ауқымды, сондықтан оның қай қырына баса мән берілуіне қарай, оның анықтамаларының тұжырымдалуы да өзгеріп отырады. Қолдануға ыңғайлы болғандықтан, ұзақ мерзімге дейін *экология – қоршаған ортаның экологиясы* деп аталып келді.

Көптеген ғалымдар экологияға анықтамалар беріп, оның басқа ғылымдардан айырмашылығын көрсетуге тырысты. 1920 ж. америкалық ғалым Ф.Клементс экологияны бірге өмір сүретін өсімдіктер мен жануарлар туралы ғылым ретінде таныса, 1930 ж. Ұлыбритания ғалымы Ч.Элтон – экологияның негізгі міндеті – түрлердің популяциясы мен олардың санының динамикасын зерттеу деп ұғындырды.

Ресейлік экологтардың бірі А.С.Данилевский: «экология – экологиялық жүйелердің құрылымы мен қызметі туралы және олардың гомеостазисін қамтамасыз етуші механизмдер туралы ғылым» деп анықтама берген. XX ғасырдың соңғы онжылдығында Уэбстердің толық сөздігінде келтірілген: «экология пәні – организмдер мен орта арасындағы байланыстардың жиынтығы немесе құрылымы» деген анықтама экология ұғымын барынша жақсы ашады, терминнің мәніне көбірек сәйкес келеді.

Экологиялық мәселелерді зерттеуге Қазақстан ғалымдары да өз үлестерін қосып келеді. Дегенмен бұл сала үңілсе таусылмайтын, күнбе-күн жаңадан талап қоятын тақырып.

Профессор А.Баешовтың пікірі бойынша, әрбір ғылымның негізгі ойдың нақтылы түйінін білдіретін бір анықтамасы болуы қажет. Әрине, бір анықтама әртүрлі сөйлемдердің белгілі бір жиынтығы ретінде айтылуы немесе жазылуы мүмкін. Әрбір ғалым белгілі бір ғылым саласына әртүрлі көзқараспен қарауы мүмкін, бірақ сол ғалымның анықтамасы сол ғылымның шешетін түбегейлі түйінді мәселесі тұрғысынан қаралуы тиіс. Экологиялық проблемалардың болуы, сол аумақтағы химиялық, биологиялық және басқа да тепе-теңдіктердің бұзылуы, әртүрлі экологиялық проблемалардың негізі болып табылады. Егер назар аударсақ, кез келген аумақта химиялық, биологиялық және басқа да тепе-теңдіктер сақталса, ол жерде экологиялық проблема болмайды және болуы да мүмкін емес. Осы ойлардың негізінде, инженерлік және химиялық экология саласында көп жылдар бойы зерттеу жұмыстарын жүргізіп, өндіріс қалдықтарын залалсыздандыру проблемаларын шешудің оңтайлы әрі тиімді тәсілдерін

ұсынған профессор А.Баешов өз анықтамасын былай тұжырымдайды: *Экология – биосферадағы тепе-теңдікті жан-жақты қарастыратын, оның бұзылуының себептерін болжайтын және анықтайтын, сонымен қатар тепе-теңдіктен ауытқуды, қоршаған ортаға әсерін зерттейтін ғылым саласы.*

Биосферадағы тепе-теңдіктердің бұзылу себептерін болжау және оны болдырмау – қоршаған ортамызды сақтаудың негізгі амалдарының бірі, экология ғылымының негізгі мақсаты. Биосферада тепе-теңдік бұзылса, оның өсімдіктер мен жануарларға әсерін – *биологиялық экология*, адамдарға әсерін – *медициналық экология*, ал қоғамға әсерін – *әлеуметтік экология*, ал өндіріс қалдықтарын болдырмау немесе азайту және бұл қалдықтарды залалсыздандыру проблемаларын *инженерлік экология* салалары зерттейді.

1.2 Экология пәнінің мақсаты, міндеті, зерттеу объектісі мен әдістері

Экологиялық зерттеу объектісіне биологиялық макрожүйелер (популяция, биоценоз, экожүйе) және олардың кеңістіктегі динамикалық өзгерістері жатады.

Экология ғылымының мақсаты – биосфера шегінде әлемдік жағдайларды бақылай отырып, ондағы тіршіліктің тұрақтылығын сақтау, адам–қоғам–биосфера арасындағы қарым-қатынастарды үйлестіре отырып, табиғат ресурстарын тиімді пайдалануды нооэкологиялық тұрғыдан негіздеу. **Экология ғылымының негізгі міндеті** - популяция, биоценоз және экожүйені динамикалық зерттеу, экологиялық үрдістердің заңдылықтарын ашу, индустрияландыру және урбанизация жағдайындағы ғаламшар проблемаларын зерттеу. Аталған міндеттердің барлығы қоғам мен табиғаттың тұрақты дамуының негізін қалайтын биологиялық алуантүрлілікті сақтауға негізделген.

Экологияны зерттеу әдістері. Әр түрлі деңгейдегі биологиялық жүйелердің бір-біріне иерархиялық бағыныштылығы, өзара тәуелді болуы *экологияның* негізгі мәселелерін – *экожүйе құрылымының* ағза, популяция, биоценоз деңгейлерінде зерттеуді қажет етеді. Мұндай жағдайда *экологияны* аутэкология (жеке түрлер экологиясы) және синэкология (қауымдастықтар мен биоценоздар экологиясы) деп бөлу зерттеу жұмыстарының ерекшеліктерін білдіреді. Осыған байланысты қазіргі кезде *экологияның* негізгі әдістері - далалық зерттеулер, табиғат жағдайындағы тәжірибелер, математикалық модельдеу болып табылады.

Далалық әдістер дала жағдайында жүргізіледі, популяциялар мен олардың қауымдастықтарын табиғи ортада зерттейді. Әдетте мұндай жағдайда физиология, биохимия, анатомия, жүйелеу және т.б. әдістер қолданылады. Далалық әдістер арқылы организмге немесе популяцияға әртүрлі факторлардың әсерін, белгілі бір жағдайдағы түрдің тіршілігі мен дамуын анықтауға болады.

Эксперименталды әдістер - табиғаттағы қарым-қатынастардың себебін анықтау. Бұл әдістер арқылы организмнің дамуына жасанды, қолдан жасалған кейбір жекелей факторлардың әсерін білуге мүмкіндік береді. Зертханалық

жағдайда алынған тұжырымдар міндетті түрде табиғи жағдайда тексеруді қажет етеді.

Химиялы □ □ **дістер** - қауымдастықтағы жеке организмдерде минералды заттардың, органикалық заттардың жинақталуын анықтау.

Физиологиялы □ □ **дістер**- жеке организмдер мен қауымдастықта болып жатқан физиологиялық процестерді анықтау.

Геоботаникалы □ **карта** □ **а т** □ **сіру** - картаға өсімдіктер ассоциациялары немесе ассоциация топтары түсіріледі. Аэрофотосуреттер қолданылады.

Экологиялы □ **болжам** **ж** □ **не мониторинг** - қоршаған ортаның жағдайын бақылау және басқару. Мониторинг ұғымы ХХ ғ. 20 жж. пайда болып, ғылымға 70 жж. енгізілді. **Мониторинг** – қоршаған орта жағдайларына бақылау жүргізу деген ұғымды білдіреді. Ол үш түрлі іс-әрекет жиынтығынан тұрады:

1. **Бақылау** - қоршаған орта жағдайларын жүйелі түрде бақылау;
2. **Болжау** - табиғат пен қоршаған ортаның антропогендік факторлар әсерінен өзгеру күйін болжау;
3. **Басқару** – қоршаған орта жағдайларын реттеу іс-шаралары.

Математикалы □ □ **дістер** **ж** □ **не модельдеу** - математикалық белгілердің көмегімен зерттеуге алынған жүйенің кейбір параметрлерінің мәндері өзгертіліп, жасанды жүйенің өзгеруін, яғни соңғы нәтижесінің қалай өзгертіндігін анықтау. Модельдер далалық бақылаулар мен зертханалық зерттеулер арқылы алынған мәліметтер негізінде құрылады. Бұл әдістің міндеті - алынған тұжырымдарды, биологиялық жүйелердің жұмыс істеу ерекшеліктерін жасанды жолмен тәжірибе арқылы тексеру.

Кез келген экологиялық зерттеулерді бастамас бұрын зерттеудің *мақсаты* мен *міндеттерін* айқындап алу керек. Бұл өз кезегінде әдісті дұрыс таңдауға, мәліметтер жинауға және соған сәйкес негізделген тұжырымдар жасауға көмектеседі.

1.3 Экологияның бөлімдері мен оның тұрақты даму концепциясын іске асырудағы рөлі

Экологияны □ **б** □ **лімдері**. Экология ғылымы зерттелетін объектілердің ерекшеліктеріне, әдістеріне байланысты бірнеше бөлімдерден тұрады:

Аутэкология – жеке организмдердің қарым-қатынасын зерттейтін экология бөлімі.

Демэкология немесе популяциялар экологиясы қоршаған орта факторларының популяцияға әсерін, популяция санының өзгеруін зерттейді.

Синэкология немесе қауымдастықтар экологиясы (биоценология) – биоценоз түзетін әр түрге жататын өсімдіктер, жануарлар және микроорганизмдер популяцияларын, олардың түзілуін, дамуын, құрылымын, өзгеруін және қоршаған ортамен қарым-қатынасын зерттейді.

Геоэкология – экологиялық жүйелерді биосфералық деңгейде қарастырады. Құрлық пен дүниежүзілік мұхиттардағы экожүйелер, ондағы қарым-қатынастар мен байланыстар, географиялық ландшафтар бойынша экожүйелердің құрылымы, бірлестіктері, тұрақтылығы, кеңістік пен уақытқа қатынасты өзгеруі, экожүйелер өнімділігі, агро және антропогендік экожүйелер, олардың практикалық маңызы туралы зерттеулер жиынтығы.

□**аламды**□**экология** - табиғи және табиғат іс-әрекетінен туындайтын биосфера шегіндегі, тіптен күн жүйесіндегі әлемдік өзгерістер мен құбылыстарды зерттейді. Мәселен, ядролық қауіп-қатер, экологиялық апаттар, әлемнің климаттық ауытқуы, шөлейттену, жаппай қырып-жоятын қарулар, қатерлі эпидемиялар т.б. осы бағыттағы ірі-ірі бүкіл әлемді қамтитын проблемаларды қарастырады.

Адам экологиясы, антропоэкология — 1) биосфераның (оның құрамдас бөліктерінің) және адамзаттың (оның түрлі топтары мен жеке тұлғалардың) өзара қарым-қатынасындағы ортақ заңдылықтарды зерттейтін кешенді ғылым саласы; 2) адамның жеке басының қасиеттерін жетілдіріп, өзіндік болмысын қалыптастыру, қорғау туралы пән; 3) жалпы адамзат баласының, соның ішінде этностардың өсіп-өніп, таралуы туралы ғылым саласы. Адам экологиясы адамдардың бір-біріне, табиғатқа әлеуметтік - психологиялық және этнологиялық қарым-қатынасын қамтып, ғылымның әр түрлі салаларының басын біріктіреді. Яғни мұнда әлеуметтік, экономикалық және табиғи шарттардың барлығы адамның өмір сүруіне қажетті әрі оның мұқтаждықтарын жан-жақты қамтамасыз ететін орта ретінде қарастырылады.

Нооэкология – адам, табиғат, қоғам арасындағы адами, әлеуметтік, экономикалық және экологиялық жағдайларды, қарым-қатынастарды бір-бірімен үйлестіре зерттей отырып, одан туындайтын проблемаларды адамның парасатты ақыл- оймен шешуін қамтамасыз етеді. Табиғат ресурстарын тиімді пайдаланудың ең жоғарғы дәрежедегі жаңа технологиясын жасау, ғаламшардағы адамзат қауымын азық-түлік, энергия және шикізатпен қамтамасыз ету, халықтар мен ұлттар арасындағы достықты, ауызбіршілікті қалыптастыру, этнология, экологиялық білім мен тәрбие, мәдениет, мораль, құқық т.б. Адам мен биосфера шегіндегі тұрақты дамудың адами жоспарларын жасап, оны жүзеге асырудың жолдарын іздестіреді.

Қай кезде болмасын экологиялық білімнің адам өміріндегі рөлі өте зор болған. Жануарлар мен өсімдіктер туралы білімдер ұрпақтан-ұрпаққа ауызша жеткізіліп отырған. Бертін келе адамдар өнімді егу және жинауға қолайлы мерзімдер, топырақтың қасиеттері мен тыңайтқыштар туралы білімдерді игере бастады. Экология ғылым ретінде қалыптасқаннан кейін оның практикалық рөлі күрт өсті. Шаруашылық әрекеттердің салдары неге әкеліп соғатынын алдын-ала болжауға мүмкіндік туып, табиғи ресурстарды бүлдірмей және табиғи бірлестіктерге зиянын тигізбестен ауылшаруашылығы мен өнеркәсіпті дамыту жолдары жөнінде кеңестер беруге мүмкіндіктер жасалды.

Адамның табиғи заңдылықтарды білмей табиғат байлықтарын пайдалануы, ауыр және түзеуге келмейтін зардаптарға әкеліп соғады. Оның дәлелі ретінде Арал теңізінің ауыр халін көрсетуге болады. Экологиялық көзқараспен қарайтын болсақ, *тұрақты даму* – биологиялық және физикалық табиғи жүйелердің толық сақталуын қамтамасыз етуі керек. **«Тұрақты даму»** деген ұғымды қазіргі уақыттың қажеттілігін қамтамасыз ете отырып, болашақ ұрпақтардың өзінің қажеттіліктерін қамтамасыз етуіне қауіп туғызбайтын даму деп түсіну керек. Тұрақты даму жөніндегі түсінік 1987 жылы Гру Харлем Брунтландтың басшылығымен қоршаған орта мен даму жөніндегі БҰҰ Дүниежүзілік комиссиясы дайындаған *«Біздің ортақ болашағымыз»* атты белгілі баяндамадан кейін пайда болды. Өлемдік дамудың жаңа идеологиясының пайда болуы әлеуметтік-экологиялық қауіппен байланысты. Оның негізгі белгілері мекен ету ортасы сапасының нашарлауына байланысты аурулардың көбеюі, халық санының азаюы болып табылады. Тіршілік ету ортасының сапасы өмір сүру процестерін сақтау мен ұстап тұру үшін қолайлы белгілермен анықталады. Ал экология – тұрақты дамуды жүзеге асыруға тікелей ықпал ететін бірден-бір ғылым.

Пысықтау сұрақтары:

1. *Экология ғылымы және оның қалыптасу кезеңдері.*
2. *Экология пәні қандай мәселелерді қарастырады?*
3. *Экология ғылымының анықтамалары.*
4. *Экология ғылымының мақсаты, міндеті мен зерттеу объектілері.*
5. *Экологияның зерттеу әдістері.*
6. *Экологияның бөлімдері.*
7. *Тұрақты даму дегеніміз не?*
8. *Қоғамның тұрақты дамуындағы экологияның рөлі қандай?*

2.1 Экологиялық факторлар мен олардың классификациясы

Аутоэкология – (грекше *autos* – өзiм және экология) – қоршаған орта факторларының жеке ағзаларға, популяцияларға, түрлерге әсерiн зерттейтiн экологияның бiр саласы. Аутоэкология түрлердiң алуан түрлi экологиялық жағдайларға (ылғалдану режимiне, жоғары және төмен температураларға, топырақтың құнарсыздануына (өсiмдiк үшiн) физиологиялық, морфологиялық және өзге бейiмдiлiктерiн анықтайды. Соңғы жылдары аутоэкология бұларға қоса, орта ластануының химиялық және физикалық түрлiше нұсқауларына организмнiң жауап қайтару ерекшелiктерiн зерттейдi. Кейде аутоэкологияны тiрi организмдердi, көбiнесе сыртқы ортаның абиотикалық факторларына байланысты зерттейтiн әдiстемелiк тәсiл деп санайды. Аутоэкология алғаш рет экологияның жеке саласы ретiнде III Халықаралық ботаникалық конгресте (1910) қабылданды. IV Халықаралық экологиялық конгрестiң (Ұлыбритания, 1994) I сессиясында аутоэкология тақырыбына арналған бiрнеше баяндама жасалды. Экологияның бұл саласындағы зерттеулер жаңа әдiстердi пайдаланып, жүргiзiледi. Мысалы, Испанияда сұңқарлардың қоректенуi мен орын ауыстыруы радиотелеметрия көмегiмен, ал Жапониядан ұшып келетiн даур тырнарлары мен қара тырнарлардың тiршiлiк ету аймағы спутниктiк бақылау арқылы зерттелдi. Аутоэкология ұғымын алғаш рет 1896 жылы Шретер особьтар экологиясы үшiн қолданды. Аутоэкология алдымен ағзалардың өлi материядан айырмашылығын: зат алмасу, көбею, өзгергiштiк және тұқым қуалаушылық, өсуi мен дамуы, тiтiркенгiштiгi, қозғалысы мен бейiмделушiлiк қасиеттерi бар тiршiлiк иелерi ретiнде қарастырылды. *Аутоэкологияның мiндетi* – түрлердiң алуан түрлi экологиялық жағдайларға (ылғал, жоғары және төменгi температураға, ортаның тұздылығы) физиологиялық және морфологиялық т.б. бейiмделуiн анықтау. Экологиялық тұрғыдан *орта* дегенiмiз – табиғи денелер, тау-тас, орман-көл, өзен-мұхит және жаратылыста орын алатын құбылыстар. Тiршiлiк иелерiн қоршаған орта сан қилы құбылыстар мен әр түрлi элементтерден тұратын, уақыт және кеңiстiк бойынша үнеми өзгерiсте болып, ықпал ететiн факторлардан құралады.

Кез келген организмнiң, не организмдер тобының тiршiлiк етуi *экологиялық факторлар* деп аталатын белгiлi бiр орта жағдайларының кешенiне байланысты. **Экологиялық фактор** дегенiмiз - тiрi организмдерге тiкелей немесе жанама түрде әсер ететiн ортаның кез-келген элементi.

Экологиядағы классикалық немесе әдеттегi классификация бойынша экологиялық факторлар екi топқа: *абиотикалық* және *биотикалық* болып бөлiнедi. *Абиотикалық факторларға* климаттық факторлар (температура, жарық, ылғалдылық, қысым, т.с.с), топырақ пен судың физикалық қасиеттерi жатады. *Биотикалық факторларға* қорек және особьтар мен түрлердiң

арасындағы қарым-қатынастардың түрлері (жыртқыштық, бәсекелестік, паразитизм, т.б) жатады.

Егер экологиялық факторларды классификациялаудың негізі ретінде олардың тигізетін әсерлерін есепке алатын болсақ, жоғарыда аталып өткен классификациялардан да дәлірек үшінші бір классификация бойынша экологиялық факторлар екі топқа: виталды (энергетикалық) және сигналды болып бөлінді. *Виталды факторлар* - организмдердің тіршілік әрекеттеріне тікелей әсер етіп, олардың энергетикалық күйлерін өзгертеді. Бұндай факторларға температураны, қоректі, бәсекелестікті, жыртқыштықты, паразитизмді, т.б. жатқызуға болады. *Сигналды факторлар* - энергетикалық сипаттамалардың өзгерістері (күн жарығының ұзақтығы, т.б) жөнінде ақпараттарды жеткізуші, сигналдық рөл атқарушы факторлар.

Кейбір абиотикалық факторлар, энергетикалық та, сигналдық та болуы мүмкін. Мысалы, жарық - өсімдіктердегі фотосинтез процесі үшін негізгі энергия көзі болып табылады да, экожүйенің өнімділігі үшін аса маңызды рөл атқарады. Бұнымен қатар оның негізгі экологиялық рөлі әртүрлі ұзақтықтағы биологиялық ырғақты жүзеге асыру. Бұл жерде жарықтың сигналдық әсері байқалады. Жарықтың экологиялық фактор ретіндегі бұндай "екі жақтылық" қасиеті бұл классификацияның да маңызын төмендететіні даусыз.

Экологиялық факторларды *виталды* және *сигналды* деп екіге бөлуді ұсынған В.П. Тыщенко (1980 ж.) болатын.

Жоғарыда аталған классификациялардан басқа организмдердің қоршаған орта әсеріне бейімделушілік реакцияларының дәрежесіне негізделген келесі бір *классификацияны А.С.Мончадский ұсынды*. Ғалымның пікірінше, экологиялық факторлардың рационалды классификациясы бойынша, ең алдымен, осы факторлардың әсеріне тірі организмдердің жауап реакцияларын есепке алу керек. Бұл классификация бойынша барлық экологиялық факторлар *үш топқа* бөлінеді: *бірінші реттік периодты, екінші реттік периодты және периодты емес*.

Организмдердің қоршаған орта факторларының әсеріне бейімделуі (адаптациясы) ең алдымен, *периодты факторларға* (күндіз бен түн, жыл мезгілдері сияқты Жердің өз осімен немесе Күнді айнала қозғалуына байланысты болатын) қатысты пайда болады. Температура, жарық, судың тасуы мен қайтуы *бірінші реттік периодты факторлар* болып саналады.

Екінші реттік периодты факторларға өсу периодтылығы вегетациялық циклымен байланысты болатын қорек үшін пайдаланылатын өсімдіктер жатады. Сулы орта үшін оттектің мөлшері, еріген тұздар, лайлылық, судың горизонталды және вертикалды циркуляциясы, су деңгейінің ауытқулары, ағыстың жылдамдығы сияқты факторлар *екінші периодты факторларға* жатады. Сол сияқты түрішілік әсерлер де екінші реттік периодты факторларға жатады, өйткені особьтар арасындағы барлық қарым-қатынастар жылдық цикл негізінде жүзеге асады.

Периодты емес факторлар организмдердің тіршілік ету ортасында қалыпты жағдайда болмайды. Олар кенеттен пайда болады, сондықтан организмдер бұл факторлар әсеріне бейімделіп үлгере алмайды. Бұл топтағы факторларға кейбір климаттық факторлар, мысалы, шквалды желдер, найзағайлар мен өрттер жатады.

Экологиялық факторлардың барлық классификацияларын қорытындылай келіп, оларды біртұтас жүйе бойынша былай топтауға болады.

Климаттық факторлар : 1) бірінші периодты факторлар (жарық, температура); 2) екінші периодты факторлар (ылғалдылық); 3) периодты емес факторлар (шквалды жел, өрттер, атмосфераның иондануы).

Климаттық емес физикалық факторлар: 1)сулы ортаның факторлары (оттегінің мөлшері, тұздылық, рН, қысым, тығыздық); 2) эдафикалық факторлар (рН, механикалық тығыздық, т.б.);

Қоректік факторлар: 1) қорек саны; 2) қоректің сапасы.

Биотикалық факторлар: 1) түр ішілік қарым-қатынастар (гомотиптік реакциялар); 2) тұраралық қарым-қатынастар (гетеротиптік реакциялар).

Организмдердегі зат алмасу процестерінің интенсивтілігіне әсер ететін аса маңызды экологиялық факторлар температура, жарық, су, ылғалдылық және минералды тұздар. Олар тірі организмдердің биосферада таралуына үнемі әсер етуші факторлар.

Жануарлар үшін, әсіресе сүтқоректілер мен құстар үшін ультракүлгін сәулелері белгілі бір мөлшерде қажет. Себебі, адам ағзасында ультракүлгін сәулелері әсерінен теріде Д дәрумені (витамині) түзіледі, ал жануарлар мен құстарда ол денесінің беткі қабатында түзіледі.

Организмдер үшін экологиялық факторлардың түрлі мөлшері не деңгейі түрліше әсер етеді. Экологиялық факторлардың әсер ету сипаты және организмнің оған жауап реакциясы фактор әсерінің қарқындылығымен (интенсивтілігімен) немесе оның мөлшерімен анықталады.

2.2 Экологиялық факторлар әсер етуінің кейбір заңдылықтары

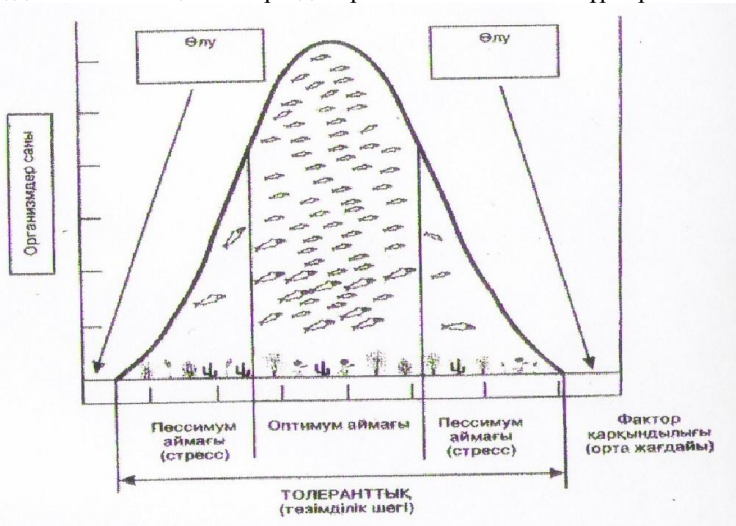
Организмдерге қатысты факторлардың әсерінен бірнеше жалпы заңдылықтарды бөліп көрсетуге болады. Ондай заңдылықтарға оптимум ережесі, баяулату факторлары ережесі және т.б. жатады

Оптимум ережесі. Кез келген организмнің тіршілігі үшін қолайлы немесе қолайсыз болып саналатын факторлар әсерінің белгілі интервалы болады. Организмнің қажеттілігіне сәйкес келетін және оның дамуы үшін қолайлы жағдайлармен камтамасыз ететін фактордың сан мөлшері - *оптимум аймағы* деп, ал организм үшін қолайсыз мөлшері - *пессимум аймағы* деп аталады. Соңғы жағдайда организмнің тіршілік процестері басыңқы күйде болып, бұл оның дамуына кері әсерін тигізеді (1-сурет).

Оптимум және пессимум аймақтары мөлшерінің диапазоны организмнің сол экологиялық фактор әсеріне деген төзімділігін (толеранттылығын)

анықтаушы критерий болып табылады да, *экологиялық валенттілік немесе толеранттылық деп аталады.*

Экологиялық фактордың оптимум және пессимум аймақтары мөлшерінің диапазоны кең мөлшерінде тіршілік ете алатын түрлер –



1-сурет. Экологиялық фактор әсерінің оның белсенділігіне тәуелділігі (И.А.Шамилева бойынша, 2004)

эврибионттар (грекше: "eurus" – кең, "stenos" - "тар" деген сөздерден алынған) деп, ал аз ғана диапазондағы мөлшеріне бейімделген түрлер- **стенобионттар** деп аталады. Мысалы, ортадағы температураға байланысты жоғарғы экологиялық валентті түрлер - **эвритермиялы**□, ал төменгі - **стенотермиялы**□ деп, немесе ортаның тұздылық деңгейіне қатысты тұзды ортада тіршілік етуге бейімделген түрлер - **эвригалдар** (грекше : "gals"- "тұз") , ал тұз мөлшері аз ортада тіршілік ететіндер - **стеногалдар** деп аталады.

Өсімдіктер жер бетіндегі органикалық заттардың алғашқы баспалдағын құрап, өзге тірі организмдердің бәрін энергиямен және азықпен қамтамасыз етеді. Азықтық фактор (трофический фактор) саны, сапасы және жеткіліктігі жөнінен көптүрлі болады.

Баяулату факторы (лимитирующий фактор) туралы түсінік 1840ж. агрохимия ілімінің негізін қалаушылардың бірі Ю.Либих, өсімдіктер дүниесінің минералдық заттармен қоректену теориясын ұсынды. Бұл теория бойынша, өсімдіктердің өсуі топырақ құрамындағы қоректік заттарға тікелей байланысты. Мысалы, артық мөлшердегі су немесе азот, бор не темір элементтерінің

жетіспейтін орнын толтыра да алмайды. Зерттеулер нәтижесінде *Ю.Либих минимум заңдылығын* тұжырымдады. Яғни, оның дәлелдеуінше топырақ құрамындағы қоректік заттар, ең аз дегенде сол өсімдік қоректенетіндей мөлшерде болуы тиіс. Сол сияқты, американдық ғалым – *В.Шелфорд* кейбір қоректік заттардың артық мөлшерде болуы да, өсімдіктің өсуі мен дақыл өніміне кері әсер ететінін дәлелдеді. Дамуға кері әсер ететіндіктен, артық не кем мөлшерде алынған заттарды, яғни факторларды *баяулату факторы* деп, ал осыған сәйкес қабылданған ережені – баяулату факторының заңы немесе *толерантты заңдылық* деп атайды.

В. Шелфордтың толеранттылық заңын кейін американдық ғалым Ю.Одум (1979 ж.) бірнеше ережелермен толықтырды:

- организмдердің кейбір факторларға төзімділігі кең ауқымды (яғни, шыдамдылық шектері жоғары) және басқа факторларға төзімділігінің ауқымы (яғни, басқа факторларға қатысты шыдамдылық шектері төмен) шектеулі болуы мүмкін;

- әдетте экологиялық факторларға толеранттылығы жоғары организмдер әдетте табиғатта кең таралған деп саналады;

- Егер түр үшін бір экологиялық фактордың әсері оптималды болмаса, төзімділік шектері басқа экологиялық факторларға да өзгеріп, төмендеуі мүмкін. Мысалы, топырақ құрамындағы азоттың мөлшері аз жағдайда астық тұқымдастардың құрғақшылыққа төзімділігі төмендейді, сәйкесінше топырақта азот жеткілікті болған жағдайға қарағанда ылғалды көп қажет етеді.

Толеранттылық экологиясы бойынша жүргізілген тәжірибелердің көмегімен көптеген өсімдіктер мен жануарлардың өмір сүру шектері анықталды. Баяулату факторларының негізінде ластаушы заттардың зияны жоқ жоғары концентрациялары ЗЖЖК (ПДК) белгілі болды. ЗЖЖК ретінде организмнің өмір сүруіне қауіпсіз және паталогиялық өзгерістерге ұшыратпайтын факторлардың шектік нормалары қабылданады. Бұл мәндер тәжірибелер жасау арқылы тағайындалады.

Пысықтау сұрақтары:

1. *Ағзалардың өмір сүру ортасы дегеніміз не? Экологиялық факторлар жөнінде түсінік?*
2. *Бейорганикалық ортаның жиынтық факторлары дегеніміз не? .*
3. *Бір ағзаның өзге ағзалардың өмір сүруіне әсерін қалай атайды?*
4. *Ағзалардың бейімделу процестеріне периодтық және периодтық емес факторлардың әсері қандай?*
5. *Ю.Либихтың минимум және В.Шелфордтың толеранттық заңдары.*
6. *«Ағзаның толеранттық диапазоны» дегенді қалай түсінесіз?*
7. *Толеранттық және минимум заңдарының қандай практикалық мәні бар?*

3-тарау. ПОПУЛЯЦИЯЛАР ЭКОЛОГИЯСЫ – ДЕМЭКОЛОГИЯ

3.1 Популяция туралы түсінік және оның статикалық, динамикалық көрсеткіштері

Популяция – дегеніміз – белгілі бір географиялық аумақта (территорияда) тіршілік етуге бейімделген, генетикалық шығу тегі бір, бір *түрге* жататын *особьтардың* жиынтығы. Популяция латынның «попилус» - сөзінен шыққан «халық, топ» деген мағынаны білдіреді. Бұл терминді алғаш рет дат генетигі В.Л.Иогансен қолданды. Жеке популяциялардың өмір сүру заңдылықтарын, оның ішкі және сыртқы әсерлерден өзгеруін – *демэкология* зерттейді.

Популяцияның берілген уақыттағы жағдайын оның саны, тығыздығы, яғни статикалық көрсеткіштері сипаттайды.

Популяцияның саны әралуан түрлерде әр басқа және белгілі бір шекте болады. Бұл шектегі санның қысқаруы популяцияның жойылып кетуіне әкеп соғады. Популяцияның саны жылда және маусымдарда кенеттен өзгеруі мүмкін. Мысалы, кейбір жылдары майда кеміргіштер, шегірткелер, ауру туғызушы микробтар т.б. жаппай көбейіп кетеді. Жануарлар мен өсімдіктердің ұзақ өмір сүретін, бірақ салыстырмалы түрде аз тұқым беретін түрлерінің популяция саны тұрақты болады.

