

# ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ

Алматы, 2007

УДК 574 (031)  
ББК 20.1 Я7  
А 38

**А 38** Экологиялық энциклопедия / А.Ж.Ақбасова, Е.Ү. Жамалбеков, Т.Қалыбеков, А.Т. Қолұшпаева, Қ.Б.Рысбеков, Г.Ә. Саинова, М. Н. Сәндібеков. – Алматы, 2007 г. – 303 б.

Экологиялық энциклопедияда қоршаған табиғи ортаны қорғау саласында кең қолданылып жүрген негізгі терминдер мен анықтамалар келтірілген. Экологияның адамзат өмірінде алатын орны мен рөліне, сондай-ақ оның мақсаты және атқаратын міндеттеріне ерекше назар аударылған. Табиғатқа және адамға әсер ететін негізгі ластағыш заттар және оларды зиянсыздандыру туралы мәліметтер берілген.

Экологиялық энциклопедия студенттерге арналған, сонымен қатар экология проблемасын оқып-үйренетін басқа да мамандар үшін де пайдалы бола алады.

ББК 20.1 Я7

#### Авторлар ұжымы:

Ақбасова Аманкүл Жақанқызы – т.ғ.д., профессор  
Жамалбеков Есбол Үсімбекұлы – а-ш. ғ.д., профессор  
Қалыбеков Тұрсын – т.ғ.д., профессор  
Қолұшпаева Анар Тойғанбайқызы – х.ғ.к.  
Рысбеков Қанай Бақытұлы – т.ғ.к., доцент  
Саинова Гауһар Әскерқызы – х.ғ.к.  
Сәндібеков Маварбек Назарбекұлы – т.ғ.к., доцент

**Шікр жазғандар:** т.ғ.д., профессор Жараспаев М.Т.,  
т.ғ.д., профессор Дюсебаев М.Қ.

А 1903040000  
00(05)-06

ISBN 9965-814-06-6

© Ақбасова А.Ж. және т.б.,

## АЛҒЫ СӨЗ

Экологиялық энциклопедия «Экология» пәнін оқитын студенттерге және қоршаған ортаны қорғау саласы мамандарына арналған. Энциклопедиядағы келтірілген материалдар қазіргі кездегі экология саласындағы ғылым мен техниканың, сондай-ақ өндірістің соңғы жетістіктеріне сүйене отырып ұсынылған. Энциклопедияны жазудағы басты мақсат - қоршаған ортаның қазіргі жай-күйін, Жер табиғатының нәзіктігін, өркениеттің дамуы нәтижесінде оның тозуы мен ластануын және оған аяушылықпен қарау қажеттігін мемлекеттік тілде оқитын болашақ мамандарға жан-жақты жеткізу болып табылады.

Ғылыми-техникалық прогрестің қарыштап дамуына орай айналадағы қоршаған орта елеулі өзгерістерге ұшырап отырады. Мұның өзі барлық тіршілік атаулыға әсер ететін қолайсыз факторлармен – ортаның ластануымен және кейбір табиғи ресурстардың сарқыла бастауымен сабақтас жүреді. Айналадағы ортаның ластануы, жер мен судың қалыпты жағдайдағыдан едәуір өзгеруі адамның өміріне, жануарлар мен өсімдіктердің тіршілігіне, бүкіл табиғат ресурстарының жай-күйіне елеулі нұқсан келтіретіні айқын.

Айналадағы табиғи ортаны қорғау, яғни экология проблемасы бүгінгі таңда жер бетіндегі бүкіл адамзатты толғандырып отыр. Оның бүгінгі заманғы негізгі проблемалардың санатында аталуы өсте кездейсоқ емес. Сондықтан табиғатты қорғау жөніндегі іс-әрекетімізді жандандырып, ұлғайта түсу, онда қоғам, адамзат үшін қолайсыз, зардапты өзгерістерді барынша болдырмау және мүмкіндігінше азайту – баршамыздың қасиетті борышымыз.

Экология проблемасы қысқа мерзімді, өткірші науқан емес, ол мақсатты түрде жүргізілуге тиісті процесс. Ал өндірістің уақыт талабына сай үздіксіз жетілдіріліп, өзгерістер енгізіліп отыратыны сөзсіз. Ендеше осыған орай табиғаттың өндіріспен өзара байланысы ұдайы да өзгеріп отырады. Өндірістің дамуы нәтижесіндегі антропогендік әсерлер топырақтың құнарлығына, өсімдіктер мен жануарлардың тіршілігіне ғана емес, адамдардың денсаулығына да үлкен қауіп төндіруде. Сондықтан аталмыш мәселе жөніндегі білімді әрдайым тереңдетіп, кеңітіп отыру қазіргі заман талабы.

Экологиялық энциклопедияның студенттер үшін мемлекеттік тілде елімізде алғаш рет шығарылып отырғаны белгілі. Осыған орай авторлар ұжымы осы еңбекті еш мінсіз атқарып шықтық деп айта алмайтыны анық. Сондықтан олар энциклопедияның келесі басылымдарын одан әрі жақсартпа түсу жөнінде оқырмандар тарапынан ұсыныс-пікір білдіреміз деушілерге алдын-ала ризашылығын білдіреді.

Авторлар

**АВТОКӨЛІК** — жер үстіндегі рельссіз көлік. Автокөлік атмосфералық ауаға ең қолайсыз әсер тигізетін көз болып саналады. Ол көптеген қалаларда бірінші орындағы ластанушы көзге жатады. Кестеде келтірілген мәліметтерден бензин қозғалтқышынан тасталатын жанусыз қалған көмірсутектері мен олардың толық жанбауынан шыққан өнімдердің мөлшері дизель қозғалтқышыныкінен анағұрлым жоғары екені айқын көрінеді.

Ластанушы заттар	Шыққан газдардың мөлшері, %	
	Карбюраторлы	Дизельді
Көміртек монооксиді	5-12	1,0-10,0
Көміртек диоксиді	0,5-12	0,01-0,5
Азот оксидтері	0,0-0,8	0,0002-0,5
Көмірсутектер	0,2-0,3	0,009-0,5
Альдегидтер	0,0-0,2	0,001-0,009
Күйе, г/м <sup>3</sup>	0,0-0,4	10-ға дейін
Бенз(а)пирен, мкг/м <sup>3</sup>	10-20 дейін	10-ға дейін

Бензин қозғалтқышымен қамтамасыз етілген көлік әр 15000 км жүргенде 4350 кг оттекті жұмсайды. Бұл жағдайда қоршаған ортаға 3250 кг көміртек диоксиді, 530 кг көміртек оксиді, 93 кг көмірсутектері, 27 кг азот оксидтері шығарылады. Карбюраторлы және дизельді қозғалтқыштардан шығатын пайдаланылған газда 200-ге жуық химиялық қосылыстар болады, олардың ішінде улылығы жоғарыларға қорғасын, көміртек пен азот оксидтері, көмірсутектер, бенз(а)пирен жатады. Пайдаланылған газдағы көмірсутектерінің мөлшері қозғалтқыштың жұмыс істеуіне байланысты.

Жұмыс істеу тәртiбi	Мөлшерi	
	CO, %	Бенз(а)пирен, мкг/100 м <sup>3</sup>
Бос жүрiсi	2,5-3,0	4000
Бiр қалыпттылықпен қозғалу	0,5-1,0	> 4000
Екпiн	2,0-5,0	10000
Тежелу	4-ке дейiн	28000

Автокөлік қозғалтқыштарында жану процесiнен шығатын ең қауiптi құрауыштың бiрi бензиндегi тетраэтилқорғасыннан Pb(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>4</sub> түзiлген пайдаланылған газдағы қорғасын қосылыстары. 1 л бензиндi жаққанда ауаға 200-700 мг Pb бөлiнiп отырады.

А. жұмыс iстегенде атмосфераға дөңгелекқап үйкелгенде түзiлетiн резенке шаңы түседi. А-дi жуған кезде және пайдаланылған машина майы түскенде сукойманың ластануы мүмкiн. Сондай-ақ А. жануарлар дүниесiне зиян келтiредi. Жеңiл А. ашық жермен 1 км жүргенде оның жел әйнегiне 3 мыңға жуық жәндiктер соғылады. Әрбiр 27 км-де қала көлiктерi 1 омыртқалы жануарды (мысық, ит, тышқан, т.б.) өлтiредi. А. жасауға энергия және едәуiр бөлiгi қалпына келтiрiлмейтiн ресурстар жұмсалады. А-дiң қоршаған ортаға терiс әсерiн төмендету — тұрақты дамиды қоғам құрудың маңызды шарты. А-дiң қоршаған ортаға зиянын жанармайды аз жұмсау есебiнен төмендетуге болады. Егер орташа жеңiл А. 100 км жолға 6—10 л бензин жұмсайтын болса, қазiр 4 л ғана бензин жұмсайтын жеңiл А. қозғалтқыштары жасалды. Жапониядағы “Тойото” компаниясы 100 км жолға 3 л жанармай жұмсайтын А. үлгiсiн жасады. А-дiң атмосфераны ластануын бензиндi сұйылтылған газға алмастыру арқылы азайтуға болады. Сонымен қатар толық жануын арттыратын арнайы катализатор-қоспалар қосылған сұйық отын, қорғасын қосылыстары жоқ бензиндi қолдану қажет.

**АГРАРЛЫҚ ӨНЕРКӘСiПТiК КЕШЕН** (лат. *agrarius* және *complexus* — байланыс, үйлестiру) — ауыл шаруашылығы өнiмдерiнен азық-түлiктi өндiрiп, тұтынушыларға жеткiзудi қамтамасыз ететiн, бiрi-бiрiмен өте тығыз байланысты халық шаруашылығы салаларының жиынтығы. А.ө.к. 3 саланы қамтиды: 1) ауылшаруашылығына арналған өндiрiс құралдарын қамтамасыз ететiн өндiрiстер саласы (трактор және ауыл шаруашылығы машиналар құрылысы, минералдық тыңайтқыштар, пестицидтердi өндiру және қолдану т.б.); 2) ауыл шаруашылығы (халықтың жеке шаруашылығын қоса) және орман шаруашылығы; 3) ауыл шаруашылығы өнiмдерiн тұтынушыларға жеткiзетiн салалар (даярлау, сақтау, жеткiзу). Әрбiр саланың құрамында инфрақұрылымдық сала маңызды орын алады, ол өндiрiстiң дамуының жалпы жағдайын қамтамасыз етедi. А.ө.к. қалыптастыруына ауыл шаруашылығы ғылымы және барлық А.ө.к. салаларына кадрларды дайындау жатады. А.ө.к. ұйымдастыру тарихы қалыптасқан тамақ, киiм, аяқкиiм өндiру салаларының дамуында сәйкестiктiң жоқ болуын жоюға, салалардың арасындағы байланыстарды

жүйелеуге бағытталған. А.ө.к. типі өндірістердің кең таралуымен байланысты. А.ө.к. құру процесі ауыл шаруашылығы машина-техникалық базаларға көшуімен, ауыл шаруашылығы өнімдерінің өнімін арттыру қажеттілігімен, өнімдерді барлық кезеңінде жоғалтуды төмендетумен (даярлау, сақтау, жеткізу) байланысты. Нарықтық экономикаға көшуге байланысты Қазақстанда А.ө.к. салалары жалпы өнімнің 1/3-ін құрайды. Қазіргі кезде А.ө.к. қайта құрылуда.

**АГРОБИОЦЕНОЗ** (грек. *agros* — дала, егістік жер, *bios* — тіршілік, *koinos* — жалпы) — ауыл шаруашылығында және орман шаруашылығында немесе мәдени бұта-ағаш өсімдіктер отырғызылған жерлердегі организмдер жиынтығы. А. табиғи биоценоздан кейінгі екінші орынды алады. Себебі ол биоценоздардың орнына адамның іс-әрекетінің нәтижесінде пайда болған. Әрбір биоценозда, соның ішінде А-да, оның құрамындағы организмдер кешендері әр түрлі қарым-қатынастармен сипатталады. Табиғи биоценоздардың өсімдік жамылғысына көптеген өсімдік түрлері кіреді, ал А. өсімдік жамылғысы (агрофитоценоз) өсімдіктердің бір түрінен тұрады. А. құрамында кейде көзге түспейтін жабайы өсімдіктер болады, олар көбейіп кетсе, арам шөптерге айналып кетеді. Табиғи өсімдіктер жамылғысын дара дақылға айналдыру сол жердегі биологиялық алуан түрлілікке зиян келтіреді. Табиғи биоценоздармен салыстырғанда А. тұрақты емес. А. — өзі дамымайтын, адам реттеп тұратын жүйе. Оның тұрақтылығы ауыл шаруашылығына пайдаланған жерлердің пайдалану деңгейімен байланысты. Қазақстанда тың игеру жылдары көптеген жерлер жыртылды. Ол жерлерде қанша мың жылдар бойы қалыптасқан табиғи экожүйелер өзгеріп, олардың өсімдік, жануарлар тіршілік ететін экологиялық жағдайлары, мекені бұзылып, А. қалыптасты. Көп жылдар бойы дара дақылдық жүйе қолдану, тыңайтқыштар қолданбау нәтижесінде топырақтардың құнарлылығы төмендеді.

**АГРООРМАНДАНДЫРУ** — ауыл шаруашылығын жүргізуге, жоғары өнім алуға бағытталған негүрлым қолайлы жағдай жасайтын орман шаруашылығы шаралары. А. егістікті қорғайтын орман алқаптарын өсіру, беткейлерді ормандандыру, құмды бекіту, жайылымдарды жақсарту, т.б. А. — топырақты қорғау жүйесінің негізгі бағыты. Орман ағаштарын өсірудің эрозияға қарсы күресудегі маңызы зор. Орман алып жатқан алқапта ағаштардың басы жауын-шашындарды ұстап қалады, топырақтың бүлінуіне тосқауыл болады, қыста қарды сақтап, топырақ ылғалын көбейтеді. Орман төсеніші топырақты органикалық заттарға байытады. А. жалпы адамның тіршілік

ететін ортасына да өте пайдалы. Орман желегі желдің жылдамдығын төмендетеді, микроклиматты жақсартады. Көптеген елде егін түсімінің азаюын БҰҰ сарапшылары қорғаныш орман алқаптарының азаюымен түсіндіреді. Ормандандыру топырақты эрозиядан қорғаудың, жақсартудың негізгі бір шарасы. Ол әр түрлі мақсатта жүргізіледі: егістік далалардың шекараларында көпжылдық ағаш алқаптары, жел күшін азайту үшін отырғызылған орман жолақтары; үстіңгі баурай ағымын ұстауға арналған кесе көлденең орналасқан бұташықтар жолағы; сайлардың төңірегіндегі орман жолақтары; сайлардың түбіндегі, құламаларындағы бұташықтар; эрозияға шалдыққан, эрозиялық қауіпті, ауыл шаруашылығына пайдалануға жарамайтын жерлерді ормандандыру (қоршау).

**АГРОФИТОЦЕНОЗ** (грек. *agros* — дала, егістік жер, *phyton* — өсімдік, *koinos* — жалпы, ортақ) — агротехникалық шараларды қолдану нәтижесінде қорғалатын, адамға тәуелді жасанды өсімдік қауымдастығы. Мыс., астық дақылдары, бау-бақша, жеміс-жидек, техникалық дақылдар. А. агробиоценоздың негізі болып табылады. А. ауыспалы егіншілік немесе көпжылдық дара дақылдық егістіктің барлық кезеңін біріктіреді, оның құрамы біршама тұрақты. Ауыспалы егіс барысында мәдени өсімдіктер алмасқан кезде топырақта арамшөптердің тұқымы мен тамырлары қалып, сақталады. А.-дың құрылымы өсімдікті еккеннен бастап, күзгі суық түскенге дейін маусымда өзгеріп тұрады. Мәдени өсімдіктердің дамуына байланысты оның биіктеп өсуі, жалпы биологиялық массасы, өсімді және генеративті мүшелері арасындағы жайғасулары ғана өзгеріп қоймайды, олардың арасындағы арамшөптердің де маусымдық құрамы мен күйі өзгереді. Олар әр түрлі кезеңде гүлдеп, жеміс береді. Сонымен қатар А. құрылымы әр жылдың климаттық ауытқуларына және ауыспалы егіншілік кезеңіне байланысты өзгеріп тұрады. Ауа райы қолайсыз жылдары мәдени өсімдіктердің өсуі тежеліп, табиғаттың әр түрлі жағдайларына ғасырлар бойы бейімделген арамшөптер қаптап кетеді. Онымен күресу үшін гербицидтерді қолданудан А. құрамы өзгереді. Жалпы А. біркелкі жер үлескісінде өздеріне ғана тән ара-қатынасымен (өзара және мекен ететін ортамен) сипатталған, сол себептен жерінің ерекше фитоортасын құрайтын өсімдіктер қауымдастығы. Негізгі көрсеткіш өсімдіктердің бір-бірімен қатынасы және өсімдік -орта қатынасы. Осы сипаттама А-да байқалады. Бұлар өсімдіктер қауымдастығының жеке тобы. Оларды зерттеу өте маңызды. Әсіресе агротәжірибелерде егін егу нормасын, әдісін, кейбір өсімдіктерді бірге отырғызу мүмкіншілігін анықтауда, т.б. маңызы зор.



**АГРОЭКОЖҮЙЕ** — ауыл шаруашылығы өнімдерін өндіру мақсатымен адам қоғамы қолмен реттеп отыратын (егістік, шабындық, жайылым, бау-бақша, т.б.) экожүйелер. Табиғи экожүйелерден А-нің айырмашылығы — мұнда тірі организмдердің әр түрлілігі қолдан сұрыптау арқылы реттеледі. А-нің табиғи экожүйеге карағанда биологиялық өнімдері жоғары. Себебі А-де саналы түрде топырақ құнарын арттыратын көптеген шаралар (тыңайтқыштар енгізу, қолдан суару, кейбір жерлерді керісінше құрғақтату, жоғары агротехниканы қолдану, т.б.) қарастырылады. Табиғи-климаттық жағдайларына байланысты жер шарының 20%-ы құрғақ (шөлейт-шөлді), 20%-ы таулы аймақтарда орналасса, 10%-ының топырағы жұқа қабақты болып, ауыл шаруашылығына игеруге жарамсыз. Сонымен ауыл шаруашылығына жарамды жерлер дүниежүзінің өзінше 30%-ын құрайды. Оның 10%-ы жырттыған жерлер болса, 20%-ы мал шаруашылығы үшін шабындық пен жайылымдық жерлер. Бұл көрсеткіштер де әр аймақтың топырақ-климаттық жағдайларына сәйкес әрқалай. Әр мемлекеттің даму деңгейлеріне байланысты жерлерді игеру жағдайлары да біркелкі болмайды.

**АГРОЭКОЛОГИЯ** (грек. *agros* — дала, егістік жер, *oikos* — үй, отан, *logos* — ілім, ғылым) — агроценоздар туралы, яғни мәдени қолдан өсірілетін өсімдіктердің экожүйелері туралы ғылым. Өсімдік өсетін органы, оның мәдени өсімдіктер өнімділігіне әсерін, ауыл шаруашылығы егістіктерінде тіршілік ететін организмдер қауымдастығының құрылымы мен өзгеруін зерттейтін қолданбалы экологияның бір бөлігі. Егістік экожүйесінің абиоталық құрамдарына Күн сәулесі, жауын-шашын немесе қолдан суару, минералды қоректік заттар, ал биоталық құрамдарына өндіргіштер, яғни өсімдіктер, тұтынушылар, сол өсімдіктерді пайдаланушылар және ыдыратушылар (микроорганизмдер) жатады. Бұл факторлардың өзара табиғи қатынастары немесе мәдени агроэкожүйелердегі факторлар арақатынастарының негізінен адам қолымен саналы түрде реттелуі әртүрлі нәтижелер береді.

Егістік экожүйедегі өсімдіктерден алынатын өнімдердің сапасы мен мөлшері осы экожүйелерге тікелей әсер ететін абиоталық және биоталық құрамдарына (факторларға) тікелей байланысты екені түсінікті. Сондықтан саналы адам қоғамы біріншіден, мәдени өсімдіктер экожүйелерін табиғатқа сәйкестендіріп, табиғат құрамдарына бейімдеп орналастыруы қажет. Екіншіден, қазіргі ғылыми-техникалық үдеу кезінде, адам қоғамы егістік экожүйелерге әсер ететін кейбір факторларға әсер ете алады. Мыс., адам қоғамы өзінше Күн сәулесінің мөлшері мен жауын-шашынды реттей алмайды. Дегенмен

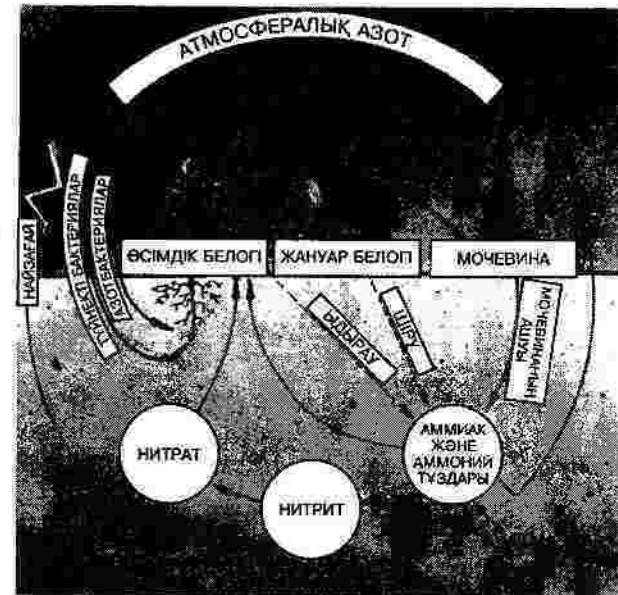
құрғақ, шөлді аймақтарда кездесетін, өзендер немесе жер асты суларын егістіктерді суаруға пайдаланып, батпақты жерлерді құрғатып, сор жерлерді тұздан шайып егістіктерге айналдыру, ол жерлерге тыңайтқыштар енгізу арқылы жақсарту — көптен іске асып келе жатқан шаралар.

Сонымен қатар егістік өнімділігін арттыру мақсатында агротехниканы қолдану, ауыспалы егіс жүйесін ендіру, органикалық және минералды тыңайтқыштарды мөлшерлеп дер кездерінде беру, өсімдіктерді зиянкестерден қорғаудың тиімді әдістерін қолдану, т.б. қазіргі агроэкологияның негізі болып саналады.

**АҒЫНСЫЗ ӨНДІРІС** (син. құрғақ өндіріс) — пайдаланылған су тазартылып, қайтадан техникалық айналымға түсуіне немесе “құрғақ” технологиялық процестерге негізделген өндіріс. А.ө. суқоймалардың ақаба сумен ластануын толығымен жояды, табиғи судың пайдаланатын мөлшерін біршама азайтады және ақаба сулардан шыққан құрғақ қалдықтар өңдеуге ыңғайлы келеді. А.ө. пайдалану өте тиімді, себебі дүние жүзінің барлық өнеркәсіп орындары жыл сайын 1300 км<sup>3</sup> немесе 1,3 трлн т суды қажет етеді, ауыл шаруашылығы 3000 млн. км<sup>3</sup> суды пайдаланады. Өндіріс процесінде пайдаланылған судың бір бөлігі буланады, әр түрлі заттармен ластанған судың екінші бөлігі өзендерге, көлдерге, жер асты суларына және теңіздерге барып қайта құйылады. Оның жылдық көлемі 800 км<sup>3</sup> құрайды. Егер ластанған суларды тазаламайтын болсақ, онда дүние жүзіндегі барлық өзендердің сулары жетпейді, олардың жылдық жиынтық ағыстық көлемі 40 мың км<sup>3</sup> шамасында ғана. Сондықтан кәсіпорындар мен ауыл шаруашылығы өндіріс орындарының пайдаланған лас суларын тазартып, қайтарып отырмай болмайды.

**АЗОТ АЙНАЛЫМЫ.** Азот барлық белоктардың құрылымына кіреді. Сонымен қатар биогенді элементтердің ішінде организмдердің тіршілік әрекетіне ең қажетті элемент болып саналады. Атмосферадағы бос молекулалық түрдегі азоттың өте аз мөлшері ғана биоталық айналымға қатысады. Табиғатта байланысқан азот түрінің бос молекулалық азотқа жалпы қатынасы — 1:100000. Молекулалық түрін құрағын азот атомдары арасындағы химиялық байланыс энергиясы өте жоғары болғандықтан, азоттың басқа элементтермен — оттектен немесе сутекпен (азотфиксация процесі) қосылу процесі көп мөлшерде энергияны қажет етеді, өнеркәсіпте азотты алуға катализаторлар мен қатар 500 °С шамасындағы температура мен 300 атм. қысым

қолданылады. Биосферада азотты бекіту қалыпты температура мен қысым жағдайында тиімділігі өте жоғары биокатализ процесі арқылы анаэробты бактериялардың және цианобактериялардың (теңіз экожүйесінде) бірнеше топтары өткізеді. Жылына бактериялар 1 млрд. т-ға жуық азотты байланысқан түрге айналдырып отырады (өнеркәсіптік азот бекіту көлемі – шамамен 90 млн. т). Бұршақ тұқымдас өсімдіктердегі түйнек бактерияларында азотты бекіту процесі оттектің артық мөлшерінен арнайы өсімдіктік гемоглобинмен қорғалған күрделі ферментті жүйенің көмегімен жүреді. Биологиялық азот бекіту процесінің тікелей өнімі болып саналатын амин тобы бүкіл организмдер қатысатын айналымға қосылады. Бірақ бастаушы рөл атқаратындарға топырақ пен су бактерияларының үш тобы: азоттандырушылар, нитраттүзушілер және азотсыздандырушы бактериялар жатады. Бактериялардың бірінші екі түрі атмосферадағы молекулалық азотты байланыстырып, оларды өсімдіктердің азотты қоректенуіне қажетті түрлерге (нитрит пен нитратқа, аммоний тұздарына) айналдырып, сондай-ақ органикалық азотты қосылыстарды (аминқышқылдар, пептидтер және белоктар) түзеді. Барлық қоректік деңгейлердің заттек алмасуынан өткенде осы қосылыстар  $\text{NH}_4^+$  бөле отырып ыдырайды, осы қарастырылған цикл қайталанып отырады. Топырақ пен су бактерияларының тобы, яғни азотсыздандырушы бактериялар азот қышқылының тұздарын нитриттерге, молекулалық азот пен аммиакқа дейін ыдыратады (суретке қара). Қазіргі кезде өнеркәсіптік азоттың бекітілу жолы дамуда. Осы жағдайдың салдарынан егістікке енгізілетін азоттың біраз мөлшері көл, өзен, жерасты суымен шайылып, суқоймаларындағы эвтрофикацияға себеп болып отыр. Азоттың едәуір мөлшері атмосфераға өнеркәсіп және көлік шығарындыларымен ластануы салдарынан түсуде. Азоттың табиғи айналымын қазіргі деңгейде сақтау үшін (айналымға түсетін азоттың деңгейі 1,5 Гт/жылына) азот тынайтқыштарын өндіруді азайту, атмосфераға азот оксидтерінің шығарындыларын іштен жанатын қозғалтқыштар шығаратын газды жағу үшін катализаторлар қолдану, жанар майларды альтернативті экологиялық тұрғыдан таза түрлеріне ауыстыру, ал өнеркәсіптік кәсіпорындардың түтін шығаратын құбырларында азотсыздандыратын қондырғыларды орнату, т.б. тиімді жолдарды қарастыру қажет.



Биосферадағы азот айналымы

**АЗОТ ОКСИДТЕРІ** — қазба отын түрлерін жаққанда түзілетін азот пен оттектің қосылыстары ( $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ). Бұл жағдайда ауадағы оттек пен отындағы азот арасында; ауадағы оттек пен ауадағы азот арасында реакцияның екі түрі жүреді. Жалпы атмосфераға шығарылатын А.о-нің 95%-ы қазба отындарды жағудан түзіледі. Оның ішінде жалпы шығарынды А.о-нің 40%-дайы көліктерден, шамамен 30%-ы табиғи газды, мұнайды, көмірді электр стансаларының қазан оттықтарында жаққанда, 20%-ы қазба отынды әр түрлі өндіріс процестерінде қолданғанда шығады. Атмосферада газ түрінде азоттың бес негізгі қосылысы болады:  $\text{N}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ . Мамандардың мәліметтері бойынша азот қосылыстарының ішінде азот диоксиді адам организміне өте қолайсыз әсер тигізеді. Бастапқы шығарынды газдардағы барлық А.о-нің қоспасында диоксидке келетін үлес 10%-дай, бірақ ауада Күн сәулесінің әсерінен азот оксидтерінің біраз бөлігі күрделі бірізді химиялық реакцияларға қатысып, қауіптілігі жоғары азот диоксидіне айналады. Мыс., көбіне атмосфераға антропогендік жолмен шығарылатын азот түрі  $\text{NO}$  ауада мынадай реакцияларға түседі:



Түзілген азот диоксиді азот қышқылына дейін тоғыады:

$4\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{HNO}_3$ . Азот диоксиді – жағымсыз иісі бар газ, ол адам көзінің қаранғыға бейімделу қабілетін төмендетеді.  $\text{NO}_2$  газының ауадағы мөлшері  $0,038 \text{ мг/м}^3$  –ден жоғары болған кезде адам улануы мүмкін. Оның салдарынан өкпесі ісінеді, сілемейлі қабығында жара пайда болады, басы ауырады, ұйқысы қашады. Сонымен қатар, көміртек оксиді сияқты, азот диоксиді де гемоглобинмен реакцияға түсіп, оның оттекті тасымалдау функциясын өзгертеді, яғни қанда, ұлпаларда оттек жетіспей, тыныс алу және қанайналым әрекеті бұзылады.

**АЗОТСЫЗДАНДЫРУ** (лат. *de* — бөліп алу, бөліп шығару, жою деген мағынаны білдіретін қосымша, ...*нитрификация*) — экожүйедегі азот айналымында орын алатын процестер: 1) топырақ және су бактериялары тобының азот қышқылының тұздарын (нитраттарды) нитриттерге, молекулалық азот пен аммиакқа дейін ыдыратып, топырақтың құнарсыздануына апарып соғуы; 2) микроорганизмдердің анаэробтық жағдайларда органикалық заттерді тотықтыруының энергетикалық процесі.

**АЗОТТАНДЫРУ** — аммоний тұздарын нитратқа ауыстыратын микробиологиялық процесс; аммоний тұздарының нитратқа дейін биохимиялық тотығу процесі. Нитрофикациялаушы бактериялардың қызметіне қолайлы жағдай: ауаның жеткілікті болуы, топырақ ылғал-

дылығының толық ылғал сыйымдылығынан 60—70%, температура 25—32°C, рН-6,2—8,2. А. белсенді өткен кезде топырақта 300 кг/га нитраттар жиналуы мүмкін. Топырақта А. қабілеті оның тиімділік құнарлылығын сипаттайды және әр түрлі жағдайларда қалыптасқан әр түрлі топырақ типтерінде біркелкі емес. Мыс., қара топырақта А. нәтижесінде нитраттар мөлшері шымды-күлгінді топыраққа қарағанда көбірек жиналады. Себебі қара топырақ органикалық заттарға бай, қарашірінді қабаттары қалың және А.-ға қолайлы. Ал шымды күлгінді топырақтарда мүлдем басқа жағдай. Органикалық заттар мөлшері аз, топырақ реакциясы қышқыл, аэрациясы төмен, ылғалдылығы жоғары, температурасы төмен болуынан А. процесі төмендейді. Әсіресе көктемде А-да микробиологиялық процесс баяу өтеді. Топырақта жылуы көтеріле бастағанда нитраттардың мөлшері көбейіп, ең жоғары көрсеткіш жазда болып, күзде қайтадан төмендейді. А. жылдамдығына кейбір агротехникалық шаралар әсер етеді. Топыраққа органикалық тыңайтқыштарды енгізу А. процесінің белсенділігін арттырады. А-ды ұлғайтуға топырақтың қышқыл реакциясын әк енгізу арқылы төмендету көп көмектеседі.

**АЗОТТЫ БАКТЕРИЯЛАР** — ауадағы азотты сіңіріп топырақты азотқа байытатын аэробты еркін тіршілік ететін бактериялар тобы. Олар ауадағы молекулалық азотты сіңіріп, күрделі азот қосындыларын құрайды. Ауадан азот сіңіретін бактериялар екі топқа бөлінеді: топырақтағы дербес аэробты (азотобактер) және анаэробты (кlostридиум); бұршақты өсімдіктердің тамыр түйіндерін жайлайтын бактериялар (түйнек бактериясы) болып бөлінеді. Бұршақты дақылдардың тамырын жайлайтын түйін бактериялары әр гектарға шаққанда 100—250 кг мөлшерінде атмосфера азотын сіңіреді. Топырақта дербес тіршілік ететін бактериялар жасыл өсімдіктермен аралас тіршілік етеді. А.б. топырақта биологиялық жолмен құралатын азот қорын түзеді, ал азот өсімдіктердің басты қоректік элементі болғандықтан, сол азот қоры топырақ құнарлылығын арттырады.

**АЗОТТЫ ҰСТАУ** — бактериялар арқылы биохимиялық жолмен ауаның бос азотын ұстау процесі. А.ү. түйнек бактериялары, өсімдіктердің тамырларына жайылып (әсіресе бұршақ тұқымдастар), еркін тіршілік ететін азотобактер, кlostридиум, және көк жасыл балдырлардың кейбір түрлері арқылы жүзеге асырылады. Азоттың биохимиялық ұсталуы топырақтың азот балансын реттеуде және егіншілікте үлкен рөл атқарады. Бұршақ тұқымдастарды өндіру кезінде олардың жоғары массаларының өнімінде және тамырларында



жылына 100—300 кг/га азот жиналады. Оның 1/3-і топырақтан, 2/3-і ауадан бос азоттың ұсталуы арқылы келеді. Еркін тіршілік ететін бактериялар көмегімен топырақта азоттың ұсталуы аз мөлшерде (5—50 кг/га жылына). А.у. процесін тиімді пайдалану үшін егіншіліктің барлық жүйелерінде тамырларында түйнек бактериялары бар бұршақ тұқымдас өсімдіктер (жоңышқа, беде, т.б.) ауыспалы егіс жүйелерінде кең пайдаланылады.

**АЙҚАРА ЖЫРТУ, ҮҢГИ ЖЫРТУ** — топырақты плантажды соқамен (жүзімдіктер, жемісті ағаштар, шай плантацияларын, т.б.) терең етіп аударып жырту (40—100 см-ге дейін). А. ж. көп жылдық ағашты өсімдіктер үшін, олардың тамырларының жақсы дамуы үшін ыңғайлы жағдай туғызады. Топырақтың шымды беткі қабаты түгелдей топырақ астына терең түсіп кетпеуі үшін, плантажды соқаға арнайы қондырғы орнатып, топырақтың беткі қабатының біршама бөлігін жыртылған топырақтың орташа бөліктерінде қалдырады. Сонымен топырақ қабаты әр түрлі қабаттары араласқан пішінінен тұрады. Қажетті жағдайларда отырғызылған жеміс ағаштары, жүзімдіктер мен шай дақылдарының қажеттілігіне сай бұл топырақтарға тыңайтқыштар енгізіледі.

**АЙМАҚТЫҚ МОНИТОРИНГ** — қандай да болса бір аймақ шегінде өтетін процестер мен құбылыстарды қадағалау, бағалау және болатын өзгерістерді болжау. Бұл процестер мен құбылыстардың табиғи сипаты, антропогендік ықпал етуі жөнінде бүкіл биосфераға тән түпкілікті аядан ерекше болуы да мүмкін.

**АЙНАЛМА СУМЕН ҚАМТУ** — техникалық айналымда пайдаланылған немесе тұрмыстық су құбыры торабы суының тазартылғаннан кейін қайтадан айналымға түсуі. Бұл жағдайда өнеркәсіп салаларында пайдаланылған судың тек 1—3%-ы ғана су объектілеріне тасталуға тиіс. Ластану дәрежесіне және жылулығына қарай өндірістегі А.с.к.ж-нің 3 үлгісін ерекше атауға болады: 1) су ластанбайды, тек ысиды; мұндай жағдайда қолданылған суды салқындатады да (тоғандарда, сепкілейтін шашырамалы әуіттерде немесе сусалқындатқыштарда) өндіріске қайтарады; 2) су ысымай тек ластанады; ластанған суды өндіріске қайтару үшін әр түрлі әдістерді (тұндырғыштарды, тоғандарды, сүзгіштерді және т.б.) пайдалану арқылы тазалайды; 3) су өрі ысиды, өрі ластанады; ондай жағдайда суды жүйелі түрде тазалайды да, салқындатады.

**АЙНАЛЫМДЫ СУКЦЕССИЯ** (грек. *kyllos* — дөңгелек, шеңбер, лат. *successio* — мираскорлық, тұқым қуалау) — 1) ішкі даму

әтижесінде пайда болатын климаксты экожүйенің ғасырлық қайтымды өзгерісі (“қартаю” және “жасару”). Мыс., климакстық жас орманның жетіліп, содан соң құрған орманға айналуы. Бұл орманның батпақтануы немесе ағаштары сиреп, кейін батпақтың табиғи жолмен кебуі немесе сол түрлік құрамның жас ағаштарының қайтадан өсуі; 2) экожүйенің Күн активтілігінің өзгерістеріне, климаттық флуктуацияға, т.б. байланысты көп жылдық шартты қайтымды өзгеруі.

**АЙЫППҮЛІ (Штраф; нем. *strafe* — ақшалай айып)** — табиғатты пайдалану ережесін бұзғаны және қоршаған ортаны ластағаны үшін ақшалай төленетін жаза. Заң жүзінде өкімшілік немесе сот жүзеге асыратын шара. А. заң жүзінде белгіленген қатаң көлемде болуы мүмкін және келтірілген зиянның белгілі пайызын құрайды. Сонымен бірге бір рет төленетін немесе ластану дәрежесінен және қандай да бір ресурстарды (орман, тынығу, т.б.) жоюға апарып соғатын ортаны бұзу көлемінен (уақытынан) есептеп шығарылады (шығарындының көлеміне байланысты).

**АҚАБА СУ** — өндірісте, тұрмыста немесе ауыл шаруашылығында пайдаланылған, сондай-ақ қандай да бір лас аймақ, оның ішінде елді мекен (өнеркәсіптік, ауыл шаруашылықтық, коммуналдық-тұрмыстық, нөсер, тағы басқа ағындылар) арқылы өткен су. А.с. гетерогенді күрделі жүйе болып саналады, оның құрамында болатын органикалық және минералды қоспалар ерімейтін, коллоидті және еритін түрде кездеседі. Құрамы мен пайда болған түріне байланысты ақаба су үш негізгі категорияға: *шаруашылық-тұрмыстық, өндірістік және атмосфералық* болып бөлінеді. А.с. шаруашылық-тұрмыстық ластағыш түріне байланысты зәр-нәжістік (физиологиялық қоқыстармен) ластанған және шаруашылық (раковина, ванна, монша, кір жуатын жерлерден түсетін) ластанған болып ажыратылады. Негізінде минералды заттектермен қатар олардың құрамында органикалық заттектер, бактериялар, микроорганизмдер болады. Өндірістік А.с-дың құрамы технологиялық процестер мен қолданылатын материалдар түріне және шикізаттың химиялық қасиеттеріне тәуелді. Өндірістік А.с. ластанған және нормативті таза (тазалалаудан өткізіп қайта пайдалануға жататын) болып ажыратылады. Атмосфералық А.с. нөсер (жаңбыр) және қар суы болып бөлінеді.

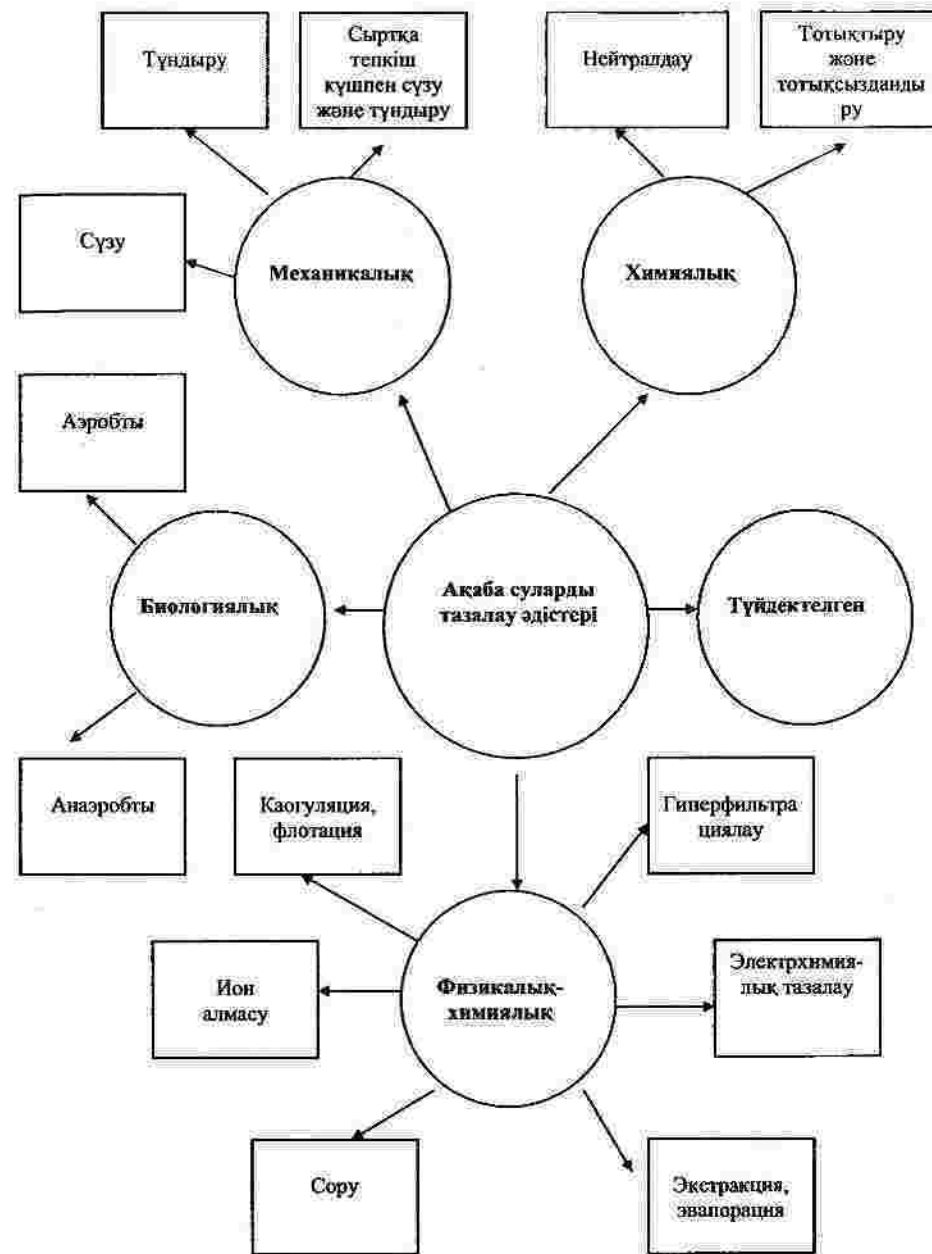
**АҚАБА СУДЫ ЖАСАНДЫ ТАЗАЛАУ** — табиғатты, қоршаған ортаны ластанудан қорғау мен табиғи ресурс ретінде тиімді пайдалану мақсатында қайтарылып қолдану үшін құрамындағы ластағыш заттардың түрі мен мөлшеріне қарай арнайы технологиялық әдістермен тазалау. Бұларға механикалық (тұндыру, сүзу),



физикалық-химиялық, химиялық, биологиялық және түйдектелген әдістер жатады (сурет).

**АҚАБА СУДЫ МЕХАНИКАЛЫҚ ТАЗАЛАУ.** Бұл әдісте ақаба судағы ірі және ұсақ түйірлі тез тұнатын бөлшектерді өздігінен тұндырып немесе оларды және қалқып шығатын заттектерді тұндырғыш, сүзгіш, құмұстағыш арқылы өткізіп, немесе әр түрлі конструкциялық техника құралдарын (торларды, електерді, гидроциклондарды, т. б.) қолданып, ал беттік ластағыштарды – мұнайұстағыш, май мен шайыраулағыш жабдықтар мен материалдарды пайдалану арқылы жояды. Соңғы кезде ақаба суды май тәрізді заттардан тазалауға жиі пайдаланылып жүрген материалға май сіңіргіштік қабілеті жоғары пенополиуретан жатады. Ақаба судың улылығын азайтуға тұндырғыштар немесе тұндырғыш шұңқырлар (алап немесе күйғын) пайдаланылады. Тұндырғыш ғимараттарында ақаба сулардан түпке тұнатын не қалқыма салынды және майлы заттектер гравитациялық жіктеу негізінде бөлінеді. Арналу мақсатына қарай тұндырғыштар бірінші реттік және екінші реттік болып бөлінеді. Бірінші реттік тұндырғыштар ақаба суларды биологиялық тазарту ғимараттарына дейін, екінші реттіктері одан кейін орнатылады. Құрылымына байланысты олар горизонталдық, вертикалдық, радикалдық және диагональдық болып сараланады. Вертикалдық және диагональдық тұндырғыштар тәулікте өнімділігі 10–15 мың текше метрге дейінгі, ал горизонталдық 10–15 мың текше метр, радиалдық тұндырғыштар тәуліктік өнімділігі 20 мың текше метрден астам тазарту стансасында қолданылады. Гидроциклондарды пайдаланып, сыртқа тепкіш күш көмегімен ақаба суларды өте ірі дисперсиялық қоспалардан тазалауға болады. Көбіне бұл қондырғылар тығыздығы  $1,2 \text{ г/см}^3$  жоғары ағындыларды ірілігі 0,15 мм үстіндегі бөлшектерден тазалауға бағытталған. Коммуналдық шаруашылықтан шыққан сұйық қалдықтарды механикалық әдісті қолдану арқылы ерімейтін қоспалардың 60%-дай мөлшерінен тазалауға болады, ал кейбір өндірістік сулар бұл әдіспен 95%-ға дейін тазаланады.

**АҚАБА СУДЫ СҮЙЫЛТУ** — ластаған судың құрамындағы зиянды заттектердің мөлшерін табиғи суды араластырып төмендету. Жұмыс істеп жатқан немесе жобаланып отырған кәсіпорынның ақаба суларын табиғи су қоймаларға ағызуға болатын мүмкіндікті анықтау үшін ең алдымен, мысалы өзенге жіберетін болсақ, өзен суымен ақаба суын қандай дәрежеде араластырып сұйылту қажеттілігі есептеледі. Араластыру арқылы ақаба суды сұйылтудың еселік дәрежесі мынадай формула арқылы анықталады:



Өнеркәсіп ақаба суларын тазалайтын әдістердің топтасуы

$$n = \frac{Q + q}{q}$$

бұл жерде  $n$  – өзен суымен ақаба суды сұйылту дәрежесі;  $Q$  – өзен суының жұмсалатын мөлшері,  $m^3/c$ ;  $q$  – ақаба судың жұмсалатын мөлшері,  $m^3/c$ ;  $\gamma$  – араластыру коэффициенті, бұл көрсеткіш барлық уақытта 1-ден төмен болады. Өзендегі судың ағысы жыл бойы әр түрлі болғандықтан, есептеуге ең нашар кездесетін жағдай ескеріледі. Жаңа мекемелерде жоба жасағанда өзен суының орташа айлық жұмсалатын мөлшері мен араластыру коэффициенті гидрометеорология қызмет орындарының мәліметтерінен алынады, ал ақаба судың жұмсалатын мөлшері есептеу арқылы анықталады немесе ұқсас істеп жатқан мекеменікі пайдаланылады.

**АҚАБА СУДЫ ТАЗАЛАУ ДӘРЕЖЕСІ** — шығарылған ақаба судан бөлініп алынған ластағыш заттек массасының тазартылғанға дейін судың құрамында болған ластағыш заттек массасына пайыздық қатынасы. Су сапасының нормативтік көрсеткіштері оның құрамындағы қалқыма заттарға, дәміне, түсіне, температурасына, рН мәніне, минералдық құрамына, еріген оттекке, биохимиялық оттектің қажеттілігіне, ауру қоздырғыштарының болуына, улы және зиянды заттарға байланысты. Ақаба судың құрамы мен сапасына қарай тазалау дәрежелері есептеледі. Егер ақаба суда бірнеше зиянды заттектер болса, онда ақаба судағы барлық құрауыштарды лимиттік зияндық көрсеткіштеріне (ЛЗК) қарай 3 топқа: *санитариялық-токсикологиялық, жалпы санитариялық, органолептикалық* деп бөледі. Мыс., санитариялық-токсикологиялық ЛЗК-ге – мышьяк, сынап, қорғасын, селен, нитраттар, бензол; жалпы санитарлық ЛЗК-ге – никель, мырыш, кадмий, аммиак; органолептикалық ЛЗК-ге – фтор, мұнай, фенол жатады.

Ақаба судағы заттектердің мөлшері мен шектік рауалы концентрациясы (ШРК) арасындағы қатынасы есептеледі:

$$C_{AC1}/ШРК_1 + C_{AC2}/ШРК_2 + \dots + C_{ACn}/ШРК_n = C_{AC}$$

Сонымен қатар, ақаба суды араластырылмай тұрғандағы заттектердің мөлшері мен ШРК қатынасын есептейді:

$$C_{01}/ШРК_1 + C_{02}/ШРК_2 + \dots + C_{0n}/ШРК_n = C_0$$

Әр ЛЗК-ге қатысты қажетті тазалау дәрежесі мынадай формуламен анықталады:

$$\Delta_{AC} = \left( 1 - \frac{(n-1)C_0}{C_{AC}} \right) \cdot 100\%$$

**АҚАБА СУДЫ ФИЗИКАЛЫҚ-ХИМИЯЛЫҚ ТАЗАЛАУ** — ағындыларды ластағыштардан физикалық-химиялық әдістермен тазалау. Ағынды судағы ластағыштардан арылу үшін іс жүзінде пайдаланылатын *физикалық-химиялық* әдістерге коагуляция, флоатация, электролиттік ірілендіру, су буымен айдау, сорбция, экстракция, гиперфилтрация, эвапорация, десорбция, дезодорация, дегазация, электрохимиялық тәсілдер (электролиз, электрокоагуляция, электрофлотация, электродиализ), ультрадыбыспен суды өңдеу, т.б. жатады. Бұл әдістер физикалық және химиялық процестерге негізделген. Физикалық-химиялық әдістер ақаба суды тазалаудың алғашқы кезеңі, осыдан кейін ол биологиялық тазалауға жөнелтіледі.

**АҚАБА СУДЫҢ МИНЕРАЛДЫ ҚҰРАМЫ** — аорганикалық қосылыстар, яғни суда еритін және онда молекулалық пен иондық түрде болатын әртүрлі тұздар, қышқылдар, негіздер, газдар, сонымен қатар суда ерімейтін қалқыма немесе коллоидті бөлшектер (күм, лай, т.б.).

**АҚАБА СУЫН БИОЛОГИЯЛЫҚ ЖОЛМЕН ТАЗАЛАУ** — ақаба суын ластағыштарды ыдырататын, өздерінің қоректенуіне, өсуіне және көбеюіне пайдаланатын микроорганизмдер немесе оларды өз бойына сіңіретін өсімдіктер (биосүзгіш ретінде қалың өскен қамыс, қоға, т.б.) арқылы тазалау. А.с.б.ж.т-ға қатысатын организмдерге әр түрлі бактериялар, балдырлар, санырауқұлақтар, төменгі сатыдағы жәндіктер, құрттар, т.б. жатады. Микроорганизмдердің қатысуымен екі процесс – тотығу (аэробты) және тотықсыздану (анаэробты) жүреді. *Аэробты* процестерге активті лайда немесе биошлаккада өсетін микроорганизмдер суда еріген оттекті пайдаланады. Олардың тіршілігіне оттектің тұрақты ағыны мен 20–30 °С шамасындағы температура қажет. *Анаэробты* тазалау процесі оттектен өтеді, бұл жерде жүретін негізгі процесс – лайдың ашуы. Осы әдістер ақаба суда көп мөлшерде органикалық заттектер болғанда және тұнбаларды залалсыздандыруға қолданылады. А.с.б.ж.т-ды табиғи жағдайда (суландырылатын жер, биологиялық тоғандар) және әр түрлі конструкциялық жасанды құрылыстарда – биосүзгіштерде, аэротенкілер мен окситенкілерде жүргізуге болады. Өндірістік А.с.б.ж.т. негізінде жылдамдығы жоғары болғанына байланысты жасанды жағдайда жүргізеді. Аэротенк мәжбүрлі түрде аэрациялық қондырғымен жабдықталған, қалқалармен бірнеше бөлек бөліктерге бөлінген темірбетонды резервуар. Аэротенкіде тазалау процесі ауаланған ақаба су мен тірі организмдерден және қатты

субстраттардан (балдырлардың өлі бөліктерінен және әр түрлі қатты қалдықтардан) құралған активті лай қоспасының жіберуіне қарай жүреді. Органиканың негізгі массасы бірнеше сағат ішінде өңделінеді. Аэротенкіден активті лаймен өңделген ақаба су әрі қарай екінші тұндырғышқа өткізіледі. Түбіне түскен активті лай сорғы стансасының резервуарына жіберіліп, ал тазаланған ақаба су не қосымша одан әрі тазалануға немесе дезинфекциялануға бағытталды. Биологиялық процесс нәтижесінде активті лайдың биомассасы жоғарылайды. Оның артық мөлшері тұнбаны өңдейтін гимаратқа жіберіледі де, негізгі бөлшегі айналымдық түрде аэротенкіге қайтарылады. Аэротенкідегі активті лайдың концентрациясы 2 – 4 г/л шамасында ұсталуға тиіс. Биосүзгілерде ақаба су кесекті материалдардан құрылған қабат арқылы сүзіледі. Кесекті сүзгіш ретінде кеңінен ұсақталған тас, ірі құм, қож, керамзит, пластмасса, металл торы, т.б. материалдар қолданылады, олардың бетінде түзілетін биологиялық қабықша қабат активті лайда жүретін функцияны орындайды. Бұл беткі қабат ақаба судағы органикалық заттектерді әрі адсорбциялайды, әрі өңдейді. Биосүзгіштің тотықтырғыштық қуатын жоғарылату мақсатында сүзу процесінің бағытына қарама-қайшы қысымдағы ауа жіберіледі. А.с.б.ж.т-да массасы көп мөлшердегі тұнба шығады, оны жою не залалсыздандыру қажет. Осы мақсатта активті лайды тығыздаудан, сусыздандырудан, термиялық және басқа да өндеуден өткізеді. Залалсыздандырылғаннан кейін тұнбаны органоминералдық тыңайтқыш немесе кейбір материалдарға қосымша құрамбөлік ретінде пайдалануға болады. Активті лайды рекуперациялайтын технологиялар жасалған. Олардың көмегімен белокты-витаминді өнімдерді, азықтық ашытқыларды және құрама азықтық өнеркәсіптеріне қажетті техникалық витаминдерді алуға болады. Қазіргі кезде өндірістік және коммуналды – үй-жай ақаба суын тиімді түрде тазалау ең өзекті инженерлік-экологиялық проблемалардың бірі. Бұл мәселенің күрделенуі үй-жай және өндіріс ағындыларының жалпы бір канализация жүйесіне құйылуына, адам мен жануарлар нәжістерін жууға судың кеңінен қолданылуына, кір жуғыш ұнтақтардың, сусабындар мен әр түрлі беттік активті заттардың қосылуына байланысты. Суды тазалауға биологиялық әдісті қолданғанның өзінде органикалық заттектердің 90%-ынан, бейорганикалық қосылыстардың 10 – 40%-ынан, ауру тудыратын бактериялардың 91 – 98%-ынан ғана құтылуға болады.

**АҚСУ-ЖАБАҒЫЛЫ ҚОРЫҒЫ** — Қазақстанда 1926 ж. құрылған тұңғыш қорық. Бұл қорықты құрғандағы негізгі мақсат – Талас Алатауының (Батыс Тянь-Шань) солт.-батыс бөлігі мен Өгем жотасы кіретін аумақтың табиғи кешенін қорғау мен зерттеу. Орналасқан жері Оңтүстік Қазақстан облысы, Түлкібас ауданы, жер ауданы 75,09 мың га (1997 ж.). А-Ж.к. ЮНЕСКО жасаған дүние жүзі қорықтар тізіміне енген. А-Ж.к-ның жерінде жоғары сатыдағы өсімдіктердің – 1400, мүктің – 61, қынаың – 58 түрі өседі. Олардың ішінде *дәрі-дәрмектік* (қылша, сасыр, иманжапырақ, түйежапырақ, сарыағаш, шөйкурай, талас у қорғасыны), *техникалық* (арша, рауғаш, итқұмық, таран), *жеміс-жидектік* (жабайы алма, шетен, шие, қарақат, бүлдірген), *жемшөптік* (жоңышқа, кекіреbas, бедебас, түлкікүйрық, көде), *эндемик* (майысқыш қияқ, талас қайыңы, ақшыл сары жоңышқа, қаратамыр, томағашөп, қандыгүл), *реликті* (жалған масақша, Минквиц кеңдіршесі, Қаратау шетені) өсімдіктерді айтып кетуге болады. Жануарлар дүниесі де бай: *құстардың* 238 (гималай ұлары, кекілік, сақалтай, бүркіт, қара құтап, бозторғай, сарыторғай, ителгі, шымшық, т.б.), *сүтқоректілердің* 42 (арқар, таутеке, елік, марал, барыс, Тянь-Шань қоңыр аюы, бөрсық, сусар, т.б.), *бауырымен жорғалаушылардың* 9 (алай жалаңкөзі, сары бауыр кесіртке, қалқан-түмсықты қара шұбар жылан, сұржылан), *қосмекенділердің* 2 (жасыл құрбақа, көлбақа), *балықтың* 2 түрі бар.

**АЛЛЕРГИЯ** (грек. *allos* – басқаша, *ergon* – әрекет, жауап) – организмнің қоршаған ортаның кейбір әсерлеріне әдеттегіден тыс сезімталдығы. А. терминін алғаш рет 1906 ж. Австрия педиаторлары К.Пирке мен Б. Шик енгізген. А. туралы деректер көне заманнан белгілі. Гален (2 ғ.) раушан гүлінен кейбір адамдардың мұрнының бітіп қалатыны туралы жазған. А-ны туындататын заттарды *аллергендер* дейді. Аллергендер екі топқа бөлінеді: *экзогендер* (организмге сырттан түсетіндер) және *эндогендер* (организмнің өзінде өндірілетіндер). Экзогендік аллергияларға әр түрлі шаңдарды, өндірістерден шығатын заттарды, өсімдіктер тозандарын, жануарлардың түбітін, қайызығаны, дәрі-дәрмектерді, микробтар мен вирустарды, т.б. жатқызуға болады. Эндогендік аллергияларға көп жағдайда әр түрлі микроорганизмдердің, улы химикаттардың, иондағыш сәулелердің және т.б. организмнің өзінде пайда болып, оған зиянды әсер тигізетіндер жатады. Аллерген организмге алғаш түскенде иммундық жүйелерге әсер етіп, оның сол аллергияға сезімталдығын көтереді. Аллергиялық



ауруларға бронхиалдық демікпе, есекжем, Кванке ісінуі, полиноздар, анафилаксиялық шок жатады.

*Әдеб. Қазақстан ұлттық энциклопедиясы, т. 1, 1998 ж.*

**АЛМАТЫ ҚОРЫҒЫ** — Іле Алатауының орталық бөлігіндегі табиғат байлығын қорғау және ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу мақсатында 1931 ж. құрылған мемлекеттік қорық. Негізгі қорықта жүргізілетін ғылыми жұмыстар орманның қалыптасу заңдылықтарын, өсімдіктер мен жануарлардың экологиясын, олардың ерекшеліктерін зерттеуге бағытталған. А.қ. — ауданы 73,34 мың га (1997), құрамына теңіз деңгейінен 1400 – 5017 м биіктікте орналасқан Талғар тауының жоталары енеді. А.қ. төрт биіктік белдеуден тұрады. Оның орманды-дала белдеуінде (1300 – 600 м) алма, өрік, долана, қарақат, итмұрын, ұшқат, т.б., 1400–2800 м биіктікте Тянь-Шань шыршасы өсетін қылқан жапырақты орманнан, ал субальпі белдеуі (2600–3000 м) жартастар мен құлама шөгінділерден және шөбі аласа альпі шалғынынан тұрады. 3800 м-ден жоғары биіктікте ұдайы мұз басқан күздар орналасқан. А.қ-нда өсімдіктердің 1300-ден аса түрі кездеседі, оның 112 түрі ағаштар мен бұталар, жануарлардың ішінде сүтқоректілердің 40 (барыс, қоңыр аю, тас сусар, марал, таутеке, арқар, жабайы шошқа, елік, суыр, тиін, т.б.), құстардың 200-дей түрі (самырсын құсы, шырша торғайы, тоқылдақ, бұлбұл, үкі, кептер, қара және сары шымшық, құр, ұлар, қозықұмай, сушыл торғай, арша ементұмсығы, т.б.) бар. Бауырымен жорғалаушылардан: алай кесірткесі, қалқан тұмсықты жылан; қосмекенділерден: көлбақа мен жасыл құрбақа кездеседі.

**АММИАК** — иісі күшті газ (химиялық формуласы  $NH_3$ ); биосферадағы азот айналымындағы маңызды буын. Атмосфералық азотты байланыстыратын азотбекітуші-микроорганизмдердің әрекетінің өнімі. А. азотты минерал тыңайтқыштар, азот қышқылы, синтетикалық талшықтар өндіретін химиялық өнеркәсіптің аралық өнімі. Қоршаған ортаға түскен А. атмосфера мен судың қауіпті ластағышы болып табылады. Табиғатта азот құрамды органикалық заттектердің ыдырауы кезінде түзіледі, өнеркәсіпте азот пен сутектен катализдік синтез арқылы алынады. Кейбір өндіріс салаларында салқындатқыш ретінде қолданылады. Сұйық А. пен аммиак суы — жоғары активті минералды тыңайтқыштар. А. көзден жас ағызады, тынысты тарылттып, басты айналдырады, асқазанды ауыртады. ШРК — 0,04 мг/м<sup>3</sup>.

**АММОНИФИКАТТАУ** — микробтардың әр түрлі тобының әсерінен өсімдік, жануар қалдықтары мен органикалық тыңайтқыш-

тардың аммиак не аммоний тұздарын түзіп ыдырауы. А. топырақтың әр түрлі реакциясы кезінде ауа жеткілікті және жеткіліксіз болғанда жүреді. Топырақ қарашіріндісі мен азот тыңайтқыштарының (неселнәр (мөчевина), кальций цианимиді) амидті түрлері де А. процесіне ұшырайды. Аммоний азотының едәуір бөлігі топырақта нитраттарға тотығады.

**АНДАСАЙ ҚОРЫҚШАСЫ** — Жамбыл обл., Мойынқұм ауданының солтүстік бөлігі мен Бетпақдаланың оңтүстігінде тіршілік ететін жануарлардың сирек кездесетін және жойылып кету қауіпі бар түрлерін қорғау, көбейту мақсатында 1966 ж. құрылған Қазақстандағы ең алғашқы зоологиялық қорықшалардың бірі. Аумағы 1 млн. га жерді алып жатқан бұл қорықшада сүтқоректілердің 40-тан астам, құстардың — 200-дей, балық пен бауырымен жорғалаушылардың 10-нан астам түрлері кездеседі. Олардың біразы Қазақстанның “Қызыл кітабына” енген, аң-құстардан — қарақұйрық, шұбар күзен, қалбағай, жалман, арқар, аққу, өсімдіктерден — Альберт жауқазаны, Бетпақдала сылдыршөбі, т.б.

**АНТРОПОГЕНДІ КОСМОПОЛИТТЕР** (грек. *anthropos* — адам, *kosmopolites* — әлем азаматы) — бүкіл Жер шарында адамдардың қатысуымен таралған өсімдіктер. Оларға адамдардың бөріне жақсы таныс — бақташының қалтасы, қалақай, қыяқ, жолжелкен, жалбыз, құс қарақұмығы және т.б. жатады. А.қ. адаммен бірге бүкіл Жерге таралған. Мыс., бақташы қалтасының өсіп-өнгіштігі соншалықты таңқаларлық. Осы өсімдіктің бір данасының өзі 70 мыңға жуық тұқым шашып, жылына 3 рет өнім беріп отырады. Бақташы қалтасының тұқымы сазбен адамның аяғына, малдардың тұяғына, автокөлік пен арбаның дөңгелектеріне жабысып, бір жерден екінші жерге таралып, өзінің өсетін аймағын кеңітіп жатады. Кейде бақша орамжапырағының өзі арамшөптің “кебін киеді”. 1773 ж. капитан Фурне орамжапырақтың тұқымын Жаңа Зеландия жерінің бір кішкене бөлігіне екті. Кейінірек бірнеше жыл өткеннен кейін бұл жерде болған Джеймс Кук орамжапырақтың бүкіл жағалауды басып кеткенін көрді. Оның кең аймақта таралғанына себеп болған жағдайларға жергілікті өсімдіктердің орамжапыраққа қарсылық көрсете алмағандықтарына және тоты құстың тұқымды тасымалдағанына байланысты. Ал алаботаға келетін болсақ, оның арамшөп ретінде таралмаған жері жоқ. Ол Антарктидадан басқа барлық континенттерді басып алған, әзірше тек ылғалды тропиктерде кездеспейді. Алаботаның соншалықты таралуы оның тұқымын құстардың, құмырсқалардың, жылқылардың, қойлар



мен басқа жануарлардың жақсы көретіндігінде және тұқымның көп жыл уақыт бойы сақталу қасиетінде. Археологиялық қазбалар нәтижесінде бірнеше ғасырлар бойы өнгіштік қабілетін жоғалтпаған алаботаның тұқымдары табылған.

**АНТРОПОГЕНДІК (РЕСУРСТЫҚ) АЙНАЛЫМ** — бұл ресурстарға қатысты айналым, оның жүруінде қозғалтқыш күш болып адам саналады. А.а. екі құрауыштан тұрады: тірі организмдерге жататын адамдардың функциясына негізделген *биологиялық* және олардың шаруашылық іс-әрекетімен байланысты *техникалық*. Биогеохимиялық және биологиялық айналымдар тұйықталған, ал антропогендік (ресурстық) айналым тұйықталмаған. Заттар айналымының тұйықталмағандығы табиғи ресурстардың сарқылуына және қоршаған табиғи ортаның ластануына апарып соғады. Осы жағдайлар негізінде экологиялық проблемалардың тууына себебін тигізеді. Белгілі бір өнімді, энергияны, шикізатты алу үшін адамдар табиғи ресурстарды өңдейтін жерге тасымалдайды, олардан қолдануға немесе өндіріске қажетті дайын бұйымдар (ғимараттар, станоктар, машиналар, тұрмыста немесе т.б. жағдайда қолданылатын бұйымдар) алады. Сонымен адам табиғи ресурстарды ресурсты цикліге тартады. Ресурсты цикл деп адам барлық жағдайда қолданғанда белгілі заттардың өзгеруін және кеңістікте жылжуын айтады. Цикл деген сөз процестің тұйықтылығына қатысты. Табиғатта барлық химиялық заттар (су, газдар, металдар) тұйық циклмен жылжиды. Егер тұйықтылық болмаса, теориялық тұрғыдан қарасақ барлық заттар сарқылған болар еді. Ресурсты цикл негізінде тұйықталмаған айналым, себебі пайдаланылған ресурстар алынған жеріне қайтарылмайды. Ресурсты циклдің әр қолдану кезеңінде (өндіру, дайындау, тасымалдау, өңдеу) технологияның ерекшелігіне немесе басқа да субъективті себептерге сәйкес шығын сөзсіз орын алады. Өндіру кезінде шикізаттың белгілі мөлшері жатқан жерінде қалып, ал “бос жыныс” деп аталатын бөлігі үйіндіге кетіп отырады. Кен байлықтарын фабрика мен зауыттарға тасымалдағанда, артып-тиегенде, өндегенде олар төгіліп-шашылу арқылы ысыраптанады. Егер ресурс (мыс., тас көмірі) отын ретінде қолданылатын болса, ол жанғанда көп мөлшерде күл, шлак, әр түрлі оксидтер ретінде атмосфераға шығарылады немесе жер бетіне үйінді болып жинақталады. Егер көмірді, мұнайды және басқа ресурстарды химия өнеркәсібі өңдейтін болса, онда пайда болған қосалқы қатты, сұйық, газ тәрізді өнімдер, былайша айтқанда, технологиялық қалдықтар мен шығарындылар шығып, экожүйелерге

зиянын тигізеді. Жер қыртысында жатқан мұнай құрамындағы көмірсутектер немесе тас көмірдегі күкірт, сынап және кадмий қоршаған ортаға ешқандай зиянын тигізбейді, ал жану процесінің нәтижесінде пайда болған заттармен бірге экожүйелердің ауасы мен суына түскенде олар ортаның сапасын бұзып, адам денсаулығына қолайсыз әсерлерін тигізеді. Сонымен қоршаған ортадағы ластануды табиғи ресурстар тудырып отырған болады. Оларды өндіруге, тасымалдауға орасан зор қаржы, энергия, уақыт жұмсалады және ең соңында орта сапасы нашарлайды. Қазіргі кезде табиғи ресурстарды тиімді кешенді түрде пайдалана алмаудың нәтижесі алуан түрлі экологиялық проблемалардың тууына апарып отыр.

**АНТРОПОГЕНДІК ӘСЕР** — адам қоғамының өзінің өмір сүрген ортасына тіршіліктегі жалғыз саналы қоғам ретіндегі тигізетін әсері. Ескеретін жағдай, адам қоғамының өзі мекендеген ортасына тигізген әсерлері барлық уақыттарда жақсы бағыттарда болды деп айта алмаймыз. Оған өткен замандарда адамзаттың ойланбай істеген әрекеттерінен көптеген жер бетіндегі жануарлар мен өсімдіктер түрлерінің жойылып кеткендігі куә. Адам қоғамының ірі өндірістің және ауыл шаруашылығы әрекеттерінің нәтижесінде ауаға, өзендер мен теңіз суына, топыраққа, олардың құрамдарына көптеген әсер тигізеді. Қазіргі ғылыми-техникалық үдемелі заманда адам қоғамының қоршаған ортаға тигізетін әсері аса ірі геологиялық процестермен қатарлас. Міне сондықтан адам қоғамы өзінің өмірдегі саналы тіршілігін қоршаған ортаны бүлдірмей, керісінше жақсарта түсуі қажет. Бұл мәселе тек мемлекеттер қадағалауында емес әлемдік масштабта тікелей бақылануда. Мұнымен ТҚХҚ — табиғатты қорғаудың халықаралық қоғамы шұғылданады.

**АНТРОПОГЕНДІК ЖЕР БЕДЕРІ** — адам әрекетімен жер бедерінің негізгі беткі қабаттары өзгеріп, жаңа бедерлердің пайда болуы. Бұл мәселе, қазіргі ғылыми-техникалық үдеу кезіндегі ірі габаритті жол көліктері үшін жолдар салу, енісі биік таулы беткейлерді игеру кезінде олардың жылжуы, атом қаруын сынағанда, кен байлықтарды алғанда пайда болатын жер бедерлері. Мыс., Семей атом қаруын сынау полигонында жер асты қопарылыс сынақтарынан бірнеше көл пайда болған. Ал адам әрекетінен бұрынғы суы мол Арал теңізінің аумағы құрғаған, нағыз шөлге айналуына да көп уақыт қажет болған жоқ.

**АНТРОПОГЕНДІК ЖҮКТЕМЕ** — адамдардың және олардың шаруашылығының тұтас табиғатқа немесе оның жеке экологиялық

құрамдас бөліктері мен элементтеріне (ландшафка, табиғи ресурстарға, тіршілік иелері түріне) тікелей және жанама ықпал-әсерінің дәрежесі. А.ж-ге экожүйеге кіретін (аңшылық, балық аулау, дәрілік өсімдіктерді жинау, ағаштарды кесу) түр популяциясының ресурстарын пайдалану, мал жаю, рекреациялық әсер ету, ластану (сукоймаға өнеркәсіптік, тұрмыстық және ауыл шаруашылығы ағындыларының төгілуі, атмосферадан салынды қатты заттектердің немесе қышқыл жаңбырдың, т.б. түсуі), т.б. жатады. Егер А.ж. жылдан-жылға өзгеріп отырса, онда экожүйе флуктуациясына, ал экожүйеге тұрақты әсер етсе, экологиялық сукцессияға себеп болады. Табиғатты ұтымды пайдалануда А.ж. экологиялық нормалау көмегімен экожүйеге қауіпсіз деңгейге дейін реттеліп отырады.

**АНТРОПОГЕНДІК ЗАТТЕК** — жер сферасына адамның іс-әрекеті нәтижесінде енгізілген химиялық қосылыстар. Табиғи айналымға кіріп, осы себепті ерте ме, кеш пе экожүйелерге сіңісетін А. заттар және табиғатқа жат, тірі организмдер мен абиоталық агенттер өте баяу ыдырататын, сондықтан табиғи заттектер алмасуынан тыс қалатын жасанды қосылыстар болады. Соңғылар биосферада қорланып, тіршілікке қауіп туғызады. Табиғи түзілімге кіретін, бірақ адам бір геосферадан басқасына көшіретін немесе жасанды түрде жинақтайтын химиялық қосылыстар мен элементтер А. затқа қатысты ерекше жағдай болып табылады. Мұндай элементтер қатарында адам жердің терең қойнауынан қазып алып тарататын ауыр металдарды және табиғи жағдайда, әдетте үлкен кеңістікте шағын мөлшерде болатын радиоактивтік заттектерді айтуға болады.

**АНТРОПОГЕНДІК ЛАНДШАФТ** (антропоген және нем. *Landschaft* — жердің жалпы көрінісі) — адам қоғамының көп салалы шаруашылық әрекеттерінен бұрынғы табиғи ландшафттарға ұқсамайтын қолдан жасалған жаңа ландшафтар. А.л-қа өндірістік кешендер, ауыл шаруашылығында игерілген жерлер, қоныстанған мекендер жатады. Қазіргі заманда адам әрекеттерінің мекендеген жерлерге әсерінің көптігі соншалықты бүкіл құрлықтың жартысына жуығын А.л. алып жатыр. Бұл аймақтарда табиғи ландшафттардай емес бүкіл процестер адам қолымен жасалып, бақылауда болады. Мұндай бақылау болмаған жағдайда А.л. біртіндеп өздігінен реттелетін табиғи ландшафттарға айналады.

**АНТРОПОГЕНДІК ӨНДІРІСТІК ФАКТОР (АӨФ)** — тікелей өндіріс процесіне қатысатын қызметкердің денсаулығын қолайсыз зардаптарға ұшырататын және белгілі өндіріс процесінің нәтижесінде

қоршаған ортаны антропогенді өзгерістерге итеретін қабілеті бар фактор. АӨФ әр түрлі нышанмен топтастырылады. Өзінің табиғатына байланысты антропогендік өндірістік факторлар физикалық, химиялық, биологиялық, психофизиологиялық болып бөлінеді.

АӨФ тигізетін әсеріне байланысты мынадай түрлерге бөлуге де болады: 1) *зиянды* — әсерлері белгілі жағдайда өндіріс қызметшілерін ауыртатын немесе олардың жұмысқа қабілеттілігін төмендететін, мысалы, шу, діріл, электромагниттік өрістер, зиянды заттектердің шығарындылары; 2) *қауіпті* — әсерлері белгілі жағдайларда өндірісте жұмыс істейтіндерді жарақаттандыратын немесе басқа да денсаулықтарының күрт төмендеуіне апаратын (электр тоғы, белгілі деңгейдегі газ түріндегі хлордың мөлшері, шу, діріл және т.б.); 3) *ерекше қауіпті* — белгілі жағдайда өнеркәсіптік апаттар туғызатын, яғни өнеркәсіптік кәсіпорындардың өзіне тиісті энергия қорының талқандататын түрі мен мөлшерінің бөлінуі, сонымен қатар кейбір шикізат түрлері, аралық өнімдер, кәсіпорынның негізгі өнімдері, өндіріс қалдықтары, өнеркәсіп алаңында орнатылған технологиялық құрал-жабдықтар апаттық процеске тартылып халыққа, қызметкерлерге, қоршаған ортаға және өнеркәсіп кәсіпорнының өзіне алапаттық зардап шектіретін факторлар (иондандыратын сәулелену, өрт, жарылыс, көп мөлшерде газ тәрізді хлордың шығуы). Егерде АӨФ айқындалып және талданып, адаммен қоршаған ортаның өзара әрекеттерін үйлесімділікке жеткізетін әдістер мен құралдар жасалып отырса, онда өндіріс процестері инженерлік-экологиялық тұрғыдан қамсыздандырылған болып саналады. Адам мен қоршаған орта арасындағы байланыстарды үйлестіру үшін әр түрлі бағытта: техникалық, ұйымдастырушылық, әкімшілік, экономикалық, әлеуметтік — күш жұмсалыуына назар аудару қажет. Осы жүйелі проблеманы келісті зандылық негізі бар нормаларды қолдана отырып шешуге болады.

**АНТРОПОГЕНДІК ФАКТОРЛАР** — табиғи ортаға адам әрекеттерінің әсер ететін шаруашылық факторлар жиынтығы. Адам қоғамының қоршаған ортаға тигізетін әсері өте мол: қоршаған ауаның (атмосфераның) құрамы мен қасиетіне, өзендерге, теңіздерге, мұхиттарға, сонымен қатар жер бетіндегі топырақтарға, жай ластану емес, радиобелсенділігі бар заттармен ластану, экожүйелердің құрамы мен құрылымын бүлдіру. Соның ішінде тіпті қоғамға пайдалы көптеген жануарлар мен өсімдіктер дүниесінің жойылып кетуі. Мыс., зиянды көмірқышқыл газын жұтып, оттекті мол мөлшерде шығаратын тропиктік ормандардың жойылуы, көптеген биоценоздардың қалыпты



жүйесінің бұзылуы. Көп жағдайларда әлі күнге дейін орман өртері жиі орын алады, соңғы жылдарға дейін әлемнің әр аймақтарында, соның ішінде Қазақстанда 40 жылдан астам атом қаруын сынау полигондары. Қорыға айтқанда, соңғы жылдарға дейін саналы адам қоғамының қоршаған ортаға тигізген әсері саналы болды деуге болмайды. Бұл мәселе қазіргі Халықаралық табиғат қорғау қоғамының бақылауында.

**АНТРОПОГЕНДІК ШӨЛ** — адам қоғамының шаруашылық әрекеттерінің нәтижесінде өсімдік жамылғысы сирексіп, шөлге тән ландшафтылардың пайда болуы. А.ш. кезінде биологиялық өніммен түрдің әралуандылығы азайып, топырақ құрамы кемиді. Дүниежүзілік масштабта шөлдену құбылысы Сахараның оңтүстігінде басталғаны көпшілікке белгілі. Содан бері оның көлемі өрістеуде, шөлдену процесі Орта Азия мемлекеттерінде орын алуда. Соның негізгі нысаны — Арал аймағының соңғы 40—45 жылда нағыз шөлге айналуы. Аралға құятын Әмудария мен Сырдария суын толықтай Орта Азия мен Оңтүстік Қазақстан жерлерін суаруға пайдалану — Арал аймағын құрғатуға апарып соққан басты фактор. Арал деңгейі қазір 17—18 м төмендеп, жүздеген шақырымға кейін шегініп, су астынан босаған 2,5—3 млн га жер қу тақыр мен шөлді құм, тұз басқан аймаққа айналып отыр. Бұл өңірден жыл сайын 75—100 млн тонна тұз бен топырақ желмен көтеріліп, жүздеген шақырымға жайылуда. Басқаны қойғанда Арал суынан босаған алқап адам қолынан жасалған шөл.

**АНТРОПОГЕНДІК ЭРОЗИЯ** (*антропоген* және лат. *erosio* — айыру) — адам қоғамының шаруашылықты терең ойланбай дұрыс жүргізбеуі салдарынан (егіс алқаптарының тым үлкен болып, олардың дұрыс жыртылып күтілмеуі, қорғаныс орман жолақтары мен ықтырма белдеулердің болмауы, құрылыс салу, пайдалы қазбаларды өндіру кезінде үстіңгі жер қабаттарының жөнсіз жалаңаштануы, малдардың жөнсіз жайылуы) топырақты оның төсеніш қабаттарының желмен немесе су ағындарымен ағызып бүлдіруі. Әдетте, мұндай жағдайларға құрамы жеңіл (құм, құмдақ) топырақтар тез берілгіш келеді. Ал су эрозиясына қия, еңісі тігірек беткейлер тез беріледі. Сондықтан бұл алқаптарды игерген кезде, өте сақ болу қажет.