Популяцияның тығыздығы – ауданы не көлемнің белгілі өлшем бірлігіндегі особьтар санымен анықталады. Бір түрге жататын әртүрлі популяцияның да, әртүрге жататын әртүрлі популяцияның да алатын аумағы (территориясы) тұрақсыз болып, ол особьтардың қозғалғыштық дәрежесіне байланысты болады. Мысалы: кесірткенің бір популяциясы 0,1 ден бірнеше гектарға дейінгі аумақты алса, солтүстік бұғы 100 шаршы шақырымнан асады. Әрбір түрге белгілі бір қолайлы тығыздық сәйкес болады.

Популяцияның динамикалық көрсеткіштеріне туылу, өлім, популяция өсімі мен дамуы жатады.

Популяцияның туылымы- түрдің ең алдымен эволюциялық орны мен, оның биологиясымен анықталады. Әдетте, ұрпақтарына көп қамқорлық көрсететін түрлерде бұл көрсеткіш төмен болады. Бұдан басқа, популяцияның туылымы особьтардың жыныстық жетілу жылдамдығына, бір жылдағы генерациялар санына, популяциядағы аталықтар мен аналықтардың арақатынасына, қорек пен қамтамасыз етілуіне, сол сияқты, ауа райы жағдайына байланысты болады.

Популяцияның өлімі - белгілі уақыт кезеңіндегі өлген особьтар саны . Бұл көрсеткіш орта жағдайына, популяцияның жасы мен күйіне байланысты болады. Көптеген түрлерде ересектеріне қарағанда жас особьтары жоғары болады. Популяцияның өліміне себеп болатын факторлар түрліше болуы мүмкін. Олар: физикалық жағдайлар (төмен, не жоғары температура, жауын- шашын, бұршақ құрғақшылық т.б.), биотикалық факторлар (қоректің жетпеуі, жұқпалы аурулар,

т.б.) антропогендік факторалар (қоршаған ортаның ластануы, жануарларды жойып жіберу, ағаштарды кесу, т.б.)

Популяцияның өсімі. Әрбір популяцияға биотикалық потенциал тән, яғни, белгілі бір уақыт аралығында популяциядағы особьтардың сандық мөлшерінің көбеюіне қабілеттілігі. Әртүрлі организмдерде биотикалық потенциал әрқалай. Көбеюдің жоғары потенциалы бар организмдерге, мысалы, кейбір бактерияларды жатқызуға болады. Әрбір 20 минут сайын жай бөліну арқылы көбейетін *Bacillus coli* бактериялары қолайлы жағдайларда бүкіл жер шарын 36 сағатта басып қалар еді. Ал 7,5 млрд-қа дейін спора түзетін жауын саңырауқұлағы екінші ұрпағында бүкіл Жер бетін басып қалатын еді. Биотикалық потенциалдың мөлшері әр алуан түрлерде әрқалай. Мысалы, еліктің аналығы бүкіл өмірінде 10-15 лақты дүниеге алып келеді, нематод трихина (*Trichinella spiralis*) – 1,8 мың жұмыртқа салса, бал арасының аналығы - 50 мың жұмыртқа, ал ай - балық (*Mola mola*) 3 млрд. уылдырық шашады. Бұл түрлердің биотикалық потенциалы мұнан да жоғары, өйткені дамып келе жатқан жұмыртқалар мен ұрықтардың көпшілігі туылмай жатып өліп кетеді. График бойынша популяцияның осылай өсуін көрсететін қисық сызықты экспоненциалды деп атайды. Сонымен, қолайлы жағдайларда әрбір түрдің сандық мөлшері экспоненциалды (логарифмдік) қисық бойынша өсуге қабілетті. Сандық мөлшердің геометриялық өсу қарқынын *экспоненциалды* өсу деп атайды.

Популяцияның жас құрамының оның тіршілік етуі мен дамуы үшін үлкен маңызы бар. Қолайлы орта жағдайларында популяцияда барлық жас топтары болып, популяцияның жас құрамы салыстырмалы түрде тұрақты болады. Тез өсетін популяцияларда қарқынды түрде, шапшаң көбейетін жас особьтар көбірек болады. Популяцияның жас құрамы особьтар тіршілігінің ұзақтығына, жыныстық пісіп жетілуіне, генерация санына байланысты болады. Популяцияны құрайтын особьтардың кеңістікте таралу сипаты біртекті не кездейсоқ болуы мүмкін.

Популяция жынысы және жасы түрліше особьтардан тұрады.

Сонымен, популяция - белгілі орта жағдайларына бейімделген түрлердің тіршілік ету формасы болып табылады.

Қорыта келгенде, популяцияның динамикасы - оның негізгі биологиялық көрсеткіштерінің уақыт бойынша өзгеруін көрсетеді.

Популяция гомеостазы. Популяция гомеостазы - популяциялардың ішкі тұрақтылығын өз механизмдері арқылы реттеуін гомеостаз, ал популяцияның сандық, мөлшерінің орташа шамадан ауытқуын олардың динамикалық тепе-теңдігі деп, яғни белгілі бір жағдайдағы популяцияның өз санын бір қалыпты ұстап тұруын атайды. Әрбір жүйенің тіршілік етуі - оның құрамы мен құрылымы, ішкі байланыстары және уақыт пен кеңістіктегі өзгерісі өзін-өзі реттеу арқылы жүзеге асып отырады. Өзін-өзі реттеу - организмдердің үнемі өзгеріп отыратын орта жағдайларында тіршіліктерін сақтап қалу үшін

бейімделуі, ыңғайлануы. Популяцияның өзін-өзі реттеуі табиғатта тең екі күш арқылы жүзеге асып отырады. Бір жағынан, бұл популяция санының өсуіне алып келетін барлық факторлардың жиынтығын құрайтын биотикалық потенциал (туылу, жаңа жерлерге қоныстану, қорғаныс механизмдері, т.б.), ал екінші жағынан - популяция санын азайтатын факторлар жиынтығы (судың, қоректің тапшылығы, ауа-райының қолайсыз жағдайлары, жыртқыштар, паразиттер, бәсекелестер, аурулар).

3.2 Түрдің популяциялық құрылымы

Түр – тірі организмдер жүйесіндегі негізгі құрылымдық бірлік. Ол тұқым қуалайтын ұқсас морфологиялық және биохимиялық ерекшеліктері бар, бір-бірімен еркін будандасатын, ұрпақ бере алатын, белгілі бір тіршілік жағдайына бейімделген абиотикалық және биотикалық ортамен белгілі қарым-қатынаста болатын, табиғатта белгілі бір ареалды мекендейтін особьтардың жиынтығы. Әрбір түр белгілі бір территорияда (ареалда) тіршілік ете отырып сол территорияда популяциялар жүйесі ретінде көрінеді. Түр тіршілік еткен ареал неғұрлым күрделі, бөлшектенген болса, популяциялар арасындағы алшақтық та соғұрлым жоғары болады. Алайда түрдің популяциялық құрылымын оның биологиялық ерекшеліктері - особьтардың қозғалу белсенділігі, табиғи кедергілерді, тосқауылдарды жеңе білуі және т.б. анықтайды. Егер түр мүшелері үлкен кеңістікте үнемі қозғалып, араласып жатса мұндай түр аз ғана ірі-ірі популяциялардан тұратын түр болып сипатталады. Әдетте солтүстік бұғылары, Африка саванналарындағы тұяқты жануарлар көшіп-қону (миграция) қабілеттілігімен ерекшеленеді. Олар маусымдық көшіп-қону кезінде жүздеген шақырым жерлерді артқа тастайды. Мұндай түрге жататын популяциялардың шекаралары әдетте, үлкен географиялық тосқауыл, бөгеттер - үлкен өзендер, тау жоталары т.б. бойымен өтеді. Қозғалуға белсенділігі төмен жағдайда түрдің құрамында ландшафтың мозайкалығын білдіретін көптеген майда популяциялар құрылады. Мозайкалық - қауымдастықтың кеңістікте көлденең таралуы. Өсімдіктер мен аз және баяу қозғалатын жануарларда популяция саны ортаның әртүрлілігіне тікелей байланысты болады. Мысалы, мұндай түрлердің таулы аудандарда жазық жерлермен салыстырғанда, аумақ бойынша бір-бірінен алыстап, бөлінуі жоғары. Кейде түрдің кішкентай ареалда тіршілік етуі ортаның әртүрлілігіне емес, организмнің мінез-құлқына да байланысты. Мысалы, аюлар өздері тіршілік етіп жатқан жерге бауыр басып қалатындықтан, ол жерді тастап кетпейді, сондықтан үлкен ареалда бір-бірінен кейбір қасиеттері бойынша өзгешеліктері бар көптеген майда топтар болып тіршілік етеді.

Көршілес популяциялардың бір-бірінен алшақ өмір сүру ерекшеліктері әртүрлі. Кей жағдайда олар тіршілік етуге қолайсыз жерлермен бір-бірінен оқшауланса, кейде тіршілікке қолайлы ортада (шөлді жердегі өзен аңғарлары мен оазистерде) бір жерге көптеп шоғырланған.

Бір түрге жататын популяциялардың ішінде шекаралары жақсы байқалатын және керісінше, анық байқалмайтын ареалда тіршілік ететін популяциялар да болуы мүмкін. Көпшілікке белгілі, астық тұқымдастардың зиянкесі тасбақалы қандала жұмыртқаны жарып шыққан соң 2,5-3 айдан кейін дәнді алқаптардан ондаған, жүздеген шақырым жердегі тау етегіндегі ормандарға ұшып, қоныс аудара бастайды. Ол жерде олар келесі көктемге дейін ағаштардан түскен жапырақтар арасында қыстап шығады. Ұшу ұзақтығы особьтардың қондылығына байланысты. Нәтижесінде қыстап шығатын бір жерде әртүрлі жерлерден ұшып келетін қандалалар араласып кетеді. Ал көктемгі ұшу бағыты желдің бағытына байланысты болады. Осыған байланысты үлкен кеңістікте особьтардың үнемі қозғалуы және бір-бірімен араласуы болып жатады да жекелеген популяциялардың шекаралары бола бермейді. Сондықтан түр ішінде популяциялар әртүрлі көлемдегі топтар ретінде кездесуі мүмкін.

Популяциялар арасында жекелеген особьтардың алмасуы ұдайы немесе ара-тұра болып жатады. Қарғалардың маусымдық көшуі кезінде жас құстардың бір бөлігі қыстайтын жерінде сол өңірдегі басқа особьтармен жұп түзіп қалып қояды.

Жекелеген особьтар арасындағы байланыстар бір нәтижеге, популяция арасындағы байланыстар басқаша нәтижелерге алып келеді. Мысалы, белгілі бір паразиттің ұзақ уақыт бойы әсер етуі иесінің физиологиялық жағдайының, ұрпақ шығаруының, өмір сүру ұзақтығының өзгеруіне байланысты болуы мүмкін. Осы түрге жататын популяциялар арасындағы қарым-қатынастар олардың топтық сипаттарының - санының, жастық құрамының, өлуі мен популяцияның өсу қарқындылығының өзгеруіне алып келеді. Популяциялар арасындағы байланыстар оларды бүтін бір түр ретінде ұстап тұруға көмектеседі. Популяциялар арасындағы ұзақ және толық окшаулану әдетте жаңа түрлердің пайда болуына алып келеді.

Кейбір популяциялар арасындағы өзгешеліктер әртүрлі деңгейде болады. Ол өзгешеліктер олардың тек топтық сипатына ғана емес, жеке особьтарының мінез-құлық, морфологиялық және физиологиялық ерекшеліктеріне де қатысты болуы мүмкін. Ареалдың әртүрлі бөлігіндегі ақ қояндар бір-бірімен түсі, дене тұрқы, ас қорыту жүйесінің құрылысы бойынша ерекшеленеді. Мысалы, Ямал түбегіндегі ақ қояндардың аш ішектерінің ұзындығы Орал тауының орманды далаларындағы өкілдеріне қарағанда екі есе ұзын. Бұл қоректену ерекшеліктеріне, қорек құрамындағы қатты азықтардың мөлшеріне байланысты.

Тіршілік орталарының айырмашылықтары неғұрлым көп және особьтар арасындағы алмасу нашар болса, популяциялардың бір-бірінен өзгешеліктері соғұрлым көп болады.

Генетикалық біртұтастығына және көбею түріне байланысты популяциялар: панмиктикалық (айқас ұрықтану), клонды және клонды-панмиктикалық (мысалы, шіркейлерде партеногенетикалық ұрпақ жынысты ұрпақпен алмасады) болып бөлінеді.

3.3 Популяциялар құрылымы

Популяциялар құрылымы - бір жағынан түрдің биологиялық қасиеттеріне негізделіп, екінші жағынан - ортаның абиотикалық факторлары мен басқа түрлердің популяциялары әсерінен қалыптасып құрылады. Популяциялар құрылымы тұрақты болмайды. Аумақтағы особьтардың таралуы топтардың жынысы, жасы, морфологиялық, физиологиялық, мінез-құлықтары және генетикалық ерекшеліктері бойынша ара қатынастары популяцияның құрылымын көрсетеді.

Популяцияның кеңістіктегі құрылымы – популяция особьтарының кеңістікте орналасу ерекшеліктері. Ол тіршілік ортасының және түрдің биологиялық ерекшелігіне байланысты. Жылдың маусымы, популяцияның сандық мөлшері уақыт бойынша өзгеруі мүмкін. Сондықтан популяция особьтары кеңістікте бірқалыпты, кездейсоқ және топтанып орналасады.

Табиғатта особьтардың бірқалыпты орналасуы сирек кездеседі. Кездейсоқ (диффузиялық) орналасу көптеген өсімдіктерде, жануарларда кездеседі. Топтанып орналасуда (мозайкалық) особьтар топ-топ болып тіршілік етеді, мысалы, сүтқоректілер табыны, құстар колониясы. Топтанып орналасу популяция үшін қолайсыз жағдайларда үлкен тұрақтылыққа негіз болады. Жануарлардың ортаның қолайсыз жағдайларына немесе олардың даму циклдарына байланысты жылжып қозғалуын миграция деп атайды. Олар жүйелі (тәуліктік немесе маусымдық) және жүйесіз (қуаңшылық, су тасқыны, өрт және т.б.) болуы мүмкін. Мысалы, құстардың жылы жаққа ұшуы маусымдық миграцияға жатады.

Ценопопуляциядағы өсімдіктер әрқалай, кейде топтанып, кейде бір-бірінен оқшаулана орналасып микроценопопуляциялар, субпопуляциялар түзеді. Мұндай топтанып орналасуда особьтардың саны, тығыздығы, жастық құрылымы бойынша айырмашылықтар болады.

Жануарлардың қозғалуына байланысты территорияда орналасуы әр текті болады. Тіпті субстратқа бекініп тіршілік ететін түрлерінің өзінде кеңістікті үнемді пайдалануға икемділігі болады. Асцидияларда (су түбіне бекініп тіршілік ететін омыртқасыз жануар) өсіп келе жатқан колонияларының шеті басқа түрдің колонияларына жанасқан соң, олардың үстін орай өсіп, оны көміп тастайды. Егер бір түрге жататын колониялар кездессе, оның әрқайсысы көршісінің өсуін тоқтатып, басқа бағытқа қарай өсе бастайды.

Популяциядағы жекелеген особьтардың кеңістікте орналасуына қолдау жасайтын инстинктер құстарда, сүт қоректілерде, кейбір балықтарда және амфибияларда, сондай-ақ жүйке жүйесінің құрылысы күрделі кейбір жәндіктерде, өрмекшілерде, сегізаяқтарда және т.б. кездеседі. Кеңістікті пайдалануына байланысты қозғалатын барлық жануарларды екі топқа бөледі: бір орнында тіршілік ететін және көшіп-қонып жүретіндер.

Бір орнында тіршілік ететін организмдерде өмірінің барлық кезеңі немесе негізгі кезеңдері ортаның белгілі бір бөлігінде ғана өтеді. Мұндай жануарлар

өзінің тіршілік етіп жатқан жерін тастап кетпейді. Егер қандай да бір жағдайлармен сол жерді тастап кетуге мәжбүр болса, кейінірек сол жерге қайтып оралады. Көптеген түрлер ұзақ та алыс миграциялардан кейін өздері көбейетін жерге қайтып келеді. Мұны экологияда «хоминг» (ағылш. *home* - үй) деп атайды. Мысалы, қараторғайлардың бір жұбы жыл сайын өзінің ұясына келіп қонатыны белгілі. Ал көгершіндерді іс жүзінде хат тасу үшін пайдаланғаны бәрімізге белгілі.

3.4 Популяцияның жыныстық құрылымы

Популяцияның жыныстық құрылымы - особьтардың жыныстары бойынша ара қатынасы. Популяциядағы жыныстардың ара қатынасы генетикалық заңдар бойынша анықталады және оларға орта әсер етеді. Көптеген түрлерде болашақ особьтың жынысы ұрықтану кезінде хромосомалардың комбинацияларының өзгеруі нәтижесінде анықталады.

Жыныстық белгілері көбіне аталықтары мен аналықтарының морфологиялық (өлшемі, түсі), физиологиялық (өсу қарқыны жыныстық жетілу кезеңі), экологиялық және мінез-құлықтық айырмашылықтарын анықтайды. Мысалы, қан сорғыш масалар (*Culicidae*) тұқымдасына жататын масалардың аталық особьтары имаго кезеңінде (жәндіктер мен кейбір буынаяқтылардың жеке даму кезеңіндегі ересек стадиясы) аналық особьтары сияқты қанмен емес, тек өсімдіктердегі шықтарды жалаумен, өсімдіктер шырынымен қоректенеді немесе тіпті қоректенбейді де. Табиғатта аналық особьтары көп өлетін түрлер де (мысалы, ондатра, пингвин, жарқанат) және керісінше аталық особьтары көп өлетін түрлер де (көптеген кемірушілер, қырғауылдар) кездеседі. Кейбір жарқанаттарда қысқы ұйқыдан соң аналық особьтардың үлесі популяцияның тек 20%-ын ғана құрайды. Сондай-ақ популяциядағы жыныстар ара қатынасына орта жағдайлары да әсер етеді. Кейбір түрлерде жыныс генетикалық факторларға емес, экологиялық факторларға байланысты. Мысалы, *Argemone jaronica* өсімдігінің жынысы түйнектеріндегі қоректік заттар қорының жиналуына байланысты. Үлкен түйнектерінен аналық гүлдері бар особьтар, майда түйнектерінен аталық особьтары өсіп шығады. Сары орман құмыртқаларында (*Formica rula*] + 20°C төмен температурадағы салған жұмыртқалардан аталық особьтары, ал жоғары температурада - аналық особьтары дамиды. Бұл құбылыс ұрық сақталатын ұрық қабылдағыштың бұлшық еттеріне байланысты, өйткені олар тек жоғары температурада ғана белсенді болып, жұмыртқалардың ұрықтануын қамтамасыз етеді. Ал ұрықтанбаған жұмыртқалардан жарғақ қанаттыларда тек аталық особьтар дамиды.

Әсіресе популяцияның жыныстық құрылымына ортаның жынысты және партеногенетикалық (жынысты көбеюдің бір түрі - аналық ұрық клеткалары ұрықтанбай дами бастайды, эволюция барысында жеке жынысты және гермофродит формаларда пайда болған бір жынысты көбею) ұрпақтары

кезектесіп отыратын түрлерде жақсы байқалады. Дафнияларда (*Daphnia magna*) қолайлы температурада партеногенетикалық жолмен аналық особьтар, ал жоғары немесе төмен температурада популяцияларда аталық особьтар пайда болады. Ал шіркейлерде қос жынысты ұрпақтың пайда болуына күн ұзақтығы, температура, особьтар тығыздығының артуы және т.б. әсер етеді.

Популяцияны генетикалық құрылымы - особьтардың әртүрлі дәрежедегі генетикалық әралуандығымен сипатталады. Популяция особьтарындағы гендердің жиынтығын генефонд деп, ал бір организмнің хромосомасындағы бүкіл гендердің жиынтығын генотип деп атайды. Генетика тұрғысынан алғанда, популяция - генотиптер жиынтығы.

Генотип орта жағдайларымен өзара әрекеттесіп фенотип түзеді- *фенотип* - генотиптің орта жағдайларымен әрекеттесуі арқылы құрылатын особьтардың барлық белгілері мен қасиеттерінің (морфологиялық, физиологиялық және мінез - құлықтық) жиынтығы.

Вирустар мен микроорганизмдерден бастап жоғары сатыдағы өсімдіктер мен жануарларға дейінгі тірі организмдердің бәріне тән қасиет - мутацияға ұшырау мүмкіндігі. Мутация - табиғи немесе жасанды жолмен тұқым қуалайтын генетикалық материалдың өзгеруі нәтижесінде организмнің кейбір белгілерінің өзгеруі.

3.5 Популяция санының динамикасына әсер ететін факторлар

Популяция саны оның тығыздығына байланысты *үш түрлі* болады: оның *бірінші типінде* популяцияның өсу жылдамдығы тығыздығы артқанда организмдердің туу көрсеткіші төмендейді. Мысалы, құстардың 1 га ауданда бір ғана жұптан келгенде бір ұяда 14 балапанға дейін болады. Ал популяцияның тығыздығы 1 га ауданға 18 жұптан келгенде бар болғаны 8 ғана балапаннан қалады. Екіншіден, популяция тығыздығы артқанда организмдердің жыныстық жетілу мерзімі өзгереді. Мысалы, африкалық пілдің жыныстық жетілуі кезеңі популяция тығыздығына байланысты 12 және 18 жасқа дейін жетсе, популяция тығыздығы төмен болғанда осы түр 4 жылда бір рет, ал тығыздығы жоғары болғанда 7 жылда бір ғана ұрпақ бере алады.

Популяция санының оның тығыздығына тәуелділігінің *екінші түрінде* – популяцияның өсуі тығыздықтың орташа мөлшерінде байқалады. Мысалы, құстардың кейбір түрлерінде балапандардың саны популяция тығыздығы жоғарылаған сайын артып, ең жоғарғы шегіне жеткен соң төмендей бастайды. *Үшінші типте* популяцияның өсу қарқыны тығыздықтың ең жоғарғы шегіне дейін жетіп, содан соң күрт төмендейді екен. Популяциялар тығыздығының реттелуі биотикалық факторлар арқылы жүзеге асады. Олардың ішінде әсіресе, түршілік бәсекелестік. Оның мысалы құстардың ұя салатын орны үшін күресі бола алады. Бұнымен қатар түр арқылы қарым–қатынастар да, түрлі аурулар да популяция тығыздығын реттеуде белгілі рөл атқарады. Қояндар миксоматоз

ауруымен ауырғанда, тығыздығы жоғары популяцияларда инфекция тез таралатыны байқалады.

Популяция тығыздығының автоматты түрде реттелуі екі түрлі құбылыстарға негізделеді: оның біріншісі модификация немесе популяция санының кездейсоқ ауытқуы және регуляция. Осыған байланысты, модификациялаушы немесе популяция тығыздығына тәуелсіз және реттеуші, не популяция тығыздығына тәуелді экологиялық факторлар болып бөлінеді. *Модификациялаушы факторлар* түрлі абиотикалық факторлар болса, *реттеуші факторлар* тірі организмдер не биотикалық факторлар болып табылады, оның себебі түсінікті де, өйткені тек қана тірі организмдер өз немесе басқа түр популяцияларының тығыздығына кері қайтымды байланыс арқылы әсер ете алады.

Әдетте, модификациялаушы факторлардың әсеріне популяция саны тек қана біршама өзгерістерге ұшыраса, реттеуші факторлар популяция тығыздығын белгілі бір деңгейде тұрақтандырып, реттеп тұрушы рөлін атқарады.

Сонымен, популяция тығыздығына қандай факторлар тікелей әсер ететінінен толық хабардар болу үшін ол организмдердің тіршілік ету ортасындағы физика-химиялық жағдайлары, сол сияқты бәсекелестер, жыртқыштар, паразиттердің әсері жөнінде мәліметтер болу қажет, сонымен бірге осы факторлардың барлығы популяцияның туу, өсу және миграциясына қалай әсер ететінін де білу керек. Барлық популяциялар үздіксіз өзгереді: жана организмдер туылады немесе пайда болады, ал екінші біреуі өледі, не басқа жаққа көшіп кетеді. Дегенмен популяцияның өлшемі шексіз емес, олай болса, популяция тығыздығы динамикасының негізгі белгісі ондағы өзгерістердің салыстырмалы тұрақтылықпен бірлесе жүруі. Ал бұл құбылыс, яғни популяция өлшемдерінің ауытқулары әр түр өкілдерінде түрліше болады.

Популяция саны мен оның өсу жылдамдығына антропогендік факторлардың да әсер ететінін ескерсек, халық шаруашылығында қолданылатын популяциялардың ерекшеліктері мен олардың ұзақ уақыт *тұрақты өмір* сүруін қадағалау - адамның басты міндеті.

Пысықтау сұрақтары:

1. *Популяцияның негізгі критерийлерін атаңыз.*
2. *Популяцияның қандай типтері болады?*
3. *Популяцияның статикалық сипаттамалары.*
4. *Популяцияның динамикалық сипаттамалары.*
5. *Популяция санының реттелуі қалай жүреді?*
6. *6. Түрдің популяциялық құрылымы.*
7. *Популяцияның жыныстық құрылымы.*
8. *Популяция санына әсер ететін факторлар.*

4-тарау. ҚАУЫМДАСТЫҚТАР ЭКОЛОГИЯСЫ - СИНЭКОЛОГИЯ

4.1 Биоценоз, биогеоценоз және экожүйелер туралы түсінік

Әрбір организм барлық уақытта өзінің тіршілік ортасында басқа да организмдермен тығыз байланыста, олармен әртүрлі қарым-қатынаста болады, дәлірек айтқанда, сол организмсіз тіршілік қабілеттілігі тоқталады. Сондықтан сол тіршілік ортасында организмге әртүрлі биотикалық факторлар әсерін тигізеді. Сол себепті табиғатта бір-бірімен топ құрып, бірігіп, бір-бірінің, тіршілік өміріне бейімделіп өмір сүреді.

Бірге өмір сүретін популяциялардың жиынтығы *биоценозды* құрайды. Биоценоз деген атауды неміс ғалымы Карл Мебиус 1877 ж. Солтүстік теңіз устрицаларын зерттегенде алғаш рет ғылымға енгізген еді. Осы атауды тек тірі организмдердің топталып тіршілік ететін түрлеріне, белгілі бір ортаға бейімделуіне, осы ортада көптеген жылдар бойы өмір сүретін, ортаның абиотикалық факторларына бейімделген түрлердің топтарына қатысты қолдануды ұсынған болатын. «Биоценоз» деген атау қазіргі экологиялық әдебиеттерде территорияның бір бөлігін мекендейтін организмдерді айтқанда жиі қолданылды. Мысалы, шырша биоценозы, шөлді жердегі шөптесін биоценозы, бетегелі дала биоценозы немесе егістік биоценозы деген атау құрлықта бірыңғай орналасқан өсімдіктердің атауына да қолдануға болады. Сонымен бірге біз тек өскен өсімдіктерді ғана атап отырған жоқпыз, соған қоса осы мекенде тіршілік ететін басқа да тірі организмдерді (жан-жануарларды, микроорганизмді) айтамыз. Осындай атаумен тіршілікке аса қолайлы су ортасы да аталады.

Биоценоз - биосфераның тарихи қалыптасқан тірі организмдердерінің жиынтығы. Биоценозды зерттеген кезде оны шартты түрде мынадай компоненттерге бөледі: *фитоценоз* - өсімдіктер, *зооценоз* - жануарлар әлемі, *микробиоценоз* - микроорганизмдер. Бірлестіктердің қалыптасуы заңдылықтарын, ондағы тірі организмдердің бірге өмір сүруін - *синэкология* зерттейді. Жағдайлары бірдей кеңістікті *биотоп* немесе *экотоп* деп атайды. Биотоп пен биоценоздың жиынтығын *биогеоценоз деп* атайды.

Биогеоценоздар әртүрлі мөлшерде, көлемде болуы мүмкін. Мысалы, орман, көл, шалғындық және т.б. Мөлшері мен күрделілігіне қарамастан кез келген биогеоценоз мынадай құрамдардан тұрады:

- *продуценттер* - біріншілік өнімді өндірушілер (жасыл өсімдіктер), өздерінің денелерін бейорганикалық қосылыстар есебінен құратын *автотрофты* организмдер. Олар өздерінің тіршілік етуіне қажетті органикалық заттарды күн сәулесін пайдаланып, бейорганикалық заттардан фотосинтез реакциялары арқылы, өздігінен өндіре алатын организмдер;

- *консументтер* - жануарлармен қоректенетін организмдер, жыртқыштар – *гетеротрофты* организмдер;

- *редуценттер* - өлі органикалық заттармен қоректенеді, оларды ыдыратып, қайтадан бейорганикалық қосылыстарға айналдырады. Редуценттер арқылы азот, минералды элементтер және көмір қышқыл газы экожүйеге қайтарылып шығарылады;

- *өлі табиғат компоненттері*.

Экологияның негізгі объектісі - экологиялық жүйе немесе *экожүйе* - тірі организмдер жиынтығының қоректену, өсу және ұрпақ беру мақсатында белгілі бір тіршілік ету кеңістігін бірлесе пайдалануының тарихи қалыптасқан жүйесі. *Экожүйе терминін* алғаш рет 1935 ж. ағылшын ғалымы *А.Тенсли* ұсынды. А.Тенсли экожүйенің құрамына организмдер де, абиотикалық орта да кіретін жер бетіндегі тірі табиғаттың негізгі функциялық бірлігі деп есептеді және оның әр бөлігінің басқасына әсер ететініне назар аударды. Экожүйе және биогеоценоз ұғымдары бір-біріне жақын. Экожүйе ұғымы биогеоценоз түсінігіне қарағанда кеңірек, яғни кез келген биогеоценоз экожүйеге жатады, ал кез келген экожүйе биогеоценоз бола алмайды, биогеоценоздар - жер бетіндегі жүйелер, олардың өздерінің белгілі шекаралары бар. Табиғи экожүйелер мынадай топтарға бөлінеді: құрғақтағы, теңіз сулары және тұщы сулар экожүйелері. Құрғақтағы: тундра, тайга, дала т.б. Тұщы сулар экожүйесі: өзендер, көлдер, бұлақтар, су қоймалары, батпақтар, батпақты ормандар. Теңіз экожүйесі: теңіздер, ашық мұхит, шельф зоналары (аймақтары) т.б.

4.2 Экожүйелердегі тұраралық байланыстардың негізгі формалары

Түрдің әртүрлі қарым-қатынас формаларындағы жағдайы шартты белгілермен таңбаланады. Мысалы “ - ” - пайдасыз қарым-қатынастар. Мұндай қарым-қатынаста организмдер зиян шегеді; “+”- пайдалы қарым-қатынас; “0”- әсері жоқ. Барлық биотикалық қарым-қатынастарды 6 топқа бөлуге болады. 1) “++”- өзара тиімді, *симбиоздық* қарым-қатынастар. Бұл топтар: а) *протокооперация*, қарым-қатынас тиімді, бірақ міндетті емес (аралардың әртүрлі өсімдіктерді тозаңдандыруы); б) *симбиоз* – бірге тіршілік ету (саңырауқұлақ пен балдырлардың бірге тіршілік етуі); в) *мутуализм* – бір-біріне пайдалы қарым-қатынастар (энтомофилия, зоохория (өсімдіктер тұқымдарының жануарлар арқылы таралуы)). 2) “+0”- пайдалы бейтарап (нейтралды) немесе комменсализм (акулалар мен жабысқақ балықтар). Бұл топтар: а) *арамтамақтық*, егесінің азығының қалдықтарымен қоректену (арыстан мен гиена); б) *квартиранттық* (орхидеялар мен мүктер ағаштарда өмір сүреді). 3) “-0”- зиянды бейтарап (нейтралды) қарым-қатынастар немесе *аменсализм* (ағаш астындағы шөптер көлеңкеден зардап шегеді). 4) «00» - бейтарап (нейтралды) немесе *нейтрализм*. 5) “+ - ” - *пайдалы зиянды* қарым-қатынастар. Бұл топтар іштей: а) *жыртқыштық* және б) *паразитизм* болып бөлінеді. 6) “--”- өзара зиянды немесе *бәсекелестік* – бір немесе бірнеше түрге жататын организмдердің өзара қорек, тұрағы, т.б. ресурстардың жетіспеушілік жағдайындағы қарым-қатынастардың көрінісі. Тұраралық бәсекелестік әр түрге жататын түрлер

арасында болады. Ол бірде айқын білінсе, бірде онша байқалмайды. Сондықтан, эколог Г.Ф.Гаузенің зерттеулері бойынша, екі түрге жататын популяциялар еш уақытта бір жерде өмір сүре алмайды. Оның біреуі белсенді түр ретінде басымдылық көрсетіп, екіншісін ығыстырады немесе жойып жібереді.

4.3 Экожүйедегі энергия

Экожүйедегі заттар айналымы – оған қажетті төрт түрлі бөліктен (биогенді элементтердің қоры, продуценттер, консументтер және редуценттер) барлығының қатысуымен ғана жүреді. Кез келген экожүйе, жалпы алғанда тіпті Жер бетіндегі барлық тіршілік, тек заттар айналымының нәтижесінде болады. Организмдердің тіршілігін сақтауы және экожүйелердегі зат айналымы тек үнемі энергия келіп тұрғанда ғана жүзеге асады. Айналып келгенде жер бетіндегі бүкіл тіршілік Күн энергиясының есебінен жүреді. Энергия, қоректік заттар бір организмнен келесісіне кезекпен беріледі. Энергия мен қоректік заттардың белгілі бір көзден - жасыл өсімдіктерден, организмдер қатары арқылы одан да жоғары трофикалық деңгейлерге кезекпен берілуі *қоректік тізбек* деп аталады. Табиғатта организмдер бір-біріне өмір сүрмейді, олар ылғи да бір-бірімен байланысты, күрделі қоректік жүйелер түзеді. Биоценозда бірдей азықпен қоректенетін организмдер бір трофикалық деңгейге жатады. *Трофикалық деңгей* - әр организмдер тобының қоректік тізбекте алатын орны. *Бірінші трофикалық деңгей* - шөппен қоректенетін *продуценттер*, қалған деңгейлерге *консументтер* жатады. *Екінші трофикалық деңгей* - шөппен қоректенетін *консументтер*, *үшінші трофикалық деңгей* - шөппен қоректенетін жануарлармен, *төртінші* - етпен қоректенетін жануарлармен қоректенетін *консументтер*. Әр трофикалық деңгейге қоректік тізбек арқылы берілген энергия негізінен зат алмасу процесіне жұмсалады, келесі деңгейге оның белгілі бір бөлігі ғана беріледі. Қоректік тізбек - бірлестікте энергияның берілетін негізгі каналы болып табылады. Келесі деңгейге өсімдіктер арқылы өндірілген бастапқы энергияның қаншасы беріледі? Жүргізілген есептеулер бойынша, қоректік зат, энергия берілуінің әр сатысында энергияның 90%-ы жоғалады, тек қана 10%-ы беріледі. Организмдердің қоректік байланысындағы энергия берілуінің осы қатынасы *«он пайыз ережесі»* (Линдерман принципі) деп аталады.

Өсімдіктер мен жануарлар организмдерінің барлық топтарындағы тірі зат мөлшерін *биомасса* деп атайды. Биомассаның өнімділігі екі түрлі болды. Олар – *бірінші реттік өнімділік* – фотосинтез кезіндегі белгілі уақыт өлшем бірлігінде түзілген өсімдіктер биомассасы және *екінші реттік өнімділік* – алғашқы өніммен қоректенетін жануарлардың (консументтер) биомассасы. Екінші реттік өнімділік – автотрофты организмдер жинақтаған энергияны гетеротрофты организмдердің пайдалануы нәтижесінде түзіледі. Өнімділік, әдетте бір жылдағы құрғақ затқа шаққанда әртүрлі өсімдік қауымдастықтарында түрліше болатын аудан, не көлем бірлігіндегі масса бірлігімен есептеледі. Мысалы,

қайыңды орманның 1 гектары жылына 6,5 т биомасса түзеді, ал қант қамысы плантациясы 34-78 т түзеді. Жалпы алғанда, жер шары ормандарының өнімділігі басқа формациялармен салыстырғанда жоғары. Әрбір алдындағы трофикалық деңгейде келесі деңгейге қарағанда уақыт бірлігінде түзілетін биомасса саны көп болады. Барлық экожүйелерде бірінші реттік және екінші реттік өнімдердің белгілі бір қатынасы болады, ол өнімдердің *пирамидалар ережесі* деп аталады. Әрбір алдындағы трофикалық деңгейде келесі деңгейге қарағанд, уақыт бірлігінде түзілетін биомасса саны көп болады. Мысалы, бір жыл ішінде өсіп шыққан барлық шөптердің биомассасының өсуі, сол бір жылдағы барлық шөппен қоректенетін жануарлардың биомассасының өсуінен аз болады. Осы ережелерді *пирамидалар* түрінде бейнелеуге болады. *Экологиялық пирамидалардың үш түрі бар: сандар пирамидасы* (Эльтон пирамидасы) әр деңгейдегі организмдердің санын сипаттайды; *биомассалар пирамидасы* - тірі заттардың массаларын сипаттайды; *продукциялар (немесе энергия) пирамидасы*, бірінші реттік продукцияның (немесе энергияның) әрбір трофикалық деңгейлерде өзгеруін көрсетеді.

4.4 Гомеостаз және экологиялық жүйенің сукцессиясы

Гомеостаз – ішкі ортаның химиялық құрамы мен физика-химиялық қасиетінің тұрақтылығын көрсететін түсінік. Ал экологиялық жүйелер үшін, оның қозғалыстағы тұрақты тепе-теңдік күйі *гомеостаз* деп аталады. Кез келген экологиялық жүйенің басты шарттарының бірі – осы гомеостатикалық күй.

Табиғи экожүйе *қозғалысты-тұрақты* тепе-теңдік күйінде болғанымен, ол уақыт өткен сайын жайлап, тұрақты түрде біртіндеп өзгеріске ұшырайды. Бұл өзгеріс, ең алдымен, биогеоценоздық тіршілік иелеріне қатысты жүреді. Міне, осылай біртіндеп бір биоценоздың орны екінші бір биоценозбен алмасуы - *сукцессия* деп аталады.

Сукцессияның қарапайым мысалы ретінде, ормандағы құлаған ағаштың, мүк, микроорганизмдер арқылы өзге түрге көшуін келтіруге болады. Сукцессия, тек биотаның өзгеруі ғана емес, сонымен бірге ол – тұтас және қайтымсыз абиотикалық факторлар кешенінің өзгерісі.

Пысықтау сұрақтары:

1. *Экожүйе мен биоценоз дегеніміз не, олардың айырмашылығы қандай?*
2. *Биоценоздың трофикалық құрылымы дегеніміз не?*
3. *Қауымдастықтағы ағзалардың арасында қандай қарым-қатынас типтері бар?*
4. *Экожүйедегі энергия ағыны қалай жүреді?*
5. *Қандай қоректік тізбектерді білесіз, мысал келтіріңіз?*
6. *Экологиялық пирамидалар дегеніміз не?*
7. *Экожүйенің өнімділігі қалай анықталады?*
8. *Экожүйенің тұрақтылығы қалай анықталады?*

9. Экожүйенің гомеостазы және экологиялық сукцессия дегеніміз не?,
Мысал келтіріңіз.

5-тарау. БИОСФЕРА ЖӘНЕ ОНЫҢ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫ

5.1 В.И.Вернадскийдің биосфера туралы ілімі

Биосфера - жер бетінде кездесетін барлық тірі ағзалар мен заттардың ең ірі жиынтығы болып табылады. Биосфера - заттар айналымын үзбей сүйемелдеп тұратын ғаламшардың ең үлкен экожүйесі, яғни тіршіліктің өніп-өсіп, көбеюіне мүмкіндік бар қабат. Оның шекарасы 20-25 шақырым биіктікте озон қабатына дейін жетеді. Озон қабаты Жер бетіндегі тіршілікті күннің ультракүлгін сәулелерінен қорғайды. Мұхит тереңдігіне және жер астына 6 шақырым тереңдікке дейін созылады.

Биосфера - Жердің тіршілік бар жұқа қабаты. Қазіргі заманғы түсініктер бойынша биосфераны заттардың ғаламшар аралық айналымын ұстап тұратын ғаламдық экожүйе ретінде қарастырылды. Қазіргі өмір Жердің жоғарғы қабатында (литосферада) ауаның төменгі қабатында (атмосферада) және су қабатында (гидросферада) таралған. Биосфера терминін 1875 ж. Австрия ғалымы Э.Зюсс енгізді. Биосфера туралы ілімнің негізін орыс ғалымы В.И.Вернадский қалады. Ол биосфераның негізгі үш құрамдас бөлігін атап көрсеткен: газдық (атмосфера), су (гидросфера), сондай-ақ өлі заттарға қарама-қарсы - «тірі заттарды» атап өткен.

Осыдан үш млрд. жылдар бұрын пайда болған қазіргі биосфераның құрамына тірі организмдер, олардың қалдықтары, сондай-ақ олар мекендейтін және олардың әсерінен өзгерген атмосфера, гидросфера және литосфера аймақтары (зоналары) кіреді.

5.2 Биосферадағы заттар айналымы

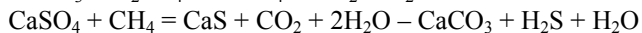
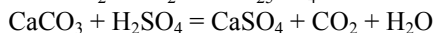
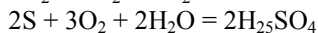
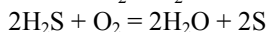
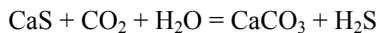
Күн энергиясы әсерінен Жер бетінде екі айналым жүреді: *үлкен* немесе *геологиялық айналым* және *кіші* немесе *биологиялық айналым*. Екі айналым бір-бірімен тығыз байланысты, біртұтас процесс. *Үлкен айналым* бірнеше млрд.жылдарға созылады. Тау жыныстары бұзылып, желмен мүжіліп, су ағынымен Дүниежүзілік мұхитқа түседі. Бұл жерде олар теңіз түбі қабаттануын түзіп, тек бір бөлігі ғана жауын-шашынмен құрлыққа қайтып түседі. Ірі, бірақ өте баяу жүретін геотектоникалық өзгерістердің (материктердің төмен түсіп, теңіз түбінің көтерілуі, мұхиттар, теңіздердің орны ауысуы) арқылы қабаттану құрлыққа қайта оралады, процесс осылай қайталана береді. Геологиялық айналымдардың шекарасы биосфера шекарасынан кең, мұнда тірі организмдер жанама рөл атқарады. Керісінше биологиялық айналым биосфераның шекарасынан ғана жүреді. Үлкен айналымның бір бөлігі бола тұрып, кіші айналым биогеоценоз деңгейінде жүреді. Биогенді элементтерден басқа биотикалық айналымға биотаға өте қажетті минералды және басқа да әртүрлі

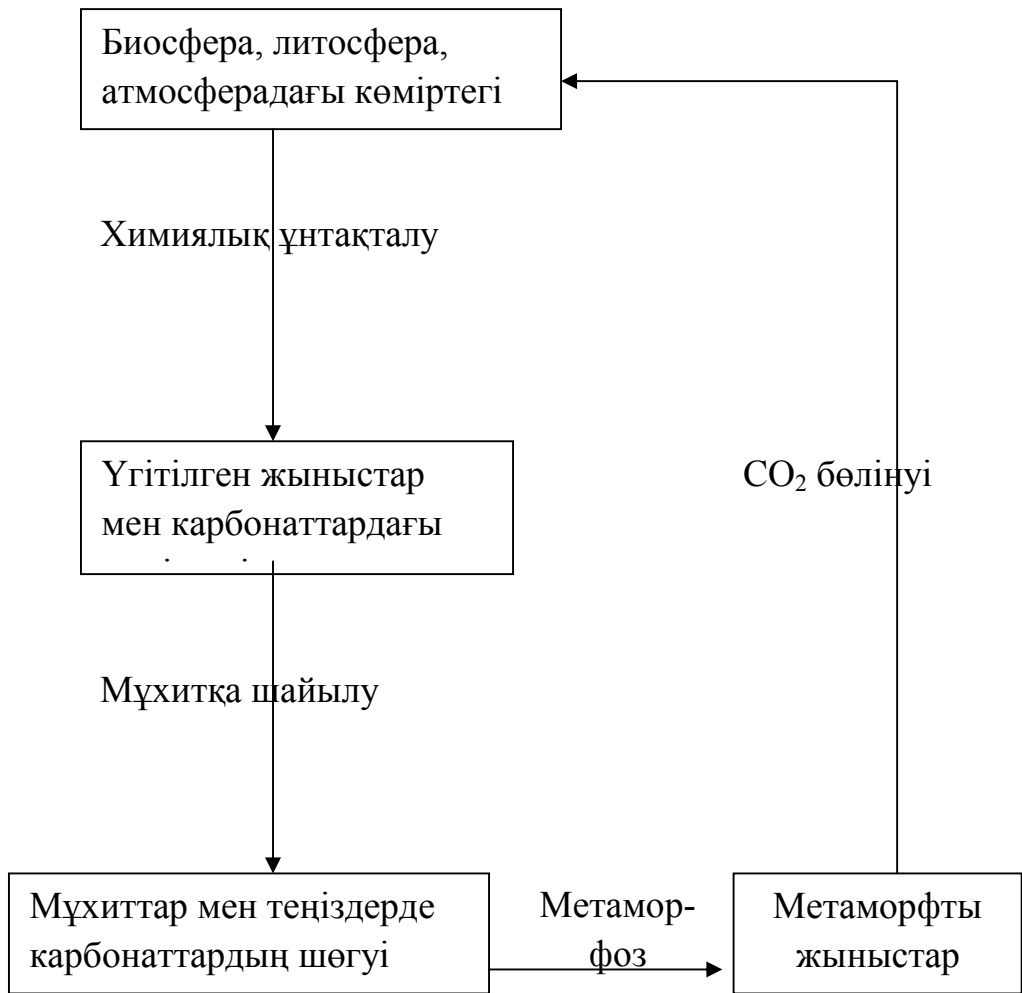
қосылыстар қатысады. Сондықтан тіршілікпен тығыз байланысты, негізінен, көміртек, су, фосфор, азот, күкірт және биогенді катиондар сияқты химиялық заттардың алмасу циклдарынан тұратын биологиялық айналымның бөлігін *биогеохимиялық айналым* деп атайды. Оның мәні фотосинтез реакциясы арқылы бейорганикалық заттардың органикалық заттарға айналуында және олардың ыдырап, қайтадан бейорганикалық заттарға айналуында. Осылайша тірі заттар, өзгеріп, туылып және өлуі арқылы біздің планетамыздағы тіршілікті қамтамасыз етеді, заттардың биогеохимиялық айналымын ұстап тұрады. Биогеохимиялық айналым туралы түсінікті бірінші рет ғылымға енгізген В.И.Вернадский болатын. Заттардың есепсіз көп айналымдары табиғи экожүйелердің өзін-өзі жөндеуін жүзеге асырады, оларға тұрақтылық береді. Айналымға 60-тан астам элементтер қатысады. Олардың арасындағы ең өмірлік маңыздылары белокты молекулалардан тұратын заттар. Оларға жататындар: көміртегі, азот, оттегі, фосфор, күкірт.

Көміртегі айналымы. Көміртегінің табиғаттағы айналымы үлкен және кіші циклдар бойынша жүзеге асады. Көміртегінің геологиялық үлкен цикл бойынша айналымы төменде келтірілген (1-сурет).

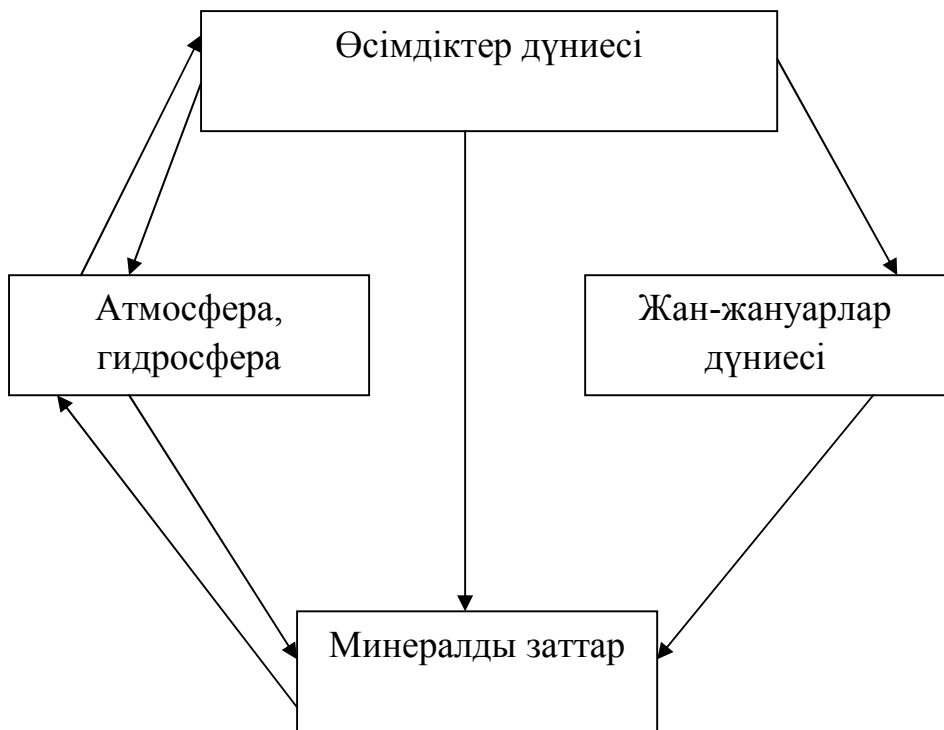
Кіші айналымнан шығатын көмір қышқыл газындағы көміртегі көміртегінің минералдық қосылыстарына айналуына бағытталған. Адамзат баласы тіршілік ету барысында - табиғи газды, көмірді, жанар майларды, органикалық заттарды жандыру барысында атмосферада көмір қышқыл газының артуына себепші болады. Былайша айтқанда, адамзат іс-қаракеті табиғи цикл арасында өзара қарама - қарсылық пайда болады. Көміртегінің кіші цикл бойынша түрленуі, үлкен циклдің бір көрінісі болып табылады да, оны сызбасы мынадай өзгеріс схемасы арқылы өрнектеуге болады (2-сурет):

Күкірт айналымы. Табиғатта күкірт айналымы барысында, төмендегідей химиялық реакциялар орын алады:



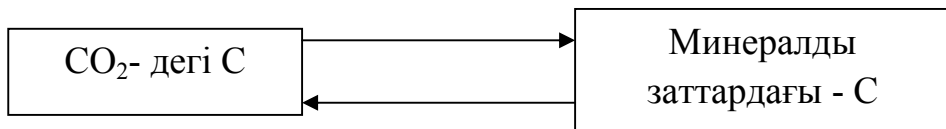


1-сурет. Көміртегінің геологиялық үлкен цикл бойынша айналымы



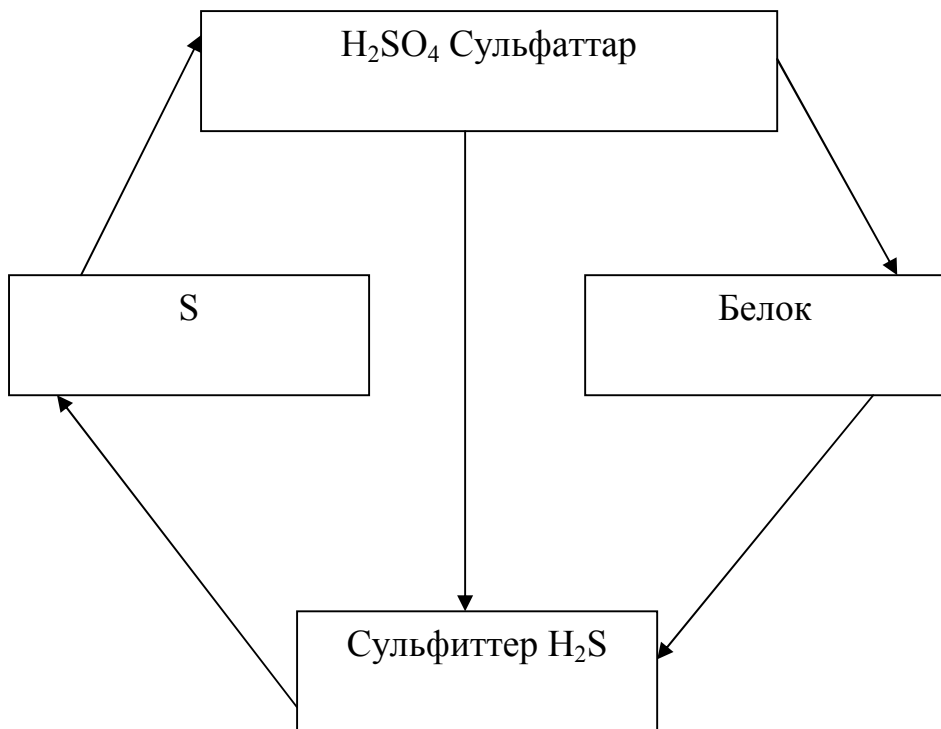
2-сурет. Көміртегінің кіші цикл бойынша түрленуі

Табиғи цикл



3-сурет. Адамзат іс-әрекетінің нәтижесіндегі өзгеріс бағыты.

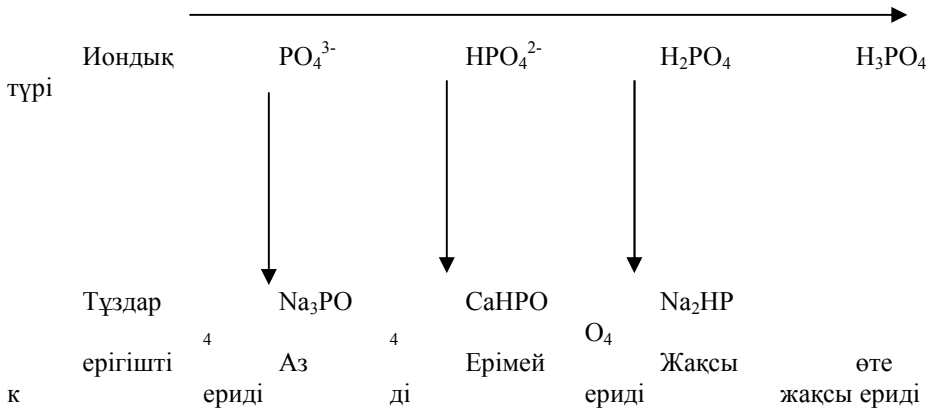
Биосферадағы күкірт айналымының сызбасын, төмендегіше бейнелеуге болады (4-сурет):



4-сурет. Биосферадағы күкірт айналымының сызбасы

Фосфор айналымы. Фосфор қосылысқа түсуге өте бейім болғандықтан, оның айналымы көптеген факторларға байланысты. Мысалы, кір жуғанда кір жуғыш заттардың құрамындағы фосфордың үлкен бөлігі, сарқынды сулар арқылы және фосфор тыңайтқыштарымен қоршаған ортаға келіп қосылады. (5-сурет).

Қышқылдықтың артуы



5-сурет. Табиғаттағы фосфор айналымы

Келтірілген мысалдарды талдау, биогеохимиялық циклардың кризистік сәттері - физикалық ортадан заттарды қамту және ортаға қайтарып беру. Бұл сәттер тотықсыздану және тотығу реакцияларымен байланысты. Химиялық заттардың тотықсыздануы, түштеп келгенде, күн сәулесі энергиясының есебінен іске асырылады. Энергия тасымалының әр сатысында орын алатын оның шашырауы - редуценттер деңгейінде аяқталады, олар элементтерді продуценттер қамти алатын күйге дейін тотықтырады.

5.3 Тірі зат концепциясы және оның атқаратын функциялары

Планетадағы барлық тірі организмдердің жиынтығын В.И.Вернадский *тірі заттар* деп атады. Биосфераның құрамына тірі заттармен (өсімдіктер, жануарлар және микроорганизмдермен) қатар, *биогенді заттар* (тірі заттардың тіршілік әрекетінің нәтижесінде пайда болған өнімдер - тас көмір, мұнай), *биокосты заттар* (тірі организмдерді тіршілік әрекеті мен өлі заттардың негізінде пайда болған - топырақ қасиеттері тірі организмдердің әрекетіне байланысты барлық табиғи сулар) және *косты заттар* - түзілулеріне тірі организмдер қатыспайтын заттар (пайда болу тегі магмалық, бейорганикалық тау жыныстары, космостық шаң, метеориттер) кіреді. Биосферадағы барлық циклдермен және айналымдармен *тірі заттардың негізгі функциялары* қамтамасыз етіледі. В.И.Вернадский тірі заттардың бірнеше функциясын атап көрсеткен. Олар: *энергетикалық, газдық, концентрациялық, тотығу-тотықсыздану және деструкциялық* функциялар.

Энергетикалық функция жасыл өсімдіктермен жүзеге асады. Олар фотосинтез кезінде күн энергиясын түрлі химиялық қосылыстар түрінде жинақтайды. Бұл энергия экожүйеге жануарлар арасында қорек ретінде таратылады. Соңында бұл энергия қоршаған ортаға тарайды. Алайда, оның бір бөлігі өлген органикалық заттарда жиналып, пайдалы қазбалар – шымтезек, таскөмір, мұнай түрінде жинақталып, адамзат қоғамының энергия қорына айналады.

Деструкциялық функция өлген органикалық заттардың ыдырауын, яғни тірі заттың өлі затқа айналуын жүзеге асырады. Нәтижесінде биосфераның биогенді және биологиялық өлі заттары түзіледі. Өлі органикалық заттар қарапайым неорганикалық заттарға (көмір қышқыл газы, су, күкірт сутек, аммиак және т.б.) дейін ыдырайды. Мұнымен арнайы ағзалар – редуценттер немесе деструкторлар айналысады.

Газдық функция газдардың миграциясын және олардың айналымын, атмосфераның газдық құрамын қамтамасыз етеді.

Тотығу-тотықсыздану функциясы тірі заттың әсерінен тотығу (ортаның оттегімен байытылуы) және тотықсыздану – оттегінің тапшы кезінде органикалық заттардың ыдырауы, күкірт сутектің түзілу, жинақталу процесін іске асырады.

Концентрациялық (жинақтау) функциясы ағзалардың өз денелерінде шашыранды химиялық элементтерді жинақтау қабілеті, олардың мөлшерін қоршаған ортамен салыстырғанда бірнеше есе көбейту. Микроорганизм ең белсенді жинақтаушыларға жатады. Микроағзалардың жинақтау қызметінің арқасында әктас, бор және т.б. пайдалы қазбалар пайда болды.

Ортатүзу функциясы ортаның (атмосфера, литосфера және гидросфера) физика-химиялық параметрлерінің ағзалардың өмір сүруіне қолайлы жағдайға ауысатындығымен (трансформацияланатындығымен) сипатталады. Бұл функция жоғарыда аталған функциялардың біріккен нәтижесін көрсетеді. Осы функцияның арқасында тірі зат биосферадағы заттар мен энергияның балансын сақтай алды және ағзалардың тұрақты өмір сүруіне жағдай жасады. Тірі зат табиғи апаттар мен адам іс-әрекетінің нәтижесінде бүлінген жерлерді қалпына келтіруге қабілетті. Тірі заттың орта түзу функциясының арқасында Жердің географиялық қабығында өте маңызды жағдайлар орын алды: біріншілік атмосфераның газдық құрамы қайта өзгерді; біріншілік мұхит суының химиялық құрамы өзгерді және құрлық бетінде өнім бере алатын топырақ қабаты пайда болды. Биосферадағы заттардың биотикалық айналымын жүзеге асыру тірі заттың негізгі функциясы болып табылады. Күн энергиясы - осы айналымның негізгі қозғаушы күші.

В.И.Вернадскийдің ноосфера туралы ілімі

Биосфераның эволюциясы ақыл ой қабаты ноосфераға әкелді. *Ноосфера* (гр. *ноос* – сана және *сфера* – орта, шар) немесе *Антропосфера* (грек.

anthropos — адам, sphaera — қабық) —биосфераның жаңа жағдайға көшкен деңгейі; адамның саналы түрде жүргізген іс-әрекетінен туындайтын жер шарындағы барлық өзгерістер мен олардың дамуын анықтайтын басты фактор, ғаламдағы адамзаттың мекендейтін аясы. Адам баласы уақыт пен кеңістікке қатысты биосфера шегінде және ғарышта өмір сүре алады. Бірақ адамзаттың тұрақты мекені — Жер.

Ноосфера – ақыл-ой сферасы деген түсінікті алғаш 1927 ж. француз ғалымдары Э.Леруа (1870–1954) мен Тейяр де Шарден Пьер (1881–1955) енгізген.

XX ғасырдың 30 – 40-жж. ноосфераны материалистік тұрғыдан сипаттап жазған В.И.Вернадский болды. Ол ноосфераны биосфера мен қоғамның өзара қарым-қатынасынан туындайтын тіршіліктің жаңа формасы, бұл саналы, ақыл-ойы жетілген адамзаттың бағыттауымен қалыптасатын биосфераның жаңа эволюциялық жағдайы деп түсіндірді. Ноосфера – табиғат заңдылықтарының қоғамның ойлау заңдарымен және әлеуметтік-экономикалық заңдылықтармен тығыз байланысып жататын біртұтастығын (бүтіндігін) басқарушы жоғарғы тип. Ғылыми-техникалық прогрестің қарқынды дамуы бұрын игерілмеген жерлерді игеріп, бұрын пайдаланылмай келген табиғат байлықтарын пайдаға асырып қана қоймай, ғарыш кеңістігін, ғаламшарларды игеруге, ядролық қарулар жасауға мүмкіндік берді.

Ноосфераның пайда болуы мен дамуы. Жер ғаламшарындағы органикалық дүние эволюциясының бірнеше кезеңдерін ажыратады. Бірінші кезең — заттардың биологиялық айналымы пайда болып, биосфераның қалыптаса бастауы. Екінші кезең — тіршіліктің күрделене түсіп, көп жасушалы организмдердің пайда болуы. Бұл екі кезеңді ғылымда биогенез, яғни тіршіліктің толық мәнінде пайда болу кезеңі деп атайды. Биосфера эволюциясының үшінші кезеңі — адам қоғамының пайда болуымен ерекшеленеді.

Биосфера эволюциясының келесі жаңа кезеңі — қазіргі деңгейі. Мұны ғылымда *ноосфера кезеңі* деп атайды. Грекше "noos" ақыл-ой, сана, "sphaera" — шар деген ұғымды білдіріп, "саналы қабық" деп аталады. Ноосфера — адамның санасы, ақыл-ойы шешуші рөл атқаратын биосфераның жаңа эволюциялық деңгейі. Жоғарыда атап өткен француз ғалымдары Э.Леруа мен П.Тейяр де Шарденнің пікірі бойынша - *ноосфера биосферадан да жоғары деңгейдегі, бүкіл ғаламшарды қамтитын «ойлау қабығы».*

1930-1940 жылдары В.Вернадский ноосфера туралы ілімді дамытып, тереңдете түсіндірді. *Ол ноосфераны биосфера эволюциясының жаңа сапалы деңгейі, биосфера мен адам қоғамының байланысында пайда болған деп қорытынды жасады.*

В.И.Вернадскийдің пікірі бойынша: *"Ноосфера — табиғат пен қоғам заңдылықтары өзара бірігіп әсер ететін біртұтас жоғары жүйе".*

Биосфераның ноосфераға ұласуы кезінде бүкіл адамзат бірігіп шешетін мәселелерге ерекше көңіл бөлу қажеттігін ғалым атап айтқан.

Ноосфера кезінде бүкіл адам баласының ақыл-ойы, санасы, ғылымы және әлеуметтік еңбегі бір арнаға түсуі керек. Адам мен табиғат арасындағы қарым-қатынасты адамның саналы ақыл-ойы басқарған кезде ғана жеңіске жетеді деп атап көрсетті. Ноосфера кезінде табиғат пен қоғам арасындағы өзара байланыс айқын байқалады. Бұл кезде бүкіл адамзат үшін ғылымды дамытып, табиғаттың да, қоғамның да бір-бірімен үйлесімді өркендеуіне жол ашылуы керек. Бұл кезде әрбір жеке тұлғаның да өсуіне көңіл бөлінеді.

Биосфераның ноосфераға ауысу кезеңіне орыс ғалымы М.И.Будыко терең талдау жасаған (1984 ж.). Ол биосфераның қалыптасуында адамзат қоғамының біртұтас екендігін ұмытпау керектігін ерекше ескертті. Қазіргі кезде ғылыми-техникалық прогресс бүкіл Жер шарын қамтып отыр. Энергияның жаңа көздерін бүкіл адамзат бірлесе отырып пайдалануға басты назар аудару көзделуде. Ноосфера кезінде Жер бетіндегі барлық халықтың тіршілік деңгейін және қоғамның қажетін көтеру үшін биосфераның қалыпты жағдайын сақтауға айрықша көңіл бөлінеді.