**АПАТТЫҚ ШЫҒАРЫНДЫ НЕМЕСЕ АПАТТЫҚ ТӨГІНДІ** — ластағыш заттардың адамды қоршаған ортаға (атмосфераға, топыраққа, суға) технологиялық процестің бұзылуы немесе апаттар салдарынан түсуі. Апаттық шығарындының алапат зардаптары болуы мүмкін. Көсіпорындар іріленіп, олардың саны көбейген сайын апаттық шығарынды (төгінді) көлемі де көбейе түсуде.

**АРАМШӨП** — мәдени егістіктер арасында өсіп, жарықты, топырақ құнарын, ылғалды пайдалануы арқылы, негізгі мәдени өсімдіктер түсімін азайтатын шаруашылыққа қажетсіз өсімдіктер. Олардың ғасырлар бойы табиғаттың әр түрлі жағдайларына бейімделіп өскен түрлері өте көп. Мыс., ТМД аумағында А-тің 1500 түрі бар. А. ауыл шаруашылығы егістіктерінде, бау-бақшада, жүзімдіктерде, орман жолақтарында, көгалдандырылған және гүл егістерінде, жерді суару, құрғату үшін қазған канал бойларында, т.б. жерлерде өседі. Ал кейбір түрлері тіпті мәдени өсімдіктерге жабыса өсіп, оларды құлатады, өнімді жинауға көп зиян келтіреді. Олардың кейбір түрлерінің тұқымдары мәдени дақылдар өнімдеріне араласып, оның сапасын өзгертеді. А. басым болған жерлердің шабындық және жайылымдық құндылығы да көп төмендейді. Су жүретін арықтар бойында, тіпті су түбінде өсіп, олардың лайлануына, су ағысының бұзылып төмендеуіне апарып соғады. Әр аймақтың табиғи-климаттық жағдайларына сәйкес А. түрлері де көп. Мәдени өсімдіктерден мол және сапалы өнім алу үшін олармен күресудің ғылыми негізделген жүйесін қолдану керек.

**АРНАЛЫҚ ЭРОЗИЯ** (лат. *erosio* — ыдырату) — өзен арнасындағы эрозияның түрі; ағын судың ағатын аймақтың жер бедерінің еңістігіне, ағын судың көлеміне қарай өз арнасынан шығуы. Жалпыға белгілі су төмен қарай әр түрлі еңістікпен ағады. Неғұрлым еңістігі тікелеу және суы мол болса, оның арнасын шаю мүмкіндігі де көп. Әсіресе биік таудан басын алатын мол сулы өзендер арнасын терең шайып, алғарлы жер бедерлерін түзеді. Жер еңісі биігірек таулы аймақтан өзен суымен майда тастар, құмдар, сазбалшықтар шайылып су ағысының еңістігі азайған төменгі жазық арналарында ретімен жайғасып, аллювийлі жазық аймақтар түзеді.

**АРТЫҚ ЫЛҒАЛДАНҒАН БЕЛДЕМ** — жер бетіне түсетін жауын-шашын мөлшері сол жерлерден Күн сәулесі арқылы ауаға булану мөлшерінен молырақ болатын аймақтар (зоналар). Табиғи-климаттық жағдайларға байланысты бұл белдемдер жер бетінің негізінен солтүстігінде ылғал молырақ түсіп, керісінше Күн сәулесі азырақ түсетін зоналарында кездеседі. Мыс., ТМД елдерінің солтүстік тундра, орманды (тайга) зоналары. Ресей жерінің жартысын осындай орманды белдемдер, оның ішінде тіпті жер беті және жер асты ағысы жоқ ойпанды жерлерді мол ылғалданған батпақты алаптар алып жатыр. Мұндай батпақтанған жерлер орманды зонаның 20—22%-ын қамтиды. А.ы.б. жер шарының оңтүстік бөлігіндегі

ылғалды әрі жылы субтропикалық және тропикалық зоналарында кездеседі. Мұндай белдемдерді құрғақ (аридті) аймақтардан бөліп, *ылғалды (гумидті) белдемдер* деп атайды.

**АТМОСФЕРА** (грек. *atmos* – ауа және *sphaira* – шар) – өр түрлі газ, су буы және ауа тозаны бөлшектерінің қоспаларынан тұратын Жердің газ тәрізді қабықшасы. Көбінесе тіршілігімізде пайдаланылатын ауаны біз атмосфера деп атай береміз. Бірақ бұл ұғым дұрыс емес, себебі ауа А-ның негізгі бөлігінің бірі ғана. А. тропосфера, стратосфера, мезосфера, ионосфера, экзосфера болып бөлінеді. Ауаның 80%-ы жерге жақын орналасқан тропосфера қабатында шоғырланады және бұл ең тығыз қабат болып саналады. Жоғары биіктікке көтерілген сайын атмосфералық қысым төмендеп отырады:

биіктік (км)	0	1	2	3	4	5	20	50	100
қысым (мм)	760	671	593	524	463	405	41,0	0,40	0,007

0°С кезіндегі биіктігі 760 мм сынап бағанасына тең ауа қысымы өлшем бірлігі болып саналады (1 атм = 101,325 кПа). А-ның жалпы массасы  $5,51 \cdot 10^{15}$  тоннаға (500 триллион т) жуық, оның ішінде оттекке келетіні 105 триллион т, жыл сайын жұмсалатын оттектің мөлшері – 0,01%. Планетадағы оттекті тірі заттектер 5200–5800 жылда толық жаңартады. Ал оның барлық массасы тірі организмдер арқылы шамамен 2000 жылда, көмірқышқыл газы тірі организмдер арқылы 300–395 жыл аралығында өтеді. Жер бетіндегі А. негізінен 78% азоттан, 20–21% оттектен, 0,03% көмірқышқыл газынан, 0,2–2,6% су буынан, 1–2% инертті және басқа газдардан тұрады.

**АТМОСФЕРА ШЫҒАРЫНДЫЛАРЫНА ҚОЯТЫН ТАЛАПТАР.** Әр ластағыш заттектің шамасы тұрғындарға, жануарлар мен өсімдіктер өлеміне арналған сапа нормативінен аспауы қажет, яғни келесі теңсіздік орындалуға тиіс:  $C + C_f \leq \text{ШРК}_{\text{с.ж}}$  (бұл жерде  $C$  – қаралып отырған көзден шыққан зиянды заттектің жермен астасқан ауа қабатындағы мөлшері;  $C_f$  – заттектің фондық мөлшері;  $\text{ШРК}_{\text{с.ж}}$  – максимальды бір жолдық шекті рауалы концентрация).

**АТМОСФЕРАҒА АНТРОПОГЕНДІК ЖАНАМА ӘСЕР** — биосфераның басқа құрамбөліктерінде экологиялық тепе-теңдіктің бұзылу салдарынан атмосфераның жағдайына әсер тиюі. Бұған ормандар, жойылған алқаптар, жыртылған егістік жерлер, үлкен суқоймалар, өзгертілген өзен ағыстары, мелиоративтік жұмыстар, пайдалы кен қазбаларын ашық әдіспен жаппай алынуы жатады. Жер бетінің қасиеті мен сипаттамасының өзгеруі жер-атмосфера энергия-

лық жүйесіндегі алмасу процестеріне, альбедо (бетін шағылыстырғыш қабілеті) шамасына, жер бетінің жылу сипаттамасына және осыған сәйкес атмосфераға берілетін жылу мөлшеріне, атмосфераға өтетін ылғалдылыққа әсерін тигізеді. Ал *тікелей әсерге* мысал ретінде өндірістерден шығатын тастанды заттектерді: күлді, металл оксидтері мен тұздарын, күкірттің газды қосылыстарын, аммиакты, көмірсутектерді, радиоактивті газдарды, шандарды, озонды, сутекті қосылыстарды және тозанды келтіруге болады.

**АТМОСФЕРАЛЫҚ ЖАУЫН-ШАШЫН** — атмосфера ауасынан жер бетіне сұйық және қатты күйінде түсетін су. Ол жауын, қар, бұршақ, қиыршық қар, т.б. түрінде болуы мүмкін және тірі организмдерге елеулі әсер ететін абиоталық факторлардың бірі болып табылады. Ылғалдың жалпы айналымында А.ж.ш. едәуір жылжымалы, себебі атмосферада ылғал көлемі жылына 40 рет айналады. Жауын-шашынның пайда болуының негізгі жағдайларына ауа температурасы, атмосфералық айналым, жер бедері, теңіз ағыстары жатады. Жер бетінде жауын-шашынның таралуын мынадай белдемдерге бөледі: 1) *ылғалды экваторлық белдем* (шамамен 20° с.е және 20° о.е арасында). Бұған Амазонка, Конго өзендерінің алаптары, Гвинея шығанағының жағалауы, Индо-Малай аймағы кіреді. Барлығында жылына 2000 мм-ден астам жауын-шашын түседі. Жауын-шашынның ең көп мөлшері Кауай аралына (Гавай аралдары) — жылына 11684 мм және Черрапулджеге (Гималайдың оңтүстік беткейі) — жылына 11633 мм түседі. Бұнда тропиктік ылғалды ормандар (галейлар) кең таралған; 2) *тропиктік ормандардың құрғақ белдемдері* (20° с.е және 40° о.е аралығында). Мұнда ауаның төмен түсетін ағынымен антициклондық жағдайлар басым болады (жауын-шашын жылына 200—250 мм-ден аз). Жер шарының ең байтақ шөлдері (Сахара, Араб түбегінің, Австралияның шөлдері, т.б.) осы белдемде. Дүние жүзінде А.ж.ш-ның орташа жылдық ең аз мөлшері Атакама (Оңтүстік Америка) шөлінде (не бәрі 0,8 мм/жыл) екені анықталған; 3) *қоңыржай ендіктердің ылғал белдемдері* (40° және 60° с.е пен о.е аралығында). Ауа массаларының циклондық әрекеттері себебінен жауын-шашынның едәуір мөлшері (500—1000 мм/жыл) түседі. Материктерде жауын-шашынның мөлшері ылғал көздерінен (мұхит) алыстаған сайын батыстан шығысқа қарай азаяды; 4) *екі жарты шардың полярлық аймақтары шамалы жауын-шашын мөлшерімен* (орташа есеппен 200—250 мм/жылға дейін) сипатталады.



Жауын-шашынның аздығы төмен температурамен, шамалы буланумен және антициклондармен байланысты болады.

**АТМОСФЕРАНЫ ҚОРҒАУ** — атмосфераның барлық қабаттарын және ауаның химиялық құрамын сақтауды қамтамасыз ететін шаралар жиынтығы. Кен байытатын, мұнай өнімдерін өндіретін және оларды өңдейтін өнеркәсіп орындарын қалдығы аз немесе қалдықсыз технологияға көшіру, автокөліктерден, ұшақтардан, жылу қазандарынан бөлінетін газтәрізді, ауа тозаңы, ауыр металдар, фенолдар және т.б. зиянды заттектердің шекті мөлшерден асып кетпеуін бақылау атмосфераны қорғаудың негізгі шаралары болып табылады.

**АТМОСФЕРАНЫҢ ЛАСТАНУЫ** — табиғи және антропогендік факторлардың әсерінен физикалық-химиялық агенттер мен заттектердің атмосфера ауасында түзілуі немесе атмосфера ауасына енуі. Атмосфераның табиғи жолмен ластануы жанартаудың атқылауына (жерде бірнеше мың жанартау бар, олардың 500-ден астамы активті түрде), таужыныстарының үгітілуіне, шаңды дауылдардың тұруына, орман өрттеріне (найзағай түскенде), теңіз тұздарының желмен аспанға көтерілуі мен ауадағы сулы ерітінді тамшыларының құрғауына, тірі организмдердің іріп-шіру процестеріне байланысты. Атмосфераны табиғи жолмен ластайтындарға аэропланктондар, яғни өртүрлі аурулар қоздыратын бактериялар, саңырауқұлақ споралары, кейбір өсімдіктердің тозаңдары жатады. Сонымен қатар атмосфераны ластайтындар қатарына космос шаң-тозаңын жатқызуға да болады. Космос шаңы атмосферада жанған метеориттер қалдықтарынан пайда болады. Секундына атмосфера арқылы орасан жылдамдықпен (11-ден 64 км/с дейін) 200 млн-ға жуық метеориттер ауа қабатынан өтіп отырады, 60—70 км биіктікте көбісі жанып үлгереді. Ғалымдардың болжамына сәйкес тәулігіне жер бетіне  $10^{18}$  кішігірім метеорит түседі. Жерді атмосфера үлкен космостық жарқыншақтардан да сақтайды. Жыл сайын жерге 2—5 млн т космостық шаң түсіп отырады. Табиғи шаң да Жермен жанасқан атмосфераның құрамдық бөлігіне жатады. Ол ауада қалқып жүретін радиустары  $10^{-6}$ — $10^{-5}$  м шамасындағы бөлшектерден тұрады. Табиғи шаң бөлшектерінің тегі органикалық және бейорганикалық, олар мынадай процестер нәтижесінде түзіледі: таужыныстарының және топырақтың бұзылуы мен желмен мүжілуі; жанартаудың атқылауы; орман, дала және шымтезек өрттері; теңіз бетінен судың булануы. Атмосфераның төменгі қабаттарын шаңмен ластайтын көздердің арасында шөлді дала мен басқада сусыз даланы айрықша атап кетуге болады. Атмосферадағы

шаң буды суға айналдыру мен қатар, Күн радиациясын тікелей сіңіреді және тірі ағзаларды Күн сәулесінен қорғайды. Заттектердің биологиялық жолмен ыдырауы көп мөлшерде күкіртті сутектің, аммиактың, көмірсутектерінің, азот оксидтерінің, көміртектің оксиді мен диоксидінің және т.б. түзілуіне және олардың атмосфераға түсуіне апарады. Атмосфералық ластануға табиғаттың алапатты құбылыстарының қосатын үлесі айтарлықтай жоғары. Мысалы, орта есеппен жанартаулардың атқылау нәтижесінде жылына атмосфераға 30—150 млн. т газ және 30—300 млн. т ұсақ дисперсті күл тасталып отырады, тек Пинатубо (Филиппин) жанартауы атқылаған кезде (1997) атмосфера ауасына 20 млн. т күкірт диоксиді шығарылды. Жанартаулар атқылағанда атмосфераға бірқатар фитопатогендік активтілігі жоғары химиялық ластағыштар — сынап, мышьяк, қорғасын, селен түседі. Ірі орман өрттерінің салдарынан да атмосфера көп мөлшердегі шаңмен ластанады. Батыс Сібірде 1915 ж. болған орман өрті  $1,5$  млн. км<sup>2</sup> ауданды қамтып, одан шыққан түтін 6 млн км-ге жуық аумаққа тарады. Атмосфералық ластанудың антропогендік (жасанды) көздеріне өнеркәсіптік кәсіпорындар, көлік, жылу энергетикасы, тұрғын үйлерді жылыту жүйелері, ауыл шаруашылығы, т.б. жатады. Тек өндірістік кәсіпорындардың ғана қоршаған ортаға әсер етіп ластауын мынадай негізгі түрлерге бөлуге болады: шикізат, материалдар, құрал-жабдықтар, отын, электр энергиясы, су, қалдықтар, өнімдер, атмосфераға таралатын шығарындылар: газ, бу, ауа тозаңы, энергетикалық шығарындылар, шу, инфрадыбыс, ультрадыбыс, дiрiл, электромагниттi өрiс, жарық, ультракүлгiн, лазерлi сәулелендiрулер, иондағыш шығарындылар және т.б. Ауаны ластайтын компоненттердің химиялық құрамы отын-энергетика ресурстарының түріне, өндірісте қолданылатын шикізатқа, оларды өңдейтін технологияға байланысты келеді. Атмосфераға тасталатын 52 Гт өлемдік антропогендік шығарындының 90%-ын көмір қышқыл газы мен су буы құрайды (бұлар әдетте ластағыштар қатарына кіргізілмейді). Техногенді шығарындылардың құрамында бірнеше мыңдаған қосылыстар кездеседі. Бірақ олардың ішінде ең көп мөлшерде, яғни тонналап атмосфераға шығарылатындарға қатты бөлшектер (шаң, түтін, күйе), көміртек оксиді, күкірт диоксиді, азот оксидтері, әр түрлі ұшпа көмірсутектері, фосфор қосылыстары, күкіртті сутек, аммиак, хлор, фторлы сутек жатады. Осылардың ішінде алғашқы бесеуі ауа бассейніне млн тонналап тасталады. Барлық ұйымдастырылған көздерден шығатын ластағыштардың жалпы жыл-

дық массасы осы бесеуін бірге қосқанда орта шамамен 800 млн. т құрайды. Бұл көлемге жел эрозиясының, орман өрттерінің және жанартаулардың атқылау салдарынан ауаға бөлінетін ластағыштар және әр түрлі жолмен тазаланатын газдардағы зиянды заттектер кірмейді. Атмосфераның ең көп ластанатын жері өнеркәсіпті аймақтар, атап айтқанда, ірі кәсіпорындар орналасқан және көлік жүйесі дамыған қалалардың ауа бассейні.

**АТМОСФЕРАНЫҢ ЛАСТАНУЫН БАҚЫЛАУ** — сапалық және сандық тұрғыдан өсерлердің, заттардың табиғатын және олардың көлемдік, массалық мөлшерін анықтап, оларды белгілі рұқсат етілген шамалармен (нормамен) салыстырып, пайдалылығын немесе зияндылығын талдап анықтау жолы. А.л.б-ды сапалы жүргізу үшін қоршаған ортаның жағдайы мен өзгеруі туралы мәліметтер базасын құру, табиғи ортаға немесе оның кейбір бөлігіне қатысты жалпы зиянды өсерлердің түрлерін анықтау, экологиялық зиянның мөлшері нормадан өте асып кетпеуіне профилактикалық жұмыстар жүргізу қажет. Бақылау объектілеріне табиғи ортаның өзі және оған зиянын тигізетін техногендік өсерлер жатады. А.л.б. жүргізгенде ластаушы (зиянды) заттардың сапалық құрамы мен мөлшері және олардың биоталарға тигізетін зияны мен пайдасы аныкталады. А.л.б. жүргізуге қолданылатын әдістер мен аспаптардың түрлері зерттейтін объектілерге байланысты. Атмосфералық ауадағы түтінді анықтауға калориметриялық, инфрақызыл мен ультракүлгін спектроскопия, т.б. әдістер қолданылады. Ауадағы зиянды заттардың сапалық және сандық мөлшерлерін анықтау үшін химиялық, физикалық, физикалық-химиялық, биологиялық және кешенді талдау әдістері қолданылады.

**АТОМ ЭНЕРГИЯСЫ ЖӨНІНДЕГІ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ АГЕНТТІК (АТЭНХА)** — атом энергиясын бейбіт мақсатта пайдалану және қоршаған ортаны радиоактивтік ластанудан қорғау саласындағы халықаралық ынтымақтастыққа көмек беру орталығы болып табылатын БҰҰ жүйесіндегі халықаралық ұйым. 1957 жылы құрылған, 110-нан астам мемлекетті біріктіреді. Құрылғаннан бастап “Ядролық қауіпсіздік және қоршаған ортаны қорғау” бағдарламасын жүзеге асырады. Бұл бағдарламаның мақсаты — ядролық энергияны қауіпсіз қолдану, адамды және қоршаған ортаны ядролық радиация, ядролық қондырғылардың радиоактивтік шығарындылары, т.б. өсерлерінен қорғау. Ұйым атом электр стансасын салу және пайдалану ережесін жете зерттейді. 1961 жылдан бастап дүниежүзілік метеорологиялық ұйыммен бірлесіп, жауын-шашындағы радиоактивтік

қосындылар концентрациясы туралы деректерді жинастыруда, радиациялық апаттар кезіндегі жағдайларға бақылау жасауды жүзеге асыруда, олардың зардаптарын жою жөнінде берілетін кеңестерді жетілдіруде ауқымды жұмыстар атқарылды. Ұйымның мәліметтері бойынша, қазіргі кезде дүние жүзінде 430 АЭС бар. Олардың қуаты шамамен 345 млн. кВт (немесе дүние жүзінде электр энергиясын өндірудің шамамен 17%-ы). АТЭНХА Чернобыльдағы АЭС апатының салдарын зерттеді. 1996 жылғы мәліметтер бойынша, радиоактивтік заттектер шығарындыларының көлемі 140 млн кюри құрады, ластанған аумақтың жалпы ауданы (Беларусь, Ресей, Украина) 100 мыңнан 160 мың км<sup>2</sup>-ге дейін деп есептеледі.

**АУА АЛАБЫ** — қала немесе өнеркәсіптік кәсіпорын аумағы шегіндегі ауа кеңістігі. А.а-ның жоғары шегі жергілікті жердегі ең биік ғимараттың немесе құрылыстың үстімен өтеді деп есептеледі. А.а. адамдар, жануарлар мен өсімдіктердің тіршілігі үшін, сондай-ақ әр түрлі технологиялық процестерге, жылытуға, көлік құралдарына, т.б. қажетті атмосфера ауасының көзі болып табылады. Өнеркәсіптің тез қарқынмен дамуына, оның шектелген аумақта шоғырлануына, халық санының өсуіне байланысты А.а. өнеркәсіптік кәсіпорындардың, желдетпе және жылыту құрылғыларының шығарындыларымен, сондай-ақ органикалық қоқыстардың іріп-шіруінің жағымсыз иісімен үздіксіз ластануда. А.а-н өнеркәсіптік кәсіпорындар, жылыту және энергетикалық құрылғылар мен автомобиль көліктері ластануда. А.а-н табиғи жолмен ластанудан, яғни желдің өсерімен және инверсиялық ауа ағындарымен тазарту климаттық және метеорологиялық жағдайларға, жер бедеріне және елді мекенде өнеркәсіптік кәсіпорындардың шоғырлану дәрежесіне байланысты. Бұл жағдай атмосфера ауасының қажетті тазалығын әр уақытта қамтамасыз ете бермейді. Сондықтан А.а-н жақсарту қала құрылысының және оның коммуналды шаруашылығының маңызды мәселелеріне айналып отыр. Өнеркәсіптік объектілердің А.а-н жақсарту өндіріске жетілдірілген жабдықтарды және технологияларды енгізумен, технологиялық процестерде усыз немесе улылығы аз материалдарды қолданумен, технологиялық жабдықтарды және коммуникацияларды герметизациялаумен, өнеркәсіптік кәсіпорындарды газды тазалау және шығарындыларды қайта қолдану аппаратураларымен және қондырғыларымен қамтамасыз ету арқылы жүргізіледі. А.а-ның ластануымен барлық күрес шараларын анықтағанда елді мекендер ауасындағы зиянды заттектер құрамының мөлшері шектеулі рауалы шоғырлану

шамасынан аспауға тиіс. Осы талаптарды қамтамасыз ету үшін мемлекеттік санитариялық қадағалау органдарында қала аумақтарының А.а. жағдайын бақылайтын арнайы стансалар бар.

**АУА САПАСЫ** — ауаның физикалық-химиялық және биологиялық сипаттамаларының адам мұқтаждығына және технологиялық талаптарға сәйкес келуінің дәрежесі. Әр зиянды заттектердің жермен астасқан ауа қабатындағы ең жоғары концентрациясы ( $C$ ) максималды бір жолдық шекті рауалы концентрациядан ( $ШРК_{\max}$ ) аспауы қажет, яғни 20 минуттік экспозицияда  $C \leq ШРК_{\max}$ . Егер зиянды заттектің әсері 20 минуттан артық болса, онда зиянды заттектің мөлшері орта тәуліктік шекті рауалы концентрациядан ( $ШРК_{\text{орт.}}$ ) аспауы қажет  $C \leq ШРК_{\text{орт.}}$ . Алайда атмосфералық ауа іс жүзінде бірнеше зиянды заттектермен ластанады. Бір бағытта әсер тигізетін зиянды заттектер болғанда олардың жалпы мөлшері – “улылық дәрежесі” ( $Y$ ) бірден аспауы қажет:  $Y = C_1/ШРК_{\text{б.ж.1}} + C_2/ШРК_{\text{б.ж.2}} + \dots + C_n/ШРК_{\text{б.ж.n}} \leq 1$ , бұл жерде  $C_1, C_2, \dots, C_n$  – бір жердің ауасындағы зиянды заттектердің мөлшері;  $n$  – қосынды эффектіде үлесі бар зиянды заттектер саны.

**АУА ТОЗАҢЫ** — сұйық немесе қатты заттектердің ауада қалықтаған шамасы 0,001 – 1000 мкм аралығында болатын бөлшектері. А.т. атмосфераның химиялық ластануының қауіпті құрамбөлігінің бірі болып табылады. Адам өкпесі үшін 0,5-тен 5 мкм-ге дейінгі бөлшектер өте қауіпті, бұдан ірілері мұрын қуысында қалып қояды. Қазіргі кезде атмосферада қалықтау күйінде 20 млн. тоннадай бөлшектер бар деп шамаланады. Мұның көбісін өнеркәсіптік кәсіпорындардың шығарындылары құрайды. Басқа ластағыш бөлшектермен салыстырғанда бұлардың химиялық құрамы әр текті. Мыс., көмірді жаққанда ауаға бөлінетін қатты бөлшектер құрамына күл бөлшектері (кальций силикаттары), көміртек бөлшектері (күйе), металл оксидтерінің бөлшектері кіреді.

**АУА ЫЛҒАЛДЫЛЫҒЫ** — ауадағы су буының мөлшері. Ең жоғары ылғалдылық атмосфераның төменгі қабатында (1,5 – 2,0 км биіктікке дейін) болады, себебі ылғалдың шамамен 50%-ы осы қабатта шоғырланады. Су буының мөлшері ауа температурасына тәуелді: әр температура шамасына қатысты ауадағы су буының шектік қаныққан деңгейі бар, оны *максималды қанығу* деп атайды. Негізінде су буының ауадағы мөлшері *максималдық* болуы мүмкін деңгейден анағұрлым төмен болады. Осы екі мөлшер арасындағы айырмашылықты *ылғалдылықтың жетіспеушілігі* немесе *қанығудың*

*жетіспеушілігі* деп атайды. Бұл өте маңызды экологиялық көрсеткішке жатады. Оны ауыл шаруашылығы мен орман шаруашылығында кеңінен қолданады. Сол себептен осы ылғалдылықтың жетіспеушілігін сипаттайтын көрсеткішке метеорологиялық стансалар міндетті түрде назар аударып отырады. Белгілі уақыттағы ауадағы су буының нақты мөлшері абсолюттік ылғалдылық деп аталады. Ол Паскальмен немесе сынап бағанасының мм-мен өлшенеді. Ал пайызбен көрсетілген оның *максималды болуы* мүмкін мөлшерге қатынасын *салыстырмалы ылғалдылық* деп атайды.

**АУАНЫ ТАЗАЛАУ** — ауадан бөгде қоспаларды тазалау әдістері мен аппараттарды қолдану арқылы алып тастап, сапасын табиғи сапаға жеткізу. Зиянды қоспаларды ұстау және залалсыздандыру тәсілдеріне және газ тазалайтын құралдардың конструкцияларына қарай газ тазалау техникасы әралуан болып келеді.

*Газды шығарындыларды тазалау әдістері мен аппараттары*



**АУМАҚТЫҢ ЫЛҒАЛДАНУЫ** — түсетін жауын-шашын мөлшері мен булану арасындағы арақатынас. Климаттың маңызды сипаттамаларының бірі, өйткені ол температуралық жағдаймен бірге өсімдіктердің және барлық географиялық ландшафт типін анықтайды, адамның тұрмыстық және шаруашылық іс-әрекетінің әр түрлі жағына, ең алдымен ауыл шаруашылығы өндірісіне әсер етеді. А.ы. жергілікті су ресурстарын да анықтайды. Ылғалдану дәрежесі сапалы деңгейде қандай болса бір аумақтың, белдемнің, облыстың, т.б. құрғақшылығы және ылғалдығы ұғымдарымен сипатталады. Ылғалдану дәрежесін сандық сипаттау үшін көп жыл кезеңінде жауын-



шашын және булану арасындағы арақатынасты тікелей немесе жанама бейнелейтін құрғақшылық пен ылғалдылықтың әр түрлі көрсеткіштері (индекс, коэффициенті) пайдаланылады. Осы көрсеткіштердің көпшілігі климатты жіктеу, ландшафтық-климаттық, топырақтық-климаттық, ботаникалық, ауыл шаруашылықтық, гидрологиялық аудандау, т.б. мәселелермен байланысты болды.

**АУТЭКОЛОГИЯ** — қоршаған орта факторларының жеке организмдерге, популяцияға, түрлерге (өсімдік, жануар, саңырауқұлақ, бактерия) әсерін зерттейтін экология бөлімі. Қоршаған ортаға адамнан тәуелсіз Жерде пайда болған табиғи орта мен адам қолымен жасалған техногенді орта кіреді. Организмге әсер ететін қоршаған ортаның элементтерін немесе жағдайын экологиялық факторлар дейді. Олар: абиотикалық, биотикалық және антропогендік болып бөлінеді. А-ның міндеті — түрлердің алуан түрлі экологиялық жағдайларға (ылғалдану режиміне, жоғары және төмен температураларға, топырақтың сортаңдануына (өсімдік үшін), т.б.) физиологиялық, морфологиялық және т.б. бейімдіктерін анықтау. Соңғы жылдары А-да жаңа міндет пайда болды. Бұл міндет бойынша А. орта ластануының әсеріне организмнің жауап қайтару тетіктерін қоса зерттейді. А. алғашқы рет экологияның жеке бөлімі ретінде III Халықаралық ботаникалық конгресте (1910 ж.) қабылданды. IV Халықаралық экологиялық конгресте (Ұлыбритания, 1994 ж.) А. тақырыбына арналған бірнеше баяндамалар жасалды.

**АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ** — адам қоғамының күн көруі үшін материалдық өндірістің негізгі бір саласы: егін егу, мал өсіру, олардың өнімдерін өндіру. Үй жануарларын (малдарды, құстарды) пайдалану және өсімдіктерді өсіру, қорғау, өнімдерін жинау, сақтау, алғашқы өңдеу түрлері кіреді. А.ш. екі бөлімнен тұрады: өсімдік шаруашылығы және мал шаруашылығы. Өсімдік шаруашылығына — егін егу, көкөніс өсіру, бау-бақша салу, жеңіл өнеркәсіп үшін әр түрлі техникалық дақылдар (мақта, темекі, күнбағыс, т.б.) өсіру, т.б. жатады. Мал шаруашылығына — қой, сиыр, жылқы, шошқа, күс, ара, жібек құрт шаруашылығы жатады. А.ш-на кей елдерде орман шаруашылығы мен аңшылық шаруашылығы да кіргізіледі. Әр аймақтың табиғи-климаттық жағдайларына қарай А.ш-ның әр саласы дамиды. Кейбір елдерде А.ш-на тіпті мүмкіндік жоқ. Олар басқа елдерден А.ш. өнімдерін алуға мәжбүр. Қазақстанда А.ш. егісі 20 млн. га, ал жайылымдық жерлер 180 млн. га.

**АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖЕРЛЕРІ** — ауыл шаруашылығы өнімдерін өндіретін жерлер. А.ш.ж. табиғи қасиеттері, қолданылатын агротехникалық шаралары, агрогендік өзгеру деңгейлері бойынша ажыратылуы мүмкін. А.ш.ж-нің негізгі түрлері: егістік жерлер, тыңайған жерлер, шабындық және жайылымдар. Егістік жерлерге жыртылған, ауыл шаруашылығы дақылдары егілген, оған қоса көп жылдық өсімдіктер отырғызылған жерлер де (бау-бақша, жүзімдіктер) жатады. Тыңайған жерлер — бұрын егістік болып 5 жылдан артық пайдалануда болмаған жерлер. Шабындықтар — шөп шабатын (көп жылдық өсімдіктері бар), ал жайылымдар — мал бағатын жерлер. Бұл жерлердің өнімділігін дұрыс агротехникалық шараларды қолдану арқылы жақсартады. Табиғи ландшафт А.ш.ж-нің өзгеру деңгейіне байланысты оның экологиялық тұрақтылығын сақтау үшін жұмсалатын қаржыға сәйкес болады. Әрбір аймақтардың табиғи-климаттық жағдайларына байланысты А.ш.ж-нің сапалары әрқалай, соған сәйкес ауыл шаруашылығы бағыттары, түрлері де әр түрлі. Кейбір елдерде топырақ жағдайларын жақсартпайынша (қолдан суару, құрғату, тыңайтқыштар енгізу) ауыл шаруашылығымен айналысу мүмкін емес. Сондықтан мұндай елдерде ірі ауқымды мелиоративті шаралар қолданылады.

**АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЗИЯНКЕСТЕРІ** — мәдени өсімдіктерге зиян тигізетін жануарлар. 60 мыңнан астам түрі бар. Олардың ішінде негізгісі — сүтқоректілер, әсіресе кеміргіштер; омыртқасыздардың ішінде жұмыр құрттар (нематодтар). А.ш.ж-не жәндіктер мен өрмекшітәрізділер де жатады. Жәндіктер астық өніміне өте үлкен зиян тигізеді. А.ш.ж-нің өсімдіктердің тамырларына, жапырақтарына, гүлдеріне, дөңдеріне зиян тигізетін түрлері бар. Әр түрлі агробактериоздарда А.ш.ж. таралуы қоршаған ортаның өзгеруімен және түрлердің экологиялық тез өзгергіштігімен байланысты. Түрлердің табиғи аймағы (түрдің таралып, тіршілік ету аумағы, ол ортаның табиғи факторларының әсерінен қалыптасқан) және түрдің жасанды ареалы (ол түрдің сырттан келуі, т.б.) болады. Мыс., бір жылдары көк қасқа шегіртке қаптап кеткен. Өсімдіктерді А.ш.ж-нен қорғау үшін ауыл шаруашылығында зиянкестермен күресетін әдістер қолдану керек (агротехникалық, биологиялық, химиялық, т.б.). А.ш.ж-не астық дөңдеріне және астық өнімдеріне зиян тигізетін қойма зиянкестері де жатады. Олар дөңді дақылдар өнімдерін сақтау, тасымалдау кезінде жейді. Сонымен қатар кептірілген бау-бақша өнімдерін, дәрілік өсімдіктерді, темекі, былғары шикізат-



тарын да құртады. Олардың ішінде өрмекшітәрізділер, құстар, тышқандар да бар. Мұндай зиянкестердің 100-ден астам түрі бар. Кейбір түрлері жабық бөлмелерде, кейбіреулері ашық дала жағдайларында тіршілік етеді. Күресу үшін алдын алу және жойып жіберетін шараларды қолдану қажет.

**АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫН ХИМИЯЛАНДЫРУ** — ауыл шаруашылығында химиялық әдістерді қолдану; ғылыми-техникалық прогрестің және ауыл шаруашылығы саласын дамытудың бір бағыты. Бұл термин бұрынғы КСРО-да ХХ ғ. 30-жылдары пайда болды. Агрохимик Д.Н. Прянишниковтің әр түрлі топырақ белдемдерінде тыңайтқыштар жүйелерін жасаумен байланысты ұсынылған. А.ш.х-ға: минералды тыңайтқыштарды қолдану; химиялық жолмен топырақтарды жақсарту (әктеу, гипстеу); пестицидтерді қолдану; мал шаруашылығында азықтық және дәрілік әдістерді, химиялық заттарды, малазықтық консервілерді, т.б. қолдану жатады. А.ш.х-дың материалдық негізі — химия өндірісі. А.ш.х-дың маңызды бағытының бірі — минералды тыңайтқыштарды қолдану. Минералды тыңайтқыштарды қолданудың тиімділігі химиялық мелиорация арқылы жақсартылған жерлерде жақсы нәтиже береді. Пестицидтер — өсімдіктерді арамшөптерден, ауыл шаруашылығы зиянкестермен өсімдік ауруларынан қорғайтын әдіс. Бұл салада агрохимиялық мекемелер жұмыс істейді. Мұндай мекемелер Қазақстанның әр облысында бар. Олар ауыл шаруашылығын химияландырудың тиімді ұсыныстарын береді.

**АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫНДАҒЫ ЛАСТАНУ** — ауыл шаруашылығын химияландыру салдарынан топырақтың ластануы. А.ш.л. топырақтың ластануының негізгі бір көзі. Қазір ауыл шаруашылығында зиянкестермен, арамшөптермен, өсімдік ауруларымен күресу үшін әр түрлі химиялық заттар қолданылады. Ауыл шаруашылығының даму процесіндегі найдаланып жатқан заттардың биологиялық заттар айналымына қатысуы өндіріс процесінде шыққан заттардан кем емес. Соған қарамастан жыл сайын тыңайтқыштар мен улы химикаттарды өндіру ұлғаюда. Оларды дұрыс емес және бақылаусыз қолдану биосферадағы заттар айналымын бұзып, көптеген зиян келтіреді. Әсіресе тұрақты органикалық заттар топырақта, суда жиналады. Ең бастысы — олар қоректік тізбекке еніп, топырақтан — өсімдіктерге, өсімдіктерден — жануарларға, одан — адамға барады. Осындай қауіпті заттар қатарына пестицидтер жатады. Пестицидтер — зиянкес жануарлармен және өсімдіктермен

күресу үшін қолданылатын химиялық препараттардың кешені. Қазақстанда 100-ден астам пестицид қолданылады. Олардың мынадай түрлері бар: инсектицидтер (бунақденелілерге қарсы), гербицидтер (арамшөптерге қарсы), фунгицидтер (өсімдіктер санырауқұлақтарына қарсы), т.б. Ауыл шаруашылығында гербицидтер көп қолданылады. Өсімдіктер қорегін жақсарту үшін топыраққа органикалық және минералдық тыңайтқыштар қосады. Тыңайтқыштарды дұрыс пайдаланғанда, олар топырақ құнарлылығын арттырады. Ал артық мөлшерде болса, зиян келтіреді. Нитраттар мен нитриттер оншақты метр тереңдікке дейін таралады. Фосфор эрозия процесі кезінде топырақтың қарашірігімен бірге шайылып өзен, көл суларына қосылады.

**АУЫЛДЫҚ ЖЕРДЕГІ АДАМ ЭКОЛОГИЯСЫ** — ауылдық жердегі адамның мекен ететін қоршаған ортасымен қарым-қатынасы. А.ж.а.э. жалпы адам экологиясымен тығыз байланысты, бірақ басқа жерлермен (мыс., қаламен) салыстырғанда айырмашылығы бар. Ауылдық жерлер негізінен мал шаруашылығымен, егін егумен шұғылданатын аймақ. Мал шаруашылығы мен егіншілік адамның физикалық күшін қажет ететін салалар. Осы факторлар ауылдық адамдардың тіршілік етуіне (тамақтануы, денсаулығы, тұрмысы, т.б.) әсер етеді. А.ж.а.э. қазіргі кезде ауылдың экономикалық дамуымен, әлеуметтік жағдайларымен байланысты. Халықтың демографиялық өсуі, денсаулығы осы мәселелерге тікелей қатысты. Ауыл шаруашылығын дамытудың бір жолы — ауыл тұрғындарының әлеуметтік-экологиялық мәселелерін дұрыс шешу. Ауыл тұрғындарының жас мөлшерлерінің ұлғайып, көрі болу себептері демографиялық құбылысқа, ауыл шаруашылығы өндірісінде істейтін жұмысшы резервтеріне кері әсерін тигізуде. Ауылдық жерлерде әйелдер саны ерлер санынан басым. Ауылдық жерлерде санауатты өмір сүруді кең көлемде насихаттау қажет. Сонымен қатар ауылдық жерлерде мектептер, ауруханалар, спорт орындары жеткілікті болу керек. А.ж.а.э. өте өзекті мәселе. Қазақстанда халықтың 44%-ы ауылдық жерлерде тұрады. Сондықтан 2003—2005 жж. Қазақстанда “ауыл жылдары” болып жарияланып, ауылды көркейтуге бағытталған арнайы бағдарламалар қабылданған.

**АУЫР МЕТАЛДАР** — қоршаған ортаға көп мөлшерде түскенде организмдерді уландыратын металдар. Бұл терминмен соңғы жылдары тек қана мынадай элементтер: қорғасын, мырыш, кадмий, сынап, молибден, марганец, никель, қалайы, кобальт, титан, мыс, ванадий аталады. Бұл элементтер қоршаған ортаға түскенде экожүйе-

лердің өздігінен газалану процесімен ыдырамайды. Олар топырақта жинақталып, өсімдіктерге өтіп, әрі қарай биологиялық айналымға түсіп отырады. Ауыр металдардың жартылай ыдырау мерзімі ұзақ, мыс., қорғасындыкі 740 жылдан 5900 жылға дейін, кадмийдікі – 13 – 110 жыл, мырыштыкі – 70 – 510 жыл, мыстыкі – 310 – 1500 жылдар аралығына дейін созылады. Биологиялық тізбек: топырақ – өсімдік – адам, топырақ – өсімдік – жануар – адам, топырақ – су – адам және топырақ – атмосфералық ауа – адам арқылы адам организміне өтіп, олар әр түрлі ауруға шалдықтырады. Мыс., 1953 ж. Жапонияның Минамат деп аталатын шығанағының жағалауында тұратын балықшылардың және олардың отбасы мүшелерінің орталық жүйке жүйесі аурумен ауырғандар саны күрт өсе түскен: аурулардың көру қабілеті нашарлап, қол-аяқтары жиі-жиі ұйып, жүріс-тұрысы шатқаяқтап, сөздері түсініксіз болып қалған. Олардың ішінде қатты ауырғандарының тіпті көздері мүлде көрмей, өліп кеткендері де болған. Кейін дәрігерлер мен ғалымдар, Минамата шығанағына құйылған химия комбинатының ақаба суында сынаптың мөлшері өте жоғары болғанын дәлелдеген. Соның салдарынан шығанақтағы су өсімдіктері шіріп, улы метилсынапқа айналған. Метилсынап қоректік тізбекке түсіп, бактериялардан ұсақ организмдерге, атап айтқанда шаяндарға, балық шабақтарына, одан ірі балықтарға өтіп, оларды азық еткен адам организміне түскен. Сөйтіп метилсынап адамдардың миында бірте-бірте жинақталып, осы аурудың пайда болуына апарып соққан. Сол себептен бұл ауруды «минамата ауруы» деп атаған. Өкінішке орай, мұндай ауру тек Жапонияда ғана емес, кейінгі кезде құрамында сынабы бар ақаба суларын ағызған химия комбинаты бар дүние жүзінің көптеген аймақтарында да кездесуде. Сынап қосылыстарымен қоршаған ортаның ластануы Қазақстанда соңғы жылдары орын алып отыр, мысал ретінде Павлодар аймағындағы Ертіс өзенінің маңайын, Қарағанды облысындағы Нұра өзенін атауға болады. 1920 жылдары Дзинпу (Жапония) өзенінің жағалауына орналасқан деревняларда ерекше ауру пайда болған. Бұл ауруға «итай-итай» деген атау берілген. Осы ауруға шалдыққан адамдардың сүйектері майысып, сүйектің сырқырағанынан өздерін қоятын жер таба алмай, көбісі көз жұмған. 1968 ж. бұл аурудың шығу себебі – өзеннің жоғары ағысына тазартылмай үнемі шығарылып отырған шахтаның ақаба суында кадмийдің болуына байланысты екені анықталған, сотқа берген. Шындығында кадмий өте улы заттектердің қатарына жатады. Кадмий өнеркәсіптің ақаба суы арқылы өзенге, одан теңізге түседі.

Онда ол былқылдақ денелілердің, балықтардың т.б. теңіз жөндіктерінің ұлпасына жинақталады. Содан кейін теңіз өнімі ретінде адамның организміне өтіп, өкпе, бауыр, бүйрек, т.б. мүшелерді зақымдайды. Кадмиймен жалпай уланған жағдай Англияда, АҚШ-та және басқа елдерде орын алған. Көлік көп жинақталған ірі қалаларда (мыс. Алматы, Астана, Шымкент, т.б.), сонымен қатар металлургия комбинаттарының ақаба сулары ағатын аймағында тұратын адамдар үшін, әсіресе, ең қауіптісі қорғасын болып саналады. Ол сол аймақтағы адамдардың ішек қарнына немесе өкпесіне сіңіп, қанына, сол арқылы бүкіл денесіне, сүйегіне, бұлшық еттеріне, бауырына, т.б. жерлерінде жинақталады. Бастапқы кезде, тіпті қорғасын уы миға да өсер етеді. Соның салдарынан балалардың өрісі тарылып, қозғалыс үйлесімділігі бұзылады, есту және еске сақтау қабілеті кемиді.

**АУЫСПАЛЫ ЕГІС** — егіншілік жүйесінің басты бөлігі; ауыл шаруашылығы дақылдарын егістікке ғылыми негізде алмастырып егу. А.е-сіз егістік жерлерден тұрақты өрі мол өнім алу мүмкін емес. А.е-тің үш түрі бар: танаптық, жемшөптік және арнайы. Танаптық А.е. — негізінен астық дақылдары, картоп не техникалық дақылдар. Қандай да бір дақылдың басым болуына байланысты астықты, мақталы, қант қызылшасы А.е. болып бөлінеді. Жемшөптік А.е. басым жері мал азығындық дақылдарға бөлінеді. Бұлар негізінен мал шаруашылығын қамтамасыз етеді. Ал арнайы А.е. жүйесі (көкөністер, темекі, күріш, т.б.) ерекше жағдайлар мен агротехниканы қажет етеді. Әр елдің табиғи климаттық жағдайларына байланысты А.е-тің әр түрлері қолданылады. Мыс., Қазақстанның солтүстік астықты аудандарында: дөңді-сүрі жерлі, астықты-шөпті, сүрі жерлі А.е. қолданылса, оңтүстігіндегі суармалы егістіктерде — мақталы-жоңышқалы, күрішті-жоңышқалы, қант қызылшасы-жоңышқалы және арнайы А.е. жүйелері қолданылады. Дөңді-сүрі жерлі А.е-ге 3—4 жыл астық егілген соң 1 жыл ештеңе екпей, пар етіп арамшөптерден тазалайды. Ал оңтүстік аймақтарда — 3—4 жыл негізгі техникалық дақылдар, 1—2 жыл жоңышқа егіледі.

Ә

**ӘЛЕМДІК МҰХИТ** — барлық мұхиттар мен теңіздердің жиынтығы, бүкіл құрлықтар мен аралдарды қоршап жатқан үзіліссіз су қабаты. Аумағы 361,06 млн. км<sup>2</sup>, яғни жер бетінің 70,8%-ын алып жатыр. Ә.м-тың орташа тереңдігі 3795 м. Ең терең жері — 11022 м.

(Тынық мұхиттағы Мариана аралдарының маңы). Орташа тұздылығы 35 г/кг. Ә.м. негізгі төрт бөліктен тұрады — Тынық, Атлант, Үнді және Солтүстік мұзды мұхиттар (қ. суретті). Ә.м. тіршілік бесігі болып табылады, яғни тірі организмдер түрлерінің 20%-ның тіршілік ортасы, себебі олардың суының құрамында организмге қажетті барлық химиялық элементтер кездеседі. Ә.м. азықтық, энергетикалық және минералдық қорлар орны. Су қатынас жолдары үшін маңызы өте зор.

**ӘЛЕУМЕТТІК ЭКОЛОГИЯ** — адам мен қоршаған орта арасындағы ерекше байланыстарды зерттейтін экология саласы; адамға қоршаған ортаның табиғи және қоғамдық факторлардың жиынтығы ретіндегі әсері, сондай-ақ табиғи-қоғамдық объект ретінде өмір үшін сақтау көзқарасы жағынан адамның қоршаған ортаға әсері. Ә.э. адамның қоршаған ортаға әсерін иелену жағынан ғана зерттеп қоймайды, оны сақтау және жетілдіру жағын да қарайды, себебі онсыз адам өмір сүре алмайды. Осы контексте Ә.э. табиғат – өнеркәсіптік-технологиялық жүйелер – қоғам қатынастарын зерттейді. Ә.э. қоғамның келешекте дамуы үшін “жақсы табиғат деген не?” және табиғаттың тепе-теңдігін сақтау мен жаңғырту көзқарасы тұрғысынан “жақсы қоғам деген не?” сұрақтарына жауап беруге тырысады.



## Б

**БАҒАЛАУ** — табиғи ресурстарды (жер, су, орман, жануарлар дүниесін, т.б.) және олардың аумақтық үйлесімдіктері мен жиынтықтарын (биоценоздар, ландшафтар мен қорықтар, т.б.) немесе жеке жануарлар қолтұқымдарын сапа жағынан бағалау. Тәжірибе жүзінде жерден салық жинау мақсатында топырақта оның құнарлығы арқылы, одан алынатын өнім арқылы бағалау Ресейде XVI—XVII ғасырлардан бастап жүзеге аса бастады. Ал XIX ғасырдың екінші жартысынан бастап орыс ғалымы В.В. Докучаев топырақты бағалаудың ғылыми негізделген жүйесін енгізді. Ол топырақты, оның ішкі қасиеттеріне, одан алынған өнім мөлшерлеріне қарай бағалады. В.В. Докучаев бойынша ең жоғары топырақтар бағасы 100 балға бағаланып, одан кейінгі топырақтар одан төмен балдарға ие болды. Докучаевтың топырақты бағалау жүйесі осы күнге дейін көп мемлекеттерде қолданылады. Орманның шаруашылық өнімділігі жөнінен бағалау да көптен жүргізіледі. Әдетте, оны өнімділігі жөнінен 5 бонитет класына бөледі.

**БАКТЕРИЯЛАР** — кез-келген экожүйенің және бүкіл биосфераның өз функциясын атқаруында маңызды рөл атқаратын прокариоттық (ядросыз) микроорганизмдер. Б. биологиялық заттар айналымында жетекші рөл атқарады. Б. организмдер популяцияларының тығыздығын реттейді, өсімдіктермен және жануарлармен селбестік қатынастарға түседі. Б. саналуан, олар қоректену түрлері бойынша мынадай топтарға бөлінеді: күн сәулесінің энергиясын пайдаланатын фототрофтар; пигменттері (хлорофилдер мен каротиноидтер) болғандықтан қызыл, қызғылт-сары, жасыл және көкжасыл түстерге боялған Б. Б-дың бұл тобында оттексіз бөліп шығармай фотосинтездейтін бактериялар бар; бейорганикалық заттектердің (күкірт қосылыстарының, аммиактың, нитриттердің, екі валентті темір және басқа металдар қосылыстарының) тотықтану энергиясын пайдаланатын хемоавтотрофтар; органикалық заттектер минералдық қосылыстар болып ыдыраған кездегі энергияны алатын олиготрофтар; бұл Б. экожүйелердің басты ыдыратушылары, өсімдіктердің қорек элементтерінің бірнеше қайтара пайдаланылуын қамтамасыз етеді, көміртек айналымына негізгі қатысушылар; ашу энергиясын пайдаланатын Б. да осы топқа жатады (олардың өрекетінен сүттен айран, қымыз, жүгері мен күнбағыс балаусасынан сүрлем пайда болады), бұл топқа күйіс қайыратын жануарлардың қанында болатын (олар клетчатканы ыдыратады) Б., адамның терісінде тіршілік етіп, термен шығатын заттектерді ыдырататын Б., әр түрлі аурулар туды-



ратын паразит Б. болады. Аэробтық типтегі (аэротенктер) және анаэробтық типтегі (метантенктер) Б. биологиялық тазарту құрылыстарында қолданылады.

**БАКТЕРИЯЛЫҚ ТЫҢАЙТҚЫШ** — бұршақ тұқымдас дақылдардың тамырларында түйіршіктер жинап, топырақта азот ұстайтын, микробтар санын немесе топырақтың органикалық заттарын, минералдануын көбейтетін, құрамында бактерия дақылдары бар препараттар. Микроорганизмдердің топырақ құнарлылығын қалыптастыруда маңызы үлкен. Сондықтан топырақта олардың тіршілік әрекетін күшейту мақсатында, топырақ құнарлылығын арттыру үшін пайдалы микроорганизмдерді қолдан енгізеді. Бұл Б.т. арқылы жүзеге асырылады. Б.т. өсімдіктер тіршілігіне қолайлы жағдай туғызып, топырақ құнарлылығын біршама арттыратыны ғылыми зерттеулер арқылы дәлелденген. Б.т. қолдану дұрыс агротехникалық жағдайды, топырақтың қышқылдығын, ылғалдылығын, яғни пайдаланылатын бактерияларға қолайлы орта даярлауды талап етеді. Б.т.-тың тиімді әрекеті, әсіресе топырақ типі мен агротехникалық шараларға тығыз байланысты. Сонымен қатар Б.т. даярлауда жергілікті жердің топырағынан бөлінген микроорганизмдер пайдалы екенін ескеру қажет. Б.т.-тың бірнеше түрлері бар: азотобактерин, нитрагин, фосфобактерин, т.б. Оларды қолдануда топыраққа тұқымдармен бірге енгізеді немесе дәндерді бүркіді, тозаңдатады. Мыс., 1 га-ға себілетін тұқым мөлшеріне 400—500 г нитрагин қажет. Мұндай өдістер Қазақстанда да кең қолданылып, жақсы нәтижелер беруде. Б.т. зауыт ыдысында сақталады.

**БАРСАКЕЛМЕС ҚОРЫҒЫ** — 1939 ж. Қазақ ҚСР Халық Комиссарлары Кеңесінің қаулысы бойынша Барсакелмес аралында құрылған мемлекеттік қорық. Орналасқан жері Қызылорда облысы, Арал ауданы. Қазіргі кезде бұл қорық 16795 га жерді алып жатыр. Тұяқты аңдардың (құлан, акбөкен) бұл қорық аймағынан тысқары кетіп қалатындығына байланысты қосымша тағы 500 мың га-дай алқап бақылауға алынған. Қорықта өсімдіктің 165 түрі (бұйырған, жусан, адыраспан, татар рауғашы, итсигек, сексеуіл, т.б. сортаң шөптер), аңдардың 8 (құлан, акбөкен, қарақұйрық, саршұнақ, орқоян, түлкі, қасқыр, киік), қосмекенділердің бір түрі, сүтқоректілердің 202 түрлері, құстардың 203 түрлері кездеседі.

**БАТПАҚТАНУ** — ауадан ылғал мол түсіп, ал жерде булану аз және жербеті, жерасты ағындары жоқ немесе ағындары өте шамалы аймақтарда таралған процесс. Мұндай аймақтар негізінен Ресейдің солтүстік және батыс алқаптарында мол тараған. Мыс., Ресейдің

солтүстігіндегі мәңгі тоң басып жатқан тундра жерінің басым бөлігі жөнді дамымаған батпақты топырақтар. Қазақстан жері негізінен құрғақшыл, шөл, шөлейтті болғандықтан жердің батпақтануына мүмкіндіктер өте аз. Бірақ кейбір аймақтарында адам өндірісінің тікелей әрекетіне байланысты жерлердің батпақтануы орын алады. Табиғи жағдайларда, негізінен жазық алқаптардың ойпат жерлерінде орын алған көлдер жағалауларының біршама көлемін өне бойы батпақты жерлер алып жатады. Сулары тұщы болған жағдайларда бұл топырақтарда қамыс, қоға, т.б. батпақты шөптер өсіп малға жақсы азық болады. Ал шөл, шөлейтті аймақтарда орын алған ащы көлдер жағалауларында батпақты жерлерде сирек сор шөптерден басқа ештеңе өспейді. Б. процесі қолдан жасалынуы мүмкін. Мыс., шөлде тақыртүстес топырақтарды күріш дақылына пайдалану нәтижесінде қолдан жасалған батпақты топырақтар пайда болады. Себебі күрішті екеннен бастап піскенге дейін сумен бастыру керек.

**БӘСЕКЕЛЕСТІК** — тіршілік үшін күрестің бір көрінісі; ол бір түрдегі даралардың немесе әр түрдегі даралардың сол қауымдастықтағы басқа мүшелеріне қарағанда өз мақсатына тезірек жету жолындағы келісімге келмейтін бәсекелестік қатынастар. Б. бір түр ішіндегі, тұраралық, тікелей және жанама түрлер болып бөлінеді. Тікелей Б. даралардың бір-бірімен агрессивті шексіз қалуы немесе өсімдіктер мен микроорганизмдердің улы заттарды бөліп шығаруы арқылы көрінеді. Жанама Б. кезінде даралар арасында тікелей өзара әсер болмайды. Ал аралық звено — әр түрлі жануарлардың бір ресурспен қоректенуі, ал ол ресурс шектеуші фактор болуы арқылы жүзеге асады.

**БЕЛДЕМДІЛІК** — орта тұзуші факторлардың орналасуы мен қарым-қатынастарының Жер бетіндегі күн энергиясының таралуына және литосфера, педосфера (топырақ жамылғысы), флора (өсімдік жамылғысы), гидросфера мен атмосфераның, оған қоса климат жағдайларының, арақатынас сипаттарының әр аймақта табиғаттың зоналық заңына сәйкес орналасу заңдылықтары. Б. климаттық, гидрогеологиялық, геохимиялық, геоморфологиялық, топырақ және биогеографиялық, т.б. факторларға тән өзгереді. Жалпы Б. заңы Жер шарында солтүстіктен оңтүстікке жылжыған сайын өзгерсе, ірі биік таулы аймақтарда таудың етегінен биіктеген сайын өзгереді. Қазіргі ғылыми-техникалық прогресс кезеңінде адам қоғамының іс-әрекеттері Б-ке біршама әсер етуі мүмкін. Мыс., қазіргі ғаламдық жылыну процесі, соған байланысты Жер шарындағы шөлденудің басталуы — тікелей адамның іс-әрекеттеріне байланысты.

**БЕЛДЕМСІЗДІК** — табиғат түзуші орта факторлардың Жер шарының әр аймақтарына тән зоналық заңына үйлесімді зоналық құрылымдар түзуімен қатар, бұл аймаққа тән емес, зонасыз, белдемсіздіксіз құрылымдардың түзіліп, кездесуі. Әдетте мұндай Б-сіз құрылымдар табиғатта өзінше жеке зоналар түзбейді де, басқа табиғат зоналары арасында кездеседі. Сондықтан оларды Б-сіз құрылымдар түзілімі деп атайды. Бұлардың санатына көптеген топырақ зоналарында орын алатын сорланған, сортаң, батпақты және құмды топырақтар алаптары жатады. Бұл топырақтарды Б-сіз (зонасыз) немесе белдемаралық (зонааралық) топырақтар деп атайды. Табиғатта, көп жағдайларда бұл Б-сіз топырақтар зоналық топырақтармен қабаптаса кездесіп, олардың кешенді құрылымдарының бір бөлігі болып саналады.

**БЕТКЕЙ ЭРОЗИЯСЫ** — тұрақты ағын су арналарынан тыс, әр түрлі, еністігі бар беткейлі алаптарда, қатты жауған нөсерлі жаңбырлардан немесе тез еріген мол қар суы ағынымен топырақ бетінің шайылып, жер бедерінің бұзылуы. Бұл су эрозиясының бір түрі. Мұндай жағдайдан сақтану үшін, бұл алаптарда топырақ бетін жырттып, қопсытып қоюға болмайды, топырақты қайырмалы соқамен жырту орнына терең қопсытады. Көп жағдайда топырақ бетін бос қоймай, көп жылдық шөптер егу қажет.

Тау етегіндегі беткей алаптарының бедерін су эрозиясынан сақтау үшін бұл жерлерге ауыл шаруашылығы дақылдарын егіп, жеміс ағаштарын отырғызып, тиімді пайдалану мақсатында қолдан ыңғайлы жер бедерлерін сатылап жасайды. Мұндай тәжірибе әлемнің таулы аймақтарында жиі кездеседі. Орта Азия мемлекеттерінде мұндай тау беткейлерін сатылап қолдан жасау арқылы тамаша жүзімдіктер отырғызылады. Алматы қаласының оңтүстік беткейлерінде қолдан сатылы жер бедерлері жасалып, жеміс ағаштары отырғызылуда.

**БИОГАЗ** — органикалық қалдықтардың (көн, сабан, арамшөптер, ағаш ұнтағы, т. б.) немесе басқа да тұрмыстық органикалық қалдықтардың ыдырау процестерінде пайда болатын газдардың қосындылары. Б.-дың орташа құрамы: метан – 55 – 60%, көмірқышқыл газы – 35 – 40%, азот, сутек, оттегі, күкіртті сутек қосындылары. Өнеркәсіптік Б. алу әдістері ХІХ ғасырдан белгілі. Б. отын есебінде қолданылады. Дүние жүзінде қазіргі кезде Б. алу үшін 8 млн қондырғы жұмыс істейді. Б-ды қант және сүт зауыттарының, мал шаруашылығының сұйық қалдықтарынан алуды жолға қою тиімді. Б. алу процесі екі сатылы анаэробты жағдайда, яғни ауасыз жүргізіледі. Бірінші сатыда қышқыл түзуші бактериялар арқылы күрделі органикалық заттар (қалдық құрамын-

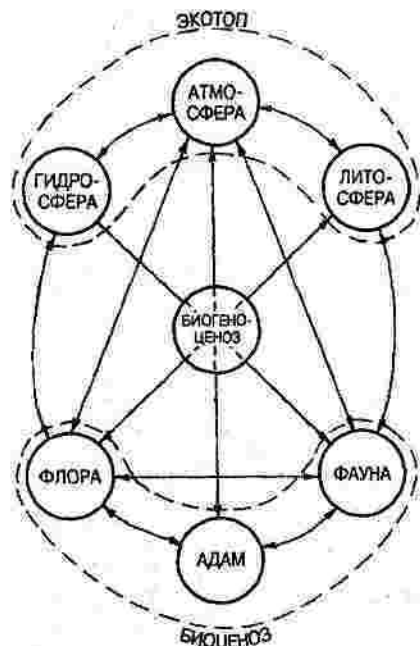
дағы белоктар, майлар мен көмірсулар) арнайы биореакторларда майлы қышқылдарға, спирттерге, сутекке, көміртегік оксидіне, т.б. бірқатар жай заттарға дейін ыдыратылады. Екінші сатыда метан түзуші бактериялар қолданылып, бірінші сатыда түзілген қосылыстардан метан, көміртегік диоксиді мен шамалы мөлшерде басқа қосылыстар алынады. Осы процестердің нәтижесінде бөлінген энергия жылу энергиясына ауыстырылып субстратты жылытуға қолданылады. Б. алу процестерін зерттей отырып, көп елдің (АҚШ, Франция, Жапония) ғалымдары бактериялардың метандық және басқа түрлерін алу әдістерін жасады; кейбір фирмалар осы микроорганизмдерді сатумен айналысуда. Осы жасанды бактерияларды қолдану арқылы ашығу мен Б. алу процестерін жылдамдатады. Алынған Б. фермаларда суды жылытуға, АҚШ, Қытай, Бразилия, Үнді және Жапонияда тамақ пісіруге қолданылады. Ресейде де Б. алу әдісі жасалып, ол Воронеж облысында ірі шошқа өсіретін фермаларда қолданылуда. Басқа жануарлардыңкіне карағанда шошқа көндерінен Б. 1,5 есе көп алынады. Б. алғанда биомассаны бейтарап ортада (қышқылданбау үшін өткіз қолданылады)  $+40^{\circ}\text{C}$  ...  $+60^{\circ}\text{C}$  аралығында суды өткізбейтін ыдыстарда ашығады. Ыдыстардың көлемі  $6 - 12 \text{ м}^3$ , Б. шығу өнімділігі тәулігіне –  $0,15 \text{ м}^3/\text{м}^3$ . Пайдаланылатын қалдықтардың құрамында көмірсулар массасы көп, ал азот аз болуы керек. Егер азоттың мөлшері көп болса, аммиак түзіліп, метандық бактериялардың өсуін тегжейді, процесс нәтижесінде Б. түзілуі тоқтайды. Сондықтан азоты көп биомассаға (шошқалардың сұйық қалдықтары, бұршақ дақылдарының қалдықтары) көмірсутектерді (майдаланған сабан, қант құрағының сығындысы, қант қызылшасының қалдықтары) қосады.

**БИОГЕНДІК ЗАТТЕКТЕР** — суда тіршілік ететін организмдердің тіршілік әрекетіне әдеуір белсенді қатысатын заттар. Оларға азоттың ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ), фосфордың ( $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ), кремнийдің ( $\text{HSiO}_3^-$ ,  $\text{SiO}_3^{2-}$ ), темірдің ( $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ) минералды қосылыстары мен кейбір микроэлементтердің қосылыстары жатады. Табиғи суға Б.з. негізінен суда тіршілік ететін жануарлар мен өсімдіктердің тіршілік әрекеті және олар тіршілігін жойып ыдырағанда, өзен ағысымен, атмосфералық жауын-шашынмен, әр түрлі ақаба сулармен түседі. Б.з-дің (әсіресе N және P қосылыстары) көп мөлшері коммуналдық-шаруашылық, ауыл шаруашылық және өнеркәсіптік ақаба сулармен ластанған өзендер мен суқоймаларда едәуір артады. Суда Б.з-дің концентрациясының артуы су объектілерінің биологиялық өнімділігінің өсуіне апарып соғады. Бұл эвтрофикацияға себепші болады.

**БИОГЕОЦЕНОЗ** — эволюциялық қалыптасқан, кеңістігі шектеулі, тіршіліктері бір-бірімен байланысты, іштей біркелкі тірі орга-

низмдер мен оларды қоршаған абиоталық ортаның табиғи жүйесі (суретті қара). Б-ды биосфераның элементарлық биохорологиялық бір өлшемі дейді. В.Н. Сукачевтің алғашқы анықтамасы бойынша Б. – Жер бетінің нақты бір бөлігіндегі біртекті табиғи элементтердің жиынтығы. Ол бұл түсінікті алғаш 1942 ж. ғылымға енгізген, ал биоценоз деген терминді 1877 ж. неміс биологы К. Мебиус енгізді.

**БИОГЕОЦЕНОЗ ҚҰРАУЫШТАРЫНЫҢ БІР-БІРІМЕН ҚАРЫМ-ҚАТЫНАСЫ** — экотоп пен биоценоз арасында мынадай тығыз байланыстар орын алған: 1) экотоп шарттары сан алуан болған сайын биоценоздағы түрлер де соншалықты көп болады; 2) экотоп жағдайларының қалыптан ауытқуы жоғары болған сайын биоценоз соғұрлым түрге жұтаң және ерекше болып келеді, ал керісінше оның кейбір түрлерін құрайтын даралардың саны жоғары болады; 3) экотоптағы ортаның жағдайы неғұрлым бірқалыпты өзгертін болса және ол ұзағырақ өзгеріссіз қалыпта тұрса, биоценоз соғұрлым түрлерге бай болады және қалыпты әрі тұрақты сақталады; 4) бір-біріне жақын туыс екі түрдің өзі бір экотопта бірдей экологиялық қуыста бола алмайтындықтан, түрге бай тектер, әдетте, биоценозда өзінің жалғыз өкілі арқылы қатысады. (қ. сурет).



Биогеоценоз құрауыштарының бір-бірімен қарым-қатынасы

**БИОЖИНАҚТАЛУ** (синонимі биоаккумуляциялану; грек. *bios* – тіршілік; лат. *accumulation* – жинақталу, үйіндіге жиналу) — қоршаған ортадан өкпе, тері және асқазан арқылы өтіп, организмдердің денелерінде зиянды заттектердің жинақталуы. Мыс., тіршілік негізі – су. Өзінің тіршілігіне суды пайдаланбайтын организмдер кездеспейді. Ғалымдардың есептеу арқылы жасаған болжамдарына сәйкес дүние-жүзілік мұхит суы жылына екі рет тірі организмдер арқылы өтіп отырады екен. Мұндай жағдай жер бетіндегі табиғи суға да қатысты. Микроорганизмдер суды өз денелері арқылы өткізгенде қоректенуге, денелерін құруға қажетті элементтермен қатар улы заттектерді де қабылдап отырады. Бұл микроорганизмдерді олардан сәл ірілері пайдаланады, ал олармен әрі қарай ірі организмдер қоректенеді. Осылай ластану қоректік тізбекпен бір организм түрлерінен екінші организм түрлеріне ауысып, таралады. Су экожүйелерінде улы заттектер бір организмнен екінші организмдерге өту арқылы балықтардың денелерінде жинақталып адам организміне өтеді. Негізінде мұндай таралу тұрақты, ыдырауы нашар ластағыш заттектерге тән. Кейбір ластағыштар қоректік тізбек арқылы өткенде биологиялық тұрғыдан қарағанда әр сатыдан өткен сайын күшейіп отырады. Бұл ірі организмдердің ұсақ организмдермен көп мөлшерде қоректенуіне байланысты. Егер ластағыш заттек берік және организмдерден тысқа шықпайтын болса, қоректік тізбек арқылы жылжығанда оның мөлшері салмақ бірлігіне байланысты әр тұтынушыға өткен сайын жоғарылап отырады. Қоректік тізбек құрамында қауіпті заттектерді жинақтайтын өсімдіктерден басталады, олар бұл заттектерді топырақ суының ерітіндісінен алып отырады. Мыс., сиыр шөпшен қоректенеді, 1 кг ет беру үшін оған кемінде 100 кг шөпті немесе 10 кг астықты қоректенуге пайдалану қажет. Сондықтан улы заттектердің бірі, мыс., пестицидтердің еттегі мөлшері аз дегенде астықтағы мөлшерден 10 есе жоғары болуы мүмкін. Ал етті тағамды пайдаланатын адамның организміне өтетін қауіпті заттектің мөлшері сиырдың организміндегі мөлшерден едәуір жоғары келеді. Организмдердің көбісі ластағыштарды іріктеп қабылдайды. Мыс., кадмийді кейбір саңырауқұлақтар түрі жақсы жинақтайды.

**БИОЛОГИЯЛЫҚ ӘРАЛУАНДЫЛЫҚ** — түрлердің белгілі бір аумақта, экожүйеде немесе тіпті жер бетіндегі әралуандылығы. Қазіргі кезде дүние жүзінде 2,5 млн-ға жуық түр белгілі, оның 74%-ы тропиктік белдеуде, 24%-ы қоңыржай аймақта болса, тек 2%-ы полярлық белдеуде таралған. Дегенмен, бұл деректер өлі толық емес.



Себебі ұсақ жәндіктер түрлері әлі толық анықталмаған. Түрлердің ішіндегі ең көп тарағаны — жәндіктер, олардың түрлері 1 млн-нан астам. Дегенмен, соңғы жылдардағы дүниежүзілік ғылыми-техникалық прогресс нәтижесінде адам қоғамының табиғатқа зиянды әсерлерінің көбеюінен түрлер саны жыл сайын азаюда. Қазір дүние жүзінде жыл сайын 1-ден 10-ға дейінгі жануарлар түрлері жойылса, апта сайын бір өсімдік түрі жойылады екен. Ал өсімдіктің бір түрінің жойылуы ұсақ жәндіктердің бірнеше түрлерінің жойылуына апарып соғады. Бұл жағдай әлемдегі биологиялық тепе-теңдікті бұзып, көптеген экологиялық теріс жағдайларға әкеледі. Осыған орай бүкіл Әлем қауымдастығы алаңдауда.

**БИОЛОГИЯЛЫҚ ӘРАЛУАНДЫЛЫҚ ТУРАЛЫ КОНВЕНЦИЯ** — 1972 ж. Бразилияның Рио-де-Жанейро қаласында қабылданған. Қатысушылар — 167 мемлекет, Еуропалық экономикалық қоғамдастық. Мақсаты — биологиялық әралуандылықты сақтау, биологиялық әралуандылықтың құрамдастарын тұрақты пайдалану, генетикалық ресурстарды өділетті пайдаланудың мәселелері. Негізгі ережелері — жергілікті табиғи ресурстарға ұлттық құқық ұстанымын жариялау; онымен қатар өзге мемлекеттердің құқықтарын сақтау; ұлттық юрисдикцияға қамтылмайтын аймақтарда биологиялық әралуандылықты сақтау саласындағы ынтымақтастық; биологиялық әралуандылықты сақтау және тиімді пайдалану жөніндегі ұлттық стратегияларды, жоспарлар мен бағдарламаларды қалыптастыру мен жүзеге асыру үшін мемлекеттердің жауапкершілігі.

**БИОЛОГИЯЛЫҚ ҚАЙТА ҚҰНАРЛАНДЫРУ** — адам қоғамының ғылыми-техникалық прогресс кезіндегі табиғатқа, әсіресе оның жер қойнауындағы байлықтарды игеру кезіндегі іс-әрекеттерін ірі геологиялық процестермен салыстыруға болады. Мыс., жер қойнауындағы қазба байлықтарды барлау, қазып алу, тасымалдау, байыту кездерінде көптеген жер бедерлері бұзылып, топырақ құнары жойылып, көптеген карьерлер, топырақ асты таужыныстарының үйінділері пайда болады. Олар қосылған таужыныстары болғандықтан желмен ұшып, сумен шайылып, сол аймақтардың санитариялық-экологиялық жағдайларын нашарлатады. Сондықтан, бұл алаштар міндетті түрде қайта құнарландырылуы қажет. Бұл жұмыстарды бұзылған жерлерді қайта құнарландыру (рекультивация) деп атайды. Осы жұмыс екі кезеңнен тұрады: техникалық және биологиялық кезең. Алғашқы кезеңде бұзылған жерлер тегістеліп, қажетті еңістер жасалып, оның бетіне құнарлы топырақ қабаты төселеді. Екінші

биологиялық кезеңде ол алаштарға әр түрлі мәдени егістіктер, көгалды шөптер мен ағаш бұталар отырғызылып, төжірибеден өтеді.

**БИОЛОГИЯЛЫҚ ЛАСТАНУ** — 1) адамға қажет емес организмдердің ортаға енуі және көбеюі; 2) пайдаланылатын экожүйелер мен технологиялық құрылымдарға сол қауымдастық пен құрылымға жат, өдетте онда болмайтын немесе аз мөлшерде болатын организм түрлерінің енуі (табиғи немесе адам қарекетінің салдарынан). Микроорганизмдермен ластанғанда бактериологиялық ластану не микробиологиялық (микробты) ластану туралы айтылады.

**БИОЛОГИЯЛЫҚ ОТЫН** — жану үстінде энергия беруге қабілетті (ағаш сүрегі, шымтезек, балдырлар, т.б.) кез келген биомасса мен одан алынатын өнімдер (спирт, биогаз, т.б.), органикалық қалдықтар (қоқыс, көң, саңғырық, үгінділер, т.б.). Биомассаның құрамындағы күкірттің мөлшері 0,1%, ал күлділілігі — 3 — 5%-дан аспайды (көмірде бұл көрсеткіштер тиісінше 2 — 3 % және 10 — 15%-ға тең). Биомассадан алынған газды отын ретінде пайдаланып турбогенераторлардың көмегімен электр тогын алу жолы басқа белгілі әдістермен бәсекелесе алады. Биомасса қалдық ретінде көп мөлшерде қант пен шарап зауыттарында борық қамысын өңдегенде шығады. Борық қамысынан қант, шарап алу дамып келе жатқан елдердің 80-ге жуығында жолға қойылған. Осыған байланысты тек борық қамысын пайдалану арқылы бұл өсімдік өсетін елдерде энергияның 50%-дай мөлшерін алуды жолға қоюға болады. Осы синтетикалық отын ХХІ ғ. негізгі энергия көздерінің біріне айналуына толық мүмкіндік бар. Ағаш биомассасынан алынған метанолды отын ретінде жаққанда шыққан көміртегі оксидінің мөлшері бензинді жаққанда бөлінетін газ көлемінен 2 еседей төмен. Метанолға альтернативті этанолды қант өндірісінен шыққан биомассадан ферменттер көмегімен алып, оны бензиннің орнына қолдануға болады. Анаэробты микроорганизмдер штамдарының арнайы түрлерін жасап биогаз қолданудың экология және экономика жағынан тиімді жолдарын табуға болады. Биогаздан энзимдер (ашытқы) қолдану арқылы алынған этанолдың бағасы бензинмен салыстырмалы келеді. Қазіргі жағдайда қалдықтардан биогаз алу технологиясы өзін 3 — 5 жылда ақтап, табиғи органикалық ресурстарды үнемдеуге ықпал жасайды.

**БИОМ** (ағылш. *biome*, грек. *bios* — тіршілік, өмір және лат. *ota* — жиынтық дегенді білдіретін жұрнақ) — табиғи-климаттық белдем шегіндегі біріккен экожүйелер. Мыс., тундра, тайга, дала, шөл дала, тропиктік ылғалды орман биомы. Терминді Клементс және Шелфорд

1939 ж. ұсынды. Биом, былайша айтқанда, өсімдіктің қандай да бір негізгі типімен немесе ландшафтының басқа ерекшелігімен сипатталатын ірі аумақтық немесе субконтиненттік биоценоз. Б-ның құрамына кіретін биоценоздар заттектер мен энергия ағынымен өзара тығыз байланысады. Жер бетіндегі Б-дарды анықтап айыру үшін ортаның физикалық-географиялық жағдайларынан басқа өсімдіктердің тіршіліктік түрін де пайдаланады. Мыс., ағаштар тропиктік ылғалды ормандарда басым болады және басқа орман түзілістерінде маңызды рөл атқарады. Көп жылдық өсімдіктер тундра мен далада, ал бір жылдық өсімдіктер шөлде және шөлейтте басым болады. Жер шарында Б-дардың таралуы ендік және тік белдемдік заңға бағынады. Бүкіл Жер бетіндегі ірі Б-дардың шамамен алынған көлемі, биомассасы және жылдық өнімділігі туралы мәліметтер кестеде келтірілген.

**Жердің негізгі биомдарының көлемі, биомассасы және өнімділігі**

Негізгі биомдар, жер санаттары	Көлемі, млн.км <sup>2</sup>	Биомасса		Жылдық өнім	
		т/га	млрд.т	т/га	млрд.т
1	2	3	4	5	6
Тундралар және орманды тундралар	4,2	9	4	5	2,1
Тайгадағы және таудағы қылқан жапырақты ормандар	12,8	227	290	9	11,5
Бореалдық жапырақты қылқан ормандар	6,2	280	174	14	8,6
Жалпақ жапырақты жапырақ тастайтын тоғай	7,6	325	248	15	11,4
Субтропик орманы	5,3	482	255	21	11,3
Ылғалды тропик орманы	10,3	960	990	36	37,1
Саванна, чапаррель (субтропиктік өсімдіктер өсетін дала)	6,2	100	62	15	9,2
Дала, прерий (көгалды, шалғынды аймақ)	2,8	26	7	13	3,6
Шөл дала	22,7	7	16	2	4,2
Жыртылған жер, өңделген жерлер	15,1	26	39	12	21,1

Кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6
Игерілген және мәденилендірілген жайылым	26,3	16	42	7	18,3
Құрлықтағы су	2,4	5	1	2	0,5
Барлық құрлық жиынтығы	148,9		2128		139
Мұхит	361,1		7		80
Барлығы	510,0		2135		219

Кестеде келтірілген мәліметтер арқылы әр табиғи белдемдер арасындағы экологиялық айырмашылық қана аңғарылмайды, сонымен қатар адамдардың жер шарының табиғатына жасаған қысымын да көруге болады. Жер бетіндегі бүкіл биомассаның 94%-ы ормандарда шоғырланған, оның жартысынан көбі ылғалды тропиктік ормандарда. Құрлықтың 10%-ын алып жатқан өңделген жерлердің беретін бірінші өнімдерінің мөлшері көгалды, шалғынды аймақтың өнімімен салыстырмалы келеді. Негізінде бір жылдық өсімдіктер (тундра, өңделген жерлер) өсетін жерлердің жылдық өнімінің мөлшері орта жылдық биомасса мөлшерінен айырмашылығы шамалы. Ормандардағы өнім биомассаның тек 3,5%-ынан 6,7%-ына дейінгі мөлшерін ғана құрайды.

**БИОМАССА** (грек. *bios* — тіршілік, өмір және лат. *massa* — бөлік, кесек) — жердегі жеке экожүйелердегі, түр тобындағы, жеке түрлердегі, т.б. барлық тірі организмдердің жалпы массасы. Дүние жүзінде табиғи организмдердің Б-сын мәдени өсімдіктер мен үй жануарларының Б-сының орын басу процесі біртіндеп жүріп жатыр. Бұл биогеохимиялық циклдің бұзылуына және оған байланысты әр түрлі ортада биогендердің концентрациясының өзгеруіне апарып соғуы мүмкін. Қазіргі кезде мәдени өсімдіктер мен үй жануарларының Б-сы құрлық Б-сының барлық массасының 20%-ын құрайды.

**БИОСФЕРА** (грек. *bios* — өмір және *sphaira* — шар) — Жер планетасының тірі организмдер жайлайтын бөлігі, ең үлкен экожүйе. Б. терминін австриялық ғалым Э.Зюсс 1875 жылы енгізген, дегенмен бұл туралы ғылымды негіздеген орыс ғалымы В.И.Вернадский. Б. атмосфераның төменгі қабатын (тропосфераны), бүкіл су қабатын (гидросфераны) және жердің қатты қабатының (литосфераның) беткі бөлігін қамтиды. Б-ның биіктік шекарасы мұхит деңгейінен 6 км, ал

төменгі шекарасы жер қыртысының 15 км тереңдігінде (осындай тереңдіктегі мұхит суларында бактериялар кездеседі), ал мұхитта 11 км тереңдікте кездеседі. Дегенмен негізгі тіршілік дамыған кеністік бар болғаны ондаған метрді ғана қамтиды. Б. өзін-өзі реттейтін экожүйе, мұнда әзірше экологиялық тепе-теңдік сақталуда.

**БИОСФЕРА ЗАТТЕГІ** — геологиялық жағынан кездейсоқ емес әр түрлі: тірі, өлі (енжар), биологиялық енжар және т.б. заттектер түрлерінің жиынтығы. В.И. Вернадский ғаламшардағы барлық организмдердің жиынтығын *тірі заттек* деп атай отырып, оның негізгі қасиеті ретінде жалпы массасын, химиялық құрамын және энергиясын қарастырды. Оның анықтамасы бойынша “*өлі (енжар) заттек* дегеніміз — түзілуіне тірі организмдер қатыспайтын биосферадағы заттектер жиынтығы”. *Биогенді заттектер* — организмдердің тіршілік әрекеті нәтижесінде пайда болған химиялық қосылыстар, тіршілікпен құрылған және өңделген заттектер. Олар — өте күшті потенциалды энергия көзіне жатады, тірі организмдердің тіршілік әрекеті өнімдерінен тұрады немесе олардың шіріген қалдықтары (әктас, бақалшақты жыныс, жанғыш тақтатастар, қазба көмірлер, мұнай және т.б.) болып табылатын органогенді шөгінді жыныстар. *Биологиялық енжар заттектердің* түзілуіне биосферада бір мезгілде тірі организмдер мен өлі заттектерде жүретін процестер қатысады. Енжар заттектерде жүретін процестерге организмдердің қосатын үлесі өте зор. Ғаламшардың енжар заттектеріне топырақ, желге мүжілетін топырақ жамылғысы, барлық табиғи сулар жатады. Олардың қасиеттері жер бетіндегі тірі заттектердің әрекетіне байланысты.

**БИОСФЕРА ІЛІМІ** — биосфераның тіршілігі мен оның дамуы туралы кең көлемді ілім. Бұл салаға табиғи және қоғамдық бағыттағы көптеген ғылымдар жатады. Мыс., биосфералогия, ноосфералогия, т.б. Өз кезектерінде биосфералогия биосферадағы тіршілік туралы ілім болғанымен оның да өзінше көптеген салалары бар: зоология — биосферадағы тірі жануарлар туралы ілім болса, ботаника — биосферадағы өсімдіктер туралы ілім. Ал, зоология да өзінше бірнеше бөліктерге бөлінеді. Мыс., жәндіктер туралы ғылым — энтомология болса, балықтар туралы ғылым — ихтиология, микробиология мен вирусология — көзге көріне бермейтін майда тіршіліктер туралы ғылым. Осы сияқты ботаниканың да жоғары сатыдағы, төменгі сатылы өсімдіктер туралы салалары бар. Ал, биосферадағы саналы тіршілік иелері — адам қоғамы туралы ілім — ноосфераға келсек, бұл саланың бөлімдері жеткілікті. Адам анатомиясынан бастап, психо-

логиясы, денсаулық жағдайлары, т.б. Бұл әр саладағы ілімдердің өздерінше географиялық, экологиялық, биогеохимиялық мәселелері бар. Ал Б.і. жалпы тіршіліктің жалпылама заңдылықтары туралы ілім.

**БИОСФЕРА ЭВОЛЮЦИЯСЫ** — түрлердің, олардың арақатынастарының үздіксіз бір мезгілде өзгеру және бір түрдің түсіп қалып, бұрын болмаған екінші бір түрлердің пайда болу құбылыстары. Қазіргі биосфераның қалыптасуы — ғасырлар бойы орын алған эволюцияның нәтижесі. Б.э. биотадан бұрын болған, химиялық эволюция тіршіліктің пайда болуын дайындаған кезеңнен, дұрысын айтқанда биологиялық эволюциядан тұрады. Қалыптасқан көзқарастарға сәйкес олардың негізгі сатылары төменде келтірілген. Биоталық эволюциядан бұрынғы кезеңнің біртіндеп алмасып отырған сатылары:

1. Ғаламшар мен оның атмосферасының түзілуі (шамамен 4,5 млрд жыл бұрын). Алғашқыда пайда болған атмосфераның температурасы жоғары, тез қалпына келетін болған, сутектен, азоттан, су буынан, метаннан, аммиактан, инертті газдардан құрылған, көміртек оксидінің, формальдегид пен басқа жай қосылыстардың болуы мүмкін.

2. Күннің сәулелену энергиясы мен атмосфераның біртіндеп сууының нәтижесінде заттектердің абиоталық айналымы пайда болды. Сұйық су пайда болып, гидросфера құралды, су айналымы, элементтердің судағы миграциясы мен ерітінділерде бірнеше фазалық химиялық реакциялар жүрді. Автокатализдің арқасында молекулалардың түзілуі мен өсуі орын алған.

3. Күннің ультракүлгін сәуле энергиясының, радиоактивтіліктің және әр түрлі энергиялық күш нәтижесінде көміртектің, азоттың, сутектің, оттектің жай қосылыстары конденсация мен полимеризация процестеріне түсулері арқылы органикалық қосылыстар түзілген.

4. Бұл төртінші сатыны антропоген (терминді 1922 ж. академик А.П. Павлов ұсынған) сатысы деп атауға болады. Себебі Жердің геологиялық тарихының соңғы кезеңі. Осы антропогендік кезеңнің көрнекті оқиғасы эволюцияның басқарушысы саналы адамның пайда болуы (кезеңнің атауы осыдан шыққан). Адамзат қоғамының пайда болуы мен дамуы техногенге өте көп мөлшерде заттек пен энергия ағысын тартып, биоталық айналымның тұйықтылығын бұзды. Антропогенді экологиялық дағдарыстар туды және эволюцияның негативті факторына айналды. Тарихи тұрғыдан қарайтын болсақ адам пайда болып биосфераға әсерін тигізе бастаған шақтан осы кезеңге дейінгі



уақыт аралығында биосфераның өзгеруін бес сатыға бөлуге болады. Бұл сатылар: 1) адамзаттың биосфераға әсері өдеттегі биологиялық түр ретінде ғана болған; 2) адамзаттың қалыптасу кезеңінде экожүйелерді өзгертпейтін, бірақ өте қарқынды түрде аншылық орын алған; 3) табиғи процестердің өзгеруіне байланысты экожүйе де өзгере бастаған; 4) жерді жырту мен ормандарды кесу арқылы табиғатқа зиян келтірілген; 5) биосфераның барлық экологиялық құрауыштары түгелімен әлемдік өзгерістерге ұшыраған. Соңғы саты осыдан шамамен 300 жыл бұрын басталып, қазіргі кезге дейін келе жатыр. Сонымен, адамның іс-әрекетінің әсерінен биосферада болатын негізгі өзгерістер түрлеріне мынадай жағдайлар жатады:

- жердің беткі қабатының құрылымының өзгеруі (даланы жырту, орманды кесу, мелиорация, жасанды көл мен теңізді құру және жер бетіндегі судың режиміне басқа да өзгерістер әкелу, т.б.);

- биосфераның құрамын, оны құратын заттектердің балансы мен айналымын өзгерту (кен қазбаларды жер қойнауынан алу, үйінділер жасау, әр түрлі заттектерді ауа мен су объектілеріне шығарынды ретінде тастау, ылғалдылық айналымын өзгерту);

- кейбір организмдер түрлерін жою арқылы не жануарлардың жаңа қол тұқымдары мен өсімдіктердің жаңа сорттарын шығарып, оларды жаңа мекендейтін орындарға ауыстыру арқылы биотаға өзгерістер енгізу;

- Жер шарының кейбір аудандарындағы және ғаламшар деңгейіндегі энергиялық баланс өзгерту.

**БИОСФЕРАДАҒЫ ЭНЕРГИЯ АҒЫНЫ** — Күн энергиясы мен ғарыштық сәулелердің Жер бетіне түсуі. Жылына биосфераға түсетін бұл энергияның мөлшері  $2,5 \cdot 10^{24}$  Дж. Осы энергияның тек шамамен 0,3%-ы ғана фотосинтез процесінің нәтижесінде органикалық заттектердегі химиялық байланыстың энергиясына ауысады және тек 0,1% таза бірінші өнімге өтіп отырады. Әрі қарай қоректі органикалық заттектер арқылы трофикалық тізбекке сәйкес таралады (Экожүйедегі энергия ағысы суретте келтірілген). Энергияның пирамида заңына немесе 10% Р.Линдеманның (1942 ж.) ережесіне сәйкес, бір қоректік деңгейден басқа деңгейге өтетін энергия орташа шамамен 10%-дан аспайды. Осындай деңгейлер көп болған сайын, ең соңғы тұтынушыға жететін энергия үлесі соғұрлым төмен болады.

Органикалық заттектердің ыдырауына әр түрлі организм топтарының қатысуымен жүреді: таза бірінші өнім энергиясының

шамамен 90% бөлетін микроорганизмдер мен саңырауқұлақтар, 10%-дайын — омыртқасыз жануарлар және 1%-дан аздауын — омыртқалы жануарлар — соңғы ақырғы консументтер. Соңғы цифрға сәйкес бір пайыз ережесі мазмұндалған, осы белгіленген қатынастар биосфераның орнықтылығын ұстайтын негізгі жағдайға жатады. Табиғи жүйе энергиясының 1% шамасында өзгеруі жүйені тепе-теңдік жағдайынан шығарады. Жер бетіндегі ірі масштабтағы құбылыстардың бәрі де Күн сәулесі энергиясынан 1%-ынан аспайтын жиынтық энергияға ие. Энергияның пирамида заңы тұрғындарды азық-түлікпен қамтамасыз етуге арналған Жер көлемінің есебін жасауға және т.б. экологиялық-экономикалық есептерді жасауға қолданылады. Күн энергиясының ағыны арқасында Жерде ауа мен судың әлемдік физикалық айналымы жүреді. Ауа массасының жылжуы механикалық эффектерден (жел, толқын, ағыстар) басқа заттектердің бірінші кезекте су буы мен шаң бөлшектерінің, әр түрлі құрамындағы аэрогендік миграциясының жүруін қамтамасыз етеді. Күн радиациясының әсерінен атмосферада әр түрлі фотохимиялық реакциялар — су фотолизі, озонның, күкіртті сутектер тұмшаларының түзілуі орын алады. Тасымалданатын массалық көлемі мен жұмсалатын энергияны ескергенде Жердегі ең үлкен заттектер айналымының біріне су айналымы жатады. Жылына бұл процеске қатысатын не бәрі бүкіл гидросфера массасының 0,04% болса да, секундына  $16,5 \text{ млн м}^3$  және 40 млрд МВт Күн энергиясы айналымға түсіп отырады. Күн энергиясының арқасында жүретін су мен ауаның физикалық айналымынан басқа көптеген химиялық элементтер мен олардың қосылыстары айналымға тартылады. Осы процестердің бір қатарында ұлпасы 70% судан тұратын тірі организмдер де қатысады. Судың едәуір көлемі өсімдіктерден, көбіне ағаштардан буланады. Жауын-шашын суының шамамен алғанда 1/3-ін өсімдіктер буландырады, әр түрлі аудандарда 1 кг органикалық заттектердің түзілуіне 500 литрге дейін су шығындалады.

**БИОСФЕРАЛЫҚ ҚОРЫҚ** — өлемнің негізгі табиғи зоналар ландшафтыларында ұйымдастырылған қорықтар. Оларды табиғаты бүлінбеген аймақтарда ұйымдастырып, табиғат үлгісі (эталоны) ретінде ЮНЕСКО жасаған Халықаралық біртектес “Адам және биосфера” бағдарламасы бойынша бақылау жүргізіледі. Дүние жүзінде 300 Б.қ. бар, оның 16-сы Ресейде, 9-ы Қазақстанда орналасқан. 1926 жылы ұйымдастырылған алғашқы Ақсу-Жабағылы қорығы ЮНЕСКО тізіміне ілінген.



Экожүйедегі энергия ағысы

**БИОСФЕРАНЫҢ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫ** — биосферадағы әр түрлі сыртқы және ішкі табиғи процестерге, оның ішінде адам әрекеттеріне өзгермей қарсы тұру қабілеті — қасиеттері. Жалпыға мәлім, биосферадағы тіршілік дүниесі бір күнде пайда бола салған дүние емес, ол ғасырлар бойы эволюциялық үздіксіз даму кездерінде табиғи таңдау заңдарына сәйкес тіршілікке бейімделгендері қалып, қалғаны қырылып, негізінен әр аймақтардың табиғи-климаттық жағдайларында тұрақты биосфералық тіршілік қалыптасады. Дегенмен, қазіргі ғылыми-техникалық прогресс заманында көп жылдар бойы атомдық бомбаны сынау, т.б. табиғатты радиоактивті заттармен ластан, Аралға құятын өзендердің суын бөгеп, көптеген табиғаттағы тепе-теңдікті бұзып, біршама алқаптарда Б.т. бұзылды. Саналы адам тіршілігі мұндай зиянды істерге бармауы керек.

**БИОТАЛЫҚ ФАКТОРЛАР** — тірі организмдердің ортаға тікелей не аралық ықпал тигізетін факторлар тобы. Б.ф. — бір организм тіршілігінің екінші организм тіршілігіне, сондай-ақ өлі мекен ортасына тигізетін әсер-ықпалының жиынтығы. Б. ф-ға зоогенді (жануарлар әсері), фитогенді (өсімдіктер әсері), микробогенді

(микроорганизмдердің әсері) факторлар жатады. Мыс., кейбір өсімдіктер (фитонцидтер) газ тәрізді (ұшпа) заттар бөліп шығарады, ол микроорганизмдерге (бактериялар, саңырауқұлақтар) жойғыш әсер етуімен қатар табиғи ортаны сауықтырады және тұрақтандырады. Ал, әр түрлі вирустар мен микроорганизмдер өсімдіктердің жұқпалы ауруларын кең таратады. Оған мысал ретінде астық дақылдарының тат кеселі мен қарақүйесін, картоп фиитофторозын, т.б. келтіруге болады. Сондай-ақ ауру малдар арқылы жануарлар арасында да жұқпалы аурудың кенеттен тарайтын жағдайлары болады. Организмдер арасындағы қарым-қатынас өте күрделі және алуан түрлі, оларды шартты түрде тікелей және жанамаға бөлуге болады. Тікелей байланыс қоректену жолымен анықталады: өзінің тіршілігіне энергияны кейбір жануарлар өсімдіктерді немесе басқа жануарларды қорек ету арқылы алады. Өз кезегінде олармен басқалар қоректенеді. Жыртқыш — құрбан немесе ие — паразит жүйелеріндегі қарым-қатынас нәтижесі табиғи іріктелуді және бейімделінгендердің сақталуын қамтамасыз етеді, популяция санының динамикасын анықтайды. Жанамалық қарым-қатынаста бір организмдер екіншілерге орта түзушілік рөл атқарады. Мыс., ормандарға жергілікті және әлемдік орта түзуші функция тән, олар топырақты және суды қорғап отырады. Сонымен қатар, орманда ағаштардың морфологиясына байланысты пайда болатын ерекше микроклимат тікелей арнайы орман жануарларының, өсімдіктерінің, мүктің өсіп-дамуына жағдай туғызып отырады. Суқоймаларда өсетін өсімдіктер ортаға өте қажетті абиоталық фактор — оттектің негізгі көзі болып саналады. Өсімдіктер басқа организмдердің тіршілік ортасына жатады. Мыс., ағаштардың қабығында, тамырында, жапырақтарында, жемістерінде, сабақтарында көптеген күрт-құмырсқалардың түрлері мен омыртқасыздар тіршілік етеді, ал ағаш қуыстары құстар мен сүтқоректі жануарлардың мекендейтін жері.

**БИОЦЕНОЗ** — қоршаған ортаның бірдей жағдайында бірге тіршілік ететін өсімдіктер, жануарлар мен микроорганизмдер популяцияларының жиынтығы. Б. ұғымын 1877 ж. неміс экологы К.Мебиус (1825—1908) ұсынған. Ешқандай биоценоз қоршаған ортадан тәуелсіз не одан тыс өздігінен дами алмайды. Нәтижесінде жеке бөліктерінің күрделі өзара әсерлері қалыптасқан, тірі және өлі құрамбөліктерінің жиынтығынан тұратын белгілі бір кешендер түзіледі. Белгілі бір дәрежеде біртекті жағдайлармен сипатталатын, организмдердің белгілі бір бірлестігімен қоныстандырылған кеңістік —

*биотоп* деп аталады. Егер биотопты Б. тіршілік ететін орын ретінде сипаттасақ, онда Б-ды белгілі бір нақты биотопқа тән, тарихи қалыптасқан организмдер кешені деп қарауға болады.

**БОТАНИКАЛЫҚ БАҚ** — жақын және алыс шегелдерден, Қазақстанның әр түрлі аймақтарынан әкелінген бағалы, пайдалы, экзотикалық өсімдіктердің, сонымен қатар жергілікті жерде жойылу қаупі төнген, азайып бара жатқан өсімдіктер түрлерінің өсіріліп, зерттеліп, сақтап қалу жолдары қарастырылып отыруға бағытталған, мемлекеттік қорғауға алынған айтарлықтай үлкен немесе кішігірім аумақ. Сонымен қатар, Ұлттық бақтардың басты мақсаттары мен міндеттеріне адамдарға табиғатта демалудың, экологиялық туризмнің әр түрлі мүмкіндіктерін ұсыну, оны ғылыми тұрғыдан негіздеу жатады. Қазіргі кезде еліміздің әр аймағында орналасқан 5 ботаникалық бақ бар. Олар: Алматыдағы Бас ботаникалық бағы, Ақтаудағы Маңғыстау эксперименттік ботаникалық бағы, Жезқазғандағы Жезқазған ботаникалық бағы (1939 ж.), Шығыс Қазақстанның Риддер қаласындағы Алтай ботаникалық бағы (1935 ж.) мен Алматы облысының Бақанас ауылындағы Іле ботаникалық бағы. Бүгінгі күндері *Алматыдағы Бас ботаникалық бақта* (1932 ж. құрылған) 6 мыңға жуық өсімдік түрлері өсіп тұр. Олар Еуропа мен Сібірден, Солтүстік-Шығыс Азия мен Қытайдан, Солтүстік және Оңтүстік Америкадан, Африка мен Австралиядан әкелініп жерсіндірілген. Бақтағы жабықжайда 1000-ға жуық тропиктік және субтропиктік түрлері өсіріледі. Қазақстанның әр түкпірінен әкелінген өсімдіктер түрлерінің саны 300-дей, олардың 30-ға жуығы “Қызыл кітапқа” енгізілген. Экологиялық, тарихи, ғылымдық, эстетикалық мәні бар. *Іле-Алатау мемлекеттік ұлттық табиғи бағы* (көлемі – 202292 га) Қазақстан Үкіметінің қаулысымен 1996 ж. 22 ақпанда құрылды. Ол Іле Алатауының солтүстік беткейінде орналасқан, Шамалған өзенінен Түрген сайына дейін созылады. Ұзындығы – 120 км, ені – 30 км. Бақтың аумағына кіретін ірі көлдер – Есік пен Үлкен Алматы, ол арқылы ағатын өзендер – Талғар, Есік, Түрген, Ақсай. Бақ аумағы таулы болып келеді. Созылып жатқан тау сілемдерінің етегі бау-бақшалы болса, одан әрі биікке қарай шырша, қарағай өседі, өсімдігі мен шалғынды шөбі альпі белдеуіне ұласады да, тау жоталары тастақ, күз жартастарға айналады. Таудың көкке шаншылған шындарын ақ қар мен мұздықтар (көлемі 300 км<sup>2</sup>) басып жатыр. Өсімдік әлемі 1200-дей, жануарлар дүниесі 1500-ден астам түрлерден тұрады, мұның ішінде балықтың – 8, ұя салатын құстардың – 148, сүтқоректілердің –

47 түрі бар. Бақта Қазақстан Республикасының “Қызыл кітабына” кірген құстың 13 түрі: қарақұтан, орақтұмсық, бүркіт, сақалды құс, құмай, ителгі, көкқұс, сары шымшық және т.б., аңдардың 9 түрі: қызыл қасқыр, қоныр аю, кірпі, сусар, көмшат, сілеусін, қар барысы, арқар тіршілік етеді. Ұлттық бақта 22 табиғат ескерткіші бар, олардың бірі – республикалық маңызы бар “Шынтүрген мұкті шыршалары”.

**БҰЗЫЛҒАН ЖЕРЛЕР** — бастапқы шаруашылық құндылығын жоғалтып, қоршаған ортаға кері әсер тигізу көздеріне айналған жерлер. Бұл жерлердің негізі — қазіргі адам қоғамының табиғаттың жер қойнауындағы кен байлықтарды игерулерінде, әскери ведомстваларға бөлінген жерлердің, т.б. қалған бұзылған жерлер. Мұндай бұзылған алаптар сумен шайылып, желмен ұшып, осы аймақтардың санитариялық-экологиялық жағдайларын нашарлатады. Сонымен қатар ол жерлер бұрынғы шаруашылық салаларына пайдаланылып келген жерлерді басып жатыр. Сондықтан мұндай жерлер міндетті бұрынғы жер иелеріне мемлекеттік актімен қайтарылуы қажет. Бұл мәселе жаңа қабылданған жер кодекстерінде қарастырылған.

**БҰРШАҚ ТҰҚЫМДАС ӨСІМДІКТЕР** — табиғат агроэкожүйелерінде топырақ құнарына аса маңызды рөл атқаратын гүлді өсімдіктер тұқымдасы. Б.т.ө-дің басты ерекшелігі — бұлардың тамырларында ауадағы азотты осы өсімдіктер тамырларына жинай алатын қасиеті бар түйнек бактерияларының селбесіп тіршілік етуі. Соның нәтижесінде жылына әр гектарына 150—300 кг азот жинақталады. Сондықтан Б.т.ө. егістері — егіншілік жүйесіндегі ауыспалы егістікте топырақты тыңайтатын аса маңызды танап. Сондықтан Б.т.ө. ерте заманнан-ақ егіншілік жүйесінде өзінің орнын алған. Сонымен қатар Б.т.ө. малды тез семіртетін, аса құнды, толыққұнды белокты азықтық шөп.

**БҮЙІР ЭРОЗИЯСЫ** — өзен бойларының жағалау беткейлерінің су әрекеттерінен бұзылып шайылуы. Көпшілікке белгілі өзен бойындағы су ағысының көлемі жыл бойында өзгеріп отырады. Әдетте олар көктемгі нөсер жаңбырлар жауғанда немесе қар еріп, оның суы өзендерге қосылғанда, өзен суларының деңгейлері көп көтеріліп, жағалау беткейлерін жуып-шайып, тіпті көп жағдайларда арналарын бұзып, жаңа арнамен ағатын болады. Жалпы бұл су эрозиясының бір түрі, онымен күресу үшін арнайы инженерлік құрылыстар, өзен бойларына орман ағаштарын отырғызу, т.б. шаралар қажет немесе мөлшерінен артық жатқан қар, жаңбыр



суларына уақытша сұқоймалар жасап, соған жинау керек. Содан соң оны қажет кезде пайдалануға болады.

**БҮКІЛ ДҮНИЕЖҮЗІЛІК ЖАБАЙЫ ТАБИҒАТ ҚОРЫ (WWF – World Wildlife Foundation)** — 1961 ж. құрылған. Оның эмблемасында сүйкімді бамбук аюы – Чи-чи бейнеленген. Осынау жана қайырымдылық қорының бұл белгісін белгілі биолог әрі суретші Питер Скотт жасап шығарды. 1961 ж. ол мұны ынталы ғалымдар тобымен бірге жабайы табиғатты құртуға жол бермеу үшін ұран етіп көтерді. Бұл үндеуді бүкіл дүниежүзінің адамдары естіп, қолдау білдірді. Бүгінде WWF – ірі халықаралық үкіметтік емес табиғат қорғау ұйымы болып саналады. Оның құрметті президенті – Ұлыбританияның королі Елизаветаның жұбайы Жоғары мәртебелі патша (принц) Филипп. WWF 28 ұлттық ұйымды біріктіреді. 5 млн-нан астам адам оның мүшесі болып саналады. WWF жүйесінің іс-әрекетін Швейцарияда орналасқан Халықаралық секретариат үйлестіріп отырады. WWF қызметінің басты мақсаты – негізгі экожүйелерді: ормандарды, мұхиттарды, су-батпақ жерлерді, теңіз, өзен-көл жағалауларын сақтауды қамтамасыз етуі. WWF табиғат қызметіне, ғылыми-зерттеу, экспедиция жұмыстарына, білім беру бағдарламаларына, халықаралық табиғат қорғау салаларына, көрмелер, семинарлар, конференциялар ұйымдастыруға, оқу сапарына шығуға және табиғат қорғау салалары үшін баспаханалар құруға қажетті ақша қаражаттарын жинаумен және бөлумен шұғылданады.

**БҮКІЛ ДҮНИЕЖҮЗІЛІК ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУ КҮНІ (5 маусым)** — БҰҰ Бас Ассамблеясының XXVII сессиясында Қоршаған орта жөнінде 1972 ж. 5–16 маусымда Стокгольмде (Швеция) “Жер жалғыз” деген ұранмен өткен БҰҰ конференциясындағы бастаманы қолдай отырып, белгіленген. Бұл күн дүние жүзі жұртшылығының қазіргі заманның экологиялық дағдарыспен байланысты өзекті проблемаларына назарын аудару мақсатында жыл сайын атап өтіледі.

**БҮРКІП СУАРУ** — егілген дақылдардың жер бетіндегі бөлігін, соның айналасындағы топырақ бетін майда тамшыға бөлінген сумен суару. Бұл суды арнайы майда тамшыларға бөліп суаратын жауындатқыш машиналар арқылы жүзеге асырылады. Суарудың бұл түрі күннің жылы кездерінде, негізінен ірі қалалардағы гүл отырғызылған гүлзарларды суаруға жиі қолданылады. Тіпті мұндай Б.с. жауындатқыш қондырғылар көп ірі қалалардың гүл отырғызылатын бөлімдерінде тұрақты түрде орнатылады.

**БІРЛЕСТІК ЭКОЛОГИЯСЫ** (Синэкология, экология сообществ) — әр түрге жататын өсімдіктер, жануарлар мен микроорганизмдердің популяцияларының бірлестіктерінің (биоценоздар), олардың қалыптасу жолдары мен қоршаған ортамен өзара әсерін зерттейтін экологияның бөлімі. Жеке ғылыми бағыт ретінде синэкология 1910 ж. Халықаралық ботаникалық конгресте бөлініп шықты. Бұл ұғымды ғылымға швейцар ботанигі К. Шретер енгізген. Әр түрдің популяцияларының макрожүйеге бірігуінен бірлестіктер немесе биоценоздар түзіледі.

## Г

**ГАЗ АЛМАСУ** — 1) организм мен сыртқы орта арасындағы газдардың алмасуы. Қоршаған ортадан организмге үздіксіз оттектүседі, оны клеткалар, мүшелер және ұлпалар пайдаланады. Организмнен онда пайда болған көмірқышқыл газы және зат алмасудың газ тәрізді аз ғана өнімдері бөлінеді. Г.а. барлық организмдер үшін қажет жағдай, онсыз зат пен энергияның қалыпты алмасуы мен тіршіліктің болуы да мүмкін емес; 2) су объектісі мен атмосфера арасындағы газдардың алмасуы. Су-ауа бөлігі шекарасы арқылы газдардың молекулалық-диффузиялық тасымалының екі қарама-қарсы бағытталған процесінің бір мезгілдегі және үздіксіз жиынтығы болып саналады: инвазия – судың беттік қабатындағы газдардың сіңуі және эвазия – осы қабаттан газдың атмосфераға бөлінуі. Су-ауа шекарасындағы Г.а. жылдамдығы беттік-активті заттектердің қабықшаларымен осы шекарада диффузия коэффициентінің өзгеруі және толқынды бөсендету салдарынан елеулі тежеледі. Г.а. бөсендеуі гидробионттардың тыныс алу жағдайы мен судың органолептикалық қасиеттерін нашарлатады. Тұтас мұзды жамылғы кезінде Г.а. мүлде болмайды.

**ГАЗ ҚОЙМАСЫ** — газды сақтауға арналған табиғи немесе жасанды резервуар. Г.к. жер үсті және жер асты болып бөлінеді. Жер асты Г.к-ның негізгі өнеркәсіптік маңызы зор, себебі жер үстіндегі Г.к-мен салыстырғанда қауіпсіз және едәуір тиімді. Жер асты Г.к-ның екі типі бар: кеуекті таужыныстарда және таужыныстар қуысында. Бірінші типіне сарқылған мұнай және газ кенорындарындағы, сондай-ақ сулы қабаттардағы қоймалар жатады. Оларда табиғи газ, әдетте, газ тәрізді күйінде сақталады. Екінші типіне қараусыз қалған

шахталардағы, ескі туннелдердегі, үңгірлердегі, сондай-ақ тығыз таужыныстарда арнайы жүргізілген тау-кен қазбаларындағы қоймалар жатады. Таужыныстар қуыстарында газдар қоршаған орта температурасында көбінесе сұйық күйінде сақталады. Сарқылған мұнай және газ шоғырларында жасалған Г.к. ең арзан және қолайлы болып саналады.

**ГЕЙЗЕР** (исл. *geysa-geysir* — сау ете түсу) — мезгіл сайын ыстық су мен бу шығаратын көздер. Қазіргі кезде жанартау әрекеттері жақында тоқтатылған атыраптарда кең таралған. Г-дің ыстық суы мен су буы ғимараттарды, жылыжайларды және энергетикалық қондырғылар жұмысын жылытуға қолданылады.

**ГЕЛНИОБИОЛОГИЯ** — Күн белсенділігінің Жер биосферасындағы әр түрлі құбылыстарымен байланысын зерттейтін ғылым. Г-ның негізін А.Л. Чижевский (1897—1964) қалаған. Г-ның дамуына М.С. Этченсон, Н.С. Щербинскийлер зор үлес қосты. КРФА-ның академигі В.М. Боровский Күн белсенділігінің 11 және 22 жылдық қайталану кезеңдері және олардың биосферадағы тіршілігіне өте зор үлес қосқанын зерттеді. Күн белсенділігі мен табиғаттағы түрлі биологиялық құбылыстардың ырғақты көрінуі арасында тығыз байланыс бары анықталды. Дәлірек айтсақ, биосферадағы микроорганизмдерден бастап, өсімдіктер мен жануарлар дүниесіне, олардың өнімділігіне бұл құбылыс тікелей әсер етеді. Сонымен қатар бұл құбылыстар Жер бетіндегі географиялық құбылыстар кешеніне, соның ішінде алмасу айналымына, магниттік дауылыға да себеп болады. Жалпы Күн белсенділігі аса күшті экологиялық фактор екені анық, сондықтан адам экологиясы үшін де және биосферадағы бүкіл тіршілік үшін де Г. туралы терең зерттеулер өте қажет. Себебі аурусырқаудың, өлім-жітімнің, организмдердің функциялық жай-күйі, олардың өнімділігі, су мен ауаның айналымы, т.б. осы Күн сәулесінің белсенділігімен байланысты. Жалпы бұл құбылыстың биосфераға жағымды және жағымсыз тұстары болуы мүмкін. Сондықтан бұл мәселенің табиғатын зерттеу, болжау, экология, ғарыштық биология, медицина, ауыл шаруашылығы және басқа да ғылыми салалар үшін ерекше маңызды.

**ГЕОТЕРМАЛЬДЫ ЭНЕРГИЯ** — Жердің ішкі қабатында (5 км тереңдікке дейінгі) болатын жылу энергияның қоры. Дүние жүзінде осы энергия түрі негізінде бірнеше геотермалдық жылу электр-стансалары (ГеоЖЭС) жұмыс істейді. Ең қуаттылығы жоғары ГеоЖЭС (50 мВт) АҚШ-та. Жалпы геотермалдық энергия қоры 200

гВт шамасында, негізінде ол Тынық мұхиттың төңірегінде шоғырланған. Ресейде геотермалдық энергия қоры Камчатка, Сахалин және Курил аралдарында, жалпы қоры 2000 мВт. Қазіргі кезде қуаттылығы 11 мВт-қа және 50 мВт-қа тең екі ГеоЖЭС Камчаткада іске қосылған. Курил аралдарында және Камчаткада 300-500 м тереңдікте судың температурасы 200 °С-ге дейін жетеді. Геотермалдық энергетиканың дамуының негізгі бағыты — термалдық сулардың жылуын пайдалану немесе су сіңіретін таужыныстарының қабатына қолданған суды жіберіп, осы тереңдіктегі жылуды электр энергиясына айналдыру. Тереңдіктегі жылуды пайдалану технологиясы экологиялық тұрғыдан зиянсыз. Махачкала, Омбы, Кизляр, Черкасск, Тбилиси қалаларында термалды сулар тұрғындарды жылы сумен қамтамасыз етуге бағытталған. Жылы сулар қоры Қазақстанның да көптеген жерінде кездеседі. Олар үйлерді жылытуға, спорт кешендерінде, санаторий-ларда, т.б. жағдайларда қолдануын табуға.

**ГЕОЭКОЛОГИЯ** — ландшафтан биосфераға дейінгі экожүйенің бағыныштылық деңгейлерін зерттейтін экологияның практикалық тарауы. Табиғи ортаның техногендік әсерден аймақтық және жалпы өзгеруін зерттеумен шұғылданады. Нақты практикада Г-ның зерттеу объектісіне экожүйелер немесе олардың құрамдас бөліктері — топырақтар, жер беті және жер асты суы, жер атмосферасы және таужыныстар жатады. Бұл терминнің синонимдері: ландшафтық экология, кейде биогеоценология.

**ГЕТЕРОТЕРМИЯЛЫҚ ОРГАНИЗМДЕР** (грек. *heteros* — басқа, *therme* — жылу) — белсенді күйінде денесінің тұрақты температурасын сақтай алатын және дем алу, мерзімдік терең ұйқы (жануарлардың сілеюі немесе ұйқы кезінде) кезінде денесінің температурасы тұрақсыз болатын жануарлар. Бұларға суыр, саршұнақ, кірпі, борсық, аю, жарғанаттар және т.б. жатады. Гетеротермия, яғни организмдердің дене температурасының әр түрлі деңгейі жануарлардың бейімделуінің арнайы түрін көрсетеді. Бұл белсенділік кезеңінде заттек алмасудың жоғары деңгейін және жануарлардың қысқы ұйқы кезінде энергияны аз шығындауын қамтамасыз етеді.

**ГИДРОГРАФИЯЛЫҚ ФАКТОР** — су организмдерінің (гидробионттардың) тіршілігіне, таралуына әсер ететін судың физикалық (тығыздық, жарық режімі, температура, ағыс жылдамдығы, қысым және т.б.) және химиялық (тұздылық, қышқылдық, заттектер түрлері, ластану, т.б.) қасиеттері. Мысал ретінде физикалық факторлардың ішінде су тығыздығына тоқталайық. Су тығыздығы — суда

тіршілік ететін организмдердің жылжу жағдайын және әр шамадағы тереңдіктегі қысымды анықтайтын фактор. Тазартылған судың +4 °С-та тығыздығы 1 г/см<sup>3</sup>-ке тең. Еріген тұздары болатын табиғи сулардың тығыздығы жоғары, 1,35 г/см<sup>3</sup>-ке дейін көтеріледі. Судағы қысым әр 10 м-ге төмендеген сайын орта есеппен 10<sup>5</sup> Па (1 атм) жоғарылап отырады. Организмнің кейбір түрлері бірнеше жүздеген атмосфералық қысымды көтере алады. Мыс., көптеген балықтар түрлері, омыртқасыз жануарлар, теңіз жұлдыздары, шаянтөрізділер 400—500 атмосфералық тығыздыққа тең қысымы бар үлкен тереңдікте кездеседі. Су тығыздығы су қабатында көптеген гидробионттардың жүзуіне жағдай туғызады. Қалқыма, суда енжар жүзіп жүретін организмдерді ерекше экологиялық гидробионттар тобына біріктіріп, *планктон* деп атайды. Бұл организмдер үшін тіршілік әрекетінде жүзуге бейімделу ең маңызды мәселе болып табылады. Олар батып кетпеу үшін денелерінің массасын азайтуға немесе үйкеліс күшін арттыруға бейімделеді. Сондықтан фитопланктонда микроскоппен көрінетін бірклеткалы балдырлар басым болады.

Бос күйдегі және топырақтағы суда болатын қышқылдар, сілтілер, тұздар жануарлар дүниесі үшін қоршаған ортаның өте маңызды факторларына жатады. Өте қышқылды суы бар суқоймаларда тіршілік кездеспейді. Жануарлар дүниесіне ең бай сулары бар көздерге рН мәні бейтарап немесе шамалы сілтілі суқоймалар жатады. Қышқылды немесе сілтілігі рН ≥ 9 жағдайларда жануарлар дүниесінің түрі мен саны күрт төмендейді.

**ГИДРОПОНИКА** (грек. *hydor* — су, *ponos* — жұмыс) — өсімдіктерді топырақсыз (жасанды орталарда) қоректік ерітінділерді пайдалану арқылы өсіру. Көбінесе субстрат ретінде малтатас, құмтас, қожды немесе кейбір басқа кеуекті заттарды (фракция мөлшері 3—12 мм) пайдаланады. Өсімдіктерді ығалды ауада, суда өсіреді. Өсімдіктер тамырларына тәулігіне 2-3 рет қоректік ерітінділер бүркіледі. Г. өсімдіктерге қолайлы жағдайды туғызуға мүмкіндік береді — оларды қоректік элементтермен толық қамтамасыз етеді, көміртектің концентрациясын реттеп, фотосинтездің жүруіне ықпал етеді; температура, жарық, ығалды реттеуге болады. Г. әдісі арқылы өсімдік шаруашылығында жасанды жағдайларда гүлдер, жемістер, дәрілік өсімдіктер, витаминдерге бай көк шөптерді қыстың күнінде де алуға болады. Қоректік ортаның құрамы өсімдіктердің түрлеріне қарай әр түрлі болады. Г. әдісі қоршаған ортаға зиян келтірмей өсімдіктердің өнімділігін арттыруға мүмкіндік береді, сол себептен көптеген елде қолданылады.

**ГИДРОСФЕРА** — Жер шарының сулы аудандарының жиынтығы. Гидросфераға мұхиттар, теңіздер, өзендер, тоғандар, ми батпақ, топырақтағы, жер астындағы және атмосфералық ауадағы сулар кіреді. Дүние жүзінің 3/4 бөлігі су. Мұхит пен теңіздердің жалпы аудандары құрғақ территорияның ауданынан 2,5 есе артық. Гидросфера биосфераның басқа бөліктері — литосфера (жерасты сулары), атмосфера (булы дымқыл) және оларда тіршілік ететін тірі организмдермен тығыз байланыста. Гидросфераның жалпы көлемі 1455 млн. км<sup>3</sup>.

Су массасының гидросферадағы таралуы  
(М.И. Львович, 1984)

Гидросфера бөлігі	Көлем, мың км <sup>3</sup>	Жалпы көлемнен % мөлшері
Әлемдік мұхит	1370323	94,2
Жер асты сулары	60000	4,12
Көлдер	230	0,016
Мұздықтар	24000	1,65
Топырақ дымқылы	75	0,005
Атмосфера буы	14	0,001
Өзен сулары	1,2	0,0001
Жалпы гидросфера	1454643,2	100,0

Жалпы су қорының 97,5% тұзды минералды болып келеді. Теңіз (мұхит) суларын ерітінді деп есептеуге болады, себебі бұл сулардың құрамындағы тұздардың мөлшері орта есеппен 35 г/кг. Менделеевтің периодтық жүйесіндегі барлық элементтер жер бетіндегі сулардың құрамында (жерасты суларында 62-сі) кездеседі. Бірақ та олардың ішінде теңіз суларының негізгі тұздылығын құратындарға натрий, магний, кальций катиондары мен хлорид, карбонат, сульфат аниондарын жатқызуға болады. Басқа химиялық элементтердің мөлшері негізгі иондардыкімен салыстырғанда анағұрлым төмен болғанымен, олардың теңіз бен теңіздегі тірі организмдерде жүретін химиялық процестерге қосатын үлесі өте зор. Олардың ішінде тірі организмдер өз тіршіліктеріне пайдаланатын азотты, фосфорды, кремнийді ерекше атап өтуге болады, бұл элементтердің теңіз суындағы мөлшерін реттеп отыратын теңізде тіршілік ететін жан-жануарлар мен өсімдіктер. Тұщы сулардың қоры жалпы су



көрларының 2,5%-ын құрайды, немесе 35 млн. км<sup>3</sup>. Бұл сулардың орташа тұздылығы 1 г/л аспайды. Планетаның әр тұрғынына келетін тұщы су мөлшері шамамен 8 млн. м<sup>3</sup>. Тұщы сулардың 30% жер астындағы сулар. Тұщы судың негізгі қоры тау бастарындағы мұздықтарда, Арктика мен Антарктида мұздарында — 97%. Антарктидада мұздың ең қалың 4,78 км тең қабаты және дүние жүзі бойынша ең таза суы бар теңіз Уэдделла осы Антарктидада тіркелген. Оның мөлдірлігі тазартылған судыкіндей. Жер шарындағы барлық өзендер 650-700 жыл ішінде қанша су берсе, тау мұздарында да сонша су бар. Адамзаттың өз тіршілігіне пайдалана алатын судың мөлшері тек 3% (өзен, көл және су қоймаларының сулары), су көздерінің басым көпшілігін пайдалану өте қиынға түседі. Тұщы су қорының үлкен мөлшері негізінде өзендерде болады, олардың ішінде ең ұзын Ніл және Амазонка өзендері. Нілдің ұзындығы 6670 км, Амазонканыкі — 6437 км. Ресей өзендерінің ішінде ең ұзын өзенге Обь жатады, егерде оның ұзындығын Ертістің басталған жерінен есептесек 5410 км тең болады. Дүние жүзінде Ресей (Бразилиядан кейін) жалпы тұщы судың қоры бойынша екінші орында. Бірақ-та Ресей территориясында су ресурстары біркелкі орналаспаған, сондықтан, оңтүстік және оңтүстік-батыс аудандарында бір тұрғынға келетін өзеннің ағынды суларының көлемі (3—5)10<sup>3</sup> м<sup>3</sup> болса, еуропалық бөлігінің солтүстігінде 35·10<sup>3</sup> м<sup>3</sup>, Батыс Сібірде — 45·10<sup>3</sup> м<sup>3</sup>, Шығыс Сібірде — 144·10<sup>3</sup> м<sup>3</sup> су келеді. Ресейдің су көздерінің ішінде ерекше атап өтуге тұратын дүние жүзіндегі суы тұщы ең үлкен көл Байкал (су көлемі 23000 км<sup>3</sup>, ең жоғарғы тереңдігі 1741 м, жылына ұдайы жаңарып отыратын, тазалығы бойынша сирек кездесетін табиғи судың көлемі 60 км<sup>3</sup> шамасында). Бұл көлде дүние жүзілік кеңістіктегі тұщы су қорының 1/5 бөлігі, Ресейдегі қордың 4/5 бөлігі жинақталған. Оған 1123 өзен құйылады, тек қана Ангара өзені ағып шығады. Жағасының ұзындығы 2000 км, "жасы" шамамен 20 млн жыл болатын бұл көлді қоршаған ормандарда 600 шамасында өсімдік түрлері, 1200-дей жануарлар түрі бар. Байкалдың суы тұщы, таза болғандықтан онда бағалы балықтардың көбі өседі және Байкал құстардың көп жиналатын жері. Бұл көлдің суының мөлдірлігі соншалық, 40 м тереңдікте жатқан ақшыл түсті заттардың өзін айқын көруге болады. Байкал суының құрамына үлкен тұрақтылық тең, минералдығы шамамен 100 мг/л, оттекке бай, жыл мезгілдеріне қарай өзгеруі елеусіз. Көлдің өсімдіктері мен жануарлар дүниесі алуан түрлі (1700 түрлері бар). Байкал фаунасының ең ірі өкілі болып жалғыз

сүтқоректі — байкал тюлені саналады. Балықтардың ішінде бұл көлде тірі туатын голомянка, бағалы балық түрлері — лариус, сиг, таймен, бекіре, омуль кездеседі. Атап айтқанда, бүкіл өсімдіктердің үштен бір бөлігі және жануарлардың үштен екі бөлігі тек қана осы жерден табылады. Қазақстандағы табиғи су ресурстары туралы мәліметтер. *Қ. Су ресурстары.*

**ГИДРОСФЕРАНЫҢ ӨЗДІГІНЕН ТАЗАЛАНУЫ** — табиғи физикалық, химиялық және биологиялық процестердің нәтижесінде гидросферадағы ластағыштардың табиғи түрде ыдырауы. Су қоймаларының өздігінен тазалануы онда тіршілік ететін тірі организмдер жиынтығына да көп байланысты, себебі олар осы табиғи процеске тікелей ауқымды үлес қосып отырады. Мұхиттар мен басқа да су қоймалары суының тазалануы планктондардың (фитопланктон, зоопланктон, бактериопланктон) сүзгіштік қабілеттеріне байланысты келеді. Мыс., осы планктондар арқылы өздігімен Байкал көлінің жылына 60 км<sup>3</sup> суы тазаланып отырады. Планктондар органикалық, минералдық заттектермен қатар су қоймаларын әртүрлі ауру қоздыратын бактериялар мен вирустардан да тазалап отырады. Устрица мен кейбір амебалар ішектік және басқа да вирустарды өз бойына сорып сіңіреді. Қара теңіз бен Каспий суын табиғи жолмен тазалап отыратын организмдер моллюска-санитар-дрейсен болып табылады. Ол өз денесі арқылы судағы органикалық қалқыма заттектерді өткізіп, өзінің тіршілігіне қажетті элементтерді пайдаланып, минералдандырып, қажеті жоғын ерімейтін түрге айналдырып сыртқа шығарады. Биологиялық фактормен қатар су қоймаларының өздігінен тазалануына физикалық және химиялық факторлар да қатысады. Ластағыш заттектердің мөлшерін төмендетуге қатысты негізгі физикалық факторларға сұйықту, еріту және араластыруды жатқызуға болады. Мысалы, өзеннің қарқынды ағысы қалқыма заттектерді жақсылап араластырып, олардың концентрациясын төмендетеді. Өздігінен тазалану процестері жүргенде ерімейтін заттектер, олардың бетіне жабысқан бактериялар салмақ күшімен су қоймаларының түбіне біртіндеп тұнып отырады, кейін әртүрлі физикалық факторлар әсерінен тіршілігін жояды. Күшті ластанған, жаңа ағыс келіп құймайтын суда өздігімен тазару процесі ешқашанда болмайды, сондықтан лас суды таза сумен араластыру өте қажетті жағдайға жатады. Судың залалсыздандырылуы күннің ультракүлгін сәулесінің күшімен де өтеді. Физикалық факторлардың ішінде су қоймаларына түсетін бактериялар мен вирустардың ұзақ уақыт сақталуына

қолайлы әсер тигізетін температуралық фактор. Температураның төмендеуі олардың ұзақ сақталуына жағдай туғызады. Мысалы, жылы жерлерде олар 200—300 м алшақтыққа дейін жайылып жатса, солтүстікте 2000 км жерге дейін өлмей ағып жүре беруі мүмкін. Өздігінен тазалану процесіне ықпал жасайтын химиялық факторлардың ішінде органикалық және анорганикалық заттектердің тотығуын атап өтуге болады. Су қоймаларының көп мөлшерде химиялық заттектермен ластануы судың өздігінен тазалануына қатысты процестердің жүруін бұзады, микроорганизмдердің ең маңызды қасиеттерін өзгертеді және ең ақырында судың сапасын төмендетеді. Табиғи түрде судың тазалануы су айналымына да тәуелді. Табиғатта ештеңе ізсіз жойылмайды. Мұхит-атмосфера-жер-мұхит жүйесінде жүретін энергия мен заттардың айналу, трансформация процестерінің нәтижесінде судың қоры үнемі жаңарып тұрады. Өздігінен тазару процесінің ұзақтығы географиялық орналасуға байланысты өзгеріп отырады.

**ГРИНПИС (GREENPEACE)** — қоршаған ортаны сақтауға бағытталған халықаралық қоғамдық ұйым. Гринпис 1971 ж. құрылған, мекен тұрағы — Нидерландының Амстердам қаласы, оның 32 елде бөлімшелері және 168 елде жақтастары бар. Г. үкімет, халықаралық институттар мен агентстволар тарапынан қаржыланбайды, оның жылдық бюджетін жеке адамдардың жәрдемдері мен мүшелік жарналары құрайды. Г. бағдарламалары — табиғатты қорғауға бағытталған ағарту ісі. Мақсаты — іс-әрекетпен, зорлықсыз және тәуелсіздікпен қарсылық көрсету арқылы табиғаттың бұзылуына жол бермеу, ядролық қару-жарақты жаппай құралсыздандыру, өсімдіктер мен жануарлардың сиреп, жойылып бара жатқан түрлерін қорғау, озон қабатын, тропикалық және бореалды ормандарды, балықтар, т.б. табиғи ресурстардың қорын сақтау. Сонымен қатар дүние жүзінің барлық елдерінде жұртшылықтың назарын табиғат қорғауға аудару мақсатында референдумдар, сұрақтар, сотқа жататын арыздар және т.б. ұйымдастыру. Гринпистің белсенділері, ерікті мүшелері экологиялық проблемаларға ұшыраған жерлерде болып, көмек көрсетумен айналысады.

## Г

**ҒАЛАМДЫҚ ПРОБЛЕМАЛАР** — әлемді тұтас қамтитын табиғи, табиғи-антропогендік немесе таза антропогендік құбылыстар.

Осы құбылыстардың даму процесі жақандану деп аталады. Халықаралық деңгейде бірінші реттегі мынадай Ғ.п. бар: 1) ядролық қақтығысты болдырмау; 2) демографиялық проблема; 3) ресурстық проблема; 4) энергетикалық проблема; 5) азық-түлік проблемасы немесе ашаршылық проблемасы; 6) қауіпті ауруларды жою; 7) «үшінші әлем» елдерінің артта қалушылығын жою; 8) экологиялық дағдарыстың даму проблемасы. Ғ.п-ды ерекше білім саласы — глобалистика зерттейді. Аталған Ғ.п. өзара тығыз байланысқан және барлығы іс жүзінде жердегі экологиялық дағдарыстың даму процесімен қамтылады. Әрбір Ғ.п-ды міндетті түрде шешу қажет, кері жағдайда оның дамуы аяққа — өркениеттің жойылуына дейін апарып соғады. Ғ.п. шешу үшін ғаламдық, аймақтық және ұлттық бағдарламалар жасалынады, бірақ оларға келісушілік және үйлестірушілік жетіспейді. Ғ.п-ды шешуге шығатын шығындар құрылымының жартысына жуығын экологиялық проблемаларды шешу шығындары құрайды. Басқа барлық Ғ.п. экологиялық құрушыларды ескереді, бұл жағдай соңғысын ең артықтау Ғ.п. деп санайды. Ғ.п-ды шешкенде ғаламның тұрақтылығына, оның проблемаларының шатысқаңдығына, планеталық ауқымда ынтымақтастықтың қажеттігіне, адамзат өркениетін сақтауды және дамытуды қамтамасыз етуге қабілетті процедуралар мен механизмдерді жасауға сүйену қажет. Сонда адамзаттың тірі қалу проблемасы мемлекеттердің басқа да проблемалары қатарында артық тұруы тиіс.

**ҒАЛАМДЫҚ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ПРОБЛЕМАЛАР** — ғаламдық, аймақтық және ұлттық деңгейлерде айқындалған экологиялық проблемалар кешені. Зор геосаяси проблеманың экологиялық қауіптілігінің мынадай көріністері бар: табиғи экожүйенің бүлінуі, озон қабатының жұқаруы, атмосфераның, дүниежүзілік мұхиттың ластануы, т.б. Олар тек қана барлық елдердің қатысында БҰҰ-ның басқаруымен шешілуі мүмкін. Экологиялық проблемалардың ғаламдығы оны шешу үшін барлық елдердің жігерін айқын жұмылдыру қажеттігін тудырып отыр; қарудың барлық түрлерін азайтпай экологиялық дағдарыстан арылудың мүмкін еместігі; биосфераның жалпыға ортақ ластануына қарай ядролық соғыс емес, жай соғысты жүргізудің мәңгісіздігі; қазіргі өркениеттің технологиялық құрылымын радикалдық қайта құру, өмір негізі болатын табиғатпен өзара іс-әрекеттің жаңа сапалы әдістері мен құралдарын жасау; қоршаған ортаны қорғау проблемасы бойынша БҰҰ органдары жұмысының тиімділігін арттыру және оларға төтенше өкілеттік беру.

**ДАРА ДАҚЫЛ** — бір егістік танапқа ауыл шаруашылық дақылының бір түрін ешқандай ауыспалы егістік жүйесін сақтамай көп жылдар бойы еге беру. Бір дақылды бір танапқа жыл сайын еге беру — ол жерлерді тоздырады, топырақ құнары кеміп, өнім өте төмендейді. Бұл танаптарға органикалық және минералдық тыңайтқыштар енгізу, агротехниканы қолдану қажет. Егістіктен тұрақты және мол өнім алу үшін келсе, барлық аймақтардың табиғи-климаттық жағдайларына сәйкес егіншіліктің ғылыми негізделген ауыспалы жүйесін енгізген жөн. Ол жөнінен әрбір облыстарда осы мәселемен шұғылданатын арнайы ауыл шаруашылық тәжірибе стансалары бар. Солардың көмегіне сүйеніп, әр аймақта ауыл шаруашылық жерлерін тиімді пайдалану керек.

**ДЕТЕРГЕНТТЕР** — жоғары активті синтетикалық жуғыш заттектер. Қазіргі кезде өнеркәсібі өркендеген елдердің бәрінде Д. өндірісі күшті дамуда. Суқоймалардың және гидробионттардың (су ортасында тіршілік ететін организмдердің) сыртқы көрінісіне және канализациялық тазартқыш ғимараттар жұмысына теріс әсер ету жағынан химия өндірісінің көптеген өнімдерінің ішінде Д. ерекше орын алады. Химиялық құрамы жағынан Д. алуан түрлі болып келеді, олардың қайсысының болсын аз ғана мөлшерін суға салсақ тұрақты көбік түзіледі. Д. тазартқыш ғимараттар арқылы өткен соң да көбік түзетін қабілетін жоғалтпайды. Ақаба сумен суқоймаларға түскен Д. қалыңдығы 1 м, кейде одан да артық көбік қабатымен жабылады. Соққан желдің әсерінен көбік су жағалауымен төңірекке тарап, көптеген жердің топырағын ластайды. Суқоймаларға түскен Д. қалыптасқан экологиялық жүйелердің табиғи тепе-теңдігін бұзады, ал азотты және фосфорлы Д. мөлшерінің артуы су өсімдіктерінің күрт өсуіне себеп болады. Бұдан арналар, өзендер, өсіресе ағысы шамалы бөгендер кір-қонысқа толыш, көктеп кетеді (эвтрофтанады). Су құрамында концентрациясы 1 мг/л фосфаттың болуы су дайындау барысында коагуляция процестерін тежейді. Сонымен қатар, суда активті бетті заттектердің азғантай мөлшері болса, ол оған жағымсыз дәм мен иіс береді. Д. мөлшері 1 мг/л болса планктон, 3 мг/л болса дафниялар жойылады, ал 5 мг/л шамасында болғанда балықтардың жансыздануы байқалады. Активті бетті заттектер тазартқыш ғимараттардың жұмысын қиындатады, биохимиялық процестерге қатысатын микроорганизмдерге зиян келтіреді, соның салдарынан

ақаба суды өзге кір-қоныстан тазартуды айтарлықтай қиындатады.

**ДИСТИЛЛЯЦИЯ** — суды тұзсыздандыру мақсатында оны алдымен буға, буды сұйық түрге айналдыру. Д. кеңінен қолданылатын және жақсы меңгерілген әдістің бірі. Булану қондырғылары жоғары сапалы шыныдан немесе болаттан жасалады. Тазартылған судағы органикалық заттектердің мөлшерін төмендету үшін буландыру процесін  $KMnO_4$  қосып жүргізеді. Бұл әдіспен тазартылған су негізінде медицинада дәрі-дәрмектер ерітіндісін және лабораториялық химиялық тәжірибе жасауға кеңінен қолданылады. Дистилляция әдісімен бір рет тазартылған суды дистиллят дейді, ал дистиллят екінші рет осы жолмен тазартылса оны бидистиллят деп атайды. Тазартылған судың сапасына қойылатын талап (ГОСТ 6709—72 сәйкес) кестеде келтірілген.

Қоспа	Мөлшері жоғары болмауы керек, мг/л
pH	5,4 – 6,6
Буландырылғаннан кейінгі құрғақ қалдық	5,0 + 0,0002
Қыздырғаннан кейінгі құрғақ қалдық	1
Аммиак және аммоний тұздары	0,02
Нитраттар	0,2
Хлоридтер	0,02
Сульфаттар	0,5
Перманганаттық тотығу	0,08
Zn	0,2
Al	0,05
Fe	0,05
Ca	0,8
Cu	0,02
Pb	0,05

Буландыру қондырғылары арқылы тәулігіне 15-30 мың м<sup>3</sup> суды тазалаудан өткізуге болады. Қазақстанда ең қуатты буландыру қондырғысы Ақтау қаласының атом энергетика кәсіпорнының (тез нейтронды реактор) болған.



**ДҮНИЕЖҮЗЛІК МҰХИТ** — Жер шарындағы барлық Мұхиттар мен теңіздердің жиынтығы, бүкіл құрылыстар мен аралдарды қоршап жатқан үзілссіз су қабаттары. Жер планетасының басым бөлігін, дәлірек айтсақ 361,06 млн км<sup>2</sup> аумағын, яғни жер бетінің 70,8%-ын алып жатыр. Д.М-ның орташа тереңдігі — 3795 м. Ең терең нүктесі — 11022 м (Тынық мұхиттағы Мариана аралдары маңы). Д.М-тағы судың көлемі — 1370 млн км<sup>3</sup>, орташа тұздылығы — 35%. Д.М. негізгі төрт бөліктен тұрады — Тынық, Атланд, Үнді және Солтүстік мұзды мұхиттар. Д.М-та алғашқы тіршілік пайда болғандықтан, Д.М. тіршілік бесігі болып табылады, өйткені олардың суларының құрамында тіршілікке қажетті барлық химиялық элементтер кездеседі. Қазіргі уақытқа дейін табылған тірі организмдер түрлерінің 20%-ның тіршілік ететін орта мекені болып Д.М. саналады. Д.М. қоректік, энергетикалық және көптеген минералдық қорлар орны. Мұхиттың жалпы биомассасының 30 млрд тоннадайын құрғақ органикалық заттектер құрайды. Сонымен қатар Д.М-тар бүкіл Жер планетасындағы су қатынас жолдары үшін маңызы өте зор. Д.М-тар жиынтығына құрлықтар ішінде орналасқандықтан кейбір ірі теңіздер де кіретіні белгілі. Сондай теңіздерге қосылатын Каспий мен Арал теңіздері XX ғ. екінші жартысында антропогендік әсерлер нәтижесінде көптеген экологиялық зиянды жағдайларға душар болуда.

**ДЫБЫС ӨТКІЗБЕУ** — адам үшін қауіпті шулық ластанудан қорғау шараларының жиынтығы. Д.ө. дәрежесі белгіленген дыбыс жайлылық нормасына сәйкес болуы тиіс. Д.ө. шаралары ішінен белсенді және енжар түрлерін ажыратады. Белсенді шаралар шу деңгейін конструктивті шешімдер (мыс., шынысы бар терезені үш қабат қорғау, т.б.), технологиялар және ұйымдастыру шаралары есебінен шыққан көзінде азайтуға бағытталған. Енжар шаралар адам тарататын шу деңгейін жеке құралдарды (күлаққап, дулыға, т.б.) және елді мекендерді қорғайтын дыбыстан қорғау құрылыстарды (жол бойындағы дыбыс қорғау дуалдары, дыбыс қорғау терезелері, көше қозғалысын ұйымдастыру, өуежай айналасында дыбыс қорғау белдемдерін жасау, т.б.) пайдалану арқылы азайтады; 2) шу әсеріне тартылатын адамдар мен шу көзі арасында дыбыстың таралу жолына кедергі қою. Жай шынылау шуды 20 дБ-ге, шуға қарсы терезелер — 50 дБ-ге азайтады. Жол бойында үймелер және дуалдар, сондай-ақ өсімдік отырғызу түріндегі тосқауылдар құрылады. Шудан қорғайтын әр түрлі типтегі кедергілерді шуға қарсы құрылыстар деп атайды.

**ДІРІЛ** — айнымалы қысымның механикалық көзінен берілу нәтижесінде пайда болатын жиілік ауқымы кен күрделі тербелмелі процесс. Адамға әсер ету жолына байланысты діріл екі түрге бөлінеді: *жалпы*, ол отырған немесе түрегеп тұрған адамның денесіне салмақ түскен жер арқылы берілетін; *локалды* (жергілікті), түрегеп тұрған адамның қолы немесе аяғы арқылы денеге өтетін. Діріл биологиялық активтігі жоғары физикалық факторлардың бірі. Шумен ластану сияқты діріл децибелмен, немесе діріл жылдамдығымен (м/с), діріл шапшаңдағу шамасымен (м/с<sup>2</sup>) өлшенеді. Дірілдің амплитудасы мен жиілігінің маңызы зор. Себебі 6-7 Гц тең резонанстық жиілік адамның жанына бататын етіп асқазаны мен басына әсерін тигізеді. Жиілігі төмен діріл адам ағзасында жүретін зат алмасу процестерін: көмірсуларының алмасуын, қанның биохимиялық көрсеткіштерін өзгертеді, бұл ақуыздық, ферментативтік, сонымен қатар витаминдік пен холестериндік алмасуды бұзады. Суретте адам организміне дірілдің тигізетін түрі мен әсері келтірілген.



Жұмыс барысында ұзақ уақыт дірілдің әсерінде болған адам әртүрлі кәсіпшілік ауруға ұшырайды, мысалы, асқазанның жаралы кеселіне, психикалық және жүйке жүйесі ауруына, гипертония, діріл ауруына шалдықтырады. Осы аурулардың ішінде діріл ауруының алатын орны ерекше, осы аурумен жиі ауыратындар машина жасау,

металлургия, құрылыс, тау-кен өнеркәсіптерінде, көлік саласында және ауыл шаруашылығында істейтін жұмысшылар. Діріл жиілігі 16-20 Гц шамасында болғанда діріл ауруы пайда болатын жағдай туады. Діріл жылдамдығының қабылданатын мөлшері 10-4 м/с деңгейінде, ал 1 м/с ауру сезіле бастайды. Діріл ұзақ уақыт әсер еткенде имарат, техника бұзылуы мүмкін.

## Е

**ЕГІНДІ ҚОРҒАЙТЫН ОРМАН ЖОЛАҒЫ** — егістіктің ауыспалы жүйесіне байланысты ұзынынан созылған егістікті қорғау мақсатында отырғызылған орман жолақтары. Тәжірибе көрсеткендей мұндай қолдан отырызылған негізгі тұратын жел бағыттарына көлденең орман жолақтары жел күшін төмендетіп, егіс танаптарына қар тоқтатып, ылғалды молайтады, жерден ылғалдың булануын азайтады, топырақты эрозиядан сақтайды, жалпы егістіктерді құрғақшылықтан қорғап, өнімін молайтады. Көп жылдық тәжірибе көрсеткендей, орман жолақтары арасында орналасқан егістік өнімі орман жолақтары жоқ аштық алаңдарда егілген егістіктерге қарағанда 10-25 % -ға мол. Әдетте Е.к.о.ж. 3-4 қатар ені 14-16 м, қатар аралығы 2,5-4 м, ал қатардағы ағаштардың бір-бірінен арасы 1-3 м. Негізінен ұзын созылған орман жолақтары басты, зиянды желдерге көлденең, ал көлденең орман жолақтары ұзындық жолақтарға тікелей орналасады. Ұзындық орман жолақтары аралығы топырақ-климаттық жағдайларға байланысты 200—600 м, ал көлденең ормандар аралығы 1000—2000 м. Ормандар жолақтары аралықтарында ауыл шаруашылығы машиналары үшін жолдар қалдырылады. Отырғызылатын ағаш іріктемелері әр аймақтың топырақ-климаттық жағдайларына сәйкес таңдалады.

**ЕГІНШІЛІК** — әлемдік ауқымда адам қоғамының күн көруі үшін тамақтық және біршама жеңіл өндіріске шикізаттарды өндіруге бағытталған, мәдени дақылдарды қолдан өсіретін шаруашылықтың жетекші түрі. Е-те топырақты өңдеудің, өсімдіктерді сұрыптап іріктеудің егілген мәдени егістіктерді күтіп-баптаудың, топырақты жақсартудың (суару, құрғату, тыңайтқыштар енгізу), өсірілген өнімді жинаудың, т.б. әрекеттердің көп жылдық халықтық тарихи тәжірибесі бар. Е-пен айналысу жануарларды қолға үйретіп, мал шаруашылығымен айналысумен бірге бұдан 8—10 мың жыл бұрын

басталған. Сонымен Е-тің негізі болып қолдан егілген мәдени өсімдіктер өсірілетін топыраққа қолайлы әсер етуші жүйелер жиынтығы, яғни топырақ құнарын арттыруға бағытталған шаралар саналады. Кеңестік заманының аса дарынды ғалымы Бүкілодақтық өсімдіктер шаруашылығы- институтының директоры Н.И. Вавилов мәдени дақылдардың шығу тегінің негізгі географиялық генетикалық орталығын анықтаған. Жер шарының әр аймақтарында топырақ-климаттық жағдайларына қарай Е-пен айналасу әр түрлі. Кейбір аса суық аймақтарда (тундра, солтүстік тайга) және өте құрғақ, шөлді жерлерде табиғи жағдайда Е-пен айналасуға болмайды. Ал Е-пен айналасуға мүмкіндігі бар аймақтарда негізінен оның мынадай түрлері қалыптасқан: 1) жауын-шашын жеткілікті түсетін қоңыржай белдеулерде орнықты Е.; 2) қуаңшылық, Күн сәулесі басым белдеулерде қолдан суарылатын суармалы Е.; 3) ылғалды әрі жылы субтропикалық және тропикалық белдеулерде жыл бойы (екі-үш рет өнім беретін) жүргізілетін Е.. Табиғат-климаттық жағдайларына сәйкес әр аймақта өсіретін өсімдіктер түрлері де, оларды өсіруге қолданылатын Е. жүйелері де әрқалай. Мыс., Қазақстанның басым бөлігі құрғақ аймақ. Тек солтүстік алқаптарда жауын-шашын жеткілікті түсетін қоңыржай белдеуде тұрақты Е. бар. Бұл негізінен тың игеру кезінде кең өріс алған тыңдағы астық шаруашылықты Е.. Ал республикамыздың жауын-шашын мол түсетін оңтүстік тау етектеріндегі алқаптарында тәлімі Е. дамыса, тау етегінің құрғақ төменгі алқаптары мен жазықтарында суармалы Е. дамыған. Тіпті кейбір дақылдардан бұл өңірде (тарыдан Ш. Берсиев, күріштен Ы. Жақаев, қант қызылшасынан О. Гоновенко) әлемдік рекордтық өнімдер алынған.

*Әдебиеттер:* Вильямс В.Р. Почвоведение с основами земледелия. 6 изд. М., 1949; Почвозащитная система земледелия, под ред. А.И.Бараева. М.1975.

**ЕГІНШІЛІКТІҢ ТОПЫРАҚТЫ ҚОРҒАУ ЖҮЙЕСІ** — егістік егілген топырақ алаптарын жел мен су эрозияларынан қорғауды қамтамасыз ететін шаралар кешені. Е.т.к.ж. табиғаттың климаттық жағдайлары мен жер бедеріне тікелей байланысты болғандықтан, бұл жүйенің қолданылуы да әр аймақта әр қалай. Мыс., жер бедері жазық, ормансыз, құрғақтау аймақтарда жел эрозиясы басымырақ болады, ал тау етектеріндегі таудан төмен қарай біршама еңісі бар тәлімі және суармалы егістік жерлерде топырақтың су эрозиясы орын алады. Осыған байланысты эрозияның екі түрімен күресу шаралары да әр түрлі. Қазақстанның солтүстік тың игерген астықты аудандары негізінен ормансыз жазық құрғақтау дала. Бұл алқаптарда жел жиі

тұратындықтан млн-даған гектар тың игерген кезде жел эрозиясы өріс алды. Табиғатын бұл келеңсіз оқиғасымен күресуде Шортандыда орналасқан астық шаруашылығы институтының академигі А.И. Бараевтың жетекшілігімен В.т.қ.ж-н жасап шығарды. Бұл жүйенің негізгі бөліктері — топырақты қайырмалы соқамен жырту орнына тереңірек қопсыту. Сонда егілген дақылдар (негізінен астық) сабағы жер астына кетпей орнында тік қалып қар тоқтауға, жел күшін бөседетуге өсер етеді. Ал топырақты таулы беткейлердегі еніс қияларды су эрозиясынан қорғау үшін беткей топырақтарын еніске көлденең жырту, террастау, арнайы көп жылдық шөптер басым ауыспалы егіс жүйесін қолдану, т.б. шаралар қолданылады.

**ЕКІНШІ РЕТТІК ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ РЕСУРС** — өндірістің өнімдерінің, қалдықтарының, жанама және аралық өнімдерінің энергетикалық потенциалдары. Екінші реттік энергоресурстарды тиімді пайдаланудың халық шаруашылықтық маңызы өте зор. Е.р.э.р. 3 топқа бөлінеді: 1) жанғыштар ( $H_2$ ,  $CH_4$ ,  $CO$ , пеш газдары, май, пайыр, целлюлоза, т.б.); 2) жылу (бөлінген газ, өнім, жанама өнім, суытылатын су және экзотермиялық реакциялардан бөлінетін); 3) технологиялық аппараттардан шығатын газ бен сұйықтықтардың қысымы. Е.р.э.р. химиялық өндірістің азот, күкірт, фосфор, хлор қосылыстарын, сода шығаратын және мұнай-химия салаларында пайдаланылады. Жанғыштар қазандықтарда отын ретінде қолданылады. Бөлінген жылу қалдықтарды өңдейтін қондырғыларда, жылу айырбастағыштарда кейбір заттарды қыздыруға қолданылады, осы жағдайлармен жылуды тұтыну қажеттілігін төмендетуге болады. Қысым утилизациялық турбиналарда компрессорларды, сорғыларды, желдеткіштерді жұмыс істетуге қолданылады және электрэнергия алуға пайдаланылады. Е.р.э.р-ды жүзеге асыру жылу мен энергияны үнемдеумен қатар, атмосфераға бөлінетін жылу мөлшерін азайтып, қоршаған ортаны қорғауға септігін тигізеді. Череповец металлургиялық комбинатына қарасты зауыттың жылу электр орталығында барлық қазандықтар екінші реттік ресурстарды пайдалану арқылы жұмыс істеуде.

## Ж

**ЖАБЫҚ ГРУНТ** — кейбір ауыл шаруашылығы дақылдарын (негізінен көкөністер мен тез солып қалатын гүлдерді) күн сәулесі өтетін өйнек, мөлдір пленка, астында қолдан құнарландырылған, жел,

су өте бермейтін ерекше ортада өсіру. Ж.г. қолдан жылытатын және жылытпайтын болып екіге бөлінеді. Бұл жағдай әрбір аймақтың табиғи-климаттық жағдайларына байланысты. Ж.г-та дақылдар жылдың барлық мезгілде бірнеше рет өнім береді, сондықтан экономикалық жағынан тиімді және қоршаған ортаға экологиялық зиян тигізбейді.

**ЖАҒАЛЫҚ ЭРОЗИЯ** — өзен бойлары жағалауларының тұрақты ағатын судың әсерінен бұзылуы. Өзендерде ағатын судың мөлшері жылдың әр мезгілінде біркелкі емес. Өсіресе көктемгі қар еріген, жаңбыр нөсерлеп жауған кездерде өзен суы арнасына симай, жағаларын жуып-шайып, бұзып, Ж.э-ға ұшыратады. Осының салдарынан өзен арналары ауысып, ирелеңдеп ағып, арналары кеңейеді. Жалпы өзен бойларының жер бедері өзгеріп, өзен бойларында орналасқан шаруашылықтарға біршама зиян тигізеді.

**ЖАЗЫҚТЫҚ ЭРОЗИЯ** — жалпы жер бедері жазық, дегенмен біршама төменге қарай еңістігі бар алаптарда болатын су эрозиясының бір түрі. Бұл жағдай негізінен тау етектеріндегі жоғарыдан төмен қарай еңісі бар жыртылған жерлерде көктемгі еріген қар немесе нөсерлеп қатты жауған жаңбыр суының топырақтың беткі қабатының майда ұнтақталған бөлшектерін ылдифа қарай біркелкі мөлшерде шаю құбылысы. Ж.э-мен күресу жолдары: жерді қайырмалы соқамен жыртып жай қопсыту, оны да еңістік бағытына көлденең жасау, жер бетін қопсыған жағдайда қалдырмау.

**ЖАЙЫЛМА** — өсімдіктермен жабылған, су тасқыны немесе су тасу кезінде су басатын және өзеннің эрозиялық — аккумуляциялық іс әрекеті нәтижесінде қалыптасатын өзен аңғары түбінің бөлігі. Ж-ның пайда болуы жағалау жүйектері мен қайраңдардың өсімдіктермен бекітілуі және оның бетінде қалқыма тасындылардың жиналып жайылмалық балшықтануды түзуімен байланысты. Өзендердің ұзындығы бойымен аңғардың тарылуының және кеңеюінің алмасуы салдарынан Ж. ені бірнеше рет өзгереді. Ж. ені үлкен болған сайын оның көктемгі су тасқыны кезіндегі реттеуші рөлі артады: су тасу кезінде Ж. бойымен су ағынының 60 – 70%-ы өтеді. Арнамен салыстырғандағы орналасуы бойынша Ж. екі жақты, бір жақты және кезектесетін болып бөлінеді. Ж-да кейде су басудан зардап шегетін елді мекендер, қала төңірегі, саяжайлар, т.б. орналасады. Сондай-ақ Ж-да экологиялық жағдайды нашарлататын құрылыс материалдарының карьерлері, қалалардың және өнеркәсіптік аумақтардың тазалау имараттары, қала коқыстарының үймелері, т.б. орналасады.



**ЖАЙЫЛМАЛЫ ЭКОЖҮЙЕЛЕР** — өзен бойындағы өзендердің жылдық режиміне тікелей байланысты түзілетін экожүйелер. Дәлірек айтсақ, көпшілік өзен бойларындағы экологиялық жүйелер, көктем, кейбір жылдары жаз айларында еріген қардың, нөсерлеп жауған жаңбырдың, тасыған су астында қалады. Судан босаған кезде Ж.э. бетінде сумен келген әр түрлі шөгінді аллювийлі таужыныстары жиналады. Топырақтары түрлі аллювийлі жынысты қабаттардан түзіліп, негізінен ылғалды алаптарға тән шымды-шалғынды. Кезінде Ж.э.-да тасыған судан мол ылғал қалса, тұрақты өзен ағысының өсерінен бұл алапқа жер асты арқылы су келіп, жер бетіне жақын жерасты ыза суының деңгейін түзеді. Сол себептен Ж.э.-де негізінен ылғал сүйгіш шалғынды шөптер мен тоғайлы орман ағаштары өсіп, жақсы өнімдер береді. Шалғынды жер шабындық, мал жайылу үшін пайдаланылса, орманды-тоғайлы жерлер қырғауылдарға қолайлы мекен.

**ЖАЙЫЛЫМ** — мал жайылатын, әр түрлі өсімдік жамылғылары бар аймақтар. Әдетте, табиғи және қолдан егілген Ж. болып екіге бөлінеді, дегенмен табиғи жайылымдар басым кездеседі. Жер жағдайларының орналасуына, өсімдік жамылғысының түрлеріне және оларды пайдалану әдістеріне қарай табиғи Ж.-дар көктемгі, жаздық, күздік, қыстық, тіпті жыл бойғы болып бөлінеді. Ал қолдан егілген Ж.-дар бір жылдық, екі жылдық және көп жылдық болып ажыратылады. Жайылымдық жерлердің экологиялық жағдайларын бүлдірмеу үшін, жайылымның ауыспалы жүйесін пайдалану қажет. Біздің ата-бабамыз малын көктемде — көктеуде, жазда — жайлауда, күзде — күзеуде, қыста — қыстауда жайып, бағып, Ж.-дарды тоздырмай тиімді пайдаланған. Малды жайылымға жайылымды ауыстырып бағу жүйесін сақтамай, бір жерге шектен тыс жаяудың салдарынан өсімдік жамылғысы сиреп, беткі шымды қарашірінді қабаты бұзылып, шаңы шығып жатады. Құрғақ, шөлді аудандарда сирек шөп өсетін жұқа қабатты топырақ жамылғысы жиі жайылған мал тұяғынан тез бұзылып, “түяктесті” жайылымдарға айналады. Мұндай жағдайлар елді мекендер мен малды суаратын су көздері төңірегінде көп кездеседі.

**ЖАҢБЫР ЭРОЗИЯСЫ** — жаңбыр суының тамшыларына езіліп, бұзылған топырақтың беткі қабатының жаңбыр суының ағынымен бірге жоғарыдан төмен қарай жылжуы. Бұл топырақтың су эрозиясының бір түрі. Нөсерлеп, қатты жауған жаңбыр суларының ағындары әсіресе жер бедерінің еңісі молырақ, тау алқаптарының беткейлі алаптарында жиі кездеседі. Ж.э.-ның зиянды әрекеттері

жаңбыр ұзақтығына, қарқынына, жер бедері мен оның құрамына тікелей байланысты. Кейбір жағдайларда Ж.э. елді мекендерді, жол құрылыстарын бұзып, шаюы мүмкін.

**ЖАПЫРАҚСЫЗДАНДЫРУ** — жапырақ жойғыны қолдану арқылы жапырақсыздандыру. Егілген егістіктердегі негізгі өнімді жинауға кедергі болатын өсімдіктердің жапырақтарын жою. Ол үшін химиялық заттар қолданылады. Соның нәтижесінде жапырақ құрамындағы хлорофилл мен су төмендеп, органикалық заттар түзілу процесі бұзылып, жапырақ түседі. Ж. әдісін мақтаны жинаудан б тәулік, жүзімдіктердің техникалық сорттарын жинаудан 20 тәулік бұрын қолданады. Әдетте жапырақ жойғыларды ірі алқаптарда ұшақ арқылы шашып қолданылады. Бұл жағдай көптеген жұмыс қолдарын босатып, егіншіліктің өнімін арттыра түседі.