Соңғы жылдары экологиялық мәселелер бүкіл адамзатты толғандырып отырған күрделі мәселелердің біріне айналып отыр. Қоғамның өркендеп дамуы, табиғат байлықтарын ұқыпты пайдаланумен тығыз байланысты. Қазір табиғат байлықтарын дұрыс пайдаланбаудан және технологиялық процестердің жетілмегендігінен қоршаған ортаның ластануы адамның денсаулығына да қауіп төндіруде. Адам денсаулығын сақтау, оның ұзақ өмір сүруіне қажетті жағдай жасау — қоғамның басты міндеті. Ол үшін қоғам мен табиғат арасындағы үйлесімді байланысқа ерекше назар аударылады. Осыған сәйкес қазіргі кездегі әлеуметтік экология ғылымының басты мәселелерінің бірі адам денсаулығына зиянды жағдайларды болдырмау.

Пысықтау сұрақтары:

- 1. Биосфера ілімінің авторы кім?*
- 2. В.И. Вернадский биосфераны қалай түсіндіреді?*
- 3. Жер бетінде жүретін қандай айналымдарды білесіз?*
- 4. Биосферадағы көміртегі, фосфор, күкірт айналымдарының маңызын түсіндіріңіз.*
- 5. Тірі зат дегеніміз не? Оның атқаратын функцияларын атаңыз.*
- 6. Биосферадағы тірі заттың планетарлық (геологиялық) рөлі қандай?*
- 7. Әлемдік биогеохимиялық айналымдардың қозғаушы күші не болып табылады?*
- 8. В.И.Вернадскийдің ноосфера туралы ілімінің экология ғылымы үшін қандай маңызы бар?*

2-бөлім. ТҰРАҚТЫ ДАМУ

6-тарау. ТҰРАҚТЫ ДАМУ ТҰЖЫРЫМДАМАСЫ

6.1 Тұрақты даму туралы түсініктің пайда болу тарихы

Адамзат қоғамының алдында тұрған экологиялық мәселелер оның дамуының барлық тарихи кезеңдерінде орын алып отырды. Бірақ, өндірістік қоғам мен демографиялық дүмпу кезеңінде адамзаттың табиғатқа теріс әсерінің нәтижелері ғаламдық сипатқа ие болды. Экологиялық мәселенің мәні – табиғатта қалыптасқан тепе-теңдікті бұзбай, миллиардтаған адамдарды жерде қоныстандыру және олардың барлық қажеттіліктерін қамтамасыз ету. Қазіргі Жердегі тіршілік адам қызметінің сипатына тәуелді.

Қазіргі кезеңдегі адамның ерекше міндегі – биосфераны қорғау мен сақтап қалу қызметімен анықталып отыр. Экологиялық мәселелердің алдын алу үшін адам ретсіз дамудан тиімді, реттелген, табиғат пен қоғамның даму заңдарына негізделген дамуға өтуі тиіс. Тек осы кезде ғана адамзат қоғамының дамуы үздіксіз, ұзақ уақыттық, бірқалыпты жағдайда, табиғи және әлеуметтік дағдарыссыз дамиды. Мұндай дамуды – *тұрақты даму* деп атайды. Бірақ бұл үшін адамдардың сана-сезімі, олардың мақсаты мен адамгершілік бағыттылығы өзгеруі тиіс. Планетадағы тіршілікті қорғау бүкіл адамзаттың бірігуін талап етеді. Тұрақты даму жөніндегі түсінік 1987 ж. Гру Харлем Брунтландтың басшылығымен қоршаған орта мен даму жөніндегі БҰҰ Дүниежүзілік комиссиясы дайындаған *«Біздің ортақ болашағымыз»* атты белгілі баяндамадан кейін пайда болды. Әлемдік дамудың жаңа идеологиясының пайда болуы әлеуметтік-экологиялық қауіппен байланысты. Оның негізгі белгілері мекен ету ортасы сапасының нашарлауына байланысты аурулардың көбеюі, халық санының азаюы болып табылады. Мекен ету ортасының сапасы өмір сүру процестерін сақтау мен ұстап тұру үшін қолайлы белгілермен анықталады.

Экономикалық жүйе қайта өңдейтін табиғи материалдар көлемінің өсуі қоршаған ортаның жаһандық ластануы, табиғи ресурстардың таусылуы, антропогендік факторлар әсерінен биосферада табиғи байланыс бұзылуы салдарынан өмірді сақтап қалу үшін керек көрсеткіштердің нашарлауымен қатар жүреді. *Тұрақты даму дегеніміз - қазіргі уақыттың қажеттілігін қамтамасыз ете отырып, болашақ ұрпақтардың өзінің қажеттіліктерін қамтамасыз етуіне қауіп туғызбайтын даму деп түсіну керек.* «Біз ата-бабаларымыздың Жерін мұраға алған жоқпыз. Біз оны өзіміздің балаларымыздан қарызға алдық» (БҰҰ материалынан).

6.2 «Тұрақты даму» тұжырымдамасы мен «XXI ғасырдың күн тәртібіне» атты ауқымды бағдарламасында қарастырылған мәселер

1992 жылдың маусым айында Рио-де-Жанейро қаласында өткен БҰҰ-ның қоршаған орта мен даму бойынша өткен конференциясы «Тұрақты даму»

тұжырымдамасы (концепциясы) және «XXI ғасырдың күн тәртібіне» атты ауқымды бағдарламасын қабылдады. Бұл бағдарламада шешілуі болашақта тұрақты дамуды қамтамасыз ететін жалпы мәселелер қарастырылды:

Мәселе	Мәселенің қысқаша мәні
1	2
Кедейлікпен күрес	<p>Дүние жүзінде 157 миллиард, шамамен 2 мың миллионер және 1,1 миллиардтан астам күндік табысы 1 АҚШ долларынан кем адамдар бар. Кедейлікті болдырмау жолдары: еңбек ақыны қамтамасыз ету; кедейлердің өзін-өзі қамтамасыз етуі мен бай елдерден тәуелділігін кеміту; еңбекке жарамды халықтың санын арттыру; табиғат ресурстарын сақтау мен тұрақты даму; білім беру жүйесін жетілдіру; отбасын жоспарлау; қаржылық демеу.</p>
Тұтынудың құрылымын өзгерту	<p>Адамзаттың бай бөлігінің шектен тыс ысырап етуі – қоршаған ортаның бұзылуы мен табиғат ресурстарының сарқылуының себептері болып табылады. Сонымен қатар кедей адамдар өмірге қажетті минималды мөлшерімен қамтамасыз етілмейді. Энергетикалық және шикізаттық пайдалануды қысқарту, экологиялық таза технологияларды дамыту.</p>
Халық және тұрақтылық	<p>1993 жылы дүниежүзіндегі халық саны шамамен 5,5 миллиардтан астам болды. Ғалымдардың болжамы бойынша 2020 жылы адам саны 8 миллиардқа жетеді.</p>
Адамдардың денсаулығын сақтау мен жақсарту	<p>Халықтың денсаулығы қоршаған ортаның жағдайына байланысты болады. 2000 жылға қарай денсаулық сақтау саласындағы стратегиялық міндеттер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - СПИД-пен күреске жұмылдыру; - туберкулезбен және басқа зілді аурулармен күрес; - бала өлімін кеміту; - халық денсаулығын бақылайтын тиімді ұйымдар құру; - еркектер мен әйелдердің өз балаларының саны мен туылу уақытын анықтауға құқығын қамтамасыз ету; - халықты ауыз су және таза азық-түлікпен қамтамасыз ету; - балалардың денсаулығын қорғау; - қоршаған ортаны денсаулыққа зиян қалдықтардан тазарту және оның алдын алу.
Тұрақты тұрғын жерлер (урбанизация)	<p>2000 жылға қарай дүниежүзі халқының жартысы қалаларда тұруы тиіс. Қоғамның урбанизациясы экономикалық даму процесінің бір бөлігі болып табылады. Қалаларда жалпы ұлттық өнімнің 60%-ы өндіріледі. Қала халқы санының артуы дамыған және дамушы елдерде бірдей.</p>

Атмосфераны қорғау	Атмосфераға қалдықтарды шығарудың негізгі көзі – энергияны тұтыну мен өндіру.
Жер ресурстарын тиімді пайдалану	Топырақтардың құнарлылығы су және жел эрозиясы мен химиялық, физикалық деградация нәтижесінде төмендейді. Топырақ деградациясының себептері шектен тыс мал жаю; ормандардың кемуі; ауылшаруашылық қызметі; жерді шектен тыс пайдалану және т.б.
Ормандарды жоюмен күрес	Ормандар топырақ пен суды, атмосфераны қорғауда, өсімдіктер мен жануарлардың биологиялық алуантүрлілігін сақтауда маңызды рөл атқарады. Үкімет орман шаруашылығының тұрақты дамуына арналған ұлттық бағдарламаларды жасап, оларды жүзеге асыру керек.
Шөлденумен және құрғақшылықпен күрес	Шөлдену – ауа райының өзгеруі мен адам қызметінің нәтижесінде топырақтың деградациялану процесі. Бұл процеске көбіне құрғақ жерлер ұшырайды. Шөлдену мал жайылымдарының деградациясы мен азық-түлік өнімдерінің кемуіне әкеліп соқтырады. Құрғақшылық пен шөлдену кедейлік пен аштықтың да себебі болып табылады.
Мұхиттарды қорғау мен тиімді пайдалану	Теңіз суының ластануының шамамен 70%-ын құрлықтағы үлкен және кіші қалалар, өнеркәсіп, құрылыс, ауыл шаруашылығы мен туризм құрайды. Мұхиттар шектен тыс балықтар мен былқылдақденелілерді (жылына 90 млн. тоннаға дейін) аулаудан, жағалаулар мен маржан рифтерінің жағдайының нашарлауынан зардап шегеді.
Тұщы суды қорғау мен тиімді пайдалану	Бүгін тұщы су мәселесі маңызды экологиялық мәселелердің бірі болып табылады. 2000 жылға қарай төмендегі міндеттер шешілуі тиіс: - қалалардың әрбір тұрғынын бір адамға шаққанда ең кемінде күніне 40 литр ауыз сумен қамтамасыз ету; - өнеркәсіптік, тұрмыстық шайынды суларды залалсыздандыру ережелерін анықтап, жүзеге асыру; - барлық ауылдық жерлердің тұрғындарын экологиялық қауіпсіз сумен қамтамасыз ету.
Улы химиялық заттарды қолданудың қауіпсіздігін арттыру	Химиялық заттар бүкіл дүние жүзінде қолданылады. 10000-нан астам химиялық заттар бар. Олардың 1500-інің үлесіне дүниежүзілік өндірістің 95% келеді. Қазіргі уақытқа дейін әлі улы және қауіпті өнімдермен сауда жасау туралы жалпы келісім жоқ.
Қатты қалдықтар мен	Тұрмыстық қалдықтар мен шайынды сулардың мөлшерінің жылдам артуы қала халқының денсаулығы мен қоршаған ортаға қауіп тудырады. Жыл сайын 5,2 млн адам, оның ішінде 4 млн

шайынды суларды жою.	балалар шайынды сулар мен қатты қалдықтарды дұрыс тазартпау нәтижесінде ауырып, қайтыс болады. 2025 жылға қарай қалдықтардың мөлшері 4-5 есе артуы мүмкін.
Радиоактивті қалдықтарды жою	Радиоактивті қалдықтар туғызатын қауіп оларды өсіру мөлшерін кемітуді, қауіпсіз тасымалдау мен жоюды талап етеді. Жыл сайын АЭС-тің жұмысы нәтижесінде 200-мың м төмен, ал 10 мың м жоғары радиоактивті қалдықтар түзіледі.
Балалар мен жастардың тұрақты дамуды қамтамасыз етудегі рөлі	Даму бағдарламалары жастарға қауіпсіз болашақты және оның ішінде денсаулыққа қолайлы қоршаған ортаға жоғары өмір сүру жағдайына, білім алу мен жұмысқа кепілдік беруі керек. Жастар планета халқының 1/3-не жақын бөлігін, ал көптеген дамушы елдерде - жартысын құрайды. Білім беру дәрежесін арттыру қажет. Жастарға білім беруде қоршаған ортаны қорғау мен даму мәселелеріне көп көңіл бөлінуі қажет.
Тұрақты даму мақсатындағы ғылым мен білім беру	Қазіргі кездегі ғылыми зерттеулер адамзаттың тіршілігін сақтау мақсатында жұмыс істейді. ХХІ ғасырда биосферада қауіпті өзгерістер болуы мүмкін. Ғалымдар төмендегі мәселелерді зерттеуде: ауа райының өзгеруі, ресурстарды тұтынудың артуы, демографиялық тенденциялар, ортаның деградациясы, энергия мен ресурстарды пайдалану, биосфераның ғарыштық зерттеулері, ортаның адам денсаулығына әсері және т.б. Бағдарлама әр түрлі жастағы адамдардың қоршаған ортаны қорғау мен даму мәселелері бойынша білім алуын қамтамасыз етуі керек. Экологиялық білім беру – адамзаттың тұрақты дамуының қажетті шарты.

6.3 Тұрақты дамудың үш бірлікті тұжырымдамасы мен тұрақты даму факторлары

Қоршаған ортаны қорғау мен оны дамыту бойынша Халықаралық комиссияның қорытынды баяндамасының негізінде тұрақты дамудың үш бірлікті (экологиялық-әлеуметтік-экономикалық) тұжырымдамасы қабылданды. 2002 жылғы БҰҰ (Біріккен ұлттар ұйымының) тұрақты даму бойынша саммиті барлық әлемдік қауымдастықтың Жер планетасының өмір сүру жүйесін, адамзаттың негізгі қажеттілігін ұзақ мерзімге қамтамасыз ететін тұрақты даму идеясын ұстанып отырғанын көрсетті. Тұрақты даму тұжырымдамасы академик В.И.Вернадскийдің ХХ ғасырдың ортасында ұсынған ноосфера тұжырымдамасымен үндеседі.

Экономикалық, әлеуметтік және экологиялық факторлар – *үш бірлікті* тұрақты дамудың негізі болып табылады. Тұрақты дамудың *экономикалық факторы* – экологиялық қалдықсыз технологияларды пайдалана отырып, табиғи ресурстарды тиімді пайдалану мен экологиялық таза өнімдер өндіруді қарастырады. *Әлеуметтік фактор* - адамның әлеуметтік және мәдени саладағы

тұрақтылығын сақтауға, соның ішінде халықтар арасындағы қақтығыстарды азайтуға бағытталған. Мүмкіндігінше, мәдени мұраларды сақтау. Қазіргі қоғамда тұрақты дамуға жету үшін тарихи тәжірибелерді ескере отырып, тиімді шешім қабылдау жүйелерін қалыптастыру керек. Тұрақты дамудың негізгі байлығы адамның – өзін қоршаған ортаны қалыптастыруға, шешімдер қабылдауға және оларды жүзеге асыруға ықпал етуі тиіс. *Экологиялық фактор* – биологиялық, физикалық және табиғи жүйелердің тұтастығын қамтамасыз етеді. Әсіресе, экожүйелердің өмір сүру қабілетінің маңызы зор. Себебі, бүкіл биосфераның тұрақтылығы, осы экожүйелерге байланысты. Негізінен жүйелердің қайта қалпына келу және өзгерістерге бейімделу қабілетіне көңіл бөлінеді. Табиғи ресурстардың деградациялануы, қоршаған ортаның ластануы мен биологиялық алуантүрліліктің азаюы, экологиялық жүйелердің қайта қалпына келу қабілетін қысқартады.

Осы үш фактордың негізгі топтарын біртұтас кешен түрінде қарастыра отырып, нақты іс-шараларды жүзеге асыру қажет. Сонымен қатар осы үш концепцияның өзара байланыс механизмі де өте маңызды. *Экономикалық және әлеуметтік элементтердің өзара байланысуы*, табыстың әділетті бөлінуі мен халықтың кедей топтарына мақсатты көмек көрсету сияқты міндеттерді тудырады. *Экономикалық және экологиялық элементтердің өзара байланысу* механизмі қоршаған ортаға тигізетін зиянды әсерлердің келтіретін шығынына қатысты жаңа идеяларды туғызды. Ал *әлеуметтік және экологиялық элементтердің байланысы* болашақ ұрпақтың құқықтарын сақтайтын, қазіргі және келешек ұрпақтар арасындағы теңдікті сақтау, және шешім қабылдауға барлық халықтың қатысуы секілді сұрақтарға көңіл бөлуге шақырады.

6.4 Қазақстан Республикасында «Тұрақты даму» тұжырымдамасын жүзеге асыру аясында өткізілген іс-шаралар

БҰҰ-ның конференциясы барлық елдердің үкіметтерін тұрақты дамудың ұлттық концепцияларын қабылдауға шақырады.

Қазақстан Республикасының Үкіметі ұсынған «Қазақстан Республикасының тұрақты дамуға көшу концепциясы» бекітілді. Республиканың экологиялық саясаты оның экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған.

Республика Президенті Н.Ә.Назарбаевтың БҰҰ Бас Ассамблеясында жасаған баяндамасында тұрақты дамуға жетудің түйінді мәселелерін шешудегі еліміздің белсенді қызметін дәлелдейтін нақты мысалдар келтірді. 1992-1998 жылдар аралығында Қазақстан тарихта бірінші болып ядролық полигонын жауып, ядролық қарудан бас тартты, Аралды сақтап қалуға арналған интеграциялық процестердің ұйытқысы болды.

Қазіргі уақытта экологиялық, экономикалық, әлеуметтік мәселелерді интеграциялау саласындағы саяси іс-шараларды анықтау жолдары іздестірілуде. Олар:

- бұзылған экожүйелерді қалпына келтіруді қамтамасыз ету;
- суды тиімді пайдаланудың нақты шараларын анықтау;
- жерді пайдалану, ауыл шаруашылығының тұрақты дамуын жүзеге асыруға, биологиялық алуантүрлілікті сақтауға бағытталған үйлесімді іс-шараларды қабылдау және т.б.

Пысықтау сұрақтары:

1. «Тұрақты даму» түсінігінің анықтамасы.
2. Тұрақты даму тұжырымдасының пайда болуының алғышарттары.
3. Табиғатты қорғаумен айналысатын қандай халықаралық ұйымдарды білесіз?
4. Халықарылық экологиялық қарым-қатынастарды үйлестірудің қажеттілігі неде?
5. 1992ж. Рио-де-Жанейрода өткен БҰҰ Конференциясы жөнінде не білесіз?
6. Аталмыш конференцияда қабылданған «XXI ғасырдың күн тәртібіне» атты ауқымды бағдарлама қандай мәселелері қарастырылды ?
7. Тұрақты дамудың үш бірлікті тұжырымдамасы.
8. Тұрақты дамудың факторлары.
9. Тұрақты даму концепциясын іске асыру барысында Қазақстан Республикасында қандай іс-шаралар қолға алынуда?

7-тарау. ТАБИҒИ РЕСУРСТАР ЖӘНЕ ТАБИҒАТТЫ ҰТЫМДЫ ПАЙДАЛАНУ ТҰРАҚТЫ ДАМУ АСПЕКТІЛЕРІНІҢ БІРІ

7.1 Табиғи ресурстардың классификациясы

Адам мен табиғат арасындағы қарым-қатынас бітпейтін және сонымен қатар тұтас күрделі мәселе. Адамзаттың әлеуметтік-экономикалық прогрестің шыңына шығуы оның табиғаттың әр түрлі сыйлықтарын – *табиғи (немесе жаратылыстық) ресурстарды* пайдалануымен тығыз байланысты. Табиғи ресурстар әртүрлі жолмен жіктеледі: пайда болу көздеріне байланысты, өндірісте қолданылуына байланысты және сарқылуына байланысты. *Пайда болу табиғатына байланысты - биологиялық, минералдық және энергетикалық* болып жіктеледі.

Биологиялық ресурстар - биосфераның бүкіл тірі компоненттері, продуценттер, консументтер және редуценттер. Олар адамдардың материалдық және рухани қажеттіліктерінің көздері болып табылады. Оларға кәсіптік объектілер, мәдени өсімдіктер, әдемі ландшафтар мен микроорганизмдер жатады. *Минералды ресурстар* - шаруашылықта минералдық шикізат ретінде (көмір, мұнай газ) қолданылса, отын түріндегі шикізаттар деп аталады. Күннің және космостың энергияларының жиынтығын *энергетикалық ресурстар* деп атайды. Таусылуына байланысты табиғи ресурстар *сарқылмайтын* және *сарқылмайтын* болып бөлінеді. Бұл жіктелудің табиғатты қорғау тұрғысынан маңызы зор. Табиғат ресурстардың сарқылуы – табиғи системалардан ресурстарды алудың қауіпсіз нормалары мен адамзаттың қажеттіктерінің сәйкес келмеуі. *Сарқылмайтын ресурстар* – табиғатты пайдалану барысында саны мен сапасы өзгертін табиғи физикалық құбылыстар және денелер. Оларға барлық пайдалы қазбалар, биологиялық және минералды ресурстар жатады. *Сарқылмайтын ресурстарға* мәңгілік таусылмайтын күн, жел энергиялары жатады. Сондықтан ресурстардың мөлшері шектеулі, егер оған қолайлы табиғи мүмкіндіктер болса және адамдардың көмегі (суды, ауаны тазарту, топырақтың құнарлылығын арттыру, жабайы аңдардың санын көбейту) арқылы олардың кейбірі қайтадан қалпына келуі мүмкін. Алайда көптеген ресурстар қайтадан қалпына келмейді. Адамның табиғи ресурстардың әр түрін қажетсінуі біркелкі емес. Мысалы, табиғаттың баға жетпес сыйлығы – оттегінсіз адам бірнеше минут та тіршілік ете алмайды, ал ядролық отын уран мен плутонийсіз мыңдаған жыл өмір сүреді. Табиғи ресурстарды игеруге жұмсалатын шығын да әр түрлі. Кейде бұл шығындар болмашы, алайда көбіне табиғи ресурстарды игеру көп күрделі қаржыны керек қылады: әсіресе, бағасы қымбат тұратын техника мен технологияны қолдану, кен орындарын өндіру кезінде көп қаражат жұмсалады. Барланып, өндірілген көптеген табиғи ресурстар материалдық өндірістің алуан түрлі салалары үшін шикізат болып табылады. Өз кезегінде қоғамдық өндіріске тартылып, онда сан мәрте түрленіп өзгерген шикізат материалдары экономикалық ресурстарға айналады. Осылайша, табиғат

элементтері оларға еңбек сіңуі нәтижесінде еңбек құралдары, ғимараттар, материалдық игіліктер болып шығады. Қазіргі заманғы әлемдік өнеркәсіпте орасан көп мөлшердегі шикізат қолданылды. Оның құны (отын мен электр энергиясының құнын қосқанда) өнеркәсіп өнімін өндіруге жұмсалған жинақтама шығында шамамен 75% болады. Осындай жағдай шикізаттың негізгі түрлерімен қамтамасыз ету мәселесінде көп елдердің алдына өте шұғыл шешілуі тиіс проблемалар қояды. Көптеген табиғи ресурстар (ең алдымен мұнай, газ, көмір) біртіндеп азайып келеді. Бұл, әрине, көңіл көншітпейді. Алайда, біріншіден, олар әлі толық сарқылмағаны былай тұрсын, әлі толық ашылған деуге де әсте келмейді. Екіншіден, өндіріліп жатқан табиғи ресурстар толық пайдаланылмауда. Үшіншіден, таяудағы он жыл ішінде ресурстар саласында болатын ашылыстарды болжап айту қиын. Бар керегі – адамзат қоғамының ақыл-ой және өндірістік қарекеті Жер шарының барлық адамдарының пайдасына қызмет етуі тиіс, табиғатты көріктендіріп отыруы, өзінен кейін құлазыған өңірді ғана қалдырып кетпей, табиғаттың өз қарымын неғұрлым түгел ашуына көмектесуі тиіс.

7.2 Табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану және аз қалдықты, қалдықсыз технологиялар

Адамзат өзінің өмір сүруінің алғашқы күндерінен бастап-ақ табиғатты пайдаланып келеді. Алайда қазіргі әлемде адамның қоршаған ортаны тұтынушылық қарым-қатынасы шектен шығып барады. Қола дәуірінен бастап-ақ адамзат пайдалы қазбаларды табуда. XVIII ғасырға дейін адамзат 30 химиялық элементті пайдаланса, XX ғасырдың басында 50 элемент, ал қазіргі таңда Менделеев кестесіндегі 100-ден аса элементтер өнеркәсіптерде өңделуде. Халық саны өскен сайын пайдалы қазбаларға деген сұраныс көбейіп келеді. XX ғасырдың 50 жылдарынан бастап дамыған мемлекеттердің минералды шикізатты пайдалану көрсеткіші, соғысқа дейінгі бүкіл әлемнің табиғатты пайдалану көрсеткіштерінен асып түсті. Соңғы 30 жылда адамзаттың пайдалы қазбаларды өндіру мөлшері, бүкіл адамзат тарихындағы табиғат байлықтарын пайдалану көрсеткіштерінен артып отыр.

Қазақстан Республикасы пайдалы қазбалар қоры бойынша әлемдегі алғашқы орындардың біріне ие. Қорғасын, мырыш, хромит, күміс, вольфрам, висмут, ванадий және т.б. түсті металдар бойынша бұрынғы одақтағы республикалардың арасында бірінші орын, ал мыс, асбест, темір, көмір, кокс және мұнайдан әлемдегі алғашқы орындарды иеленді. Мамандардың айтуынша осы элементтердің жалпы уыттылығы радиоактивті және органикалық ластағыштардың уыттылық жиынтығынан асып түсетін көрінеді. Аталмыш элементтер қоршаған ортада жинақталып, қоректік тізбек арқылы адам ағзасына түсіп, тек физиологиялық қана емес, генетикалық өзгерістерге (мутагендік әсер) әкеліп соғатыны анықталды.

Адамның ретсіз іс-әрекетінің нәтижесінде кейбір биологиялық маңызды жануарлар (тасбақалар, каспий итбалығы, жолбарыстар және т.б.) мен өсімдіктердің (жень-шень, жусан және т.б.) саны қысқарып кетті. Биологиялық ресурстар саны жағынан қалпына келгенімен, сапасы жағынан мүлдем қайтымсыз. Өйткені жойылған экожүйе мен түрді қалпына келтіру мүмкін емес.

Табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану дегеніміз – адам мен биологиялық түрлердің өмір сүруіне қажетті қоршаған ортаның параметрлерін сақтай отырып, ресурстардың энергетикалық және шикізат қорлары қалпына келетіндей етіп жүргізу. Ресурстарды тиімді пайдаланудың мақсаты – табиғаттың алуантүрлілігін сақтай отырып, халықты қажеттіліктермен қамтамасыз ету.

Табиғатты ұтымды пайдалану өнеркәсіптер мен ауылшаруашылығын ресурстарды сақтау технологиясына көшіруді қарастырады: 1) алынған табиғи ресурстарды толық пайдалану; 2) өндіріс қалдықтарын екінші рет қайта пайдалану; 3) таза энергия көздерін пайдалану 4) нормадан артық қалдықтарды тастауды қатаң қадағалау, тазалау сүзгілері мен қондырғыларын орнату.

Табиғи ресурстардың экожүйелер құрамына кіретінін есте сақтау керек. Онда барлық экологиялық компоненттер өзара тығыз байланысқан. Сондықтан бір табиғи ресурсты пайдалану, екінші бір ресурсқа әсер етеді. Мысалы, алқаптарды суғару кезінде, сол манайдағы су ресурстары азайып, балық, кеме шаруашылықтарына әсер етеді. Сонымен қатар суғару, жерасты суларының деңгейі мен топырақтағы микроағзалардың түрлік құрамының өзгерістерін туғызады. Сондықтан кез келген табиғи ресурсты қолдану кезінде, оның тұтас экожүйелер мен жеке табиғи ресурстарға әсерін ескеру қажет.

Пысықтау сұрақтары:

- 1. Табиғи ресурстар дегеніміз не?*
- 2. Табиғи ресурстар шығу тегіне, қолданылуына және сарқылуына қарай қалай жіктеледі?*
- 3. Ресурстарды қалай ұтымды пайдалануға болады?*
- 4. Қалдықсыз және аз қалдықты технологиялар дегеніміз не?*
- 5. Энергияның экологиялық таза көздері - қоғам мен экожүйелердің тұрақты дамуының негізгі компоненті.*

8-тарау. БИОСФЕРАДАҒЫ ТҰРАҚСЫЗДЫҚТЫҢ ПАЙДА БОЛУЫНА ӘСЕР ЕТЕТІН АНТРОПОГЕНДІК ФАКТОРЛАР

8.1 Антропогенді экологиялық дағдарыстардың тарихы мен қазіргі экологиялық проблемалар

Антропогендік фактор – адамның қызметі әрекетінен жаңа түрде туындайтын факторлар. Адамның шаруашылық іс-әрекеті салдарының қоршаған ортаның кейбір жерлерінің өзгеретіні соншалық, табиғи құрауыштарының байланысы басқа болып, бұрынғы кешендерден бөлек жаңа кешендер қалыптасады. Алғашқы антропогендік экологиялық проблемалар, адамдар өмір сүретін аймақтарда өте ерте кездерде-ақ байқалған. Сол кездердің өзінде-ақ, жабайы аңдардың, өсімдіктер түрлерінің азаюы орын алған. Кейбір ғалымдар бұл жағдайдың себебін климаттық өзгеруімен байланыстырса, ал кейбіреулері математикалық есептеулерге сүйене отырып, «жан-жануарлар, өсімдіктер қырылуына адамдар кінәлі» деген жорамалдарды айтуда.

Ерте кездегі адамның қоршаған ортаға әсері, олардың отты қолдануынан басталған. Ормандағы және даладағы өрттер жабайы аңдарды ұстаудың көп қолданылатын түрлерінің бірі еді. Ормандардың жанып жазық далаға айналуы аңдарды ұстауды одан сайын жеңілдетті. Бұл көптеген өсімдіктер мен жануарлардың ұшты-күйлі жоғалып кетуіне әкеліп соқты. Сол кездерден бастап экологиялық тепе-теңдіктің бұзылуы тұрақты құбылысқа айналды.

Бір кездері адамдар егін және мал шаруашылығымен шұғылдана бастайды. Мал бағу, егін егу үшін жазық дала қажет болғандықтан, көптеген орман ағаштары жағылып, жойылып кетті. Отынның күлі тыңайтқыш ретінде қолданылса, егін өнімінің жоғарылайтыны байқалған соң, ормандарды жою жаппай үйреншікті көрініске айналды. Әрбір 2-3 жылда ағаш күлінің тыңайтқыш қасиеті азайып, адамдар басқа жерден орын іздеуге мәжбүр болып отырды.

Өсімдіктердің үлкен аймақта жануы табиғат жағдайының күрт өзгеруіне әкеліп соқты: өсімдіктер мен жануарлардың түрі, топырақтың құрамы, ауа ылғалдылығы және ауа райы өзгеріске ұшырап, көп жағдайларда қоршаған ортаны бұрынғы қалпына келмейтіндей етті.

Көптеген жерлерде өсімдіктердің құрып кетуіне үй жануарларының көптігі әсер етті. Әсіресе, құрғақ климатты жерлерде мыңдаған, миллиондаған үй жануарлары өсімдіктерді жеп, мыңдаған малдардың тұяқтары топырақты қопарып, шөптердің тамырын үзіп, көкшалғын жерлерді шөп өспейтін мидай далаға, тақырға айналдырып жіберді. Орман алқаптарының азаюы өзендер мен жер асты суларының деңгейін күрт азайтты. Нәтижесінде, сол жердегі бүкіл қауымдастықтың жойылып, ормандар саванналарға, олар далаға, далалар – шөлдерге айналды. Осылайша, неолиттік кезеңдегі мал шаруашылығымен айналысу Сахара шөлінің пайда болуына әкеліп соқты. Археологтардың

зерттеулері – 10 мың жыл бұрын Сахара аймағында жирафтар, су сиырлар, пілдер мен түйеқұстар өмір сүрген саванналардың болғандығын көрсетті. Үлкен алқаптардың шөлдерге айналуы екінші экологиялық дағдарысқа әкеліп соқты. Бұл дағдарыстан адамзат екі түрлі жолмен шықты: біріншісі - мұздақтардың еруі нәтижесінде жаңа аймақтар пайда болды. Сондай-ақ жаңа географиялық жерлер, құрлықтар ашылды. Келесі индустриялық кезең XVII ғасырдан бастап XX ғасырдың ортасына дейін жалғасты. Осы кезеңнің аяғында адамзаттың саны 5 млрд-қа жетті. Алғашқыда антропогендік факторларға төтеп берген табиғи жүйелер, біртіндеп келе қалпына келу қабілетінен мүлдем айырылып, кейбір өнеркәсіптердің қызметін тоқтатуға мәжбүр болды. Өйткені кейбір қалпына келмейтін табиғи ресурстар таусылуға шақ қалды. Экологиялық дағдарыс әлемдік сипат алды.