**ЖАРЫҚ** — өсімдіктер мен жануарлардың тіршілігіне тікелей қатысты, әр түрлі рөл атқаратын экологиялық маңызды фактор. Жер шарындағы барлық тірі материяның пайда болуы мен тіршілігі ғарыштан келетін күн жарығына байланысты. Физикалық тұрғыдан қарайтын болсақ Ж. энергия түрі, толықты түрде сәулеленетін электромагниттік табиғаты бар фактор. Біздің көзіміз тек электромагниттік тербелу спектрінің белгілі шектеулі толқын ұзындығын — 0,75 мкм-ден 0,2 мкм-ге дейін қабылдайды. Бұл аралықтан жоғары, яғни спектрдің инфрақызыл бөлігіне жататын шамасы 0,75 мкм-дің үстіндегі толқын ұзындығына сай Ж.-ты біз жылу ретінде қабылдаймыз, ал қысқа толқындарды — ультракүлгін сәулелерді біздің сезім мүшелеріміз тікелей қабылдамайды. Күн сәулесінің жарықтық дәрежесі 100 мың лк (люкс) болса, айдың толған кезіндегі жарығының не бары 3 пен 5 лк аралығында. Сандық сипаттамамен қатар сапалық сипаттама беретін болсақ, спектр бірнеше түске: қызыл, қызғылт сары, сары, жасыл, көгілдір, көк және күлгін түстіге бөлінеді, бұлардың бәрі араласқанда ақ түс береді. Жерге түсетін радиация ағымындағы ультракүлгін бөлігіне 1%-дан 5%, көзге түсетін — 16%-дан 45%-ға дейін және спектрдің инфрақызыл бөлігіне 49%-дан 84%-ға дейін келеді. Энергияның спектрлерге таралуы атмосфераның массасына байланысты және Күннің биіктігіне қарай өзгеріп отырады. Таралған радиацияның (қайтарылған сәулелер) мөлшері Күннің тұратын биіктігі төмендеген сайын және атмосфераның көмескіленуі өскеніне байланысты жоғарылайды.

Өсімдіктер мұхиттардың түбінде, немесе 100–200 м-ден кейінгі тереңдікте және қараңғы үңгірлерде өспейді. Себебі олардың

организмдерінде жүретін, тіршіліктері үшін өте қажетті фотосинтез процесі жарықсыз жүрмейді. Биосфераның объектілерінде олардың таралуы да Ж-қа байланысты. Өсімдіктер 380-нен 710 нанометр толқындар ұзындығы аралығындағы Күн сәулесін қабылдайды. Жануарлар да осы аралықтағы сәулелену спектрін қабылдай алады. Оларға Ж. энергия көзі ретінде емес, кеністікте дұрыс бейімделуі және бағыт алуы үшін қажет. Көру мүшелері жоқ, қараңғы жерде мекендейтін көптеген жануарлар кеңістікте жылжып қозғалуы үшін басқа сезім мүшелерін пайдаланады. Сонымен қатар саңырауқұлақтардың және басқа бірқатар организмдердің тіршілігіне Ж. қажетті фактор болып саналмайды.

**ЖАСАНДЫ ҚҰНАРЛЫЛЫҚ** — топырақ құнарлылығының адам әрекеттері арқылы жасалуы. Топырақ құнары барлық табиғи-климаттық жағдайларда жоғары болып кездесе бермейді. Кейбір аймақтарда ауадан түсетін ылғал жетіспесе, керісінше кейбір аймақтарда түсетін ылғал мөлшерден артық. Сондықтан бұл аймақтардың бірінде суару мелиорациясын жүргізу қажет болса, екіншісінде құрғату керек. Кейбір жағдайларда топырақ ортасының қолайсыз реакцияларын (қышқыл, сілті) әр түрлі мелиоранттар енгізу арқылы жақсарту керек болады. Әр түрлі аймақтардың табиғи-климаттық жағдайларына үйлесімді ауыспалы егіс жүйесін қолдану, қажетті тыңайтқыштар енгізу топырақ құнарын арттыра түседі.

**ЖАСЫЛ ТЫҢАЙТҚЫШ** — құнары аздау топырақты ауыл шаруашылығы дақылдарына қажетті қоректік заттармен байыту, құрылымын жақсарту, топырақта пайдалы микроорганизмдерді көбейту үшін тамырында түйнек бактериялары бар бұршақ тұқымдас шөптерді егіп, оны піскен кезінде топыраққа араластырып жырту. Ж.т. әдетте органикалық заттарға және азотқа бай, сондықтан ол топырақтың химиялық қасиеттерімен қатар физикалық қасиеттерін жақсартады. Ж.т. парлы танапқа егіп (сидералды пар), тыңайтады. Ж.т-ты барлық топырақтарға қолдануға болады, дегенмен ең тиімді нәтижелерді Ж.т-тар топыраққа минералды және көң тыңайтқыштарын қоса енгізгенде береді.

**ЖАУЫН ҚҰРТЫ** — топырақтың физикалық-химиялық қасиеттерінің қалыптасуында, құнарлығын жоғарылатуда ерекше маңызды рөл атқаратын топырақ ортасында тіршілік ететін жәндік. Олардың көмегімен күрделі экологиялық мәселені, мыс., органикалық қалдықтарды өңдеуді және топырақтың құнарлығын жоғарылатуды шешуге болады. Көрнекті биолог Ч. Дарвин айтқандай

топырақ “... өткен ғасырлар бойы жауын құрттары арқылы жыртылып келген”. Бір Ж.қ-ның массасы шамамен 0,5 грамдай, бір квадрат метрде 50-ге жуық Ж.қ. болады. Бір жылдың 200 күнінде олар өз денелері арқылы 50 тоннадай тошырақты, құрғақ шөптерді, жапырақтарды, көнді және т.б. органикалық заттектерді өткізіп, құнарландыра алады. Ж.қ-ның өнімділігі және өсімі жоғары қызыл түрлері кейбір елдерде жасанды жолмен өсіріліп құстарға, балықтарға, терісі бағалы аңдарға жем ретінде беруге және өте сапалы *биогурус* деген тыңайтқыш алуға қолданылады. Ж.қ-ның ішегінен өткен органикалық қалдықтар биохимиялық өзгерістерге ұшырап, жай қосылыстарға айналады және микроэлементтер мен пайдалы микрофлорамен байытылады, капролитті құрылым түзеді. Капролиттер суда біртіндеп еріп, топырақтың құрылысын жақсартып отырады. Оларға бактерицидтік қасиеттер де тән. Биогурустың тиімділігі барлық органикалық тыңайтқыштардікінен едәуір жоғары. Оны қолдану арқылы ауыл шаруашылық дақылдарының өнімін жоғарылатумен қатар топырақтың құнарлығын, жел мен су эрозиясына беріктілігін, экологиялық жағдайды жақсартады. Биогурус радиоактивті элементтердің, ауыр металдардың, нитраттардың транслокация процесін тежейді.

**ЖЕЛ ЭНЕРГЕТИКАСЫ** — әр түрлі типті және мақсаттағы жел энергетикалық құрылғыларын қолдану арқылы жел энергиясынан энергияның басқа түрлерін алу. Қазіргі кезеңде Ж.э. кең дамуда. Жел энергиясын кеңінен қолдану мақсатында Канада, Германия, АҚШ, Франция, Швеция ұлттық бағдарламалар жасаған. Жел энергиясынан электр тоғын алу процестерін экологиялық тұрғыдан таза технологияға жатқызуға болады. Қазақстанда жыл бойы жел болып тұратын аймақтар жеткілікті, осыған байланысты жел энергиясы біз үшін сарқылмайтын ресурс. Сондықтан жел энергиясын кеңінен қолдану экологиялық жағынан да, экономикалық жағынан да тиімді. Ж.э. дамыған елдер қатарына Дания, АҚШ, Жапония, Нидерланды, Ұлыбритания, Германия, Испания жатады. Аз қуатты жел, зарядтық жел, агрегаттар класында Қытай алда келеді. Жел құрылғыларын орналастыруды бір құрылыс немесе топ түрінде жасайды. Топтық құрылыс жақсырақ болады, себебі пайдалану және техникалық қызмет көрсету шығындарын азайтуға мүмкіндік береді. Топтық құрылғыда жел бағытын ескеру қажет. Ж.э. құрылғыларын жел жылдамдығы 5 м/с – тан артық аймақта пайдалану ең тиімді болады. Жел энергиясын пайдалану ең алдымен жел тұрудың



ұзақтығы жоғары деңгейдегі аудандарда экономикалық тиімді. Жел құрылығдарын пайдаланудың қосымша жақсы жағы оны отын базаларынан едәуір қашық орналасқан жерлерде қолдану пайдалы, себебі көлік шығындарын азайту мүмкіндігі туады. Өндірісте қуаты 16 – 30 кВт жел электр агрегаттары жасалынууда және игерілуде. Ж.э. қоршаған ортаны қорғау проблемасын шешпейді, себебі оның құрылысына аумақ және ресурс қажет, шулық ластану болады және энергиясы ортаның бүлінуіне және ресурсты өндіруге жұмсалады.

**ЖЕЛ ЭРОЗИЯСЫ** — жел күшімен ұнтақталған топырақтың беткі қабатының, кей жағдайларда тіпті топырақ асты қабаттарының ұшырылып әкетілуі. Әдетте Ж.э. жер бедері жазық, құрғақ, шөл аймақтарында жиі болады. Оны *шанды дауыл* деп те атайды. Ж.э. қалыпты және жылдам болып екіге бөлінеді. Қалыпты Ж.э.-нда топырақты желдің ұшырып әкету қарқыны аса білінбей, топырақ құнары аса кеми қоймайды. Ал жылдам эрозия жағдайында топырақтың беткі құнарлы қабатының желмен ұшып кету деңгейі жоғары болып, топырақ құнарының азаюы өте жылдамдықпен өтеді. Сондықтан мұндай жағдаймен міндетті түрде күресу қажет. Әдетте, топырақ бетін шөп басып өсіп тұрған алқаптар Ж.э.-на ұшырай бермейді, себебі шөп тамырлары топырақтың беткі қабатын тамырларымен бекітіп ұстап тұрады. Ал мұндай жерлерді жыртып, топырақ бетін майда ұнтақталған түйіршіктері жауып тұрған кезде, бұл топырақ ұнтақтары желдің еркіне беріліп, желмен ұшады. Осындай жағдай Солтүстік Қазақстан аймақтарында тың игеру кезінде кең өріс алды. Әсіресе, Ж. э.-на топырақ құрамы жеңілрек (күм, күмдақ) алқаптар қатты ұшырады. Жел эрозиясынан шанды қара дауылдар (жылдамдығы 18-20 м/с және оданда жоғары) тұратын Павлодар, Қостанай, Солтүстік Қазақстан, Ақмола, Қарағанды облыстарындағы көптеген алқаптар бүлінді. Жыл сайын дүние жүзі бойынша 20 млн га жер эрозияға ұшырап, шөлге айналып отырады. Табиғаттың бұл апатымен күресуде, Шортандыда орналасқан, академик А.И. Бараев басқарған астық шаруашылығы институты жақсы нәтижелерге жетті. Көп жылдық жергілікті жерде жүргізілген тәжірибелер тың аймағында топырақты жел эрозиясынан қорғау жүйесін ұсынуға мүмкіндік берді. Бұл жүйенің негізі — топырақты бұрынығыдай қайырымалы соқамен жырту орнына, қайырымсыз жыртып, оны терең қопсыту. Сонда топырақта өскен дақылдың сабақтары топырақ бетінде қалып, қыста қар тоқтатуға, тұрған желдің күшін төмендетуге көп септігін тигізеді. Ал парлы

танаптардың бетінен топырақ ұшпау үшін, оларды жолақтатып орналастырады. Оның мәні — жыртылған пар танаптарының әр түрлі аралықтарында биікшөпті дақылдар жолақтарын егіп, орналастыру. Сонда олар парлы танаптарды жел эрозиясынан қорғайды. Осы жүйені тың алқабында енгізу — топырақтың Ж.э.-сын көп төмендетеді.

**ЖЕЛДІК ТОЛҚЫНДАР** — желмен қоздырылған, оның әсерінде болатын толқындар. Су бөліктерінің тербелмелі қозғалысы болады, ол толқындау болмаған кезде су бетінің тепе-теңдік күйінен кезеңдеп ауытқуын білдіреді. Ж.т. амалсыз толқындар болып саналады, яғни олар оны қоздырған желдің үздіксіз әсерінде болады. Желдік толқындау кезінде су бөлшектері шеңберге (үлкен тереңдікте) немесе эллипске (азғантай тереңдікте) жақын тұйықталған орбитамен қозғалады. Кеңістікте толқындар пішіні жылжиды. Осы жағдайда Ж.т. үдемелі деп аталады. Егер кеңістікте толқындау пішінінің жылжуы болмаса, Ж.т. ақпайтын деп аталады. Мөлшері аз Ж.т. пайда болғанда су бетін тепе-теңдік жағдайына келтіруге тырысатын негізгі күшке беттік керу болады. Толқындар ұлғайған сайын осындай негізгі күш ауырлық күші болады. Осыған сәйкес толқындардың бірінші типі капиллярлық, ал екіншісі гравитациялық деп аталады. Толқындалған бетті берілген бағытта вертикаль жазықтықпен кию нәтижесінде шыққан қисық сызық толқындық профиль деп аталады. Жоғары және төменгі аудандар жиынтығы бірдей толқындық профильді қиып өтетін горизонталь сызық толқындық профильдің толқындық деңгейі деп аталады. Ол судың беттік бөлшектерінің орбитасының ортасы арқылы өтетін сызыққа сәйкес болады. Осы деңгей желдің энергиясы есебінен статикалық деңгейден біршама көтеріңкі. Толқын элементтері: жалпы орташа толқындық деңгейден жоғары орналасқан толқындар бөлігі; толқын төбесі-жалдық жоғары нүктесі; жыра — орташа толқын деңгейінен төмен орналасқан толқын бөлігі; табан — жыраның ең төменгі нүктесі, т.б. Ж.т. суқойма жағалауының қалыптасуының негізгі факторы болып табылады. Сонымен қатар суқоймада судың араласуында маңызды рөл атқарады, оның экологиялық маңызы зор. Ж.т. кейде гидротехникалық имараттарды жоятындай әсер етуі мүмкін.

**ЖЕЛДІК ТОЛҚЫНДАУ** — мұхиттардың, теңіздердің, көлдердің және басқа су объектілерінің айдынында жел толқындарының қалыптасу, даму және таралу процесі. Ж.т. үш кезеңнен тұрады. Бірінші кезең — күшейетін Ж.т., толқындар биіктігі мезгіл сайын



жоғарылайды. Алдымен желдің жылдамдығы 0,7 – 1,0 м/с болғанда мөлшері аз екі өлшемді кашиллярлық толқындар – шымырлану пайда болады. Содан соң жел күшейгенде едәуір ірі үш өлшемді толқындар қалыптасады. Ірі толқындар бетінде әдетте кішкентай екінші толқындар пайда болады. Бұл кезеңде толқындау ретсіз болады, яғни толқындар сипаты бір толқыннан екіншісіне қарай өзгереді. Егер жел ұзақ уақыт тұрақты болса, онда екі өлшемді толқындарға біршама жақын толқындау пайда болады. Олар осы желге және суқоймаға және шектеулі биіктігіне жетеді, ол тұрақты сақталады – бұл тұрақталған Ж.т.-дың кезеңі болады. Жел тоқтағанда немесе баяулағанда үшінші кезең – басылатын Ж.т. басталады. Бұл кезеңде толқындар биіктігі төмендейді. Көлемді және терең суқоймаларда, негізінен теңіздер мен мұхиттарда, Ж.т. кішкентай толқынға ауысады.

**ЖЕТЕКШІ (НЕГІЗГІ) ФАКТОР** — дарактың түрлік ерекшеліктеріне байланысты, тек осы даракқа ғана әсер ететін фактор. Организмдердің әр түрі бір жерде мекендесе де әрқайсысының өзіне ғана тән жетекші факторлары бар. Организм өмірінің әр тіршілік кезеңіне қарай жетекші фактордың рөлін атқаратын орта элементтері де өзгеріп отыратын жағдайлар табиғатта жиі кездеседі. Мысалы, көптеген мәдени өсімдіктер, олардың ішінде дәнді өсімдіктер үшін, көктей бастағанда жетекші фактор ретінде температура, бас тарту мен гүлдеу кезінде – топырақтың ылғалдылығы, пісіп жетілетін кезеңде – ауа ылғалдылығы мен нәрлі заттардың мөлшері болады. Жетекші фактордың рөлі жыл бойы өзгеріп тұруы да мүмкін. Қыстың аяқ кезінде көктемге қарай құстар белсенділігі жандана бастағанда жетекші фактор – жарық, атап айтқанда, күннің ұзақтығы болса, жаз айларында оның өсерінің маңызы температуралық фактормен бірдей болады. Егерде бір түрге жататын организмдер әр түрлі физикалық-географиялық жағдайда мекендесе, оларға қатысты жетекші фактордың өзі бірдей болмауы мүмкін. Мыс., жылы аймақтардағы масаның, шіркейдің, есек құртың активтілігі жарық режимімен анықталатын болса, солүстікте – температураның өзгеруіне байланысты келеді.

**ЖЕР КАДАСТРЫ** — жерді сапасы мен құнарлығына байланысты мөлшерлерді жинастырып бағалайтын ғылым саласы. Әдетте, жерді негізінен пайдалану бағыты бойынша екі салада бағалайды: 1) адам қоғамы мекендейтін жерлер құрылыс салуға қолайлылығы, топырақ пен топырақ асты қабаттарының жарамдық

деңгейлері бойынша бағаланады; 2) жер — ауыл шаруашылығы өндірісінің негізгі өндіргіш күші ретінде жерден алынатын өнімдердің көлемі мен сапасына қарай бағаланады. Бұл тұрғыдан жер кадастры екі бөлімнен тұрады: а) топырақ бонитировкасы; ә) жерді экономикалық бағалау. Топырақ бонитировкасы дегеніміз — топырақты, оның ішкі қасиеттеріне, құнарлық деңгейіне сәйкес бағалау. Ал жерді экономикалық бағалау — негізінен сол жерлерден алынған өнім көлеміне, түсетін пайдаға байланысты бағалау. Ескеретін жағдай, кенестік заманда бүкіл табиғат байлықтары, оның ішінде жер ресурстары пайдалануға тегін берілетін, сондықтан жерді бағалау жұмыстары жүргізілген жоқ. Қазіргі нарықтық экономикаға көшкен кезде барлық табиғи ресурстар тегін емес, нақтылы пайдаланған уақытына төлем ақыға, ал түпкілікті меншік иесіне сатылып та беріледі. Мыс., 2003 ж. 20 маусымында Қазақстанның жаңа қабылданған “Жер кодексіне” сәйкес мекен-жайға құрылыс салу үшін, ал ауыл шаруашылығында егістікке немесе мал шаруашылығына пайдаланатын жерлер жер кадастрына сәйкес бағаланып сатылады. Сондықтан нарықтық экономикаға көшкен мемлекеттердің басым бөлігі бұл мәселемен терең шұғылданып, ж.к. мәселесі жоғары деңгейде қолға алынуда.

**ЖЕР САНАТЫ** — жер қорларының адам қоғамының әр түрлі шаруашылыққа пайдалану жағдайларына немесе пайдалануға жарамсыз болуына байланысты бөлінуі. Әдетте Ж.с. 3 ірі топқа бөлінеді: 1) ауыл шаруашылығы өнімдерін өндіруге пайдаланатын жерлер (егістіктер, бау-бақша, жеміс ағаштар, жүзімдіктер, т.б.), мал шаруашылығы үшін қажетті шабындықтар мен жайылымдар; 2) өндіріс құралдарын орналастыру үшін қажетті жерлер (калька орман, техникалық су құрылыстары, жолдар мен ауыл шаруашылығы авиациясына қажетті жерлер т.б.); 3) ауыл шаруашылығы өндірісіне жарамсыз жерлер (таулы, тасты, қатты сорланған шөлді жерлер, батпақты, т.б. ауыл шаруашылығына жарамсыз жерлер).

**ЖЕР СУАРУ** — ауадан түсетін ылғал жетіспейтін аймақтарда ауылшаруашылық дақылдарын қолдан суару; ауыл шаруашылығын мелиорациялаудың бір түрі. Негізінен құрғақ, шөлді аудандарда кен өріс алған Ж. суару күрделі кешенді техникалық, агротехникалық және ұйымдастыру шараларын қажет етеді. Табиғи жағдайда жетіспей тұрған ылғалды қолдан суарып берген кезде ауыл шаруашылық дақылдарының тек өнімі артып қоймай, сонымен қатар сапасы да арта түседі. Ж.с. жұмыстары күрделі шаруа болғандықтан ондай жерлердің көбеюі де қоғамның ғылыми-техникалық

жағдайларына тікелей байланысты. Мыс., ХІХ ғ. басында дүние жүзіндегі суарылатын жер көлемі не бәрі 8 млн га болса, ХХ ғ. басында 48 млн га-ға жетті. Ал ХХ ғ. ортасында 121 млн га болса, ХХ ғ. 80-жылдары 230 млн га болды. Бұрынғы Одақта осы жылдары суармалы егістік жер көлемі 20 млн гектарға жетті.

**ЖЕР ТЕЛІМІ, ИЕЛІГІ** — тиісті мақсатта пайдалану үшін кәсіби орынға, ұйымға, мекемеге және жеке меншікке бөлініп берілетін жер көлемі. Әдетте, жерді құрылыс салуға, ауыл шаруашылығының әр саласымен шұғылдануға, демалыс орындарын жайғастыруға, т.б. иелік етуге беріледі. Кейбір мемлекеттерде жерге иелік етудің қоғамдық, ұжымдық түрлері басым болса, керісінше көп елдерде жерге жеке меншік иелену басым түрде орын алған. Кеңестік заманда біздің елімізде барлық жерлер қоғамдық, ұжымдық болып, мемлекет меншігінде болды. Жеке меншікте тек қана қоныстанған, үй салған жерімен соның айналасындағы біршама үлескілер (учаске) (0,12—0,25 га) ауылдық жерлерде егін салуға бөлінді. Қазіргі нарықтық экономикаға көшкен кезде барлық бұрынғы кеңестік мемлекеттерде, соның ішінде Қазақстанда жерге мемлекет меншігімен қатар жеке меншікке беру, тіпті сату өріс алуда.

**ЖЕР ТУРАЛЫ ҒЫЛЫМДАР** — Жер шарының барлық бөлігінің жағдайын, физикалық, химиялық, биологиялық, т.б. қасиеттері мен құрылымын, оған қатысты табиғи және жасанды құбылыстарды зерттейтін ғылымдар жиынтығы. Жерді зерттейтін ғылымның санын дәл көрсету өте қиын. Сондықтан бұрыннан қалыптасқан және соңғы кезде туындаған ғылымдарды біріктіріп “Жер туралы ғылымдар” деп атайды. Жер қабатын зерттегенде әр ғылымның белгілі бір атқаратын міндеті бар. Мыс., планетаның ауа қабаты метеорология ғылымына “бағынышты”: ол атмосферада орын алатын физикалық құбылыстар мен процестерді таныстырады. Жердің су қабатын зерттеу гидрология ғылымының үлесінде. Ол океанология (мұхит пен теңіздерді зерттейтін ғылым) мен құрықтағы судың гидрологиясына бөлінеді. Литосфераны зерттейтін деп бір ғылымды ерекше бөлуге болмайды. Осы қатты қабатта жүретін барлық процестерге ерте заманнан бастап геология ғылымы ерекше назар аударып келеді. Бұл ғылым көптеген бір-бірімен байланысты ғылыми зерттеулерге негізделген салаларды (мыс., топырақтану, геохимия, минералогия, геотектоника, петрология және т.б.) қамтиды. Ал биосфераға келетін болсақ, ол биология ғылымына қатысты болып көрінеді. Шынында егер биосфераны тек биология

ғылымының зерттеу объектісі деп есептесек, өте қателесеміз. Себебі оны зерттеумен әр түрлі ғылым салалары айналысады. Сондықтан осы ғылымдар жиынтығын біріктіріп, ғылымның жаңа саласы ретінде *биосферология* деген атауды беруге болады.

**ЖЕРГЕ ИЕЛІК ЕТУ** — әрбір ұжымның немесе жеке жер қожасының өзіне иелікке берген жерді тиімді пайдалануы. Қазақстанда қазіргі ауыл шаруашылығы жерін жеке меншікке иелік етудің екі түрі бар: 1) көп жылға (49 жылға шейін) мердігелікке алып пайдалану. Ол мерзімнен кейін оны қайта жалғастыруға болады; 2) түпкілікті жерді жеке меншікке сатып алып, мұрагерлікке қалдыру. Бірінші жағдайда жердің басты иесі мемлекет болады, тек оны пайдалануға жеке меншікке уақытша береді. Бұл жерлерді дұрыс пайдалану мемлекет бақылауында болады. Егер мердігерлікке алған жер иесі оны дұрыс пайдаланбай тоздыра бастаса, шартты бұзып ол жерлерді мемлекет қайтып алуына құқы бар. Ал түпкілікті жеке меншікке сатып алынған жерлерге сол жерлердің иелері толық қожа. Бұл жерлерді сатып алуға біршама қаржы жұмсалғандықтан және болашақ ұрпақтарына қалатындықтан ол жерлерді меншік иелері аздырып тоздыруға жол бермейді.

**ЖЕРДІ БАҒАЛАУ** — пайдаланып жүрген жерлерді олардың құндылығы жөнінен бағалау. Бұл мәселемен, әдетте, “жер кадастры” деген ғылыми пән айналысады. Ж.б. екі бөлімнен тұрады: 1) топырақты бағалау (бонитеттеу); 2) жерді экономикалық бағалау. Топырақты бағалау негізінен топырақтың ішкі қасиеттеріне, құнарлылық деңгейіне, соған қарай алынатын өнім мөлшеріне байланысты. Ал жерді экономикалық бағалау жерден түсетін жалпы өнім мен таза пайда арқылы анықталады. Таза пайда тек жерден алынған мөлшеріне ғана емес, сонымен қатар бұл өнімнің тұтынушыға, ірі жолдар тораптарына, экологиялық тазалық жағдайларына да байланысты. Бағалаудың бірінші бөлігін топырақтанушы мамандары жүргізсе, екінші бөлігін экономистер жүргізеді. Бағалаудың екі бөлігі де балл бонитеті шкаласы арқылы белгіленеді. Әдетте жердің ең жоғарғы бағасы, орыстың ұлы ғалым В.В. Докучаев анықтағандай, 100 балға бағаланып, қалғандары одан төмендей береді.

**ЖЕРДІ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҚАЙТА ҚҰНАРЛАНДЫРУ** — топырақтағы жануарлардың, өсімдіктердің, санырауқұлақтар мен микроорганизмдердің тіршілігін қайта жандандыруға және жердің шаруашылықтық өнімділігін қалпына келтіруге бағытталған агротехникалық және фитомелиоративтік шаралар кешені. Бұзылған жер-



лерді биологиялық жолмен қайта құнарландыру әдісін ұйымдастыру, әсіресе тау-кен өнеркәсібінде, еңбекті көп қажет ететін кезеңдердің бірі. Үйінділердің ауыл шаруашылығына жарамдылығын анықтау үшін біршама аналитикалық зерттеулер жүргізіп, олардың құрамындағы жыныстардың физикалық, химиялық, механикалық қасиеттерін, органикалық заттектердің мөлшері мен құрамын, кышқылдығын, тұздылығын, минералдық коректену элементтерінің мөлшерін анықтау қажет. Осы көрсеткіштерге негізделіп, рекультивация (қайта өңдеу) жүргізіліп, қандай өсімдіктерді қоныстауға болатынына тұжырым жасалады.

Бүлінген жерлер қайта өңдеуден өткесін ауыл шаруашылығында ағаш отырғызуға, суқоймаларды, өнеркәсіптік, тұрғын үй, тұрмыстық және мәдени құрылыстарын салуға, демалыс аймақтарын жасауға қолданылады. Қарағандыда көмір өндіруден шыққан террикондар (жыныстарының үйіндісі) Алматы – Астана көлік жолдарын салуға қолданылды, Ақтау, Жамбыл, Жана өзен, Қарағанды қалалары және т.б. елді мекендерде жерді рекультивациялаудан кейін көгалдандыру жұмыстары жүргізілген. Сулы аймақтарда немесе жер асты сулары жақын тереңдікте орналасқан жағдайда жерді рекультивациялаудың ең арзан тиімді әдістерінің бірі – жасыл желек отырғызу. Бұл әдіс көп елдерде негізгі рекультивация жолы болып саналады, себебі орман алқабының 1 га 500 м<sup>3</sup>-дің үстінде суды ұстайды, дымқылды жерлер эрозияға қарсы тұра алады. Біздің елімізде де осы рекультивациялау әдісі іс жүзінде Қостанай облысында жан-жақты қолданылады. Мыс., боксит алу кезінде шыққан үйінділер тегістеліп, шаруашылыққа қажетті жиде, жыңғыл, сексеуіл, бүрген бұтақтары мен көпжылдық эспарсет, бидайық, жусан және т.б. шөптер отырғызылған.

**ЖЕРДІ ҚАЙТА ҚҰНАРЛАНДЫРУ** — Қазіргі үдемелі ғылыми-техникалық даму кезеңінде жер қойнауындағы кен байлықтарды барлау, қазып алу, тасымалдау, байыту кездерінде көптеген жердің құнарлы қабаттары бұзылып, құнарсыз карьерлер мен жерасты таужыныстарының үйінділері пайда болды. Бұл техногенді ландшафтар негізінен майда ұнтақталған таужыныстарынан түзілетіндіктен, желмен ұшып, су ағындарымен жылжып, өзі орналасқан аймақтардың санитариялық-гигиеналық жағдайларын нашарлатады. Сонымен қатар олар көптеген құнарлы жерлерді басып жатыр. Сондықтан мұндай бұзылған жерлер міндетті түрде қайта құнарландырылып, көгалдандырылып, ауыл шаруашылығы дақылдары егіледі. Мұндай шараның жүргізілуі Қазақстан республикасының соңғы қабылданған “Жер кодексінде” қарастырылған. Әдетте, Ж.к.к. жұмысы екі

кезеңнен тұрады: 1) техникалық кезең; 2) биологиялық кезең. Алғашқы кезеңде бұзылған жерлердің бедерлері тегістеліп, оның бетіне құнарлы топырақ қабаты төселінеді. Екінші кезеңде ол танауларға әр түрлі өсімдіктер отырғызылып сыналады.

**ЖЕРДІ ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ** — 1) адамның өндірістік әрекеттерінен немесе табиғи құбылыстардан құнарлылығы бұзылып, жойылып кеткен жерлерді қалпына келтіру. Бұған адамның өндірістік әрекеттерінен құнарлылығы бұзылған жерлер *жерді қайта құнарландыру* нысандары жатады. Ал табиғи процестер салдарынан бұзылған жерлер қатарына сел тасқындары мен жер сілкінісінен бұзылған, эрозияға қақты ұшыраған алаптарды жатқызуға болады; 2) бұрын пайдаланылып, кейін бір себептерден (су астында немесе жұмыс қолы жетіспей) уақытша пайдаланылмай қалған жерлерді қайтадан пайдалану.

**ЖЕРДІ МЕЛИОРАЦИЯЛАУ** — пайдаланып жүрген ауыл шаруашылығы жерлердің өнімін арттыру үшін қолданатын жақсарту шаралар жиынтығы. Бұл шаралар топырақтың су, ауа, жылу, тұз, биохимиялық және физикалық-химиялық режімдерін, суару немесе құрғату арқылы, агроорман мелиорациясы, сондай-ақ химиялық, орғано-минералдық және жасыл тыңайтқыштар енгізу, ауыспалы егістіктің жергілікті табиғи-климаттық жағдайға үйлесімді жүйесін қолдану арқылы жүзеге асырылады.

**ЖИНАҚТАУ ЭФФЕКТИСІ** — қоршаған ортаға бірнеше ластағыштар түскенде біреуінің улылығын басқасы күшейтетін құбылыс. Іс жүзінде өндіріс кәсіпорындарының шығарындылары мен төгінділерінде жалғыз емес бірнеше ластағыш заттектер болады. Мысалы, елді мекеннің ауасында бірнеше кәсіпорындардан, жылу электростанцияларынан, көліктен тағы басқа жағдайлардан пайда болған заттектер кездеседі. Осы әртүрлі заттектердің ішінде көбісі организмге ұқсас қолайсыз әсерін тигізулері мүмкін, ал олардың жиынтық концентрацияларының деңгейі әр қайсысының бөлек қарастырылған шектік рауалы концентрацияларынан асып кететін жағдайлар кездеседі. Одан басқа, бірқатар заттектерге синергетикалық эффект тән, яғни біреуінің улылығы басқасы болғанда күшейіп кетеді. Сондықтан нормалауды жүргізгенде осы жағдайға ерекше назар аударған дұрыс. Азоттың диоксиді мен формальдегид, фенол мен ацетон, этанол мен біртұтас органикалық заттектердің топтары және басқа да жүйелер үшін жинақтау эффектісі тән. Жинақтау эффектісін әрі қарай нақтылы мысалмен түсіндіруге болады. Мыс., жорамалдасақ, ауадағы фенолдың концентрациясы  $C_f = 0,345$  мг/л,



ацетондыкі  $C_{ан} = 0,009$  мг/л, ал  $ШРК_{ф} = 0,35$  мг/л,  $ШРК_{ан} = 0,01$  мг/л. Сонымен, әр заткеккө көрсетілген қатынас 1-ден төмен:  $C_{ф}/ШРК_{ф} < 1$ ;  $C_{ан}/ШРК_{ан} < 1$ . Осы заттектерге жинақтау эффектiсi тән болғандықтан, фенол мен ацетонның жалпы ластауы шектi рауалы деңгейден асып кетедi, өйткенi  $C_{ф}/ШРК_{ф} + C_{ан}/ШРК_{ан} = 0,986 + 0,9 = 1,886 > 1$ . Жинақтау эффектiсi тән заттектердiң жиынты қосындысы 1-ден аспау қажет, егер де ол бiрден асатын болса, онда шығарынды адам денсаулығына қауiп төндiредi. Улы заттектердiң қауiпсiздiк концентрациясы  $C/ШРК \leq 1$  қатынаспен анықталады, бұл жерде  $C$  – ортадаға заттектiң нақтылы концентрациясы. Бiр мезгiлде ауада болатын зиянды заттектер үшiн де сонғы қатынастың сақталуы қажет. Сонымен, ауаның сапасы белгiленген нормативтерге сәйкес бола алады, егерде  $C_1/ШРК_1 + C_2/ШРК_2 + \dots + C_n/ШРК_n \leq 1$ , бұл жерде  $C_1, C_2, \dots, C_n$  – жиынты эффектiлiк тән зиянды заттектердiң концентрациялары. Жоғарыда қаралған жиынтық эффектiлiк туралы ереже су объектiлерiне де тән, тек суды қарастырғанда зияндылықтың ұқсастық лимиттi көрсеткiштерi ескерiледi. Жиынтық эффектiсi топырақ үшiн анықталмайды, бiрақ та топырақтағы заттектер ауа мен суға өтетiн болғандықтан, бұл эффект су мен ауадағы заттектердiң ШРК шамаларын қолдана отырып ескерiледi.

**ЖОҒАРЫ КЕРНЕУЛI ЭЛЕКТР ЖЕЛIСI** — энергия шығынын азайту максатында электр тоғын тасымалдау үшiн қолданылатын, кернеуi 110—220 кВт және 380 кВт желiлер. Алайда кернеу осынша жоғары болғанның өзiнде 100 км желiде электр энергиясының 1,5-тен 6%-ына дейiнгi мөлшерi шығындалады. Мұндай желiлердiң электрмагниттiк ластауы адамның денсаулығына елеулi қауiп болып табылады. Осы себептi олардың қуатына орайлас 10—50 метрден өрi жақындау қауiптi. Ж.к.э.ж. ландшафтың эстетикалық келбетiн бұзады, құстардың өлiмiне себепшi болады. Оларды салуға едәуiр мөлшерде орман және егiстiк алқаптары жойылады. Ж.к.э.ж-нiң төвiрегiнде түзiлетiн озон орман алқаптарына нұқсан келтiредi.

**ЖУҒЫШ ЗАТТАР** — кiр жуғанда қолданылатын ұнтақтар, сықпалар, сұйық ерiтiндiлер. Қазiргi ж.з. бiрнеше құрамдастан, соның iшiнде тензидтен (сабын, беттiк-белсендi заттек және т.б.), ағартқыштан, сұйық әйнектен және кiр жуатын содадан тұрады. Ж.з. құрамында фосфаттар үлкен рөл атқаратын, олар тұрмыстық ақаба сумен суқоймаларға түсiп, оларды эвтрофандыратын болғандықтан қазiргi уақытта фосфатсыз жуғыш заттар рецептiлерi жасалады. Қазiргi Ж.з-ды кермектiлiгi қандай болғанына қарамай, барлық суда

және қандай мата түрiн болсын жуғанда қолдануға болады. Алайда, тұрмыстық ақаба суда жуғыш заттар болуы оны тазалауды қиындатады және бұдан қалатын құрғақ қалдықты тыңайтқыш ретiнде пайдалануды шектейдi. Қазiргi уақытта қоршаған ортаны барынша аз ластайтын, экологиялық тұрғыдан оңтайлы Ж.з. түрлерiн жасап шығару бағытындағы жұмыстар жалғасуда.

**ЖҰМЫС БЕЛДЕМI** — еден деңгейiнен немесе өндiрiстiк жайдың алаңынан 2 м-ге дейiнгi биiктiктегi кеңiстiк. Ж.б-нде жұмыс iстейтiндердiң тұрақты немесе уақытша жүрiп-түру орындары орналасады. Ауа параметрлерiне қойылатын санитариялық-гигиеналық талаптар тек қана Ж.б. шегiндегi немесе жайдың қызмет көрсетiлетiн белдемiндегi жағдайды регламенттейдi.

**ЖҰМЫС ОРНЫ** — өндiрiстiң немесе басқарудың қандай да бiр үлескiсiнде адамның химиялық және физикалық тектес зиянды әсерлерiне душар болатын қызмет кеңiстiгi. Ж.о-нда адам қызметiндегi денсаулыққа терiс әсер ететiн химиялық және физикалық агенттер айқындалады және танылады. Қауiптi агенттерден денсаулықты сақтау үшiн техникалық құралдар (мыс., көзiлдiрiктер, шудан құлақ жапқыштар, арнайы киiм, т.б.) қолданылады, технологиялық процестердi және жабдықтар, заңдар мен нормативтер (мыс., зиянды өндiрiсте жұмыс мерзiмiнiң ұзақтығы, тегiн сүт, т.б.) жетiлдiрiледi. Экологиялық тұрғыдан қарағанда Ж.о-н және өндiрiстiк жайларды жобалағанда мүмкiн болатын адамға қауiптi әсерлердi өте мұқиятты зерттеу қажет.

**ЖЫЛУЛЫҚ ЛАСТАНУ** — қоршаған ортаға жылу-энергетика кешендерiнен, мұнай өндiру саласында қосалқы газдарды жаққанда бөлiнген, мұнай-химия кәсiпорындарының газ алауларынан, адамзаттың шаруашылық әрекеттерiнен және т.б. бөлiнiп шыққан жылумен ауаның, судың, топырақтың жылынуы. Ж.л-дың нәтижесiнде қала орталығының температурасы оның шет аймақтарына қарағанда белгiлi дәрежеде жоғары болады. Кейбiр аймақтарда ауа температурасының артуы мен ылғалдануы тұманның, аймақтық бұлттың және жергiлiктi жауын-шашынның пайда болуына апарып соқтырады. Суқоймалардағы температура жылулық қалдықтар арқасында көтерiлсе, көптеген су организмдерi өзiнiң өсуiн, азықтануын және көбеюiн тоқтатады, сонымен жұтандану басталады, осы қолайсыз жағдаймен қатар, суда жаппай гүлдену басталып, гидротехникалық имараттарды балдырлар қаптап басып кетедi. Ж.л. қолайсыз әсер тигiзбеу үшiн бұл фактор нормаланады. Балық шаруашылығына бағытталған суқоймалардың температурасы табиғи жазғы

судың температурасынан 5 °C артық жоғарыламауы тиіс. Ал шаруашылық-ауыз суға және мәдени-тұрмыстық жағдайға қолданылатын су объектілеріне өндірістен шыққан жылы суды араластырғанда олардың суының температурасы 10 жыл ішінде ең ыстық айларда болған температурадан 3 °C-тан артық көтерілмеуі қажет.

### 3

**ЗИЯНДЫ ЗАТТЕКТЕРДІҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ШЫҒАРЫНДЫСЫ** — кәсіпорынның негізгі өндірісінен атмосфераға тасталатын, яғни өндіріс процесінің негізгі материалдарды дайын өнімге айналдыратын бөлігінен шыққан, зиянды заттектердің мөлшері.

**ЗИЯНДЫЛЫҚТЫҢ ТРАНСЛОКАЦИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШІ** — топырақтың егістік қабатынан өсімдіктерге тамыр жүйесі арқылы зиянды заттектердің өтіп, олардың жасыл бөлігінде және жемістерінде осы қоректік өнімдегі қарастырылып отырған заттектің ШРК-тан аспайтын, жинақталған мөлшері.

**ЗИЯНДЫЛЫҚТЫҢ ШЕКТІ КӨРСЕТКІШІ (ЗШК)** — әрбір заттектің биосфераға ең ықтимал жағымсыз әсері. Бір заттектер организмнің ішіне түскенде ғана қолайсыз әсер тигізсе, екіншілері сырттай жанасқанның өзінде зиянды әсерін тигізеді, осыған байланысты іс-жүзінде әртүрлі шектеулер қолданылады. Мыс., санитариялық шектеулерге сәйкес бір заттектердің суда болуы шомылу мен жуынуды шектейді, ал санитариялық-гигиеналық шектеу басқа заттектердің болуына қарай оны ішуге және тамақ пісіруге шектейді. Сондықтан ШРК-мен қатар су объектілеріне басқа шектеу нормативі — ЗШК қолданылады. ЗШК-ны *зияндылықты лимиттеу көрсеткіші (ЗЛК)* деп те атайды. ЗШК суды сапалық жағынан емес тек судың сапасына қойылатын талаптарды сипаттайды. ЗШК (ЗЛК) үш түрге бөлінеді: 1) санитариялық-токсикологиялық (заттектердің адам организмін және су жануарларын уландыруын сипаттайды); 2) жалпы санитариялық (заттектің су объектісінің жалпы санитариялық жағдайына, сондай-ақ өздігінен жүретін процестердің жылдамдығына тигізетін әсерін сипаттайды); 3) органолептикалық (заттектің судың органолептикалық қасиетін — иісін, дәмін, түсін, көбіктенуін өзгерту қабілетін сипаттайды, яғни адамның сезім мүшелерімен бағаланатын қасиеттер). Мәдени-тұрмыстық және шаруашылық-ауыз суға арналған су объектілері токсикологиялық, жалпы санитариялық, органолепти-

калық лимиттерге, ал балық шаруашылығына бағытталған су объектілері — негізінде токсикологиялық және аздап органолептикалық лимиттерге негізделіп нормаланады. Ауыз суға және шипалылығын пайдалануға бағытталған сулар негізгі 11 көрсеткіштермен нормаланады. Қазіргі кезде 1200-дей улы заттекке ШРК белгіленген. Балық шаруашылығына қолданылатын су негізгі 8 көрсеткішпен нормаланады. 1000-ның үстіндегі заттектерге ШРК жасалған. Түйіндеп айтқанда, судағы ластағыштар су экожүйесіне және адам денсаулығына бірнеше түрдегі қолайсыз әсерді тигізеді, олардың әрқайсысы өздеріне тән қауіпсіздік концентрациямен сипатталады. Бұл әсерлердің ішінде концентрациясы ең төмен ластағыштыкі шектеледі.

### И

**ИНЖЕНЕРЛІК ЭКОЛОГИЯ** — өнеркәсіптік экологияның қоршаған ортаға жасалатын әсер-ықпалды реттеудің технологиялық және техникалық әдістерінің талдап-белгілеуімен және қолдануымен байланысты тарауы (бөлімі); оған қамтылатындар: ақаба суларды, лықсыма газдарды тазалау, қалдықтарды қайта айналымнан өткізу, кәдеге жарату, оңтайлы орналастыру, қашыққа шығару және т.б.

**ИНФРАДЫБЫС** — теңселісі 16 Гц-тен төмен дыбыс. И. — адам денсаулығына қолайсыз әсер тигізетін факторлардың бірі. И. жер сілкінгенде, дауыл көтерілгенде, теңіз дауылдары тұрғанда пайда болады. И. толқындарын шығаратын көздерге компрессорлар, турбина, дизель қозғалтқыштары, электровоздар, кондиционерлік жүйелер, желдеткіштер және әр түрлі механизмдер жатады. Белгілі көздерден шыққан төменгі жиілікпен теңселетін И-тар су және жер қыртысы арқылы айтарлықтай алыс жерге таралады. Осы себепке байланысты жер сілкінер алдында жануарлар мен бауырымен жорғалаушылардың көптеген түрлері мазасызданады. Оның басталуынан бірнеше сағат бұрын олар өздерінің індерін тастап, қауіпсіз жер іздеуге аттанады. И. қай жолмен пайда болса да тірі организмдерге қолайсыз әсер тигізеді. Мыс., қала көліктері жұмыс істегенде орын алатын жиілігі төмен И. теңселуі адамдардың жүйкесін тоздырып, әр түрлі мүшелерінің жұмыс істеу қабілетіне кері әсер етеді. И-тан қорғану үшін шудан сақтануға болатын кейбір ұқсастығы бар әдістер пайдаланылады. Мыс., И. деңгейі көзден шығар кезінде тұншықтырғыштарды пайдалану арқылы төмендетіледі. Сонымен қатар кейбір шуды бәсеңдететін жекелендіру немесе сіңіру әдістерді И-ка қолдану өте тиімсіз келеді. Ең тиімді ұтымды жол — дыбыс шығатын көзбен күресу.

**ИОНОСФЕРА, ТЕРМОСФЕРА** — 80 км-ден 800 км-ге дейін жайылатын атмосфера қабаты. Бұл қабатқа температураның едәуір жоғарылауы тән. 200 км биіктікте температура 500°C, ал 600 км-ден жоғары биіктікте 1500°C-ке жетеді. И. атмосфералық газдардың иондалған молекулалары мен атомдарының және бос электрондарының көптігімен ерекшеленеді. Ультракүлгін Күн радиациясының әсерінен оттегі мен азот молекулаларының диссоциациялануын тудыратын газдардың иондануы жүреді. Молекулалық және атомдық иондар мен бос электрондар жоғары мөлшерде болады. И-да биосферадағы тірі организмдердің күйіне әсер ететін полюстік жарқырау және магниттік дауыл байқалады.

**ИРРИГАЦИЯЛЫҚ ИМАРАТТАРДЫҢ ҮЙІНДІЛЕРІ** — ірі ирригациялық каналдарды, коллекторларды дайындаған кезде қазылып алынған грунт пен топырақ массасы және құрылыс салынып жатқан өңірлерден басқа да ретсіз үйінділер. И.и.ү-нің болуы және ұзақ уақыт сақталуы — жұмыс жүргізу мәдениетінің төмен болуының нысаны. Үйінділер қоршаған ортаға белгілі бір шамада зиян келтіреді, әсіресе егер грунттар тұзды құрамды болса немесе басқа да улы заттектер араласқан болса, ауа және су ағындары оларды айналадағы өңірге таратады. Өздігінен алғанда үйінділер орын алып, шұраттардағы пайдаланылатын ауданды тарылтады. Баяғыдан бері бар шұраттарда талай ғасырлар бойы пайдаланылып келе жатқан ежелгі каналдардың бойларында каналдарды аршу кезінде жинақталған ирригациялық шөгінділерден жолдар мен дөңдер қалыптасқан, олардың құрамында тұз болмайды және біраз уақыт өткеннен кейін суармалы алқаптарды тыңайту үшін пайдалануға жарайды. Коллекторлар жасаған кезде қазылып алынған грунт, әдетте, тұзды болады да, оны алқапқа шашу зиян келтіреді. Ол коллекторды бойлай үйіліп шайылмауы және жел ұшырмауы үшін тапталып орнықтырылады.

**ИРРИГАЦИЯЛЫҚ ЭРОЗИЯ** — жерді қолдан суарған кезде жіберілген қателерден болатын топырақтың су эрозиясының бір түрі. Бұл жағдай адам әрекетімен байланысты болғандықтан, оны *антропогендік эрозия* деп те атауға болады. Әдетте суармалы жерлерде судың өз ағысымен ағуы үшін оның бір бағытқа еңісі бар жер бедері болуы керек. Дәл сол бағытқа қарай кішігірім суару арықшалары жүргізіледі. Жер бедерінің еңіс деңгейлеріне қарай су осы арықшаларға қатаң мөлшермен жіберілуі қажет. Олай болмаған жағдайда, әсіресе еңісі қаттырақ суармалы беткейлерде топырақтың И.э-сы өріс алады. И.э. тек суармалы алқаптардың арықшаларында ғана емес, осы алқаптарға су өкелетін ірірек арықтар мен канал бойларында да,

олардың кенеттен бір себептермен суының көбеюінен де (мыс., нөсерлеп жаңбырдың жаууынан) орын алуы мүмкін. Сондықтан арықтар мен каналдардың оңай бұзылып кетпеуі үшін, олардың жағалауларына ағаштар отырғызу керек.

## К

**КАРЬЕРДІ ЖЕЛДЕТУ** — карьерде қалыпты атмосфералық жағдай жасау. Карьер тереңдігінің жүздеген метрге ұлғаюынан және тау-кен жұмыстарының ауқымы өсуінен карьер атмосферасының едәуір шандануына және газдануына байланысты К.ж-дің маңызы зор. К.ж. табиғи және жасанды болуы мүмкін.

**КАТАБОЛИЗМ** (энергия алмасу, диссимиляция) — күрделі заттектерден (полимерлердің мономерлерге дейін гидролизденуі және сонғылардың көмірқышқыл газына, суға, аммиакқа, т.б. төмен молекулалық заттектерге дейін ыдырауы) жай заттектердің түзілуіне апаратын реакциялар жиынтығы. Бұл реакциялар нәтижесінде, әдетте энергия да бөлінеді.

**КӘРІЗДЕУ, ҚҰРҒАТҚЫШ** — батпақты жерлерді құрғату және сорланған жерлердің сорын мол сумен төменгі қабатқа шайып, жер астында пайда болған, құрамында тұзы мол ыза суларын бұл алқаптан басқа жаққа ағызып жіберу үшін қазылған терең каналдар жүйесі. Әдетте олардың тереңдігі 2,5—3 м, бір-бірінен қашықтығы жер асты қабаттарының су өткізгіштігіне қарай 100—200 м болады. Бұл суларды да еңісі төмен жаққа бағыттайды. Мұндай көлденең кәріздерден басқа тік қазылған кәріздер де болады. Олардың жұмыс істеу принципі — терең қазылған немесе бұрғылау арқылы жасалған терең ұңғымалар. Әдетте, олар жер асты ағысы жоқ, сондықтан көлденең қазылған кәріздер нәтиже бермейтін алаптарда жасалып, суды олардан сорғы арқылы сорып алып басқа жаққа жібереді.

**КӘСІПОРЫН АУМАҒЫНДАҒЫ ҚАЛДЫҚТАРДЫҢ ШЕКТІ МӨЛШЕРІ** — қалдықтардағы зиянды заттектердің ауаға бөлінетін мөлшері жұмыс белдеміне тағайындалған шекті рауалы концентрацияның (ШРК<sub>ж.з.</sub>) 30%-ынан аспайтын болса, орналастыруға жататынын сипаттайтын қалдықтардың шектік мөлшері. Өте қауіпті (саңылаусыз ыдыста сақталғанның өзінде) заттар, сонымен қатар тазалау ғимараттарынан шыққан қалдықтар бір тәуліктің ішінде кәсіпорын аумағынан алшақтатылады. Ал жүккорапта, пластикалық пакеттерде, қағаз қаптарда сақталатын қатты сусымалы қалдықтар



екі тәуліктің ішінде алшақтатылуы тиіс. Егер улы зиянды заттектердің мөлшері (С) мынадай қатынасқа  $C/0,3 \text{ ШРК}_{\text{жа}} > 1$  сойкес болса, онда кәсіпорын аумағында қалдықтарды мүлдем сақтауға болмайды, бірден алшақтату қажет. *Қалдықтардағы улы қосылыстардың шектік мөлшері* (г/кг немесе мг/кг) олардың қауіптілік класын анықтайды. Қауіптілік класы табу үшін күрделі кәсіптілік есептеу жүргізіледі. Бұл жұмыстың мақсаты қалдықтардың жалпы көлеміндегі улы заттектердің ШРК белгілеу болып табылады. Есептеу формулаларында орта өлімші мөлшері 50, улы құрамбөліктің ерігіштік коэффициенті, оның ұшпалылығы және кейбір аралық көрсеткіштер, атап айтқанда, қалдықтардағы барлық құрамбөліктің қауіпсіздік жиынтық индексі қолданылады.

**КӘСІПТІК АУРУ** – айрықша немесе негізінен еңбек жағдайының қолайсыз, кәсіби және өндірістік ортаның зияндығы нәтижесінде пайда болатын ауру. Қосымша сипаттамасы – белгілі кәсіпорында жұмыс істейтін еңбекшілердің басқа салалармен салыстырғанда ауруының жиірек тіркелуі. К.а. жалпы физикалық, табиғи-ошақтық және ерекше ауруларды енгізеді: тамырдың варикозды кеңеюі, артриттер, бурситтер, дерматиттер, жақыннан көрушілік, жылу соққысы, өнеркәсіптік улармен улану, шаң ауруы (силикоз), биіктік ауру, бруцеллез, туляремия, т.б. Әдетте аурудың психикалық емес, тек қана физикалық түрлері қаралады, шындығында күйінумен, шаршағандықпен және зорланумен байланысты К.а-да болуы мүмкін. К.а. – сырқау деңгейі әр түрлі кәсіптік топтардың жұмыс жағдайының күйімен, жұмысшылардың жастық-жыныстық құрамымен, санитариялық-тұрмыстық қызмет көрсетудің сапасымен және басқа факторлармен байланысты болады. Құрылысшылар арасында ауру-сырқаудың ең жоғары деңгейі бетоншыларда, тас қалаушыларда, майлаушыларда және сырлаушыларда болады. Ауру-сырқат көрсеткіштері еңбекке жарамсыз күндері бойынша құрылысшы өйелдерде еркектерден гөрі жоғары. Кеншілерде шаң ауруы және кәсіби улану болады.

**КОНСУМЕНТТЕР, тұтынушылар** – гетеротрофты организмдер, продуценттер немесе басқа консументтер өндірген органикалық заттектерді қорек (азық) көзі ретінде пайдаланатын немесе оларды жаңа түрге трансформациялайтын организмдер. Бұларға барлық жануарлар (адамды қоса), санырауқұлақтар мен микроорганизмдердің көбі, паразиттік және жәндікқоректі өсімдіктер жатады. К. бірінші және екінші реттік болып бөлінеді: бірінші реттік К. (фитофагтар) – тек қана өсімдіктерді қорекпен тіршілік ететін жануарлар, көптеген жәндіктер

(бұғы, шыл, қой, қаз, көк шегіртке, өсімдік биті); екінші реттік К-тер (зоофагтар) – жануарлармен қоректенетін организмдер, жыртқыштар. К-дің тағы бір маңызды тобына детритофагтар немесе сапрофагтар - өлі органикалық заттектермен – өсімдіктер мен жануарлардың тіршілігінен пайда болған қалдықтармен, өнімдермен қоректенетін жануарлар (әр түрлі құрттар, буынаяқтылар) жатады. Олар экожүйеде тазалау функциясын атқарады және топырақтың, жертезектің, суқоймалардың түбіндегі шөгінділерді түзуге қатысады. Жалпы К. экожүйенің қоректік тізбегінде тұтынушылар тобын құрайды.

**КӨГАЛДАНДЫРУ** — мекендеген орта сапасын жақсарту үшін мекенжайларды және оның айналасындағы алқаптарға бағалы мәдени және т.б. өсімдіктер өсіру. Мекенжай құрылыстарымен қатар жүргізілетін К. жұмыстары экзотикалық, көркейтту, қорғау (шудан, күннен, шаңнан т.б) және санитариялық-гигиеналық маңызды рөл атқарады. Жол жағасына отырғызылған ағаш пен бұталар, арнайы көгалға отырғызылған гүлдер ауадағы көмірқышқыл газын сіңіріп, ауаны оттегімен байытады. Шуды азайтып, мекенжайды желден, Күннен сақтайды, ауадағы шанды, улы газдарды жұтып, олардың мөлшерін азайтады. Бір гектар жасып алқап, бір сағатта ауадан 8 кг көмірқышқыл газын сіңіреді. Ал бұл — мөлшер 200 адамның осы уақытта бөліп шығаратын көмірқышқыл газы. Орта жастағы бір ағаш оншақты адамды оттегімен қамтамасыз етеді. Мекен-жайларды К. кезінде пайдаланылатын кейбір ағаш көшеттерінің фитонцидтік қасиеттеріне көңіл аудару қажет. Кейбір ағаштардың фитонцидтері ауадағы зиянды микроорганизмдерді жойып, ауаның иондық құрамын адамның денсаулығына қолайлы иондармен байытады. Мұндай ағаштарға қылқан жапырақты көдімгі қарағай, шырша, балқарағай, т.б. жатады. К. жұмыстарын жүргізу міндетті түрде ауа-райына, топырақ жағдайларына, жер бедерлеріне, құрғақ және шөл аймақтарда суаруға қажетті су көздеріне тікелей байланысты. Осы мәселелерге байланысты отырғызылатын өсімдіктер құрамы да анықталады.

*Әдебиеттер: И. Байтулин, С.Әбиев. Қазақстан ауылдары мен қалаларын көгалдандыру. Алматы., Ғылым. 1994. 128 б.*

**“КӨКШЕТАУ” ҰЛТТЫҚ САЯБАҒЫ** — 1996 ж. Қазақстан Республикасы үкіметінің қаулысы бойынша құрылған ерекше қорғалатын табиғи аумақтар нысандарының бірі. Оның негізгі аумағы Көкшетау қаласының оңтүстік батысына қарай 60 км жердегі 135000 га аса алқапты алып жатыр. Саябақ жерінің құрамына Зеренді, Шалқар және Имантау табиғи аймақтарының таулы-орманды, өзен-көлді өлкелері енеді. Бұл

саябақтың аумағында мемлекет қорғауына алынған 185 археологиялық, тарихи, сәулет және монументальды өнер ескерткіштері бар. Сырымбет тауының баурайында XIX ғасырдағы ағаштан тұрғызылған сәулет өнерінің ескерткіші болып табылатын ұлы ғалым Ш.Уәлиханов отбасының қалпына келтірілген қонысы негізінде тарихи-мемориалдық кешен ұйымдастырылған. Археологиялық ескерткіштердің көбі (қорғандар, төбелер, қалалардың орындары, көне мекендер) Есіл, Шағалалы, Ақанбұрлық сияқты өзендердің бойында орналасқан. Ұлттық саябақта Сібір тайгасына тән жануарлардың түрлері (бұлан, сілеусін, орман сусарысы, ақ қоян, ақ тышқан) оңтүстік дала мен шөлейтті аймақта тіршілік ететін қарсақ, саршұнақ, орқоян, күзен, суырлармен араласа тіршілік етуде. Саябақты күзету тәртібі бұл аймақ өзінің туған жері мен талбесігіне айналған бұландар мен бұғылар, еліктер мен сусарларға, құстарға шынайы пана болуда. Бұл саябақта табиғи кешендердің үлгілері, сирек және құрып бара жатқан организмдердің генетикалық қоры, қайталанбас табиғи көріністер, жануарлар мен өсімдік әлемінің ресурстары сақталған (мыс., көне дәуірдің қыналары мен папоротниктері, т.б.). Ұлттық саябақ жерінің бүкіл аумағында табиғи және мәдени маңызды объектілерге ешқандай залал келтірмейтін ерекше бақылау тәртібі орнатылған.

**КӨЛІК** — елді мекендер ішінде және арасында әр түрлі мақсатпен адамдарды, сондай-ақ әр түрлі жүктерді тасымалдау үшін қолданылады. Қоныстану және шаруашылықтың өсуі К-тің даму қажеттігін тудырады, ал К-тің дамуы өз кезегінде қоныстану мен шаруашылықтың өсуіне себепші болады. Статистика өсіресе автомобиль көлігінің тез көбейгенін көрсетеді. К. қалаларда химиялық ластанудың негізгі көзі болып отыр, кейбір ірі қалаларда оның үлесіне 70 % және одан да артық тиеді. К. күшті шулық ластануды да қалыптастырады. К. көліктік апаттардың көзі болып саналады, олар улы, жанатын және жарылғыш қауіпті заттектерді, сондай-ақ радиоактивті заттектер мен радиоактивті қалдықтарды тасымалдағанда өте қауіпті болады. К. адамдардың өлуінің және зақымдануының негізгі себебі болып отыр. Мыс., Германияда әрбір екінші тұрғын ғұмырында К. апатында жарақат алады, ал бесіншісі — өледі.

**КӨМІР ӨНЕРКӘСІБІ** — ашық немесе жабық әдістерді қолдану арқылы жер қойнауындағы қатты отынға жататын көмірді өндіру мен тасымалдауды қамтитын өндіріс саласы. Қоршаған ортаға тигізетін әсеріне байланысты К.ө. күрделі өнеркәсіп салаларының бірі болып саналады. Көмірді негізгі пайдаланушылар: электрэнергетика — 39%; өнеркәсіп пен үй-жай секторы — 35%; коксхимия өнеркәсібі — 14%;

ауыл шаруашылығы — 5%. Қазақстанда көмір өнеркәсібі XIX ғ. Оргасынан бастап пайда болды. 1855 ж. бастап Қарағанды бассейні, 1869 ж. Ленгір, 1895 ж. Екібастұз кен орындары игерілді. Тас және қоңыр көмір 10 бассейнде, 149 кен орнында орналасқан. Зерттелген қордың мөлшері 200 млрд. т-дан көп. Оларға Қарағанды, Екібастұз, Майкөбен, Обаған, Жыланшықты, Теніз-Қорғалжын, Шу, Іле (Қалжат), Төменгі Іле (Оңтүстік Балқаш) және Орал-Каспий (Жайық-Жем) бассейндері жатады. Көптеген кен орындарынан көмірді ашық әдіспен алуға болады. Мыс., Құлан (қоры 60 млн. т), Юбилей (500 млн. т), Алакөл (40 млн. т), т.б. кен орындары. Шығыс Қазақстандағы Кендірлі кен орнының көмір қоры 1,6 млрд. т, көмірмен қатар бұл жерде отын немесе химия және газ өнеркәсіптерінде шикізат ретінде қолдануға болатын 4 млрд. т шамасында жанғыш тактатастың қоры бар. Өндірілетін көмірде қоспа мен жанбайтын материалдар көп болады. Олардың құрамы мен мөлшері кен орнының және көмірдің түріне, оны алуға қолданылатын әдіске байланысты. Көмірдің құрамында саз, пирит және басқа да заттар кездеседі, бұлар көмірдің құлділілігін сипаттайды. Көмір өндіру процесінде қоршаған орта шаңмен және газбен ластанады. Көмірді жабық әдіспен алғанда атмосфераны құрамбөлік шаң мен газ түріндегі улы заттар ластайды. Мыс., 2 млрд. т көмір өндіргенде ауаға 27 млрд. м<sup>3</sup> метан және 16,8 млрд. м<sup>3</sup> көмірқышқыл газы бөлінеді. Жыл сайын шахталардан атмосфераға миллиондаған тонна шаң шығады. Ал террикондарда қалған көмір қалдығы (5—20%), пирит (10%), күкірт (5%-дан жоғары) тотығып, жанғанда әр текше метрден ауаға 180 мг шамасында көміртек пен күкірт оксидтері бөлінеді. Жабық әдіспен салыстырғанда ашық әдісті қолданып көмір алғанда тіршілік ортасына бөлінетін зиянды заттардың көлемі көбірек болады. Мыс., шаңды ұстаған жағдайдың өзінде бұрғылау арқылы ұңғыма қазғанда ауаға шығарылатын шаңның мөлшері 30-дан 120 мг/с-ке дейін, ал шаң ұстағыш қондырғылар болмағанда 2200 мг/с-ке дейін шаң бөлінеді. Бұрғылау кезінде қоршаған орта көміртек, күкірт және азот оксидтерімен, көмірсутектермен, минералды тұздармен ластанады. Автокөлік жолдарынан, карьерлерден бұрғылағанда, тасымалдау, аудару жұмыстарын жүргізгенде шығатын шаң мөлшері суды сепкілеу арқылы азайтылады. Тау жынысын бұрғылау кезінде орта есеппен 100 л/т-дан 1200 л/т-ға дейін су жұмсалыады. Қыстығүні судың орнына шаңды басуға магний, кальций немесе натрий хлориді тұздарының ерітінділері қолданылады. -2 °С суықтықта 1 м<sup>3</sup> суға 40 кг тұз, ал -20 °С-та 300 кг-ға дейін тұз ерітіледі. Тіршілік ортасын ластайтын, уландыратын көздерді, көмірдің ысырапталуын азайту мақсатында прогрессивті

бұрғылау, өңдеу технологияларын жасап, оларды іс жүзінде пайдалану барлық жағынан тиімді болып келеді.

**Көмірді жер қойнауынан алғанда, оны дайындағанда, тасымалдағанда және жаққанда биосфераға зиянды әсерін тигізетін факторлар**

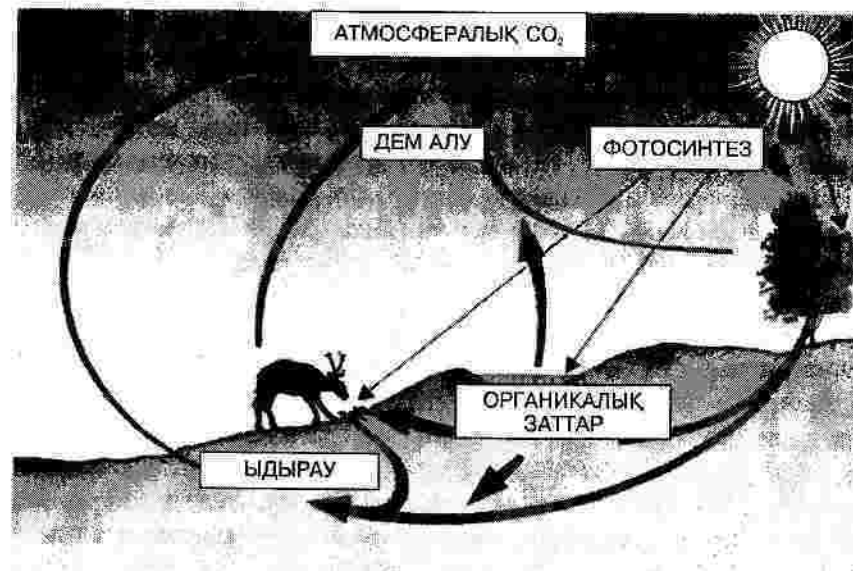
Әсердің түрі	Тигізетін зардаптары	Қорғау тәсілдері
Атқылау жұмыстары	Газ-шаң-ауа қосындысы атқылауы мүмкін	Атқылау жұмысын жүргізу үшін қорған жасау
Таумен шығарылған жерден бөлінген заттар, тау жыныстары үйінділерінен, ашық карьерлерден, автокөлік жолдарынан шығатын шаң мен газдар	Ауаның шаң, метал, көміртек диоксиді және улы заттармен ластануы. Минералды тұздардың суқоймаға түсуі	Шаң ұстайтын қондырғыларды және шаң басатын әдістерді қолданып шаңды басу
Террикондардың пайда болуы	Ландшафтың бұзылуы, құнарлы жерлердің шаруашылық айналымынан шегтелуі, фауна түр құрамының азаюы, көмір қалдықтарының жанып, түтіндеп ауаны ластауы	Жерді рекультивациялау Террикондарды автокөлік жолдарын салуға пайдалану
Сақтаған кезде көмірдің тотығуы мен өз бетімен жануы	Түтін мен улы заттардың бөлінуі, отын сапасының төмендеуі	Көмірді ауадан оқшаулау, көмір сапасын анықтайтын тексеру жүйесін орнату. Жабық вагондарды, құбырларды пайдалану
Көмірді тасымалдау	Отын шығыны және атмосфераның ластануы	Конструкция мен жабдықтарды бекіту, қопарылысты болдырмау мақсатында ингибиторларды пайдалану
Қатты отынды дайындау және жағу	Көмір ұнтағының қопарылу қауіптілігі	

**КӨМІРТЕК АЙНАЛЫМЫ** — көмірсулардың, майлардың, белоктардың, нуклеин қышқылдарының (ДНК, РНК) және тіршілікке қажет басқа органикалық қосылыстардың негізгі “құрылыс материалдарына” жататын көміртек биоталық айналымның негізгі қатысушысы. Көміртектің ғаламшарлық айналымы суретте көрсетілген.

Осы кезеңде биосферадағы көміртектің жалпы массасы шамамен – 4000 Гт, оның 1000 Гт биомасса үлесіне жатады. Биосферадағы жылдық нетто-биоөнімнің мөлшері көміртекпен есептегенде 90 – 100 Гт. Осы мөлшерде көміртек тыныс алу және ыдырау (деструкция) процестерінде де бөлініп отырады. Сонымен, көміртекпен есептегенде биосфера биомассасының жаңару мерзімі 10 жылды құрайды. К.а. жасыл өсімдіктер мен кейбір микроорганизмдердегі фотосинтез процесінде атмосфералық көмірқышқыл газын бекітуден басталады. Өсімдіктер бекіткен көміртек бөлігін жануарлар пайдаланып, көмірқышқыл газын бөледі. Тіршілігін жойған өсімдіктер мен жануарлар ең соңында топырақта микроорганизмдермен ыдырайды, осы ыдырау процестердің нәтижесінде ұшпалар құрамындағы қосылыстар көміртек диоксидіне дейін тотығып, атмосфераға қайтып оралып отырады.

Көміртектің белгілі бөлігі ұзақ мерзімге қазба отын түрлерін (көмір, табиғи газ, мұнай, шымтезек, жанғыш тақтатас), теңіз суқоймаларында карбонатты жыныстарды (әктас, доломит, т.б.) түзуге қатысады. Құрлықтағы және мұхит айдынындағы көміртек қосылыстарының пайда болатын негізгі көзінің бірі болып жанартаудың атқылауы саналады. Фотосинтез бен органикалық заттектердің ыдырауы бірнеше сатыдан өтетін және өте көп экожүйелер мен организмдердің қатысуымен жүзеге асатын болса да жалпы биосферада ерекше өте жоғары долдікпен олардың теңдіктері ұсталып тұрады. Көмірқышқыл газының атмосферадағы қоры 700 Гт, ал фотосинтез және ыдырау процестері арқылы атмосфераға жылына қайтарылып отыратын массасы 90 – 100 Гт. Егер көміртектің атмосфераға биоталық қайтарылуы (тыныс алудың әлемдік деңгейде тоқтауын) тоқтады деп елестететін болсақ, ал фотосинтез бұрынғы қалпында жүріп жататын болса, онда атмосфера толығымен 7 – 8 жылда көмірқышқыл газынан тазаланып отырар еді. Бірақ әр түрлі белгілі ғылыми мәліметтерге сүйенсек, қазіргі шамалар ауықуының шектік деңгейі тұрақты сақталып отырса, атмосфераның газдық құрамы (оның ішінде көмірқышқыл газының мөлшері) аз дегенде 10<sup>4</sup> жыл бойы тұрақты болып қала берер еді. Бұдан атмосфера үшін көміртектің биоталық айналымының минималды тұйықтылығы  $\delta_1 = (10000-8)/10000 = 0,999$  деген қорытындыға келуге болады.





Көміртек айналымы

Экожүйедегі көміртек айналымына толық жете сандық талдауды 1990 ж. эколог-ғалым В.Г.Горшков жасаған. Оның геологиялық мәліметтерге сүйенген тұжырымы бойынша, биогенді элементтердің мөлшерлері 100 мың жылда 100% өзгеріп отыруы мүмкін екен. Тіршілікпен сәйкес осы мөлшер шамаларын реттейтін механизм жоқ болғанда, ондаған және жүздеген миллион жылдарда олар шектен шығып кететін еді. Шынында, палеохимиялық және палеоботаникалық мәліметтер бойынша атмосферадағы көміртек мөлшері  $10^5$  жыл бойы сақталып келе жатыр. Солай болғандықтан, биосферадағы органикалық заттектердің түзілуі мен ыдырау ағысы  $10^4$ , тұйықтылығы  $10^3$  дәрежедегі дәлдікпен үйлесіп келеді, демек корреляциялану дәлдігі  $10^{-7}$ -ге тең. В.Г.Горшковтың айтуынша: "синтез бен ыдыраудың арасындағы осы деңгейдегі дәлдікпен корреляцияның болуы қоршаған ортада биологиялық реттеу бар екенін дәлелдейді. Себебі миллиондаған жыл бойы шамалардың осындай дәлдікте болуы кездейсоқ екеніне сенбейтін жағдай". Соңғы жылдары адамның шаруашылық әрекеті, әсіресе құрамында көміртек болатын отын мен ағашты өте көп мөлшерде жағуы К.а-на елеулі әсер етті. Ауа райының ғаламдық жылынуына себеп болатын "көшетхана газы"

ішінде (метан, озон, фреон, азот оксидтері) көміртек диоксиді бірінші орында тұр (50–55%).

**КӨМІРТЕК ОКСИДІ** — түссіз, иіссіз, өте улы газ, формуласы — CO. Оттек жетіспейтін жағдайда отын жаққанда түзіледі. Автомобильдің іштен жанатын қозғалтқыштарында оттек жетіспейтін жағдайда немесе күйемен көміртек диоксиді өркеттескенде түзіледі. Ауаға түскен соң біраз уақыттан кейін көміртек оксидінің қауіптілігі төмендеп көміртек диоксидіне айналады:  $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$ . Егер атмосферада CO көп мөлшерде ( $750 \text{ мг/м}^3$ -ден артық) болса, адамды тұншықтырып (асфиксия) өлімге душар етеді. Себебі қандағы гемоглобинмен реакцияға оңай түсіп, оттекті тасымалдайтын қабілеті жоқ карбоксигемоглобин қосылысын түзеді.

**КӨШЕТХАНА ЭФФЕКТИСІ** — атмосферада антропогендік қоспалардың концентрацияларының артуы салдарынан ғаламшардағы климаттың біртіндеп жылынуы. Ластану нәтижесінде атмосферада пайда болған көмірқышқыл газы шоғырланған қабат жерге бағытталған қысқа толқынды күн радиациясын өткізгіш келеді, ал жер бетінің шығарған ұзын толқынды жылу сәулесін жоғары қарай өткізбейді. Осыған байланысты ғарыш кеңестігіне өтетін жер жылуының мөлшері азайып, ол ауаның төменгі қабатында ұсталып жердің температурасын жоғарылатады. Ауада көміртек диоксиді негізінен қазба отынды (көмір, мұнай, табиғи газ) жағудан қорланады. Көміртек диоксидін ең көп шығаратын елдерге АҚШ (22% шамасында), Ресей (шамамен 16%), Қытай (11%-дай). Көшетхана эффектісінің әсерінен жер бетінің температурасы қазіргімен салыстырғанда (планетаның орта температурасы  $15,5 \text{ }^\circ\text{C}$ ) 2030 ж.  $2,5 \text{ }^\circ\text{C}$  жоғарылауы мүмкін деп болжануда. Атмосфераның төменгі қабатындағы температураның жоғарылауы Антарктида мен Гренландия мұздықтарының еруіне, Дүние жүзілік мұхит деңгейінің көтерілуіне және құрлықтың ойпат жерлерін судың басып кетуіне, тектоникалық процестердің күшеюіне, ауа райының өзгеруіне апарып соғады. Бұл жағдай дүние жүзінің көптеген елдерінде күрделі экологиялық проблемаларға себеп болып, бірқатар апатты жағдайларға соқтыруы мүмкін. Сондықтан ЮНЕСКО, ФАО, ЮНЕП бойынша ғаламдық жылыну құбылыстарына жол бермеу тұрғысында жан-жақты зерттеулер жүргізілуде.

**КӨШКІН** — ауырлық күші әсерінен, әсіресе, борпылдақ материал сумен қаныққанда жұмсақ таужыныстары массасының беткеймен төмен жыжуы. Беткейді құратын таужыныстар сырғанау

қозғалысы түрінде, негізінен жылжитын және жылжымайтын таужыныстар арасындағы жапсарды жоғалтпай ығысады. К. кезінде жеке бөлшектер мен жақтастар ығыспай, барлық масса қозғалады. К. таужыныстар массивінің гидрогеологиялық жағдайының біртіндеп немесе тез өзгеруі салдарынан болады. К. жер сілкінуінен және адамның шаруашылық іс-әрекетінен болуы мүмкін. К-дер табиғи генезисті беткейлерде, сондай-ақ әр түрлі техногендік қазбалардың (карьерлердің, шұңқырлардың, оржолдардың, т.б.) және үймелер мен үйінділер беткейлерінде пайда болады. К-дер таулы және тау етегіндегі аймақтарда кең таралған. К-нің даму нәтижесінде жер бетінің пішіні өзгереді және өзіндік көшкіндік бедер: көшкіндік жарықшақтар, тік кемерлер, төбелер және үймектер пайда болады; К. массиві ұсақ уатылған, кей жағдайда сұйық болуы мүмкін. К-дер ғимараттар мен құрылыстардың деформациясына және бұзылуына себеп болады, адам өліміне және ауыр экологиялық зардаптарға әкеліп соғуы мүмкін. К. жылына бірнеше сантиметр, кейде секундына оншақты метр жылдамдықпен жылжиды.

**КҮКІРТ АЙНАЛЫМЫ.** Бұл цикл суды, топырақты және атмосфераны қамтиды. Күкірттің негізгі қоры – топырақта және тұнбаларда. Салыстармалы түрде ауадағы күкірттің мөлшері көп емес. К.а. негізгі буынына аэробты тотығу процесі, яғни сульфидтің (немесе күкіртті сутектің) сульфатқа және анаэробты тотықсыздану процесі, керісінше сульфаттың сульфидке дейін өзгеруі жатады. Бұл реакциялар белгілі бактериялар тобының қатысуымен өтеді. Тотығу-тотықсыздану процестерінің арқасында топырақтың аэробты аймағындағы күкірт пен сульфат қорының арасында және топырақ қабатының тереңінде және тұнбаларда (анаэробты зона) орналасқан темір сульфидімен алмасулар жүреді. Тереңде жатқан тұнбалар микробтардың қатысуымен тотықсызданғанда бөлінген күкіртті сутек су бетіне қарай жылжиды. Судағы сульфид атомарлық оттегімен реакцияға түсіп сульфатқа дейін тотығады. Сульфат автотрофтардың пайдалануына ең қолайлы түр болып саналады. Күкірттің аминқышқылдарының құрамына кіретіні белгілі. К.а. антропогендік әсерге тәуелді. Органикалық энергия тасымалдаушылар құрамында белгілі бір мөлшерде күкірт болады. Олар жану процесіне ұшырағанда диоксид түрінде бөлінеді. Күкірттің бұл түрі азот оксиді сияқты тірі организмдерді уландырады. Сонымен қатар күкірт диоксидін өсімдіктердің жер үстіндегі ассимиляциялық ашпараттары жақсы сіңіреді. Бұл жағдай фотосинтез процесін тежейді, өсімдіктер

некроз ауруына шалдығып және түгелімен жапырақтарынан айырылады. Күкірт диоксиді атмосферадағы су буымен реакцияға түсіп қышқыл түзеді.

**КҮН** — өте үлкен қуатты энергия көзі. Жыл бойы жер бетіне түсетін К. сәулесінің күші 178 мың ГВт энергияға тең, бүкіл адамзаттың жұмсайтын энергия мөлшерінен бұл шамамен 15 мың есе жоғары. Осы энергияның 30%-ы қайтадан ғарыш әлеміне қайтарылады, 50%-ы – сіңіріледі, 20%-ы геологиялық циклға, 0,06%-ы фотосинтез процесіне жұмсалады. Оның 22 күн ішінде жерге берген энергия қуаты бүкіл Жер өлеміндегі органикалық отынның қуатына тең. К. қуатын өнеркәсіп пен тұрмыс жағдайында қалай қолдануға болатыны шешілмеген проблеманың бірі. Аз болса да күн сәулесін қолдануға негізделген кейбір қондырғылар белгілі. Жуковский қаласындағы Ковров механика зауыты қуаттылығы жылына 100 мың м<sup>3</sup> суды жылытуға арналған К. сәулесін пайдаланатын жылу коллекторларын шығарады. АҚШ-та, Испанияда, Иорданияда электр тоғын алу үшін К. сәулесін қолданатын жылу электр қондырғылары іске қосылған. Бұларда жартылай ток өткізетін аспаптарды қолданып, К. сәулесі электр тоғына өзгертіледі. Америкалық эксперттердің шешімі бойынша фотоэлектрқондырғылар қоршаған ортаға әсерін тигізбейді екен, оларда жылжымалы бөлшектер болмағандықтан шу болмайды және судың да қажеті жоқ. Күн сәулесінен жұмыс істейтін батареяларды тұрғын үйлерді жылытуға, ыстық сумен қамтамасыз етуге, әртүрлі материалдарды кептіруге, технологиялық процестерде қолдануға болады.

**КҮН РАДИАЦИЯСЫ** (синонимі Күн сәулесі) — Күннің электромагниттік және корпускулалық сәуле шығаруы. Электромагниттік радиация (Күннің сәулелік энергиясы) — 300 мың км/с жылдамдықпен таралатын электромагниттік толқындар. К.р. жер бетіне тура немесе шашыраған радиация түрінде жетеді. К.р-ның 48%-ға жуығы спектрдің көрінетін бөлігіне (0,38—0,76 мкм), 45%-ы — инфрақызыл сәулеге (0,76 мкм-ден көп) және 7%-ы — ультракүлгін сәулеге (0,38 мкм-ден аз) келеді. Корпускулалық радиация 300—1500 км/с жылдамдықпен қозғалатын және Жер магнитосферасында тұтылып қалатын протондардан тұрады. К.р. әдетте, жылу шамасымен — аудан бірлігіне келетін уақыт бірлігіндегі калориямен өлшенеді. Жер күннен 1 минутта  $2,4 \cdot 10^{18}$  кал сәулелік энергия алады.

Кестеде Күн энергиясының Жер бетінде таралуы туралы мәліметтер келтірілген.

Қуаттылық түрлері	Қуаттылық, ТВт ( $10^{12}$ Вт)	Үлес, %
Күн радиациясы қуатының таралуы	$1,7 \cdot 10^5$	100
Атмосфера мен Жердің беткі қабатының сіңірілуі	$10^5$	69
Жердің беткі қабатының сіңірілуі	$8 \cdot 10^4$	46
Булану шығындары	$4 \cdot 10^4$	24
Жылудың анық турбуленттік ағыстары	$1 \cdot 10^4$	7
Жылудың экватордан полюсқа өтуі:		
Атмосфера арқылы	$3 \cdot 10^3$	3
Мұхит арқылы	$2 \cdot 10^3$	2
Құрыда сінуі	$2 \cdot 10^4$	13
Булану қуаттылығы:		
Құры жерден (Эвапотранспирация)	$5 \cdot 10^3$	3
Өсімдіктерден (Транспирация)	$3 \cdot 10^3$	2
Жел қуаттылығы:	$2 \cdot 10^3$	1
Мұхит толқындарының қуаты	$1 \cdot 10^3$	0,6
Фотосинтез қуаты	$10^2$	0,07

Күн радиациясы арқасында биосферадағы негізгі процестер қалыптасады және тіршілік нышанының болуы қамтамасыздандырылады. Мыс., фотосинтез процесінің жүруі, Жер бетіндегі температура режімі осы Күн радиациясына тікелей тәуелді. Соңғы кезде ол, тұрғындарды жылы сумен қамтамасыз етуге көптеген елдерде, әсіресе Батыс Еуропада кеңінен қолдануын тауып келе жатыр.

**ҚАЙТА ПАЙДАЛАНУ** — экологияда қалдықтардың кез келген түрін іске асыру, пайдалы қолдану; өңдеудің технологиялық процестер жиынтығы, тауарлық өнім шығару мақсатымен қалдықтарды пайдалану немесе орналастыру, олардың қоршаған ортаға зиянды әсерін болдырмау. Қ.п. былайша ажыратылады: тұрмыстық қалдықтарды Қ.п. — оларды органикалық және бейорганикалық құрастырушыларға бөлу, біріншісін тұрақтандыру немесе жағу, екіншісінен құнды құрамдастарын алу және пайдалану; атмосферадағы шығарындыны Қ.п. — шығарылатын газдардың жылуын және өнеркәсіптік қондырғылардың немесе жайлардың істен шыққан ауасының заттектерін пайдалану; өнеркәсіптік қалдықтарды Қ.п. — екінші реттік шикізат, отын, тыңайтқыш ретінде және басқа

мақсаттар үшін пайдалану; ақаба суды Қ.п. — ақаба суда бар пайдалы ерітілген және ілеспелі құрамбөліктерді пайдалану, сондай-ақ осы суды ауыл шаруашылық егістіктерін және орман алқабын суармалау және суландыру үшін қолдану.

**ҚАЙТА ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ШИКІЗАТ** — 1) бұрын пайдаланылған заттектерден немесе минералдардан (өндіріс қалдықтары, металл сынығы, макулатура және т.б.) алынатын пайдалы құрауыштар; 2) бұрын пайдаланылған кен орындарын (мыс., мұнай) екінші рет пайдалану барысында алынатын пайдалы қазбалардың жиынтығы; 3) шаруашылық салаларында қайтадан пайдаланылуы мүмкін екінші реттік материалдық ресурстар.

**ҚАЛА ЭКОЛОГИЯСЫ** — адамның қала ортасымен әрекеттестігінің заңдылығын зерттейтін ғылыми пән. Бүкіл дүние жүзінде *кенттену* процесі қарқынды жүруде. Қазіргі кезде ірі қалалар мен өнеркәсіптік орталықтарда өте қолайсыз экологиялық жағдай орнаған. Атмосфералық ауада едәуір мөлшерде зиянды құрауыштар (шаң-тозаң, күкірт диоксиді, бенз(а)пирен, азот оксидтері, ауыр металдар, диоксин және т.б.) жиналған. Қалалардың ластануына негізінен қара және түсті металлургия, химия және мұнай-химия, целлюлоза-қағаз өнеркәсіптері, жылу энергетикасы, автокөлік әсер етеді. Соңғы жылдары “Адам және биосфера” бағдарламасы (МАН) шегінде қалалық елді мекендерде қалалық ортаға және тұрғындардың денсаулығына әсер ететін табиғи, әлеуметтік-экономикалық, тынығу және басқа факторларды ескеріп, зерттейтін экологиялық әдіс жасалды.

**ҚАЛАДАҒЫ АДАМ ЭКОЛОГИЯСЫ** — қалада тұратын адамдардың қалалық ортамен әрекеттестігінің ерекшеліктерін және нақты бір қаладағы тұрғындардың әр түрлі топтарының өмір сүру жағдайларының оңтайлылық дәрежесін қарастыратын адам экологиясының бөлімі. Қала адамның тіршілік қарекетінің көптеген жақтарын күрделі түрде қалыптастырады. Қаланың экологиялық жайлылық дәрежесін бағалау кезінде қала тұрғындарының әлеуметтік жағдайы (отбасы қаржысы, үйінің болуы, денсаулығы, әлеуметтік қамтамасыз етілуі және т.б.), экологиялық қауіпсіздік дәрежесі және құқықтық қорғалуы, жұмысына қанағаттануы (жұмыстағы қарым-қатынас, жұмыс орнына жаяу немесе көлікпен баруы және т.б.), демалуға және қуат-күшін қалпына келтіруге жағдайының болуы және т.б. жақтары есепке алынады. Қала оның тұрғындарының барлығы үшін макроорта болып табылады. Алайда, әрбір қала тұрғыны үшін қала макро-



ортасының барлығы тұтастай емес, ластану сипаты, адамға жүйке-психикалық жүктеменің түсуі және т.б. сипаттамалары бойынша ерекшеленетін жалпы қалалық кеңістікте қалыптасқан әр түрлі макроорта бар. Өзінің жеке тіршілік қарекеті циклін (тәуліктік, апталық, жылдық және т.б.) жүзеге асыру процесінде адам бұл микроорталардың (үй — жұмыс — дүкен — демалу орны) бірінен-біріне жүйелі түрде ауысып отырады, бірақ бұл микроорталар жиыны біршама тұрақты болады. Осылайша адамның өмірі жалпы қалада емес, қаланың бірнеше нақты микроауданында өтеді.

**ҚАЛАЛЫҚ АУМАҚ** (лат. *territorium* — облыс, аумақ) — заң бойынша қалаға жататын аумақ — қала қоныстанған және онымен байланысты өндірістік, көліктік және инженерлік құрылыстар орналасқан құрлық үлескісі. Құрлықтың басқа кез келген бөліктері сияқты Қ.а. географиялық орнының ерекшелігімен, жер бедерімен, топырағымен, өсімдіктерімен, жер қойнауымен, суымен, экзогендік және эндогендік процестер кешенімен сипатталады, сонымен қатар адам өмірі үшін қажетті жағдайларға ие. Бұдан басқа қала аумағы қала салу барысында пайда болған жаңа қасиеттерге ие болады: қала бедері, қала топырағы, техногендік физикалық өрістер, қала климаты. Қ.а-тың құрауыштары екі топқа бөлінеді: табиғи және техногендік. Бұл құрауыштар бір-бірімен тығыз өзара байланыста болады. Олардың арасында табиғи табиғи-техногендік сипатты, инженерлік деп аталатын жаңа байланыстар пайда болады. Қ.а. — адамдардың мекендеу ортасы. Ол адам өмірі үшін қажетті әлеуметтік және өнеркәсіптік инфрақұрылымға, мәдениеттік-тарихи құндылықтарға ие. Қ.а. мынадай үлескілерге бөлінеді: мекенжайлық, өнеркәсіптік және рекреациялық.

**ҚАЛАЛЫҚ КЛИМАТ** — кенттенген аумаққа тән өзгеше климат. Өзіне тән термиялық режиммен сипатталады. Ірі қаланың орталық аудандарында қаланың шетіне карағанда, температура 3—5°C жоғары болады. Жылы ауаның көтерілуіне байланысты жазда қаланың орталығында нөсер жауын мен найзағай оның шетіне карағанда жиі болады. Құрылыстардың тығыздығы мен биіктігі желдің жылдамдығы мен бағытын баяулатады, ауаның салыстырмалы ылғалдылығы мен булануды төмендетеді. Қалада бұлғтылықтың артуына байланысты, сондай-ақ атмосфералық ауада шаң мен түгін көп болғандықтан Күн жарығы да кемірек түседі. Түгін ірі қалаларда әр түрлі тұмшаның пайда болуына өсер етеді (фотохимиялық у түгін, Лондондық у түгін) (қ. *Тұмша, Қала экологиясы*).

**ҚАЛАЛЫҚ ЭКОЖҮЙЕ** — қала аумағы және оның тұрғындары (адам және басқа тірі организмдер). Қ.э. — бұл гетеротрофты антропогенді экожүйе. В. Мазинг бойынша Қ.э-де үш ерекшелік бар: 1) тәуелділік, яғни ресурстар мен энергияның тұрақты түсіп тұру қажеттілігі; 2) теңсіздік, яғни экологиялық теңе-теңдікке жетудің мүмкін еместігі; 3) қатты заттектің Қ.э-ге шеттен әкелінуі оның шетке шығарылуынан артық болуы есебінен оның тұрақты шоғырлануы. Ю. Одумның бейнелеп айтуынша, қала “биосфера паразиті” болып табылады. Өйткені, қала оттектің, судың және т.б. ресурстың көп мөлшерін пайдаланып, тек көмірқышқыл газын шығарып, қоршаған ортаны ластайды. Қ.э-нің биосфераға зардапты ықпалын азайту және Қ.э. ішіндегі адам тіршілігінің жағдайының жақсарту мүмкіндіктерін қалалық экология зерттейді.

**ҚАЛДЫҚ ҚОРЕКТІЛЕР** (лат. *detritus* — тозған, грек. *phagos* — ішіп-жеу) — өлі органикалық заттектермен — детриттермен қоректенетін әр түрлі организмдер. Қ.қ. органикалық қалдықтарды бейорганикалық заттектерге айналдыратын ыдыратушыларға немесе ыдыратқыштарға (негізінен бактериялар мен саңырауқұлақтар) бөлінеді. Жануарлардың өлікссесімен қоректенетін Қ.қ. *өлікссесегі* деп аталады. Мыс., әр түрлі саңырауқұлақтар, қарғалар. Бұл топқа кейбір ірі омыртқасыздар, мыс., некрофорус жатады. Топырақтағы Қ.қ. (мөлшері бойынша) микрофауна (120 мм-ге дейін), мезофауна (120-дан 320 мм-ге дейін), макрофауна және мегафауна (едәуір ірі жануарлар) болып бөлінеді. Қ.қ-ге байланысты өлі органикалық заттектерден (ең алдымен өсімдік тамырларынан) топырақ қалыптасады. Сонымен бірге көштеген Қ.қ. жыртқыш болып табылады. Олар өлі заттектермен және онда болатын тірі бактериялармен қоректенеді.

**ҚАЛДЫҚСЫЗ ӨНДІРІС** — өндіріс барысында табиғатқа зиянды қалдықтар шығарылмайтын процесс. Шаруашылық іс-әрекет үшін (өнеркәсіптік және ауыл шаруашылық индустриясын қоса) шартты ұғым. Шын мәнінде кез келген Қ.ө-те пайдаланылған энергия түрінде болса да (әйтпесе термодинамика принциптері бұзылатын еді) қалдықтар болады. Қ.ө. үшін қалдығы аз өндіріс термині дәлірек келеді. (қ. *Қалдықсыз технология, Қалдығы аз технология*).

**ҚАЛДЫҚСЫЗ ТЕХНОЛОГИЯ** — 1) адам мұқтаждығы көлемінде табиғи ресурстар мен энергияны және қоршаған ортаны қорғау саласында білімді, әдістерді, құралдарды практикалық қолдану; 2) шикізат пен энергияны тиімді пайдаланып өнімді шығару; бұл жағдай дайындалған өнімді өндіру және пайдалану кезінде қоршаған ортаға

шығарылатын ластағыш заттектер мен қалдықтар көлемін бір мезгілде азайтуға мүмкіндік береді; 3) жеке өндіріс немесе өндірістер жиынтығы, олардың практикалық қызметі нәтижесінде қоршаған ортаға теріс әсер болмайды. Шикізатты және энергияны максималы пайдалануды қамтамасыз ететін және қоршаған ортаға теріс әсерді экологиялық зиянсыз дәрежеге жеткізетін немесе жоюға мүмкіндік беретін ұйымдастырушылық-техникалық шаралар, технологиялық процестер және шикізат пен материалдарды дайындау әдістері; 4) қатты, сұйық, газ тәріздес және жылулық қалдықтар мен шығарындыларды ең аз беретін технология; 5) теория жүзінде қалдықтардың барлық түріне ең аз қол жететін технология; 6) технологиялық процестер тізбегі, онда бір өндірістің қалдықтары басқа өндіріс үшін шикізат болады. Осы Қ.т. – қайта пайдалану технологиясы немесе қайта пайдалану өндірісі – адамзатты ғаламдық антропогендік қалдықтардың биосфера айналымы қалдықтарына тең теория жүзіндегі минимуміне жақындауы мүмкін. Бірақ осы жағдайда да технология толық қалдықсыз болмайды, себебі Қ.т. шартты термин.

Ішкі жалпы өнім – ел қызметінің экономикалық нәтижесін өлшеудің кеңінен таралған көрсеткіші. Әдетте бір жыл ішіндегі елдің географиялық шекарасында өндірілген барлық соңғы өнім мен қызмет көрсету бағасының жинағы болып саналады. Барлық ақырғы өнім мен І.ж.ө. шетелдіктердің осы елдегі өнімін енгізеді, бірақ шетелдерде қызмет ететін азаматтардың өнімі қосылмайды. І.ж.ө. мемлекет аумағында орналасқан фирмалардың ұлттық құрамына қарамастан шығарған материалдық өндіріс саласының және қызмет көрсету аясының соңғы өнімінің жиынтық бағасы ретінде есептеледі. І.ж.ө. үш жолмен есептеледі: 1) өндіріс бойынша – барлық материалдық өндіріс саласының, қызмет көрсетудің және тауарлардың экспортын қосқандағы шартты-таза өнім жиынтығы ретінде; 2) тарату бойынша – мемлекеттік және жеке тұтыну, мемлекеттік және жеке инвестициялар, барлық қорлар мен экспорт түрлерінің өсуі немесе азаюы жиынтығы сомасы; 3) табыс бойынша – барлық жалданушы жұмысшылардың еңбекақысы, кірістің барлық түрлері, ренталық табыстар, амортизациялық аударылған және жанама салықтар жиынтығы. І.ж.ө. шетелдік қызметті, экспорт пен импортты ескеретін жалпы ұлттық өніммен салыстырғанда көп таралған. Соңғы кезде елдің қызметін және оның тұрмыс халі көрсеткіштерін өлшеу үшін І.ж.ө.-пен басқа көрсеткіштер кешені пайдаланылады. І.ж.ө. және жалпы ұлттық өнім табиғи ресурстардың

сарқылу проблемаларын немесе ластанудың жағымсыз әсерін есепке алмайды. Мыс., табиғат қорғау шығындары және экологиялық емес қызметтің зардабын жою І.ж.ө.-ді арттыра береді.

**ҚАЛДЫҚТАР** — адам баласының кез-келген шаруашылық іс-әрекеті әр түрлі қалдықтармен биосфераны ластайды, бұл халықтың денсаулығы мен өміріне, флора мен фауна түрлерінің қысқарылуына, қоршаған ортадағы тепе-теңдікке қауіп-қатер тудырады. Кен үйінділерін, өнеркәсіп тастандыларын, коқыстарды, қала шөп-шаламдарын тек қоршаған ортаны бұзатын ластағыштар деп санауға болмайды, олар құнды шикізат көздеріне жатады. Қазіргі кезеңдегі ғылым мен техниканың даму деңгейіне сәйкес әбден жетілдірілген технологияның жоқтығына байланысты оларды өндеп құнды өнімдер алу әзірше жолға қойылмаған, сондықтан бұларды сақтауға, жоюға, тасуға, көмуге, зиянсыз түрге айналдыруға көптеген қаражат, энергия, уақыт жұмсалып жатыр. Қалдықтар шығаратын негізгі көздерге өнеркәсіп, ауылшаруашылығы, үй-жай шаруашылығы жатады. Осыған байланысты қалдықтар үш топқа — өнеркәсіптік, ауылшаруашылық, тұрмыстық болып бөлінеді. Өнеркәсіп қалдықтарының мөлшері бір адамға шаққанда тұрмыс қалдықтарынан 20 еседен артық келеді. Агрегатты күйіне байланысты топтастыруда сулы ерітінділер мен шламдарға араласқан (органикалық және бейорганикалық), бейтарапты, сілтілі және қышқылды сұйық ерітінділер жатса, сусыздарға пайдаланылған шайырлар, мал мен өсімдік майлары, органикалық еріткіштер (өртеуге болатын мен болмайтындар) жатады. Әр өнеркәсіп өндірістері өнім өндіруге ғана назарларын аударып қоймай қор айналымын жүзеге асыратын әдістерге көше, қоршаған орта ластанудан қорғалынады. Аз немесе қалдықсыз технологиялық кешендер ұйымдастыру қажеттігі айқын, яғни бір жердің шеңберінен аспайтын қалдықсыз өндірістер емес, қалдықсыз өндірістік кешендер туралы сөз көтерілгені орынды. Бұл жағдайда бір өндірістің қалдығы басқа өндіріске шикізат ретінде пайдаланылады. Қалдықтар өте көп мөлшерде пайдалы кендерді шығарғанда және байытқанда пайда болады. Қазіргі кезде қолданылатын технологияларға байланысты бастапқы алынған шикізат мөлшерінің 10 пайызы қалдыққа айналып отырады. Осыған байланысты бос жыныстан тұратын таулар пайда болады, көп көлемді сулар ағынға жіберіледі. Қазіргі уақытта дүние жүзі бойынша жер қойнынан жыл сайын 100 млрд. тоннаға дейін руда, құрылыс материалдары, отын (4 млрд. т мұнай және газ, 2 млрд. т көмір) беткі қабатқа шығарылып отыры-



лады, шамамен 92 млн. т минералды тыңайтқыштар мен 2 млн. т улы химикаттар пайдаланылып, олар да жер бетіне таралады. Атмосфераға 200 млн. т-ның үстінде көміртек оксиді, 53 млн. т азот оксидтері, 50 млн. т көмірсутектері, 146 млн. т күкірттің диоксиді, 250 млн. т шаң газ тәрізді қалдық ретінде шығарылады. Ал су қоймаларына жы сайын орта есеппен 32 млрд. м<sup>3</sup> тазаланбаған су, өлемдік мұхиттарға – 10 млн. т дейін мұнай тасталынылады. Осы жағдайларға байланысты қоршаған ортада пайда болған қолайсыз өзгерістер қайтымсыз түрге айналып отыр. Қалдықтардың мөлшерін азайту үшін әртүрлі халық шаруашылығы салаларының арасында байланыс ұйымдастырып, шикізатты қешенді түрде пайдалану мәселелерін шешу қажет. Табиғаттағыдай өнеркәсіпте де айналым болу керек. Өнеркәсіп комбинатының жанынан улағыш қалдықтарды зиянсыздандыратын немесе өңдеп пайдалы заттар шығаратын қосымша өндірістер ұйымдастырылса экономикалық тұрғыдан пайда түсірілумен қатар табиғатқа тиетін қолайсыз әсер де жойылып отырады.

**ҚАЛДЫҚТАРДЫ ЗИЯНСЫЗДАНДЫРУ** — өндірістік, тұрмыстық және т.б. қалдықтарды қоршаған табиғи орта мен адамның денсаулығына зиянды әсерін жою. Қалдықтарды зиянсыздандыру төрт әдіс: жағу, химиялық немесе биологиялық жолмен нейтралдау, көму арқылы жүргізіледі. Әртүрлі жылуфизикалық қасиеті бар қалдықтарды жағуға арнайы арналған қондырғылардың конструкциялары жасалған. Кейбір өнеркәсіптерде жағу процесі қазандықтың күш беретін қондырғыларында жүргізіледі. Жағу алдында өңдеу арқылы қалдықтарды көп жылу шығаратын қасиет беріп жанғыш затқа айналдырады. Жанғыш қалдықтардың бөрі жағылады. Қалдықтарды жағуды 1000-1200 °С шамасында жүргізген орынды, себебі бұл жағдайда атмосфераға бөлініп шығатын ластаушы заттардың көлемі минимумға дейін төмендейді. Бірқатар елдерде қауіпті қалдықтарды жағуға өте жоғары температураны ұстай алатын цементтік пештер қолданылады. Негізінде цементтік пеште химиялық тазартуға пайдаланылған өнеркәсіп ерітінділері, баспа бояулары, бояу сұйылтқыштары мен олардың қалдықтары, қолданылған майлар және жанғанда көп жылу бөлетін органикалық қалдықтар жағылады. Қалдықтарды көмудің орнына жою үшін жағу әдісін қолданған тиімді келеді, себебі оларды жаққанда бөлінген жылуды цемент шығаруға пайдаланса, осыған жұмсалатын біраз отынның мөлшері қысқартылады. Жанбайтын улы қатты және паста тәрізді 2-ші және 3-ші кластық қалдықтарды зиянсыздандыру оларды тығыздап

қалыңдығы 1 м-дей саздан немесе бетоннан жасалған шұңқырларға көму арқылы жүзеге асырылады. Қазақстанда ең кеңінен қолданылатын әдіске бір қалдықтың түрін екінші қалдықпен зиянсыздандыру жолдары жатады. Мысалы, байыту фабрикаларының сіптілі сұйық қалдықтары мен зауыттардан шығатын қышқылды ерітінділерді арнайы тұндырғыш-тоғандарға бір-бірін нейтралдау үшін бірге жинайды. Сонымен қатар қазіргі кезде коксохимиялық зауыттардан шығатын күкіртті шайырлы заттарды нейтралдауға азот тыңайтқыштарын өндіретін зауыттардың әкті шламдары қолданылып жүргені белгілі. Ал көмірді кокстауда бөлініп шығатын құрамында күкіртті сутегі бар газ аммиак суымен нейтралданады. Әдетте улы емес жанбайтын қатты қалдықтар ашық жерде сақталынады немесе жөй көміледі. Құрамында 1 – 3 қауіптілік кластарына жататын заттары бар қалдықтарды көмуге тыйым салынған, сондықтан полигонға жіберер алдында өнеркәсіптің өзінде оларды сусыздандырып пасталық түрге айналдырады. Өте улы қалдықтарды, әсіресе құрамында мышьяк пен кадмий барларын, зиянсыздандыру мен көму ерекше назар аударуға жатады. АҚШ-та түсті металлургияның мышьягі бар қалдықтары цементпен араластырылып, су өткізбейтін жыныстарда орналасқан арнайы полигондарда көміледі. Жапонияда құрамында кадмий бар қалдықтарды пісіру арқылы суға төзімді улы емес шыны тәрізді кесекке айналдырады. Шымкент қорғасын зауытынан қалдық ретінде шығатын кальций арсенаты өндірістің өз аймағында темір-бетон шұңқырларында сақталады. Мышьяк қалдықтарын суға өте төзімді шынылы түрге айналдыруға бағытталған көптеген әдістер белгілі. Қатты және өте қауіпті сұйық қалдықтарды зиянсыздандыру үшін назар аударуға тұратын жолдардың бірі - биологиялық технология. Биологиялық технологияда адамға пайдалы өнімдерді алуға және қоршаған ортаны тазалауға тірі организмдер мен биологиялық процестер қолданылады. Биотехнологияны адамдар ежелден қолданып келе жатыр. Барлық ауыл шаруашылық өндірістері биотехнологияға негізделген. Мысалы, нан пісірудің немесе шарап ашығудың негізі болып микробиологиялық процестер саналады. Биотехнологияның мүмкіншілігі ауқымды. Микробиологиялық организмдердің әралуан түрлері кейбір органикалық заттарды сіңірумен қатар, оларды зиянсыз түрге немесе пайдалы өнімдерге, мысалы, шалшықты газға, айналдыра алады. Бірақ-та, биологиялық әдісті қолдану оның ұзақ уақытты қажет етуіне байланысты белгілі шамада шектелуде. Биотехнологияның жетістігі мен микроорганизмдердің жаңа түрлерін



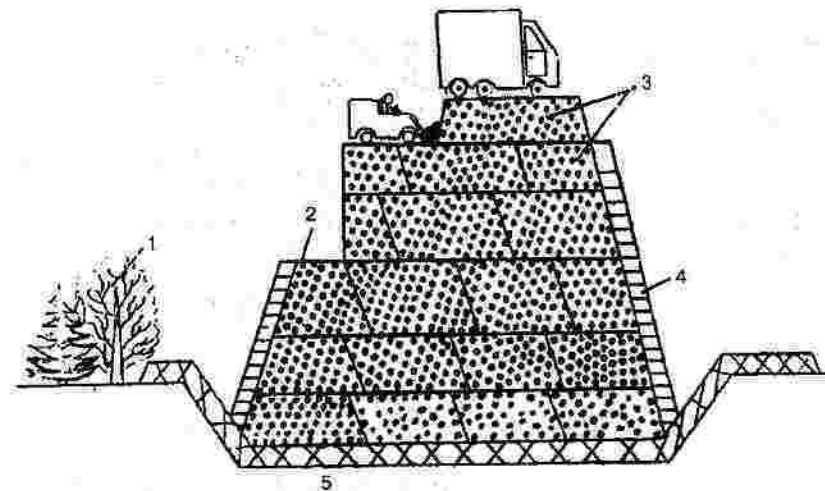
алу экологиялық қорғау жолындағы мақсаттарға жетуге мүмкіндік туғызады деген үміт орындалатынына соңғы кезде көз жеткізіп отырған жағдайлар аз емес. Мысалы, биологиялық жолмен ыдырайтын жаңа пластиктер түрлері жасалуда. 1990 жылы американың JCI компаниясы қанттарды бактериялармен ферментациялау арқылы дүние жүзінде алғаш рет биологиялық жолмен ыдырайтын “биопол” деген термопластикті алды. Ол пленкалар, ыдыстар, буып-түйетін тоқылмаған материалдар алуға пайдаланылады. Қазіргі кезде көп елдердегі ірі ғылыми лабораториялар мен фирмалар әр алуан қасиеттер тән биологиялық жолмен ыдырайтын полимерлік материалдар алудың іргелі биотехнологияларын жасау үстінде. Тікелей қоршаған ортаны қорғауға бағытталған биотехнология әдістері соңғы кезде қарқынды түрде дами бастады. Экологиялық биотехнологиялардың негізгі дамыған бағыттарына мыналар жатады: 1) ақаба суларды биологиялық жолмен тазалау; 2) қатты қалдықтарды биологиялық әдістермен өңдеу (ақаба судың түбіне жиналатын ұсақ тозаңды тұнбаны пайдаға асыру, қатты тұрмыстық қалдықтарды өңдеу, қауіпті өнеркәсіп қалдықтарын зиянсыздандыру мен жою); 3) ауаны ароматты заттектерден биологиялық жолмен тазалау; 4) қоршаған ортадағы ксенобиотиктерді (тірі организмдерге жат химиялық заттектер) биодеградациялау; 5) органикалық химия қалдықтары және мұнаймен ластанған топырақты биологиялық жолмен рекультивациялау; 6) органикалық қалдықтарды және биомассаны пайдалану арқылы қалпына келетін энергиямен, шикізат көздерімен қамтамасыз ету (биогаз және екінші реттік отын түрлерін алу, органикалық тыңайтқыштардың трансформациясы және т.б.); 7) аурулар мен ауыл шаруашылық мәдени дақылдарының зиянкестерімен күресуге химиялық пестицидтерге альтернативті қауіпті емес нәтижелі биологиялық шараларды жасау. Улы қалдықтарды зиянсыздандыруға физикалық әдістер де қолданылып жүр, атап айтқанда, әртүрлі сәуле түрлерімен (мысалы, ультра күлгін сәулесі) күрделі молекулалардан құралған органикалық сұйық қауіпті заттарды жай молекулалардан тұратын зиянсыз зат түріне айналдыруға болады.

Соңғы жылдары кейбір ғылыми еңбектерде электромагнитті ракеталардың көмегімен қалдықтарды күн жүйесі маңының сыртына тастау ұсыныстары кездесіп жүр. Осы жолмен АЭС қалдықтарын жоюды ұсынып жүрген АҚШ-дағы Массачусет технология институтының ғалымдары.

**ҚАЛДЫҚТАРДЫ ОРНАЛАСТЫРУ ОБЪЕКТИСІ** — қалдықтарды орналастыру үшін арнайы жабдықталған имарат (полигондар,

шламсақтау орындары, тау жыныстарының үйінділерін сақтайтын жерлер, т.б.). Қатты тұрмыстық қалдықтар сақтайтын объектілерді салар алдында геологиялық, гидрогеологиялық, т.б. барлау жұмыстары жүргізіледі. Осыны негізге ала отырып, мемлекеттік экологиялық сараптау қорытындысы жасалып, полигонға рұқсат беріледі. Қоршаған табиғи ортаны ластау деңгейін төмендету мақсатында бұрынғы бақылаусыз қоқыс тастайтын жерлердің орнына үлкен қалаларда полигондар салу кеңінен дамып келе жатыр. Полигондар салу үшін 20 – 25 жыл, одан да көп жыл қалдықтарды жинауға болатын сазды жер таңдалады. Таңдалған аланның табанына фильтратты жинақтау үшін үлкен астауға ұқсастырып, тереңдігін 1,5 м немесе одан да тереңдеу етіп қазады. Егер сазды жер болмаса, бірақ су жақсы өтетін жерге полигон салу қажет болса, онда астаудың түбіне қалыңдығы 0,5 м сазды басқа жерлерден әкеліп салады (суретке қар.).

Тәулік ішінде полигонның бір алаңына қалдықтарды орналастырып, оларды әр 2 м биіктікте бульдозермен тығыздап отырады. Екінші тәулікте қалдықтарды басқа алаңға әкеліп орналастыра береді, ал алдыңғы алаң қалыңдығы 0,25 м жекелегіш қабатпен жабылады. Бұл жекелегіш қабатпен жабу және тығыздау жұмыстарын жүргізу ауаның ластануы мен шыбын-шіркейлердің және кеміргіштердің таралуын шектейді.



Қатты тұрмыстық қалдықтарға арналған полигонның жобасы:  
 1 – орман қорғау алқабы; 2 – аралық жекелегіш қабат;  
 3 – қалдықтар; 4 – сыртқы жабынды өсімдік қабаты;  
 5 – табиғи немесе жасанды су өтпейтін саз қабаты

Полигонның алатын жерінің көлемін азайту мақсатында қалдықтарды 60 м биіктікке дейін қабат-қабатпен орналастырады, толғаннан кейін оның соңғы беткі қабатын өсімдік егуге арналған қабатпен жабады. Қатты тұрмыстық қалдықтарға арналған полигондарды орналастыру үшін ауыл шаруашылығына жарамсыз жерлер мен жыралар жиі пайдаланылады. Полигондар толық толтырылып өсімдіктерге арналған топырақпен беті жабылғаннан кейін оның үстінде саябақ, ойын алаңдарын ұйымдастыруға немесе басқа да мақсаттарға пайдалануға болады. Ал өндірістік қалдықтар сақтайтын полигондар қонысты аймақтан алшақтандырылады, санитариялық қорғау белдемінің ені 3 км –ге тең болуы тиіс. Оның алшақтығы ауыл шаруашылығы егістік жерден және транзитті жолдардан 200 м-ден, орман алқабынан 50 м-ден кем болмауы қажет. Санитариялық қорғау белдемін көгалдандыру және периметр бойымен ені 50 метрдей орман қорғау алқабымен жабдықтандыру қарастырылады. Жергілікті суды қорғау мен санитариялық эпидемиялық қызмет мекемелерімен келісілген нұсқауларда полигонға қабылданатын және қабылдауға жатпайтын улы қалдықтардың түрлері анық көрсетіледі. Қалдықтар міндетті түрде құжаттандырудан өткізіледі. Әр өнеркәсіп мекемесі санитарлық ережелерді негізге ала отырып, қалдықтарды жинауға, сақтауға, буып-түюге, тасымалдауға, көмуге, т.б. істерге қатысатын адамдарға арналған қауіпсіздік техникасының нұсқауларын жасайды. Полигон басшыларымен және жергілікті санитариялық эпидемиологиялық қызмет мекемесімен келісілгеннен кейін бұл құжатты өнеркәсіп мекемесінің басшысы бекітеді. Полигондар оңашалау, үйлер салынбаған, жақсы желденетін, нөсер жаңбыр жауғанда, қар ерігенде және тасқын болғанда судың астында қалмайтын жерлерге орналастырылады. Полигонды жиі жел тұратын бағытты анықтап, ел тұратын жердің ық жағында, су алатын жерден, қыстақ шұңқырлардан, уылдырық шашатын және балықтардың мекендейтін жерлерінен төмен, су жинауға арналған ашық қоймалардан тыс аймаққа орналастыру қажет. Полигон аймағында жер асты сулары 20 м-ден артық тереңдікте жатуға тиіс, сонымен қатар осы полигон орналасқан жерде топырақтың сүзілу коэффициенті 1 мкм/тәуліктен артық болмауы керек. Әсіресе ішуге қолданылатын жер астындағы сулардың үстінде қалдықтарды көмуге болмайды.

**ҚАЛДЫҚТАРДЫ САҚТАУ** — қалдықтарды арнайы жерде (жүкқорапта не сақтау орнында) сақтау, өте улы, радиоактивті қалдықтар металды капсулаға, содан соң жер асты сулары

бармайтын, түзілген улы газдардың кездейсоқ жарылысы болмайтын, пайдаланылған тұз кеніне не жер қыртысындағы басқа жасанды қуыстарға орналастырылған шыныдан жасалған текшеге салынады (қажет болған кезде ол жерден жүкқораптары алынуы мүмкін). Қс-ды қалдықтары бар жүкқорапты қайта алуға болмайтын немесе алу өте қиын болатын көмуден ажырата білу керек.

**ҚАЛДЫҚТАРДЫҢ ҚАУІПТІЛІК КЛАСЫ** — құрамында адам денсаулығына өте зиянды өсер ететін, сондай-ақ қоршаған ортаға қауіп туғызатын улылық қасиеті бар заттектерге қарай қалдықтардың жіктелуі. Өндіріс қалдықтарының қауіптілік класы заттектердің улылығын негізге ала отырып есептеу әдісі арқылы анықталады. Әр заттың улылық индексі ( $K_i$ ) анықтау үшін оның топырақтағы шекті рауалы концентрациясы (ШРК) негізге алынып,  $K_i = \text{ШРК}_i / (S + C_3)$  формуласымен анықталады. Бұл жерде ШРК<sub>i</sub> - қалдықтың құрамындағы *i*-затының топырақтағы шектік рауалы мөлшері; *S* — *i*-затының суда ерігіштігін сипаттайтын өлшемсіз коэффициент (ерігіштік шаманы 100% бөлу арқылы табылады), *C*<sub>3</sub> - бұл компоненттің қалдықтағы мөлшері, т/т. Улылық индексі қалдық құрамындағы 3 негізгі компоненттер үшін анықталады. Содан кейін приоритетті улы заттектер арқылы жалпы улылық индексі ( $K_{\Sigma}$ ) табылады

$$K_{\Sigma} = 1/n^2 \sum_{i=1}^{i=n} K_i, \quad \text{бұл жерде } n \leq 3.$$

Жалпы улылық индексі білгеннен кейін кестедегі мәліметтерді пайдаланып қауіптілік класын табады

Қ <sub>Σ</sub> анықтағанда негізге алынатын шамалар		Улылық (қауіптілік) класы	Улылық дәреже
Топырақтағы ШРК, мг/кг	Өлімші мөлшер (ӨД <sub>50</sub> ), мг/кг		
< 2	< 1,3	I	Айрықша қауіпті
≥ 2 ≤ 16	≥ 1,3 ≤ 3,3	II	Жоғары қауіпті
≥ 16,1 ≤ 30	≥ 3,4 ≤ 10	III	Орташа қауіпті
> 30	> 10	IV	Болымсыз қауіпті

Қалдықтардың улылық (қауіптілік) класын өлім мөлшері (дозасы), яғни жануар организмне енгізгенде олардың 50%-ын өлтіретін мөлшер арқылы да анықтауға болады. Бұл жағдайда улылық индексі келесі теңдеумен табыды:  $K_i = \lg (\Theta D_{50})_i / (S + 0,1F + C_2)$ , бұл жерде  $F$ -белгілі компоненттің өлшемсіз үшпалылық коэффициенті (үшпалылықты 760 мм сынап бағанасына бөлу арқылы табыды). Одан кейін, бірінші жағдайдағыдай, үш негізгі компоненттердің жалпы улылық индексі  $K$  есептелініп кесте арқылы қауіптілік класы белгіленеді. Сонымен, барлық өндіріс қалдықтары төрт қауіптілік класына бөлінеді: бірінші – айрықша қауіпті (радиоактивті заттар, бенз(а)пирен, диметилтиофосфат, қорғасын, сынап (металл түрінде) және олардың бейорганикалық қосындылары); екінші – жоғары қауіпті (метилмеркаптан, азот оксидтері, никель, марганец, күкіртті сутек, формальдегид, фторлы сутек); үшінші – орташа қауіпті (қаракүйе, күкіртті көміртек, метил спирті, темекі); төртінші – болымсыз қауіпті (аммиак, аммиакты-карбамидты тыңайтқыштар, бокситтер, темір оксидтері, әк тастар). Бірінші класс қалдықтары болаттан жасаған, қабырғасының қалыңдығы 10 мм, саңлаусыз жабылатын қақпағы бар баллондарға жиналады. Толтырылғаннан кейін қақпақ электрлік пісіру арқылы жабылдырылады. Қалдықтар салған болаттан жасалған баллондарды бетон контейнерлеріне орналастырып барып көмеді. Екінші классқа жататын қалдықтарды сақтау үшін полиэтилен, ал үшінші классқа қағаз қаптар қолданылады, төртінші класс қалдықтары өндіріс алаңында немесе полигондарда ораусыз сақталады.

**ҚАЛПЫНА КЕЛТІРІЛГЕН ҚАБАТ** — адам қоғамының өндірісті дамыту кездерінде бұзылған жерлерді қайта қалпына келтіру кездерінде қолдан жасалған топырақ қабаты. Әдетте бұзылған жерлердің құнарын қайта қалпына келтіру жұмыстары екі кезеңнен тұрады: 1) техникалық; 2) биологиялық. Техникалық кезеңде бұзылған жерлердің беттерін тегістеп, оның үстіне құнарлы топырақ қабатын, әр түрлі тыңайтқыштар енгізіп, өсімдіктердің өсуіне жағдай жасалады. Ал екінші кезеңде, осы Қ.к.к-та қандай өсімдіктерді өсіруге болатынын зерттеу үшін арнайы ғылыми-тәжірибе жұмыстар жүргізіліп, мұндай жағдайларда өсуге бейім өсімдіктер түрлері таңдалып алынады.

**ҚАПТАП ӨСУ** (грек. *peri* — айналасында, жан-жағында, *phyton* — өсімдік) — сулы ортадағы имараттар мен заттардың, денелердің

(кит денесінің беті, кеме корпусының, порт имараттарының, қабырғаларының, құбырлардың және т.б.) өсімдіктекті, жануартекті және микроскоптық организмдермен қапталуы. Мыс., аквариумның ішкі қабырғасында жұқа қабықтың түзілуі. Қ.ө. кеме жылдамдығын баяулатады, су астындағы имараттарды бұзады және т.б. Қ.ө-мен күресу үшін беттерді улы бояумен сырлайды, улы ерітінділермен немесе ыстық сумен жуады, кейде қарапайым механикалық тәсілдерді қолданады. Қ.ө-ді биоэкологияға жатқызады. Мұны инженерлік немесе қолданбалы биология зерттейді.

**ҚАРА МЕТАЛЛУРГИЯНЫҢ ТЕХНОГЕНДІК ЖҮКТЕМЕСІ** — темір, шойын, болат, т.б. темір қорытпаларын өндіретін өндірістердің қоршаған ортаның экологиялық жағдайына тигізетін дәрежелік әсері. Қазақстанда бұл өнеркәсіп тау-кен, металлургия, ферросплав, отқа төзімді және металл сынықтарын өңдейтін бес саладан тұрады. Елімізде қара металлургия саласында темір (Соколов-Сарыбай, Лисаков, Кашар кен байыту комбинаттары және Атасу кен басқармасы), хромит (Дон кен байыту комбинаты), марганец (Жезді кен басқармасы) рудаларын өңдейтін өндірістер, екі ферроқұйма (Ақсу мен Ақтөбе) және “Қазторчермет” (Рудный қаласы) зауыттары мен “Қазторчермет” (Алматы қаласы) өндірістік қоғамы бар. “Испат Кармет”, Ақтөбе, Ақсу (Павлодар облысы) зауыттарының өнімдері көптеген шетелдерге экспортқа шығарылады. Қара металлургия өндірісі атмосфералық ауаны, жер беті мен жер асты суларын, топырақты көптеген зиянды улы заттармен ластайды. Барлық өнеркәсіп өндірістерінің арасында қоршаған табиғи ортаны ластауда екінші орында келеді. Негізгі ластаушы құрамбөліктер: көміртек оксиді (43—67%), қатты заттар (15,5—16,0%), күкірт оксиді (10,8—16,0%), азот оксиді (5,2—23,0%), көмірсутектер (3%-ға дейін). Орта есеппен 1 млн. т өнім шығарғанда қара металлургия зауыттарынан шаң — 350, күкіртті ангидрид — 200, көміртек оксиді — 400, азот оксиді — 42 тонна/тәулігіне бөлініп отырады. Барлық металлургиялық процестерде қоршаған ортаға шаң, көміртек пен күкірт оксидтері, домналық балқыту кезінде күкіртсутек, азот оксидтері, илек (прокат) шығаратын жерде улы ерітінділердің аэрозольдері, эмульсия булары бөлінеді. Әсіресе коксхимия өндірісінде бөлінетін улы заттардың мөлшері өте жоғары. Минералдық заттармен қатар органикалық улы қосылыстармен де, мыс., ароматты көмірсутектермен, фенолмен, бенз(а)пиренмен, пиридин негіздерімен



ластанады. Қара металлургия суды көп мөлшерде қолданатын өндірістердің бірі, яғни еліміздегі бүкіл өнеркәсіптің пайдаланатын суының 10—15%-ын осы сала жұмсайды. Негізінде қара металлургияда судың 75%-ы — металлургиялық пештерді, құрал-саймандарды салқындатуға қолданылады.

### Зиянды газдар шығаратын металлургиялық процестер

Ластаушы көздер	Зиянды заттар бөлінетін операциялар	
	негізгі	қосымша
Агломерация және шекемтас өндірісі	Агломерациялық шикікұрамды күйдіру, агломератты салқындату, шекемтас-тарды күйдіру	Шикікұрамды майдалау және тасымалдау
Домналық балқыту	Шикікұрам материалдарын пешке салу, шойынды балқыту және күю	Домналық цехқа шикікұрамдық материалдарды және руданы сақтайтын аула мен эстакада шанабына тасымалдау
Болат балқыту	Болат балқыту және күю, шикікұрамдық материалдарды пешке салу	Оттектен үрлеу, шикікұрамды сақтайтын аулада тасымалдау жұмыстарын жүргізу
Илек	Металды тазалау, қыздыру	Металды қайшымен кесу, тотыққан бөлшектерді жою, металды өңдеу, салқындату
Ферроқорытпалар	Ферроқорытпаларды балқыту, пештен шығару, шикікұрамдық материалдарды салу	Түйіршіктеу, салқындату, металды тасымалдау, кептіру, қыздыру, ожауды тазалау, электродты жұмсарту және кокстау

### Болат балқытқанда қоршаған ортаға шығарылатын газдардың көлемі мен жұмсалатын судың мөлшері

Көрсеткіштердің атаулары	Агломерация	Кокс-химия	Домна	Болат балқыту әдістері	
				Мартен	Оттекті конвертерлі
1 тонна өнім алғанда шығатын газдың мөлшері, м <sup>3</sup>	4000	5000	2000	1770	180
Тазалаудан өткен газдармен шығатын шаң, мг/м <sup>3</sup>	230	390	4	100	100
Ауаға шығарылатын газдар мөлшері, г/м <sup>3</sup> :					
CO	8,2	54	1	0,03	1,0
SO <sub>2</sub>	0,7	56	—	0,07	—
NO <sub>x</sub>	—	22	—	0,5	0,006
H <sub>2</sub> S	—	10	0,025	—	—
Көмірсутектер	—	60	—	—	—
Органикалық қосылыстар	—	20	—	—	—
Газды тазалауға жұмсалатын су, м <sup>3</sup> /1000 м <sup>3</sup>	1,0	0,23		1,5	1,1

Қара металлургия өндірістерінен шыққан ақаба суларда қалқыған қатты бөлшектер, майлар, сульфаттар, хлоридтер, темір қосылыстары, ауыр металдар және т.б. ластаушы құрамбөліктер болады. Ірі металлургиялық орталықтардан атмосфераға және ақаба сулармен қоршаған ортаға шығарылатын заттардың мөлшері нормадан бірнеше есе артып кетеді. Металлургия өндірістерінің өздері және олардың қалдықтары көптеген құнарлы жерлерді алып жатыр. Металлургиялық өндірістерде залалсызданатын және қайта пайдаланылатын қалдықтардың мөлшері 30—35%-дан аспайды. Қалдықтарға металл кесінділері, домналық және коксты газдар жатады. Көп материалдар шойын мен болат алғанда айналымсыз шығынға ұшырап отырады. Ғалымдардың есебі бойынша адамзат пайда болғаннан бері 20 млрд тоннадай темір балқытылған екен. Оның 6 млрд. тоннасы қазір әр түрлі машина, аспап, құрылыс материалдары және т.б. объектілер құрамында көрінеді, ал қалған 14 млрд тоннасы қоршаған ортаға шығарылған.

**ҚАРАКҮЙЕ** — әдетте, толық жанбаған газ тәрізді және сұйық көмірсутектерден түзілетін біршама таза ұсақ дисперстік көміртек. Қаракүйе — атмосфераны ластайтын заттектердің бірі.

**ҚАРАШІРІНДІ (Гумус)** — өсімдіктер мен жануарлар қалдықтарының биохимиялық ыдырауының нәтижесінде толық шіріп түзілген топырақтың органикалық заттарының негізгі бөлігі. Қ. — құрамында азоты бар жоғары молекулалық органикалық қосындылар. Қ. құрамындағы заттар мынадай қасиеттермен топтастырылады: қара, қара қоңыр түстерімен, қышқылдылығымен, көміртектің мөлшері 36—62%, азот 2,5—5,0%. Топырақтардағы Қ. мөлшері, оның табиғи зоналығына сәйкес әр түрлі болады. Мыс., өсімдік қалдықтары аз түсетін шөлді немесе тундра топырақтарында Қ. не бары 0,5—1% ғана, ал өсімдік қалдықтарына бай қара, қара қоңыр топырақтарда 10%-ға жетеді, таулы-шалғынды жерлерде тіпті 15—20% болуы мүмкін. Қ. топырақ құнарлылығына, оның биологиялық, физикалық-химиялық қасиеттеріне үлкен әсер тигізеді. Қазіргі кезде көптеген аймақтарда топырақтардың құнарлылығы төмендеуде. Бұл көбінесе сол топырақтарда Қ. мөлшерінің азаюымен байланысты.

**ҚАРАШІРІНДІ ИНДЕКСІ** — гумин қышқылдарының көміртек пен фульвоқышқылдарының қарым-қатынасымен анықталатын қарашіріндінің сапалық көрсеткіші. Гумин қышқылдары мен фульвоқышқылдарының топырақтағы өзара салыстырмалы мөлшері

әр түрлі болады. Гумин қышқылдары қара және қара қоңыр топырақта фульвоқышқылдарымен бірдей, тіпті артық да болады. Жалпы қарашіріндіге кедей топырақтарда (мыс., күлгін) гумин қышқылдылығының молекуласының құрылымы қарапайым келеді, сондықтан топырақтың минералдық бөлігін тез бұзады. Фульвоқышқылдар басым болса топырақ қышқыл болады. Қарашіріндіге бай топырақтарда (мыс., қара топырақ) гумин қышқылдары артық, олардың молекуласы күрделі келеді де топырақта жыпжымайды. Топырақтың қолайлы биологиялық, физикалық-химиялық қасиеттерін қалыптастырады. Сондықтан мұндай топырақтарды Қ.и. сапалығы бойынша жоғары деп айтуға болады.

**ҚАРАШІРІНДІ ҚАБАТ** — органикалық заттар жиналған топырақтың беткі қабаты. Топырақтану ғылымының негізін қалаушы ғалым В.В. Докучаев топырақта бетінен төмен қарай негізгі үш қабатты ажыратты. Біріншісі А — қарашіріндіге бай, топырақтың құнарлы қабаты; екіншісі В — түсі ашықтау, бірте-бірте тау жыныстарына өтетін, өтпелі қабат; үшіншісі С — топырақ астындағы топырақ түзуші түпкі тау жынысы қабаты. Топырақтың қабаттары, онда көп жылдар бойы өткен химиялық, биологиялық, физикалық процестердің нәтижесі. А қабатында топырақтың түзілу процесі анық байқалады. Жоғары қабатында органикалық заттар жиналады. Бұл қабат топырақтың басқа қабаттарымен салыстырғанда түсі қаралау болады. Әр түрлі топырақтар Қ.к. қалыңдығымен ажыратылады. Мыс., сұр топырақта Қ.к. қалыңдығы 5—10 см, ал қаратопырақта — 0,5—1 м-ге дейін болады. А қабаты қосымша А1, А2, т.б. қабаттарға бөлінеді. Қосымша қабаттарға беткі қабаттарының өлі толық шірімеген, шымтезек сияқты қабаттар жатады.

**ҚАРАШІРІНДІЛЕНУ** — топырақта өсімдіктер мен жануарлардың қалдықтарының биологиялық және биохимиялық ыдырауы нәтижесінде қарашірінді түзетін процесс. Табиғи жағдайда топырақ құрамына қандай да болсын өсімдіктер мен жануарлар қалдықтары кіріп, ондағы процестерге қатысады. Олардың қалдықтарының кейбір бөлігі толық минералданатын болса, кейбір бөлігі қайтадан топырақтың органикалық заттарының жаңа түрі — қарашіріндіні (гумусты) құрады. Органикалық заттарды топырақтағы микроорганизмдер шірітеді, сонымен бірге топырақ қарашіріндісінің синтезін жүргізеді. Бұл екі процесс топырақта қатар жүріп отырады. Бірақ топырақтың климаттық жағдайларына байланысты екеуінің біреуі басым болуы мүмкін. Мыс., құрғақшылық жерлерде топырақтағы

органикалық заттар толық минералданып, қарапайым минералды қосындыларға айналады. Шөп қалың өсетін шабындық далаларда шіру процесі басым жүреді де, органикалық қосындылар тез түзіледі. Минералданумен қатар топырақта сол органикалық қалдықтар биохимиялық өзгерістерге түсіп, соның салдарынан тұрақты топырақ қарашіріндісі түзіледі. Топырақтағы осы жаңа органикалық зат — қарашіріндінің синтезделу процесі қарашірінділену немесе гуминдену деп аталады. Бұл — күрделі биохимиялық процесс.

**ҚАРАШІРІНДІНІҢ МИНЕРАЛДАНУЫ** — топырақтағы өсімдіктер және жануарлардың органикалық қалдықтарының шіруінің нәтижесінде қарапайым минералды элементтер (көмірқышқыл газы, су, күкірт қышқылы, азот қышқылы, т.б.) ыдырап шығатын процесс; топырақ қабатының минералды заттарға қанығуы. Жеңіл минералданатын қарашірінді заттарына қант пен крахмал, жақсы ыдырайтындарға белок пен целлюлоза жатады. Минералдануға лигнин белогы тұрақты келеді. Минералдану процесі негізінен аэробты (оттегі бар) жағдайда өтеді. Ал анаэробты жағдайда шала тотыққан заттар бөлініп шығады. Топырақта бұл процесс басым болса, қарашірінді қоры азаяды да, топырақтың құнарлылығы төмендейді. Сонымен топырақта Қ.м. процесімен қатар гуминдену (гумус синтезі) процесі де өтуі қажет.

**ҚАСКЕРЛІК** — 1) аң аулау, балық аулау ережесін және жануарлар дүниесін қорғау туралы заңның талаптарын бұзып, жабайы жануарларды аулау немесе жою. Қ-ке тыйым салынған уақытта, тыйым салынған жерде немесе тыйым салынған тәсілмен рұқсатсыз аң аулау және балық аулау, аулауға толық тыйым салынған жануарларды аулау және ату, ату және аулау мөлшерін арттыру, жұмыртқаларды, қауырсындарды жинау, індерді, ұяларды, апандарды бұзу және т.б. жатады; 2) кеңейтілген ұғымында Қ-ке орманды сақтау ережелерін бұзу да, сондай-ақ сирек кездесетін немесе бағалы өсімдіктерді (әсіресе сату үшін) заңсыз жинау да және т.б. жатады.

**ҚАТТЫ ҚАЛҚЫМАЛЫ БӨЛШЕК** — кез келген қатты жүзгін немесе үшқыш бөлшек. Қ.қ.б. құрамына грунт шаң-тозаңы, көмірмен жұмыс істейтін ЖЭС-тың үшқыш күлі, әр түрлі, оның ішінде тұзды ауа тозаңы (теңіз тұзы, топырақтың үшқыш тұзды грунты), автомобиль шығарындыларының қатты бөлшектері, металлургия зауытының және т.б. зауыттардың ауа тозаңы, ақаба сұлардағы қалқыма бөлшектер кіреді.

**ҚАУІПТІЛІК КЛАСЫ** (ластағыш заттар) — 1-класс (айрықша қауіпті) — бенз(а)пирен, диметилтиофосфат, қорғасын, металдық сынап және олардың бейорганикалық қосындылары; 2-класс (жоғары қауіпті) — метилмеркаптан, азот оксидтері (қостотық), никель, марганец, күкіртсутек, металдық күміс және оның бейорганикалық қосылыстары, формальдегид, фторлы сутек; 3-класс (орташа қауіпті) — қаракүйе, күкірт-көміртек, метил спирті, темекі; 4-класс (болымсыз қауіпті) — аммиак, аммиакты карбамидті тынайтқыштар, бокситтер, жербалшық (алюминий тотығы), теміркенді тотықтар, әктастар, мысты-никельді кендер.

**ҚОҚЫСТА ӨСЕТІН ОРГАНИЗМДЕР** (лат. *rudus (rudaris)* — қиыршықтас, қоқыс) — құрылыс қоқыстарының үйіндісінде тіршілік ететін организмдер (адамүйірсек өсімдіктер мен адамүйірсек жануарлар). Мыс., өсімдіктерден сасық мендуана, ошаған, жәндіктерден — қандала жатады.

**ҚОҚЫСТАР** — 1) жеуге жарамсыз немесе басқа себептерге байланысты қолдануға болмайтын, қоқыстар үйіндісіне тасталатын тамақ өнімдері мен тұрмыстық заттар. Автомобиль сияқты ірі заттар тұрмыстық Қ-ға жатпайды; 2) пайдаланылмайтын тұрмыстық және ауыл шаруашылықтық құрауыштар (бұл жерде мал шаруашылығының Қ-ы туралы сөз болып отыр); 3) қолданылмайтын қалдықтар.

**ҚОҚЫСТАР ҮЙІНДІСІ** — тұрмыстық қоқыстар мен өнеркәсіптік қалдықтарды қоймалау және көму үшін арнайы бөлінген аумақ. Қалдықтардың түріне байланысты қоршаған ортаға ластағыштардың түсуін болдырмайтын етіп Қ.ү. аумағы жайластырылады. Қалдықтар қауіпті және улы болған сайын ластағыштардың Қ.ү. сыртына шығаруын болдырмайтын және бөгет жасайтын кедергілер көп болады. Алайда қазіргі технология деңгейінде біржола герметикалық қоймаларды салу мүмкін емес. Қалай болса да Қ.ү. қоршаған ортаға сан-қилы теріс әсерін тигізеді: олар ландшафтты өзгертеді, едәуір аумақты алып жатады, суды және топырақты ластайды, кейде өзі жаңады, жанғыш газдарды шығарады, т.б. Әдетте рұқсатпен орталықтандырылған ірі көлемді Қ.ү. ұйымдастырылады, оған қоқыстарды қаланың белгілі бір бөлігінен, қаладан немесе бірнеше елді мекендерден тасиды. Сонымен қатар елді мекендер айналасында аңда-санда апатты немесе рұқсатсыз деп аталатын Қ.ү. пайда болады, онда халықтар қоқыстарды қоймалайды. Ескіден сақталған Қ.ү., яғни бұрынғы қоқыстық Қ.ү. және әр түрлі, соның ішінде қауіпті қалдықтар көмілген жерлер, сондай-ақ осында болған кәсіпорындармен уланған грунт және ыза суы өте қауіпті

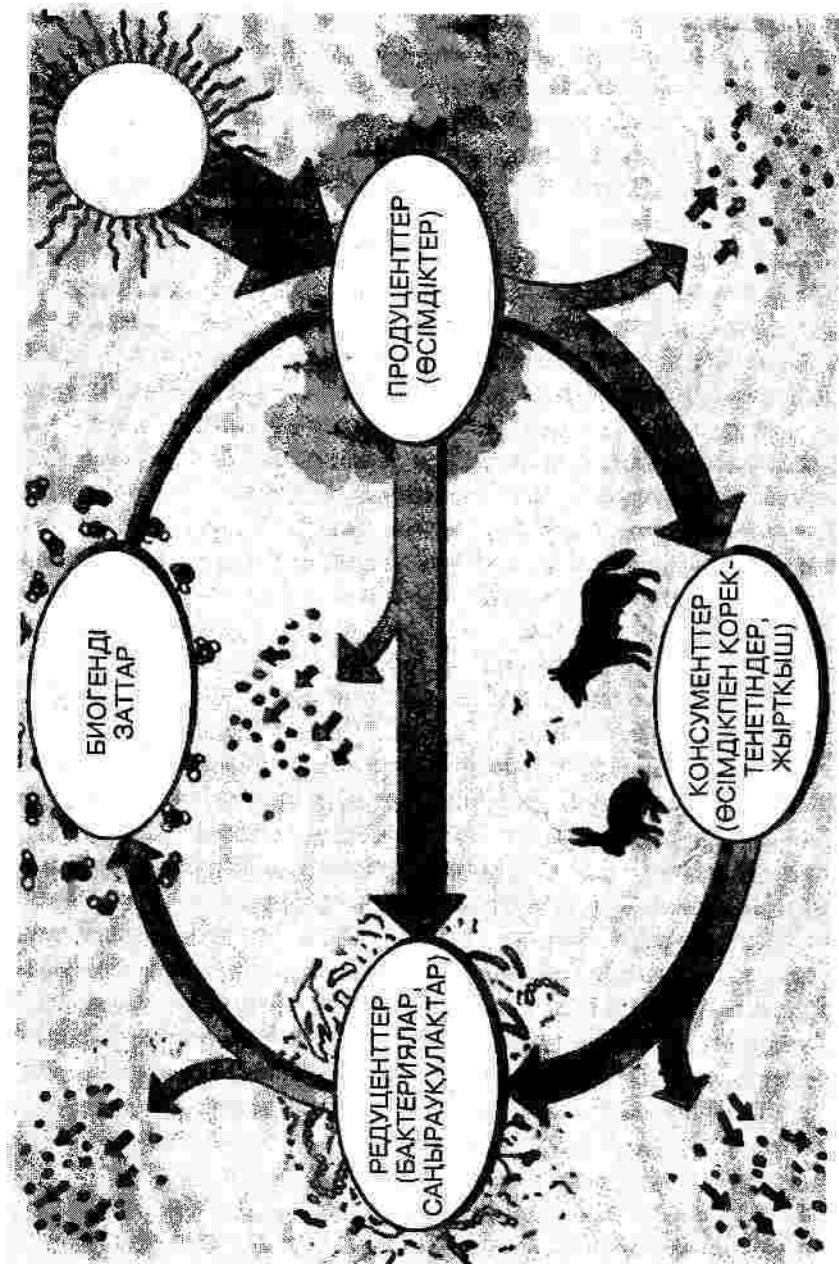


болады. Ескі Қ.ү. ерекше қауіпті және осындай аумақта қала салғанда оларды есепке алу және тексеру қажет.

**ҚОРҒАЛЖЫН ҚОРЫҒЫ** – Қазақстандағы ең ірі өрі ертеден келе жатқан, Астана қаласынан 180 км жердегі “құс базары” деп аталатын бұл мемлекеттік қорық 1958 ж. құрылған. Қорықтың қазіргі жер көлемі – 258,9 мың га, оның ішінде акваторияның көлемі – 198 мың га. Қорыққа кіретін аумақта көптеген ащы және тұщы көлдер, шок-шок қайыңдар мен көктеректер, қарағай ормандары бар. Оңтүстік және батыс жағындағы жазықтары Ұлытау тауының тізбектерімен және төбешіктерімен көмкерілген. Осы жерден Нұра өзені ағып өтеді. “Қорғалжын-Теңіз” көл айдындарының 80 %-ында қамыс пен қоға өседі. Қорықта 150-ге жуық арал бар. Үлкендерінің ұзындығы 10–13 км, ені – 2 км. Кішілері 100–150 м-ден аспайды. Олардың ең ірілері: Аралтөбе, Жартөбе, Көкпекті, Флораның 350 түрі бар, оның көпшілігі – шөптесін өсімдіктер. Ағаштар жоқтың қасы, ішінара тал, итмұрын, ырғай және тағы басқа – барлығы 16 түрлі талшылық, бұталар кездеседі. Қорықтың жануарлар дүниесі шөл және шөлейт жерлерге тән. Мұнда сүтқоректілердің – 40, бауырымен жорғалаушылардың – 5, қосмекенділердің – 2, балықтардың – 10 түрі: табан, алабұға, шортан, қара балық, сазан тұқымдас кішкене балық және т.б. бар. Сүтқоректілердің негізгі фаунасын кеміргіштер құрайды: суырлар, токалпістер, саршұнақтар, аламандар, қосаяқтар және т.б. Түлкілер, қарсақтар, борсықтар мен жүйрік, желмая киіктерді де кездестіруге болады. Қорықтың негізгі ядросы – Теңіз және Қорғалжын көлдері. Бұрын скеуі бірігіп тұзды суат болатын. Ұзақ уақыт бойы кеуіп, кішірею салдарынан ондағы су азайып, екі тармаққа бөлінген. Теңіз көлі тайыз, суының тұздылығы Дүниежүзілік мұхиттың тұздылығынан 5–6 есе артық. Ал Қорғалжын көлінің (көлемі – 300 км<sup>2</sup>) суы тұщы. Теңіз және Қорғалжын аң-құсқа бай ғажап су-ұйық кешенін құрады. 1995 ж. мұнда құстың 299 түрі тіркелген, оның 39-ы “Қызыл кітапқа” енгізілген, оның ішінде дуадақ, ақбас тырна, лашын құс, қарақас, бозторғай және т.б. Қыста поляр жаналағы, сарнауық торғай, кәдімгі бозторғай, құр ұшып келеді. Қорғалжын көлінде 70-ке жуық құстардың ұя салатын үлкенді-кішілі аралдар бар. Бұл көл сирек кездесетін киелі құс, қызғылт кокиказдың (фламинго) солтүстіктегі ұя салатын жері. Күзде және көктемде Қорғалжын мен Теңіз көлдері арқылы суда жүретін миллиондаған құстар ұшып өтеді. Гагаралар, қаздар, аққулар, қасқалдақтар, үйректердің сансыз тобы көл айдынында қаптап ұшып жүреді. Көлдердің жағалауында ақ тышқан, жабайы шошқа, ондатрлар мекендейді.

**ҚОРЕКТЕНУ ТІЗБЕГІ** — организмдер арасындағы өзара қатынас; олар арқылы экожүйеде заттектер мен энергия трансформацияланады, “қорек — тұтынушы” қатынасы арқылы бір-бірімен байланысқан дарактар тобы (яғни, алдыңғы буын келесі буындағыларға қорек болып табылатын тізбек).

**ҚОРЕКТІК ДЕНГЕЙ** (грек. *trophe* — қоректену, тамақтану) — қоректену типімен біріктірілген организмдер жиынтығы. Қ.д. мынадай болып бөлінеді: өндіргіштер — өздігінен қоректенушілер (делдалдар жоқ, мұндай организмдер энергияны тікелей Күннен немесе бейорганикалық заттектерді тотықтырып алады — фотоавтотрофтар және хемоавтотрофтар), фитофагтар (делдал біреу — өсімдіктер), бірінші реттік зоофагтар (делдалдар екеу — өсімдіктер және фитофагтар), екінші реттік зоофагтар (делдалдар үшеу — өсімдіктер, фитофагтар, бірінші реттік зоофагтар) және т.б. Бір Қ.д-ден екіншісіне бұрынғы Қ.д-дегі организмнің тұтылған энергиясының 10%-ы өтуі мүмкін. Қалған энергия организмнің тіршілік етуіне жұмсалады. Ыдыратушылар мен қалдық қоректілердің жағдайы өзгеше, олар әр түрлі Қ.д. көрсетуі мүмкін. Қурап қалған өсімдіктерді пайдаланғанда олар екінші, фитофагтар өлігінде — үшінші, бірінші реттік зоофагтар өлексесінде — төртінші, т.б. Қ.д. көрсетеді. Бір Қ.д-мен байланысты емес жануарлар (эврифагтар) бар. Эврифагтар қатарына адам да жатады, себебі ол өсімдікті де және әр түрлі Қ.д-дегі жануарларды да тағамға пайдаланады. Өздігінен қоректенуші организмдер (көбінесе жасыл өсімдіктер) бірінші қоректік деңгейде (өндіргіштер) орналасады. Әрі қарай әртекті қоректілер, екінші деңгейде өсімдік қоректі жануарлар (бірінші-реттік тұтынушылар), үшінші деңгейде өсімдікқоректі жануарлармен қоректенетін жыртқыштар (екінші реттегі тұтынушылар), төртінші деңгейде екінші реттік жыртқыштар (үшінші реттік тұтынушылар) орналасады. Шірікқоректі организмдер (ыдыратушылар) 2-деңгейден бастап барлық деңгейде кездеседі. Әр түрлі Қ.д-лердің байланысын экологиялық пирамида түрінде бейнелеп көрсетуге болады.



Қоректік тізбек

**ҚОРШАҒАН ОРТА МОНИТОРИНГІНІҢ ҒАЛАМДЫҚ ЖҮЙЕСІ (Global Environment Monitoring System)** — 1970 ж. құрылған. Қатысушылары — дүние жүзінің 140 елі. Мақсаты — қоршаған ортаның жай-күйінің халықаралық мониторингі мен бағалануын өткізуді үйлестіру және оған жәрдемдесу, мониторингтің жаңа станцияларын құруда көмек көрсету, атмосфера мен климаттың жай-күйі, қоршаған ортаның ластануы туралы мәліметтерді жинау және тарату. Негізгі қызметі — геоақпараттық жүйелердің технологиялары негізінде көптеген мәліметтерді (жерді пайдалану, климат, әлеуметтік-экономикалық даму жөніндегі) біріктіру, ақпараттық ресурстарды басқару жөнінде кеңестік қызмет көрсету.

**ҚОРШАҒАН ОРТА САПАСЫ** — өмір сүру ұзақтығымен, денсаулық өлшемімен және белгіленген тұрғындар тобы үшін қалыпты аурулардың деңгейімен сипатталатын адам өмірінің қажеттілігіне сәйкес орта дәрежесі. Табиғат, жұмыс орны және тұрғын жай жағдайлары адамды қоршаған орта болып табылады. Қоршаған орта сапасына қарай тазаға немесе комфортты (адамдардың дені саулығына қарай) және зиянды (адам денсаулығы нашарлаған) ортаға бөлінеді. Егерде адамдар ортамен байланысқанда олардың денсаулық жағдайлары қайтымсыз өзгеріске ұшыраса, мұндай ортаны *экстремалды* деп атайды. Осыған орай біздің еліміздің тұрғындарының денсаулығын сақтау үшін қоршаған ортаның сапасын барлық уақытта бақылауда ұстау қажет. Осы үшін қоршаған ортаның сапасын бағалау мақсатында қоршаған орта сапасының стандарттары жасалған. Стандарт экологиялық және өндірістік-шаруашылық болып бөлінеді. Экологиялық стандарт қоршаған ортаға шекті рауалы әсер нормаларын белгілейді. Егер де осы экологиялық регламенттер негізінде есептелген және құқықтық статус алған антропогендік жүктеме шамасы белгіленген мөлшерден асатын болса, адам денсаулығына қауіп төнуі, ал өсімдіктер мен жануарлар өлеміне оларды күртатын әсер орын алуы мүмкін. Осы нормалар сақталған жағдайда экожүйелердің тозуы болмайды, биологиялық әралуандылық пен халықтың экологиялық қауіпсіздігі сақталынылады. Қ. о. с. барлық нормативтері үш түрге бөлінеді: санитарлық-гигиеналық, экологиялық (өндірістік-шаруашылық), қосалқы. *Санитариялық-гигиеналық нормаларға* — адамды қоршаған ортаның санитарлық-гигиеналық жағдайларының және сапасының көрсеткіштері: зиянды заттардың (химиялық, биологиялық) *шектеу рауалы концентрациясы* (ШРК) немесе *шектеу рауалы мөлшері* (ШРМ), физикалық әсерлер, санитарлық сақтау белдемі, радиациялық әсердің *шектеу рауалы деңгейі* (ШРД) жатады. Бұларды сақтау адам өміріне қолайлы, денсаулығына қауіпсіз жағдайды қамтамасыз етеді. Екінші нормативтер тобына *экологиялық норматив* — экологиялық регламенттер негізінде

есептелген және құқықтық статус алған антропогендік жүктеме шамалары – жатады. Қосалқы нормалар мен ережелердің негізі мақсаты қолданылатын терминдердің, ұйымдастыру құрылымдарының және экологиялық қатынасты заң тәртібімен реттеу бірлігінде. Қазақстан Республикасының “Қоршаған табиғи ортаны қорғау заңына” сәйкес, осы нормативтер тобына зиянды заттардың ШРК немесе ШРМ, радиация, шу, вибрация, магнит өрістері әсерінің ШРД, зиянды заттардың тағамдық өнімдердегі шектік рауалы қалдық, мөлшерлер (көкөністеги нитраттар, ауыз судағы тұздар) нормативтерін жатқызуға болады.



**ҚОРШАҒАН ОРТАҒА ТИГІЗІЛЕТІН ӘСЕРДІ БАҒАЛАУ (ҚОӘБ)** — жобаны іске асырғанда әсердің барлық потенциалды түрлерінің сипаттамасы мен қауіптілік дәрежесін алдын-ала анықтау және оның экологиялық, экономикалық және әлеуметтік зардап-

тарына баға беру; шаруашылық тұрғысынан дамыту мәселесі туралы дайындық және шешім қабылдау үшін экологиялық талаптарды ретті түрде тіркеу. Жаңа территорияларды меңгеру, өндіріс кәсіпорындарын орналастыру, шаруашылық және азаматтық объектілерді жобалау, салу немесе қайта салу үшін қандай шаруашылық бастамасы болса да жобалау және жобалау алдындағы құжаттар дайындалғанда осы құжаттарда “Қоршаған ортаны қорғау” деген бөлім, оның ішінде міндетті түрде “Қоршаған ортаға тигізілетін әсерді бағалау (ҚОӘБ)” бөлімшесі болуы қажет. ҚОӘБ-да шешімнің вариантылығы, территориялық ерекшелік және тұрғындардың мүддесі ескеріледі. ҚОӘБ үшін тапсырма беруші мамандар мен осы мәселені жетік игерген ұжымдарды ұйымдастырып жобаға қатыстырады. ҚОӘБ жүргізу үшін көп жағдайларда арнайы инженерлік-экологиялық іздеулерді өткізу қажет. ҚОӘБ барысында анықтап қаралуға қатысты жағдайлар: 1) ұсынылып отырған шаруашылық бастаманың мақсаты мен қажеттілігі, түрі және оларды іске асыру жолдары; аймақтық экодаму мақсаттарына сәйкестілігі; 2) техникалық-экономикалық негіздеме деңгейінде, нөлдік варианты қоса, варианттарды талқылау арқылы нақтылы альтернативті қарап, шаруашылық бастама жобасынан тартыну; 3) орналастыру варианттарын қоса, қазіргі кезеңде жобаны орналастыруға ұйғарылған ауданның қоршаған ортасының жағдайы мен техногендік толықтығы; 4) қоршаған ортаға тигізілетін әсер түрі, сипаттамасы мен дәрежесі және игеру жағдайында, салуда, іске қосу мен регламенттік режимде және апаттық жағдайда болжамалы объектілер реципиенттерінің жиынтығы; апаттылыққа арнайы баға беру; экологиялық қауіпті бағалаудың варианттарын тексеру; 5) қарастырылған варианттарды қолданған орта жағдайының өзгеруі және табиғи кешен жағдайына варианттық болжамдар жасау; қалдықтардың әсері болуы мүмкін екендігін бағалау, ұзақ уақытқа созылатын экологиялық, әлеуметтік және экономикалық зардаптар; 6) қоршаған орта мен тұрғындар денсаулығына тигізілетін зиянды әсерлерді алдын-ала ескерту мен төмендету мүмкіндігі; зардаптарды болдырмау және оларды төмендететін жолдар. ҚОӘБ жалпы қорытындысы болып ресми “Қоршаған ортаға әсер туралы мәлімдеме” саналады (шет елдерде ҚОӘБ атқару тәртібінде мұның үйлестігі “Экологиялық зардаптар туралы мәліметтер” деп аталады). Мәлімет жоба тағдыры туралы шешім қабылдайтын органдарға өз алдына дербес арналған құжатқа жатады. Мәлімдемеді анықталған және бекітуге ұсынылатын



жобалық шешімдер іс жүзінде келесі жағдайларды қанағаттандыруы қажет: ұзақ уақыттағы зардаптарды ескергенде де адам денсаулығына ешқандай қауіптілік тудырмайтын; экологиялық қауіпті өнім өндірмейтін; объектінің құрылысын салған, іс жүзінде пайдаланған және жойған кездерде табиғи ортада қиын-қыстау өзгерістерді болдырмайтын. ҚОӘБ қорығындылары экологиялық зардаптар туралы мөліметпен қоса экологиялық сараптау жүргізуге қажетті өте маңызды құжаттарға жатады. ҚОӘБ маңыздылығын түсінген 27 мемлекет және Еуропалық экономикалық қоғамдастық 1991 жылы Финляндияның Эспо қаласында “Қоршаған ортаға әсерді шекарааралық контексте бағалау туралы” конвенция қабылдаған. Негізгі ережелері – жағымсыз әсерді бақылау жөніндегі стратегиялық, заңдық және әкімшілік шараларды қабылдау; жағымсыз әсер туралы хабарлайтын жүйелерді енгізу; ҚОӘБ әдістерін жақсарту жөнінде зерттеулер жүргізу және т.б.

**ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУ** – табиғат пен адамның өзара қарым-қатынастағы атмосфералық ауаны, суды, жер мен оның қойнауын, жануарлар мен өсімдіктер әлемін, т.б. табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану, сауықтыру, сапасын жақсарту, молықтыру. Бұл іс-әрекеттердің бәрі мемлекет заңымен, тиісті нормативтік құқықтық актілермен, азаматтар мен қоғамдық бірлестіктердің белсенді араласуымен, мемлекеттік және мемлекетаралық келісімдермен, конвенциялармен реттеліп жүзеге асырылады. Қазақстанда “Қоршаған ортаны қорғау туралы” заң 1991 ж. қабылданған. Осы заң қазіргі және болашақ ұрпақтардың мүдделері үшін Қ.о.қ-дың құқықтық, экономикалық және әлеуметтік негіздерін белгілейді және экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз етуге, шаруашылық және өзге де қызметтің табиғи экологиялық жүйелерге зиянды әсерін болғызбауға, биологиялық сан алуан тіршілікті сақтау мен табиғатты тиімді пайдалануды ұйымдастыруға бағытталған. Қ.о.қ-дың негізгі принциптері: 1) халықтың денсаулығына, өміріне, еңбегі мен демалысына қолайлы түрде қоршаған табиғи ортаны сақтау мен қалпына келтіру; 2) қазіргі және болашақ ұрпақтардың салауатты өмір сүруіне қажетті қоршаған ортаны сақтау үшін әлеуметтік-экономикалық проблемаларды шешіп отыру; 3) экологиялық аймақтарда экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету шараларын кеңінен қолданумен қатар, бұзылған табиғи жүйелерді қалпына келтіру; 4) табиғи ресурстарды толық тиімді түрде пайдалану және молықтыру; 5) қоршаған ортаны қорғауға эко-

номикалық жағынан ынталандыру және табиғат ресурстарын пайдаланғаны үшін ақы төлеуді енгізу; 6) биологиялық алуан түрлілікті, ғылыми және мәдени маңызы бар сирек объектілерді, ерекше құнды табиғи аймақтарды сақтауды қамтамасыз ету; 7) қоршаған ортаны қорғау туралы заңдарды реттеп, олардың орындалуын мемлекеттік тұрғыдан бақылау орнату; 8) табиғатқа нұқсан келтіруге жол бермеу; 9) халықтың, қоғамдық ұйымдардың, бірлестіктер мен жергілікті басқару органдарының қоршаған ортаны қорғау саласына белсенді түрде және демократиялық жолмен қатысуы; 10) халықаралық құқық негізінде қоршаған ортаны қорғау саласындағы халықаралық ынтымақтастық принциптерін сақтау негізінде жүзеге асыру.

**ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУ ТУРАЛЫ ЗАҢДАРДЫ БҮЗУДАН КЕЛТІРІЛГЕН ЗИЯҢДЫ ӨТЕУ** — Қазақстан Республикасының “Қоршаған ортаны қорғау туралы” заңында мынадай сипаттама берілген: “Қоршаған ортаны қорғау туралы” заңдарды бұзуы салдарынан қоршаған ортаға, азаматтардың денсаулығына, ұйымдардың, азаматтар мен мемлекеттің мүлкіне зиян келтірген заңды және жеке тұлғалар келтірген зиянды қолданып жүрген заңдарға сәйкес өтеуге міндетті.