8.2 Қазіргі заманның әлемдік экологиялық проблемалары, олардың пайда болу себептері мен зардаптары

Адамзаттың алдында әлемдік экологиялық проблемалар; *парник эффектiсi, қышқыл жаңбыр, ормансыздандыру, ядролық қыс, озон қабатының жұқаруы мен тесiлуi, шөлейттену т. б. проблемалар пайда болды.*

Парник эффектiсi – деп атмосферада парниктi газдардың құрамының көбеюiнен, жылу балансы өзгерiп планета температурасының жоғарылауын айтады. Негiзгi парниктi газ – көмiртек диоксидi (көмiр қышқыл газы), оның парниктi эффектке қосатын үлесi 50-60% . Басқа парниктi газдарға метан, азот тотықтары, озон, фреондар және т.б. газдар жатады. Барлығы 30-дан астам парниктi газдар белгiлi. Соңғы жүзжылдықта парник эффектiсiнiң нәтижесiнде Жердiң орташа жылдық температурасы 0,3-0,6 °C-ға жоғарылаған. Қазiр көмiртек диоксидiнiң концентрациясы жылына 0,3-0,5 %.

Соңғы 15-20 жылдарда күрделi және қиын проблема – *қышқылды жаңбырлар мәселесi* пайда болды. Әр түрлi отын түрлерiн жаққан кезде және өндiрiстiң шығарымдарымен бiрге атмосфераға бiраз мөлшерде күкiрт пен азот тотықтары шығарылады. Олар атмосферадағы ылғалмен бiрге азот және күкiрт қышқылдарын түзедi. Оларға органикалық қышқылдар мен басқа да қосылыстар қосылады. Әрi қарай қышқылдар құрлық бетiне немесе су қоймаларына қышқыл жаңбырлар түрiнде жауады. Қышқылды жаңбырлардың керi әсерi алуан түрлi. Оның салдарынан топырақ, су экожүйелерi, өсiмдiктер, сәулет нысандары, құнды ескерткiштер және т.б. объектiлер бүлiнедi. Атап айтсақ, қышқыл жаңбырлар әсерiнен өсiмдiктердiң өсуi тежелiп, түрлi ауруларға ұшыраса, көлдер суының қышқылдануынан ондағы барлық жануарлар мен жәндiктер жапа шегедi.

Биологиялық алуантүрлiлiктiң азаюы – тiрi ағзалардың органикалық әлемдегi молекулярлы-генетикалық, популяциялық және биосфера деңгейiндегi әртүрлiлiктiң азаюы. Биологиялық алуантүрлiлiк экожүйелердiң құрамына кiрiп, биосфераның функционалдык құрылымын сақтайды.

Экожүйедегі тепе-тендіктің бұзылуына және белгілі бір аумақтағы органикалық тіршіліктің барлық формаларының деградацияға (тоқырауға) ұшырауына алып келетін табиғи және антропогендік процестердің жиынтығы, яғни адамның қатысуынсыз табиғи экожүйенің қайта қалпына келместей өсімдіктер жамылғысын жоғалтуын *шөлейттену* деп атайды.

Озон қабаты бүкіл жер шарын қамтиды және 10-50 шақырым биіктікте орналасқан, максималды концентрациясы 20-25 шақырым қашықтықта. Озон қабаты биосфераның жоғары шекарасы болып есептеледі. Ол Жер бетіндегі барлық ағзалардың тіршілігіне қауіпті күннің ультракүлгін сәулелерін өзіне сіңіріп отыратындықтан, оны «қорғаныш қабаты» деп те атайды. Алғаш рет 1985 ж. Антарктиданың үстіндегі озон қабатының 50 %-ға азайғаны байқалған. *Озон қабатының жұқаруы* атмосфераның Жер бетіндегі барлық тіршілікті ультракүлгін сәулелерден қорғау мүмкіндігін азайтты. Ғалымдардың зерттеу нәтижелері бойынша озон қабатының ыдырауы салқындатқыштарға қолданылатын фреондардың (хлорфторкөмірсутек) әсерінен екендігі анықталды. Фреондар - өте тұрақты қосылыс. Олар атмосферада ыдырамай 70-100 жыл бойы сақталады. Сондықтан олар озон қабатына жетіп оны ыдыратады. Әрбір хлор атомы, катализатор ретінде 100 мың озон атомын ыдырата алады. Озон қабатының жұқаруы барлық тіршілікке қауіп төндіреді. Аталған проблемалардың барлығы адам іс-әрекетінен биосфераның әртүрлі жолмен ластануына байланысты туындайтыны белгілі. Қазіргі кезде бізді қоршаған ортаның ластаушы көздерін төмендегідей топқа бөлеміз:

1. Физикалық ластану – радиактивті заттар, электромагнитті толқындар, жылу, шулар және тербелістер.
2. Химиялық ластану – көміртегі өнімдері, күкірт, көмірсулар, шайынды сулар, пестицидтер, гербицидтер, фторлы қосылыстар, ауыр металдар, аэрозолдар.
3. Биологиялық ластану – ауру қоздырғыш бактериялар мен вирустар, құрттар, қарапайымдылар, шектен тыс көбейіп зиян келтіретін жәндіктер.
4. Эстетикалық зиян – табиғаттың қайталанбас сұлу ландшафтарының бүлінуі, орман-тоғайлардың жойылуы, т.б.

Алайда қазіргі таңда жоғарыда аталған әлемдік экологиялық мәселелерді шешу мақсатында, *индустриалды кезеңнен ақпараттық-экологиялық кезеңге* өту қолға алынуда. Бұл кезеңде қоғам мен табиғат арасындағы қарым-қатынас орнайды. Яғни биосфераның қайта қалпына келуі мен ресурстардың шектеулі екендігін түсінетін *экологиялық ойлау жүйесі* орын алады. Өйткені *экологиялық сауаттылық* пен *табиғатты тиімді пайдалану* – адамзат өмір сүруінің жалғыз мүмкіндігі екендігі анықталды. Әрбір экономикалық табысымыз үшін табиғат бізден кек алады. Сондықтан біз табиғатты аялай білейік!

Пысықтау сұрақтары:

1. Қоғам мен табиғат қарым-қатынасының негізгі сатыларын атаңыз.
2. Табиғи ортаның ластануы дегеніміз не, негізгі ластану түрлері қандай?
3. Әлемдік экологиялық проблемалардың пайда болу себептері қандай?
4. Парникті эффектiнiң пайда болу себептері мен зардаптары.
5. Қышқылды жаңбырлар табиғи жүйелерге қалай әсер етеді?
6. Биологиялық әртүрліліктің азаю себептерін атаңыз.
7. Озон қабатының жұқару себептері мен зардаптары.

9-тарау. ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ ӘЛЕУМЕТТІК-ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МӘСЕЛЕЛЕР ЖӘНЕ ТҰРАҚТЫ ДАМУ

9.1 Кедейшілік және табыстың әділетсіз бөлінуі

Қазіргі кезде ғаламшарымыздың әрбір тұрғыны XIX-XX ғасырлар соңында өмір сүрген ата-бабаларымен салыстырғанда шамамен 4,5 есе бай болғанымен, жердегі халықтың өмір сүру жағдайының деңгейі бірдей емес. 1 млрд. өте бай адам болса, келесі 1 млрд. өте мұқтаждық жағдайында өмір сүреді. Байлықты доллармен есептегенде дүние жүзінде 157 миллиард, 2 миллионға жуық миллионерлер және күндік табысы АҚШ-тың 1 долларынан кем болатын 1,5 млрд.-тан астам адамдар бар.

Шектен тыс көп тұтынуға қарама-қарсы *кедейлік* — экологиялық, әлеуметтік мәселелерді шешуге мүмкіндік бермейді.

Кедей елдерде қоршаған ортаға әсер экожүйелерге жасалатын шектен тыс қысым нәтижесінде табиғатты тікелей жоюмен байланысты. Бұл ормандардың жойылуы және басқа экожүйелердің бұзылуы, ресурстардың сарқылуы және т.б. арқылы көрінеді. Табиғаттың мұндай жолмен бұзылуының негізгі себебі кедейлік болып табылады. Себебі, күнделікті бір күнін қалай өткізуді ойлауға ғана мәжбүр адам өзін қоршаған орта мен табиғатты қорғау туралы ойлауға қабілетсіз.

Қоршаған ортаның бұзылуы *адамдар өте бай болғанда* да және *өте кедей болғанда* да орын алады. Бірақ жердің табиғат ресурстарына келтіретін зиянкестігі үшін жауапкершіліктің басым бөлігі 1 млрд. бай адамдардың үлесіне тиеді.

Өнеркәсібі дамыған елдер болат өндірудің шамамен — 2/3, қорғасын, мыс, никель, қалайы, цинктің — 2/3 астам бөлігін, энергияны пайдаланудың 3/4 бөлігін құрайды. Сонымен қатар, соңғы 100 жылда индустриалды дамыған елдердің шаруашылық қызметі нәтижесінде атмосфераға парниктік эффект туғызатын газдардың 2/3 бөлігін шығарған. Бұл елдердегі энергияны пайдалану қышқылдық жауын-шашындардың түсуіне әкеліп соқтыратын күкірт пен азот тотықтарының жалпы көлемінің шамамен 3/4 бөлігін шығарады. Дамыған

елдердің өнеркәсібі зиянды химиялық қалдықтардың көп бөлігін және галогенді көмірсулардың 90%-ға жуығын береді.

Өнеркәсібі дамыған елдер экономикасының даму көзі — қоршаған орта есебінен тапшылықты қаржыландыру болып табылады. Яғни олар пайдаланған табиғат ресурстары мен биосфераның ластануы үшін табиғатқа келтірілген зиян өтелмейді. Бұл елдердің «экологиялық қарызы» үздіксіз өсуде: өсу жылдамдығы жыл сайын триллион доллармен есептеледі. Тек жер атмосферасындағы көмірқышқыл газының концентрациясын өнеркәсіптік қызметі нәтижесінде кеміту үшін жылына 625 млрд. доллар мөлшерінде күрделі қаржы жұмсау қажет. Көптеген дамыған елдерде зиянды заттарды қоршаған ортаға шығаруға рұқсат етілетін нормалары белгіленген. Бұл нормалардың артып кетуіне жол берген өндірушілер табиғат қорғау шараларына жұмсалатын ірі көлемдегі қаржылай айыппұл төлейді. Бірақ іс жүзінде бұл талаптар тек өзінің еліне қатысты ғана орындалып келеді. Өз елінің территориясынан жүздеген, мыңдаған шақырым қашықтықта орналасқан елдерге келтірілетін шығын үшін айыппұл төлеу туралы әңгіме де қозғалмайды.

АҚШ және басқа да дамыған елдер экологиялық жауапкершілікті негізінен дамушы елдерге телуде. Олардың ойынша, экологиялық лас өндіріс орындары үшінші әлем елдерінде орналасқан, сондықтан табиғатқа жасалған зиянкестіктің орнын солар толтыруға тиіс. Ал бұл өнеркәсіп орындарын дамыған елдердің ұйымдастырғаны, өндірілген шикізат пен өнімдік салығынан өздерінің алып кететіндігі туралы айтылмайды. Дамушы елдердің жерінде өзінің өнеркәсіп орындарын сала отырып, дамыған мемлекеттер, тек оларға жасалып жатқан «көмек» туралы айтады.

Дүние жүзіндегі қаржы айналымы 1980-1990 жылдар аралығында төмендегідей болған: дамыған елдерден дамушы елдерге — 49 млрд. доллар, дамушы елдерден дамыған елдерге - 242 млрд. доллар ауысқан. Олай болса, табиғат ресурстарының сарқылуы және қалпына келмейтінін түсіну дүние жүзіндегі әлеуметтік теңсіздікті одан әрі шиеленістіріп жіберді.

Өкінішке орай, бай және кедей елдердің байлығының арасындағы айырмашылық кемімей отыр. Байлар одан әрі баюда, ал кедейлер — кедейленуде. Бұл өзекті экологиялық мәселелерді шешуді қиындатады.

9.2 Әлеуметтік-экологиялық дағдарыс және демографиялық дүмпу

Экологиялық мәселелердің негізгі үш түрін бөліп қарастыруға болады. Олар: биологиялық, техникалық және әлеуметтік-экологиялық мәселелер. *Биологиялық мәселелерге* — экожүйелердің бұзылуы, тірі ағзалардың өлімі, табиғат өнімділігінің қысқаруы мен адамдардың өмір сүру жағдайының нашарлауы, *техногенді мәселелерге* — жетілмеген технология мен шаруашылық кешендерін қарқындыру (интенсификациялау) дәрежесінің жоғарылауын, ал әлеуметтік-экономикалық проблемаға шаруашылықты ретсіз жүргізу, жоғары пайдаға ұмтылушылық, табиғатқа тұтынушылық көзқарас және табиғатты

тиімді пайдаланудың ғылыми қағидаларын бұзуды жатқызамыз. Сондай-ақ халықтың сапасы емес санының өсуі, ресурстардың жетіспеуі мен генетикалық өзгеруі де *әлеуметтік-экологиялық проблемаларды* тудырды. Соңғы жылдары әлемнің көптеген елдерінде демографиялық дүмпу орын алуда. *Демографиялық дүмпу* кезеңінде өлімнің азаюы туудың азаюынан асып түсіп жатады да, ал *халық санының қоғамдағы әлеуметтік – экономикалық жағдайларға тәуелсіз түрде – ақ жедел өсуіне* алып келеді. Дүние жүзіндегі халық санының өте тез өсуі XX ғасырдың екінші жартысынан басталады. Мысалы, жер шары халқының жыл сайынғы абсолют өсуі XX ғасырдың басында 40-50 млн-ға ғасырдың соңында 90 млн адамға жетті. Дүние жүзінің түрлі аймақтарында халық санының өсуі әр түрлі. Қазіргі кезде Демографиялық дүмпуді басынан өткізіп отырған елдерде бүкіл планета халқының $\frac{3}{4}$ бөлігі тұрады. Оның ішінде Азия халқы жыл сайын шамамен 55 млн адамға, Африка халқы 20 млн адамға, Латын Америкасында 10 млн – нан астам адамға өсіп отырады. Демографиялық дүмпудің әсері Қазақстанда да қарқынды сипат алды. Әсіресе XX ғасырдың екінші жартысында халық саны тез өсті. Нәтижесінде, халық саны 9,3 млн –нан (1959) 16,5 млн-ға (1989) дейін ұлғайды. Қазақ халқының саны 13 миллиондық деңгейден 1945 – 74 жж. жедел өсу яғни нағыз Демографиялық дүмпу қарқынды солғындай түсті. 2002 жылдан Қазақстанда жаңа Демографиялық дүмпу құбылысы басталды. Алайда, өкінішке орай қоршаған ортаның ластануы халықтың денсаулығын төмендетіп, түрлі ауруларға ұшыратуда. Адам денсаулығының төмендеп, ауруға шалдығуын ағзаның ортаға толық бейімделе алмауымен, қолайсыз әсерлерге берген теріс жауабы ретінде қарастыру керек. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының (ВОЗ) анықтамасы бойынша, денсаулық дегеніміз - тек аурудың болмауы емес, ол толық физикалық, психологиялық және әлеуметтік қолайлылық.

9.3 Қоршаған орта ластануының адам денсаулығына әсері, ресурсты дағдарыстар

Ғалымдардың есептеулері бойынша адамдардың денсаулық жағдайы 50-52%-ы — өмір сүру салтына, 20-25%-ы - тұқым қуалау факторларына, 18-20%-ы — қоршаған орта жағдайларына, ал 7—12% ғана денсаулық сақтау саласының деңгейіне байланысты болады. Антропогенді факторлар бұрын болмаған, жаңа техногенді ауруларды туғызады.

Адамның денсаулығына зиянды әсер ететін факторлардың ішінде әр түрлі ластанушы заттар бірінші орын алады. Адамның іс-әрекеті нәтижесінде биосфераға, оған тән емес 4 млн.-нан астам заттар шығарылады. Сонымен қатар, жыл сайын қоршаған ортаға мыңдаған жаңа заттар шығарылады. Олардың көпшілігі *ксенобиотиктер* (грек тілінен аударғанда *xenos* - бөтен) адам мен басқа да тірі ағзалар үшін бөгде заттар.

Аурулардың көбеюі сонымен қатар табиғи ортаның әр түрлі трансформацияларымен, оның толық бұзылуы, өнеркәсіптік кешендерге, бір

типті тұрғын жерлерге және т.б., яғни «үшінші табиғатқа» айналуына байланысты. Денсаулыққа әлеуметтік және экономикалық жағдайлардың тигізетін әсері артып отыр. Табиғи және физика-химиялық тұрғыдан алғанда таза орта болса да, *қолайсыз әлеуметтік-экономикалық жағдай* ауру мен өлімнің артуына әкелетінін өмір көрсетіп отыр. *Әлеуметтік-экономикалық жағдайдың* нашарлауы адамның психологиялық күйі мен стрестік құбылыстар арқылы әсер етеді.

Ауру мен өлімнің қоршаған орта жағдайларына тәуелділігі жекелеген мемлекеттер мен аймақтар мысалынан көрінеді.

Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының мәліметтері бойынша жыл сайын дүние жүзінде шамамен 500 мың адам *пестицидтермен* уланады және оның 5 мыңы өліммен аяқталады. Мұндай құбылыстар, әдетте, «үшінші әлем» елдерінде жиі кездеседі. АҚШ-пен салыстырғанда бұл елдерде улану 13 есе артық.

Американ ғалымдарының мәліметтері бойынша барлық қатерлі ісік ауруларының 90%-ы қоршаған ортаның қолайсыз әсеріне байланысты. ФРГ-де соңғы 10 жылда қатерлі ісікпен ауыратындардың үлесі ер кісілерде 15-тен 23%-ға дейін, ал әйелдерде 17-ден 25%-ға дейін артқан. Аурулар индустриалды және ластанған аудандарда жиі кездеседі.

Ағзаларға қолайсыз әсер ететін және ауруларға әкеліп соқтыратын заттарды төмендегідей топтарға бөліп көрсетуге болады:

1) *канцерогендер* (латын тілінен аударғанда *cancer* — рак, генезис — шығу тегі) қатерлі ісіктер туғызады. Қазіргі уақытта шамамен 500 осындай заттар белгілі. Олардың ішіндегі ең күштілеріне бензо(а)пирен және басқа да полициклді ароматтық көмірсулар, ультракүлгін сәулелер, радиоактивті изотоптар, эноксидті смолалар, антригтер, нитрозаминдер, асбест және т.б. жатады;

2) *мутагендер* (латын тілінен аударғанда *mutatio* — өзгеру) — хромосомалар саны мен құрылымының өзгеруіне әкеліп соқтырады. Оларға: рентген сәулелері, гамма-сәулелер, нейтрондар, бензо(а)пирен, колхицин, кейбір вирустар және т.б. жатады;

3) *тератогендер* (грек тілінен аударғанда *teras, teralos* — құбыжық) — жеке дамуда кемістіктерге әкелетін, кемтарлықтардың пайда болуына әкелетін заттар. Тератогендерге әсер ететін мөлшерінен артып кететін кез келген фактор жатады. Көбінесе тератогендерге *мутагендер*, сондай-ақ пестицидтер, тыңайтқыштар, шу және т.б. ластаушылар жатады.

Сонымен қатар, эмбриогендерді де бөліп көрсетуге болады. *Эмбриогендер* (грек тілінен аударғанда *embryo* – ұрық) эмбрионалдық даму кезінде зақымдануларға әкелетін заттар. Эмбриогендерге тератогендер, мутагендер және басқа да заттар (мысалы, алкогольді ішімдіктер, есірткі заттар және т.б.) жатады.

Адам қызметінің нәтижесінде жаңа, бұрын болмаған аурулар пайда болады. Мұндай ауруларды ерекше *техногенді аурулар* тобына жатқызады. Оларға *қорғасын («сатуризм»), кадмий («ита-ита»), сынап қосылыстарымен («минамата»)* және т.б. уланудан пайда болған аурулар жатады.

Халық санының артуы мен табиғатты тұтыну, қалалардың көбеюі (*урбанизация*), қоршаған ортаның ластануымен қатар жүреді. Сондықтан адамзаттың алдында *әлеуметтік-экономикалық* проблемалардың бірі *ресурсты дағдарыстың* тұрғаны сөзсіз. Жақын арада экологиялық және экономикалық проблемаларға байланысты әлемдегі өндірілетін өнімдердің азаюы мүмкін. Бұл мәселе, топырақ құнарлылығының азаюы мен оның өнім беруге қабілетінің жоғалуынан туындайды. Сонымен қатар энергетикалық ресурстардың да азаюы белең алуға. Себебі, соңғы жылдары бүкіл әлемде қайта қалпына келмейтін энергетикалық ресурстарды (мұнай, тас көмір, табиғи газ) пайдаланып отыр. Таяу шығыстағы мұнай қорларының өзі тек 2030 жылға дейін жетеді. Тіптен жаңа кен орындары ашылған күннің өзінде, халық санының артуымен энергияға деген сұраныс 20-25 %-ға артады. Атом энергетикасы біраз мәселені шешкенімен, Чернобыльде (1986 ж.) және Жапониядағы (2011 ж.) орын алған апаттар, станциялардың адам өміріне қауіптілігін көрсетті. Сондықтан *дәстүрлі емес энергия көздерін – күн сәулесінің батареяларын, жел энергиясын және экологиялық таза отын (сутегі, көмірсутектер, этил спирті және т.б.)* өндіру үшін биологиялық процестерді қолдану өзекті мәселеге айналып отыр.

Пысықтау сұрақтары:

- 1. Кедейшіліктің қоршаған ортаға әсері бар ма?*
- 2. Шектен тыс тұтынушылықтың зардаптары қалай болмақ?*
- 3. Әлеуметтік экологиялық мәселелердің пайда болу себептері не?*
- 4. Әлеуметтік экологиялық мәселелер тұрақты дамуға қалай әсер етеді?*
- 5. Халық санының көбеюін немен байланыстырасыз және оның қандай зардаптары болуы мүмкін?*
- 6. Қоршаған орта ластануының адам денсаулығына тигізетін зардаптары.*

10-тарау. ТАБИҒАТТЫ ҚОРҒАУ ЖӘНЕ ТҰРАҚТЫ ДАМУ

10.1 Экологиялық мониторинг және оны ұйымдастыру түрлері

Қоршаған ортаның жағдайына баға беруде экологиялық мониторингтің маңызы зор. «Мониторинг» ұғымы ғылыми әдебиетке ХХ ғ. 70-ж.ж енді. Оның мағынасы адамның әсерінен болатын биосфераның (фондық экологиялық мониторинг), экожүйелер мен популяциялардың (локальдық экологиялық мониторинг) жағдайлары мен өзгерістеріне, сондай-ақ атмосфера, су және адам

денсаулығына бақылау жасау. Қоршаған ортаны бақылау жүйесі негізгі үш түрлі қызметтен тұрады. Олар:

1. *Бақылау* - қоршаған орта жағдайларына жүйелі (систематикалық) бақылау;

2. *Болжау* - табиғат және антропогендік факторлар әсерінен қоршаған ортаның өзгеру күйін болжау;

3. *Басқару* – қоршаған орта жағдайларын реттеу іс-шаралары.

Бақылайтын объектілерінің ерекшелігіне, түріне және бақылау әдістеріне байланысты мониторингтің бірнеше түрлері ажыратылды. Мысалы: жүргізу әдістеріне қарай мониторингтің мынадай түрлері бар: биологиялық (биоиндикаторлар көмегімен), дистанционды (авиациялық және космостық), аналитикалық (химиялық және физика-химиялық талдау).

Биологиялық мониторинг – биологиялық орталардағы табиғи және антропогендік процестерді бақылайды.

Дистанционды мониторинг – авиациялық және ғарыштық мониторингтің жиынтығы. Кейде бұл ұғымға, көрсеткіштері ақпараттарды жинау орталығына беріліп отыратын, адам аяқ басуы қиын жерлердегі құралдар арқылы алыстан ақпараттарды беру әдістерін (радио, спутник) де жатқызады.

Қоршаған орта жағдайын бағалау барысында дистанционды әдістермен қатар жерүстілік геофизикалық, геохимиялық және индикациялық әдістердің де маңызы зор. Қоршаған орта жағдайының критерийлері ретінде табиғи бүлінбеген кешендер пайдаланылады. Мониторингті бақылау тәжірибесінде негізгі екі түрлі: санитарлық-гигиеналық және экологиялық нормативті көрсеткіштер қолданылады. Санитарлық-гигиеналық көрсеткіштер халықтың экологиялық қауіпсіздігінің талаптары негізінде тағайындалады. Оларға ауаны, суды, топырақты, тамақ өнімдерін ластайтын заттардың ЗЖЖК (зияны жоқ жоғарғы концентрация, (ПДК) және ауа мен суды ластайтын заттардың зияны жоқ жоғарғы тастандылары ЗЖЖТ (ПДВ) жатады. Экологиялық көрсеткіштер экологиялық жүйелердің қызметі мен биотикалық айналымның қарқындылығы (интенсивтілігі) табиғи өзгерістердің шегінен аспайтын антропогендік әсердің шамасы ретінде қарастырылады. Қоршаған ортаның негізгі көрсеткіші ретінде тұрғындардың денсаулығын, балалар өлімі мен аномалияларын алуға болады.

10.2 Ерекше қорғалатын аумақтар және табиғат пен қоғам арасындағы үйлесімділік

Ерекше қорғалатын аумақтар - табиғатты қорғау шараларының бір түрі. Әлемдегі ерекше қорғалатын аумақтарға: қорықтар, табиғи ескерткіштер, ұлттық және табиғи саябақтар, ботаникалық бақтар, биосфераның резерваттары жатады. Олар жер шарындағы құрлықтың 1,6-2 %-ын құрайды. Қорықтарда табиғи ресурстарды шаруашылық мақсатта пайдалануға жол берілмейді, бұл табиғи ресурстарды сақтаудың бірден-бір жолы. Қазіргі таңда Қазақстан

территориясында 10 қорық жұмыс істейді. Олар: Ақсу Жабағылы (Оңтүстік Қазақстан облысы), Барсақалмес (Қызылорда облысы), Наурызым (Қостанай обл.), Алматы (Алматы обл.) Қорғалжын (Ақмола обл.), Марқакөл (Шығыс Қазақстан обл.), Үстірт (Маңғыстау обл.), Алакөл (Алматы обл.), Батыс-Алтай (Шығыс Қазақстан обл.), Қаратау (Жамбыл және ОҚО). Қазақстан жерінде 8 ұлттық саябақ: Баянауыл (Павлодар обл.), Іле-Алатау (Алматы обл.), Алтын Емел (Алматы обл.), Көкшетауда «Бурабай», Қарқаралыда «Қатын-Қарағай», «Шарын» мемлекеттік ұлттық саябақтары. *Қазақстан аумағында алдағы уақытта 18-ге жуық қорықтар мен 12 табиғи саябақтар ашу жоспарлануда.* Биосферадағы қорықтар негізгі үш түрлі қызмет атқарады. Олар: *генетикалық ресурстарды, биологиялық түрлерді, экожүйелер мен әсем көрністерді сақтау; тұрақты экономикалық және адамзаттың дамуына ықпал ету; зерттеу салаларын, ғылымды, білім беру және мамандарды даярлауды материалды-техникалық қамтамасыз ету қызметтері.*

Табиғат пен қоғам арасында үйлесімділік орнау үшін негізгі үш міндетті орындау қажет. Олар: 1) табиғатқа тұтынушы ретінде қарамайтын әлеуметтік – экологиялық ойлаудың жаңа типін қалыптастыру; 2) адамзаттың өркендеуімен қатар жүретін әлеуметтік-экологиялық проблемаларды жасырмай кең түрде жариялау, 3) жеке, ұжымдық және мемлекеттік мүдделерді қамтамасыз ететін табиғатты пайдаланудың шаруашылық механизмін құру.

Табиғатты тиімді пайдаланудың негізгі принциптеріне, оны зерттеу, игеру, қорғау және жаңарту болып табылады. *Ресурстардың сапасын арттыру* оларды қорғау, ал *жаңарту* дегеніміз оны жақсарту (жерлерді рекультивациялау) болып табылады. Қазіргі таңда адамзат табиғатты барынша пайдалану арқылы өндірісті дамытуда. Табиғи жүйелерге түсетін антропогендік салмақ оның қайта қалпына келу потенциалынан асып түсуде.

Үшінші мыңжылдықта адамзаттың ғаламдық экологиялық мәселелерінің шешілуі жоғары оқу орындары студенттерінің қоршаған орта туралы сапалы білім алуына байланысты. Сондықтан да студент жастарға экологиялық білім беру бүгінгі күн тәртібіндегі бірден-бір қажетті, кезек күттірмес мәселе екендігі «Қазақстан Республикасының 2004-2015 жылдарға арналған экологиялық қауіпсіздік тұжырымдамасында» және «Қазақстан Республикасында көпшілікке үздіксіз экологиялық білім берудің ұлттық стратегиясында», «Білім туралы» заңда көрсетілген.

Бұл құжаттарда экологиялық білімді үздіксіз білім беру арқылы ғана жүзеге асыруға болатыны баса айтылды, яғни олар: биосфера тұрақтылығын сақтау үшін бұл салада оқу-ағарту жұмыстарын ұйымдастыру арқылы; адам баласына туылғаннан бастап, өмір бойы экологиялық білім беру; халық арасында экологиялық пікірталас өткізу, экологиялық білім беруге мемлекет тарапынан қолдау көрсету.

Адамзаттың тұрақты дамуын қамтамасыз етуде экологиялық білім беру мен сауаттандырудың маңызы зор. Қоғамның барлық мүшелерін табиғатты

сақтау мен қорғауға тәрбиелеу, биосферамыздың тұрақтылығын сақтаудың кепілі болмақ. Табиғатты аялау түсінігін әрбір болашақ азаматтың санасына бекіту - болашағымыздың кілті.

Пысықтау сұрақтары:

1. Қоршаған ортаны қорғаудың негізгі принциптерін атаңыз.
2. Қорықтар дегеніміз не?
3. Қазақстандағы қорықтарды атап өтіңіз.
4. Генетикалық әртүрлілікті сақтаудың маңызы неде?
5. Табиғатты тиімді пайдаланудың мәні неде?
6. Экологиялық мониторинг дегеніміз не, оның мақсаты мен міндеттері қандай?
7. Қоғамның тұрақты дамуын қамтамасыз етуде экологиялық білім берудің рөлі қандай?

11-тарау. ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ТҰРАҚТЫ ДАМУЫНЫҢ ӨЗЕКТІ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МӘСЕЛЕЛЕРІ

11.1. Қазақстан Республикасының табиғи ортасын тұрақсыздандыру процестері, себептері мен салдарлары

Бүгінде санасында сәулесі бар әрбір адамды туған жер табиғатының тағдыры толғандыруы керек. Ауылдық жерлердегі экологиялық, санитарлық, эпидемиялық жағдайдың нашарлауы салдарынан жұқпалы аурулар көбейіп отыр. Адамдар ядролық жарылыстардың зардабын әлі де тартуда, рак, өкпе, қан аздығы, қант диабеті, қан қысымының жоғары болуы, жүрек, психикалық аурумен ауыратындар саны көп.

Радиациялық заттар қоршаған ортаға ядролық отындар өндірісінде, атом құралдарын жасап сынау кезінде таралады. Радиацияның шамадан артық мөлшері ағзада қатерлі ісіктің, генетикалық өзгерістердің пайда болуына әсер етуде. Семей аумағында қазір 700 мың га радиациямен зақымданған жер бар. Оның адам денсаулығына тигізетін әсері үлкен. Сонымен бірге, табиғи ортаға ғарыштық сәулелер, топырақтан, күн сәулесінен келетін немесе жасанды жолмен - флюорография, теледидар экраны, сағаттардың шағылыс циферблаттарынан т.с.с. туындайтын сәулелер де адамға әсер етеді.

1989 жылы ақпан айында алғашқы антиядролық қозғалыс құрылды. Олжас Сүлейменов басқарған бұл қозғалыс әлемді ұйқысынан оятып, адамдардың бейбіт өмір сүру құқығын талап етуіне жол ашты. Халықты дүние жүзіне аузынан от шашқан тажалды бітеу үшін көтерген "Невада-Семей" қозғалысын бүгінде білмейтін адам жоқ. 1991 жылы 29 тамызда Қазақстан Президенті Н. Ә.Назарбаев Семей полигонын жабу туралы жарлыққа қол қойды.

Бүгінгі таңда Қазақстандағы экологиялық жағдайдың ушығып тұрған ошақтары - Арал мен Балқаш. Бұл көлдер, тек қана Қазақстан емес, әлем халқын алаңдатып отыр. Аралды құтқару мәселесіне тек эколог ғалымдар ғана емес, елім дейтін барша азаматтар атсалысуда. Экологиялық проблемалар үнемі Елбасы Н. Ә. Назарбаевтың назарында тұр. Осындай тұлғалар арқасында «Арал-Балқаш» қоры құрылды. Дүние жүзіндегі ең беделді ұйымдардың бірі ЮНЕСКО тарапынан халықаралық кеңес болып өтті. Оған Өзбекстан, Қырғызстан, Тәжікстан, Түркіменстан Республикаларынан танымал эколог ғалымдар қатысты. Онда аталмыш көлдерге қатысты нақты шара қолданылмаса барынан, байлығынан айырылған өлі көлге айналмақ деген дабыл қағылды.

Арал теңізіне негізгі суды әкеліп жатқан Амудария, Сырдария өзендері ХХ ғ. 60-жылдарының басында 60 текше шақырым су берсе, 1980 жылдан бастап жылына орта есеппен 4 текше шақырым су беріп келеді. Ал теңізге қажетті ылғалды беру үшін кемінде жылына 40-45 текше шақырым су керек. Аралдың бұрынғы 66000 шаршы шақырым су айдынынан қазір не бары, шамамен 25 шаршы шақырымға жуық су айдыны қалып отыр. Бір кездері арнасынан асып - тасып жатқан алып теңіз, бүгінде жыламсырап ағады. Теңіз табанынан ұшқан тұзды шаң әлемнің түкпір-түкпіріне жетіп жатқаны туралы суық хабарлар барған сайын қатерлі де қорқынышты сипат алып барады.

Экологиялық апат аймағында отырған ел ең алдымен ауыз су тапшылығын көріп отыр. Теңізбен қоса Арал төңірегіндегі жергілікті тұрғындарды да құтқару керек. Өйткені елді мекендердің тек 15-20%-ы ғана таза су ішіп отыр, ал қалған тұрғындар мемлекеттік стандартқа мүлдем қайшы келетін ауыз суды пайдалануда. Соның өзінде, ауылдық жерде су бір адамға бір шелектен келеді, ал өркениетті елдерде оның мөлшері шамамен 200-400 литрге жетіп отыр. Мұның өзі түрлі жұқпалы аурулардың өршуіне себеп болып, өңір халқының денсаулығына кері әсерін тигізуде. Олар бір жағынан Арал теңізінен көтерілген тұзды тозаңның астында жатса, екінші жағынан Байқоңыр ғарыш айлағының қасіретін бастан өткізуде. Соның салдарынан тұрғындар арасында жүрек, өкпе, қан қысымы, бүйрек, бауыр және басқа қауіпті аурулардың көрсеткіші республикада жоғары болып тұр. Мысалы, Арал аймағы орналасқан Қызылорда облысы көлемінде бір ғана туберкулез ауруымен науқастанған адамдардың жалпы саны - 19,5 мың. Осыған байланысты кейінге қалдыруға болмайтын нақты шара осы өңірдің тұрғындарының хал-ахуалын жақсарту, жер асты суларын кеңінен пайдалану арқылы тұщы ауыз су жіберу, су құбырларына құрылыс жүргізу, "Көкарал" бөгеті құрылысын аяқтап, кіші Аралды сумен толтыру. Теңіздің тартылу салдарынан ауаның орташа ылғалдылығы 18%-ға төмендесе, ауа-райының жылы кезеңі бір айға дейін қысқарды. Бұл өлкедегі бұрынғы 3000-дай көлден қазіргі таңда 85-і қалды. Егер "Көкарал" бөгеті болмаса, Сырдария суы үлкен теңіз тереңдіктеріне ағып барып үлкен айдынға жайылып бостан-босқа буланып, ауаға ұшатын еді. Кіші теңізге Сырдария суын көбірек жеткізу мәселесін түбегейлі шешу қажет.

Ғалымдар мен эколог мамандардың зерттеу нәтижелері Балқаш көлінің соңғы 30-40 жылдың ішінде айтарлықтай азайғанын көрсетті. Балқашқа қауіп төндіретін басты күш - адамның іс-әрекеті. Көлдің негізгі қайнар көзі Іле өзені болып табылады. Іле суының басым бөлігі Қапшағай су қоймасын толтыру үшін және ауыл шаруашылық мақсаттарында қолданылатындықтан, Балқашқа келетін су мөлшері табиғи деңгейден едәуір кем болып шығады. Оның үстіне Іле Қытайдан ағып келеді. Қытай елі, Іле суын Батыс Қытай аймақтарын дамыту үшін елеулі көлемде қолданайын деп отыр. Көлдің деңгейін жіті қадағалап жүретін ғалымдар Балқашты қорғаудың арнайы шаралары енгізілу керек екендігін атап көрсетті.

Каспий аймағындағы экологиялық жағдайға тоқталатын болсақ, Каспий теңізі деңгейінің көтерілу қаупі мен антропогендік іс-әрекет нәтижесінде жағалау маңындағы экожүйелердің өзгеруі жөнінде болмақ. Мамандардың болжауы бойынша, Каспий теңізі деңгейінің көтерілуі нәтижесінде 1,2-2,2 млн га жерді су баспақ. Сонымен қатар солтүстік және солтүстік шығыс жағалауларындағы мұнай кен орындарын түгел су басу қаупі де жоқ емес.

Каспий теңізінде бекіре мекендейді. Ол ең жоғары сапалы уылдырықтың 95%-ын береді, сондықтан одан келетін табыс 10 млн долларды құрайды. Шектен тыс аулаумен қатар, теңіз суының мұнаймен ластануы да оның санын кемітеді. Сондықтан, бұл жерде биоалуантүрлілікті сақтау мәселесіне ерекше көңіл аударылуы керек.

11.2 Қазақстан Республикасындағы қоршаған ортаны зиянды техногенді қалдықтармен ластайтын кәсіпорындар

Экологиялы зардап аймағына айналған тағы бір өлке - «Байқоңыр» ғарыш айлағы. Байқоңырмен шектес Ұлытау даласының қай түкпіріне үңілсеңіз де, әртүрлі зымырандардың сынығынан аяқ алып жүру қиын. Бұлар зымырандардың бірінші ұшу сатысынан айырылып, жерге құлаған бөлшектері. Зымырандардың отын құрамында хлорлы қосылыстар жиі кездеседі. Аспаннан от жалынға оранып түскен қалдықтар 3-4 гектар аумақты улап, өртеп, тып-типыл етіп кететіндіктен, қу тақырларға айналған бұл жерлерде ұзақ жылдар бойы ештеңе өспейді. Байқоңыр ғарыш айлағының аумағында зымыран бөлшектері құлайтын 39 аудан белгілі және ол 105 мың шаршы шақырымнан асады. Олар төмен құлдилап келе жатқанда, сұйық отын ретінде қолданылатын гептил төгіліп, шашылып ауаны, жер мен суды улайды. Одан тараған уландырғыш заттар, сол төңіректе 130 елді мекеннің үстінен себелеп өтеді. Зерттеулер анықтағандай зымыран ұшырылған кезде ауаның ластануы 100 мың автомобильден будақтаған түтінге тең. Белгілі мәліметтер бойынша бір зымыран ұшқан кезде оның отынынан ауаға тасталатын зиянды зат мөлшері 300 тоннаға жетеді. Мұның бәрі ең алдымен адамдардың денсаулығына әсер етеді. Осының салдарынан соңғы жылдары әсіресе Ұлытау ауданының тұрғындары арасында

жүйке, қатерлі ісік аурулары, ақ қан, қан қысымының көтерілуі, кеміс бала туу, нәрестелердің шетінеуі көбейіп кетті.

Қоршаған ортаны зиянды заттармен, техногенді қалдықтарымен ластауда Қазақстанның мына кәсіпорындары ерекше зиян тигізуде: Батыс Қазақстан мұнайгазконденсат кен орындары, Өскемен қорғасын-мырыш комбинаты, Зыряновск полиметалл комбинаты, Жамбыл суперфосфат зауыты, Жамбыл фосфор зауыты, Балқаш тау-кен комбинаты, Жезқазған тау-кен комбинаты, Павлодар алюминий зауыты, Екібастұз энергетикалық кешені, Қарағанды металлургия зауыты, "Фосфор" Шымкент өндірістік бірлестігі, Шымкент қорғасын зауыты т.б.

Мұнай өнеркәсібін тиімді дамытпау әсерінен табиғи ортаға орасан зор зиян келіп отыр. Ең қарапайымы, "Теңіз-мұнайгаз" АҚ мұнайшылары бір орнынан екінші орынға бұрғылау қондырғысын көшіру кезінде 100 га жер бөлініп, кезінде ауаға 18 мың тоннадан артық улы зат жібермейміз" деген "Шеврон" фирмасы Үкімет енжарлығын пайдаланып, ауаға 80 мың тонна улы зат таралуына жол беріп отыр. Бұл көрсеткіш халық арасында түрлі аурулардың көбеюінің басты себебі болып отыр. Мұнай өндіру кезінде жер асты суларының деңгейі төмендеп, топырақ құрамының құнарлылығы азаяды да, нәтижесінде өсімдіктердің өсуі күрт төмендейді. Маңғыстау аймағындағы ретсіз жиі орналастырылған бұрғылау қондырғылары сол жердегі топырақтың эрозиясына әкеліп соқты. Мұнайды ашық шұңқырларда сақтау топырақ-өсімдік қабатының толық жойылуына себеп болып отыр. Жерүсті және жерасты сулары мұнаймен ластанып, тұрғындардың пайдаланатын ауыз су көздеріне барып құйылуда. Батыс Қазақстанның кейбір өнеркәсіптерінде табиғи газдар ашық алау құбырларында (факельдерде) өртеліп, атмосфераны толық жанбаған көмірсутектермен ластап отыр. Ал жоғарыда аталған қара және түсті металлургия кәсіпорындары (Өскемен қорғасын - мырыш комбинаты, Зыряновск полиметалл комбинаты, Жамбыл суперфосфат зауыты, Жамбыл фосфор заводы, Балқаш тау-кен комбинаты, Жезқазған тау-кен комбинаты, Павлодар алюминий заводы, Екібастұз энергетикалық комплексі, Қарағанды металлургия заводы, "Фосфор" Шымкент өндірістік бірлестігі, Шымкент қорғасын зауыты, т.б.) суды өте көп мөлшерде қолданады. Құрамы әртүрлі химиялық уытты заттарға толы (майлар, спирттер, фенолдар және ауыр металдар) ағызынды сулар өзендер мен су қоймаларына түссе, ал атмосфераға көп мөлшерде күкіртті газдар мен шаңдар шығарылады. Түсті металлургияда 1 т металл өндіру үшін байыту фабрикаларында 50-100 т руда өңделеді де, қалған орасан қалдық үйінділерге тасталады.

Пайдалы қазбалардың ішінен республикаға орасан көлемде (максимальды) экономикалық, экологиялық, және әлеуметтік зиян шектіріп отырғаны полиметалл кендері, түсті металлургия, ал микроэлементтерден - қорғасын, хром оксиді, марганец және уран. Олардың басым көпшілігі, шикізат күйінде, басқа елдерге жөнелтіліп, дайын өнім мен қымбат бұйымның

тиімділігін солар көріп отыр. Біздің мандайымызға әзірше жазғаны шикізат өндіретін орындардың зиянды қалдықтары мен бүлінген су, ауа, топырақ.

Республикадағы жұмыс істеп тұрған кәсіпорындарды тазалау қондырғыларының сапасы мен тиімділігі 30%-дан аспайды. Өндіріс сарқынды суларының әсерінен Ертіс, Орал т.б. өзендерінің суы зияндылығы жөнінен нормативтік көрсеткіштерден бірнеше есе асып түседі.

Қоршаған ортаның республикамыздағы халықтың науқастануына тигізер әсері 60% шамасында. Ол әсіресе тау-кен өнеркәсіп орналасқан қалаларда жоғары. Қалаларда экологиялық, ахуал соматикалық ауру түрлерінің өршуіне ықпал етуде.

Адамзаттың ретсіз шаруашылық іс-әрекетінің (су эрозиясы, топырақтың тұрмыстық және өнеркәсіптік қалдықтармен ластануы) нәтижесінде топырақтың беткі қабаты зардап шегуде. Инженерлік-құрылыс, ирригация-мелиоративті және жол салу жұмыстары барысындағы ормандардың кесілуі, сексеуіл мен тоғайлардың сиреуі топырақтың өсімдік жамылғысының өзгеруіне әкеліп соғады. Малдардың жайылымының 60 %-ға жуығы деградацияға ұшырап, топырақтың эрозиясы мен шөлейттенуі жеделдеді. Қалалардағы жасыл-желектерді жою, температураны жоғарылатып, атмосфера ауасын бұзады.

Керісінше, жасыл-желектерді өсіру ауданын арттырудың санитарлық-гигиеналық маңызы зор. Фитомелиорация – табиғи-антропогендік жүйелердің бүлінген экологиялық тепе-теңдігін қалпына келтіретін әмбебап тәсіл (А.В.Чигаркин бойынша, 1995).

11.3 Қазақстанның тұрақты дамуын қамтамасыз ету механизмдері

ҚР тұрақты дамуды қамтамасыз ету мақсатында төмендегі механизмдер жасалды:

Қоршаған ортаны қорғау (ҚОҚ) іс-шараларын мемлекеттік, жергілікті бюджеттерден, табиғатты пайдаланушылар қаржысынан, халықаралық гранттар мен басқа да қаржы көздерінен қаржыландыру;

ҚОҚ және табиғатты тиімді пайдалану жобаларын байқау ұйымдастырып, оны келешекте мемлекеттік және жергілікті бюджеттер есебінен қаржыландырыру;

«Ластаушы төлейді» қағидасын бойынша, табиғат пайдаланушы қоршаған ортаны қорғау іс-шараларын қаржыландыруға және келтірілген экологиялық зардаптар үшін өтемақы төлеуге немесе өзінің атқарып отырған қызметінен бас тартуға міндетті;

Жер пайдаланушылардан салық өндіруде ренттік қағидаларды қолдану;

ҚО-ға жасалған зардап үшін экологиялық сақтандыру, сонымен қатар кәсіпорын жабылған жағдайда ҚО қалпына келтіруді қаржыландыру үшін қорлар ұйымдастыру;

Экологиялық қауіпті өнімдер өндіретін немесе қызметтер көрсететін өнеркәсіптерге экологиялық салықтар салу және одан түскен қаржыны ірі табиғатты қорғау бағдарламаларына жұмсау;

Экономикалық көрсеткіштерге табиғи нысанның ортатүзу қызметін, сондай-ақ табиғатты қорғау (экологиялық) жұмыстардың бағасын есепке ала отырып, толық құнын енгізу;

Экологиялық таза технологиялар мен қызмет көрсетуге ынталандыратын салықтар мен баж салықтарының жүйесін құру және енгізу;

Табиғатты қорғайтын, сонымен-қатар өндірістік тауарларды екіншілік өңдеуге ынталандыратын нарықтық механизмдер енгізу;

Халықаралық конвенциялар мен келісімдерде қарастырылған ҚОҚ саласындағы халықаралық қаржы-экономикалық механизмдерді енгізу;

Табиғатты қорғау саласындағы қайырымдылықты ынталандыратын жағдайлар жасау.

Табиғи ортаны ластауға рұқсат алу жүйесі өндірістік кәсіпорындардың ҚО ластауын бақылап реттеуге мүмкіндік береді.

Табиғи ортаның ластанбауы үшін адамдардың түсінігі терең болуы маңызды. Елімізде тұрақты экономикалық қатынас орнамай, айналаға дұрыс көзқарас болмайды. Халыққа керекті заттарды мүмкіндігінше өзімізде өндірсек, біріншіден, елге жұмыс табылады, екіншіден, экологиялық таза өнім жасауға ұмтыламыз және табиғи ортаға зиян келмейтін мүмкіндіктерді іздеген болар едік.

Пысықтау сұрақтары:

- 1. ҚР қауіпті техногенді әсерлерден қалай сақтауымыз керек?*
- 2. Топырақ эрозиясы мен өсімдік жамылғы қабатын жоятын негізгі себептерді атаңыз.*
- 3. «Байқоңыр» ғарыш айлағы аймағында орналасқан аудандардың әлеуметтік экологиялық мәселелері.*
- 4. Арал теңізі мен Каспий маңындағы аудандардың экологиялық жағдайы қандай?*
- 5. Балқаш көлі суының азаю себептері мен оған төнген қауіпті қалай түсіндіресіз?*
- 6. ҚР-ғы экологиялық зардап шеккен аймақтарды атаңыз?*
- 7. Қазақстан Республикасындағы экологиялық жағдайды жақсарту мен тұрақты дамуға қол жеткізудің қандай жолдарын білесіз?*

ҰСЫНЫЛАТЫН ӘДЕБИЕТТЕР

Негізгі:

1. Экология негіздері. Оқулық / Бешов А., Дәрібаев Ж.Е., Шакиров Б.С. және т.б. – Түркістан: ХҚТУ, 2000, - 196 б.
2. Бекенова Г.С. Экология және тұрақты даму. Оқу құралы / Алматы, 2011. - 88 б.
3. Экология и устойчивое развитие: учебное пособие для студентов естественных, гуманитарных и технических специальностей/ Колумбаева С.Ж., Бильдебаева Р.М., Шарипова М.А. – Алматы: Қазақ университеті, 2011. – 153 с.; ил.
4. Қуатбаев А.Т. Жалпы экология (оқулық) – Алматы, 2008. – 312 б.
5. Қуатбаев А.Т. Экология және қоршаған орта проблемалары: оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2011. – 350 б.

Қосымша:

1. Бейсенова Ә.Б., Шілдебаев Ж.Б., Сауытбаева Г.З. Экология. Оқулық – Алматы: «Ғылым» ғылыми баспа орталығы, 2001. 238б.
2. Виталиев А.Б., Халилов М.Ф., Шарипова М.А. Основы общей экологии Алматы. «Қазақ университеті». 2007.
3. <http://kk.wikipedia.org>
4. Бигалиев А.Б., Халилов М.Ф., Шарипова М.А. Основы общей экологии Алматы: «Қазақ университеті», 2007.
5. Вернадский В.И. «Живое вещество», М., «Наука», 1969 г.
6. Марфенин Н.Н. Концепция «устойчивого развития» в развитии / Россия в окружающем мире: 2002 (Аналитический ежегодник) // Под общей редакцией: Данилова-Данильяна В.И., Степанов С.А. - М.:Изд-во МНЭПУ, 2002.
7. [kk.newikis.com/Қоршаған орта факторларын зерттеу әдістері.ht](http://kk.newikis.com/Қоршаған_орта_факторларын_зерттеу_әдістері.ht)
8. Доклад конференции ООН по окружающей среде и устойчивому развитию, Рио-де-Жанейро, 1992. Том 1, Нью-Йорк, 1993.

ТЕСТІК ТАПСЫРМАЛАР

1. **"Экология" термині грек тілінен аударғанда:**
 - A) тірі ағзалардың құрылымы;
 - B) ағзалардың тұқым қуалауы;
 - C) табиғат экономикасы туралы ғылым;
 - D) тірі ағзалардың пайда болуы туралы ғылым;
 - E) үй, тұрғын жер туралы ғылым.

2. **Экология – ғылымы зерттейді:**
 - A) гендер қызметінің негізгі заңдылықтарын;
 - B) тиімді тамақтанудың адам денсаулығына әсерін;
 - C) жердің географиялық қабатын;
 - D) жер климатының әртүрлі типтерінің қалыптасуын;
 - E) ағзалардың қоршаған ортамен қарым-қатынасын зерттейді.

3. **Ғаламшардағы барлық экологиялық мәліметтерді бақылап жинақтауды қалай атаймыз:**
 - A) ғаламдық (глобальдық) мониторинг;
 - B) химиялық мониторинг;
 - C) физикалық мониторинг;
 - D) биологиялық мониторинг;
 - E) социологиялық мониторинг.

4. **Экологияның міндеттерінің бірі болып табылады:**
 - A) жануарлар әлемінің алуантүрлілігін зерттеу;
 - B) тірі ағзалардың молекулярлық ұйымдарын зерттеу;
 - C) әртүрлі ұлпалардағы жасушалардың биохимиялық процестерінің ерекшеліктерін зерттеу;
 - D) тірі ағзалардағы физикалық заңдылықтардың байқалуын зерттеу;
 - E) табиғи орта жағдайын үздіксіз бақылау (мониторинг).

5. **Экологиялық проблемалардың пайда болу себептері:**
 - A) Табиғаттағы динамикалық тепе-теңдіктің бұзылуы;
 - B) табиғи ресурстарды пайдалану жағдайы;
 - C) адамның шаруашылықты дұрыс жүргізе алмауы;
 - D) қоғам мен табиғат қарым-қатынасының ауыр халде болуы;
 - E) биосферадағы алуантүрліліктің тікелей немесе жанама жойылуы.

6. «Экожүйе» түсінігі:

- A) табиғи және антропогендік факторлардың әсерінен биоценоздардың тізбекті ауысуы;
- B) биосферадағы тұрақты түрде биологиялық айналым жүретін сфера;
- C) бір территорияны мекендейтін және ұрпақ бере алатын түрдің особьтар тобы;
- D) зат айналымы жүре алатын организмдер мен E) бейорганикалық компоненттер жиынтығы;
- E) Жер планетасындағы табиғи және әлеуметтік жүйелердің үйлесімі.

7. «Ноосфера» түсінігі:

- A) адамдардың қоғамдағы орнына байланысты бірігуі;
- B) планетааралық кеңістік, физикалық қасиеті жердің магнитті өрісімен анықталады;
- C) тарихи белгілі бір аумақта орналасқан, мәдениеті, тілі бір адамдар тобы;
- D) тереңдігі 5-10 км жердің беткі қабаты;
- E) биосфера дамуының жоғарғы сатысы, мұнда адамның ақыл-ойы негізгі анықтауыш факторға айналады.

8. Экологияның «аутэкология» бөлімі..... зерттейді:

- A) биологиялық жүйелердің өзін-өзі реттеу заңдылықтарын;
- B) жеке ағзалардың ортаға бейімделу заңдылықтарын;
- C) табиғи популяциялар санының динамикасын;
- D) популяция санының реттелуіндегі жыртқыштардың рөлін;
- E) экожүйенің өнімділігін.

9. Синэкология..... зерттейді:

- A) өсімдік ағзасының тыныс алу интенсивтілігін;
- B) ағзалардың түрлі климат жағдайларына бейімделуін;
- C) ағзалардың өмір сүру ұзақтығын;
- D) ағзаның өсу жылдамдығын;
- E) қауымдастықтағы түрлер құрамының уақытпен өзгеруін.

10. Демэкология зерттейді:

- A) ауыр өнеркәсіп қалдықтарының химиялық құрамын;
- B) мұнай өңдеу зауыттарының қалдықтарының сол ауданды мекендейтін құстар популяциясының санына әсерін;
- C) ағзынды сулардың гидробионттар қауымдастығына әсерін;
- D) ағзынды сулардағы химиялық заттардың зоопланктондардың зат алмасуына әсерін;
- E) ағзынды сулардағы әртүрлі компоненттердің суда өмір сүретін ағзалардың тұқым қуалау қасиетіне әсерін.

- 11. Тірі ағзалар қауымдастығының тұраралық бәсекелестігін..... зерттейді:**
- A) глобальды экология;
 - B) аутэкология;
 - C) демэкология;
 - D) синэкология;
 - E) геоэкология.
- 12. Тірі ағзалар қауымдастығындағы «жыртқыш-құрбан» қарым қатынасын..... зерттейді:**
- A)глобальды экология;
 - B)аутэкология;
 - C)демэкология;
 - D)синэкология;
 - E)геоэкология.
- 13. Тірі ағзалар қауымдастығындағы «иесі-паразит» қарым қатынасын..... зерттейді:**
- A) Глобальды экология;
 - B) синэкология;
 - C) аутэкология;
 - D) демэкология;
 - E) геоэкология.
- 14. Тірі ағзалар қауымдастығындағы әралуан түрлер арасындағы конкуренттік (бәсекелестік) қарым- қатынастарды..... зерттейді:**
- A) глобальды экология;
 - B) аутэкология;
 - C) демэкология;
 - D) синэкология;
 - E) геоэкология.
- 15. Экологиялық қуыс дегеніміз.....:**
- A) белгілі бір түрдің өмір сүру ортасы;
 - B) жануарлардың белгілі бір мақсатпен (көбею) уақытша мекендейтін орны;
 - C) табиғатта түрдің тіршілік етуіне ықпал ететін барлық орта факторларының жиынтығы;
 - D) қоректену үшін қолданылатын кеңістік;
 - E) особьтардың тамақтану және көбею үшін қолданылатын жерінің бір бөлігі.
- 16. Продуценттер - қандай трофикалық деңгейде орналасқан:**

- A)I;
- B)II;
- C)III;
- D)IV;
- E)V.

17. Ксерофиттер - қандай ортада өмір сүруге бейім өсімдіктер?:

- A) сулы ортада;
- B) жер-сулы ортада;
- C) жоғары ылғалдылықты ортада;
- D) ылғалдығы төмен ортада;
- E) шөлейтті аудандарда.

18. Автотрофты ағзалар деп:

- A) неорганикалық заттардан органикалық заттарды синтездей алатын ағзалар;
- B) дайын органикалық заттармен қоректенетін;
- C) өлі органикалық заттарды ыдыратады;
- D) өсімдіктермен қоректенеді
- E) жануар тектес өнімдермен қоректенеді.

19. Гетеретрофты ағзаларға..... жатады:

- A) хемосинтездеуші бактериялар;
- B) рактүзуші;
- C) көпжасушалы балдырлар;
- D) шыршалы ағаштар;
- E) жолбарыс.

20. Гетеротрофты ағзалар өмір сүру барысында:

- A) неорганикалық заттардан органикалық заттарды синтездей алатын ағзалар
- B) дайын органикалық заттармен қоректенеді;
- C) тек неорганикалық заттармен қоректенеді;
- D) тек жылу энергиясын қолданады;
- E) тек электр энергиясын қолданады.

21. Экология терминін кім ұсынды?

- A) М.В. Ломоносов;
- B) Э. Геккель;
- C) Ж.Б. Ламарк;
- D) Ч. Дарвин;
- E) В.И. Вернадский.

22. Биосфера ілімінің авторы кім?

- A) М.В. Ломоносов;
- B) Э. Геккель;
- C) Ч. Элтон;
- D) Ч. Дарвин;
- E) В.И. Вернадский.

23. Экожүйе терминін енгізген ғалым:

- A) Тенсли;
- B) Ю.Либих;
- C) Ч. Дарвин;
- D) Э.Геккель;
- E) В.Сукачев.

24. Табиғи ортаның абиотикалық факторына..... жатады:

- A) шөл экожүйесіндегі тірі ағзалар қауымдастығы;
- B) температура және атмосфералық ауаның ылғалдылығы;
- C) тундра экожүйесіндегі өсімдіктер қауымдастығының құрамы;
- D) су экожүйесінің фитопланктоны;
- E) орман экожүйесінің қояндары.

25. Табиғи ортаның биотикалық факторына..... жатады:

- A) судың химиялық құрамы және су экожүйесінің температуралық режимі;
- B) дала экожүйесіндегі қояндар популяциясы;
- C) климаттық факторлар;
- D) су экожүйесінің тереңдігі;
- E) атмосфералық ауаның ылғалдылығы.

26. Аталған ғалымдардың қайсысы толеранттылық заңын тұжырымдаған?

- A) В.Сукачев;
- B) Б.Коммонер;
- C) В.Шельфорд;
- D) В.Вавилон;
- E) Г.Гаузе.

27. Аталған факторлардың қайсысы абиотикалық факторларға жатады?

- A) көктемгі өзендердің жайылуы;
- B) ормандарды кесу;
- C) топыраққа тыңайтқыштарды енгізу;
- D) батпақты құрғату;

Е) платина салу.

28. Төмендегі аталған мысалдардың қайсысы антропогенді факторға жатады?

- А) жарық;
- В) популяциялардағы даралар арасындағы байланыстар;
- С) өнеркәсіптің дамуы;
- Д) температура;
- Е) популяциялардың өзара дамуы.

29. Симбиоз деген не?

- А) екі популяция бір-бірімен әрекеттеспейді және олардың біреуі екіншісіне әсер етпейді;
- В) әр түрлі түрге жататын даралардың өзара пайдалы бірігіп тіршілік етуі;
- С) бірлестіктің бір түрінің популяциясы екіншісін пайдаланады;
- Д) популяциялардың біреуі үшін зиянды болатын өзара қатынастар;
- Е) дұрыс жауап жоқ.

30. Экологиялық сукцессия дегеніміз:

- А) бір биоценоздың екінші бір биоценозбен жүйелі түрде ауысу тізбегі;
- В) қарапайым қауымдастықтың күрделі биологиялық әртүрлілікке ауысуы;
- С) даму сатысы;
- Д) климаттік экожүйенің жастармен алмасуы;
- Е) түрлердің өзгеру тізбегі.

31. Популяциялар арасындағы «жыртқыштық» қарым-қатынас қалай белгіленеді?

- А) «- -»;
- В) «+ +»;
- С) «+ -»;
- Д) «+ 0»;
- Е) «- 0».

32. Популяциялар арасындағы «паразитизм» қарым-қатынасы қалай белгіленеді?

- А) «- -»;
- В) «+ +»;
- С) «+ -»;
- Д) «+ 0»;
- Е) «- 0».

33. Популяциялар арасындағы «бәселелестік» қарым-қатынасы қалай

белгіленеді:

- A) «- -»;
- B) «+ +»;
- C) «+ -»;
- D) «+ 0»;
- E) «- 0».

34. Популяциялар арасындағы «комменцализм» қарым-қатынасы қалай белгіленеді:

- A) «- -»;
- B) «+ +»;
- C) «+ -»;
- D) «+ 0»;
- E) «- 0».

35. Популяциялар арасындағы «симбиоз» қарым-қатынасы қалай белгіленеді:

- A) «- -»;
- B) «+ +»;
- C) «+ -»;
- D) «+ 0»;
- E) «- 0».

36. Популяциялар арасындағы «мутуализм» қарым-қатынасы қалай белгіленеді:

- A) «- -»;
- B) «+ +»;
- C) «+ -»;
- D) «+ 0»;
- E) «- 0».

37. Жарық энергиясы клеткада өзгеріп жинақталатын биологиялық процесс:

- A) тыныс алу;
- B) көбею;
- C) фотосинтез;
- D) бөліну;
- E) миграция.

38. Нәтижесінде қоректік заттар тотығатын биологиялық процесс:

- A) тыныс алу;
- B) көбею;
- C) фотосинтез;
- D) бөліну;
- E) миграция.

39. Бактериялар мен саңырауқұлақтар биоценоздың қандай функционалдық тобын құрайды?

- A) консументтер;
- B) редуценттер;
- C) продуценттер;
- D) жыртқыштар;
- E) фототрофтар.

40. Жануарлар биоценоздың қандай функционалдық тобын құрайды?

- A) консументтер;
- B) редуценттер;
- C) продуценттер;
- D) жыртқыштар;
- E) фототрофтар.

41. Биоценозда өсімдіктер қандай рөл атқарады?

- A) 1-реттік консументтер;
- B) редуценттер;
- C) продуценттер;
- D) 2-реттік консументтер;
- E) детритофагтар.

42. Су экожүйесіндегі продуценттер рөлін..... атқарады:

- A) фитопланктон;
- B) зоопланктон;
- C) жыртқыш балықтар;
- D) моллюскалар;
- E) суда жүзетін құстар.

43. Су экожүйесіндегі консументтер рөлін..... атқарады:

- A) балдырлар;
- B) жыртқыш балықтар;
- C) фитопланктондар;

- D) бактериялар;
- E) гүлді өсімдіктер.