“Қоршаған ортаны қорғау туралы” заңдарды бұзуы салдарынан келтірген зиянды өтеу ерікті түрде немесе белгіленген тәртіппен нұқсанды есептеудің бекітілген келісімді бағасы мен әдістемесіне сәйкес, ал олар болмаған жағдайда, келтірілген залалдарды ескере отырып, қоршаған ортаның бұзылған жай күйін қалпына келтіруге жұмсалған нақты шығындар бойынша жүргізіледі”.

**ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУДЫҢ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ӘДІСТЕРІ** — Қазақстан Республикасының “Қоршаған ортаны қорғау туралы” заңында мынадай сипаттама берілген: “Қоршаған ортаны қорғаудың экономикалық әдістері қоршаған ортаны қорғау жөніндегі шараларды жоспарлау мен қаржыландыру, табиғи ресурстарды пайдаланғаны үшін ақы төлеу, қоршаған ортаны ластағаны үшін ақы төлеу, табиғи ресурстарды қорғау және толықтыру үшін ақы төлеу, қоршаған ортаны қорғауды экономикалық жағынан ынталандыру, экологиялық сақтандыру, қоршаған ортаны қорғау қорларын құру болып табылады”.

**ҚОРЫҚШАЛАР** – жануарлар мен өсімдіктердің сирек кездесетін және жойылып кету қаупі бар түрлерін қорғау, көбейту және геологиялық объектілерді, табиғаттың көрікті жерлерін қорғау

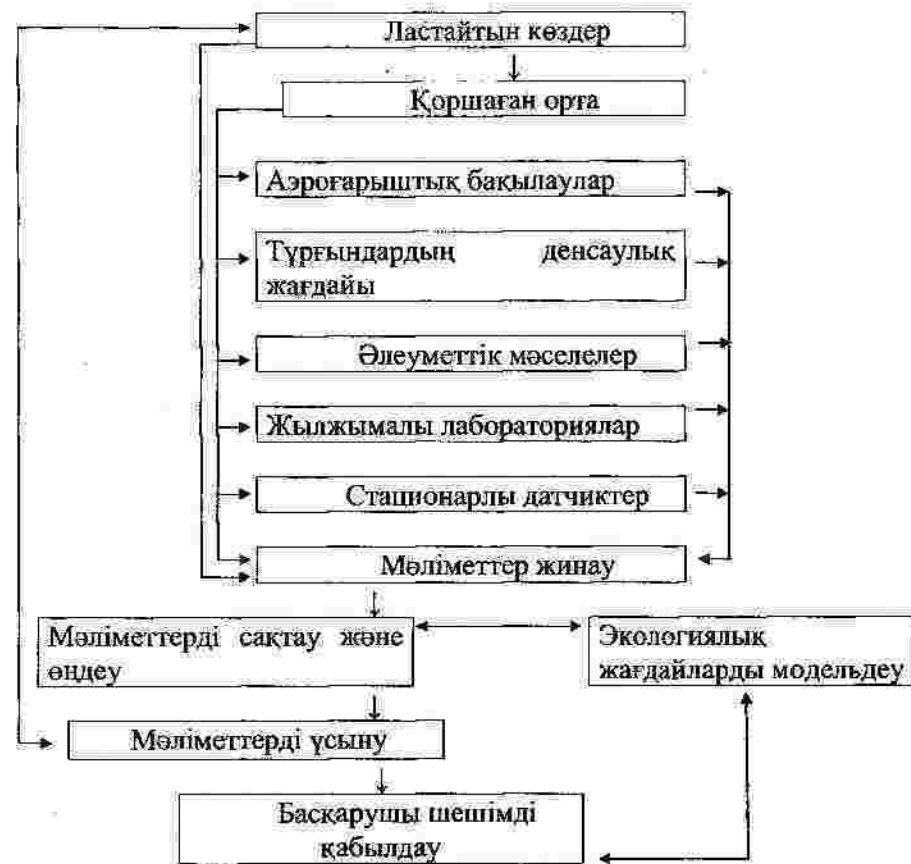
мақсатында ұйымдастырылатын мемлекеттік мәні бар арнайы аумақтар. Қорықшалар зоологиялық, ботаникалық, ботаникалық-геологиялық және кешенді болып бөлінеді. Қазақстанда 44 зоологиялық (6000 мың га үстінде), 17 ботаникалық (571 мың га), 2 ботаникалық-геологиялық (110 мың га), 2 кешенді (785 мың га) қорықшалар ұйымдастырылған. Мысал ретінде кейбір қорықшаларға тоқталып кетуге тұрады. **Ақдөн қорықшасы** (ауд. 3000 га) – Қарағанды обл-ғы Ерейментау тауының орталық бөлігінде 1971 ж. ұйымдастырылған зоологиялық қорықша. Қорықша жері арқылы батыстан шығысқа қарай Тасбұлақ өзені ағады. Мұнда далалық селеулі өсімдіктер басым. Қазақстанның “Қызыл кітабына” осы қорықшаны мекендейтін бүркіт, арқар енгізілді. Бұл жерде құстардың 80-нен астам, сүтқоректілердің 33-гей түрлері кездеседі. **Атбасар қорықшасы** (ауд. 75 мың га) – 1976 ж. Ақмола обл., Атбасар ауданында құрылған. Мұнда аңшылық-кәсіптік жануарларға, ұя салатын құстарға түлеуі, қыстауы кезінде, балықтардың уылдырық шашуына қамқорлық жасалған, аң аулауға тыйым салынған. Сирек кездесетін құстар: дуадақ, ақбас тырна, қалбағай тарғақ Қазақстанның “Қызыл кітабына” енгізілген. **Алматы қорықшасы** – Алматы обл-ның Қарасай, Талғар, Еңбекшіқазақ және Райымбек аудандары аумағында 1978 ж. құрылған мемлекеттік мәні бар кешенді қорықша. Бұл қорықшаның ауданы 724 мың га, теңіз деңгейінен 1000–3400 м биіктікте орналасқан. Өсімдіктер мен жануарларға өте бай, өсімдіктердің 590-нан астам түрлері өседі, аң мен құстардың 180 түрі мекендейді. Олардың ішінде Қазақстанның “Қызыл кітабына” енгендерге Тянь-Шань қоңыр аюы, шұбар күзен, Орта Азия тас сусары, Түркістан сілеусіні, Алтай арқары, барыс, орақ-түмсық, сақалтай, жұртшы, бүркіт, көккүс жатады. Сонымен қатар бұл қорықшада жерсіндірілген жануарлар да жеткілікті, мыс., тоғай бұғысы, бұлғын, қоян, сары шымшық пен ақ тиін, т.б. **Ақтау-Бозащы қорықшасы** (170 мың га) – 1982 ж. Маңғыстау обл-нда ұйымдастырылған. Оған Бозащы түбегінің оңт.-батыс, Ақтаудың солт.-батыс бөліктері және Каспий теңізінің соған шекаралас жазық жағалауы енеді. Табиғаты шөлейтті, шөлді аймаққа тән. Қысқа мерзімді шөл өсімдіктері мен адыраспан, жантақ, көк кекіре, көкпек, сүттіген, жусан, күйреуік, изен, мортық, бұйырғын, соран, балықкөз, шағыр, қияқ, ақселеу, құртқашаш, тобылғы, бозжиде, ақ түт өседі. Қосмекенділерден дала тасбақасы, бауырымен жорғалаушылардың

15 (сұржылан, оқжылан, қалқантүмсық, т.б.), құстардың 300 (жылқышы, жабайы кептер, үкі, бөктергі, жағалтай, жамансары, қаракүс), сүтқоректілердің 34 (Каспий итбалығы, құм қояны, қарсақ, дала күзені, кара кірпі, борсық, ақбөкен, дала мысығы) түрі мекендейді. Бұлардың бірқатары, мыс., жорға-дуадақ, безгелдек, карабауыр бұлдырық, ителгі, бүркіт, жұртшы, шұбар күзен, қарақұйрық, қарақұлақ, сабаншы, шағыл мысығы, арқар, үстірт жабайы қойы – муфлон Қазақстанның “Қызыл кітабына” енгізілген. **Жоғарғы Көксу қорықшасы** (ауд. 240 мың га) – 1980 ж. Жетісу өңірін мекендейтін аңдар мен құстарды қорғау, көбейту мақсатымен ұйымдастырылған. Бұл қорықша Алматы обл-ның Панфилов және Кербұлақ аудандарындағы Көксу, Қорғас, Үлкен және Кіші Үсек өзендерінің бастауындағы Жоңғар Алатауының Тоқсанбай жотасының орталық бөлігін алып жатыр. Аңдар мен құстардың ішінде барысты, арқарды, маралды, жабайы шошқаны, елікті, сілеусінді, ақ қоянды, ақ тиінді, сұр суырды, қарабауыр ұларды, сақалтайды, бүркітті атап өтуге болады. **Зеренді қорықшасы** (ауд. 23 мың га) – 1979 ж. Ақмола обл-ның Зеренді ауданында ұйымдастырылған облыстық мәні бар зоологиялық қорықша. Бұдан, елік, борсық, қасқыр, тиін, т.б. жануарлар мекендейтін қарағайлы қалың орманы бар. Бұл жерде астық тұқымдас пен түрлі шөптесін өсімдіктер араласа өседі.

**ҚҰДЫҚ** – тереңдігі әдетте көлденең қимасынан көп, сумен қамтамасыздандыру мақсатында жерасты суын алу, жер беті және канализация суын бұру, жерасты суының режимін зерттеу, т.б. үшін жүргізілген вертикаль тау-кен қазбасы. Қ. құрылысы бойынша – қазылған (шахталық, қарапайым), абиссиндік (қағылған), бұрғыланған (құбырлы), пайдалану сипаты бойынша – су алу, су жинау, құрғату (сіңіру) және бақылау құдығы болып бөлінеді. Сулы қабат арқылы өтіп, сүтіреуіш төсенішіне дейін жүргізілген және сулы қабаттың барлығынан су келетіндей етіп жабдықталған Қ. жетілдірілген деп аталады. Егер Қ. сулы қабатта аяқталса, ол жетілдірілмеген деп аталады. Шахталық Қ-тар ауыл шаруашылығында жерасты суын алудың ең көп таралған түрі, олардың құрылысы қарапайым және пайдалануға ыңғайлы, оларды жөндеу және су шығару көбінесе қолмен жүргізіледі. Құбырлы бұрғыланған Қ. жоғары сулы қабаттарды бұрғылауға сапасы жоғары суды пайдалануға мүмкіндік тудырады. Қағылған Қ. аз ғана тереңдіктен суды алуға арналған, олар ұшы өткір тесілген құбырды қағу арқылы құрылады. Құрғату Қ. –

грунт суының деңгейін төмендету, сондай-ақ жер беті және канализация суын су өткізбейтін сусыз таужыныстарына бұру үшін жүргізіледі. Бақылау құдығы су деңгейін режиммен бақылау, оның температурасын білу және су сынағасын талдауға алу үшін жасалады.

**ҚҰРАМА ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МОНИТОРИНГІ** — қоршаған табиғи орта объектілерінің ластану деңгейіне баға беруге және адам мен басқада тірі ағзалардың денсаулығына зиян тигізетін өте қиын жағдайдың тууы туралы ескертуге арналған бақылау жүйесін ұйымдастыру. Ол жергілікті (локалды), аймақты және фондық болып бөлінеді. Қоршаған ортаның құрама экологиялық мониторингі мынадай түрде атқарылады: 1) бақылау объектісін белгілеу; 2) бақылауға белгіленген объектіні тексеру; 3) бақылау объектісіне информациялық модель құрастыру; 4) өлшеуді жоспарлау; 5) бақылау объектісінің жағдайын бағалау және оның информациялық моделін ұқсастыру; 6) бақылаудағы объектінің жағдайының өзгеруіне болжам жасау; 7) мәліметтерді қолдануға ыңғайлы түрде дайындап қолданушыларға тапсыру. Құрама экологиялық мониторингтің мақсаты жинақталып алынған мәліметтерді негізгі алып: 1) адам тіршілік ететін ортаның және экожүйелердің жағдайын сипаттайтын көрсеткіштер мен функционалдық бүтіндігінің сақталуына баға беру, яғни экологиялық нормативтердің сақталуын бағалау; 2) осы көрсеткіштердің өзгеру себептерін анықтау және осы өзгерістердің тигізетін зардабын бағалау, сонымен қатар тіршілік ортаға және экожүйе жағдайына диагностика жасап, көрсеткіштерді түзетуге қажетті шараларды белгілеу; 3) зиян тигізілмей тұрып, қолайсыз жағдайлардың болмауын алдын-ала ескертетін шараларды анықтап, олармен қамтамасыз ету. Қазақстанда бірнеше ведомствалық мониторинг жүйелері қызмет атқарады, мыс., қоршаған ортаның ластануын анықтайтын гидрометеорологиялық торап, яғни гидрометеорология жөніндегі мемлекеттік комитет жүйесіне енетін барлық обсерваториялар, бекеттер, құрылыстағы, көліктегі бақылау пунктері мен тұрақтар жиынтығы, жылжымалы және тұрақты лабораториялар, инспекциялық қызмет орындары және басқалар.



**Бірлестірілген экологиялық жүйенің құрылымы**

Экологиялық мониторинг жүйесі арқылы алынған мәліметтер дұрыс қолданылса, табиғатты тиімді пайдаланатын жолдарды тауып іске асыруға болады. Қазіргі кезде Қазақстанда экомониторингтің бірлестірілген жүйесінің жоқтығы экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз етуге жауапты әр түрлі басқару органдардың қызметін біраз қиындатып отыр. Адам мен қоршаған ортаның экологиялық қауіпсіздік деңгейін көтеруге су объектілерінің, топырақтың, атмосфералық ауаның, жануарлар мен өсімдіктер әлемінің, т.б. объектілердің мониторинг жүйесін дамытуға және жақсартуға бағытталған зерттеу жұмыстардың маңызы зор. Мониторинг зерттеулерінің негізгі



бағытына қоршаған орта сапасына баға беру жатады. Қоршаған орта сапасы – адам организмнің физиологиялық қажеттілігіне табиғи жағдайдың сәйкестілігі. Ол өмір сүру ұзақтығымен, денсаулық өлшемімен және белгіленген тұрғындар тобы үшін қалыпты аурулардың деңгейімен сипатталатын адам өмірінің қажеттілігіне сәйкес орта дәрежесі. Көптеген ағзалардың таралу аймағы қағанды белгіленген табиғи жағдайлармен шектеледі. Адам кез-келген табиғи жағдайда өмір сүруге қабілетті. Ол табиғи жағдайларға тек қана физикалық жағынан ғана емес, сондай-ақ сол табиғат жағдайларына ыңғайлы тұрмыстық заттармен көмегімен де бейімделеді.

Сонымен бірлестірілген экологиялық мониторингтің болуы экологиялық ережелер мен нормаларды сақтауға бағытталған талаптарды күшейтумен қатар, белгілі жүйелердің нақтылы қауіпсіздігіне аналитикалық болжам жасау арқылы қорғау шаралары жүйесін іске асыруға және экологиялық қауіп-қатерлілікті төмендетуге мүмкіндік туғызады.

**ҚЫЗЫЛ КАРТА** — адамның іс-әрекетінің нәтижесінде өте күрт өзгеріп, құнарлылығын жоғалтқан жерлерді, экологиялық дағдарысқа ұшыраған аймақты, адам тіршілігіне қауіпті аудандар мен ірі қалаларды көрсететін экологиялық карта. Мұндай карталар кішігірім аумақтарға, ірі аймақтарға, елдерге және дүниежүзілік көлемде құрастырылады. Экологиялық карта экологиялық дағдарысқа ұшыраған аймақтармен қатар экологиялық қауіпті объектілерді де қамтиды. Мыс., негізгі ластаушы көздерге жататын ірі қалалар (тұрғындары 1 млн-нан көп), өнеркәсіп орталықтары, т.б.

**ҚЫМТАУ** (ағыл. mulch — өсімдік тамырларын сабанмен, көңмен және т.б. жабу) — 1) топырақты қараңғырақпен, құнарлы топырақпен, шыммен және т.б. жабуға егіншілік шара. Қ. тәулік бойына топырақ температурасының ауытқу амплитудасын азайтады, судың булануын кемітеді, топырақ қабыршығы пайда болуының алдын алады; 2) топырақтың аэрациясын, су және жылу режимін жақсартып, құнарлылығын арттыру үшін оны борпылдақ материалдармен (шымтезекпен, сабанмен, ағаш үгінділерімен және т.б.) немесе химиялық заттармен жасалған пленкамен жабу. Қ. — физикалық-химиялық мелиорацияның бір түрі.

**ҚЫШҚЫЛ ТҰМАН** — атмосферадағы азот және күкірт қоспалары шығарындыларының су тамшыларымен қосылысы. Қ. т-ның қышқылдығы қышқыл жаңбырдан жоғары, оның сутектік көрсеткіші (рН) 2-ге жетеді. Қ. т. денсаулыққа өте қауіпті.

**ЛАСТАҒЫШТАР** — қоршаған ортаға енген немесе шектен тыс мөлшерде пайда болған және ортаны ластайтын кезкелген физикалық агенттер, химиялық заттар және биологиялық микроорганизмдер. Л-дың қоршаған ортаға әсері физикалық, химиялық қасиеттеріне, олардың ыдырауы арқылы пайда болған өнімдердің қасиеттеріне және қоршаған ортаға тасталған әр түрлі өндіріс шығарындыларының мөлшеріне байланысты. Л-дың атмосферада таралуын анықтайтын ең негізгі параметрге олардың атмосферада болатын уақыты жатады. Осыған байланысты Л. үш түрге бөлінеді: *әлемдік, аймақтық және жергілікті көлемде* ластайтындар. Атмосфераға газ тәрізді Л. мен аэрозольдер түгін мұржалары, аэрациялық шаң тармақтар және әр түрлі желдеткіш қондырғылары арқылы тасталады. Биіктігіне қарай ластаушы заттар шығаратын көздер биік ( $H > 50$  м), орта биіктіктегі ( $H = 10-50$  м), аласа ( $H = 2-10$  м), жер үстіндегі ( $H < 2$  м) болады. Л-дың ауада таралуы мен мөлшері көздердің биіктігіне байланысты.

**ЛАСТАҒЫШТАРДЫҢ ЖИНАҚТАЛУЫ** — 1) әр түрлі ортада: атмосфера, гидросфера және топырақта әр алуан антропогендік ластағыш заттардың жиналуы. Мыс., атмосферада әр түрлі газдардың концентрациясы өсуде:  $CO_2$  жылына 0,5%-ға,  $CH_4$  — 0,9%-ға, хлорфторкөміртегік — 4%-ға,  $NO_2$  — 0,25%-ға артқан. Су объектілеріне ақба судың шығарылуы есебінен оларда әр түрлі заттардың концентрациясы артады. Өнеркәсіп маңайындағы топырақта әр түрлі ластағыш заттардың, әсіресе ауыр металдардың, хлорорганикалық қосылыстардың, көмірсутектердің, т.б. концентрациясы өсуде; 2) қоршаған ортадан және ластанған азық-түлікті пайдалану есебінен тірі организмдерде ластағыштардың жиналуы. Ластағыш заттар организмнен толық шығарылмайды. Сондықтан қоректік тізбектің әрбір деңгейінде тұрақты ластағыштардың үлкен мөлшері жиналады. Бұл құбылысты *биоаккумуляция* деп те атайды. Қоректік тізбектің едәуір жоғары деңгейінде тұрған адам да ластағыштарды жинаушы (аккумулятор) болып табылады. Ластағыштар организмге ас қорығу жолы арқылы ғана емес, тері және өкпе арқылы да өтеді.

**ЛАСТАУШЫ КӨЗДЕР** — пайдалану кезінде зиянды заттарды қоршаған ортаға шығаратын әр түрлі өндіріс салаларындағы технологиялық агрегаттар, қалдық үйінділері, т.б. Биіктігіне қарай Л.к. мынадай түрде топтастырылады (кестеде келтірілген).

Класс	Жер бетінен мұржаның ұшына дейінгі биіктік, м	Көздер түрі
I – биік	50 м-ден жоғары	ЖЭО, кәсіпорындардың, т.б. мұржалары
II – орташа биік	10 – 20	Мұржалар, ғимараттардың азрациялық фонарлары, желдеткіш құрылымдар
III – аласа	2 - 10	Бұнда да сондай
IV – жермен жанасқан	2-ден төмен	Жанатын және шіритін үйінділер, істегі қозғалтқыштар мен т.б. технологиялық жабдықтар

Л.к. сонымен қатар (мұржалар) нүктелілерге және линиялықтарға (ғимараттағы азрациялық фонарлар немесе бір класқа жататын жақын орналасқан мұржалар) бөлінеді.

**ЛАТЕРИТТІ ТОПЫРАҚТАР** — әрі жылы, әрі мол ылғал түсетін экваторлық тропиктің ормандар топырақтары. Ауа райы жылы, ылғал мол түсетіндіктен үтілу процесі жыл бойы және ғасырдан-ғасырға жалғасып келе жатқан жағдайларда топырақ құрамындағы кальций, калий, натрий, тіпті кремний оксиді де топырақ қабатынан төмен шайылып, топырақ қабатында өте аз жылжитын темір мен алюминий оксидтері шоғырланып, топыраққа қызыл түс береді. Топырақ құрамындағы қарашіріндінің мөлшері 4—5 пайызға жетеді. Топырақ ортасының реакциясы қышқыл (рН 4,0—5,5). Топырақтардың бұл түрі Орталық және Оңтүстік Америка, Африка, Оңтүстік Шығыс Азия мен Австралия жерлерін алып жатыр. ТМД елдерінің ішінде Абхазия мен Аджарияда тараған. Л.т-да какао, кофе, ананас, шай, т.б. өсіріледі.

**ЛИТОМОНИТОРИНГ** — бір аумақтағы литосфераның және литосфералық процестердің жай-күйін қадағалау жүйесі. Л. — геологиялық ортаның, оның табиғи және техногендік факторлардан тәуелді құрам бөліктерінің даму динамикасын қадағалаудың қайталанатын, алдын ала кеңістікте және уақыт мезгілінде тексеру және болжау-диагностикалық мақсаттармен ұйымдастырылған жүйесі. Л. мәліметтері геологиялық ортаның, оның құрамбөліктерінің және элементтерінің жай-күйін, құрылымын, құрамын және қасиеттерін бағалауды стандарттық критерийлер және көрсеткіштер жүйесімен

салыстыру арқылы тексеруге пайдаланылуы тиісті. Л-тің негізделген жүйесі мынадай дәйектілікпен орындалады: Л. негізгі қағидалары, терминдері, түрлері, ұйымдастыру тәсілдері және құралы, жасау, жіктеу және стандарттау; геологиялық ортаның құрамбөліктері және элементтері; белдемдік-климаттық белгілер; техногендік әсердің факторлары, олардың сипаты, қарқындылығы, тұрақтылығы және бір-біріне әсері; геологиялық ортаның жай-күйінің сандық және сапалық көрсеткіштері; геологиялық ортаның жай-күйін бағалаудың әдістері мен техникалық құралдары; қадағалау және басқару органдарына ақпаратты беру жүйесі; Л. су, ауа мониторингімен үйлестіру құралы.

## М

**МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ** — адамның жоғары сапалы тағамдық өнімдермен (ет, сүт, май), жеңіл өнеркәсіпті қымбат шикізаттармен (терісі, жүні, т.б.) қамтамасыз ететін ауыл шаруашылығының ең бір басты саласы. М.ш. ірі қара, қой-ешкі, жылқы, түйе, шошқа, құс, аң, жібек құрты, бұғы шаруашылығы, т.б. кіреді. Әр аймақтың табиғи-климаттық жағдайларына сәйкес М.ш-ның әр түрлі салаларымен шұғылдануға болады. М.ш-н дамытуда жоғары білімді зоотехниктер мен мал дәрігерлері қажет. М.ш-н жоғары ғылыми негізде жүргізу үшін арнайы ғылыми-зерттеу институттары қажет. Қазақстанда мал шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты мен Қой шаруашылығы институты, тіпті қаракөл қой шаруашылығы институты Шымкентте бар.

**МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ КЕШЕНДЕРІНІҢ СҮЙЫҚ АҒЫНДЫСЫ** — ірі мал шаруашылық кешендерінен жиналатын сұйық ағындылар. М.ш.к.с.а. негізінен тұрақты немесе еті үшін семірткіп жатқан шошқа, т.б. малдардың тұрақты кешендерінен жиналады. Мал тұратын орындар тәулігіне 1—2 рет тазаланады. Малдан тек қою қалдықтар ғана емес, сонымен қатар құрамында тыңайтқыштық қасиеттері бар сұйық заттар да шығарылады. Оған қоса малдың қою қалдығын тазалап болған соң, ол орын сумен шайылып, жуылады. Бұл қалдықтардың бәрі мал шығарған сұйық заттармен бірге құбырлар арқылы мал шаруашылығы кешені маңында жасалған кеңістік-қоймаға жиналады. Осы қоймаға жиналған М.ш.к. с.а. егістік жерлерді тыңайтуға қолданылады.

**МАШИНА ЖАСАУ КЕШЕНІ** — шаруашылық салалары үшін еңбек құралдарын, сондай-ақ тұтыну заттарын және қорғанысқа қажетті өнімдерді жасайтын ауыр өнеркәсіп салаларының кешені. М.ж.к-не мынадай салалар кіреді: ауыр, энергетикалық және көліктік машина

жасау, станок пен құрал-сайман өнеркәсібі, автокөлік, трактор және ауыл шаруашылығы машиналарын жасау, электртехникалық өнеркәсіп, аспап жасау құрылысы және мұнай қажетіне машина жасау, құрылыс, жол және коммуналдық машина жасау өндірістері. Қазақстанда машина жасау саласы *металл өңдеу және машина жасау* деген екі бағытта жұмыс істейді, осындай бөлінудің республикамыздың экономикасына позитивтік ықпалы бар. Себебі негізгі жабдықтар Ресейдің машина жасау зауыттарынан келіп отырған, ал оларды қолданған кезде кішігірім жөндеуден өткізуге, кейбір бөлшектерді өзгертіп, жаңалау қажеттігін өтеуге арнайы цехтар, шеберханалар, кейде кішігірім зауыттар ұйымдастырылған. Бұлар негізінде темірден жасалатын бұйымдар, ыдыстар және басқа да шаруашылық саласына қажетті жеңіл-желпі тауарлар жасаған. 1960 ж. бастап Қарағандыдағы металлургия зауыты шойын, болат, илек (прокат) шығара бастауына байланысты машина жасау саласы жолға қойылып, бұл өнеркәсіп кеңінен өріс алды. Республикада машина жасау саласында ауыл шаруашылығы, ауыр және электртехникалық машина жасау өндірістері алда келе жатыр. Бұлар: “Қазақсельмаш”, Павлодар трактор зауыты, Алматының “Поршень” зауыты, “Ақтөбесельмаш”, “Манкентживмаш”, Алматы ауыр машина жасау зауыты (АЗТМ), Қарағанды машина жасау зауыты, Өскеменнің конденсатор, Кентаудың трансформатор, Шымкенттің “Электроаппарат”, “Семейкабель”, Алматының төменгі вольт аспаптар, Үштөбенің жөндеу-механика, Солтүстік Қазақстан облысындағы Булаев тәжірибе-сынау зауыттары. Сонымен қатар құрал-жабдық жасайтын “Ақтөберентген”, Өскемен мен Көкшетаудағы зауыттар, құрылыс, жол және коммуналдық машиналар жасайтын Кентаудың экскаватор, Тараздың құю-механика зауыттары бар. М.ж.к-нің кәсіпорындары ірі қалаларда орналасатын болғандықтан, олардың қоршаған ортаға зиянды әсері зор. Атмосфераны ластайтын негізгі көздерге металл құю өндірісі, механикалық өңдеу цехтары, балқытып біріктіру және бояу цехтары жатады. Шығарылатын улы заттар: көміртек, күкірт және азот оксидтері, ксилол, толуол, ацетон, бензин, бутилацетат, этилацетат, аммиак, марганец, хром, корғасын, күкірт қышқылы, т.б. Гальваникалық және металдарды өңдеу цехтарынан шыққан ақаба сулармен су бассейні ластанады. Бұл ластанған суларда біраз мөлшерде мұнай өнімдері, сульфаттар, хлоридтер, салынды заттар, цианидтер, азот қосылыстары, темір, мыс, мырыш, никель, хром, молибден, кадмий тұздары, фосфор қосылыстары, беттік активті заттар болады. Металдан жасалған бұйымдардың беттерін майлы заттардан тазартуға қолданылған еріткіштер – сілтілер, хлорорганикалық қосылыстар мен фреондар, бояу цехтарында пайдаланылатын лактың, бояудың құрамындағы материалдар – жасанды шайыр, органикалық еріткіштер, пластификаторлар, катализаторлар, көбік процесінің

қоздырғыштары, бейорганикалық пигменттер биоресурстарға, әсіресе адамдардың денсаулығына зиян тигізеді.

#### Машина жасау өнеркәсібі ақаба суларының типтік құрамы

Цехтың түрі	Ақаба судың шығатын көзі	Негізгі қосындылар немесе лаптаушы заттар	Қосындылар концентрациясы, кг/м <sup>3</sup>	Температура, °С
Металлургиялық	Пештерді салқындатқанда	Қалқыған зат Майлар	0,01— 0,05 0,01	40—45
Қую	Газдарды сумен тазалағанда	Ұсақ дисперсті шаң	2 — 4	65
Механикалық	Қоспа түйіршіктегішінен	Күм, қож	20 — 40	50
	Істен шыққан майлы ерітінді	Қалқыма заттар Сода	0,2—1 5—10	15—20
	Бояйтын бөлімнің гидрокамерасынан	Майлар Органикалық еріткіштер Бояулар, майлар	0,5—2 0,1—0,2 0,1—0,3	15—20
Термиялық	Шайынды ерітінділер	Сілті Майлар Қақ	0,02 — 0,03 0,01—0,02 0,02—0,03	50—60
Гальваникалық	Шайынды сулар	Хром Циан	0,005—0,2 0,005—0,15	20—30
	Істен шыққан электролиттер	Ауыр металдар Қышқылдар Сілтілер, майлар Хром	0—10 0,04—20 0,02—0,05 5—200	20—25
Өңдеу	Шайынды сулар	Механикалық Май эмульсиясы Сілтілер, қышқылдар	0,4 0,05—0,1 0,02—0,25	15—25
	Пайдалынған шыққан электролиттер	Механикалық Май эмульсиясы Сілтілер Қышқылдар	10—20 10 20—30 30—50	15—25



Қуо цехтарынан бөлінетін экологиялық өте қауіпті ластанушы заттарға күкірт пен азоттың оксидтері, құятын үлгінің құрамында болатын қатты заттар жатады. Машина жасау өнеркәсібінің қатты қалдықтары амортизациялық металл кесінділерінен, жонкасы мен үгіндісінен, ағаш, пластмасса, қож, күл, шлам, ауаны тазалайтын жүйеде пайда болған тұнба мен шаннан тұрады. Машина жасау кәсіпорындарында амортизациялық металл сынықтарының 55%-ы технология жабдықтары мен құрал-жабдықтарды айырбастағаннан пайда болады. Коррозия мен үйкелу нәтижесінде қайтымсыз жоғалатын металдың мөлшері амортизациялық сынықтарының жалпы салмағының 25%-ын құрайды. Жалпы машина жасау өндірісінде 1 т металдан 260 кг, кейде бұдан да көбірек қалдық шығуы мүмкін. Машина жасау өнеркәсібінде әр 1 млн. т қара металды қолданған сайын сыдыру, тегістеу, кесу және т.б. осыларға ұқсас тәсілдер кезінде 5,4 мың т-дай, соққанда, ыстық штамповка жасағанда және жоғары температурада өндегенде 2 мың т-дай (кақ түрінде), агрессивтік ерітінділердің көмегімен өндегенде – 14 мың т-дай, қалдықтарды толығымен жинап алмағандықтан – 15 мың т қайтымсыз металл шығыны болады. Әрі қарай өндеп қайтадан қолдануға тиімсіз материалдарды қалдыққа жатқызады. Тазалау жүйесінің тұндырғыштары мен илектеу цехтарының шламдары 20 дан 300 г/л-ге дейін қатты материалдардан тұрады. Бұндай шламдарды залалсыздандырғаннан кейін кептіріп, агломерациялық шикіқұрамға қосуға немесе қалдық ретінде тастауға болады. Термиялық құйма және басқа цехтардың қоқыры (шлам) өте улы заттар — қорғасын, хром, мыс, мырыш қосылыстары, цианидтер, хлорофос және т.б. заттардан тұрады. Өнеркәсіп қалдықтарында аз мөлшерде аспаптар мен әр түрлі қондырғылар, істен шыққанда төгілген сынап та кездесетін жағдайлар болады. Бұл салада радиоактивті заттар қолданылатын болғандықтан, қалдықтар олармен шамалы мөлшерде болса да ластануы мүмкін. Бұл радиоактивтік заттардың жартылай ыдырау мерзімі 15 тәуліктен аспайды. Технология жоқтығынан өндеуге жатпайтын өнеркәсіп қалдықтары тиімді технология табылғанша жиналып сақталады. Әдетте машина жасау өнеркәсібінің қалдықтарын құратын заттар: қож, қақ, күл, қоқыр, қождама (флюс), жанған қалыптан түскен топырақ, жемір (абразив), ағаш қалдықтары, пластмасса, қағаз, картон, сыпырынды. Бұл саланың экологиялық зияндығын барынша азайту үшін мынадай екі бағытты қолданып: 1) пайдаланылып жүрген өнеркәсіп

тастандыларын (ақаба сулар, қалдықты газдар, түтін және басқа қалқыған бөлшектер) қоршаған ортаға тастау алдында тазалауға арналған әдістердің нәтижелілігін көтеру, қатты қалдықтарды жою; 2) жаңа альтернативті экологиялық таза қалдықсыз технологияларды ендіріп, орын алып отырған проблемаларды шешуге болады.

**МЕЛИОРАТИВТІК МОНИТОРИНГ** — жақсартылған жерлер мен топырақтардың жай-күйінің өзгеруін дер кезінде білуді, бағалауды, болжауды, алдын ала сақтандыруды және келенсіз процестердің зардабын жоюды қадағалау жүйесі. М.м. жүргізу кезіндегі қадағалау құрамы жақсартылған жерлердегі ауыл шаруашылық саласының (мақта шаруашылығы, жүзім шаруашылығы, күріш шаруашылығы, бақ өсірушілік, көкөніс шаруашылығы, егіншілік) табиғи жағдайымен және талаптарымен анықталады. Мақта шаруашылығының суармалы белдемдерінде топырақтың физикалық, сулық-физикалық қасиеттері, тұздануы, ыза су деңгейінің тереңдігі және оның минералданғандығы, топырақтар мен ыза судың сулық-физикалық режимі қадағаланады, жақсартылған жерлердегі су және тұздар балансы анықталады. Құрғақ дала белдемдерінде топырақтың сортаңдануының кең көрінушілігімен және кешенді топырақтың жамылғысымен жоғарыда көрсетілген қағидалардан басқа топырақтың сортаңдануын, оның көріну түрлерін, сіңірілген негіздер құрамын анықтау қажет. Топырақтың өңделуі қадағаланады. М.м. жүргізу үшін арнайы қызмет құрылады, оның құрамына суармалау және құрғату жүйесінің жағдайын қадағалау үшін топырақтанушылар, гидрогеологтар, агрономдар және гидротехниктер кіреді.

**МИКРООРГАНИЗМДЕР** (грек. *mikros* – кішкентай, лат. *organismus* – тірі дене) — тек микроскоп арқылы көрінетін көпшілігі бір клеткалы өте ұсақ тірі жәндіктер тобы. Топырақта, суда, ауада, азық-түлікте, адам, жануарлар организмінде, өсімдікте, т.б. кездесетін микроорганизмдер тобын *микробиота* немесе *микробиота* деп те атайды. Әдетте табиғи жағдайда әр түрлі микроорганизмдер — бактериялар, актиномицеттер, микроскопиялық саңырауқұлақтар мен балдырлар, қарапайымдар мен вирустар белгілі бір ортада тіршілік етеді. М-дің түрі, саны қоректік орта жағдайына қарай өзгеріп отырады. М. табиғаттағы зат айналым процесіне қатысады. М-дің ауру қоздыратын түрлері де бар. М. тамақ және микробиологиялық өнеркәсіптерде, ауыл шаруашылығында, медицинада (шарап жасауда, нан пісіруде, антибиотиктерді, витаминдерді, амин қышқылдарын, азықтық белоктарды, тыңайтқыштарды, ферменттерді алуда және т.б.) қолданылады. М. кейбір ауруды емдеуге де

пайдаланылады, мыс., құрғатылған сүт қышқылы бактерияларымен адамның, малдың ішек ауруларын емдейді. М. химия және металлургия өндірістерінде де жиі қолданылады. Химия өнеркәсібінде микробиологиялық синтез әдісімен алынған аминқышқылынан, белокты заттардан жоғары сапалы жасанды талшықтар, пленкалар, т.б. материалдар жасалады.

**МИКРОТОЛҚЫНДАР** — толқындар ұзындығының диапазоны 0,1мм-ден 1 м-ге дейін электромагниттік сәуле шығару; кейде оларды «микротолқындық түмшалар» деп атайды. М. өнеркәсіпте, медицинада және тұрмыста кең қолданылады. Тамақты дайындау және қыздыру үшін микротолқындық пештер пайдаланылады. Адамға микротолқындық сәуле шығару әсері ішкі қызуды және мүшелердің зақымдануын қоздыруы мүмкін, ол әр түрлі ауруға апарып соғады. Сондықтан М. физикалық ластағыштарға жатады. Тұрмыстық микротолқындық пештер қорғауыштармен жабдықталған. М-дың рауалы сәуле шығару нормалары белгіленген. Қоршаған ортаның микротолқындық ластануына қорғауыштармен және релелік стансалар, жұмысы электромагниттік сәуле шығарудың жиіліктен тыс диапазондағы генерацияға негізделген объектілер ең елеулі үлес қосады. Сәулелену мөлшерінің шамасы және сипаты бойынша микротолқындық сәуле шығарумен зақымданудың қатты және созылмалы түрі болады. Қатты зақымдануға термодендік эффект қоздыратын энергияның тығыздық ағыны мен микротолқындық қысқа мезгілдік әсері нәтижесінде пайда болатын бұзылулар жатады. Созылмалы зақымдану – энергия ағынының субжылулық тығыздығының сәуле шығаруының ұзақ мерзімдегі нәтижесі.

**МИНЕРАЛДЫ КӨЛ** — суындағы еріген тұздардың концентрациясы 24,7 ‰-ден, басқа жіктеулер бойынша 35 ‰-ден (Дүниежүзілік мұхиттың орташа тұздылығы) немесе 47 ‰-ден (оның ең көп тұздылығы) асатын табиғи сұқойма. Кейбір көлдерде еріген тұздардың құрамы 300–350 ‰-ге жетеді. Сонда су қаныққанға жақын немесе толық қаныққан ерітінді болады, онда тұздар кристалданады да көл түбіне шөгеді. Осындай көлді өзі шөккен, ондағы су – рапа деп аталады. Тұз өндірілетін өзі шөккен көлдер тұзды деп аталады. М.к. құрлықтың қуаң табиғи белдемдерінде кең таралған. Олар суы ақпайтын шұңқырларда, теңіздерден ажыраған лагуналарда орналасқан. Осындай көлдердің суындағы тұздардың жиналуы оларға су жинаудан, жер асты және жер беті суынан иондық ағынның келуі, сондай-ақ шаң мен атмосферадан тұздардың құрғақ

түсуі және олардың су бетінен судың қарқынды булануы салдарынан болады. Осы көлдер – ішкі континентальдық аймақтың гидрографиялық жүйелеріндегі минералдық заттектердің таралуының соңғы кезеңі және осы жағдай қуаң ландшафтқа тән болады. М.к-дердің кейбіреулері – су аз жылдары немесе маусымда құрғап қалады да сорға айналады. Еритін тұздар немесе жоғары минералданған су шоғырларының жер бетіне шығу аудандарында калыптасатын ылғалды табиғи белдемдерде М.к. сирек кездеседі. Судың химиялық құрамы бойынша М.к. үш класқа бөлінеді: карбонаттық, сульфаттық және хлоридтік. Класы ең алдымен көлді қоректендіретін судың химиялық құрамына байланысты болады. Көктемде көлдегі рапа еріген және жауын суымен араласып көлдің түбіне тұнған тұздарды ішінара ерітеді. Жазда рапаның булануы және тұздардың шоғырлануы үлгіайған сайын олардың еруіне сәйкес тұздар кристалданады және шөгеді. Тұзды көлдер халықты қайнатпа тұзбен және содамен, хлорлы натрий, хлорлы магний, соданы, мирабилит, бром, иод, бор қоспаларын пайдаланатын фармацевтика, тамақ және химия өнеркәсібі салаларын қамтамасыздандыру үшін шикізат көзі болып саналады.

**МИНЕРАЛДЫ ТЫҢАЙТҚЫШ** — химиялық құрамында өсімдіктерге қажетті қоректік элементтері бар заттектер. Сондықтан оларды топырақты тыңайту үшін пайдаланады. Әдетте, топырақты тыңайту үшін көптен қолданылып келе жатқан азот, фосфор, калий тыңайтқыштарын негізгі макроэлементтер тыңайтқыштары деп атайды. Табиғи-климаттық жағдайларына байланысты, құрғақтау, топырақтары біршама сорланған аймақтарда калий мөлшері жеткілікті болғандықтан, ол аймақтарға калий тыңайтқыштар енгізу қажет емес. Ал азотты, фосфорлы тыңайтқыштарды барлық топырақтарға енгізу қажет. Әсіресе, олар техникалық дақылдарға (мақта, қант қызылшасы, т.б.) аса қажет. Минералды тыңайтқыштар дақылдардың өнімін ғана арттырмай, олардың сапасын да жақсартады. Минералды тыңайтқыштарды ғылыми негізделген жүйемен әр аймақтың топырақ-климаттық жағдайларына, олардың құрамындағы қоректік заттар мөлшеріне қарап енгізу қажет.

**МОНИТОРИНГ** — қоршаған табиғи орта жағдайларын антропогендік факторлардың әсерінен өзгеруін бақылау, бағалау, болжау жүйесі. Бұл термин БҰҰ-ның қоршаған орта жөніндегі Стокгольмдегі конференциясының алдында (1972 ж. маусымда “бақылау” ұғымына толықтыру ретінде) пайда болды. М-ге биосфераның жағдайы



геофизикалық, физикалық-географиялық, геохимиялық және биологиялық көрсеткіштері бойынша сипатталады. М-тің мынадай түрлері бар: ғаламдық, аумақтық, жергілікті. Ғаламдық М. — бүкіл биосфера туралы мәліметтер алады; аумақтық — үлкен кеңістікті алып жатқан аумақтар (табиғат белдеулері, ландшафт кешендері, т.б.) туралы, ал жергілікті — жеке объектілердің (қала, өндіріс аймағы, т.б.) экологиялық жағдайларын бақылайды. Бұдан басқаша биоэкологиялық (санитарлы-гигиеналық, адам денсаулығы, т.б.), геоэкологиялық (климат жағдайы, т.б.) болып бөлінеді. М. қызметінде дистанционды және автоматтық бақылау әдістері қолданылады. М. жүйесі ақпараттық болып табылады, оның міндетіне қоршаған ортаның сапасын басқару кірмейді. Қазақстан Республикасының табиғат ресурстары және қоршаған ортаны қорғау министрлігінің жүйесінде “экологиялық мониторинг” басқармасы бар.

**МОНИТОРИНГ ЖҮЙЕСІН ТОПТАСТЫРУ** — қоршаған табиғи орта жағдайының өзгеруін болжау мен бақылаудың, бақылаудың кешенді жүйесін қарастырылатын объект түрлеріне, факторларға, ластағыш көздерге, әсер ауқымына, қолданылатын тәсілдерге қарай топтарға бөлу. Мониторинг объектілеріне атмосфера, атмосфералық жауын-шашын, құры жердің беткі сулары, мұхит пен теңіздер, жер асты сулары, криосфера (климаттық жүйені құрушылар) жатады.

*Бақылау объектілеріне* қарай мониторинг жүйесі келесі түрлерге бөлінеді: атмосфералық, ауалық, гидросфералық (жиынтықты түрде гидрометеорологиялық), топырақтық, климаттық, сейсмикалық, ионосфералық, Күн, магнитометриялық, биологиялық, өсімдіктер, жануарлар, тұрғындар денсаулығының мониторингі және т.б. *Әсер факторларының* мониторингі — әр түрлі химиялық ластағыштардың (ингредиенттік мониторинг), түрлі-түрлі табиғи және физикалық факторлар әсерлерінің (электромагнитті сәулелену, күн радиациясы, шу, дiрiл) мониторингі. *Ластағыш көздердің мониторингі* — нүктелі стационарлы көздер (зауыттардың мұржалары), жылжымалы (көлік), кеңістік (қалалар, химиялық заттектер ендірілетін егістік жерлер) көздер. *Әсер аумағына* байланысты мониторинг кеңістік және уақытша мониторингтерге бөлінеді. Мәліметтерді ортақтастыру сипаттамасына қарай мынадай мониторинг жүйелері құрылады: *ғаламдық (биосфералық)* — халықаралық ынтымақтастық негізінде Жер биосферасындағы әлемдік құбылыстар мен процестерді зерттеу арқылы назарға ұстап, экстремалды қолайсыз жағдайлардың болуы туралы уақытылы ескерту жасап отыру;

*базалық (фондық)* — жалпыбиосфералық, табиғи құбылыстарды бақылау; *үлттық* — бір мемлекеттің шегінде арнайы құралған органдар арқылы жүргізілетін мониторинг; *аймақтық* — халық шаруашылығын қарқынды игеру барысында ірі-ірі аудандардың көлемінде құбылыстар мен процестерді зерттеу арқылы бақылау; *жергілікті (локалды)* — елді мекендерде, өнеркәсіп орталықтарында, кәсіпорындарда қоршаған ортаның сапалық өзгеруіне бақылау жүргізу; *импактылық* — ерекше қауіпті зоналар мен жердегі аймақтық және жергілікті антропогендік әсерлердің мониторингі. Мониторинг жүйесін қолданылатын тәсілдерге (физикалық-химиялық және биологиялық көрсеткіштердің мониторингі, аралық мониторингі) сүйене отырып топтастыруға да болады. *Химиялық мониторинг* — биосфера объектілеріндегі химиялық ластағыш заттарды бақылайтын, таралуын тексеретін жүйе. *Физикалық мониторинг* — қоршаған ортаға физикалық процестер мен құбылыстардың (су тасқыны, жанар тау ағылыстары, жердің сілкінуі, құрғақшылық, топырақ эрозиясы және т.б.) тигізетін әсерін бақылау жүйесі. *Биологиялық мониторинг* — биоиндикаторлар көмегімен жүргізілетін мониторинг (яғни ортаның өзгеруін, ағзалардың күйі мен жүріс-тұрысына қарап пішіп-кеседі). *Экобиохимиялық мониторинг* — қоршаған ортаның екі құрам бөлігін (химиялық және биологиялық) бақылауға негізделген мониторинг. *Дистанциялық (аралық) мониторинг* — зерттейтін объектілерді барлауға және тәжірибелік мәліметтерді тіркеп жазып алуға арналған радиометриялық қондырғылармен қамтылған үшқұш аппараттар қолданылған авиациялық, космостық мониторинг.

**МОРУ** — физикалық және химиялық факторлардың, соның ішінде судың, радиацияның әр түрлерінің, желдің, организмдердің әсерінен минералдардың және таужыныстарының бұзылуы. М. барысында таужыныстарының элементарлық және минералдық құрамы терең өзгеріске ұшырайды. Массивті таужыныстары өзінің бастапқы көрінісін кенет өзгертеді де түсі шұбар, ала-құла және ақ сазды немесе қиыршықты М. қыртысына айналады. Бастапқы таужыныстарының М. қыртысына айналу процесі өте күрделі және өзіне көптеген жеке процестер мен құбылыстарды енгізеді. Оттектің, көмір қышқылының және органикалық қышқылдардың құрамына байланысты топырақтық және грунттық су минералдар мен таужыныстарына әр түрлі еріткіш әсер етеді. Судың, көмір қышқылының, оттектің, органикалық және бейорганикалық қышқылдардың әсері-



нен жер бетіндегі тау жыныстардың ыдырауынан М. қыртысында пайда болған пайдалы қазбалар шоғырлары М. кенорындарын түзеді. Солардың ішінде сіңбелік (инфильтрациялық) және қалдық кенорындары болады; М. кенорындарына темірдің, марганецтің, күкірттің, никельдің, бокситтің, каолиннің, апатиттің, бариттің кейбір кенорындары жатады. Қазіргі кезеңде М. адамзаттың шаруашылық іс-әрекетінің нәтижесінде қоршаған ортаға шығарылатын антропогендік заттардың қатысумен жүріп жатыр.

**МҰЗДЫҚ** — 1) ұзақ уақыт бойы сақталатын, ұдайы қозғалыста болатын, негізінен жауын-шашын, әсіресе, қар есебінен қалыптасатын, ірі мөлшерлі кристалды мұз шоғыры. Таулы өлкелерде, қарлы дөңгейден жоғары аймақтарда қалыптасқан М. өз салмағымен төмен қарай жылжи отырып, қарлы дөңгейден төмен жатқан аймақтарда абляцияға ұшырайды; 2) белгілі пішінді, ауқымды, табиғи жинақталған мұз кесектері. Олар мұздың ауырлық күші мен иінділік қасиеттерінің әсерінен қозғалады. М. түзілудің бастапқы заты — қар. М. түзілуінің қажетті шарты — жылдық орташа температураның төмендігі, қыста жауған қардың жазда еритін қардың мөлшерінен көп болуы. М-тың тау, материктік, аралық деп аталатын үш түрі бар; 3) атмосфералық жауын-шашыннан пайда болған мұз жиынтығы, тау беткейін немесе тау аңғарын бойлай сырғитын мұз көлемі. Мұз көлемі тауда жиналатын қардан түзіледі де, біртіндеп қиыршық қарға айналады, сөйтіп, көгілдір түсті, тұтас мөлдір мұз түзіледі. М-тың жылжу жылдамдығы әр түрлі болады — жылына 10—100 мм. М. сырғыған кезде тауды бұзып, өзімен бірге үлкен жартастарды ала кетеді. ТМД-дағы ең ірі мұздық Памирде, Тянь-Шаньда бар; 4) құрлық бетінде ұзақ уақыт жиналған мұз қабаты қатты күйінде түсетін жауын-шашынның (қар, бұршақ және т.б.) мөлшері еритін мөлшерден артқан жағдайда пайда болады. Мұндай жағдай климаты қатаң полюстік аймақтар мен биік тау бастарында кездеседі. Жабынды (жайылма) М. және тау (ағынды) М. деп аталатын түрлері бар. Жабынды М. ортасына түскен салмақ күшінің әсерінен ашыған қамыр сияқты жан-жағына жайылады. М-тың бұл түрі Антарктида мен Гренландияны басып жатыр және Франц-Иосиф Жері, Жаңа жер, Солтүстік Жер аралдарында кең алқапты қамтиды. Тау М-ғы қар жиегінен жоғарыда пайда болады да, қоректену аймағынан аңғарды бойлап төмен қарай жылжиды. Оның қар жиегінен төмен түскен бөлігі М-тың тілі деп аталады. Тау М-ғы Жер шарындағы биік таулардың бәрінде де, тіпті экваторлық белдеуде де таралған.

Қазақстандық Алтайда, Жетісу (Жоңғар) Алатауы мен Іле Алатауында ұзындығы бірнеше километр тау М-тары бар. М-тың жинақталуынан мұздық шөгінділер пайда болады.

**МҰЗДЫҚ РЕЖІМ** — су объектілеріндегі мұздық түзілімдердің пайда болуының, дамуының және бұзылуының заңды қайталанатын процестер жиынтығы. М.р-нің мынадай негізгі типтері бөлінеді: 1) мұздық түзілімдер және мұздық құбылыстар жоқ. Осы тип тропикалық ендіктер үшін тән; 2) мұздық құбылыстар байқалады, бірақ мұзбекем жоқ (субтропикалық белдеудің көбінесе таулы аудандары); 3) тұрақты мұзбекем байқалады (материктердің батыс жағалауларының орташа климаты); 4) жылы сайын қыста ұзақтығы әр түрлі тұрақты мұзбекем байқалады (субарктикалық және бір қалыпты белдеу); 5) мұзбекем жылдың барлық мезгілінде (тек қана арктикалық белдеу өзендерінде және оған жақын биік таулы климаттарда кездеседі). Мұз түзілу және тұтас мұздық жамылғының қалыптасу процестерін ажыратады. Мұз түзілу су қабатының кез келген нүктесінде және түбінде судың кристалдануы кезінде, ал тұтас мұздық жамылғы судың бетінің қатуынан да және ағынмен өкелінген мұздың су бетіне көтерілген массасының және мұз шетінің жабысып қатып қалуынан да болады. Өзеннің ағыны жылдам — (1,6—1,8 м/с (таулы өзендер) кезінде — тұтас мұздық жамылғы болмауы мүмкін. Өзен көптеген қабыршақ мұзды алып жүреді, қабыршақ мұз тоқтаған кезде уақытша тосқауылдар пайда болады немесе сеннің тоқтауы қалыптасуы мүмкін. Мұз боп қату кезеңін күздік мұздық құбылыстар кезеңі деп атайды, осы кезде ең көп түрлі мұздық түзілімдердің және мұздық режимнің даму фазалары байқалады. Мұзбекем — жылжымайтын мұз жамылғысының барлығымен сипатталатын М.р. фазасы, оның барысында өзенде жылжымайтын мұз жамылғысы байқалады. Ашу — мұз жамылғысының бұзылуымен сипатталатын М.р. фазасы. Көктемгі мұздық түзілімдердің болуы және өзендерде, көлдерде және су бөгеттерінде мұздық құбылыстардың дамуы жағада тұратын халықтың тұрмысы мен шаруашылық қызметінің әр түрлі салаларына елеулі әсер етеді. М.р-нің жеке элементтері табиғаттың қауіпті және тілемейтін құбылыстар қатарына жатады.

**МҰНАЙ ДАҒЫ** — су немесе құрлық бетінің мұнай қабатымен жабылған үлескісі. Сонда су немесе құрлық бетінен қалыпты азрацияға және әдеттегі булануға кедергі туады. Әдетте су айдынындағы М.д. қаралып шешілгенімен, мұнайды тасымалдау кезіндегі апаттар нәтижесінде топырақ бетінде дақтар көбірек пайда

болады. Массасы бірдей мұнай суда төгілгенде ол құрлықпен салыстырғанда едәуір ауданға тарайды, себебі құрлықта жер бедері және мұнайдың грунтқа сінуі кедергі болады. Қазіргі кезде теңіздердің мұнаймен ластануы ең күрделі экологиялық проблемаға айналып отыр, себебі мұнай және мұнай өнімдері негізгі ластағыштар болып саналады. Үкіметаралық теңіздік кеңестік ұйымның бағалауы бойынша Дүниежүзілік мұхитқа мұнайдың антропогендік төгілуі жылына 3–8 млн. т-ға жуық. М.д. аэрация жағдайын төмендеткеннен басқа булану режимінің өзгеруіне, радиацияны сіңіруге және организмдердің қырылуына апарып соғады, кейде жергілікті масштабта кейбір жануарлардың жаппай өліміне себепші болады. М.д-ның құрылу себебі танкерлер апаты, қайрандағы мұнай өндіру, су асты мұнай құбырларының бұзылуы, мұнай құйылатын танкерлерді жуу және осы суды теңізге төгу, ақырында құрлықта мұнаймен ластанған суды төгу болады. Қазіргі уақытта теңіздер мен мұхиттарды мұнай және мұнай өнімдерімен ластанудан қорғау туралы Халықаралық конвенция қабылданған. М.д-мен күрестің физикалық, физикалық-химиялық және биологиялық әдістері жасалған.

**МҰНАЙ ӨНДЕЙТІН ӨНЕРКӘСІПТЕР** — бензин, жоғары сапалы авиациялық майлар, парафин, кокс, мұнай битумдарын, т.б. мұнай өнімдерін шикі мұнайды өңдеу арқылы алатын өндіріс саласы. Қазақстанда мұнай өңдейтін кәсіпорындар 1945 ж. бастап жұмыс істей бастады. Бірінші Атырау мұнай өңдеу зауыты іске қосылды. Ол 1959 ж. дейін тек сырттан, яғни Түркіменстан мен Әзербайжаннан әкелінген шикізатты өңдеді. Қазіргі кезде елімізде тағы да екі мұнай өңдейтін Павлодар және Шымкент мұнай өңдеу зауыттары бар. Ақтау қаласында мұнайдың ілесіне газынан алынатын этан фракциясын өндеп этилен, этилбензол, стирол және полистирол шығаратын біріктірген ірі тоннажды өндіріс пен пластмасса зауыты жұмыс істейді. Бұл зауытта бояуы өңбейтін алуан түрлі пластмассалар алынады. Мұнай өңдейтін зауыттар ауа және су бассейндерін ластайтын көздің бірі. Ластаушы заттар шығаратын негізгі көздерге — мұнайды күкірттен тазарту мен катализаторларды регенерациялау процестері, қыздырғыштар және қазандықтар жатады. Сонымен қатар мұнай мен одан алынған өнімдерді сақтайтын ыдыстардан, су мен мұнай сепараторларынан әр түрлі заттар бөлініп, қоршаған ортаны ластайды. Мұнай өңдейтін өндірістің кәсіпорындары атмосфераны көмірсутектермен (73%), күкіртті оксидпен (18%), көміртек оксидімен (7,0%), азот оксидімен (2%) ластайды. Бұл кәсіпорындарға көп мөлшерде су қажет. Ал олардан шыққан ақаба

суларда көп мөлшерде мұнай өнімдері, сульфат, хлорид, азот қосылыстары, фенол, ауыр металдардың тұздары болғандықтан, сұжоймалар осы заттармен ластанады.

**МҰНАЙ ШЫҒАРУ ӨНЕРКӘСІБІ** — мұнай және сонымен бірге алынатын газды өндіруді, мұнайды және мұнай өнімдерін құбыр арқылы немесе басқа да жолмен тасымалдауды қамтиды. Қазақстан мұнай мен табиғи газға бай елдің бірі. Атырау өңірінде мұнайдың бірінші фонтаны 1899 ж. Қарашұңқыр барлау алаңында атқыланды, кейін 1911 ж. Доссор, 1915 ж. Мақат, 1934 ж. Ескене, 1935 ж. Байшонас, Қосшағыл, 1938 ж. Сағыз, 1939 ж. Құлсары сияқты мұнай көздері іске қосылды. 1965 ж. дейін бізде мұнай тек қана Ембі бассейнінен алынған. 1965 ж. бастап Манғыстау кен орны елімізді мұнаймен қамтамасыз етіп отырған. Кейін елімізде көптеген мұнай мен газға бай орындар ашылған. Қазір мұнай-газы бар ірі кен орындар — Теңіз, Қарашығанақ, Өзен. Каспий ойпатындағы кен орындары мен Каспий теңізінің қайранындағы (шельфіндегі) мұнайдың қоры 7 млрд. т шамасында. Тек Қарашығанақтың (1979 ж. ашылған, 450 км жер көлемін алып жатыр) өзінде 21,3 триллион м<sup>3</sup> табиғи газ, 644 млн. т газ конденсаты, 189 млн. т мұнай бар.

Арал төңірегінде де мұнай мен газдың үлкен қоры бар екені анықталды. Оның бірі Торғай ойысының оңтүстігінде, Жезқазған қаласынан оңтүстік-батысқа қарай 230 км орналасқан Құмкөл кен орны. Қызылорда да осы кен орнын игеруге “Харрикейн Құмкөлмұнай” мемлекеттік АҚ және “Құмкөл-Лукойл” қоғамы құрылды. Болжам бойынша бұл жердегі мұнайдың қоры 350 млн. т болса, газдың қоры 100 млрд. м<sup>3</sup>. Мұнай мен газ қоры айтарлықтай, болашағы бар деп есептеуге болатын кен орындарына Торғай, Шу-Сарысу, Зайсан-Алакөл аймақтары да жатады. Мамандардың бағалауына қарағанда Каспий аймағы ХХІ ғ. мұнай мен газ беретін дүние жүзіндегі ең ірі қамсыздандырушылардың бірі болатыны анық. Пайдасымен бірге мұнай өндірісінің қоршаған ортаға тигізетін зиянды әсері де аз емес. Қоршаған ортаның ластануы іздеу-барлау және мұнай, газ өндіретін ұңғымалар (скважиналар) құрылысынан басталады. Бұл кездегі ластаушы көздерге бұрғылау қондырғыларында орнатылған қозғалтқыштардан (дизель) шығатын түтіндер, азот пен көміртек оксидтері, шаң, бұрғылау ерітінділері және т.б. жатады. Бұрғы мұнарасынан 800 м алшақтыққа дейінгі топырақ және өсімдіктер бұрғылау сұйықтығымен (құрамында шамамен 20 химиялық реагент болады) ластанып, зиян шегеліні ғылыми түрде



дәлелденген. Мұнайды алғанда табиғатқа тиетін зардаптар мынадай: 1) апатты жағдайлардың болуын азайту мақсатында көптеген шаралар қолданылуы тиіс. Мыс., коррозиямен күресудің нәтижелі жолдарын іздестіру және тасымалдау құбырларын жиі тексеру, жөндеу жұмыстарын уақытылы ұйымдастыру; 2) мұнайды жер бетіне шығару үшін біраз жер ресурстарының әртүрлі құрылыс объектілерін салуға айналымнан шеттелуі, жердің бұзылуы, ластануы; 3) атмосфераның, жер бетіндегі және жер астындағы сулардың, топырақтың ластаушы заттармен ластануы; 4) мұнаймен бірге жер бетіне жоғары минералды судың шығуы; 5) бұрғылауда шыққан қалдықтарды көму; 6) мұнайдың төгілуі. Негізінде мұнай шығаратын кәсіпорындар атмосфералық ауаға кері әсерін тигізеді. Осы өндірістен шығатын ластаушы құрамбөліктерге көмірсутектер (48%), көміртек оксиді (33%), қатты заттар (20%) жатады. Осы салада мұнаймен бірге шығатын газдар өлі толығымен қолданылмайтын болғандықтан жыл сайын оның көлемінің 20%-ы пайдасыз алауда жағылады. Сондықтан қоршаған ортаны ластаумен қатар табиғи ресурс ысырапталады. Осыған байланысты бұл газдарды пайдалану жолдарын іздестіру қажет. Бұрғылайтын қондырғылар мен магистральдық газ-мұнай тасымалдайтын құбырлар кездейсоқ апатты жағдайға ұшыратуы мүмкін. Осы кезде қоршаған ортаның, әсіресе жер бетіндегі сулардың ластануы орын алады. Апаттық жағдайдың тууының негізгі себебі тасымалдау құбырларының коррозия процесіне ұшырап, жарылуы (90,5%), сонымен қатар құрылыс техникасының осы құбырларды басып езіп кетуіне немесе технологиялық және құрылыстық ақаудың болуына да байланысты. Мұнай шығаратын өндірістерде басқа өндіріс салаларына қарағанда су көп пайдаланылатындықтан, олардың суқоймаларға шығаратын ластанған ақаба суларының көлемі де жеткілікті.

**МҰХИТТЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛДЕМІ** — табиғи жағдайлары бойынша анық ерекшеленетін мұхиттың немесе оның теңіздерінің ірі үлескісі. Олардың ең негізгілері жағалық белдем (литораль), ашық теңіздік белдем (пелагиаль, батиаль) және тереңсулық белдем (абиссаль). Литораль дегеніміз ені 1 км-ге, кейде 10—15 км-ге жететін, түрлі су өсімдіктері өсетін, мұхиттардағы толысу кезінде су басатын және судың қайтқы кезінде құрғап қалатын жағалау бөлігі. Пелагиаль — мұхиттың бірқатар тік зоналарын қамтитын су қалыңдығы, бұл мұхиттың түбіне байланыссыз гидробионттардың тіршілік ететін аймағы. Абиссаль —

Әлемдік Мұхит түбінің 75%-нан астам ауданын қамтитын тіршілік таралуының экологиялық белдемі.

## Н

**НҮКТЕЛІ ЛАСТАҒЫШ КӨЗ** — атмосфераға шығарылатын заттектерге арналған белгілі санылауы бар көз. Мұндай ластаушы көз су объектілеріне де қатысты. Мыс., ақаба судың арнайы құбырлар арқылы табиғи суқоймаларға жіберілуі.

## О

**ОЗОН ҚАБАТЫ, ОЗОНОСФЕРА** — озон көп мөлшерде болатын стратосферадағы (10—50 км биіктіктегі) қалыңдығы 2—4 мм болатын қабат. Осы биіктікте Күн сәулесінің әсер етуінен оттек молекуласынан ( $O_2$ ) озон молекулалары ( $O_3$ ) түзіледі. О.к. биосфераның жоғарғы шекарасы болып есептеледі. О.к-нан жоғары орналасқан атмосфера қабаттарында тіршілік нышаны кездеспейді. Жер бетіндегі барлық организмдердің тіршілігіне қажетті қауіпті күннің ультракүлгін сәулелерін сіңіріп отыратынына байланысты озон қабатын “қорғаныш қабаты” немесе “озон қалқасы” деп те атайды. 1980 ж. Антарктидадағы ғылыми жұмыстарға негізделген стансаларда жүргізілген зерттеулерден атмосферадағы озон құрамының төмендегені байқалған. Осы құбылыс “озон тесігі” деген атау алған. 1987 ж. көктемде Антарктиданың үстіндегі “озон тесігі” барысынша үлкейіп, оның ауданы шамамен 7 млн. км<sup>2</sup>-ді (ғарыштық түсіру бойынша) құрады. 1992 ж. Оңтүстік Америка материгі және оған жанасқан кеңістіктер үстінде озон құрамының айтарлықтай төмендеуі (50%-ға) тіркелді. 1995 ж. көктемде Арктиканың озонды қабаты шамамен 40%-ға дейін азайған. Сонымен бірге Канаданың солтүстік аудандарында және Скандинавия түбегінің, Шотландия аралдарының, Қазақстанның, Якутияның үстінде “мини-тесіктер” қалыптасқаны тіркелген. Соңғы кездері О.к-ның бұзылуы, яғни “озон тесігінің” пайда болуы биосферада елеулі өзгерістер туғызуы мүмкін. Сондықтан бұл жағдай күрделі экологиялық мәселенің бір бөлігі. Озон қабатында басталған бұзылу процестеріне себеп болып отырған шығарындыларға мұздатқыштардан бөлінетін фреондар мен



ғарыштық аппараттар және ұшақтардың органикалық отынының толық жанбаған өнімдері және ядролық сынақтарда бөлінген заттектер жатады. Осы заттектер атмосфераның жоғары қабатына көтерілгенде қарқынды түрде озонды бұзатын хлор немесе басқа галогендердің атомын түзетін фотохимиялық ыдырауға ұшырайды, ал олар әрі қарай озонның оттекке айналу процесін катализдейді. Дүние жүзі бойынша шамамен 1,3 млн. т озон ыдыратушы заттектер алынып отырған. Оның көлемінің 35%-ын АҚШ, 40% –Еуропа елдері, 10–12% – Жапония, 7–10% – Ресей өндіреді. Жердің О.қ-ның тозуы барлық тіршілікке қауіп тудырады. Бүкіл дүние жүзілік денсаулық сақтау ұйымының (БДҰ) мәліметтері бойынша атмосферадағы озон құрылымының 1%-ға төмендеуі ультракүлгін сәуле мөлшерінің 2%-ға дейін өсуіне, осыған байланысты адамдардың қатерлі ісік, көз қатарактысының және т.б. аурулардың көбеюіне, адамның жүйке жүйесінің әлсіреуіне, жұкпалы ауруларға қарсы екпе тиімділігінің төмендеуіне себепші болып отыр.

**ОЗОНДАУ** — озон газын ( $O_3$ ) тотықтырғыш ретінде пайдаланып, акаба суын мұнай өнімдерінен, фенолдан, күкіртті сутектен, цианидтерден, т.б. қоспалардан тазалау. Күшті тотықтырғыш болғандықтан озонның сулы ерітінділердегі органикалық заттектерді, т.б. қоспаларды ыдырататын қабілеті өте жоғары. Сонымен бірге суды озондағанда оның жағымсыз иісі, дәмі, бояуы жойылып, залалсызданады. Хлорлау әдісімен салыстырғанда О. әдісінің артықшылығы көп. Біріншіден, озонды тікелей су тазалайтын жерде озонаторларды орнатып, ауадағы оттектен электр тогымен ажырату процесін пайдалану арқылы алуға болады. Екіншіден, хлорлау бірқатар жағдайларда ауыз суда зиянды заттектердің, соның ішінде мутагендер мен канцерогендердің (мыс., диоксиннің) түзілуіне апарып соғуы мүмкін, сондықтан оның орнына О. әдісін қолданған қолайлы.

**ОҢТАЙЛЫЛЫҚ КРИТЕРИЙ** — экономиканың оңтайлы жұмыс істеу теориясының негізгі ұғымы; қандай да бір экономикалық жүйеге қатысты, оның сапасының ықтимал критерилерінің бірі, атап айтқанда, жүйенің жұмыс істеуінің ықтимал белгілерінің ішінен ең жақсысы деп саналады. Нақты экономикалық шешімдер үшін максимум пайда, минимум шығын, аз уақытта мақсатқа жетуге болады. О.к. – оңтайлы экономикалық-математикалық модельдердің маңызды құрауышы, критерий мәні жоғары болған сайын мәселенің шешімі қанағатандырады (максимум керек болса). Егер шаруашылық

жоспарын жасау мәселесі шешілетін болса, онда оңтайлы жоспар тандалғанын білдіреді: барлық қалған нұсқаулар қанағатандыратындай нәтиже бермейді. Егер зауыт құрылысын ұйымдастыру операциясын зерттеу мәселесі шешілетін болса, онда жұмыстың ең жақсы кезектілігінің тандалғанын, күштер мен ресурстардың ең жақсы бөлінгенін, т.б. білдіреді. О.к. жіктелімі: а) тұтастық деңгейі бойынша: – Жер масштабындағы оңтайлы дамудың ғаламдық критерий; әлеуметтік-экономикалық критерий, халық шаруашылығы критерий, сондай-ақ жеке жүйе модельдеріндегі оңтайлылықтың «ғаламдық» және жергілікті критерий; ө) уақыттық аспектісі бойынша: – статистикалық және динамикалық, ағымдық және мәрелік, тез қимылдық критерий; б) критерийлерді қалыптастыру тәсілі бойынша – нормативтік, әлеуметтік-статистикалық, келісімдік, унитарлық, т.б.; в) қолданылатын өлшеуіш түрлері бойынша – пайдалы, құнды, заттық, т.б.; г) критерийлерді пайдалану тәсілі бойынша – практикалық, теориялық, саяси-үгіттік, т.б.; е) математикалық формализациялау бойынша: – скалярлық және векторлық критерийлер, аддитивті критерийлер – уақытша аспектіде, интегралдық – кеңістіктік аспектіде, т.б. Бұл О.к. келешекте өндеуді, қалыптандыруды және стандарттауды қажет етеді.

**ОПТИМУМ (ОҢТАЙЛЫЛЫҚ) ЗАҢЫ** — қандай фактор болса да оның күшінің өзгеруіне түрлердің қарсы реакциясын қамтып көрсететін заңның бірі. Бұл заңды В. Шелфордтың (1913 ж. ашқан) *шыдамдылық (толеранттық) заңы* деп те атайды. Организмдердің тіршілігіне қолайлы әсер тигізетін әр фактордың өзіне тән белгілі шама аралығы болады. Оны *оңтайлы белдем* дейді. Осы өлшемнен әсер күші не жоғарылап, не төмендеп ауытқыса организмнің тіршілік қабілеті төмендейді (*пессимум белдем*). Егер де фактор әсері түрдің максималдық немесе минималдық тіршілік мүмкіншілігінен асып кетсе, онда организмдер өледі. Факторлардың жоюға апаратын шамаларын *аумалы күй нүктесі* деп атайды. Ал организмнің белгілі бір орта факторының жағымсыз әсер-ықпалына төзімділік қабілетін *шыдамдылық (толеранттылық)* дейді. Барлық организмдер әсер-ықпал факторының экологиялық минимумымен және экологиялық максимумымен сипатталады. Осы екі шаманың арасындағы ауқым *шыдамдылықтың (төзімділіктің) шектері* болып табылады (суретке қара).



Тірі организмдерге орта факторларының әсері

**ОРГАНИЗМДЕР АРАСЫНДАҒЫ ҚАРЫМ-ҚАТЫНАС** — тірі организмдердің бір-біріне тиімді, тиімсіз және басқа да әрекеттер жасауы. Бұл әрекеттер организмдердің өзаралық реакцияларына негізделеді. Реакциялар *гомотиптік*, яғни бір түрге жататын жеке немесе организм топтарының өзара қатынасы және әр түр өкілдерінің қарым-қатынасына негізделген *гетеротиптік* болып бөлінеді. Жануарлар арасында азықтық үлестің тек бір ғана түрімен қоректенетін (монофагтар), қоректік заттектердің шектеулі мөлшерімен ғана қоректенетіндер (олигофагтар) және әр түрлі өсімдіктекті, жануартекті азықтарды пайдаланатын жануарлар (полифагтар) түрлері кездеседі. Мыс., монофагтар — бір өсімдік жапырағымен ғана не бір ғана өсімдік шырынымен қоректенетін организмдер, бір ғана жануар түрімен қоректенетін организмдер және т.б. Бір ғана жануар түрімен қоректенетін жыртқыш сүтқоректілер, әр түрлі шөптермен қоректенетін өсімдікқоректі тұяқтылар (кейбір муфлондар өсімдіктің 100-ден астам түрімен қоректенеді) жатады. Гетеротиптік қарым-қатынастың ең көбірек тараған түрі — жыртқыштық, бір түрдің екінші түрді аңдуы мен оларды ұстап жеуі, мыс., құстардың — құрт-құмырсқаны, алабұға мен шортанның — басқа балықтарды, табан балықтың — кейбір омыртқасыз жануарларды қорек етуі және т.б.

Екінші түрі — паразитизм. Организм — паразит басқа жануардың немесе өсімдіктің (яғни иесінің) әр түрлі мүшелерінде немесе ұлпаларында тұрақты не белгілі бір кезеңде мекендеп, оның есебінен өзіне қажетті заттектермен қоректенеді. Организмдер арасындағы

қарым-қатынастың басқа түрлерінің ішінде организмдер арасындағы тиімді қатынас *мутуализм* (әр түрлі қоректік деңгейдегі организмдер — өсімдіктер мен тозандандырғыштар, өсімдіктер мен бактерия — селбеспе қоректілер, сондай-ақ адам мен мәдени өсімдіктер арасындағы қарым-қатынас); *форезия* — кеңістікте бір организмнің басқалардың көмегімен орнын ауыстыруы (мыс., өсімдік тұқымдарының құстармен және сүтқоректілермен); *комменсализм* — бір организмнің қалдықтарымен қоректенуі, (мыс., арыстаннан қалған азықты жейтін қорқау қасқыр мен құмай, тазқара немесе теңіздегі жалмағыш балыққа қосақталып жүретін жабысқақ балық), басқаша айтқанда, оларды жатып ішер, сінбе деп те атайды; *синойкий* — бірге тіршілік ету (мыс., жас теңіз балықтарының қауіп төнген кезде ірі медузалардың шатырының астына тығылып қалуы); *нейтрализм* — жалпы бір жерде мекендейтін бірнеше түрлердің бір-біріне байланыссыз қарым-қатынаста болуы (мыс., арыстан шөппен қоректенбейді, бірақ саваннадағы жайылым жағдайы оған бәрі бір емес, себебі оның қоректенуге пайдаланатын антилопа популяциясының тығыздығы осыған байланысты; тиін мен бұлан бір орманда тіршілік еткенімен, бір-бірімен байланыссыз, т.б.); *аменсализм* — бір бағытта қысым жасау (мыс., шыршаның астында өсетін жарықсүйгіш шөптекті өсімдіктер көлеңкеде қалып қояды да зиян шегеді, ал шыршаға бұл ешқандай әсер етпейді), яғни популяцияның біреуі екіншісінен өзіне пайда (теріс әсер де) ала алмайды.

Тағы да бір өте маңызды организмдер арасындағы қарым-қатынас түрлерінің біріне *бәсекелестік* жатады. Бәсекелестік деген — организмдердің тіршілік үшін күресер көрінісінің бір түрі немесе әр түрдегі даралардың сол қауымдастықтағы басқа мүшелеріне қарағанда өз мақсатына тезірек жету жолындағы келісімге келмейтін бәсекелестік қатынастар. Бәсекелестік бір *түр ішіндегі*, *тұраралық*, *тікелей* және *жанама* түрлер болып бөлінеді. Осы түрлердің бәріне қатысты бір қағида бар: бәсекелестердің мұқтаждары неғұрлым ұқсас келсе, соған байланысты олардың арасындағы бәсекелестік соғұрлым шиеленісе түседі. Осы күрес жағдайында жеңілгендер жойылады, ал жеңгендер өз ұрпақтарын қалдыруға мүмкіндік алады. Басқаша айтқанда, бәсекелестік табиғаттағы организмдер санын реттеп отыратын негізгі механизмдердің бірі. Түр ішіндегі бәсекелестіктің негізгі объектілеріне көбіне аумақ, энергия (жарық), қоректік өнімдер жатады. Мыс., биік және жиі өсетін өсімдіктер бірін-бірі көлеңкейлеп, пішіндеріне немесе белгілі бір бөліктеріне әсер етеді. Тұраралық бәсекелестікке күнкөріс көздері — бірдей азық, кеңістік, т.б. үшін бірнеше түрдің таласуы жатады.

америкалық “қосаяқ” – кенгуралық сабауқұйрық ешуақытта су ішпейді. Оның зәрі, шөлдегі көптеген жәндік-жануарлардың зәрі сияқты өте қоюланған, ал нәжісі мүлде сусыз деуге болады. Кесірткенің бүйрегі сұйық несеп зәрдің орнына қатты кристалдандырылған несеп зәрін шығарады. Мұндай жағдай құстарда да болады, ол ылғалды үнемдеу үшін емес, дененің салмағын азайту үшін жаратылған. Мыс., түйені алайық. Ол шын мәнінде жетілдірілген “су машинасы” сияқты. 1954–1955 жж. белгілі ғалым, профессор Ж.Л.Мононың экспедициясы түйеге мініп үш аптада Сахара шөлін кесіп өтеді. Керуен осы уақытта 944 км жол жүріп, бірде-бір рет шөлін қандыруға мүмкіндік болмаған. Бедуиндер жақсы араб түйесі тәулігіне Меккеден Мединаға дейін (380 км) жүгіріп өте алады деп есептейді. Сусыз құм, ми қайнатар күн астында осыншама жерді бір күнде қалай жүріп өтуге болады. Шындығында түйе көп уақыт су ішпей жүре алады. Оның есесіне түйе суға жеткенде бір бөшке суды толығымен іше алады. Бұл түйенің жарты салмағына жуық деген сөз. Мұндай “шөлге шыдамдылықтың” себебі ішілген сүмен өлшенбейді. Оның ең басты себебі суды қалай үнемді пайдалануында жатса керек. Біріншіден, түйені терлемейді десе де болады. Тығыз, қалың жүні түйені қызып кетуден сақтайды (жүні қырқылған түйе жүні қырқылмаған түйеден бір жарым есе артық терлейді). Түйе қандай ыстық болсын, аузын ашпайды. Ауыз ашқанда іштегі су өте тез бұға айналып, сыртқа шығады (сондықтан иттер ыстық болғанда аузын ашып, тілін салақтатып демін алады, бір жағынан бұл итті шөлдетсе, екінші жағынан ішіне ауа кіріп, оның денесін салқындатады). Бұдан басқа түйе өзінің денесіндегі температураны да ретке келтіре алады. Түнде оның температурасы 34 °С-қа түссе, түсте 40–41 °С-қа дейін көтеріледі. Бұл жағдай әрине өз кезегінде түйе денесіндегі суды үнемдеуіне мүмкіндік туғызады. Сонымен қатар түйе алдын ала су қорын жасақтай да алады. Суды “консервілен”, өркешінде май түрінде жинақтайды. Бұл тиімді, себебі 100 г май тотығып, ыдырағанда 107 г мөлшерінде су бөлініп отырады. Ылғал жетіспеген жағдайда түйе арықтап, өзінің салмағының төрттен бір бөлігіне дейін жоғалтады.