44. Су экожүйесіндегі редуценттер рөлін..... атқарады:

- A) балдырлар;
- B) жыртқыш балықтар;
- C) продуценттер;
- D) микроорганизмдер;
- E) автотрофтар.

45. Биосферадағы тірі заттың концентрациялық функциясы:

- A) минералды жыныстардың ыдырауы;
- B) табиғатта ыдыраған заттардың ағзалар денесінде жинақталуы;
- C) жарық энергиясының химиялық энергияға айналуы;
- D) қоректік заттардың бірқатар ағзалар арқылы тасымалдануы;
- E) энергияның бірқатар ағзалар арқылы тасымалдануы.

46. Биосферадағы тірі заттың деструкциялық функциясы:

- A) табиғатта ыдыраған заттардың ағзалар денесінде жинақталуы
- B) неорганикалық заттардан органикалық заттарды синтездеу;
- C) өлі органика мен минералды жыныстардың ыдырауы;
- D) қоректік заттардың бірқатар ағзалар арқылы тасымалдануы;
- E) энергияның бірқатар ағзалар арқылы тасымалдануы.

47. Биосферадағы тірі заттың энергетикалық функциясы:

- A) жердің жеміс беретін топырақ қабатын жасау;
- B) өлі органика мен минералды пародалардың ыдырауы
- C) фотосинтез процесінде күн энергиясын жинақтау;
- D) тірі әлемдегі жануарлардың түрлерін көбейту;
- E) табиғатта ыдыраған заттардың ағзалар денесінде жинақталуы.

48. Биосферадағы тірі заттың ортатүзу функциясы:

- A) озон қабатын бұзу;
- B) қышқыл жаңбырлардың түзілуі мен түсуі;
- C) өмір сүру ортасының физика-химиялық параметрлерін өзгерту;
- D) шөлдену процесін жүргізу;
- E) бұзу.

49. Атмосфераның беткі қабатындағы өмір таралуының шектелу себебі:

- A) озонның жетіспеуі;
- B) метанның жетіспеуі;
- C) инертті газдардың жетіспеуі;

- D) су буының жетіспеуі;
- E) улы газдардың жетіспеуі.

50. Биосферадағы тірі заттың ортатүзу қызметінің нәтижесінде Жердің географиялық қабатында өте маңызды жайттар орын алды:

- A) біріншілік мұхит суы мен атмосфераның химиялық құрамы өзгерді;
- B) күн энергиясының ағыны көбейді;
- C) жанартаулар саны көбейді;
- D) Жердің экватор радиусы азайды;
- E) әлемдік мұхиттың ауданы артты.

51. Биосфераның тірі заты атқарады:

- A) тау түзілу процестерін;
- B) экожүйедегі заттардың үздіксіз айналымын;
- E) Жердің вулкандық белсенділігін;
- D) цунамилерді;
- E) күн сәулесінің белсенділігін.

52. Табиғат пен қоғамның қазіргі замандағы қарым-қатынасының ерекшеліктері:

- A) өмір сүру үшін күрес;
- B) адамның қоршаған ортамен жүйелі байланысы;
- C) адамның қоғамдық қызметі мен еңбек етуінің биосфераға әсері;
- D) биосфераға кешенді әсер ету (антропогендік, космостық, геофизикалық және т.б.);
- E) планета эволюциясының сапалы жаңа жағдайы және биосфера адамның интеллектісімен басқарылады.

53. Экология туралы түсінік:

- A) бірге өмір сүретін түрлердің жиынтығын зерттейтін ғылым;
- B) ағзалардың қоршаған ортамен қарым-қатынасын зерттейтін ғылым;
- C) ағзалардың өмір сүру жағдайын зерттейтін ғылым;
- D) особьтар мен түрлердің өмір сүру жағдайын зерттейді;
- E) Жердің эпигеосферасын зерттейтін ғылым.

54. Қауымдастық дегеніміз:

- A) Морфологиялық, физиологиялық және биохимиялық ерекшеліктері ұқсас особьтар жиынтығы;
- B) еркін будандаса алатын, бір түрге жататын және белгілі бір ареалды мекендейтін особьтар жиынтығы;
- C) бір ареалды мекендейтін әр түрге жататын тірі ағзалардың жиынтығы;
- D) бір түрдің қоршаған ортамен қарым-қатынасы;

Е) тірі ағзалардың тірі және өлі табиғатпен қарым-қатынасы.

55. Экологияның зерттеу объектісі:

- А) тірі ағзалар;
- В) тірі және өлі табиғаттың объектілері;
- С) биосфера;
- Д) адамның шаруашылық әрекетінің нәтижелері;
- Е) қоғам мен табиғаттың қарым-қатынасының кешенді және жан-жақты жағдайы мен антропогендік әсердің биосфераға тигізетін зардаптары.

56. Қайсы ғалымның еңбектерінде экологияны алғаш рет ағзалардың қоршаған ортамен қарым-қатынасын зерттейтін ғылым ретінде көрсетілген?

- А) Аристотельдің;
- В) Ж.Б. Ламарктың;
- С) К.Ф. Рульенің;
- Д) Э. Геккельдің;
- Е) А. Гумбольдтың.

57. Экожүйелердің функционалдық классификациясы неге негізделген?

- А) өсімдіктердің типіне;
- В) зоогеографиялық аудандастыруға;
- С) жер бетінің табиғи зонадағы дифференциясына;
- Д) климаттың әртүрлілігіне;
- Е) келіп түсетін энергиялардың шығу көзі, саны және сапасына.

58. Экожүйелердің құрылымдық классификациясы деп..... аталады:

- А) экожүйелердің масштабы;
- В) биосфераның құрылымдық ерекшеліктері;
- С) атмосфераның құрылымы;
- Д) өсімдіктер мен ландшафтардың табиғи көрінісі, мұхиттың геологиялық және физикалық ерекшеліктері;
- Е) энергетикалық функциялардың әртүрлілігі.

59. Табиғи ресурстар дегеніміз не?

- А). Қоғамның материалдық және мәдени қажеттіліктерін жасауға қолданылатын қоршаған ортаның маңызды компоненттері;
- В) адамдардың рухани құндылығы үшін қажетті табиғи факторлар;
- С) биосферадағы минералды шикізат ретінде қолданылатын заттар;
- Д) жануарлар мен өсімдіктер әлемінің тұрақты күйі;
- Е) бір трофикалық деңгейге кіретін экологиялық жақын түрлердің тобы.

- 60. Антропогендік әсердің кең тараған түрі:**
- A) әсер ету дәрежесі бойынша;
 - B) әсер ету тереңдігі бойынша;
 - C) шаруашылық әрекетінің типі бойынша;
 - D) әсер ету уақыты бойынша;
 - E) қайтымды және қайтымсыз.
- 61. Қара металлургия өндірісінде қандай өндіріс процесінде зиянды заттардың көп мөлшері бөлінеді:**
- A) араластыру;
 - B) домна пештерінде;
 - C) болатты балқытуда;
 - D) коксхимиялық;
 - E) прокатты.
- 62. Санитарлы қорғау аймағы дегеніміз не?**
- A) Атмосфералық ауаның тазалығы ұйымдастырылған аймақ;
 - B) радиоактивті қалдықтар көмілетін аумақ;
 - C) тұрғын үй құрылысы мен өндіріс площадқасын бөліп тұратын аумақ;
 - D) өндірістік аудандар мен тұрғын үйлердің арасын бөліп тұратын архитектуралық эстетикалық аймақ ;
 - E) атмосфералық ауаны ластаушы заттарды фильтрациялау және ассимиляциялау мақсатында өндірістік немесе ауылшаруашылық өнеркәсіптерінің айналасын жасылдандыру аймағы.
- 63. Қоршаған ортаны химиялық ластаушы көз:**
- A) термокарст;
 - B) жерасты коммуникациялары;
 - C) жылу трассалары;
 - D) коллекторлар;
 - E) аэрозольдер.
- 64. Қоршаған ортаның биологиялық ластаушы көздеріне..... жатады: қаладағы синантропты жануарлардың (атжалман, қарға, тышқан, кептерлер) шектен тыс көбейіп кетуі (экспансиясы);**
- A) пестицидтер;
 - B) детергенттер;
 - C) солифлюкция;
 - D) аэрозольдер
- 65. Физикалық ластану себептері:**
- A) қоршаған ортаға ауыр металдарды енуі;

- В)гендік инженерия;
- С)электромагнитті сәулелену;
- Д)пластмасса өндірісі;
- Е)антибиотиктер өндірісі.

66. Мұнаймен ластану дегеніміз не?

- А)танкер флотының жол апаты;
- В)судың мұнай пленкасымен қапталуы;
- С)теңіз суына мұнай өнімдерінің түсуі;
- Д)теңіз суындағы мұнай өнімдерінің концентрациясы;
- Е)шельфте мұнай өндіру.

67. Әлемдік мұхиттың радиоактивті ластануының негізгі көздері:

- А)тазартылмаған өндіріс сулары;
- В)қала маңындағы жаңбыр сулары;
- С)континенттердің атмосферасының ауысуы;
- Д)радиоактивті қалдықтар сақталатын кемелердің апаты;
- Е)радиоактивті жауын-шашынның түсуі.

68. Электр энергиясын өндіруде АЭС-ты ең көп қолданатын ел:

- А)Канада;
- В)Германия;
- С)Оңтүстік Корея;
- Д)АҚШ;
- Е)Франция.

69. Тау-кен және көмір өндірістерінде су экожүйесін ластайтын заттар:

- А)флотореагенттер, минералды заттар, фенолдар;
- В)мұнай өнімдері, органикалық бояғыштар;
- С)органикалық заттар, аммонийлі азот;
- Д)сульфаттар, аромат көмірсутектер;
- Е)бенз(а)пирен.

70. Ауылшаруашылығындағы қоршаған ортаны ластаушы заттар:

- А)ауыр металдар;
- В)фосфорорганикалық пестицидтер;
- С)күкіртті қосылыстар;
- Д)тұрмыстық ағызынды сулар;
- Е)мұнай өнімдері.

71. Автокөліктен шығатын уытты газ:

- А)O₂;

- B)N;
- C)C₂₀H₁₂;
- D)CO₂;
- E)су буы.

72. Глобальдық экологиялық проблемаға..... жатады:

- A) қалалық автокөлік парктері тұрағының көбеюі;
- B) ауылдық жерлердегі жолдың жоқтығы;
- C) адамзат қоғамының туылу көрсеткіштерінің төмендеуі;
- D) шөлге айналу процестері;
- E) атом электр станциясының құрылысы.

73. Глобальдық экологиялық проблемаға..... жатады:

- A) атмосфера ауасында оттегінің көбеюі;
- B) вулкандардың атқылауы;
- C) топырақтағы гумус қабатының көбеюі;
- D) ауру тудыратын микроорганизмдердің азаюы;
- E) парникті эффект.

74. Әлемдік мұхиттағы қандай ластаушы зат қазіргі таңда тірі ағзалардың өмір сүруіне аса қауіп тудыруда?

- A) полиэтилен;
- B) нитраттар;
- C) мұнай;
- D) құрылыс қоқыстары;
- E) өндіріс қалдықтары.

75. Көмірқышқыл газының негізгі массасы атмосфераға қайдан түсуде:

- A) вулкандардың атқылауы;
- B) орман өрттері;
- C) батпақтардан түскен метанның тотығуы;
- D) барлық отын түрлерін жағу;
- E) тірі ағзалардың тыныс алуы.

76. Ғалымдардың болжауы бойынша климаттың жылынуын қоршаған ортаға түсетін негізгі шығарындылармен байланыстырады:

- A)көмірқышқыл газы;
- B) фреондар;
- C) шаңдар;
- D) күкірт қосылыстары;
- E) азот тотықтары.

- 77. Халықаралық Киот протоколы төмендегі қалдықтарды азайтуға арналды:**
- A) фреондар;
 - B) парникті газдар;
 - C) ауыр металдар;
 - D) шаңдар;
 - E) күкірт қосылыстары.
- 78. Қандай энергия көзі экологиялық таза деп саналады?**
- A) жылу электр станциялары;
 - B) су электр станциялары;
 - C) атом электр станциялары;
 - D) жел энергиясын пайдалану;
 - E) жоғарыда көрсетілген энергия көздерінің барлығы бірдей.
- 79. Өндірісті экологияландыру мен экологиялық өндірістің айырмашылығы неде?**
- A) адамның шаруашылық әрекетінің зардаптарын жою;
 - B) рекреационды зоналар құру;
 - C) экожүйені қалыптастыру;
 - D) түрлі технологияларды биосфера жағдайларына бейімдеу;
 - E) жоспарлы өндіріс.
- 80. Биотехнология - дегеніміз:**
- A) бағдарлама құру және техникалық жоба құру;
 - B) ағзадағы генетикалық кодты өзгерте отырып қажетті заттарды алу әдісі;
 - C) адам қызметінің әртүрлі саласына ақпараттық технологияларды енгізу;
 - D) биотаны бақылау, баға беру және болжау;
 - E) биологиялық зерттеулер нәтижесінде техникалық мақсаттарға жету.
- 81. Экологиялық мәселелерді шешуде өндірісті биологияландырудың рөлі қандай?**
- A) техниканың қоршаған ортамен үйлесіміне ықпал етеді;
 - B) экологиялық ластанудың деңгейін анықтайды;
 - C) ерекше әдістер қолданылады;
 - D) технологияның модернизациясына белгілі бір дәрежеде ықпал етеді;
 - E) табиғаттағы заттар айналымын басқаруға, Жердің биотасын ксенобиотиктерден қорғауға мүмкіндік береді.
- 82. Адам экологиясы ғылымы нені зерттейді?**
- A) Ғылыми –техникалық процестегі адамның орнын;

- В) адамның қоршаған ортамен байланысын зерттейтін әлеуметтік экологияның бір саласы;
- С) қоғам мен табиғаттың қарым-қатынасын;
- Д) әртүрлі экологиялық жағдайлардағы адамның физиологиялық мүмкіндігін;
- Е) экстремальды жағдайдағы адамның денсаулығын.

83. Адамның сырқатының этнологиялық және қоздырғыш факторлары:

- А) ауаның ортатәуліктік температурасының өзгеруі;
- В) табиғи апаттар;
- С) қоршаған ортаның ластануы;
- Д) эмоциялық стресс;
- Е) әлеуметтік-экологиялық жағдай.

84. Демографиялық дүмпу:

- А) жер шарындағы тұрғындар санының артуы;
- В) тұрғындардың құрамында қарт адамдар үлесінің көбеюі;
- С) тұрғындардың көбеюі;
- Д) әлеуметтік-экономикалық жағдайға тәуелсіз халық санының күрт өсуі;
- Е) балалар шығыны.

85. Әлемнің бірінші мегаполисі:

- А) Большая Калькутта;
- В) Мехико;
- С) Токио;
- Д) Мәскеу;
- Е) БосВаш.

86. Ағзынды суларды тазалау үшін қолданылатын әдістер:

- А) механикалық және биологиялық;
- В) биологиялық;
- С) химиялық және механикалық;
- Д) биологиялық және механикалық;
- Е) механикалық, химиялық және биологиялық.

87. Жерлерді рекультивациялау жұмыстарына..... жатады:

- А) топырақтың құнарлылығын қалпына келтіріп,
- В) ауылшаруашылығында қайта қолдану;
- С) таутехникалық;
- Д) топырақтың эрозиясымен күрес;
- Е) мелиорация.

88. Жалпы экологиялық залал дегеніміз:

- A) орманның өнімділігінің жоғалуы;
- B) жасыл желектерді қаржыландыруға кеткен шығын;
- C) өнімді жеткізу үшін пайдаланылатын көлік шығындары;
- D) адам өмірін сақтандыру;
- E) халықтың денсаулығын қалпына келтіруге, ауылшаруашылық дақылдарын жоғалту, ормандардың өртенуі кезінде кеткен шығындар.

89. ҚР «Қоршаған ортаны қорғау туралы» заңына сәйкес өндірістік мониторингті кім жүргізуі тиіс?

- A) арнайы өкілетті мемлекеттік органдар;
- B) заңды тұлғалар – табиғат пайдаланушылар;
- C) қоршаған ортаны қорғау инспекторы;
- D) аймақтық табиғатты қорғау прокуроры;
- E) мәслихат.

90. ҚР қоршаған ортаны қорғау саласындағы халықаралық ынтамақтастықтың негізгі принциптері:

- A) көрші мемлекеттердің ішкі істеріне араласпау;
- B) өзара пайдалы мүдделер;
- C) жалпы экологиялық қауіпсіздікті сақтау;
- D) бірігіп жұмыс жасау;
- E) экологиялық ақпараттармен алмасу.

91. Экологиялық дағдарыстың өте күрделі мәселелеріне (планетаның шөлейттенуі, топырақтың бүлінуі, ормандардың жойылуы, тұщы сулардың ластануы) арналған Халықаралық бағдарлама:

- A) МАБ - "Адам және биосфера", ЮНЕСКО, 1970 ж.;
- B) МСОП - "Халықаралық табиғатты және табиғат ресурстарын қорғау одағы", ЮНЕСКО, 1948 ж.;
- C) ФАО – ормандар мен жануарлар әлемін қорғау;
- D) ЮНЕП – БҰҰ-ның қоршаған ортаны қорғау бойынша халықаралық бағдарламасы, 1972 ж.;
- E) ВОЗ – бүкіләлемдік денсаулықты сақтау ұйымы.

92. Тұрақты даму дегеніміз:

- A) тұрақты экономикалық даму;
- B) тұрақты экологиялық даму;
- C) тұрақты әлеуметтік даму;
- D) табиғатқа зиян келтірмейтін экономикалық даму;
- E) тұрақты мәдени даму.

93. Мониторинг-сатысы -біріншілік ақпаратты жинау деңгейі:

- A) жергілікті (санитарлы-гигиеналық);
- B) аймақтық;
- C) әлемдік;
- D) табиғи-шаруашылықты;
- E) биосфералық.

94. Биотаға техногенді-антропогенді әсер дегеніміз:

- A) автокөліктің әсері;
- B) бір қабатты үйлердің құрылысы;
- C) ядролық полигондарды сынау;
- D) малшаруашылығымен айналысатын фермалар;
- E) таукен-өндірісі кешендері.

95. Антропогендік әсердің кең тараған түрі:

- A) әсер ету дәрежесі бойынша;
- B) әсер ету тереңдігі бойынша;
- C) шаруашылық әрекетінің типі бойынша;
- D) әсер ету уақыты бойынша;
- E) қайтымды және қайтымсыз.

96. Ауыр жүк тасушы машиналар туғызатын шу деңгейі (Дц):

- A) 100;
- B) 170;
- C) 70;
- D) 40;
- E) 20.

97. Экологиялық шу дегеніміз:

- A) автокөліктердің қозғалысынан дыбыстың жоғарылауы;
- B) шудың табиғи фоннан асып кетуі, яғни қоршаған ортаны ластаудың бір формасы;
- C) тірі ағзалар мен адамға кері әсер ететін жағдай;
- D) теміржол транспортының әсерінен туындайды;
- E) компрессордың әсерінен болатын жағдай.

98. Экологиялық тұрмыстық шу ненің қызметінен туындайды?

- A) Газотурбиналық энергетикалық қондырғылар;
- B) жеңіл көліктер;
- C) шаңсорғыш;
- D) бульдозер;
- E) экскаватор;

99. Көше қозғалысының үйлердің қабырғаларынан естілетін күндізгі рұқсат етілетін шу (дБ):

- A) 70;
- B) 100;
- C) 20;
- D) 50;
- E) 30.

100. Радиоактивті материалдың ыдырауы кезіндегі бірлік:

- A) бэр;
- B) рентген (Р) – рад;
- C) кулон;
- D) Дж/кг;
- E) Ки (кюри.)

101. Ағзада қауіпті аурулар тудыратын химиялық қосылыстар:

- A) токсикогендер;
- B) мутагендер;
- C) бластомогендер;
- D) тератогендер ;
- E) канцерогендер.

102. 2005 жылы Жердегі халықтың саны..... жетті:

- A) 3 млрд..
- B) 4 млрд. .
- C) 6,5 млрд. .
- D) 5,5 млрд.
- E) 6.млрд. ..

103. Табиғатты қорғау және тиімді пайдалану мынадай аспектілерге негізделген: экономикалық, денсаулық сақтау, эстетикалық, тәрбиелік және.....

- A) ғылыми;
- B) апокалипсикалық;
- C) схоластикалық;
- D) амбициозды;
- E) классикалық.

104. Табиғи ресурстарды пайдалану және оларды қорғау табиғатты пайдалану кезіндегі зардаптарды жоюдың максималды мүмкіндігін пайдалану арқылы жүзеге асыру қажет. Осы ережені..... деп атаймыз:

- A) табиғатты пайдалану кезіндегі оны қорғаудың артықшылықтары;
- B) пайдалану дәрежесін көтеру;
- C) аймақтық;
- D) болжау;
- E) локализация.

105. Бір ресурсты қолдануды көбейту немесе азайту екінші бір ресурсты қолдану мүмкіндігін көбейтеді немесе азайтады. Бұл шаруашылық субъектілері мүдделерінің бірлігі

- A) нейтралды;
- B) альтернативті;
- C) конкурентті;
- D) өзара тиімді;
- E) тиімсіз.

106. Адамның өмір сүруіне қажетті және одан материалды қажеттіліктерді алатын табиғат элементтері қалай аталады?

- A) табиғи ресурстар;
- B) табиғи жағдайлар;
- C) табиғи орта;
- D) пайдалану заттары;
- E) қоршаған орта.

107. Таскөмір мен мұнай қандай табиғи ресурстарға жатады?

- A) сарқылатын қалпына келмейтін;
- B) сарқылатын, қайта қалпына келетін;
- A) C) сарқылатын;
- C) қайта қалпына келетін;
- D) қалпына келмейтін.

108. Адамның шаруашылық әрекетінің нәтижесінде бұзылған табиғи ортаны қалпына келтіруге бағытталған адам қызметінің әсері қалай аталады?

- A) конструкциялы;
- B) тұрақтандырушы;
- C) деструкциялы;
- D) концентрациялы;
- E) энергетикалық.

109. Адамның таукен-техникалық, инженерлік-құрылыс және ауылшаруашылық қызметінің нәтижесінде пайда болған геохимиялық процестерді қалай атайды?

- A) ноогенез;
- B) урбанизация;
- C) экоцентризм;
- D) техногенез;
- E) демография.

110. Қоршаған ортаның қалпына келмейтін өзгерістері мен халық денсаулығын нашарлататын экологиялық сәтсіздік не деп аталады?

- A) экологиялық қауіп;
- B) экологиялық дағдарыс;
- C) экологиялық апат;
- D) әлеуметтік дағдарыс;
- E) демографиялық дүмпу.

111. Киот хаттамасы (1997) –өзіне біріккен елдерге төмендегідей міндетті жүктейді:

- A) жеке көліктер өндірісін азайту;
- B) құрамында хлоры бар еріткіштерден бас тарту;
- C) парникті газдарды атмосфералық ауаға шығаруды қысқарту немесе тұрақтандыру;
- D) озон қабатын бұзатын заттарды шығаруды азайту;
- E) күкіртті газдарды атмосфералық ауаға шығаруды азайту.

112. Тұрақты дамудың классикалық анықтамасы ең алғаш қай жылы, қандай баяндамада жасалды?

- A) «Өсу шегі» баяндамасында (1975);
- B) «Біздің ортақ болашағымыз» баяндамасында (1987);
- C) Рио-де-Жанейродағы қоршаған орта және даму бойынша Декларациясында (1992);
- D) Йоханнесбургтағы тұрақты даму Декларациясында (2002);

113. «Парникті эффект» және озон қабатының бұзылуы қамтиды:... экономикалық дамыған елдерді;

- A) Ресей мен ТМД;
- B) Европа мен Американы;
- C) барлық елдерді;
- D) Орта азия елдерін

114. Жердегі климаттың жылынуы..... байланысты:

- A) озон қабатымен;
- B) «парникті эффектпен»;
- C) смогтың пайда болуымен;

- D) Ла-Нинья;
- E) күкіртті газбен.

115. Озон қабатын қорғау Конвенциясы қабылданды: ...

- A) Венада (1985 ж.);
- B) Нью-Йоркте (1997 ж.);
- C) Монреалда (1987 ж.);
- D) Рио-де-Жанейрода (1992 ж.);
- E) Прагада (1999).

116. Хлорфторкөміртектен өндірісі мен оны пайдалануды бақылауға бағытталған протоколға қай жерде қол қойылды?

- A) Монреалда (1987 ж.);
- B) Римде (1996 ж.);
- C) Лондонда (1972 ж.);
- D) Парижде (1992 ж.);
- E) Прагада (1999 ж.);

117. Парникті газдарды атмосфералық ауаға шығаруды тұрақтандыратын Киот хаттамасына қай жылы қол қойылды?

- A) 1987 ж.;
- B) 1997 ж.;
- C) 1992 ж.;
- D) 1985 ж.;
- E) 1983 ж.

118. Greenpeace қоғамдық табиғатты қорғау ұйымы XX ғасырдың қай жылдарында ұйымдастырылды?

- A) 50-жылдары;
- B) 60-жылдары;
- C) 70-жылдары;
- D) 80-жылдары;
- E) 90-жылдары.

119. Қоршаған ортаны ластаушы үш түрге жатпайтын ластағыш қайсы?

- A) химиялық;
- B) физикалық;
- C) биологиялық;
- D) ақпараттық;
- E) метандық.

120. Қышқылды жаңбырдың рН мәні қандай?

- A) 5,6 кем;
- B) 7-ге жуық;
- C) 9-ға жуық;
- D) 11-ден көп;
- E) 8-ге жуық;

121. Жыл мезгіл өгерістерінде эволюция процесінде негізгі реттеуші абиотикалық факторы:

- A) жауын мен қардың мөлшері;
- B) Күн ұзақтығының өзгеруі;
- C) Радиация;
- D) температураның өзгеруі;
- E) атмосфера қысымының өзгеруі;

122. Организм таралу шегі немесе облысы дегеніміз:

- A) ареал;
- B) зоогенді фактор;
- C) экологиялық қуыс;
- D) экологиялық фактор;
- E) популяция.

123. Тірі және өлі табиғат элементтері арасындағы өзара тұрақты қарым-қатынас негізінде бірыңғай тұтастық құрайтын тірі ағзалар мен олар мекендейтін ортаның қауымдастығы:

- A) экожүйе;
- B) популяция;
- C) агроценоз;
- D) биоценоз;
- E) биосфера.

124. Эрозия түрлері:

- A) улы;
- B) жел және су;
- C) техногендік;
- D) тұздылық және техногендік;
- E) желдік және тұздылық.

125. Атмосфераға тасталынатын секунд бірлігіндегі үлкен көлемді қалдықтар:

- A) периодтық;
- B) бір мезгілді;
- C) локализацияланған;

- D) бір мезетті;
- E) үздіксіз.

126. Өзінің масштабы мен таралуы бойынша ластану қалай бөлінеді?

- A) Жергілікті, региональды және глобалды;
- B) қалалық, республикалық;
- C) мемлекеттік, әлемдік;
- D) қалалық, әлемдік;
- E) Мемлекеттік, аймақтық.

127. Экология ғылымының зерттеу нысаны:

- A) табиғи ресурстарды пайдалану;
- B) адамның қоршаған ортамен байланысы;
- C) биологиялық және географиялық микро - және макрожүйелер мен оның уақыт пен кеңістікке қатысты тіршілік ырғағы;
- D) биоценоздағы өзгерістер;
- E) организмдердің бір-бірімен және қоршаған ортамен қарым-қатынасы .

128. Бәсекелестік дегеніміз не?

- A) бір түр өкілінің екінші бір түр өкілін қорек немесе тіршілік ортасы ретінде пайдалану арқылы тіршілік етуі;
- B) жануарлардың орын ауыстыруы арқылы тұқымдарын кеңістікке тарату құбылысы;
- C) екі түрге жататын организмдердің кеңістікте бір-біріне ешбір зиянын тигізбей, керісінше, селбесіп пайдалы тіршілік етуі;
- D) әр түрге жататын организмдер бір-біріне қоғалы жағдай туғыза отырып, селбесіп тіршілік ету;
- E) бір немесе бірнеше түрге жататын организмдердің өзара қорек, тұрағы т.б ресурстардың жетіспеушілік жағдайындағы қарым-қатынастардың көрінісі.

129. Редуценттер немесе қайта қалпына келтірушілерге..... жатады:

- A) жасыл өсімдіктер;
- B) жануарлар;
- C) паразиттер;
- D) микроағзалар;
- E) саңырауқұлақтар.

130. Зат және энергия айналымы жүретін, барлық организмдер бірге қызмет ететін, бір-бірімен және қоршаған ортамен әрекеттесетін орта қалай аталады?

- A) экологиялық қуыс;

- В) экологиялық жүйе;
- С) биоценоз;
- Д) ареал;
- Е) биогеоценоз.

131. Ортаның микробиогендік биотикалық факторларына мыналар жатады:

- А) микробтар мен вирустар;
- В) қоршаған орта;
- С) жан-жануарлар;
- Д) жасыл өсімдіктер;
- Е) адамзат;

132. Ақыл-ой сферасы деп қайсы сфераны айтқан:

- А) тропосфера;
- В) гидросфера;
- С) биосфера;
- Д) атмосфера;
- Е) ноосфера.

133. Атмосфералық ауаның химиялық құрамына не кіреді?

- А) 24%азот, 52% оттегі, 2,6% аргон;
- В) 21% азот, 79%оттегі;
- С) 78,08% азот, 20,94% оттегі,0,93% аргон
- Д) 65% азот, 14% оттегі, 0,03% аргон;
- Е) 50%азот, 27, 25% оттегі, 2,6% аргон.

134. Жер климатын құрастыратын атмосфера қабаты:

- А) магнитосфера;
- В) мезосфера;
- С) ионосфера;
- Д) стратосфера;
- Е) тропосфера.

135. Гидросфера дегеніміз

- А) жердің сулы қабаты;
- В) мұхит және теңіз сулары;
- С) тірі организмдер мекендеген жер беті;
- Д) жердің газдық қабаты;
- Е) бисфераның газдық қабаты.

136. Халықаралық деңгейде орындалатын мониторинг:

- A) локальды;
- B) аумақтық;
- C) глобальды;
- D) ұлттық;
- E) болжамдық.

137. Қазақстанның басты су артериясы:

- A) Есіл;
- B) Жайық;
- C) Ертіс;
- D) Еділ;
- E) Сырдария.

138. Биосфералық қорықтар туралы Севилья стратегиясы қай жылы қабылданды?

- A) 1987 ж.
- B) 1993 ж.
- C) 1990 ж.
- D) 1949 ж.
- E) 1995 ж.

140. Табиғатты қорғау дегеніміз:

- A) биосфера мен атмосфераны ластанудан қорғау;
- B) тазалағыш аппараттарды қолдана отырып қоршаған ортаны қорғау;
- C) экологиялық жүйеде тепе-теңдікті сақтау;
- D) қоршаған ортаның тазалығын айтамыз;
- E) қоршаған ортаны ластанудан қорғауға арналған жұмыстар жиынтығы.

141. Зоохория дегеніміз не?

- A) жануарлардың орын ауыстыруы арқылы өсімдік тұқымдарын кеңістікке тарату құбылысы;
- B) бір түр өкілінің екінші бір түр өкілін қорек немесе тіршілік ортасы ретінде пайдалану арқылы тіршілік етуі;
- C) екі түрге жататын организмдердің кеңістікте бір-біріне ешбір зиянын тигізбей керісінше, селбесіп пайдалы тіршілік етуі;
- D) бір немесе бірнеше түрге жататын организмдердің қорек, тұрағы және ресурстардың жетіспеушілік жағдайындағы қарым-қатынастардың көрінісі
- E) әр түрге жататын организмдердің бір-біріне қолайлы жағдай туғыза отырып, селбесіп тіршілік етуі.

142. Тұрмыста пайдаланылған сарқынды сулар құрамында... болады:

- A) тұз қышқылы;
- B) тас, құм, топырақ;
- C) фенаминдер, беттік активті заттар (ПАВ), микроорганизмдер, кара және түсті металлургия өнімдері;
- D) сутегі пероксиді;
- E) жауын-шашын сулары.

143. Транспирация коэффициенті дегеніміз не?

- A) бір мезгіл ішінде 1 кг құрғақ затты жасау үшін транспирациялайтын су мөлшері;
- B) физикалық ылғалдану коэффициенті;
- C) экожүйенің суды атмосфераға бөлуін айтады;
- D) оттегіні траспирациялау коэффициенті;
- E) затты ылғалдандыру кезіндегі транспирациялайтын заттың су мөлшері.

144. Планета тұрғындарының санының көбеюі неге байланысты?

- A) бірқалыпты туылуы, өлудің азаюы және өмір сүрудің жалғасуы;
- B) туылғандар мен өлгендер санының шектен тыс көбеюі;
- C) туылғандар мен өлгендердің төмендеуі;
- D) туылғандардың төмендеуі және өлгендердің азаюы;
- E) туылғандар мен өлгендер санының азаюы.

145. Тірі және өлі табиғат элементтері арасындағы өзара тұрақты қарым-қатынас негізінде біріңғай тұтастық құрайтын тірі ағзалар мен олардың мекендеу ортасының қауымдастығы:

- A) экожүйе;
- B) биосфера;
- C) агроценоз;
- D) биоценоз;
- E) популяция.

146. Бір организмдер жиынтығының екінші организмдер жиынтығын белгілі бір реттілікпен алмастыруы:

- A) популяция;
- B) меморация;
- C) литороль;
- D) рекреация;
- E) сукцессия.

147. Су ресурстарына..... жатады:

- A) атмосфералық және топырақтық ылғал түрлері;
- B) құрамында су бар барлық ресурстар;

- C) жер асты су көздері бар су қоймалары;
- D) мұздықтардағы су ресурстары ғана;
- E) жер беткі су көздері ғана.

148. Көмірқышқыл газдардың екі еселену нәтижесінде жердегі атмосфера температурасы қанша болады?

- A) 20;
- B) атмосфера температурасына әсер етпейді;
- C) 06;
- D) 2,9-4;
- E) 10;

149. Ұлттық объектіге қандай объектілер жатады?

- A) жануарлар, өсімдіктер, космос кеңістігі;
- B) әлемдік мұхит, Антарктида, жер қойнауы;
- C) космос, атмосфералық ауа;
- D) жер, су, жер қойнауы, атмосфералық ауа;
- E) жер, су, жер қойнауы, жабайы жануарлар мен мемлекет территориясында кездесетін табиғи ортаның басқа элементтері.

150. Жарық сүйгіш өсімдіктердің түрлері қалай аталады?

- A) гигрофиттер;
- B) сциофиттер;
- C) гидрофиттер;
- D) ксерофиттер;
- E) гелиофиттер.

151. Популяцияға тән қасиеттер:

- A) азық мөлшерінің жеткілікті болуы;
- B) жыртқыштық, бәсекелестік, паразитизм;
- C) тұрақты дене температураның болуы;
- D) өсу, даму, көбею, бейімделу, тіршілігін сақтау;
- E) ылғал, жарық, қорек жасап шығару.

152. Энергия пирамидасы нені анықтайды?

- A) жалпы құрғақ салмақты;
- B) энергия ағынының қуатын немесе жылу энергиясын;
- C) ярустылықты;
- D) уақыт пен кеңістікті;
- E) организмдердің жеке сандық көрсеткішін.

153. Төмендегі факторлардың қайсысы жасанды ластану көздеріне жатады?

- A) жер сілкіну;
- B) автомобиль газдары, смог;
- C) селдер;
- D) вулкандар;
- E) шаңды дауылдар.

154. Атмосфераны ластаушы көздер былай бөлінеді:

- A) тұрмыстық және ауылшаруашылық.
- B) жасанды және табиғи;
- C) газдық және қатты;
- D) ұйымдасқан және ұйымдаспаған;
- E) табиғаттық және антропогендік.

155. Атмосфера ластануы:

- A) өндірістік аумақтардың ластануы нәтижесінде;
- B) атмосфераны оттегімен ластану нәтижесінде;
- C) құрылыстардың ластануы нәтижесінде;
- D) атмосфераның фреонмен ластануы;
- E) түрлі көздерден ластаушы заттар шығару нәтижесі.

156. Адам денсаулығына зиянды әсер ететін факторлар арасында бірінші орында тұр:

- A) қоршаған орта;
- B) әртүрлі ластаушы заттар;
- C) психологиялық және әлеуметтік жағдай;
- D) өмір сүру салты;
- E) тұқым қуалайтын аурулар.

157. Әртүрлі денелердің бетінің жарықты шағыластыру қабілеті қалай аталады?

- A) толеранттылық;
- B) тотықтыру;
- C) биолюминесценция;
- D) тотықсыздандыру;
- E) альбеде.

158. Биологиялық тазартуды қандай қондырғылармен жүргізеді?

- A) аэротенктер және биофильтрлер;
- B) циклонды аппарат;
- C) аэратор және дозатор;

- D) эксстратор және электррезгіш;
- E) вентилятор.

159. Қышқыл жауын-шашынның пайда болуының негізгі себебі:

- A) азоттың көбеюі;
- B) оттегінің көбеюі;
- C) темір қосылыстарымен ластану;
- D) күкірттің қос тотығымен ластануы;
- E) көмірқышқыл газының көбеюі.

160. “Табиғат ресурстарын қорғау” түсінігі қашан пайда болды?

- A) ГТР даму кезеңінде;
- B) 1930-1940 ж.ж;
- C) XIX ғ. Аяғында;
- D) XX ғасырдың басында;
- E) Б.ғ 50-60 ж.ж.

161. Өзінің масштабы мен таралуы бойынша ластану қалай бөлінеді?

- A) мемлекеттік, әлемдік;
- B) жергілікті, региональды және глобальды;
- C) қалалық, республикалық;
- D) қалалық, әлемдік;
- E) мемлекеттік, аймақтық.

162. Органың климаттық абиотикалық факторларына мынадай факторлар жатады:

- A) ауа температурасы, ауа қысымы;
- B) жарық, температура, ылғалдылық, қысым;
- C) температура, ауа өткізгіштік, су құрамы;
- D) ауаның газдық құрамы, тұздылық, ауа қысымы;
- E) су тұздылығы, теңіз бетінен биіктік, тұщылық;

163. Зат және энергия айналымы жүретін, барлық организмдер бірге қызмет ететін, бір-бірімен және қоршаған ортамен әрекеттесетін орта..... деп аталады:

- A) экологиялық жүйе;
- B) ареал;
- C) биогеоценоз;
- D) биоценоз;
- E) экологиялық ниша.

164. Қандай жидек радиоактивті заттарды бойына жинақтамайды?

- A) қарақат;
- B) құлпынай;
- C) таңқурай (малина);
- D) мүкжидек;
- E) барлығы.

165. Экожүйенің органикалық заттарды түзушілер:

- A) жануарлар популяциясы;
- B) продуценттер;
- C) редуценттер;
- D) консументтер;
- E) сапрофиттер.

166. Экожүйе ішінде екі түрдің бір-бірімен пайдалы болып селбесуі:

- A) комменсализм;
- B) жыртқыштылық;
- C) мутуализм;
- D) қорек үшін бәсекелестік;
- E) паразитизм.

167. Қандай жидек радиоактивті заттарды бойына көп мөлшерде жинақтайды?

- A) қарақат;
- B) құлпынай;
- C) малина;
- D) мүкжидек;
- E) барлығы.

168 Экологиялық факторлар:

- A) жүйелікке тәуелді экологиялық фактордың әсері;
- B) ағзаға, популяцияға, бірлестікке, биосфераға ықпалын тигізетін табиғи ортаның әр бір жеке құрамды бөлшектерінің жиынтығы;
- C) жиілікке тәуелді фактордың әсері;
- D) тұқым қуалау реакция нормасы, тәуелді ағзаның мүмкіншілігі;
- E) дұрыс жауабы жоқ.

169. Атмосферадағы азот мөлшері:

- A) 90%;
- B) 20%;
- C) 78,1%;
- D) 70,5%;
- E) 65,8%.

170. Қышқыл топырақта өсетін өсімдіктер:

- A) дұрыс жауабы жоқ;
- B) индиффералды;
- C) базифильді;
- D) бейтафилді;
- E) ацидофилді.

171. Туған және өлген дара саны бірдей болған популяция:

- A) географикалық популяция;
- B) дұрыс жауабы жоқ;
- C) қалыпты популяция;
- D) өсетін популяция;
- E) қысқаратын популяция.

172. Популяция санының экспоненциалды көбеюі (яғни популяция саны өседі):

- A) тамақты шектеген кезде және тек қана жыртқыштар болмағанда;
- B) тек зертханалық жағдайда;
- C) тек қана жыртқыштар болмағанда;
- D) жаңа мекендеу орнын меңгергенде;
- E) тамақты шектеген кезде.

173. Популяцияның жас даралары популяция санының қандай мөлшерін құрайды?

- A) дұрыс жауабы жоқ;
- B) популяция санының өсуін құрайды;
- C) өсудің нақты заңдылығы байқалмайтын популяцияны құрайды;
- D) бірқалыпта болатын популяцияны құрайды;
- E) саны азаятын популяцияны құрайды.

174. Популяция дегеніміз.....:

- A) бір мекен ортада тіршілік ететін бір-үш түр ағзаларының тобы;
- B) бір аймақта тіршілік ететін бір түр ағзалар тобы;
- C) бір мекен ортада тіршілік ететін әр түрге жататын ағзалар тобы;
- D) сыртқы ортамен байланысты ағзалар бірлестігі;
- E) бір мекен ортада тіршілік ететін бір-бірімен оқшауланбаған бір түр ағзалар тобы.

175. Популяция мөлшерінің азаю салдары:

- A) эмиграция және өлім;
- B) эмиграция;

- C) тіршілік күрес;
- D) дұрыс жауабы жоқ;
- E) өлім.

176. Ерекше қорғалатын табиғи территориялардың қандай формасының түсініктемесі берілген: " Негізінен халықтың ұйымдастырылған демалысына қолданатын салыстырмалы түрде жеңіл қорғалатын режимі бар территориялар, ерекше эстетикалық экологиялық құндылықтарымен ерекшеленеді".

- A) дендрологиялық саябақ;
- B) табиғи ұлттық саябақ;
- C) қорық;
- D) қорғалым;
- E) жаратылыс саябағы.

177. Биосфера құрамы:

- A) тек тірі және биогенді заттар;
- B) биогенді заттар мен биокосты денелер;
- C) тірі заттар, биогенді заттар мен биокосты денелер;
- D) тек тірі заттар мне биокосты денелер;
- E) тек тірі заттар.

178. Түр аралық бәсекелестіктің мысалы болып табылады:

- A) дұрыс жауабы жоқ;
- B) тышқан тәрізді кемірушілер мен түлкілер арасындағы қарым-қатынас;
- C) қасқырлар арасындағы қарым –қатынас;
- D) арыстан мен піл арасындағы қарым- қатынас;
- E) ағзадағы иесі және паразиттік құрттар арасындағы қарым-қатынас.

179. Табиғи ортаның барлық өзгерістері мен жағдайына бақылау жасап, баға беру қалай аталады:

- A) стандарттау;
- B) мониторинг;
- C) моделдеу;
- D) жоспарлау;
- E) болжам.

180. Экологиялық ойлаудың қазіргі кездегі мәні:

- A) қоршаған ортаны жақсарту;
- B) жан-жануарларларды көбейту;
- C) тіршілікті қамтамасыз ету;

- D) экономикалық пайданы азайтып, табиғи байлықты қажетті мөлшерде ғана пайдалану;
- E) табиғатты пайдалана отырып, байлықты көбейту.

181. Адамдардың саналы іс-әрекеттері негізгі анықтаушы фактор болып табылатын, биосфераның даму кезеңі қалай аталады:

- A) ноосфера;
- B) мезосфера;
- C) антропосфера;
- D) тропосфера;
- E) техносфера.

182. Бактериялар мен саңырауқұлақтар:

- A) фотофильдер;
- B) өндірушілер;
- C) бірінші ретті тұтынушылар;
- D) ыдыратушылар;
- E) екінші ретті тұтынушылар.

183. Озон қабатының биосфера тіршілігі үшін қажетті жағдай, себебі?

- A) CO₂ түзілуіне әсер етеді;
- B) атмосфераның ластануына кедергі жасайды;
- C) ол космостық сәулелену нәтижесінде қалыптасады;
- D) ультра күлгін сәулелердің өтуіне кедергі жасайды;
- E) космостық сәулелену нәтижесінде қалыптаспайды.

184. Атмосферада көмір қышқыл газы, күйе және басқа да қатты бөлшектердің жиналуына пайда болатын "Парниктік эффект" қандай өзгеріске әкеледі?

- A) биосферада өзгеріс тумайды;
- B) атмосфералық ауа төмендейді;
- C) озон қабаты нашарлайды;
- D) температураның жоғарлауынан биосферада тіршілікке қолайсыз өзгерістер туады;
- E) жер бетінде орташа температура жоғарылып, климат жақсарады.

185. Сандық пирамида ережесі бойынша қоректік тізбектегі даралардың саны әрбір буын сайын қалай өзгереді:

- A) көбейеді;
- B) хаосты түрде өзгереді;
- C) азаяды;
- D) өзгермейді;

Е) циклдік түрде өзгереді.

186. Ауыз суды залалсыздандырудың қандай әдісі экологиялық қауіпсіз?

- А) хлорлау;
- В) калий пермаганатымен өңдеу;
- С) флотация;
- Д) техникалық филтірлеу;
- Е) озонмен өңдеу.

187. Сауысқандар тұяқты жануарларға оларға қауіп туып тұрғандығын хабарлайды. Бұл өзара қарым-қатынастың қай типіне жатады?

- А) нейтрализм;
- В) тұраралық өзара көмек;
- С) симбиоз;
- Д) мутуализм;
- Е) жыртқыштық.

ГЛОССАРИЙ

Абиотикалық факторлар - тірі организмдерге тікелей немесе жанама әсер ететін өлі табиғат элементтері (космостық, геофизикалық, климаттық, кеңістік, уақытша, т.б.)

Автотрофтар - көмір қышқыл газы, су және минералдық тұздардан органикалық заттарды синтездейтін организмдер.

Агробиоценоз - ауылшаруашылығында өсірілетін өсімдіктер қауымдастығы.

Адаптация - тірі организмдердің тіршілік жағдайларына бейімделу процесі, түр бойынша (генотиптік) бейімделушілік бірнеше ұрпақ бойынша жүріп, түр түзілу процесімен байланысты болатын және жеке (фенотиптік) адаптация акклимация организмдердің жеке даму процесін қамтып, оның генотипіне әсер ететін бейімделушілік болып екіге бөлінеді.

Акклимация - жеке (физиологиялық) бейімделушілік.

Аменсализм - белгілі бір ортадағы организмдердің бір түрінің екінші түр тіршілігіне басымдылық көрсететін тұраралық қатынастар типі.

Атмосфера - Жердің немесе кез келген космостық дененің газды қабықшасы.

Антибиоз - организмдер арасында бір-біріне кері әсер ететін қарым - қатынастың түрі.

Анабиоз - қолайсыз жағдайлар әсерінен немесе организмнің жеке даму процесінде ерекше кезеңнің қалыптасуына байланысты олардың тіршілік әрекеттерінің уақытша тоқтауы.

Анаэробты организмдер - оттегіні қажет етпейтін, оттегі қатысынсыз ортада тіршілік ететін организмдер.

Антропогендік факторлар - адамның тіршілік әрекетінің әсері.

Апвеллинг - мұхит суларының жоғарғы қабатқа қарай көтерілуі.

Ареал – ағзалардың жүйелік топтарының - популяциялар, түр, т.б. таралу аймағы.

Альбеда - белгілі бір дененің түскен сәулені шағылдыру қасиеті.

Альтернативті энергия көздері - Күн, жел, теңіздер мен геотермальды энергия түрлері

Аэробты ағзалар - бос оттегі қатысында тіршілік ететін организмдер.

Азотфиксация - топырақ бактерияларының атмосферадағы молекулалық азотты сіңіруі.

Аэрозоль – газ тәрізді ортада кездесетін заттардың қатты немесе сұйық бөлшектері.

Базалық мониторинг - антропогенді әсер болмайтын табиғи экожүйелердің жағдайын бақылау.

Бентос - мұхит пен континенталды сулардың түбінде, топырақта (грунтта) тіршілік ететін ағзалар (зообентос, фитобентос).

Биогаз - қатты және сұйық қалдықтардан, оның ішінде мал шаруашылығы кешендерінің қалдықтарынан, қаланың коммуналдық - тұрмыстық суларынан,

сол сияқты арнайы өсірілген балдырлар мен басқа да организмдерден алынатын жанғыш газ. Құрамында негізінен метан көп болады.

Биогенді заттар - тірі организмдердің тіршілік процестері нәтижесінде түзілетін заттар (атмосферадағы газдар, таскөмір, мұнай, шымтезек (торф), избестастар, т.б.), қоректік заттар, биогендер, биогендік элементтер - тірі организмдер құрамына кіретін элементтер - көміртегі, оттегі, азот, сутегі, күкірт, т.б.

Биогеохимиялық цикл - минералды қосылыстар құрамындағы химиялық элементтердің өсімдіктер мен жануарлар организмдері арқылы табиғаттағы айналымы.

Биогеоценоз - тірі организмдер қауымдастығының (биоценоз) абиотикалық жағдайлардың кеңістіктік жиынтығын (биотоп), зат, энергия мен ақпарат алмасулары негізінде біріктіретін құрлықтық экожүйе.

Биосфера - құрамы, құрылысы мен энергетикасы тірі организмдер тіршілігімен анықталатын Жердің ерекше белсенді қабықшасы.

Биоиндикация - тірі организмдер мен олардың қауымдастықтарына тигізген әсеріне қарай антропогендік факторларды анықтау.

Биологиялық ресурстар - адамзат қоғамына пайдалы, бағалы болып саналатын генетикалық ресурстар, ағзалар немесе олардың бөліктері, популяциялар мен басқа да кез келген экожүйелердің биотикалық компоненттері.

Биологиялық тазарту - судың құрамындағы ластаушы заттарды микроорганизмдер көмегімен тазарту.

Биота - кеңістіктегі барлық тірі организмдер жиынтықтарының кез келген түрі, (мысалы, экожүйе биотасы, құрлық биотасы, теңіз биотасы, биосфера биотасы, т.с.с).

Биотикалық факторлар - тірі ағзалардың бір-біріне әсерінің барлық түрлері.

Биотикалық айналым – биосферадағы биотикалық және абиотикалық компоненттердің арасындағы экожүйелердегі биогенді элементтердің айналымы.

Биотоп – белгілі биоценоз алып жатқан абиотикалық факторлары салыстырмалы біртекті кеңістік.

Биокосты заттар - тірі ағзалардың тіршілік процестері мен биологиялық емес (табиғи) процестердің біріккен әсері нәтижесінде түзілетін заттар.

Биом - Жердің негізгі климаттық аймақтарына сәйкес ірі құрлықтық экожүйелер (шөлдер, шөлейттер, ормандар).

Биоценоз - құрлық не судың белгілі бір бөлігінде бірге, тіршілік ететін әртүрлі жүйелік топқа жататын организмдердің қауымдастығы.

Биоценоэкология - тірі организмдердің қауымдастықтары мен оларды қоршаған орта арасындағы қарым-қатынастарды зерттейтін экология саласы.

Биофилтр - ағызынды суларды биологиялық әдіс арқылы тазарту қондырғысы.

Валенттілік (экологиялық) - толеранттылық шектері немесе түр, не популяциялардың әртүрлі орта жағдайларында тіршілік ету қабілетінің сипаттамасы.

Газдар (парниктік) - атмосфераға түсіп, «парниктік эффект» туғызатын, көмірқышқыл газы, метан, көмірсутектер, т.б. газ тәрізді заттардың қоспасымен атмосфераның ластануы.

Гомеостаз – ағзалар немесе ағзалартобының қоршаған ортаның түрлі өзгерістерінде динамикалық тұрақты тепе-теңдігін сақтай алу қабілеті.

Геотермалды сулар - жер қойнауындағы ыстық, өздеріне тән химиялық құрамы бар сулар.

Гербицидтер - арам шөптерді жоюға қолданылатын улы химикаттар.

Гидробиология - барлық су ресурстарында тіршілік ететін тірі организмдерді зерттейтін ғылым саласы.

Гидробиосфера - Жер бетілік суларды мекендейтін тірі организмдердің тіршілік ету ортасы, биосфераның бір бөлігі.

Гидробионттар - суда тіршілік ететін ағзалар.

Гидросфера - тірі организмдер мекендейтін Жердің сулы қабықшасы, барлық мұхиттар, өзендер мен көлдер теңіздер, батпақтар, су қоймалары мен бұлақтар.

Гидрохимиялық режим - судың химиялық құрамының уақыт мезгіліне байланысты өзгерістері.

Гигрофиттер - батпақты ортада тіршілік ететін ағзалар.

Глобалды мониторинг - жалпы әлемдік масштабтағы биосферадағы процестер мен өзгерістерді бақылау.

"Гринпис" - ең атақты халықаралық қоғамдық экологиялық ұйым.

Демэкология- экологияның популяциялар мен оларды қоршаған орта арасындағы қарым-қатынастарды зерттейтін бөлімі.

Деградация - қоршаған табиғи орта компоненттерінің табиғи және антропогендік факторлар әсерінен бұзылуы, жағдайының нашарлауы.

Дендрарий - ағаш тектес өсімдіктер арнайы топырақта өсірілетін аумақ.

Детрит - ағзалардың ыдырау және бөліну өнімдері, өлі органикалық заттар.

Деструкторлар - органикалық заттармен қоректену арқылы оларды ыдырататын ағзалар (редуценттер).

Десиканттар - өсімдік тамырларын жоюға қолданылатын улы химикаттар.

Дефолианттар - өсімдіктердің жапырақтарын жою үшін қолданылатын улы химикаттар.

Зоопланктон - суда тіршілік ететін консументтер.

Зооценоз - белгілі бір биоценоздағы жануарлардың қауымдастығы.

Зоофагтар - жануарлармен қоректенетін организмдер (каннибализм).

Интродукция - өсімдіктер мен жануарлардың белгілі бір түріне жататын особьтардың тіршілік ету ареалынан басқа жаңа табиғи климаттық жағдайларға ауысуы.

Ил (лай) - сулардағы минералдық және органикалық қосылыстардан құралған тұнба.

Импактілі мониторинг - ластаушы заттар таратушы көздерге жақын орналасқан аса қауіпті аймақтар мен орындарды бақылау.

Ирригация - егістікті жасанды суғару - мелиорацияның бір түрі; медицинада дәрілік сұйықпен емдеу.

Ихтиология – зоологияның балықтарды зерттейтін саласы.

Кадастр - объектілер мен құбылыстардың сандық және сапалық көрсеткіштері жөнінде жүйелі түрдегі мәліметтер жинағы.

Коменсализм - белгілі ортада тіршілік ететін бір түрге жататын ағзалар екінші түрге жататын организмдерді пайдалана отырып, бірге тіршілік ететін түр аралық қарым-қатынастар типі.

Консументтер - гетеротрофты организмдер (негізінен, жануарлар) басқа организмдердің өсімдіктер (өсімдік қоректі фитофагтар) мен жануарлардың (жануар қоректі зоофагтар) органикалық заттарымен қоректенетіндер.

Ксеробионттар - құрғақ ортада тіршілік ететін организмдер.

Климатотоп - қоршаған ортадағы климаттық жағдайлар.

Қызыл кітап - сирек кездесетін және жоғалып кету қаупі бар жануарлар, өсімдіктер мен саңырауқұлақтардың түрлері туралы үнемі толықтырылып отыратын мәліметтер жинақталған ресми құжат.

Қышқыл жаңбырлар - атмосфералық қалдықтардың реакция ортасының жауын, қар, тұманның құрамындағы техногенді қалдықтар әсерінен қышқылдығының қалыпты мөлшерден артуы.

Қоректік (трофикалық) тізбектер - биоценоздың әртүрлі трофикалық деңгейлердегі мүшелерінің алдыңғыларының соңғыларымен қоректенуі арқылы заттар мен энергияның тасымалдануы.

Макроэкология - классикалық экологияның ең негізгі тұжырымдары, адам мен табиғат арасындағы қарым-қатынастардың проблемалары туралы ілім, адам экологиясымен біріктірілген ғылыми пән.

Мелиорация - ауыл шаруашылығында пайдаланылатын жерлердің жағдайын жақсарту.

Метаболизм - ағзалардағы, биологиялық жүйелердегі зат пен энергияның алмасуы.

Мониторинг - белгілі бір объектілер мен құбылыстарды, олардың жәй-күйін үздіксіз бақылау.

Мониторинг (экологиялық) - қоршаған орта компоненттерінің сапасын, жәй-күйін бақылау.

Модификация – қоршаған орта әсерінен (температура, ылғал және т.б.) организм белгілерінің тұқым қуаламай (фенотипті) өзгеруі.

Мутуализм - бірге тіршілік ететін организмдердің бір-біріне пайдалы әсері жағдайындағы тұраралық қарым-қатынастар типі.

Нейтрализм – бір территорияда тіршілік ететін түрлердің бір-біріне зиянын да, пайдасын да тигізбей бірге тіршілік етуі.

Нектон - сулы ортада еркін қозғалып жүзіп тіршілік ететін организмдер.

Нейстон - судың бетінде тіршілік ететін организмдер, мысалы, масалардың личинкасы.

Ноосфера - ойлаушы қабат, ақыл-ой сферасы, В.И. Вернадскийдің сөзімен айтқанда, биосфераның адам ақыл-ойы мен әрекеті нәтижесінде сапалық жағынан жаңа, жоғары сатыдағы даму кезеңі.

Озон қабаты - тірі ағзалар үшін аса қауіпті Күннің қысқа толқынды ультракүлгін сәулелерін сіңіретін озон молекулаларының жоғары концентрациясы жинақталған атмосфера қабаты.

Озондық ойық - атмосфераның озон қабатындағы озон молекулалары жоқ аймақ. Ойық не қуыс (экологиялық) - түрдің тіршілік етуі үшін, қауымдастықтағы басқа түрлермен байланыстарын қоса алғанда, оның тіршілік етуіне қажетті факторлар кешені немесе белгілі бір түрдің қауымдастықтағы алатын орны.

Парниктік эффект - Күннің жылу сәулелерін сіңіретін газдар мөлшерінің көбеюі нәтижесінде атмосфера температурасының жоғарылауы.

Паразитизм – бір түрдің екінші бір түрді тіршілік ортасы етіп өмір сүруі және сол организм арқылы қоректенуі.

Пестицидтер - өсімдіктер, жануарлар, ауыл шаруашылық дақылдарын басқа организмдердің - арам шөптердің (гербицидтер), насекомдардың (инсектицидтер), саңырауқұлақтардың (фунгицидтер) т.б зиянды әсерінен қорғау үшін қолданылатын химиялық улы химикаттар.

Пирамида (экологиялық) - биоценоздардың қоректік деңгейлері - продуценттер, консументтер және редуценттердің арасындағы сапалық қатынастардың, олардың саны (сандық пирамида), биомассасы (биомасса пирамидасы) немесе энергиясы (энергия пирамидасы) бойынша графикалық бейнеленуі.

Поллютанттар - ортаның техногенді ластаушылары: ауада - аэропланктондар, суда- гидропланктондар, топырақта -террополлютанттар.

Популяция - генофондысы ортақ, салыстырмалы бірдей экологиялық жағдайлардағы ортаны мекендеп, бір-бірімен еркін будандасып, ұрпақ бере алатын, бір түрге жататын особьтардың жиынтығы.

Продуценттер - органикалық емес заттардан алғашқы өнім түзетін автотрофты ағзалар.

Редуценттер - органикалық заттарды жай минералдық заттар: су, көмірқышқыл газы, күкіртсутек және түрлі тұздарға дейін ыдырататын гетротрофты организмдер (бактериялар мен саңырауқұлақтар).

Рекультивация - бұзылған табиғи ландшафттарды қалпына келтіруге бағытталған іс-шаралар кешені.

Сапрофагтар - өлі органикалық заттармен қоректенетін жануарлар (детритофагтар).

Синэкология - көп түрлі қауымдастықтар мен экожүйелер экологиясы.

Симбиоз – әр түрге жататын ағзалардың бір-біріне тек пайда әкеліп, бірге селбесіп тіршілік етуі.

Сукцессия - белгілі тіршілік ортасындағы ағзалардың түр құрамы өзгерістерінің үздіксіз және бағытталған жүйесі.

Терратогендер – ағзаларға әсер ету арқылы олардың ұрпақтарында аномалиялар туғызатын заттар не физикалық агенттер.

Техногенез - адамды қоршаған және табиғи ортада өзгерістер туғызатын техника мен материалдық мәдениеттің даму процесі.

Тератогендер – ағзаларға әсер ету арқылы олардың ұрпақтарында аномалиялар туғызатын техника мен материалдық мәдениеттің даму процесі.

Тұрақты даму - қазіргі уақыттың қажеттілігін қамтамасыз ете отырып, болашақ ұрпақтардың өзінің қажеттіліктерін қамтамасыз етуіне қауіп туғызбайтын даму.

Урбанизация - қалалардың өсуі мен дамуы, ауылдың қалаға айналуы, ауыл тұрғындарының қалаларға көшуі, қоғам өмірінде қалалар рөлінің артуы.

Фенотип - ағзалардың сыртқы белгілері мен қасиеттерінің жиынтығы.

Фитопланктон - суда тіршілік ететін өсімдіктер мен басқа да тірі организмдер.

Фитофагтар - өсімдік қоректі организмдер.

Фитоценоз - көптүрлі өсімдіктер қауымдастықтары.

Фильтраторлар - суда майда планктон ағзалар мен детриттерден тазартатын суда тіршілік ететін ағзалар-гидробионттар.

Фотосинтез - Күннің жарығы әсерінен жасыл өсімдіктердің хлорофилл дәндерінде атмосферадағы көмірқышқыл газы мен судан органикалық заттардың түзілуі.

Цунами - жер сілкіну, жанартаулар атқылауы немесе т.б. табиғи құбылыстар кезінде мұхит түбі бөліктерінің ауысуына байланысты туатын теңіз толқындары.

Цитология – биологияның тірі организмдердің клеткалық құрылымын зерттейтін саласы.

Ценопопуляция – фитоценоздағы бір түрге жататын особьтар жиынтығы.

Хемосинтез - кейбір минералдық заттардың тотығуы кезінде бөлінетін энергияны пайдалану арқылы хемо-автотрофты бактериялардың органикалық зат синтездеу процесі.

Экологиялық жүйе - бір-бірімен тығыз байланысты, әртүрлі орта жағдайларында тіршілік ететін бірнеше түрге жататын организмдер жиынтығы.

Экологиялық қуыс – түрдің тіршілік етуі үшін, қауымдастықтағы басқа түрлермен байланыстарын қоса алғанда, оның тіршілік етуіне қажетті факторлар кешені.

Эрозия - топырақтың құнарлы қабатының жаңбыр, қар суларымен шайылып, не желмен ұшып бұзылуы.

Экологиялық сараптама - адамның шаруашылық және басқа қызмет түрлерінің экологиялық талаптарға сәйкестігін анықтайтын сараптама.

Экоцид - өсімдіктер мен жануарлар дүниесінің жаппай жойылуы, атмосфера, су ресурстарының немесе басқа да табиғи ортаның зиянды заттармен улануына әкеп соғатын экологиялық апаттар.

Эпизоотия - жануарлар арасында аурудың таралуы.

Этология - жануарлардың мінез - құлықтарының биологиялық мінезі жөніндегі ғылым.

Эвтрофикация - табиғи суларға минералдық тыңайтқыштар, жуғыш заттар, мал шаруашылығы кешендерінің қалдықтары түрінде азот, фосфор, күкірт т.б. биогенді элементтердің көп түсуі нәтижесінде фитопланктон (әсіресе, көкжасыл балдырлар) биомассасының күрт өсіп, олардың оттегін белсенді сіңіріп, улы заттарды бөлуіне байланысты басқа гидробионттардың тіршілік жағдайлары нашарлап, қырылып қалуы.

Ядролық катастрофа - жаппай қырып-жоятын ядролық қаруды қолдану нәтижесінде қалыптасатын глобалды экологиялық апат.

10%-дық ережесі (Р. Линдеманның энергия пирамидасы туралы ережесі) - экологиялық пирамиданың бір трофикалық деңгейіне түскен энергияның 10 % ғана екінші трофикалық деңгейге өтеді.



SULEYMAN DEMİR
UNIVERSITY



Our vision. Your Future.



1/1 Abylaikhan St., Kaskelen,
Kazakhstan, 040900
Tel.: +7 727 307 95 65
+7 727 307 95 69
Fax.: +7 727 307 95 58
E-mail: info@sdu.edu.kz