**ОРГАНИКАЛЫҚ ТЫҢАЙТҚЫШ** — топырақ құнарлылығын және дақылдың өнімін арттыруға пайдаланылатын өсімдік және жануар текті органикалық заттар: қарашірік, шымтезек, көң (қорда), күс саңғырығы, жасыл тыңайтқыш, сабан, балық ұны, т.б. Ол-ты қолданғанда топырақтағы қарашіріктің, қоректік заттардың қоры артады, топырақ құрылымының жақсаруына байланысты алмасу процестері күшейеді, биологиялық процестер де үдейді.

**ОРМАН РЕСУРСТАРЫ** — адам қоғамы үшін және биосферадағы басқа да тіршілік етушілер үшін табиғи ресурстардың аса маңызды бір бөлігі. Орман құрылыс ағаштары салынатын мекен-жай, отыратын орындық, жатағын төсек, есік-терезе, т.б. Орманның ауаны тазартып, ауадағы көмірқышқыл газын фотосинтез реакциясы арқылы сіңіріп, тазартып, ауаға таза оттекті бөліп шығаруы өте маңызды. Оған қоса орман дүниесіндегі жеміс-жидектер, саңырауқұлақтар, жан-жануарлар өз алдына бір байлық. Жер шарының 28%-ын ормандар алады екен. Дегенмен әр елде ормандардың алатын үлесі әрқалай. Орта Азия, Кавказ және Қазақстанда ормандар үлесі бар болғаны жерінің 3—4%-ын алады. Бұл елдерде таулы ормандармен қатар шөлде өсетін, отын және малға жайылым болатын сексеуіл орман өседі.

**ОРМАНДЫ ДАЛА** — орман зонасы мен дала зоналарының арасындағы өтпелі зона. Мұнда ағаштар өсетін орманды алаптар мен жайқалған әр түрлі шөптер өсетін дала алаптары жер бедерлерінің ыңғайларына қарап кезектесіп, алмасып отырады. Әлемнің табиғи-климаттық жағдайларына байланысты О.д-ның жер шарында орын алуы әр елде әрқалай. Мыс., О.д. Ресейдің батысынан шығысқа қарай созылып, Сібірдің таулы аймақтарына дейін жетіп, біршама көлемді аймақты қамтиды. Орта Азия мен Кавказ республикаларында О.д. зонасы жоқ есебі. Ал Қазақстанда Ресейден біршама оңтүстік О.д. зонасы еніп, 400 мың гектардай жерді алып жатыр. Ауадан түсетін ылғал О.д. бұл аймақта жеткілікті болғандықтан орман араларында орналасқан шалғынды-қара топырақты және шайылған қара топырақты құнарлы алаптар, негізінен астық үшін игерілген. О.д. зонасының біршама бөлігі Оңтүстік Қазақстандағы Тянь-Шань тауларының орта белдеулеріндегі таулы-белдемдерде кездеседі.

**ОРМАНДЫ ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ** — әр түрлі себептермен, соның ішінде көбінесе адамның теріс іс-әрекеттерінен бұрын болып, кейін жойылып кеткен орманды өсімдіктерді қалпына келтіру. Орман өсімдіктері (ағаш пен бұталар) адамға, жалпы тіршілікке табиғаттың берген аса бір құнды байлығы. Сондықтан ол ормандарды күтіп, қорғау адам қоғамының парызы. Өкінішке орай Қазақстанның көп жерлерінде бағалы ормандарымыз өртке шалынып немесе отын үшін қырқылып, оталып, бұрынғы орманды жерлер ормансыз болып, сол аймақтардың табиғи экологиялық жағдайларын нашарлатуда. Ондай алаптардың орман жамылғылары, соларды жойып жіберген мекеме, адамдардың есебінен қайтадан қалпына келтірілуі қажет. Мұндай арнайы бап Қазақстанның жаңа қабылданған “Орман Кодексінде” бар.



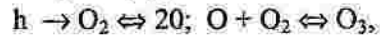
**ОРМАНСЫЗДАНУ** — табиғи әсердің немесе антропогендік факторлардың салдарынан белгілі бір аумақта орманның жойылуы. Бір кезде құрғақ құрлық бетінің көпшілік бөлігін ормандар алып жатқан. Алайда өркениеттің дамуына байланысты қазір құрлықтың құрғақ бөлігінің үштен бірін ғана орман алқабы алып жатыр. Екіншілікпен алғаш айналысқан адамдар егін егетін жерлерін тазарту, ұлғайту үшін ормандардың ауқымды бөлігін өртеп отырған. Ауыл шаруашылығы мен өнеркәсіпті дамытуға сәйкес ормандар тез өрі жедел жойыла бастады. Жыртылатын және жайылымдық жердің көлемін көбейтумен қатар, құрылысқа және отынға ағаш көбірек қажет болды. Соның салдарынан XX ғ. дейін Еуропаның барлық бөлігінде, Африканың солтүстігінде және Американың бірқатар аймақтарында табиғи ормандар іс жүзінде жойылып кетті. Тропикалық ағаштардың арасында берік және көрікті ағаштар ерекше сұранысқа ие болды. XX ғ. бұл ағаштың қоры таусылмастай саналатын, орасан зор алқапты алып жатқан дамушы елдерде өндірілді. Қазіргі кезде тропикалық ормандар құрғақ жердің бар болғаны 7%-ын алып жатыр, яғни бұл осыдан 100—200 жыл бұрынғы көлемінің екі еседен астам кемігендігін көрсетеді. Бұл ормандардың көлемі өте апатты жылдамдықпен, нақтырақ айтқанда, жыл сайын 1,25% көлемде жойылып келеді. Әсіресе Индонезия, Мексика, Бразилия, Колумбия және Африка елдерінде орман қарқынды жойылды. Латын Америкасында XIX ғ. 90 ж. жыл сайын 6 млн. га-ға дейін орман жойылды. Ал Африка 1980 ж. бері 50 млн. га-дан астам тропикалық ормандарынан айырылды. Қылқан жапырақты тайгалық ормандардың аса ірі аймақтары Ресейде, Канадада және АҚШ-та сақталынған. Ресейде дүние жүзіндегі ормандардың ең үлкен көлемі 7,7 млн. км<sup>2</sup>, яғни тропикалық емес орманның 45%-ы шоғырланған. Еуропада іс жүзінде барлық орман жасанды жолмен жасақталған, ағаш өндіру тек жоғары өнімді ормандарда ғана жүргізіледі. Қазіргі кезде орман алқабының азаюы және ормандардың азуы – ормансыздануы – экологиялық проблемалардың басты біріне айналды. Дамушы елдердегі О-дың себебі, дәлірек айтқанда, ағашты отын ретінде пайдалануға келіп тіреледі. Осы аймақтағы халықтың 70%-ға жуығы өлі күнге дейін тамақ пісіру және тұрғылықты үйлерін жылыту үшін ағашты және ағаш көмірін пайдаланады. Ормандарды жоюдың салдарынан дүние жүзінде 3 млрд-қа жуық адам ағаш отынының жетіспеушілігін сезінуде. Оның бағасы жыл өткен сайын өсуде, ғалымдардың есебі бойынша тіпті, отбасылық қаражаттың 40%-ға жуығы отын сатып

алуға жұмсалады екен. Ал өз кезегінде адамдардың отынға деген сұранысының артуы, тағы да ормандағы ағаштарды кесуге апарып соғады. Ормандардың азуы – ағаштардың көріктілігінің бұзылуына себепті тигізеді, қырқылған ағаштардың орнына екіншілікті түрдегі ағаштар (мыс., қырқылған жас қарағайдың орнына қайындар) өсіп шығады. Екіншілікті ағаштар, әрине әдеттегідей биологиялық өртүрлілік қасиетін сақтай алмайды. Ағаштарды ішінара кесу ормандарды сиретеді, сөйтіп олар селдір тоғайға айналады, яғни басқа экожүйені құрайды. Бұзылған ормандар көп жағдайда өртке душар болып, зиянды жәндіктердің шабуылына тап келеді. 1996 ж. Монғолияда өрт 3 млн. га орманды жойды, 1998 ж. Ресейдің Қиыр Шығыстағы 2 млн. га орманын тып-типыл етті. Ал ауаны химиялық жолмен ластаудың салдарынан, қышқыл жаңбырдың жаууынан ауқымды орман алқаптарының жойылып кететіні және бар. О-дың тағы бір көзі сол аймақтың шөлденуі мен топырақтың эрозияға ұшырауы болып табылады. Орман өсімдіктері топырақтың құнарлылығын сақтап қана қоймайды, оның құнарлылығын одан әрі арттыра түседі. Егер орманды жоғалтсақ, топырақтың құнарлылығын жаңбыр суы жуып, бұл жер көп ұзамастан шөлге айналады. Орман алқабының азаюы, құрылықтағы биомассаның кемуіне апарып соғады. Ол өз кезегінде биосфераның көмірқышқыл газын сіңіруін тежейді, көшетхана эффектісінің өсуіне әсерін тигізеді. Ең соңында бүкіл Жер шары ауа райының өзгеруіне ықпал етеді.

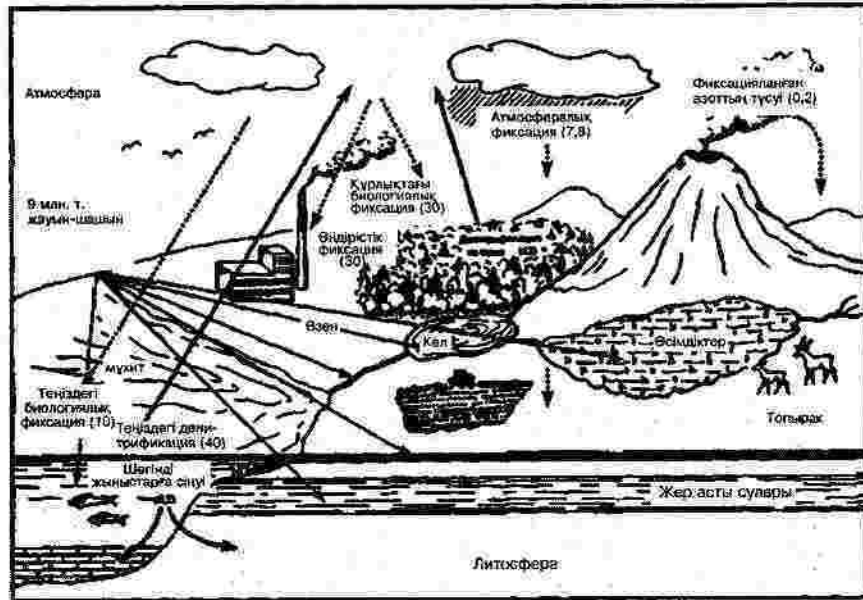
**ОТТЕК АЙНАЛЫМЫ** — оттектің биосферадағы айналымы. О.а. фотосинтез процесінен басталады. Оның биоталық айналымы 250 Гт/жыл, ал биосферадағы оның жалпы массасы – 10<sup>14</sup> т. Оттек жер бетінде ең көп таралған элемент: оның мөлшері (салмақтық %) атмосферада – 23,1 (288 мг/л); литосферада – 47,2; гидросферада – 86,9. Гидросферадағы бос оттектің мөлшері орта шамамен 4,5 мг/л, осы оттекті су организмдері өздерінің тіршілігіне жұмсайды. Ауадағы оттектің мөлшері ұзақтық геологиялық дәуірлер бойына биоталық реттеудің арқасында тұрақты деңгейде келе жатыр. Осы деңгейден ауытқыса, биосфера биотасының жағдайына әсерін тигізеді: мөлшері төмендесе – мұхиттар фаунасы елеулі азайып, көтерілсе организмдердің тотығу қасиеттерінің қауіпті жағдайға дейін өсіп кетуі мүмкін. Бұл жағдайлардың жер бетіндегі жануарлар мен адамға да белгілі қолайсыз әсері бар. Мыс., жануарлар мен адамдар биік тауларға шыққанда немесе оттекті көп мөлшерде пайдаланатын

белдемдер мен жасанды құрылғыларда оттектің жетіспеуін қатты сезеді. О.а-мен озонның түзілуі де тығыз байланысты (суретке кара).

Атмосфераның жоғары қабаттарында ультракүлгін сәулелерінің қатысуымен оттектен молекуласында иондану мен диссоциациялану жүріп, атомарлық оттектен молекулаларымен қосылып, оттектің үш атомынан тұратын озонды береді:



мұндағы  $h$  — толқын ұзындығы 225 нм аспайтын жарық кванты.



Оттектен айналымы

Озонның түзілуіне Жер бетіне түсетін күн энергиясының шамамен 5%-ы жұмсалады ( $8,6 \cdot 10^{15}$  Вт). Озон түзілетін реакция қайтымды болғанына байланысты атмосфераның жоғары қабаттарының температурасы жоғары болады. Себебі озонның ыдырауы экзотермиялық реакцияға жатады. Орта шамамен озонның атмосферадағы көлемдік мөлшері  $10^{-6}\%$  құрайды; озонның ең жоғары максималды мөлшері 20 – 25 км биіктікте  $4 \cdot 10^{-6}$  көл. %-ға дейін жетеді. Озон барлық тірі организмдерге әсер ететін ғарыштық ультракүлгін сәулеленудің едәуір мөлшерін тұтып отырады, былайша айтқанда,

биосфераның қорғаныш қалқаны. Себебі тірі организмдердің көптеген молекулалық құрылымдары осы ультракүлгін сәулеленің әсерінен бұзылады. Осыған байланысты озон қабатының бұзылуы (озон "тесігінің" пайда болуы) адам денсаулығына әсер етіп, қоршаған ортада елеулі өзгерістер туғызуы мүмкін. Бүкіл дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының (БДҰ) мәліметтері бойынша, атмосферадағы озон құрылымының 1%-ға төмендеуі адамда қатерлі ісік ауруларының көбеюіне (тері обыры, көз қатарактасы, т.б.) себепші болды. Қарқынды түрде түсетін ультракүлгін сәулесі адамның жүйке жүйесінің әлсіреуіне, жұқпалы ауруларға қарсы екенінің тиімділігінің төмендеуіне соқтырады. О.а. — озон қабатының бұзылу процесі антропогендік факторлардың салдарынан, атап айтқанда, атмосфераға фреондар мен азот оксидтері шығарындыларының көп бөлінуінен болады.

Ө

**ӨЗДІГІНЕН ҚОРЕКТЕНУШІЛЕР** (Автотрофтар; грек. *autos* — өзін, *throphe* — қоректенемін) — экожүйенің алғашқы биологиялық өнімін түзетін өндіргіштері, бейорганикалық қосылыстардан — көміртек диоксиді мен судан органикалық заттар түзетін организмдер. Ол Күн энергиясын пайдаланатын (барлық өсімдіктер) фотоавтотрофтар және бейорганикалық заттар (күкірт және темір бактериялары, т.б.) тотығуының энергиясын пайдаланатын хемоавтотрофтар болып бөлінеді. Көптеген хлорофилі бар фотоавтотрофтар — өсімдіктер (гүлді өсімдіктер, жалаңаш тұқымды өсімдіктер, қырықжапырақ тәрізділер, мүктер, су балдырлары) мен цианобактериялар таусымайтын Күн энергиясын пайдалана отырып, фотосинтез процесін іске асырады. Хемоавтотрофтар (күкірт бактериялары, метан бактериялары, темір бактериялары және т.б.) органикалық заттардың синтезі үшін бейорганикалық қосылыстың тотығу энергиясын пайдаланады. Хемоавтотрофтың биосфераның биологиялық өлшемдегі ұлғаюы шамалы. Бірақ бұл организмдер мұхиттағы гидротермалды шұраттың хемоавтотрофты жүйесінің негізін құрайды. Ол экожүйедегі бірінші қоректік тізбекте орналасып, органикалық заттарды, олардың құрамында болатын энергияны өртекті қоректілерге (гетеротрофтар), тұтынушыларға (консументтер) және ыдыратушыларға (редуценттер) береді.

**ӨНДІРІС ҚАЛДЫҚТАРЫ** — өндірістерде бұйым (өнім) алу процесінде шыққан және жартылай немесе түгелімен өзінің бастапқы тұтыну сапасын жоғалтқан шикізаттың, материалдардың, шала бұйымдардың қалдықтары. Ө.к-на шикізатты физикалық-химиялық жолмен өңдегенде, пайдалы кендерді шығарғанда және байытқанда шыққан, бірақ өндірістік процестің бағытталған мақсатына жатпайтын өнімдер де кіреді. Оларды шамалы өңдегеннен кейін халық шаруашылығында немесе шикізат ретінде басқа өндірісте, немесе отынға пайдалануға болады. Ө.к. сыртқа шығарылатын технологиялық газдарды немесе ақаба суларды тазалағанда шыққан қатты заттар да жатады. Ө.к. пайдаға асырылатын және пайдаға асырылмайтын болып бөлінеді. Пайдаға асырылатындарға - өңдейтін технология болғанына байланысты өнеркәсіптің өзінде немесе халық шаруашылығының басқа салаларында шикізат, шығарылатын өнімге қосымша зат, отын, жем, тыңайтқыш ретінде пайдаланылатын қалдықтар жатады. Өңдейтін технологияның болмауына және алынған өнімдерге тұтынушының жоқтығына байланысты немесе экономикалық тұрғыдан қолдануға тиімсіз қалдықтарды пайдаға асырылмайтындарға жатқызады.

**ӨНДІРІСТІК ГАЗ ШЫҒАРЫНДЫЛАРЫН КАТАЛИТИКАЛЫҚ ЖОЛМЕН ТАЗАЛАУ** — катализаторлардың қатысуымен жүретін химиялық реакцияларды қолдану арқылы шығарынды газдардағы улы құрамбөліктерді улы емес түрге немесе улылығы төмен түрге айналдыратын әдістер көмегімен жүзеге асыру. Тазаланатын газдарда катализаторларды уландыратын заттектер болмауы қажет. Катализаторлар ретінде металдар (платина, палладий, мыс т.б.) немесе олардың қосылыстары (мыс, марганец, ванадий, т.б. оксидтері) қолданылады. Осы бағытта жиі қолданылатын аппараттар тобына терموкаталитикалық реактор жатады. Олардың бір корпусында жылу рекуператоры, жылытқыш және ұштастыру торабы біріктірілген. Электржылытқышы бар терموкаталитикалық реакторлар бояуланған бұйымдарды кептіретін кептіргіш камераларынан шыққан және де басқа өндірістердің газды шығарындыларындағы органикалық заттектерден тазалау үшін қолданылады. Термиялық тәсілдерде өттектің қатысуымен және газды қоспаның температурасының жоғары болғанына байланысты тотығу процесі жүру нәтижесінде улы құрамбөліктер улылығы төмен түрге айналады. Бұл әдістер көп көлемді және жоғары концентрациялы ластағыштары бар шығарынды газдарды оңай тотығатын улы қоспалардан айыру үшін кеңінен қолданылады. Өнеркәсіптік шығарындыларды тазалау үшін

үш негізгі термобейтараптау жолдары: тікелей жағу, термиялық тотығу және каталитикалық жағу бар.

**ӨНДІРІСТІ СУМЕН ҚАМТУ** — өнеркәсіптік қоспаны өндірісінің технологиялық процестерін сумен қамтамасыз ету шараларының (табиғи көздерден суды алу, оны тазалау, тасымалдау және жеткізу) жиынтығы. Әрбір өнеркәсіптік қоспаның технологиялық мұқтажы, сондай-ақ өрт сөндіру үшін су қажет болады. Өнеркәсіптің көп саласында өндірістің технологиялық процестерінде су пайдаланылады. Берілетін судың көлемі мен сапасына қойылатын талаптар технологиялық процестердің өзгешелігімен анықталады. Өнеркәсіптік қоспаның сумен қамту жүйесінің талаптарын орындау оның дұрыс жұмыс жасауын және өнім сапасын қамтамасыз етеді. Су өндірісте әр түрлі мақсат үшін пайдаланылады: салқындату, жуу, бу түзілу, гидрокөлік, өнімді шығару үшін, т.б. Өнеркәсіптік су тұтыну көлемін бағалау үшін “өндірістің су сыйымдылығы” ұғымы пайдаланылады, оның шамасы дайын өнімнің 1 т-сына куб. м өлшеніп кеніште өзгереді: кенді өндіру және байыту 2 – 4; жаймалау өндірісі 10 – 15; шойын 40 – 50; целлюлоза 400 – 500; вискозальді жібек 1000 – 1100; химиялық талшық 2000 – 3000. Өнеркәсіптегі ең басты су тұтынушы қатарына жылу энергетикасы жатады, ол агрегаттарды салқындату үшін судың қомақты мөлшерін қажет етеді. Қазіргі жылу электрстансаларында 1 кВт қондырғы қуатына судың меншікті шығыны 0,1–0,2 м<sup>3</sup>/сағ. құрайды. Атом стансаларында электрэнергиясын өндіру үшін 1,5 – 2,0 есе артық су көлемі қажет.

**ӨНДІРІСТІК ШАҢ-ТОЗАҢ** — шикізаттарды бөлшектеу немесе ұнтақтау, өнім өндіру, т.б. технологиялық процестер барысында ауаға шығатын, қоршаған ортаны ластайтын заттектердің ұшпалы жиынтығы. Ө.ш.-т-ға физикалық-химиялық сипаттама беру үшін мынадай көрсеткіштер: оның тығыздығы, фракциялық құрамы, адгезиялық (жабысқақтық) қасиеті, ылғал тартқыштығы, сулануы, электрлік қасиеті, өзінен-өзі жану және жарғыштық қоспалар түзу қабілеттілігі қолданылады. Шаньдар дисперсиялылығына қарай бес топқа бөлінеді: 1) өте ірі дисперсті, диаметрі  $d_{50} > 140$  мкм бөлшектерден тұратын шаңға; 2) ірі дисперсті,  $d_{50} = 40-140$  мкм; 3) орта дисперсті,  $d_{50} = 10-40$  мкм; 4) ұсақ дисперсті,  $d_{50} = 1-10$  мкм; 5) өте майда дисперсті,  $d_{50} = < 1$  мкм. Шаньның жабысқақтығы дымқылданған сайын өсіп отырады және ол дисперсиялылығына да байланысты келеді. 4 және 5 топқа жататын шаң бөлшектері жақсы жабысатындарға, 2 және 3 топтағылар орташа жабысатындарға, 1-дисперсиялық топтағы болымсыз жабысатындарға



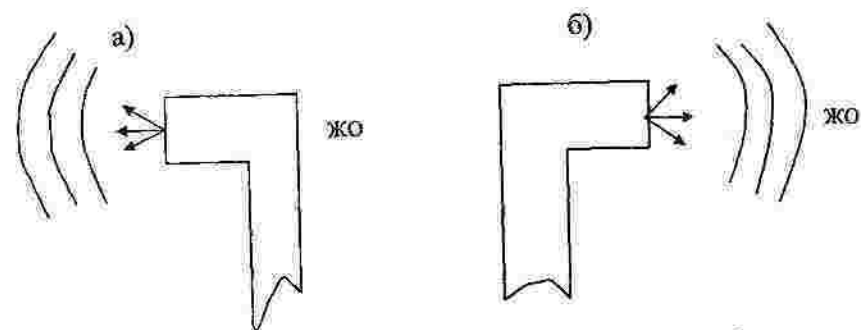
жатады. Осы көрсеткіштер өндірістерден шығатын газдарды шаңнан тазалағанда тиімді жабдықтар (шаңтүндірғыш, шаңұстағыш, сүзгіштер) мен әдістерді (күрғақ, ылғалды) іріктеп алуға пайдаланылады. Мыс., ылғалды сүзгіштердің майда дисперсті шаңдарды тазалау нәтижелілігі өте жоғары, бұл өдіспен ыстық және жарылғыш қауіптілік тән газдарды шаңнан тазалауға болады.

**ӨНДІРІСТІК ШУДАН ҚОРҒАНУ ЖОЛДАРЫ** — өндірістік жағдайда орын алатын шудың қарқындылығы мен қайталануын зиянсыз деңгейге дейін төмендетуге бағытталған шаралар. Өндірістік шудан қорғану үшін шусыз технологиялық процестерді, шусыз көлік пен құралдарды пайдалану, шуды азайтатын арнаулы асфальттан жол қаптамасын жасау, құрылыстарда дыбыс сіңіргіш материалдарды қолдану, жасыл желек жолақтарын өсіру, шулы өндірістерді елді мекендерден сыртқа қарай шығару, шуға қарсы арнаулы экрандар құрастыру қажет. Шуды азайтуға қолданылатын ең тиімді өдіс — шу шығаратын көздің (қондырғыларда, машиналарда, агрегатта және т.б.) тікелей өзінде оның күшін төмендету. Шу күшінің деңгейі ( $L_p$ ) мынадай формуламен есептеледі:  $L_p = 10 \lg P/P_0$ , бұл жерде  $P$  — шудың күші, Вт;  $P_0$  — шектік шу күші, ол  $10^{-12}$  Вт тең;  $L_p$  — шу күшінің деңгейі, дБ. Шудың механикалық түрін мынадай жолдармен: машиналар мен механизмдердің конструкцияларын жақсарту, металдан жасаған бөлшектерді пластмассаға ауыстыру, соғылу процесіне бағытталған технологияларды соғыспайтын түрлерге (мыс., штампқалауды прес-теуге, шегелеуді-пісіруге және т.б.) ауыстыру, қатты дыбыс шығаратын тісті дөңгелектерді басқа түрлерге, бір-бірімен үйкесіп қажалатын бөлшектерді майлау арқылы төмендетуге болады. Төменде кейбір шаралардың шу деңгейін төмендетудегі тиімділігі сипатталған:

Шаралар	Шу деңгейінің төмендеуі, дБ
Тікелей тісті дөңгелекті қисық тістіге ауыстыру	5
Машиналардың метала қаптамаларын пластмассаға айырбастау	7–15 (жоғары жиілікте) 2–6 (төменгі жиілікте)
Тісті жылжуды сыналы қайысты түрге ауыстыру	10–15

Аэродинамикалық және гидродинамикалық шуларды азайту үшін негізінде газдың немесе судың қедергілерді айнала ағатын жылдамдықтарын төмендету, дененің аэродинамикасын жақсарту, сұйықтықтарды айдайтын сорғының оңтайлылық режимін табу, т.б. көптеген ұсыныстар жасалады. Егер аэродинамикалық шуды төмендетуді оның

пайда болатын кезінде жасауға мүмкіндік болмаса, басқа әдістер қолданылады. Мыс., шу шығаратын көзді жекелендіру, сөндіргіштерді орнату. Электромагниттік шулармен күресу үшін электрлік машиналардағы бөліктердің (подшипниктер, ротор) айналуын теңестіру, электрлік қозғалтқыш щеткасын қысылып жабысып тұратын етіп орнату және т.б. Егер кейбір қондырғылардан шығатын шудың белгілі бағыты болатын болса, онда шу деңгейін төмендету үшін қолданатын өдістің бірі оның шығатын бағытын өзгерту болып табылады. Мыс., осындай қондырғыларға тығыз ауаны атмосфераға жіберіп отыруға пайдаланатын мұржаларды жатқызуға болады. Мұржаларды дұрыс бағытта орналастыру суретте көрсетілген. Шу толқыны тұрғын үйден немесе жұмыс орнынан басқа карама-қарсы бетке қарай бағытталуы қажет.



Атмосфераға тығыз ауа шығаратын мұржалардың орналасуы:  
а) дұрыс; б) дұрыс емес (Ж.О. — жұмыс орны)

Шудың таралу жолын қорғайтын бөгет жасау арқылы да оны төмендетуге болады. Бөгеттің шуды төмендететін қабілеттілігінің шамасын ( $R$ , дБ) есептеуге қолданылатын формула:  $R = 10 \lg 1/\tau$ , бұл жерде  $\tau$  — дыбыс өткізгіштік коэффициенті. Бір қабаттық қоршаудың шуды жекелендіретін қабілеттілігін іс жүзінде мынадай формуланы қолданып табады:

$$R = 20 \lg (m_0 f) - 47,5$$

бұл жерде  $m_0$  —  $1 \text{ м}^2$  қоршаудың массасы, кг;  $f$  — дыбыстың жиілігі, Гц.

Дыбысты оқшауландыратын материалдар ретінде бетонды, темірбетонды, кірпішті, керамикалық блоктарды, ағаш, шыныны қолдануға болады.

Іс-жүзінде құрылыста жиі қолданылатын шуды сіңіретін кейбір материалдар туралы сипаттама кестеде келтірілген.

**Дыбыс сіңіргіш қабілеттілік пен материалдар қасиетінің арасындағы байланыс**

Шу сіңіргіш материалдан жасалатын қорғандар	Қалыңдығы, мм	Шу сіңіргіш қабілеттіліктің орташа мағынасы, дБ
Бетон және темірбетон	50	44
Бетон және темірбетон	100	47
1 кірпіштен жасалған кірпіштік қалау	250	43
1,5 кірпіштен жасалған кірпіштік қалау	380	49
Екі тақтадан жасалған гипсті шымылдық	80	44
Арасында 60 см ауа аралығы бар гипсті шымылдықтар	80	49
Темірбетон блоктарынан жасалған шымылдық	9	42
Болат табағы	0,7	25
Болат табағы	2	33
Сыланған ағаш қабырға	40	32
Шыны	4	28

**ӨНЕРКӘСІП ҚАЛДЫҚТАРЫ** – 1) өнім шығару кезінде пайда болған және бастапқы тұтыну қасиеттерін толық немесе ішінара жойған жартылай фабрикаттар, материалдар және шикізат қалдықтары; 2) белгілі бір кәсіпорынның ақырғы өнімді өндіру барысында пайда болған барлық қатты, газ тәріздес және сұйық қалдықтар. Өнеркәсіп жыл сайын әр түрлі дәрежедегі ластанған ақаба суды төгеді, атмосфераға шаң және газ тәріздес қалдықтар шығарады, тау-кен өнеркәсібі үйінділерге аршыма таужыныстарын, сондай-ақ кондициялық емес кен жыныстарын үймелейді. Ө.к. әр түрлі мақсаттарда 10 – 20 %-дан аспайтын көлемде пайдаланылады. Қалған бөліктері біртіндеп жиналып қоршаған ортаны ластайды. Қалдықтар массасын қысқарту мақсатымен қайтадан пайдалану, ресурстарды үнемдейтін технологиялар және т.б. қолданылууда.

**ӨНЕРКӘСІПТІК ГАЗ ШЫҒАРЫНДЫСЫН ТАЗАЛАЙТЫН ҚҰРАЛ-ЖАБДЫҚТАР** — әр түрлі өндіріс салаларынан шығарылатын газдардың құрамындағы зиянды заттектер бөлшектерінің атмосфералық ауаға өтуіне кедергі жасап, оларды ұстап қалуға, яғни ауаның тазалығын сақтауға арналған қондырғылар мен материалдар. Олар 4 негізгі топқа: құрғақ және ылғалды шаң ұстағыштарға; маталы сүзгіштерге және электрсүзгіштерге бөлінеді. Шаңның түріне, оның физикалық-химиялық қасиетіне, дисперсиялық құрамы мен жалпы ауадағы мөлшеріне, шығарындының температурасына, қажетті тазалау дәрежесінің деңгейіне байланысты осы құралдардың ішінен белгілі бір үлгісі таңдалады. Құрғақ шаң ұстағыш аппараттарында қалқыма бөлшектерді тұндыру (ұстау) әр түрлі механизмдерге: гравитациялық (салмақ күші әсерінен), инерциялық, сыртқа тепкіш және сүзгіштікке негізделінген. Ылғалды шаңұстағыштарда қалқыма бөлшектер сұйық ерітінділермен, көбінесе сумен түйістіру арқылы тұндырылады. Электрлік тазалау әдісі жоғары қуатты электр майданында газды иондандырып, зарядталған шаң бөлшектерін электрсүзгіштердің электродтарында тұндыруға негізделген. Газды оның құрамындағы газ және бу тәрізді қоспалардан айыру үшін абсорбция, адсорбция, катализдік және термиялық әдістер кеңінен қолданылады. Экологиялық тұрғыдан қарайтын болсақ, құралдардың негізгі маңызды көрсеткішіне тазалау нәтижелілігі жатады. Оны мынадай формуламен:  $\eta = (C_k - C_{ш}) / C_k$  анықтауға болады. Бұл жерде  $C_k$  және  $C_{ш}$  – газдағы тазалауға дейінгі және тазалаудан кейінгі қоспалардың массалық мөлшері. Сонымен қатар тазалау аппараттарының тағы бір маңызды сипаттамасы болып аэродинамикалық қарсылық шамасы (газ ағымының кірердегі және шығардағы қысымдарының арасындағы айырмашылығы) саналады. Тазалау сапалығы, электр энергиясының шығыны, газ тазалайтын агрегаттарды істетуге жұмсалатын қаржы көлемі және т.б. осы көрсеткішке тікелей байланысты. Шаңды *құрғақ әдіспен ұстау* үшін шаңтұндырғыш камералар, инерциялық шаңұстағыштар, жапқыш (жалюзиялық) аппараттар, циклондар, ротациялық және күйін тәрізді шаңұстағыштар, сүзгіштер және электрсүзгіштер қолданылады. Газды *дымқылды әдіспен* шаңнан тазалау үшін қолданылатын жабдықтарға Вентури скрубберлері, көбік аппараттары, бүріккіштік (форсункалық) скрубберлер және т.б. жатады. Шаң ұстағыштарды таңдағанда және пайдаланғанда негізге алынатын параметрлердің бірі – тазаланатын газдың көлемі. Шаң ұстағыштар арқылы өтетін газдың жылдамдығы

(м/с) олардың түріне байланысты: циклондар үшін – 3–6; мультициклондарда – 6–12; электрсүзгіштерде – 1,5–3; маталы сүзгіштерде – 0,005–0,3; скрубберлерде – 1–4. Ал газдардың тазалауында елеулі рөл атқаратын фактордың бірі – олардың ылғалдылығы. Егер дымқылдығы 20%-дай (көлемдік) немесе одан жоғары болса шаң ұстағыштардың ішінде су буы конденсациялануы мүмкін. Осы жағдайда мата фильтрлері балшық қабығының пайда болуына байланысты істен шығады, ол циклондар мен электрлік сүзгіштердің жұмыс істеуін де қиындатады. Газ шығарындыларын шебер тазалау мақсатында әр түрлі сүзгіштер қолданылады. Сүзгіш элементтер ретінде жұқа маталардан бастап металдан немесе керамикадан жасалған тесілген (перфорацияланған) материалдар пайдаланылады. Ең кеңінен қолданылатыны – матадан жасалған қолғапты сүзгіш. Пайдаланғаннан кейін оның сүзгіштік қабілетін орнына келтіру үшін қолғапты өлсін-өлсін сілкіп және желдетіп отырады. Қолғапты сүзгіштердің тазалау нәтижелілігі 99%-ға дейін болады. Газ шығарындыларын қышқылдың, сілтінің, майлар мен басқа сұйықтықтардың тұманынан тазалау үшін ылғалды электрсүзгіштер және талшықты немесе торлы тұманұстағыш сүзгіштер қолданылады. Ылғалды электрсүзгіштердің тазалау принципі құрғақ электрсүзгіште жүретін процестерге ұқсас келеді. Теріс зарядталған бөлшектер электр тогының әсерінен тұндыратын электродтарға жылжиды, ал оң зарядталған бөлшектердің шамалы бөлігі негізгі (корондаған) электродқа барып тұнады. Талшықты сүзгіштерде ұсталған тұман сұйықтыққа айналып отырады.

**ӨНЕРКӘСІПТІК ЭКОЛОГИЯ** — 1) экология бөлімі; өнеркәсіптің немесе адамның барлық шаруашылық қызметінің табиғатқа әсерін, сондай-ақ табиғаттың кәсіпорындарға кері әсерін немесе барлық шаруашылықты толық зерттейді. Зерттеу тек қана ластанумен шектелмеуі қажет, себебі табиғатқа шаруашылық қызметтің әсері, әдетте аумақты пайдаланудан немесе аумақтың табиғи экожүйесінің өте-өте өзгеруінен басталады; 2) технологиялық процестерді орындау үшін өте ықшамдалған жасанды биоценоздың жұмыс істеуі және жасалуы туралы білім: ақаба суды тазалау, активті лай, биогаз, кенді байыту, азықтық белоктарды алу, т.б. Соңғы кезде биологиялық әдістер көмегімен адамға пайдалы өнімдерді алу әдістері мен жолдар жиынтығын *биотехнология* деп атайды.

**ӨСІМДІКТЕГІ ЛАСТАҒЫШ ЗАТТЕКТЕРДІҢ ШЕКТІ РАУАЛЫ КОНЦЕНТРАЦИЯСЫ (ШРК.)** — өсімдіктердің өнімділігін төмендетпейтін және өсуін тежеп тоқтатпайтын зиянды

заттектердің мөлшері. Өлшем бірлігі – мг/кг. Ауаның, судың, топырақтың ластанғанына байланысты ағаш, бұтақ және шөп өсімдіктерінің өнімділігі төмендейді және өсуі тежеліп тоқтайды. Сондықтан өсімдіктерге қатысты етіп ксенобиотиктерді нормалау қиын болғанымен өте маңызды толығымен шешілмеген мәселеге жатады. Бұл мәселенің қиындығы мынада – бір заттектің өзіне әр түрлі дәрежеде өсетін бір түрлі өсімдіктердің төзімділігі біркелкі болып келмейді. Екіншіден, өсімдіктер төзімділігі оның өсетін жерінің жағдайына, яғни экологиялық факторлар режиміне, мыс., сулылығына, жарықтығына, минералдық көректенуіне байланысты. Үшіншіден, әр өсімдіктің өзі өсу кезеңіне қарай (жапырақ жайылуы, гүлдің түйнектеуі және гүлденуі, тұқымның пісуі, т.б.) бір заткекке қарсы әр түрлі тұрақтылықты көрсетеді. Төртіншіден, әр түрлі физиологиялық процестер ластаушы заттектерге қарсы бірдей осалдық көрсете алмайды, сондықтан тест ретінде ең қыр көрсететін қасиет таңдалады.

Осындай тосқауылға экожүйенің өнімін анықтайтын фотосинтез процесі өте сезімтал болып саналады. Қазіргі кезде максималды біржолдық ШРК және орта тәуліктік ШРК өсімдіктер (ағаштар да кіреді) үшін ауадағы бірнеше заттектерге ғана өзінше бекітілген (кесте).

**Өсімдіктерге қатысты ауадағы ластағыш заттектердің шектік рауалы концентрациялары**  
(Николаевский В.С., Николаевская Т.В. бойынша)

Ластағыш заттектер	Шекті рауалы концентрациялардың мәні, мг/м <sup>3</sup>			Адамға арналған (максимал. біржолдық)
	Жалпы өсімдіктерге арналған (максимал. біржолдық)	Ағаш тектес тұқымдар (түрлер) үшін Максималды біржолдық	Орта тәуліктік	
Күкірт диоксиді	0,02	0,03	0,015	0,5
Азот оксидтері	0,02	0,04	0,02	0,085
Аммиак	0,05	0,1	0,04	0,2
Бензол	0,1	0,1	0,05	1,5
Хлор	0,25	0,025	0,015	0,1
Күкіртті сутек	0,02	0,008	0,008	0,008
Формальдегид	0,02	0,02	0,003	0,035
Шаң, цемент	–	0,2	0,05	0,5
Метанол	0,2	0,2	0,1	1,0



**ӨСІМДІКТІҢ СУДЫ БУЛАНДЫРУЫ** (син. *транспирация*; лат. *trans* – арқылы, *spirare* – тыныс алу) – өсімдіктердің денесіндегі суды ауаға бөліп шығаруы. Су өсімдіктің ауамен жанасатын барлық сыртқы және ішкі беттері, яғни жапырақ саңылауы, эпидермистің сыртқы қабырғаларының қабықтары, сабақ арқылы буланады. Ө.с.б. негізінен жапырақ арқылы жүреді. Ө.с.б. арқылы өсімдік жапырағында сору күші пайда болады, дәлірек айтқанда, топырақтан тамыр арқылы түрлі минералды тұздар ерітінділері сумен бірге жапыраққа көтеріледі де, онда органикалық заттар түзіледі және өсімдікті қурап кетуден сақтайды. Ө.с.б. көптеген табиғи-климаттық экологиялық факторларға (жарық, ауа дымқылдығы, жел, жер бедері, т.б.) байланысты. Судың ең көп буланатын кезіне өсімдіктердің вегетация кезеңі жатады, мыс., 1 га бидай 2 млн. кг суды, жүгері 3,2 млн кг, орамжапырақ 8 млн. кг суды буландырады. Өсімдіктің 1 сағатта буландыратын су мөлшері оның жапырақ беті аумағымен не салмақ өлшемімен есептеледі. Батпақты және сулы өсімдіктер суды буландырудың ең жоғары шамасымен сылатталады (1800–4000 мг/дм<sup>2</sup>-сағ). Күн көп түсетін өңірдегі Ө.с.б. шамасы 1700–2500 мг/дм<sup>2</sup>-сағ аралығында болса, көлеңкедегі өсімдіктердікі екі еседей аз келеді. Мәңгі жасыл қысқанжапырақты ағаштардың суды буландыру шамасы 400–550 мг/дм<sup>2</sup>-сағ, ал тропиктік ылғалды ормандағы ағаштардыкі орта есеппен 600 мг/дм<sup>2</sup>-сағ-қа дейін болады. Ө.с.б. су және биологиялық айналымда маңызды рөл атқарады.

## II

**ПАЙДАҒА АСЫРУ** (син. *утилизация*) — экологияда қалдықтардың қандай түрі болса да пайдалану. II. а-ға жататын қалдықтар бірнеше топқа (тұрмыстық, өнеркәсіптік, атмосфераға тасталатын шығарындылар, ақаба сулар) бөлінеді. *Тұрмыстық қалдықтарды* органикалық және бейорганикалыққа бөліп, біріншісін ашытады немесе жағады, екіншісінен құнды құрауыштарды бөліп алып, қолдануға жібереді. Кәсіпорын қондырғыларынан немесе ғимаратынан атмосфераға қолданыстан шыққан газ бен заттектердің жылуын қажетті жерге қолданады. *Өнеркәсіптік қалдықтарды* екінші реттік шикізат, отын, тыңайтқыш ретінде, т.б. мақсатта қолданады. *Ақаба судағы* пайдалы еріген немесе қалқыма құрамбөліктер пайдаланылады, сонымен қатар осы сулар ауыл шаруашылығы мен орман

шаруашылығына арналған жерлерді суаруға және суландыруға жұмсалады.

**ПАЙДАЛЫ ҚАЗБАЛАР ҚОРЛАРЫ** — Жер қойнауындағы немесе жер бетіндегі геологиялық барлау жұмыстарының мәліметтері бойынша есептелген пайдалы қазбалар көлемі. П.қ.қ. былайша бөлінеді: потенциалдық – анықталған және қазбалар көлемі экономикалық бағаланған, оларды өндіру қазіргі кезде пайдалы құрауыштың шоғырлануының аздығынан тиімді емес; алдын ала болжанған – геологиялық барлау жұмыстары мен экономикалық бағалау арқылы келешекте дәлелдесуді қажет ететін ықтимал қорлар; баланстық П.қ.қ. – экологиялық талаптарды сақтап оларды пайдалану қазіргі технология деңгейінде экономикалық тиімді қорлар; баланстан тыс П.қ.қ. – қазіргі технология деңгейінде пайдалану экономикалық тиімсіз, техникалық мүмкін емес және экологиялық қауіпті қорлар; өнеркәсіптік П.қ.қ. – геологиялық барлау барысында әр түрлі санаттағы П.қ.қ.-н өндіру кезіндегі жобалық жоғалымы алынып тасталып есептелген қорлар.

**ПАЙДАЛЫ ҚАЗБАЛАРДЫ ӨНДІРУ** — жер қойнауынан жанғыш материалдарды (көмір, мұнай, жанғыш тақтатас, табиғи газ, шымтезек, т.б.), кенді, кен емес қазбаларды және басқа минералдық шикізаттарды кейін байытып немесе байытпай және келешекте өңдеп шығару. П.қ.ө. шығарылатын және өңделетін заттектердің массасы бойынша адамның шаруашылық қызметінде бірінші орын алады. Жыл сайын шамамен 300 млрд. т минералдық шикізат өндіріледі және сонда одан бірнеше рет көп топырақ пен таужыныстар жылжытылады. Жыл сайын П.қ.ө. кезінде жер бетінің 400 мың га-ға жуық жер бұзылады, оның 60 %-ын грунт қазу құрайды, 37 %-ын аршыма және бос таужыныстарын орналастыру үлескілері және 3 %-ын жерасты жұмыстарын жүргізумен байланысты бұзылулар және грунттың шөгугі алып жатады. Көмірді өндіргенде оның 1 т-сына 3 т-ға жуық қатты, сұйық және газ тәріздес, 1 т қорытылған болатқа 20 т-дан артық (аршыма таужыныстарын ескермегенде), ал 1 т түсті металлға жүзден мың тоннаға дейін қалдықтар келеді. Сондықтан П.қ.ө. қоршаған ортаны бұзудың факторларының бірі болып табылады.

**ПАРАЗИТТЕР** (грек. *parasitos* – арамтамақ, масыл) — белгілі бір организм (несі деп аталатын) есебінен қоректенетін және көбіне оған зиян келтіретін организмдер. Олар зоопаразиттерге (қарашайымдар, гельминттер, өрмекші тәрізділер, жәндіктер, т.б.) және фитопаразиттерге (бактериялар, саңырауқұлақтар, кейбір жоғары саты-

дағы өсімдіктер, т.б.) бөлінеді. П-ге вирустар да жатады. П-дің көбі адам, жануарлар және өсімдіктер ауруларының қоздырғышы. Организм иесінің сыртында тіршілік ететін жануарларды, өсімдіктерді немесе микроорганизмдерді — *эктопаразиттер* деп, ал организм иесінің ішінде тіршілік ететіндерді — *эндопаразиттер* деп атайды. Мысал ретінде әр түрлі аурулар қоздыратын битті, ішек гельминтерін (жалпақ және жұмыр құрттар), кенені, вирустарды, бактерияларды, көптеген саңырауқұлақтарды, астық дақылдарының сабағында тіршілік ететін нематодты — жұмыр құрттарды, ал өсімдіктердің ішінен арам шырмауықтарды немесе омеланы (улы ақ жидек бұта) атап кетуге болады. Тағы да бір мысал ретінде жылқының ішегінде оның ішек сөлімен қоректенетін құрттарды (эндопаразиттер) да келтіруге болады. Стация жануарлардың немесе жануарлардың бір түрінің тұрақты немесе шектеулі кезеңде пайдаланатын мекендеу ортасы.

**ПЕДОСФЕРА** — планетаның, аймақтың топырақ жамылғысы. Орыстың ұлы ғалымы В.В. Докучаев бүкіл әлемде бірінші болып топырақтану ғылымының негізін қалады. Оның 1883 жылы Петербуртта басылып шыққан “Орыстың қара топырағы” монографиясында табиғаттану ғылымының жаңа бір саласы — топырақтану туралы айтылады. Докучаев мәлімдемесі бойынша “топырақ — әлемнің ерекше табиғи әрі тарихи денесі”. Оның өзіне тән көптеген қасиеттері мен ерекшеліктері бар. Оның басты қасиеті — құнарлылығы, соның нәтижесінде топырақта көптеген өсімдіктер өсіп, Жер бетіндегі тіршіліктің тірегі болып отыр. Топырақтың әлемде таралуы — географиялық заңдылыққа бағынады.

**ПЕСТИЦИДТЕР** (лат. *pestis* — жұқпалы ауру және *caedo* - өлтіремін) — өсімдік зиянкестері мен ауруларына, арамшөптерге, мақта, жүн, теріден жасалған бұйым зиянкестеріне, жануарлар эктопаразиттеріне, адам мен жануарларға ауру тарататын организмдерге қарсы қолданылатын химиялық заттар. П. тобына органикалық және бейорганикалық қосылыстар, кейбір дақылдардың оруын жеңілдететін дефолианттар және десиканттар, өсімдік өсуін реттеуіштер, т.б. жатады. П. зиянкестерге қарсы қолданылуына қарай бірнеше топқа бөлінеді. Мыс., акарицид — кенеге қарсы, антифидингтер — жәндіктерді үркітетін, инсектицид — жәндіктерді, гербицид — арамшөпті, зооцид — зиянкес омыртқалыларды құртуға қарсы қолданылады. П-ді пайдалану ауыл шаруашылығы мен орман шаруашылығының өнімін арттырады, оның өсімдіктерді қорғауға маңызы зор. П. ішінде — дихлордифенилтрихлорэтан (ДДТ) көп қолданылады.

Кезінде бұл жаналық Нобель сыйлығымен марапатталған. Дүние жүзі ауқымында жыл сайын осы пестицидтің 100 мың т мөлшері шығарылып отырған. Соңғы жылдары АҚШ, ТМД елдерінде, Венгрияда, Швецияда, Нидерландада, т.б. елдерде ДДТ-ның шығарылуы тоқтатылған. Себебі ауыл шаруашылығына тигізетін пайдасынан экологиялық тұрғыдан зияндылығы асып түскен. Жартылай ыдырау мерзімі 50 жылдан артық болғандықтан, қоршаған орта объектілерінде жинақталған ДДТ қоректік тізбек арқылы адамдар мен жануарлардың денесіне өткен. Осы жағдайдың салдарынан әсіресе балалар өлімі, тұрғындардың арасында ауру түрлері көбейген. ДДТ-ның биосферада таралғаны соншалықты, Антарктидадағы пингвиндердің бауырында да табылған.

Әдеб.: Қазақ Совет энциклопедиясы, 1976, 9 т, 208 б.

**ПРОДУЦЕНТТЕР** — өздерінің денелерін бейорганикалық қосылыстар есебінен құратын автотрофтық организмдер. Олар өздерінің тіршілік етуіне қажетті органикалық заттектерді Күн энергиясын пайдаланып, бейорганикалық заттектерден немесе бейорганикалық заттектердің тотығуынан өздігінен өндіре алатын тірі организмдер. Автотрофты организмдерге фотосинтезге қабілетті жасыл өсімдіктер, балдырлар мен фототрофты бактериялар жатады.

## Р

**РАДИАЦИЯЛЫҚ ӘСЕР** — радиоактивті заттектерден шығатын иондаушы сәулеленудің организмдерге әсері. Кейбір химиялық элементтердің және олардың изотоптарының атом ядролары өздігінен иондаушы сәуле шығарып, ыдырайды. Иондаушы сәулеленудің үш түрі бар: 1) көп электр зарядын алып жүретін гелий ядросының  $\alpha$ -бөлшектер ағыны; 2) электрондар мен позитрондардың  $\beta$ -бөлшектер ағыны; 3) қысқа толқынды электромагниттік  $\gamma$ -сәулелері.  $\alpha$ -бөлшектер ауада не бары бірнеше сантиметр ғана ұшып, қағаз бетімен де ұсталуы мүмкін. Олар адамның киімі арқылы да, тері эпителиі арқылы да өтпейді. Бұлар адам организміне тыныс алғанда немесе тамақпен бірге түскен жағдайда ғана зиянын тигізе алады, клеткалар радиациялық зақымдануға ұшырайды. Себебі оның салдарынан организмде жүретін биохимиялық процестер өзгеріп, физикалық, химиялық және физиологиялық патология орын алып, әр түрлі аурулар, соның ішінде сәулелік ауру пайда болуы мүмкін.

$\alpha$ -бөлшектермен салыстырғанда  $\beta$ -бөлшектердің ену қабілеттілігі жоғары, организм ұлпасына 1–2 см тереңдікте ене алады. Денеге ену салдарында бұл бөлшектер теріні күйдіреді, пигментация немесе денеде жара пайда болады. Рентгендік және  $\gamma$ -сәулелер иондану тығыздығы ең төмен болғанымен ену қабілеті өте жоғары, оларды тек қалың қорғасын қабатымен немесе бетон плиталарымен ұстауға болады. Бірақ осы үш сәуле түрінің бірдей дозаларын қарастыратын болсақ ең қауіптісі  $\alpha$ -сәулелер саналады, оның қауіптілігі басқа сәулелерден 20 еседей артық. Адамды және қоршаған табиғи ортаны сақтау мақсатында ең негізгі назар аударатын объектілер болып шекті рауалы деңгейден жоғары сәулелену дозасын беретін радиациялық көздер саналады. Оларға ядролық сынақтар, атом реакторлары (электрстансаларында немесе теңіз кемелерінде қондырылған), кәсіпорындарда, мекемелерде, т.б. жерлерде қолданылатын радиоактивті материалдар, аспаптар жатады. Қоршаған табиғи ортаның сапа нормативтерінің ішінде ерекше орын алатын радиоактивті әсердің шекті рауалы деңгейі (ШРД). Бұл нормативті санитариялық-эпидемиологиялық қадағалау қызметтері белгілегенде негізге алатын шамасы адам денсаулығына, оның генетикалық фондына қауіптілік тигізбеуі қажет. Интернационалдық жүйе (ИЖ) өлшем бірлігінде сәулелену дозасы зивертпен (Зв) өлшенеді (1 Зв = 100 бэр). Ішкі және сыртқы сәулелену нәтижесінде адам бір жыл ішінде орта есеппен 0,001 Зв доза алады. Адам өміріне қауіп-қатерсіз 0,35 Зв немесе 35 бэр радиация дозасын қабылдауы мүмкін. Организмдердің 50%-ын жоятын радиацияның сағаттық дозасы адам үшін – 4 Зв, балықтар мен құстарға – 10 – 20 Зв, өсімдіктерге – 10 – 1500 Зв, жәндіктерге – 1000 Зв құрайды. Радиация деңгейі мен адам организміне тиетін әсер арасындағы байланысты сипаттайтын шамалар кестеде келтірілген.

1	2
25	Апатты жағдайда әр адамға қабылдауға рұқсат етілген (бір мезгілдік) доза
10	Апатты жағдайда тұрғындарға қабылдауға рұқсат берілген (бір мезгілдік) мөлшер
3	Тісті рентгенографияға түсіргенде қабылданатын сәулелену мөлшері
0,5	Әдеттегідей жылына қалыпты жағдайда қабылдауға болатын рұқсат берілген сәулелену деңгейі
0,1	Жыл бойындағы фондық сәулелену
0,001	Телевизор арқылы бір хоккейдің матчын көргенде қабылданатын мөлшер

**РАДИАЦИЯЛЫҚ ЭКОЛОГИЯ** — биосферада радиоактивті нуклидтердің таралуын, мөлшерін, иондау сәулелердің организмге, олардың популяциясына, биоценозға тигізетін әсерін зерттейтін экология мен радиобиология саласы. Р.э-ны негізінен ХХ ғ. 1930 жылдары радиоактивті заттардың биохимиясы туралы еңбегінде В.И.Вернадский құрды. 1950 жылдары атом өндірісінің дамуы, атом бомбаларын сынау барысында (мыс., Семей полигоны) стронций, цезий мен плутонийдің радионуклидтерінің ауаға тарап, биосфераны ластауына байланысты Р.э. дами түсті. Көптеген өсімдіктердің, жануарлардың мүшелері мен ұлпаларында радионуклидтер жиналып, организмнің ішкі мүшелері сәуле әсеріне ұшырайды. Радионуклид мөлшері көп болса, клетканың генетикалық аппаратына, организмнің өсуіне, дамып таралуына әсер етеді, ал шамадан тыс көп болса, кейде түрдің жойылып кетуіне апарып соғады. Р.э. зерттеулерінің нәтижесінде атом қаруын сынауды шектеу, соғыс жағдайында оны пайдаланбау, өндірісте ядролық реакторларды суытуда жабық цикл қолдану, радиоактивті аэрозольдердің таралуына жол бермеу, радиоактивті қалдықтарды сыртқы ортаға таратпай залалсыздандыру шаралары қолданылады.

Әдеб.: Қазақ Совет энциклопедиясы, 1976, 9 т, 402 б.

**РАДИОАКТИВТІ ТАБИҒИ СУ** — құрамында радиоактивті заттар бар су. Табиғи судың жаратылыстық радиоактивтілігі көп емес: әдетте 50-ден 500 Бк/м<sup>3</sup>-ке дейін және суда негізінен <sup>40</sup>К және <sup>226</sup>Ra болуына байланысты. Радиоактивті заттарды пайдаланатын кәсіпорындардың ағындылары барлық елдерде қатал бақыланады,

Жұтылған энергия мөлшері, бэр	Радиация әсері
1	2
450	Сәулелік аурудың ең ауыр деңгейі (сәулеленген адамдардың 50 %-ы қайтыс болады)
100	Сәулелік аурудың жеңіл дәрежеде жүретін ең төменгі деңгейі
75	Қан құрамының қысқа мерзімдік өзгерісі
30	Асқазанға рентгеноскопия жасағанда қабылданған сәуле мөлшері



олардың радиоактивтілігі әдетте рауалы нормадан аспайды. Алайда олар табиғи судың, әсіресе түптік түзілімдердің радиоактивтілігін елеулі өсіреді. Атомдық қаруды атмосферада сынауға тыйым салынғанға дейін табиғи судың тритиймен ластануы едәуір болатын. Қазіргі кезде тритийдің мұхиттағы және жер бетіндегі құрамының төмендігі байқалады. Уранның радиоактивтік мутагендік қасиеттеріне байланысты табиғи судағы құрамын бақылаудың ерекше экологиялық маңызы бар. Жер шары өзендері суындағы уранның концентрациясы 0,04 мкг/л-ден бірнеше мкг/л шегінде болады, яғни 2 ретке өзгертін шамалар шегінде ауытқиды. Уранның салыстырмалы жоғары концентрациясы антропогендік ластанумен түсіндіріледі.

**РАДИОАКТИВТІК ДЕНГЕЙ** — радиоактивтік элементтердің қоршаған ортадағы өздігінен ыдырауының жиынтық қарқындылығы. Халықаралық ИЖ өлшем бірлік жүйесінде Бк (беккерель) болып белгіленеді. Р.д. радиоактивтіліктің табиғи аясына және мекендеу ортасындағы антропогендік ластанулар мөлшеріне байланысты болады.

**РАДИОАКТИВТІК ҚАЛДЫҚТАР** — уран өндірістерінде, ядролық реактормен жұмыс істеген кезде, ядролық сынақтар өткізілгенде, радиоактивті изотоптарды қолданғанда, АЭС-да бөлшектеу және жөндеу жұмыстарын жүргізген кезде, радиоактивті медициналық аспаптардың бөлігі істен шыққанда пайда болатын, бұдан әрі қолданылмайтын радиоактивтік заттар. Р.қ-ға сонымен қатар АЭС, радиоактивті заттарға қатысты тағы басқа объектілер қызметкерлерінің жұмыс киімдері жатады. Р.қ. әр түрлі сәуле ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ) шығаратын көздер, активтіліктеріне және агрегаттық күйіне (тозаңгазтүзуші, сұйық, қатты) қарай топтастырылады. Қазақстанда радиоактивтік қалдықтардың мынадай түрде жіктелуі қабылданған:

Қалдық түрі	Сәулеленудің активтілігі		
	$\gamma$ , мБэр/сағатына	$\beta$ , нКи/г	$\alpha$ , нКи/г
Жоғары активті	> 1000	> 100000	> 10000
Орташа активті	30 - 1000	100 - 100000	10 - 10000
Төмен активті	0,03-30	> 2	> 0,2

Қатты қалдықтар, егер меншікті белсенділігі  $\alpha$ -сәулелену көзі ретінде қарағанда  $3,7 \cdot 10^2$  Бк/кг —  $7 \cdot 10^3$  Бк/кг аралығында;  $\beta$ -сәулелену  $7,4 \cdot 10^4$  Бк/кг;  $\gamma$  —  $> 10^{-7}$  г-экв.рад/кг болса радиоактивті деп есептелінеді. Адам үшін иондаушы сәулеленудің қауіпті дәрежесі сәулеленудің белсенділігіне ғана емес, жартылай ыдырауының физикалық кезеңіне

де байланысты, себебі осы кезең өткеннен кейін заттектердің радиоактивтілігі де, мөлшері де төмендейді. Әрбір радионуклидтің өзіне тән жартылай ыдырау кезеңі бар. Мыс., уран-238-дің жартылай ыдырау кезеңі —  $4,5 \cdot 10^9$  жыл, уран-235 —  $7 \cdot 10^8$  жыл, калий-40 —  $1,25 \cdot 10^9$  жыл, плутоний-240 — 6620 жыл, плутоний-239 —  $2,4 \cdot 10^3$  жыл (судағы ШРД — 81,4 Бк/л, ауадағы —  $3,3 \cdot 10^{-3}$  Бк/л), полоний-210 — 138,3 тәулік (судағы ШРД —  $3 \cdot 10^{-5}$  мкКи/мг, ауадағы ШРД —  $2 \cdot 10^{-10}$  мкКи/м<sup>3</sup>), радий — 8100 тәулік (ауадағы ШРД —  $3 \cdot 10^{-16}$  Ки/л), йод-125 — 60,2 тәулік, йод-129 — 16 млн жыл, йод-131 — 8,05 тәулік, йод-132 — 2,26 сағат, стронций-90 — 27,7 жыл, цезий-137 — 65 тәулік, цезий-134 — 100 тәулік (ауадағы ШРД — 0,002 Бк/л) құрады.

**РАДИОАКТИВТІК НУКЛИДТЕР** (лат. *nucleus* — ядро) — зарядталған бөлшектер мен сәуле шығаратын тұрақсыз химиялық элементтердің ядролары. Бұлар адам организміне түскеннен кейін клеткаларын бұзады. Соның салдарынан әр түрлі аурулар, соның ішінде сәулелену ауруы пайда болуы мүмкін. ИЖ (интернационалдық жүйе) өлшем бірлігінде сәулелену дозасы зивертпен (Зв) өлшенеді. Ішкі және сыртқы сәулелену нәтижесінде адам бір жыл ішінде орта есеппен 0,001 Зв доза алады. Сонда 70 жыл өмір сүретін адам тұмырында шамамен 0,07 Зв доза алады. Адам өмірінде қауіпкерсіз 0,35 Зв радиация дозасын қабылдауы мүмкін. Чернобыль АЭС-ының ең ластанған үлескілерінде 0,01 Зв/сағат-қа дейін доза алуға болады. Организмдердің 50%-ын жоятын радиацияның сағаттық дозасы адам үшін — 4 Зв, балықтар мен құстарға — 10—20 Зв, өсімдіктерге — 10—1500 Зв, жәндіктерге — 1000 Зв құрайды.

**РАДИОАКТИВТІЛІК** — табиғи процестердің және адам іс-әрекетінің нәтижесінде түсетін радиоактивті газдар мен аэрозольдердің атмосферада болуымен байланысты. Табиғи және жасанды Р. ажыратылады. Табиғи радиоактивті газдар радонның изотоптары болады және уран мен торийдің радиоактивті ыдырауынан түзіледі. Олар атмосфераға топырақтық ауаның атмосфералық ауамен алмасуы кезінде немесе диффузия жолымен түседі. Радон изотоптарының радиоактивті ыдырауы кезінде аэрозольді өнімдер түзіледі, себебі бұл кезде пайда болған химиялық элементтер металдарға жатады және кәдімгі жағдайда ұшпайды. Жасанды радиоактивті аэрозольдер ядролық жарылыстарда пайда болады. Жарылыстан кейін бірнеше секундтан соң, олар 100-ден астам әр түрлі радиоактивті изотоптардан тұрады. Радиоактивті аэрозольдердің атмосфераға жеткізу биіктігі ядролық жарылыстың қуатына және жер бетінен биіктігіне,

ал олардың таралу сипаты – бөлшектердің мөлшеріне және оларды атмосфераға лақтыру биіктігіне байланысты болады. Ең ірі бөлшектер жарылыс орнынан не бәрі жүздеген километрге таралып атмосферадан тез түседі. Бірақ қуатты ядролық бомба жарылғанда бөлшектер стратосфераға жетеді, жерге түскенше олар атмосферада мыңдаған километр өтуі мүмкін. Радиоактивті аэрозольдерден атмосфераны тазартудың негізгі механизмі – жауын-шашынның жаууы.

**РЕДУЦЕНТТЕР** (син. *ыдыраушылар*) — өлі органикалық заттектермен (негізінде өліктер мен экскременттермен) қоректенетін, оларды ыдыратып қайтадан бейорганикалық қосылыстарға айналдыратын микроорганизмдер (бактериялар, ашытқы микроорганизмдері, саңырауқұлақтар – сапрофиттер). Саңырауқұлақтар негізінде өсімдіктердің клеткаларын, ал бактериялар жануарлар өлімтіктерін ыдыратуға қатысады. Микроорганизмдер басқа да функцияларды атқарады, олар ингибиторлар (мыс., антибиотиктер) немесе керісінше, жылдамдатқыш – заттектер (мыс., кейбір витаминдер) түзеді. Олардың экологиялық маңызы өте жоғары, бірақ ол толық зерттелген жоқ. Р. арқылы экожүйе ортасына молекулалық азот, минералды элементтер және көмірқышқыл газы қайтарылып отырады.

**РЕСУРСТАР** (франц. *ressources* – қорлар) — адамға қажетті материалдық және рухани игіліктерді алудың кез келген көздері. Бұлар қолданылып жатқан технологиялар кезінде және белгілі әлеуметтік-экономикалық жағдайда пайдаланылуы мүмкін. Р. мынадай негізгі үш топқа бөлінеді: материалдық, еңбектік және табиғи. Адамзат пайдаланатын барлық табиғи материалдық және энергетикалық Р. табиғат ресурстары деп аталады. Олардың көпшілігі біріншіден тек қана адам үшін емес, ең алдымен тірі табиғат үшін Р. болып табылады. Екіншіден экологиялық көзқарастан қарағанда адамзат пайдаланатын жер қойнауының едәуір бөлігі тірі табиғатқа қатынасы бойынша антиресурстар болады, себебі олармен биологиялық пайдалылық қызметі бұзылады. Сондықтан Р.-ды қалпына келетін биосфера және қалпына келтірілмейтін техносфера ресурстары деп бөлген оңтайлы болады.

**РЕСУРСТАРДЫ ҮНЕМДЕЙТІН ТЕХНОЛОГИЯ** — өндіріс өнімін шығаруды мүмкіндігінше отынды және басқа энергия көздерін, сондай-ақ технологиялық мақсат үшін шикізатты, материалдарды, суды және басқа да ресурстарды ең аз тұтынып қамтамасыз ететін технологиялық операциялар тізбегінің жиынтығы. Р.үт. табиғи ресурстарды, оларды қайтадан кешенді өңдеуге, екінші реттік

ресурстарды қолдануға, сондай-ақ жылууды, басқа энергияны, суды, т.б. пайдаланудың меншікті үлесінің ең аз нормасына және айналымға жіберуге негізделген. Р.үт. табиғи ресурстарды үнемдеуге және қоршаған ортаны ластамауға мүмкіндік туғызады.

**РҰҚСАТ ҚҰЖАТЫ** (Лицензия; лат. *licentia* – құқық, рұқсат) — ресурстың белгілі бір мөлшерін пайдалануға немесе қоршаған ортаға суды, атмосфераны немесе топырақты ластайтын заттектердің белгілі бір мөлшерін шығаруға экологиялық талаптар мен шектеулерді белгілеп рұқсат беретін құжат. Табиғи ресурстарды пайдаланумен немесе қоршаған орта жағдайына әсер етумен байланысты шаруашылық және басқа қызмет етуге тиісті Р.қ. болғанда рұқсат берілуі қажет. Р.қ-та мыналар көрсетілуі керек: рұқсат етілген қызмет түрі; қызмет түріне рұқсат етілгендегі қойылатын экологиялық талаптар мен шектеулер (ластағыш заттектердің шығарындысы мен төгіндісіне және қоршаған ортаға басқа антропогендік әсерлер, табиғи ресурстарды пайдалану лимиті, табиғатты пайдалану режімі және т.б. көрсеткіштер); табиғи ресурстарды пайдалану және қоршаған ортаны ластау үшін төлем нормативтері; экологиялық талаптар мен шектеулерді бұзғаны үшін экономикалық санкциялар, әкімшілік және қылмыстық жауапкершілік; Р.қ.-ның жұмыс істеу мерзімі; шаруашылық қызметінің ерекшелігіне сәйкес басқа көрсеткіштер. Р.қ-н бергенде жаңа объектілер құрылыстарына ерекше көңіл бөлінуі қажет.

## С

**САНИТАРИЯЛЫҚ САҚТАУ БЕЛДЕМІ** (*sanitas* — денсаулық) — атмосфераны ластайтын кәсіпорындарды елді мекеннен бөліп тұратын, құрылыс салынбайтын арнайы міндеттегі ағаш егілген аумақ. Бұл аумаққа бақ, бала-бақша, мектеп, емдеу-сауықтыру мекемелерін, т.б. орналастыруға болмайды. С.с.б.-нің көлемін кәсіпорынның қуатына, технологиялық процестерді іске асыру жағдайына, қоршаған ортаға бөлінетін зиянды және жағымсыз иісті заттектердің сипаты мен мөлшеріне байланысты белгілейді. Өнеркәсіптік кәсіпорындардың жіктеліміне сәйкес және бөлінетін зиянды заттектерге байланысты бес С.с.б. белгіленген: I класты кәсіпорын үшін – 1000 м, II – 500 м, III – 300 м, IV – 100 м, V – 50 м. Атмосфераға зиянды заттектер шығармайтын технологиялық процестермен жұмыс істейтін кәсіпорындарды елді мекендерде орналастыруға болады. Қолайсыз аэрологиялық жағдайда, тазарту құрылыстары жоқ немесе тиімділігі жеткіліксіз болғанда С.с.б-н 3 есе

1	2	3
Сәуле қуаты	Күннің сәулеленуі: жер бетінде толық энергия	200 – 280 1570
Химиялық	Өсімдіктер мен жертезек	10

Болашағы зор потенциалды энергия түріне мұхиттардың жылу, ағыс, толқындар мен тасу энергия түрлерін жатқызуға болады. Мұхит тасуларының техникалық энергия потенциалы болжам бойынша 780 млн кВт шамасында. Канадада қуаттылығы 20 млн. кВт, ал Ресейдің Мурманск ауданында қуаттылығы 400 млн. кВт, Қиыр Шығыста қуаттылығы 87 млн. кВт энергия беретін стансалар іске қосылған. АҚШ-тағы тасу процесіне негізделген стансалар 350 млрд. кВт/сағ. берсе, Францияда жылына алынатын энергия мөлшері 40 млрд. кВт/сағ.

**САЯСИ ЭКОЛОГИЯ** — табиғи ортаның техногендік өзгеру процесі мен қоғам өміріндегі саяси процестері арасындағы өзара байланыстарды аймақтық және де әлемдік зерттейтін ғылыми бағыт. Бұл қоршаған орта жағдайын және қандай да бір аумақтың немесе дүние көлемінде (әлемдік саясат) табиғат ресурстарын тиімді пайдалануға бағытталған шаралардың саяси, экономикалық, құқықтық, т.б. теориялық жүйесі. Саяси процестердің қоршаған табиғи ортаның жағдайымен өзара байланысын екі тығыз байланысқан ұғыммен сипаттауға болады: экологиялық саясат және саяси экология. Терминдердің орнын ауыстыру субъект орнының және қарау объектісінің өзгеруін білдіреді.

**СӘУЛЕ АУРУЫ** — радиоактивті сәулемен жарақаттану салдарынан пайда болған ауру. Бұл ауруға шалдыққан адам организмінің иммунитеті төмендейді, көз бұршағы (жанары) көмескіленіп, көру қабілеті жартылай не толығымен жоғалады, қалқанша без функциясы тежеліп, рак ауруына шалдығу қаупі жоғарылайды. Сәулелену дозасын алған кезден көп жылдар өтсе де ол организмнің морфологиялық және физиологиялық мінез-құлықтық белгілерін өзгертетін тұқым қуалауының күрт өзгеруіне және клеткалардың құрылысының зақымдануына байланысты зарарсыз немесе қатерлі ісіктер тууына себеп болады. Сонымен қатар тұқым қуалау арқылы кемтарлардың тууы орын алады. Ресейде жылына қабылдауға жататын белгіленген радиациялық сәуле мөлшері: радиоактивті заттермен жұмыс істейтіндерге – 5 рентген (5 бэр), АЭС-тың және басқа да өндірістердің маңайындағы тұрғындарға – 0,5 рентген (500 мбэр).

ұлғайтады. С.с.б-нің аумағын технологияны өзгерткенде, өндірістік процестерді, тиімділігі жоғары және сенімді тазарту құрылғыларын пайдаланғанда қысқартуға болады.

**САНИТАРИЯЛЫҚ-ЭПИДЕМИОЛОГИЯЛЫҚ ҚЫЗМЕТ** (Санитарно-эпидемиологическая служба) — санитариялық-профилактикалық және эпидемиологияға қарсы шараларды жасайтын және орындайтын, мемлекеттік санитариялық-эпидемиологиялық қадағалауды жүзеге асыратын мемлекеттік мекемелер жүйесі. С.-э.к.-тің басты мақсаты – халық денсаулығын жақсарту. С.-э.к. жұмыстары аспаптық және зертханалық зерттеулерге сүйенеді.

**САРАПТАУ** (Экспертиза; лат. *expertus* – тәжірибелі)- жобаны және оның баламаларын жүзеге асырудың ықтимал нәтижелерін бағалайтын жобалық-жоспарлық сипаттағы тәуелсіз зерттеу. С-дың экологиялық бөлімінде кәсіпорынның қоршаған ортаға тигізетін ықтимал әсерін барлық қызмет ету мерзімінде көрсету қажет. Олай болмаса, жобада ірі жаңсақтықтар жіберілуі мүмкін. Сондықтан жобаны С. кәсіпорынның қоршаған ортаның табиғи ресурстарына, табиғи жағдайына, шаруашылықтың келешек дамуына және жергілікті тұратын адамдар өміріне ұзақ мерзімдік әсерін бағалауды енгізеді. Аталмыш бағалау мұратында экологиялық нормативтер жиынтығына сүйеніп жасалуы қажет. Мемлекеттік экологиялық С-дың объектілеріне жүзеге асырылатын барлық объектілердің және шаралардың жоспар алдындағы, жоба алдындағы және жоба материалдары жатады.

**САРҚЫЛМАЙТЫН ЭНЕРГИЯ РЕСУРСТАРЫ** — экологиялық таза табиғи энергия ресурстарының таусылмайтын бөлігі. С.э.р. сипаттамасы төменде келтірілген.

Энергия түрлері	Энергия көзі	Дүниежүзілік ресурстар, 10 кВт сағат/жыл.
1	2	3
Механикалық	Өзен ағысы	0,028
	Толқындар	0,005 – 0,05
	Тасулар, құйылулар	0,09
	Жел	0,5 – 5,2
Жылу	Температура градиенті: теңіз бен мұхит сулары	0,1 – 1,0
	ауа	0,001 – 0,01
	жер қойнауы (жанартаулар)	0,05 – 0,2



### Адамдардың мүмкіндік сәулеленуі дәрежесінің көрсеткіші

450 бэр	Жоғары дәрежедегі сәуле ауруы (сәулеленгендердің 50%-ы өледі)
100 бэр	Төменгі дәрежедегі сәуле ауруының жеңіл түріне шалдығу
75 бэр	Қысқа мерзімдік шамалы түрде қан құрамының өзгеруі
30 бэр	Тек асқазанды ғана рентгенге түсіргенде қабылданатын сәуле мөлшері
25 бэр	Қызметшінің апатты жағдайда қабылдайтын рауалы (біржолдық) сәулелену мөлшері
10 бэр	Жергілікті халықтың апаттық жағдайда қабылдайтын рауалы сәулелену мөлшері (біржолдық)
3 бэр	Тісті рентгенге түсіру барысында қабылданатын сәулелену мөлшері
500 мбэр (0,06 мбэр/сағ)	Тұрғындардың жылына қалыпты жағдайда қабылдайтын рауалы сәулелену мөлшері
100 мбэр (0,011 мбэр/сағ)	Жыл ішіндегі фондық сәулелену

**СЕЛ** — толқынды қозғалыспен және едәуір қирату әсерімен сипатталатын көп таужыныс бөліктері мен су қоспасынан тұратын, кенет пайда болатын ағындар; арнаны эрозиялық мүжүмен, оның түбі мен жағасын ысыру және қирату материалдарының жиналуымен ілеседі. С. тұрақты немесе уақытша ағын, су аңғарларында аномальді жауын-шашын жауғанда, қар мен мұздың қарқынды ерігенінде, бөгеттер мен табиғи пайда болған су жиналу жырылғанда қалыптасады. Осыдан басқа С-дің пайда болуының бірінші себебіне жер сілкінісі, жанартаудың атқылауы және адамның шаруашылық қызметінің жеке түрлері жатады. С. үшін қысқа мерзімділік болуы тән. С. массасының құрамына қарай балшықты, тасбалшықты және субалшықты болып бөлінеді. С. ағынының жылдамдығы көп жағдайда 2-10 м/с кұрайды. С. қозғалысының түрі ағынның сұйық және қатты құраушыларының арақатынасымен, сондай-ақ қатты заттектердің гранулометриялық құрамымен анықталады. Осы белгісі бойынша С. байланысты және байланыссыз болады. Біріншісінің

қатты құраушыларының 12 %-дан астамы гидрофильді қасиетке ие, шаң-топыраққа тән, оларда еркін күйдегі су болмайды. Осы типтес С-де су мен қатты заттектер тұтқыр-қоймалжың денені қалыптастырады, оның тығыздығы шамамен 1700 – 2400 кг/м<sup>3</sup>. Байланыссыз С-ге ағынның қатты құраушысындағы едәуір ірі кесекті материалдар тән; онда судың көп мөлшері еркін күйде болады және ол қатты құраушыны тасымалдау қызметін атқарады; С-дік массаның тығыздығы – 1100 – 1600 кг/м<sup>3</sup>. Бір мезгілде кесек материалдарды шығару жөнінен С. ағындары былайша топталады: өте ұсақ – 1 мың м<sup>3</sup>; ұсақ – 1 – 10 мың м<sup>3</sup>; орташа – 10 – 100 мың м<sup>3</sup>; ірі – 100 мың – 1 млн. м<sup>3</sup>; өте ірі – 1 – 10 млн. м<sup>3</sup>; алып – 10 млн. м<sup>3</sup>-тен артық. С-ге қарсы күрес екі негізгі бағытта жүргізіледі – белсенді және енжарлық шаралар. Біріншісі сақтандыру түрінде болады да орманды сақтау, оны кесуді реттеу, эрозияға қауіпті беткейлерде мал жаюды тыю немесе шектеу, қардың еруін түгіндік қалқамен баяулату, мұздық және бөгеттік көлдерді ағызу, агрожақсарту жұмыстары, т.б. Енжарлық шараларға әр түрлі гидротехникалық құрылыстарды, бөгеттерді, селдік науаларды салу және т.б. жатады.

**СЕМЕЙ ЯДРОЛЫҚ ПОЛИГОНЫ** — бұрынғы КСРО Министрлер кеңесінің үкімімен 1949 жылы құрылып, оның аумағына бұрынғы Семей облысы Абыралы ауданының, Павлодар және Қарағанды облысы аумақтарының бір бөлігінің 18,5 мың км<sup>2</sup> жері қамтылды. Осында 1949 жылы 29 тамызда қуаты 30 килотонна атом бомбасы жарылып, жергілікті халықты өлшеусіз зардаптарға душар еткен қырық жылдық ядролық жарылыстар тарихы басталды. 1949 жылдан 1989 жылға дейінгі аралықта 470 ядролық жарылыс жасалып, олардың 90-ы әуедегі, 26-сы жер бетіндегі және 354-і жер астындағы жарылыс болды. Соққы толқыны, жаркыл апаты, жер сілкінуі сияқты факторлардан басқа радиоактивтік бұлттар өткен жерлерге түскен радиоактивті заттектер 1,7 млн адам мекендейтін 304 мың шаршы шақырым аумаққа тарады. Ядролық қаруды сынаулар адамдардың денсаулығына, қоршаған табиғи ортаға орасан зиян келтіріп, халықтың жалпы аурушандығын күшейтті. Республика Ғылым академиясының 1957—1959 жылдары жүргізген экспедициялық зерттеулерінің нәтижелері сол кездің өзінде-ақ полигонға іргелес аумақтардың радиоактивтік ластануы көп екенін, жан-жануардың бөріңде патологиялар болып жатқанын көрсетті. Сол уақыттан бастап-ақ, ғалымдар бұрынғы Одақ және Республика үкіметтеріне жағдайдың асқину мүмкіндігін ескертіп, жер жүзіндегі ядролық

сынақтарға қарсы “Невада—Семей” халықаралық қозғалысы ядролық қаруды сынауларды тоқтату туралы талаптар көтерді. Дүние жүзінде тұңғыш рет 1991 жылы 29 тамызда Қазақстан Республикасы Президенті Н.Ә.Назарбаевтың Жарлығымен Семей сынақ полигоны жабылды.

**СИНЕРГИЗМ** (грек. *synergos* — бірлесіп өрекет ету) — химиялық заттектердің өзара қарым-қатынасының нәтижесінде бірлесіп жасаған өрекеті. Мыс., екі заттектің бірлесіп жасаған әсері олардың жеке-жеке жасаған әсерінен анағұрлым әсерлі болады. Демек, С. жүйе элементтерінің байланысын күшейтеді. Кейбір орман аурулары ластағыштардың осы С. нәтижесінен туындаған деуге болады.

**СОРБЦИЯ** — қатты заттармен немесе ерітінділермен заттарды сорып алу процесі. Ол адсорбция, абсорбция, хемосорбцияға бөлінеді. Сорбция әдісі ақаба суларды, газ шығарындыларын тазалауға, кейбір заттектерді бір-бірінен ажыратуға, т.б. жағдайларда кеңінен қолданылатын физикалық-химиялық әдістердің бірі. Абсорбция дегеніміз – заттың абсорбенттің бүкіл көлеміне сіңуі. Адсорбция – қатты не сұйық заттың сыртқы беттік қабатына газды немесе сұйық заттарды сорып (жұтып) алуы. Хемосорбцияда сіңірілетін заттың бөлшектері сорғышпен химиялық қатынасқа түседі. Физикалық адсорбцияда сіңірілетін заттек молекулалары қатты дененің бетінде молекулааралық тарту күшімен ұсталады. Газ шығарындыларын газ және бу тәрізді ластағыштардан тазалау үшін қоспаны өндірістерде абсорберлер арқылы жібереді. Абсорберлер ретінде орнатылған мұнараны, себелегішті, барботажды-көбікті скрубберлер және басқа да аппараттар қолданылады. Қолданылған ерітіндіні регенерациялау арқылы ластанған заттектерден айырып қайтадан тазалау процесінде немесе қосалқы өнім ретінде пайдаланады. Адсорбенттер ретінде ұсақ тесікті материалдар: активтенген көмірлер, силикагель, алюмогель, цеолиттер, т.б. қолданылады. Тазалау процесі адсорбенттермен толтырылған вертикаль (тік), горизонталь (көлденен) немесе сақина тәрізді ыдыстарда өткізіледі. Оқтын-оқтын (периодтық түрде) істейтін адсорберлер кеңінен қолданылады. Ондағы пайдаланылған адсорбент қажеттілігіне қарай ауыстырылып немесе регенерацияланып отырылады. Адсорбцияланған заттектерді десорбциялау үшін инертті газ немесе бу, кейде термиялық регенерация қолданылады.

**СОРЛАНҒАН ТОПЫРАҚТАР** — құрамында суда тез еритін тұз көлемі 1%-дан артық болатын топырақтар. 1% шамасындағы тұз көлемі — шартты түсінік, себебі топырақ құрамындағы тұздардың өсімдіктерге улы әсер етуі тек көлеміне ғана емес, олардың иондық құрамдарына тікелей байланысты. Мыс., натрий карбонатының (сода) не бары 0,5%-ы өсімдіктерге улы әсер етіп, оларды өсірмейді. Хлорлы тұздардың көлемі 1%-дан асса, ал сульфатты тұздар көлемі 1,5%-дан асқанда өсімдіктерге улы әсер етеді. Сорланған топырақтар, әдетте, шөлейтті, шөлді аймақтарда, яғни ауадан ылғал аз түсіп, көп буланатын жерлерде кездеседі. Сонымен қатар жерасты ыза суы жер бетіне жақын болып, олар ауасы ыстық алаптарда буланған кезде су құрамындағы тұздар топырақ бетінде қалып, топырақтарды сорландырады. Топырақтың сорлануы жазық, жерасты ағысы өте нашар алаптарды суарған кезде пайда болады. Оның себебі, жерді қолдан суарған, жерасты ағысы жоқ немесе ағысы өте нашар жерлерде көп ұзамай жерасты ыза суы пайда болып, олардың деңгейі көп ұзамай топырақ бетіне жақындап, буланып, топырақ бетіне мол тұздар қалдырады. Бұл жағдайды топырақтың екінші сорлануы, яғни жерді суарумен байланысты сорлану деп атайды. Табиғатта құрамында осындай суда тез ерігіш тұздары бар сорланған топырақтармен қатар сортаң топырақтар да кездеседі. Сортаң топырақтардың сорланған топырақтардан айырмашылығы бұл топырақтардың беткі қабатында суда тез еритін тұздар жоқ. Табиғи жағдайлардың өзгеруімен топырақ бетіндегі суда тез ерігіш тұздар топырақ бетінен жуылып-шайылып, топырақтың төменгі қабаттарына кеткен. Осы шайылу кезінде тұздар құрамындағы натрий катионы топырақтың сіңіру кешеніне қаныққанша сіңіп қалған. Натрий катионы топырақтың барлық физикалық қасиеттерін қатты нашарлатып, оған сілті реакция береді. Бұл сортаң және С.т-ды жақсартпайынша, оларды ауыл шаруашылығына тиімді пайдалануға болмайды.

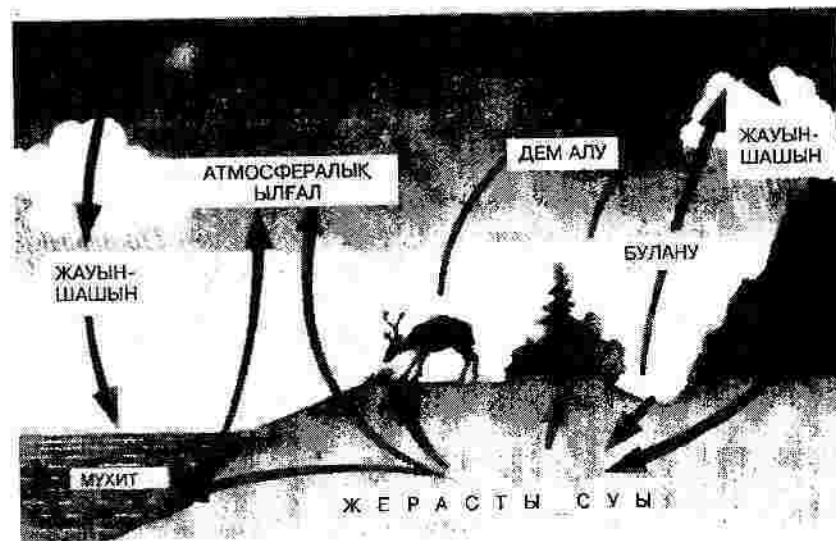
**СУ** — ең маңызды экологиялық ресурс және тірі организмдердің басты құрамды бөлігі. Су тектің оттегімен жай тұрақты қосылысы. Су тектің 3, оттектің 6 изотоптарынан судың 36 изотоптық түрі түзіледі. Бұлардың 9-ы тұрақты изотоптардан түзіліп, табиғи судың құрамына кіреді. Су — жер бетінде ең көп таралған қосылыс. Ол барлық гидросфераны құрайды, байланысқан күйінде әр түрлі минералдар мен тау жыныстарының құрамына кіреді, топырақта, атмосферада болады. Планетадағы судың жалпы мөлшері  $1,5 \cdot 10^{24}$  —  $2,5 \cdot 10^{24}$ , яғни, Жер бетінің гектарына шамамен 50 млн тонна судан келеді. Салмағы 70 кг адам-

нын денесінде 50 кг су болады. Атмосфераның жер бетіндегі қабатында және топырақта мекендейтін организмдер үшін судың басты көзіне жауын-шашын жатады. Жауын-шашынның экологиялық ролі климаттың басқа параметрлеріне, әсіресе, судың топырақ және сукойма бетінен булану қарқындылығын немесе өсімдіктерден булануын анықтайтын температуралық режимге байланысты өзгереді. Жер бетіндегі организмдерді сумен қамтамасыз етуде грунт суы, сондай-ақ сукойма суы (ең алдымен жануарларды суару үшін пайдаланылады) маңызды рөл атқарады. Сумен қамтамасызданғандық және жыл ішінде оның өзгеруі — организмдердің орналасу заңдылығын, сондай-ақ экожүйенің құрамы мен құрылымын анықтайтын ең маңызды факторлардың бірі болып табылады. Күн сәулесінің жылу энергиясынан су биосферада тұрақты айналады (қ. *Су айналымы, Гидросфера*). Организмдерде су режиміне бейімделудің алуан түрлі көріністері қалыптасқан (қ. *Бейімделу, Тіршілік формасы, Төзгіштер*). Сумен бірге организмдер еріген заттарды алады. Судың маңызды сипаттамасына оның сапасы жатады. Ол ластану салдарынан бірден нашарлауы мүмкін. Экожүйенің сумен қамтамасыз етілуін антропогендік реттеу мүмкіндігі бар.

**СУ АЙНАЛЫМЫ** — судың биосферадағы айналымы (суретке қара). С.а. табиғат жағдайында былай жүреді: жауын-шашын атмосферадан жер бетіне түсіп, топыраққа сіңіп, сукоймаларға ағады, су мұхиттардың, құрлықтардың, өзендердің, т.б. сукоймалардың бетінен буланып, ауа арқылы су буы тасымалданып, шықтанып, жауын-шашынмен қайтадан жер бетіне оралып отырады. Осылардан басқа, су айналымы процесіне өсімдіктердің ауамен жанасатын барлық сыртқы және ішкі беттеріндегі судың (транспирациялық су) булануы және Жердің өте терең қабаттарындағы магмадан бөлінетін оттек пен сутектен түзілген жерасты суы (ювенильді сулар) жатады.

Жер бетіндегі судың шамамен есептеу арқылы анықталған теңдестігі (мың км<sup>3</sup>) мынадай: кіріс (жауын-шашын) — 108,4, шығын — 108,4 (булану — 71,1, оған жер бетіндегі ағынды сулар қосылады — 37,3). С.а.-ның тұрақтылығы соңғы 100 жылда адамның араласуынан бұзыла бастады. Орман алқабының азаюынан орманнан судың булануы төмендеуде, керісінше, ауыл шаруашылығында пайдаланылатын жерлерді суармалау кезінде топырақ бетінен судың булануы артады. Сонымен қатар, соңғы жылдары мұхит пен теңіздің едәуір бөлігіндегі бетінде мұнай қабатының пайда болу салдарынан судың булануы күрт төмендеп, биосфера құрауыштарының арасындағы алмасу процестері бұзылуда. Бұрыннан табиғатта

қалыптасып келген су айналымының ауытқуына байланысты соңғы жылдары әлемдік мұхит деңгейі көтерілуде, осындай қолайсыз жағдайға себеп болып жатқан құрлықтағы көлдердің кебуі, жерасты су қорының тиімсіз жүйемен жұмсалыуына байланысты азаюы және көшетхана эффектісінің әсерінен мұздық жамылғысы қалыңдығының жұқаруы. Бұл тенденциялардың әрі қарай үдеуі организмдердің өр алуандылығы мен орналасу заңдылығын, экожүйелердің сандық және сапалық құрамын, қасиеті мен құрылымын өзгертуі мүмкін.



Су айналымы

**СУ АЛУ ҰНҒЫМАСЫ** — жер қойнауында вертикаль бұрғыланған қимасы цилиндрлі жерасты суын алу үшін жасалған имарат. Әдетте сулы қабаттар қалыңдығы едәуір және терең жатқанда қолданылады. С.а.ү. су қабылдау бөлігінен — сүзгіштен, оқпанынан — ұнғыманың су көтерілетін бөлігінен және сағадан — ұнғыманың шығу бөлігінен тұрады. С.а.ү.-нан су алу әдістері сулы горизонттың тереңдігіне және жату түріне байланысты. Қысымды су қабаттағы табиғи қысымның әсерінен өздігінен ағып шығуы мүмкін, осы жағдайда су құбырлар арқылы өзі ағып су жинау ыдыстарына жеткізіледі. Тереңдігі аз болғанда суды кәдімгі сорғылармен көтереді; тереңдік ұлғайғанда суды тек қана арнайы терең сулы сорғылардың



көмегімен көтеру мүмкін болады. Сумен қамсыздандырудың орталықтандырылған жүйесінде С.а.у. деңгей өлшеуіштермен, шығысты өлшеулермен, сынама алу крандарымен жабдықталады.

**СУ ДАЙЫНДАУ** — технологиялық және тұрмыстық мақсаттар үшін пайдаланылатын табиғи судың сапасын жақсарту. Ауыз судың сапасын жақсарту мақсатымен фторлауды пайдаланады, яғни тіс кариеcін болдырмау үшін суға фторды қосады; озондау – микроорганизмдердің түсі мен жағымсыз иіcін жою үшін суды озонмен өңдейді; хлорлау – суды залалсыздандыру үшін хлор ерітіндісімен өңдейді. Техникалық мақсаттар үшін, әсіресе бу және су жылытатын қазандықтарда пайдаланылатын судың қакын азайту мақсатымен оны магниттеу немесе химиялық өңдеу арқылы жұмсартады.

**СУ КАДАСТРЫ** — су ресурстарының мемлекеттік қорын құрайтын су объектілері, суды пайдаланудың режімі мен сапасы, сондай-ақ су пайдаланушылар туралы жүйеленген және тұрақты толықтырылатын мәліметтер жиынтығы. Мемлекеттік С.к. жүргізу тұрақты және бірыңғай өдістемемен жасалады. Кадастрлық жұмыстардың мазмұны, оларды орындау мерзімі, құжаттарды алғашқы өңдеу, толтыру ережесі, өңдеу алгоритмі және тұжырымдаулар тиісті нұсқаулармен анықталады.

**СУ ҚОЛДАНУ** — суды әр түрлі шаруашылық мұқтажына пайдалану. С.к-дың мәнісіне қарай су тұтынушылар мен су пайдаланушыларды айыруға болады. Су тұтынушылар — шаруашылықтың су ресурстарын су көзінен тыс жерде пайдаланатын салалары (мыс., шаруашылық-тұрмыстық мұқтаж үшін, өндіріс, су шаруашылығы жүйелері және т.б. үшін қажет су тоғандары), су пайдаланушылар — шаруашылықтың су ресурстарын су көздерінен тасымалдап пайдаланатын салалары (мыс., гидроэнергетика, су транспорты, балық шаруашылығы және т.б.). Су тұтынушылар мен су пайдаланушылардың судың сапасына қоятын талаптары әр түрлі, олар судың қандай қызмет атқаруына байланысты. Судың сапасына ең қатал талап оны ішу мақсатына, балық өсіру үшін қолданғанда қойылады. Қазіргі кезде өнеркәсіп пен ауыл шаруашылығының суды пайдалану көлемі аса зор мөлшерге жетті. Мамандардың айтуы бойынша, жылына 150 км<sup>3</sup>-ге жуық су қайтымсыз пайдаланылады, ол ағымдағы тұщы су көлемінің 1%-ын құрайды екен. Соңғы деректер бойынша, тұщы суға деген сұраныс орташа жыл сайын 3,1%-ға өсіп келеді. Қазіргі уақытта адамдар жылына 3000 км<sup>3</sup> тұщы су тұтынады. Тұщы суды ең көп пайдаланатын салаға ауыл шаруашылығы жатады.

Мыс., 1 т бидай өндіру барысында 1500 т су пайдаланылса, 1 т күрішті өндіруге — 7000 т, 1 т мақтаны өндіруге — 10000 т су жұмсалады. Өнеркәсіптің де суға деген сұранысы жоғары. Өнеркәсіпте су ерітінділерді дайындауға, сұйықтықтар мен газдарды суытуға және қыздыруға, ерітінділерді және газ қосындыларын тазартуға, шикізаттарды тасымалдауға және жылу энергетика мақсаттарына, қалдықтарды жоюға, құрал-жабдықтарды, ыдыстарды, үй едендерін, т.б. жуып-тазалауға пайдаланылады. Мыс., 1 т болат, шойын өндіру үшін 15—20 м<sup>3</sup>, 1 т кальций содасын өндіру үшін — 10 м<sup>3</sup>, 1 т күкірт қышқылына — 25—80 м<sup>3</sup>, азот қышқылына — 80—180 м<sup>3</sup>, вискоза талшығына — 300—400 м<sup>3</sup>, жасанды талшыққа — 500 м<sup>3</sup>, 1 т ацетатты жібекке — 2600 м<sup>3</sup>, 1 т мақта-матаға — 260 м<sup>3</sup>, 1 т мыс өндіруге — 500 м<sup>3</sup>, 1 т пластмасса — 500—1000 м<sup>3</sup>, 1 т жасанды каучукке — 2000—3000 м<sup>3</sup> су жұмсалады. Ал қуаттылығы 300 мың кВт-тық жылу электр стансасының жұмыс істеуі үшін жылына 300 км<sup>3</sup> су қажет. Қуаттылығы орташа химиялық комбинат тәулік ішінде 1—2 млн. м<sup>3</sup> су шығындайды. 1,5 млн халқы бар қалада тәулік ішінде 1 млн. м<sup>3</sup> шамасында су жұмсалады. Әр адамға тиісті су шығыны үздіксіз өсуде. Егер ХХ ғ. орта шенінде су шығыны тәулігіне 25 л болса, қазір 200—300 л, ал ірі қалаларда — 500 л және одан да артық.

**СУ ҚОРҒАУ АЛҚАБЫ** — шаруашылық іс-әрекет қатал шектелген арнайы режим орнатылған өзендер, көлдер және бөгендер жағасы жанындағы аумақ. С.к.а. су қорғау белдемінің шегінде орналасады, оның ені өзен ұзындығына байланысты белгіленеді:

Бастаудан қашықтық, км	10-50	51-100	101-200
С.к.а. ені, м	20	50	100

Көрсетілген мөлшерлерді азайту өзен жағалауы бойына ені 10 – 15 м ағаш-бұта жолақты отырғызған жағдайда, топырақ эрозиясы дамымаған ауыл шаруашылығы жағынан құнды жерлерде рұқсат етіледі. С.к.а. мөлшерін құндылығы аз жерлер есебінен ұлғайтқан тиімді болады. С.к.а. аумағын пішен шабуға пайдалану және су қорғау орманы жолағын салуға ұсынылады. Ұзындығы 10 км өзендер үшін С.к.а. су қорғау белдемімен бірлестіріледі. Елді мекендер шекарасында С.к.а. мөлшерлері нақтылы жоспарлаудың және құрылыс салудың бекітілген бас жоспары бойынша белгіленеді, ал ол жоқ болған жағдайда – мемлекеттік санитарлық қадағалау органдарымен

келісіп атқару органдары шешеді. С.к.а. шегінде, су қорғау белдемі аумағында шаруашылық қызметіне қойылатын шектеулерге қосымша жер жыртуға, малды жаюға және жазғы мал жайылымын жасауға, шатыр қалашығын орнатуға және тыңайтқышты қолдануға, т.б. тыйым салынады. С.к.а. мүмкіндігінше ағаш-бұта отырғызылған немесе көгалдандырылған болуы тиіс.

**СУ ҚОРҒАУ БЕЛДЕМІ** — арнайы пайдалану мен табиғи ресурстарды қорғау және басқа да шаруашылық іс-әрекеттерді жүргізу тәртібі белгіленген су айдынына жанасқан жер. Қазақстанның су қорғау кодексі бойынша су объектілерін экологиялық талаптарға сәйкестендіріп ұстау үшін, жер бетіндегі суларды ластанудан және азаюдан сақтап қалу мақсатында, сонымен қатар жануарлар дүниесі мен өсімдіктер әлемінің тіршілік ететін ортасын сақтау үшін су қорғау белдемі белгіленеді. Көл, өзен, бұлақтардың айналасында белгіленген қорғаныс алқабында тыйым салынады: жерді жыртуға; авиациялық-химиялық жұмыстарды жүргізуге; пестицидтерді, дефолианттарды, басқа да улы химиялық заттарды қолдануға; тыңайтқыш ретінде мал шаруашылығы кешендерінің сұйық ағындысын пайдалануға; мал шаруашылығының тұрақты және жазғы фермаларын құруға; орманды кесу мен ағаштарды тамырымен жоюға; улы химиялық заттардың, минералды тыңайтқыштардың, жанармай, әр түрлі өндірістердің қалдықтарын сақтайтын қоймаларды орналастыруға. Мұнда, әдетте, шаруашылық іс-әрекеттері шектелген немесе тыйым салынған және орманды қайта қалпына келтіру жұмыстары жүргізіледі. Жер үсті және жерасты суын ластанудан қорғау үшін суқоймаларды жағалай орман өсіру қажет, себебі ормандық төсеніштің, яғни шіріген жапырақтардан, қылқандардан, бұтақтардан және жануарлар қалдықтарынан жиналған қабаттың суды сіңіруге және оның топырақ арқылы сүзілуіне қосатын рөлі зор. Ормандар суқоймалардың гидрологиялық режимін реттеп, топырақтың эрозияға ұшырауына кедергі келтіреді, ал оның төсеніші сүзілу процесін күшейтеді. Сүзілу процесінде ластағыш заттар топырақ коллоидтерімен тұтылып қалады, ал олардың біраз бөлігі микроорганизмдермен ретке келтіріледі. Суды пайдалануға рұқсат құжаттары болған жағдайда су қорғау белдемінің жаға жиегі алқабында демалатын орындарды, сумен қамтамасыз ететін объектілерді, балық және аңшылық шаруашылықтарын, сонымен қатар су алатын, порт және гидротехникалық имараттарын орналастыруға болады. С.к.б-нің шекарасы мен қолдану тәртіптері Үкімет тарапынан белгіленеді.

Өзендердің С.к.б. аумағының шамасы оның қайнар көзінен басталатын жазғы кездегі ұзындығына байланысты келеді:

Өзен ұзындығы, ... км дейін	10	50	100	200	500
Белдемнің ені, м	15	100	200	300	400

Көлдердің су айдынына қарай белгіленетін аумақтың көлемі: 2 км<sup>2</sup>-ге — 300 м, одан жоғары — 500 м. С.к.б-ндегі табиғи ресурстарды қорғауды, су көлемі мен сапасын ұстап тұруды және де басқа шектелген шаруашылық іс-әрекеттерін қадағалауды жүзеге асыратын мемлекеттік мекемелер жүйесі.

Біздің планетамыздағы маңызды тіршілік көзінің бірі — мұхит, сондықтан әр азамат оның экожүйесін сақтауға міндетті. Мұхиттың биологиялық ресурстарын шектен тыс пайдаланбау және оны әр түрлі улы заттармен (мұнай, пестицидтер, ауыр металдар, биогенді заттар және т.б.) ластамау мақсатында мұхиттың экологиялық және экономикалық белдемдері белгіленеді. Экологиялық белдемнің ең негізгілері: *жағалық* белдем (литораль), *ашық теңіздік* белдем (пелагиаль, батияль) және *терең сулық* белдем (абиссаль). Литораль — дегеніміз ені 1 км-ге, кейде 10—15 км-ге жететін, түрлі су өсімдіктері өсетін, мұхиттардағы толысу кезінде су басатын және судың қайтуы кезінде құрғап қалатын жағалау бөлігі. Пелагиаль — мұхиттың бірқатар тік белдемдерін қамтитын су қалыңдығы, бұл мұхиттың түбіне байланыссыз гидробионттардың тіршілік ететін аймағы. Абиссаль — Дүниежүзілік мұхит түбінің 75%-дан астам ауданын қамтитын тіршілік таралуының экологиялық белдемі. Мұхиттың экономикалық белдемі дегеніміз — халықаралық тұрғыда бекітілген, әр түрлі мемлекетке қарасты кеңістігіндегі мұхит суы мен түбінің межеленуі. Бұл аумақтық суларға — 12 миль және іргелес белдемге — 24—200 миль (1 теңіздік миль 1,85 км-ден артық) бөлінеді. Жағалық мемлекет осы үлескілердегі тірі және минералдық ресурстарды бақылауда, өндеуде, сақтауда, сонымен бірге осы ресурстарды басқаруда, өндіруде, жалға беруде тәуелсіз құқыққа иелі. Мұхиттың экономикалық белдемінің дүниежүзілік ауданы шамамен 130 млн.км<sup>2</sup> немесе мұхит айдынының 36%-ы.

**СУ МАССАСЫНЫҢ ТҮРЛЕНУІ** (*transformatio* – айналу) — су объектісіндегі іргелес су массаларымен және қоршаған ортамен ішкі және сыртқы масса және энергия алмасу нәтижесінде су массасының

физикалық, химиялық және биологиялық сипаттамаларының өзгеруі. Суқойманың беттік қабатының маусымдық С.м.т. судың атмосферамен энергия және газ алмасуымен байланысты, ол фитопланктонмен, зоопланктонмен және бактериопланктонмен, сондай-ақ седименттенумен және басқа физикалық-химиялық процестермен судың өздігінен тазалануын, су құрамының биохимиялық өзгеруінің тұрақтылығын және қарқындылығын анықтайды. Белдемдік түрлену мұхит пен атмосфераның өзара әрекетінің өзгеше түрі бар басқа географиялық белдемдерде орналасқан аудандардағы қалыптасу ошағының адвекциясы кезіндегі мұхиттық су массаларына тән. С.м.т-нің процестері мен түрлерін суқойманың режимін, оның әр түрлі аудандарындағы су сапасының қалыптасуын математикалық модельдеу, су объектілерінің мониторингісін ұйымдастыру және ластанудың таралу белдемін бөліп шығару, ірі суқоймалар мен өзендердің биологиялық өнімділігін, сондай-ақ олардың сулық экожүйелерінің антропогендік әсерлерге тұрақтылығын бағалау кезінде ескерген жөн.

**СУ РЕСУРСТАРЫ** — қандай да бір аумақтың жер беті және жерасты суының қоры. Жердегі судың жалпы қоры 1,5 млрд. км<sup>3</sup>. Соның ішінде 2%- дан азырағы тұщы су, ал тұтынуға қолайлысы 0,3%- дан аспайды. Жердің су қоры теория жүзінде сарқылмайды, себебі тиімді пайдаланылған жағдайда С.р. әлемдік су айналымы барысында үздіксіз қалпына келіп отырады. Сумен қамтамасыздандыру жағынан республикада С.р. аумақтар бойынша өте біркелкі таралмаған. Сумен тек қана Шығыс Қазақстан облысы жақсы қамтамасыздандырылған- 290 мың м<sup>3</sup> 1 км<sup>2</sup>; ал Атырау, Қызылорда және Маңғыстау облыстары сумен азырақ қамтамасыздандырылған. Қазақстандағы табиғи С.р. туралы мәліметтер кестеде келтірілген.

#### Қазақстанның негізгі су ресурстары

Су ресурстарының көзі	Сипаттамасы	Ауданы мен көлемі
	Жалпы саны	
1	2	3
Теңіздер: Каспий, Арал	2	371000 км <sup>2</sup> (ұзындығы 1200 км, ені – 320 км)

1	2	3
Көлдер: Балқаш, Алакөл, Теніз, Сасықкөл, т.б.	~50000, соның ішінде Солтүстік Қазақстанда – 21500, Орталық және Оңтүстік Қазақстанда – 17500	15,6 мың км <sup>2</sup>  4,6 мың км <sup>2</sup>
Өзендер: Ұзындығы >1000 км Ертіс (4500 км, Қазақстанда – 1700 км), Сырдария (3000 км), Орал (2500 км), Есіл, Тобыл, Іле, Шу Ұзындығы > 500 км Сарысу, Нұра, Торғай, Ембі, Сағыз, Ілек, Үлкен өзен, т.б.	>7000	
Жер асты суы		7,5 трлн. м <sup>3</sup>
Мұздықтар	1500	2000 км <sup>2</sup> (120 млрд. м <sup>3</sup> )
Термальды су (30 – 100°С)		800 мың км <sup>2</sup>
Тоған мен су бөгеті	>4000	

**СУ РЕСУРСТАРЫН ҚОРҒАУ** — жер беті және жерасты суының саны мен сапасын сақтауға бағытталған шаралар. Судың физикалық, химиялық және биологиялық қасиеттерінің өзгеруі салдарынан, оның табиғи тазару және жаңғыру қабілетінің азаюынан су ресурстарының жағдайы өзгереді. Сондықтан барлық су ресурстары ластанудан, қоқыстанудан және сарқылудан қорғалуы тиіс. Олай болмаса, табиғи жүйенің экологиялық тұрақтылығы бұзылып, халықтың денсаулығы нашарлап, балық қорлары азаюы және сумен қамтамасыздандыру жағдайы өзгеруі мүмкін. Табиғи суды ластайтын құрамбөліктер биологиялық және физикалық-химиялық қасиеттеріне қарай бірнеше топқа бөлінеді: физикалық күйіне байланысты – ерімейтін, коллоидті, еритін; табиғатына қарай – минералды, органикалық, биологиялық немесе бактериялық.



**СУ САПАСЫН БАҚЫЛАУ** — су сапасы көрсеткіштерінің белгіленген нормаларға және талаптарға сәйкестігін тексеру. С.с.б. гидрохимиялық және гидробиологиялық көрсеткіштер бойынша жүргізіледі. С.с.б. мақсатымен жүргізілетін байқаулар режімдік және арнайы болып бөлінеді. Осы байқаулардың әрбір түрлері жұмыстарды жүргізудің екі санатынан тұрады: су объектілеріндегі немесе олардың үлескілеріндегі алдын ала байқаулар мен зерттеулер; су объектілеріндегі таңдалған нүктелерде жүйелі байқаулар. Жер беті суының сапасын гидрохимиялық көрсеткіштері бойынша байқау міндетті және қысқартылған бағдарламалармен жүргізіледі. С.с.б. гидробиологиялық көрсеткіштері бойынша толық және қысқартылған бағдарламамен жүргізіледі. Бағдарлама түрлері суқойманы немесе ағын суды мақсатты пайдалануды, күйылатын ақаба су құрамын және ақпаратты пайдаланушылардың талаптарын ескере анықталатын көрсеткіштер тізбегімен белгіленеді. С.с.б. әр түрлі мерзімде: күнде, апта сайын, ай сайын және су режімінің негізгі фазаларында жүргізіледі.

**СУ САПАСЫНЫҢ ИНДЕКСІ** — 1) судың қасиеттері көрсеткіштерінің тізбесі, оның шаруашылық-өнеркәсіптік және тұрмыстық мақсаттарға пайдалануға жарамдылығының сипаттамасы; 2) суды пайдалану нысанына байланысты қарастырылатын негізгі көрсеткіштердің жиынтығы бойынша судың сапасын сандық тұрғыда бағалау. Судың тұздануы табиғи не антропогендік себептер салдарынан тұздардың бастапқы концентрациядан артық болуы тұщы су үшін 0,5—1 г/л-ден жоғары, тұздылау су үшін 3—10 г/л-ден астам және тұзды су үшін тұздардың бастапқы (жаратылыстық) концентрациясынан 10—50 г/л-ден астам. Судың сапасын гигиеналық бағалау міндетті түрде судың кермектілігі — суда сілтілік жер металдарының — кальцийдің, магнийдің және т.б. еріген тұздарының болуы көрсеткіштерін қамтиды. Кермектілік қасиетінен, сабынның көпірмеуінен, судың технологиялық қажеттіліктерге жарамсыз болуы білінеді. Судың кермектілігі 1 л судың құрамында болатын кальций және магний иондары миллиграмм — баламаларының қосындысымен өлшенеді. 1 мг-экв 20,04 мг/л кальцийдің не 12,16 мг/л магнийдің болуына сәйкес келеді. Судың жалпы кермектілігі (суда болатын кальций мен магнийдің жалпы мөлшері), кетіруге болатын уақытша (кальций мен магний гидроккарбонаттарының мөлшері) және тұрақты (металдардың сульфаттары мен хлоридтерінің мөлшері) кермектілігі сараланады. Жалпы кермектілігі

бойынша өте жұмсақ су (1,5 мг-экв-ке дейін), жұмсақ су (1,5—3 мг-экв), біршама кермек (3—6 мг-экв), кермек (7—9 мг-экв) және тым кермек (9 мг-экв-тен артық) деп жіктейді. 1952 жылға дейін бұрынғы КСРО-да судың кермектілігі 100 л суда неше грамм кальций тотығы бар екенін көрсететін кермектілік градустарымен өлшенетін. 1 градус кермектілік кальций не магний иондарының 0,35663 мг-экв-не тең. Судың кермектілігі кейбір елдерде қазір де градустармен өлшенеді.

Кейбір суқоймаларда С. к. жыл ішінде өзгеруі мүмкін: жауын-шашын және қар суы едәуір көп түскен кезде С.к. азаяды. Кермек ауыз суды ұзақ мерзім пайдалану тұздың жиналуымен байланысты ауруға апарып соғады. Суды жұмсартудың химиялық және физикалық арнайы әдістері бар. Олар суды тұздан тазартып, дәмдік сапасын жоғарылатады. қ. *Тұрмыстық сүзгіштер*.

**СУ ҒАЗАЛАУ** — сүзгілеу арқылы ерімейтін қоспаларды жоюды және сумен қамтамасыздандыру үшін табиғи суды белгіленген нормаларға дейін дайындауды енгізетін технологиялық процестер жүйесі. С.т. кезінде судан қоспалар механикалық, физикалық-химиялық және биологиялық әдістермен жойылады.

**СУ ҒАСУ** — су жайылмаларын, атырауларды және теңіздің жағалау белдемдерін алапаттық түрде су басу түрі. Өзен жағалауларының С.т.-ының негізгі себептеріне сирек болатын су тасқыны, кейде мұз кептелуі мен мұз буы жатады. Осы себептерден басқа С.т. өзен сағаларындағы су деңгейінің кенет көтерілуінен және атырау пайда болу барысындағы арнаның жырылуынан болуы мүмкін. Су арнасы үймегінің немесе қорғау дамбаларының жырылуынан болған ірі С.т.-лар Хуанхе, Әмудария, Терек, Іле, т.б. атырауларында болды. Мыс., 1889 ж. Хуанхе өзенінің арнасынан шығуының салдарынан 22 мың км<sup>2</sup> жерді су басты және 1 млн. адам өлді. Теңіз жағасындағы С.т. әдетте дауылды су көтерілуіне әсіресе ол су толысуымен бірге болуына байланысты. Осындай С.т. Үнді, Бангладеш, Вьетнам жағалауларында күйінды дауыл кезінде болады. Өзендердегі жойқын С.т. мұздық көлдердің жырылуынан, сел кезінде және бөгеттің жырылу салдарынан болады.

**СУ ТЫҒЫЗДЫҒЫ** — кг/м<sup>3</sup>-тегі судың көлем бірлігіндегі массасы. Суқоймадағы С.т. температураға, минерализацияға және еріген тұздар құрамына, судың жоғары қабатының қысымына байланысты. Тұзсыздалған су тығыздығының температурдағы байланыстылығы 3,98°C температура кезінде парабола тәріздес пішінді болады. С.т. химиялық заттек ретінде осы температурада 1 г/см<sup>3</sup>

немесе  $1000 \text{ кг/м}^3$ -не тең деп қабылданған. Температура  $0^\circ\text{C}$ -қа дейін төмендегенде С.т.  $0,132 \text{ кг/м}^3$ -ке төмендейді, ал температура  $4^\circ\text{C}$ -тан жоғарылағанда  $30^\circ\text{C}$  кезінде  $995,67 \text{ кг/м}^3$  -ке дейін төмендейді. Судың минералдануы мен қысымы жоғарылаған сайын С.т.-ның біршама өседі. С.т. аз мөлшерде өзгеруі суқоймалардағы судың динамикасына, олардың экожүйесінің функциясына және су сапасының қалыптасуына ерекше маңызды әсер етеді.

**СУАЙРЫҚ** — атмосфералық жауын-шашын ағындарын қарама-қарсы бағытталған екі беткей бойынша бөлетін Жер бетіндегі шартты сызық немесе қатар орналасқан су ағындары, суқоймалары немесе жерасты суының шоғырлануы арасындағы су жинау шегі (бөлу сызығы). Жер үстілік және жер астылық С-ғы болады. Жер үстілік С. жер үстілік су жинауды, жер астылық С. жерасты суының жиналуын шектейді. Әр түрлі бағытта жылжитын жерасты суы ағындарын бөлетін шартты сызық жерасты суының С-ғы деп аталады. Таулы жерлерде, әдетте жота қыры түрінде болады да жиі күрделі қисықты құрады. Мұздықты жерлерде мұзайрықтарды бөледі. Жазықта С. анық байқалмайды, бұл жағдайда «суайрық кеңістігі» деген терминді қолданады. С. орналасуын дұрыс анықтау және оны картаға дәл салу су объектілерінің су жинау ауданын анықтаудың дәлдігіне әсерін тигізеді.

**СУБСТРАТ** (лат. *substratus* — төсеніш) — өсімдіктер мен микроорганизмдер тіршілігі үшін негіз, кейбір жағдайларда қоректік орта болып табылатын экологиялық құрамбөлік. Жер бетіндегі организмдер үшін С. — топырақ; су түбіндегі организмдерге — су қойма түбі; планктонға — су қабаты. Өсімдіктер шаруашылығында гидропоника әдісі арқылы С-ты пайдаланып жасанды жағдайларда гүлдерді, көкөністерді, т.б. өсіруге болады. Ол үшін әр түрлі С. (малтатас, полистирол, қиыршықтас, т.б.) пайдаланылады, оларды қоректік ерітінділермен суландырып тұрады.

**СУДЫ ЗАЛАЛСЫЗДАНДЫРУ** — судағы ауру туғызатын микроорганизмдердің мөлшерін бекітілген санитариялық-гигиеналық талаптарға сай белгілі бір мөлшерге дейін азайту.

**СУДЫҢ ЖҰМСАРТЫЛУЫ** — судан кермектілік яғни кальций мен магний катиондарын арылту процесі. С.ж. мынадай әдістермен жүргізіледі: термиялық суды қыздыруға, оны дистилляциялауға немесе мұздатуға негізделген; реагенттік, судағы Са (II) және Mg (II) иондарын әр түрлі реагенттермен ерімейтін қосылыстар байланыстырады; иондық алмасу, ол жұмсартылатын суды ион алмастыратын

материалдар арқылы сүзуге, оның құрамындағы Na (I) немесе H (I) иондарын судағы Са (II) және Mg (II) иондарына алмастыруға негізделген; диализ әдісі жұмсартылатын суды жартылай өткізгіш мембраналар арқылы концентрация градиент әсерімен сүзеді; құрама, ол аталған әдістердің әр түрлі жолмен біріктірілуі.

**СУДЫҢ ЛАЙЛЫЛЫҒЫ** — салмақ бірлігінде (мг/л) немесе көлем бірлігінде ( $\text{г/м}^3$ ) көрсетілетін су қоспасының көлем бірлігіндегі салынды заттектердің құрамы. С.л. суқоймаларда жағаға жақындаған сайын (жағаны шаятын толқынға байланысты), ал ағын суда бетінен түбінен қарай (түпкі шөгінділерді шаятын ағынмен ұлғаяды) артады. С.л. су тасу кезінде көп байқалады. Әдетте, жергілікті жердің сулылығы азайған сайын С.л. артады. Еуропаның орманды жолақтарындағы өзендерде С.л.  $50\text{--}100 \text{ г/м}^3$ , орманды далада —  $100\text{--}200 \text{ г/м}^3$ , далада және шөлейтте —  $250\text{--}500 \text{ г/м}^3$  шамасында өзгереді. Дүние жүзіндегі ең лайлы өзен Хуанхе ( $35\text{--}40$  мың  $\text{г/м}^3$ ) болып саналады.

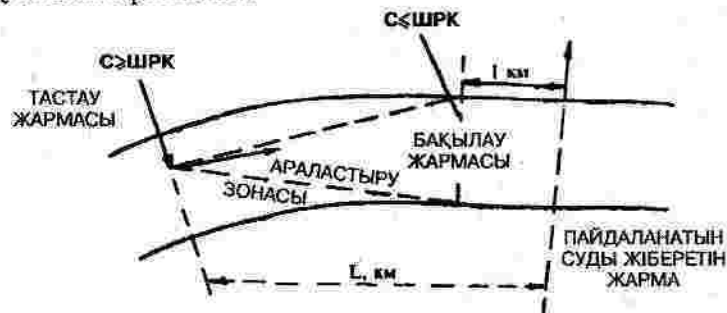
**СУДЫҢ МӨЛДІРЛІГІ** — судың күн сәулесін өткізу қабілеті. С.м. судың физикалық қасиеттеріне және ондағы ерітілген және қалқыма, көбінесе боялған органикалық заттектердің шоғырлануына, сондай-ақ планктон биомассасына байланысты болады. Практикада С.м. судың санитариялық-гигиеналық сипаттамаларын лабораториялық талдау арқылы өлшеуіш цилиндрдегі сыналатын су бағанасының биіктігі бойынша анықталады. Суқоймадағы әр түрлі тереңдіктегі С.м. мөлдірлікті өлшеуіштің көмегімен байқау бойынша айқындалады. Ол жасанды көзден шыққан жарықтың суда бірнеше сантиметрден бірнеше дециметрге дейін өтудегі бәсеңдеуін тіркеуге негізделген. Су ағындары мен суқоймаларда түптік түзілімдердің лайлануы салдарынан С.м. біршама азаяды.

**СУДЫҢ ТЕМПЕРАТУРАЛЫҚ СТРАТИФИКАЦИЯСЫ** (лат. *stratum* — қабат) — суқоймаларда температураның су қабатының орналасуына байланысты таралуы. Жоғары сыбағалы жылылық сыйымдылығының, біртіндеп жылу мен салқындау қасиеттерінің арқасында су теңіз бен көлдердің жылдық, тәуліктік, тіпті сағаттық температураларының өзгеруін белгілеп отыратын фактордың бірі. Су бетіне түсетін жылу энергиясының бір бөлігі тойтарылса, екінші бөлігі булану процесіне жұмсалады. Суқоймалардың бетінде өтетін булану (булануға  $2263,8 \text{ Дж/г}$  жылу жұмсалады) төменгі су қабатының қатты ысуына кедергі жасаса, беткі қабаттың мұздануы мұз түзілгенде жылудың ( $333,48 \text{ Дж/г}$ ) бөлінуіне байланысты төменгі қабаттардың салқындауын бәсеңдетеді. Сонымен жаз айларында судың жылы

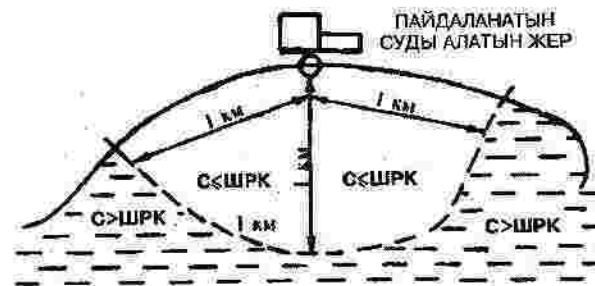
қабаттары үстінде, ал түбінде салқын қабаттар орналасады. Бұны *тікелей стратификация* деп атаса, қыста беттік қабаттан төменгі қабаттарға қарай температураның жоғарылауын *кері стратификация* дейді. Температураға байланысты әр қабатта тығыздық та, тұздардың еріген мөлшері де, газдық құрамы да, қысым да өзгеріп отырады. Мыс., тұзсыз судың  $4^{\circ}\text{C}$ -та тығыздығы  $1\text{ г/см}^3$ -ке тең болса, ащы сулардыкі  $1,35\text{ г/см}^3$ -ке дейін көтеріледі. Беткі қабаттан төмен қарай жылжығанда әр 10 м тереңдік сайын судағы қысым мөлшері 1 атмосфера шамасында жоғарылап отырады. Осы көрсетілген судың қасиеттері топырақтың да температуралық режимін реттеп отырады, былайша айтқанда, суда да және топырақта да тіршілік ететін организмдерге қолайлы жағдай жасалады.

**СУДЫҢ ТҰЗДЫЛЫҒЫ** — еріген тұздардың шоғырлану өлшемі. Табиғи су тұздардың шоғырлану шамасына қарай бірнеше өрбуге бөлінеді: тұщы су — 1 г/л-ге дейін, тұздылығы аз су — 1-ден 3 г/л-ге дейін, тұзды және өте тұзды су — 10-нан 50-ге дейін және тұзды су 50 г/л-ден артық. Дүниежүзілік мұхиттағы С.т-ның орташа шамасы 35 г/л. Бұл судың тұздылығы бойынша тұрмыстық жіктелуі. Ол табиғи судың жіктелуінен өзгеше болады, онда тұщы судың минералдануы 1 г/л-ге дейін, тұзды 25 г/л-ге дейін, теңіздік тұзды су — 25 — 50 г/л, тұзды су — 50 г/л-ден жоғары, ал рапа -250-300 г/л.

**СУДЫҢ ШЕКТІ РАУАЛЫ КОНЦЕНТРАЦИЯСЫ (ШРҚ)** — адамның бүкіл ғұмыры ішінде оның мүшелеріне тікелей немесе жанама әсерін тигізбейтін, сонымен қатар келесі ұрпақтардың денсаулығына да және пайдаланылатын судың гигиеналық жағдайын да төмендетпейтін зиянды заттектердің судағы ең жоғары мөлшері. ШРҚ өлшем бірлігі *мг/л*.



Бақылау нүктелерін өзенде орналастыру үлгісі



Бақылау нүктелерін ақпайтын су қоймаларында орналастырудың үлгісі

Судың интегралдық көрсеткіштері: ОБҚ (*оттекке биологиялық қажеттілік*) — сынау инкубациясының белгілі уақыт ішінде (2, 5, 20, 120 тәулік) органикалық заттектердің (нитрификация процесін кіргізбегенде) биохимиялық тотығу процестеріне пайдаланылған оттектің мөлшері, мг  $\text{O}_2$ /л суға. ОХҚ (*оттекке химиялық қажеттілік*) — судағы барлық тотықсыздандырғыштарды тотықтыруға қажетті, яғни тотықтырғыштың жұмсалатын мөлшеріне эквивалентті, оттектің мөлшері (бихроматты әдіспен анықталады), мг  $\text{O}_2$ /л суға. Су объектілеріндегі судың құрамы мен қасиеті өзен жармасындағы немесе ақпайтын суқоймалардағы су алатын нүктеден радиусы 1 км-дей жердегі нормативтерге сәйкес болуы керек (*қ. сурет*). Заттектердің ШРҚ шамасы әр түрлі болады, ол суды қолдану категориясының түріне байланысты. Мыс., шаруашылық-ауыз су және мәдени-тұрмыстық жағдайға пайдаланатын су объектілерінің суында хлорорганикалық қосылыстың — гексахлоранның мөлшері 0,1 мг/л шамасында болуға рұқсат беріледі, ал балық шаруашылығына пайдаланатын суқойма суларында бұл заттек мүлде болмауы қажет.

**СУЛАНДЫРУ** — сусыз немесе суы өте аз аудандарды сумен қамтамасыз ету жөніндегі гидротехникалық шаралар жиынтығы. С. термині негізінен халық мекендеген аймақтарды және мал шаруашылығын ауыз сумен қамтамасыз ету жайында болып отыр. Әдетте, мұндай су құбырлар арқылы суы жоқ жерлерге тартылады. Жер бетінде суы жоқ болғанымен жерасты суы бар алаптарда терең ұңғымалар бұрғыланып, сорғы арқылы суды сорып алып пайдаланады. Ал кей жағдайларда ұңғымалардан су өз қысымымен жоғары атқылап шығуы мүмкін. Мұндай сумен қамтамасыз ету



тәжірибелері республикамыздың батыс, оңтүстік және орталық өңірлерінде кең орын алады.

**СУМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ЖҮЙЕСІ** — көзден суды алуға, оны реттеуге және оны тұтынатын жерге қажетті мөлшерде, сапалы түрде, белгілі қысыммен жеткізуге арналған имараттар кешені. С.к.е.ж-не су алу имараттары, сорғы стансалары, суға тұтыну қасиеттерін беру қондырғылары, қосалқы және реттеуші ыдыстар, су құбырлары және жабу, реттеу, су алу және тежегіш арматураларымен жабдықталған су құбырлары тораптары кіреді. С.к.е.ж-нің жер үсті көздеріне су алу жағалық және арналық әр түрлі су тартқыш құрылғылармен жүргізілетін өзендер, көлдер, бөгендер және теңіздер жатады. Жерасты көздеріне артезиан, грунтты су, арна асты суы, бұлақ көздері жатады, олардан су алу ұңғымалар, шахталық құдықтар, горизонталь және сәулелік су тартқыштар, құрғату имараты және жерасты суын жинау құрылыстары арқылы жүргізіледі. С.к.е.ж. шаруашылық-ауыз су, өндірістік және өртке қарсы болып бөлінеді. Бұдан басқа су көшелерді, алаңдарды, аулаларды жуу, сондай-ақ өсімдіктер жамылғысын суару, т.б. үшін қажет. Тұтыну объектісінің түріне байланысты С.к.е.ж. қалалық, кенттік, өнеркәсіптік, т.б. болады. Бұл кезде С.к.е.ж. аудан аумағының бір объектісін, бір және әр түрлі тұтынушылар топтарын сумен қамтамасыз етеді. Өнеркәсіптік кәсіпорындарда суды пайдалану сұлбасына байланысты С.к.е.ж. суды тізбектеп пайдаланатын тура ағу және айналма (тұйық) болып жіктеледі. Тура ағу жүйесінде су технологиялық циклде пайдаланылғаннан кейін суқоймаға жіберіледі. Қайтадан пайдалану жүйесінде су өндірістің бір технологиялық циклінде пайдаланған соң, келесі өндірістің технологиялық процесінде қолданылады. Осы жүйені қолдану судың жалпы шығынын азайтуға мүмкіндік береді. Сумен қамтамасыз ететін көздерден су алуды азайту және оны ластанудан қорғау мақсатымен айналма сумен қамтамасыздандыру жүйесі өндірісте кең қолданылады. Осы жүйеде технологиялық процесте пайдаланылған су суқоймаға жіберілмейді, өңдеуден өткен соң қайтадан өндірістік циклге қайтарылады.

**СУМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ КӨЗІ** — суы пайдаланылатын және орталықтандырылған немесе орталықтандырылмаған шаруашылық ауыз сумен, өнеркәсіптік және ауыл шаруашылық сумен қамтамасыз ету үшін пайдалануға жоспарланған су объектісі. Шаруашылық ауыз сумен қамтамасыз ету көздері санитарлық дәрежесі бойынша былайша тізбектеледі: ең сенімдісі қатқабат

аралық қысымды жерасты суы, содан соң қатқабаттық қысымсыз су, жарықшақтық-қарстық су, ыза су және ақырында өзендердің, көлдердің, бөгеттердің және каналдардың жер беті суы. С.к.е.к. таңдау кезінде мыналарды ескереді: а) дебиті, яғни С.к.е.к-н оның экологиялық жағдайын өзгертіп суды алу мен елді мекеннің немесе шаруашылық объектісінің келешекте дамуын ескергендегі қажеттігі арасындағы сәйкестік; б) С.к.е.к. судың құрамының және қасиетінің стандартқа сәйкестігі немесе суды дайындаудың технологиялық әдістерін ескеріп оның сапасын стандартқа дейін жеткізіп тазалаудың мүмкіндігі; в) санитарлық қорғау белдемін ұйымдастыру мүмкіндігі. С.к.е.к. жарамдылығын және су алу орнын санитарлық-эпидемиологиялық орган бекітеді. Жер бетіндегі С.к.е.к-н таңдағанда барлық уақытта суды тиісті тазалау және залалсыздандыру шаралары қарастырылуы қажет және жерасты суындағы зиянды заттар де алынылуы керек.

**СУПЕРЭКОТОКСИКАНТТАР** — өте улы және биологиялық активтігі жоғары синтетикалық қосылыстардың арнайы тобы. Оларға хлорлы көмірсутектер, яғни кәсіпорындарда жекелеуші (айырушы) материал ретінде қолданылатын заттар, еріткіштер, т.б., сонымен қатар пестицидтер жатады. Қазіргі уақытта кеңінен белгілі С-ға диоксиндер, бифенилдер және фурандар жатады. Олардың ішінде кей біреулерінің өнеркәсіптік маңызы жоқ. Көбіне олар химиялық заттарда қоспа ретінде, яғни химиялық, целлюлоза – қағаз өндірістері мен металлургия өнеркәсіптерінен шығатын қалдықтардың құрамында кездеседі немесе пластмасса және поливинилхлориді бар тұрмыстық қалдықтарды жаққанда бөлінеді. С. негізінде алғашқы ретте ауаға тасталады да атмосфералық жауын-шашынмен топыраққа еніп оны ластайды. Ластанған топырақтан өсімдіктер арқылы қоректік тізбекке түсіп, адам организміне өтеді. С. қандай мөлшерде болса да бірінші кезекте адамның гормональдық жүйесінің, жүйке жүйесі мен миының, жыныс мүшелерінің функцияларын бұзады. Олардың ішінде диоксиндер және диоксин тәрізді заттар канцерогенді қосылыстарға жатады, олар онкологиялық ауруға шалдықтырады. Америка ғалымы Т.Солбон және оның әріптестері осы проблемаға арнаған «Ұрланған біздің болашағымыз» деген кітапта түр ретінде адамды С-дың болашақта жоятын қаупі барына тоқталған. Диоксиндер мен фурандардың жалпы улылығы ( $3,1 \cdot 10^{-9}$  моль/кг) өте күшті химиялық улы заттардікінен (стрихнин –  $1,5 \cdot 10^{-6}$ , натрий цианиді –  $3,1 \cdot 10^{-4}$ , соғыста қолданылатын диизопропил-фторфосфат –  $1,6 \cdot 10^{-5}$  моль/кг) асып түседі, тек табиғи токсиндер –

ботулинус ( $3,3 \cdot 10^{-17}$ ) пен дифтерияның ( $4,2 \cdot 10^{-12}$ ) улылығынан аспайды. Өлімше мөлшері ( $LD_{50}$ ), мг/кг: тауықтар үшін 0,5; иттер – 0,3; мысықтар мен тышқандар – 0,1; егеуқұйрық – 0,05; теңіз шошқасы – 0,001.

**СІЛТІСІЗДЕНДІРУ** — кейбір қатты заттарды ерітінді арқылы шығару. Көбінесе суда еріту арқылы, ал кей жағдайда химиялық ерітетін заттар, микроорганизмдер көмегімен шығарады. Мыс., бактериялар арқылы уранды С. арқылы кендерден шығарады; сілтілерді пайдаланып ағаштардан лигниндер алынады. С. түсінігі басқа жағдайларда да қолданылады: тау жыныстарын С. — жерасты сулары мен таужыныстарының суда тез ерігіш тұздарының еріп шайылуы; топырақтың С. — топырақ қабатынан (жоғарыдан төмен қарай) атмосфералық немесе қолдан берілген сумен негіздердің еріп жылу нәтижесінде, топырақ қабаттарында негіздердің азаюы. Топырақтың жоғары қабаттарынан сілтісіздендірген негіздер топырақ ішінен шығуы немесе төменгі қабаттарда жиналуы мүмкін. Көбінесе С. процесі ылғал мол түсетін аймақтарда таралған. С-дің жеке түрлері: карбонаттардың азаюы (декарбонатизация) — топырақтан немесе топырақ тұзуші таужыныстарынан әктің бөлініп шығуы және тұздардың азаюы — топырақтан немесе топырақ тұзуші таужыныстарынан тұздардың шығуы.

## Т

**ТАБИҒАТ** — мезгіл мен кеңістікте шексіз, тұрақты қозғалыста, өзгеруде, дамуда болатын бейорганикалық және органикалық дүние. Бұл — адамзат қоғамының өмір сүруіне қажетті өлемдегі бүкіл материалдық-энергетикалық, ақпараттық және өртүрлі табиғи құбылыстардың жиынтығы. Адам шаруашылық қарекетінде табиғатпен байланысты, оған тікелей немесе аралық әсерін тигізеді. Адам мен табиғат арасындағы қарым-қатынас мәңгілікті, сонымен қатар тұтас күрделі мәселе. Халықтың өмірлік қарекетіне, әсіресе денсаулығы мен өсіп-өнуіне, тікелей немесе әлеуметтік-экономикалық жағдай арқылы жанама түрде табиғи ортаның құрауыштары мен олардың жиынтығы — атмосфералық ауа, табиғи сулар, топырақ жамылғысы, геологиялық құрылым, өсімдіктер мен жануарлар, сонымен қоса төтенше құбылыстар мен барлық биосферада жүретін процестер ықпал жасайды. Табиғат арқылы адамзат өзінің көптеген қажеттілігін қамтамасыз етеді.

**ТАБИҒАТҚА АНТРОПОГЕНДІК ӘСЕР** — адамзаттың өндірістік немесе өндірістік емес қызметі барысында геологиялық ортаға және ландшафтқа ұзақтығы мен қарқындылығы жағынан әр түрлі түсіретін әсері. Т.а.ә. адамзат қызметінің бағыты мен түрі бойынша былайша жіктеледі: ауыл шаруашылығы, өнеркәсіптік; әсердің ұзақтығы мен режимі бойынша: тұрақты, кезеңдік, циклілік; әсердің салдары бойынша: оң, теріс. Т.а.ә. қоршаған ортаның алуан түрлі жақтарын өзгертеді: атмосферада газдардың шоғырлануы, жер беті және жерасты суының режимі мен сапасы, топырақ және өсімдік жамылғысының жағдайы, жануарлар дүниесі, жер бедері, литосфераның жоғары белдемі және ландшафт. Т.а.ә. салдарынан климаттың өзгеруі, қоршаған ортаның антропогендік ластануы, шөлейттену, табиғат ресурстарының сарқылуы, көшетхана эффектісі, қышқыл жаңбыр, ядролық қыс, озон қабатының жұқаруы мен тесілуі, т.б. туындады.

**ТАБИҒАТТЫ ЖАҢҒЫРТУ** — табиғатты қажетті әлеуметтік-экономикалық қызметті атқаратын немесе олардың орындалу тиімділігін елеулі жоғарылатуды қамтамасыз ететін жағдайға жеткізу. Т.ж. ресурстар мен орта жағдайын жаңғыртуға қабілетті шеңберінде, оның құрам-бөліктерінің сақталуын қамтамасыз етумен жүргізілуі керек. Әдетте — бұл қалыптасқан экологиялық тепе-теңдікті адамға қажетті өсімдіктер мен жануарлар түрлерінің биологиялық өнімділігін немесе табиғат кешендерінің шаруашылық өндірімділігі жоғарылату үшін антропогендік өзгерту. Т.ж. жаңа кеңістікті шаруашылық меңгерумен немесе табиғи жүйенің биологиялық және басқа да өнімділігін қалпына келтірумен байланысты болуы мүмкін. Т.ж-дың жалпы тарихи бағыты — климаттық экожүйеден максималды жасарған экожүйеге көшу. Іс жүзінде бұл жағдай биоталық қауымдасстықтың қандай да бір дәрежеде құлдырауына апарып соғады. Т.ж. биосфера заңдарының әсерімен шектелген, сондықтан адамның табиғатты шексіз түрлендіру мүмкіндігі болмайды. Шамадан тыс Т.ж. экономикалық зиянды және экологиялық қауіпті, себебі ақырында биологиялық түр ретінде адам өміріне жарамсыз жағдай жасалуы мүмкін. Т.ж. барысында адам табиғатты “жақсартуы” мүмкін деген пікір бар. Сонда осы “жақсартудың” критеріі көрсетілмесе мақұлдаудың мәні жоғалады. Т.ж. есепсіз және шексіз жалғасуы мүмкін емес, себебі ол экологиялық шекпен шектеледі. Едәуір аумақты есепсіз игерудің салдарынан Арал экологиялық апатын дәлелге келтіруге болады.

**ТАБИҒАТТЫ ҰТЫМСЫЗ ПАЙДАЛАНУ** — табиғи ресурстардың сапасының төмендеуі және таусылуы, табиғаттың қайта қалпына келу күштерін жою, қоршаған ортаның ластануы, оның



денсаулықты жақсартатын және эстетикалық функцияларын төмендету. Мыс., топырақтың сортадануы, коқыстың көбеюі, атмосфераның және гидросфераның ластануы, т.б.

**ТАБИҒАТТЫ ПАЙДАЛАНУДЫ ҚАРҚЫНДАТУ** (франц. *intensification* — қарқындылықтың ұлғаюы) — шаруашылыққа тартылған нақты және интегралды табиғи ресурстың бір өлшемінен пайдалы өнімнің (әдетте, экономикалық шығындардың өсуіне, бірақ қоғамдық өндірістің материалдық-энергетикалық және әлеуметтік көрсеткіштерінің жақсаруы) бірден-бірге көп мөлшерін алу. Т.п.к. *табиғат пайдаланудың энергетикалық тиімділігін төмендеу заңына* сәйкес пайда болатын энергетикалық шығындардың көбею қарқынын төмендетуге мүмкіндік береді. Т.п.к-дың негізгі жолдары: бұйымдарды нәзіктеу, оларды ресурстарды үнемдеп жетілдіру, аз қалдықты және қайта пайдаланатын өндіріс, табиғи ресурстарды пайдалану барысында тікелей үнемдеу (өндіру, тасымалдау және өңдеу кезінде шығынды азайту). Табиғи ресурстардың қоғамдық құндылығының және бағасының өсуіне байланысты Т.п.к-ға экономикалық қаржы жұмсауды өсірудің орны біртіндеп толады. Агроөнеркәсіптік кешенде, орман және балық шаруашылығында Т.п.к. кәсіпшіліктен шаруашылыққа өтуді, ауданы аз алқаптардан жалпы түсімді көбірек алуды және жердің жалпы құнарлылығын сақтау бойынша жүргізілетін кешенді шараларды қарастырады.

**ТАБИҒАТТЫҚ АЛАПАТ** — ішкі немесе сыртқы функциялы сипаттамаларының — параметрлерінің өзгеруі нәтижесінде табиғаттық, табиғаттық-антропогендік немесе антропогендік жүйенің тұрақтылығының жоғалуы. Сонда жүйе тез, жиі болжауға мүмкін емес өзінің құрылымы мен қызметі өзгерістеріне өтеді де нәтижесінде басқарушылығын жоғалтады, құлдырайды және бұзылады. Алапатты басынан өткізген жүйені бастапқы жай-күйіне толық келтіру мүмкін емес, себебі алапат нәтижесінде ескі жүйе бұзылады да жаңа жүйе қалыптасады. Т.а. шығу тегі негізінен эндогендік (жер сілкіну, жанартау атқылауы), сондай-ақ экзогендік (тасқындар, сырғымалар, опырылымдар, шайылулар, су тасулар, дауылдар, дауылды қаракұйындар) табиғат процестерінің тез және қарқынды көріністерінен болады.

**ТАБИҒИ РЕСУРСТАР** — қоғамның материалдық, мәдени, т.б. мұқтаждығын қанағаттандыру үшін қазіргі кезеңде немесе болашақта қолданылатын табиғи ортаның құрауыштары мен табиғи құбылыстары. Оларға атмосфералық ауа, су, топырақ, кен байлықтары, күн радиациясы, ауа райы, өсімдіктер мен жануарлар әлемі, жер

қабатындағы жылу энергиясы, т.б. жатады. Табиғи ресурстар әр түрлі жолмен жіктеледі: қол жетерлікке (іске асатын немесе нақтылы және потенциалды), пайда болуына (табиғи, антропогенді), химиялық табиғатына (органикалық, минералдық), көздері мен орналасуына (жер, су, кен, өсімдіктер, орман), қолдану міндетіне (өнеркәсіптік, ғылыми, эстетикалық, рекреациялық), пайдалану өрісіне (энергетикалық, шикізат, тамақ) байланысты. Ресурстар сонымен қатар бастапқы (тікелей табиғаттан алынатын) және қосымша материалдық (әр түрлі өндіріс салаларының утильдеуге жататын қосалқы өнімдері) болып та бөлінеді. Таусылуына байланысты табиғи ресурстар *сарқылмайтын* және *сарқылмайтын* болып бөлінеді (сурет). Сарқылмайтынға негізінде біздің планетаға қатысты сыртқы процестер мен құбылыстарды жатқызуға болады. Ең алдымен бұған космостық ресурстар, соның ішінде күн сәулеленуінің энергиясы және одан туындайтындар — жылжымалы ауаның энергиясы, су толқыны, ай мен күннің тарту күшіне байланысты теңіз суының толысуы мен қайтуының энергиясы, космостық шаң, климаттық ресурстар — атмосфералық ауа, жауын-шашын, жел, сонымен қатар жер қойнауындағы жылу. Сарқылмайтын ресурстардың жердегі қоры пайдаланған сайын азаймайды, ал табиғи ортадан алынған сайын қоры сарқылмайтын, табиғи процестердің нәтижесінде орны толмайтын ресурстар сарқылмайтындарға жатады. Сарқылмайтын табиғи ресурстар *қалпына келетін* және *қалпына келмейтін* болып бөлінеді. Қалпына келмейтіндерге планетаның қойнауындағы пайдалы қазбалар — метал (қара, түсті, асыл және сирек кездесетін, радиоактивті металдар) рудалары, бейметалды қосылыстар (өнеркәсіптің металлургиялық, химиялық және басқа салаларына арналған шикізаттар), жерасты сулары, құрылыс материалдары (мрамор, құм, гранит және т. б.), энергиясақтағыш көздері (мұнай, газ, көмір, жанғыш сланец, жертезек) жатады. Бұл ресурстардың қайтадан орнына келу қабілеті жоқ, себебі олар өткен геологиялық дәуірде бірнеше миллиондаған жылдар бойында түзілген. Мыс., тас көмір мезозой дәуірінде болған өсімдіктер фотосинтезінің өнімі. Қазіргі кезеңде кен байлықтар түзетін процестердің жүруіне бұрынғыдай жағдай жоқ, сондықтан олардың орнының тез арада толуы мүмкін емес.

Жер қойнауындағы ресурстарды пайдалану қарқыны алдағы уақытта төмендемейтін болса, олардың қоры азаятыны сөзсіз. Ғалымдардың болжамы бойынша, мысалы, алюминий рудасының қоры 500-600 жылға, темірдікі — 150 жылға, мырыштыкі — 200—230 жылға, қорғасындікі — 20—30 жылға жетеді екен. Осындай дағдарыстан шығу үшін ресурстар қорын үнемдеп пайдалану, сақтау және жаңа қорларын



барлау, қайтара пайдаланатын шикі затты қолдану, металл сынықтарын қайта өңдеу, құнды және сирек кездесетін металдарды, істен шыққан аспаптарды қайта жөндеу және тағыда басқа шараларды іске асыру орынды. Суретте көрсетілгендей қалшына келмейтін табиғи ресурстар *жойылатын* — олар қолдану нәтижесінде жойылады, мысалы, газ, көмір, мұнай, жертезек пен т.б. және *таралатын* — қолдану нәтижесінде жойылмай бір түрден екінші түрге айналатын ресурстар, мысалы темір және басқа металдардың рудалары, фосфор, күкірт және басқада элементтердің қосылыстары. Табиғатты тиімді пайдалану ережесінің бұзылуы салдарынан орны толмайтын ресурстар қатарына соңғы уақытта тұщы су, оттегі және т.б. қосылды, себебі, бұлардың шығындалуы табиғаттың өздігінен қалшына келу мүмкіндігінен асып кетуде. Сарқылатын ресурстардың кейбір түрлері мүлдем сарқылған жағдайларға жеткені де қазіргі кезеңде орын алған.

### Табиғи ресурстардың сарқылуына байланысты жіктелуі



Мысалы, соңғы 400 жылдың ішінде жер бетінен құстар мен сүтқоректі жануарлардың 130 түрі жойылып кеткен, Қызыл кітапқа жыл сайын жойылуға бағытталған жануарлар мен өсімдік әлемінің бірнеше түрлері де есуде. Атап айтқанда, қазірдің өзінде жойылуға жақындаған жоғарғы өсімдіктер, омыртқалы жануарлар мен кейбір құрт-құмырсқалар түрлерінің саны 10 мыңнан асып отыр. Кейбір жануарлар түрі тек хайуанаттар бағында сақталған. Сарқылатын және қалпына келетін жағынан қарайтын болсақ, жер және орман ресурстарына ерекше тоқталуға болады. Топырақ — барлық материалдық игіліктің негізі, әр адамның жақсы тұрмыс халі осы байлық көзінің жағдайына байланысты. Топырақтың негізгі қасиеті оның құнарлығы, яғни өсімдіктер өнімі осы қабілетіне байланысты келеді. Топырақтың түзілуі өте күрделі және ұзақ үздіксіз жүретін процестердің бірі. Оның алуан түрлі қосылыстардан басқа қарашіріндінің негізгі мөлшерін жинақтайтын 1 см қалыңдықтағы беткі қабатының түзілуіне 100 жылдай, 20 см қабат қалыңдығының түзілуіне табиғатқа кемінде 5—7 мың жылға дейін уақыт қажет. Ал осы қабатты жоюға түзілу мерзімімен салыстырғанда көп уақыттың қажеті де жоқ, бірнеше сағат ішінде (нөсер жаңбырмен шайылуы немесе бір жолғы шаңды дауылмен ұшырылуы) ең әрі кеткенде бірнеше жылда (20-30 жылда жедел эрозия нәтижесінде) құнарлығынан айыруға болады. Топырақты өңдеуге дұрыс технология қолданылмаса, ауыл шаруашылығы экстенсивті түрде жүргізілсе, ормандар алқабы қысқартылып отырылса, бұл жағдайлар су және жел эрозия процестерінің күшеюіне итереді. Бұдан басқа да табиғатты пайдалану жолдарының нәтижесінде қолданылатын жерлер, соның ішінде өте бағалы жыртынды жерлер, жойылып кетуі мүмкін. Сонымен, топырақ қалшына келетін ресурс болғанымен, оны тек қатаң қолдану тәртібін ұстап күту арқылы ғана қалпына келтіріп немесе бұзбай отыруға болады. Атап айтсақ, бүкіл күрлықтың ауданы шамамен 149 млн. км<sup>2</sup> (14900 млн. га) болса, оның 40,6 млн. км<sup>2</sup> (4060 млн. га), яғни 28%-тің ормандар алып жатса, тек 1450 млн га (10%-ы) егістікке жарамды, ал 2600 млн. га (17%-ті) жайылым мен шабындық, 45%-ы шөл және шөлейттер. Дүние жүзінде өңделетін топырақ мөлшері 0,28 га/адамға, Ресейде әр адамға шеккенде келетін егістік жердің көлемі 0,94 га, АҚШ-та — 0,63 га, Қытайда — 0,16 га, Германияда — 0,15 га, Ұлыбританияда — 0,13 га, Жапонияда — 0,04 га Қазақстанда — 2,25 га. Жылдан-жылға барлық елдерде жарамды жер көлемі азаюда. Салыстырмалы түрде қалшына келетін ресурсқа табиғи ресурстардың маңызды түрлерінің

бірі орман ресурстарын да, әсіресе ағашты жатқызуға болады. Біздің планетамыздағы орман алқаптары азаюда, оның бірден-бір себебіне ағаштарды кесу, ауылшаруашылық дақылдарына және жайылымдарға жер дайындау жатады. Ауылшаруашылық дақылдарын егуге жер дайындау үшін Африкадағы тропиктік ормандардың 70%, Азиядағы ормандардың 50%, Америкадағы тропиктік ормандардың 35% жойылған. Орман алқаптарының қысқаруы көптеген елдерде, сонымен қатар Ресейде, Қазақстанда (Қызылорда, Жамбыл, Оңтүстік Қазақстан облыстарында сексеулді кесу мен Солтүстік пен Шығыс облыстарындағы өрттер) қарқынды жүреді. 1980 жылдары тропиктік ылғалды ормандар 11,3 млн га-ға жойылса, ол көрсеткіш 1990 жылдары 16,8 млн га-ға, 2000 жылы 19,4 млн гектарға жеткен. Бұл көрсеткіш орманның табиғи және жасанды жолмен қалпына келтірілу қарқынынан асып кетеді. Орта есеппен 10 га оталған орманға 1 га ғана орман отырғызылады. Жыл сайын жер бетіндегі ормандардың жалпы ауданы 1,5—2%-ға кемуде. Отырықшы егіншілік шаруашылығының дамуына дейін әлемде 6,2 млрд. га ну орман болса, қазір оның 4,0 млрд. га ғана қалған. Соңғы жылдары орман экожүйесіне атмосфералық ауаның ластануы, әсіресе қышқылдануы, қолайсыз әсер тигізуде.

**ТАБИҒИ РЕСУРСТАР ТӨЛЕМІ** — пайдаланылатын ресурсты іздестіруге, сақтауға, қалпына келтіруге, алуға және тасымалдауға шығатын қоғамдық шығындарды, сондай-ақ қоғамның талабын табиғи өтеу немесе пайдаланған ресурсты келешекте бірдей айырбастау жөніндегі, табиғатты пайдаланушының ақшалай өтеуі. Т.р.т. өзіне ресурстар арасындағы байланыстар үшін шығыстарды енгізуі қажет. Экологиялық-экономикалық көзқарас жағынан Т.р.т. табиғат пайдаланушылардың табиғат жүйелеріне әлемдік аймақтық әсерін ескере есептелінуі тиісті. Мыс., орманнан ағашты жаппай кесу жергілікті жердің су тепе-теңдігін өзгертіп қоймай, планетаның газдық құрамын да бұзады. Сырдария және Өмудария өзендерінің суын суаруға пайдалану аумақтың жалпы су тепе-теңдігіне әсер етеді де, су алмасудың бұзылуына және Орта Азияның қуаңдануына, Арал теңізінің тартылуына апарып соғады. Әдетте бір табиғи ресурсты пайдалану басқа ресурстың нашарлауына апарып соғады, сондықтан осы жағдайды Т.р.т.-нде ескеру қажет.

**ТАБИҒИ СУДЫҢ ЖЕМІРЛІГІ** (лат. *aggressio* — нападение) — судың және онда еріген заттектердің химиялық әсер ету арқылы әр түрлі материалдарды, әсіресе кальций карбонатын бұзу қабілеті.

Т.с.ж.-н шаймалайтын, көмір қышқылды, жалпы қышқылды, сульфатты және магнийлі деп бөледі. Алғашқы үшеуі негізгі байланыстыратын құрамбөлігін — кальций карбонатын еріту арқылы бетонды бұзады. Табиғи судың көмір қышқылды жемірлігі еріген көміртегі диоксидінің әсерінен оңай еритін кальций гидрокарбонатын түзіп, бетонды бұзады. Шаймалайтын Т.с.ж. кальций карбонатын ерітіп, бетоннан силикаттармен байланыспаған кальций гидрооксидін шаюымен сипатталады. Шайылу дәрежесі магний хлориді қатысында артады. Жалпы қышқылды Т.с.ж.-нде сутектік көрсеткіш (рН) мәнінің төмен болуына байланысты кальций карбонатының еруі күшейеді. Сульфатты Т.с.ж. суда сульфат иондарының концентрациясы жоғары болғанда байқалады. Бұл кезде бетонның құрамына еніп, кристалданғанда кальций сульфатының кристаллогидратын ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) түзеді. Мұның салдарынан бетон қопсып, бұзылады. Магнийлі Т.с.ж. суда магний иондары көп болғанда байқалады. Судағы магнийдің шекті рауалы концентрациясына және сульфат иондарының мөлшеріне байланысты, 1,0-ден 2,5% (г/кг)-ге дейін болады. Т.с.ж.-н бағалауға арналған есептеулер мен зерттеулер жүргізудің арнайы ережелері бар.

**ТАЗА ПАР** — ауыспалы егістіктерде қолданылатын танаптың бірі. Бұл танап ешқандай егіс егілмей жыл бойы таза пар (жыртылған) күйінде сақталады. Себебі негізгі дақылдар (астық, техникалық, т.б.) қатарынан бірнеше жыл бойы егілгеннен кейін бұл танапта арамшөптер көбейіп, ауыл шаруашылық дақылдарының зиянкестері де молаяды. Осылармен күресу үшін және өсімдік қалдықтарын жақсылап ыдыратып ыңғайлы ылғал режимін жасау; қажетті тыңайтқыштар енгізіп, дақылдардың өсуіне жақсы жағдай жасау үшін ауыспалы егіс жүйелерінде қолданылатын арнайы танап. Т.п.-дың ауыспалы егіс жүйесінде үлесі 20—30%. Қазақстанның астықты тың өлкесіндегі ауыспалы егіс жүйесінде негізінен 3 жыл астық егіліп, 1 жыл пар болып өңделіп бос жатады.

**ТАҚЫРЛАР** — біртектес жазықта ойпаңдау, ешқандай өсімдіктер өспейтін, жаланап жерлер. Мұндай жерлер өзендер ағыстарын әрі-бері ауыстырып аққан кезде, сумен келген, ескі аллювиальді тау жыныстарынан, негізінен майда ұнтақталған саз-балшықты жыныстардан түзіледі. Шөлді аймақтарда орын алатындықтан, олардың құрамында көп жағдайда тұздар болады. Шөлде орналасып, ылғал өте аз түсетіндіктен және физикалық қасиеттерінің өте нашарлығынан (өте ауыр балшықтан түзілетіндіктен су өткізбейді) Т-

да өсімдіктер өспейді. Ал өсімдіктер өспеген жағдайда топырақ түзілу болмайды, қарашірінді де түзілмейді. Тек бұл аймақтарда табиғи-климат жағдайлары біршама өзгеріп, ауадан түсетін ылғал молайса, өсімдіктер өсіп, топырақ түзіле бастайды. Алдымен тақыртүстес топырақтар түзіледі. Бұл топырақтарды қолдан суарып, көптеген мелиорация шараларын қолданған жағдайда күріші егуге болады.

**ТАМАҚ ӨНЕРКӘСІБІ** — тағам өнімдерін, темекі, сабын және жуғыш заттар, парфюмериялық-косметикалық өнім шығаратын өнеркәсіп салаларының жиынтығы. Т.ө. кәсіпорындары өте көп мөлшерде ауыл шаруашылығының, өзен мен теңіз кәсіпшілігі өнімдерін өңдейді. Қазақстанда Т.ө. тамақ өнімдерінің 1000-ға жуық түрлерін шығаратын көптеген салаларға бөлінеді. Ең дамыған сала — ет өнеркәсібі, елімізде бүкіл тағам өнімдерінің 32%-ы еттен жасалады. Еттен әр түрлі тағам өнімдерін шығаратын зауыттың бірі — 1930 ж. салынған Семей ет консерві зауыты. Ет өнеркәсібіне жататын ірі кәсіпорындар Алматы, Тараз, Петропавл, Орал, Жезқазған, т.б. қалаларда бар. Барлық ірі қалаларда май, ірімшік (сыр) жасайтын, басқа да сүт өнімдерін шығаратын кәсіпорындар жеткілікті. Қант, шарап, арак, сусын, өсімдік майын жасайтын орталықтар негізінде еліміздің оңтүстік аймақтарында орналасқан. Балық консервлерін шығаратын, балық пен оның уылдырығын өңдейтін ең ірі комбинат — Атырауда. Т.ө. кәсіпорындары да қоршаған ортаға қатты, сұйық және газ түрінде ластаушы заттарды шығарады. Атмосфераға зиянды заттар шығаратын көздерге технологиялық цехтер, буып-түйетін аппараттар, сепараторлар, нейтрализаторлар, қабық тазалағыштар, темекі кесетін машиналар, ет өңдейтін өндірістер, еритін кофе мен цикорий дайындайтын зауыттар, сүйек ұны мен желім дайындайтын кәсіпорындар, дән жарғыш машиналар мен астық тазалайтын орындар жатады. Пісіру, қуыру, балық пен етті сүрлеу, томат қайнату, дәмдеуіштер мен кондитер өнімдерін дайындау барысында организмге жағымсыз әсер тигізетін ністер бөлінетініне байланысты бұл процестердің бәрі зияндылығы бар деп есептелінеді. Жыл сайын бұл өнеркәсіп миллиондаған текше метр суды пайдаланып, оның 70—80% көлемін ластаған түрде қоршаған ортаға қайта шығарады. Бұлардың құрамындағы зиянды заттардың мөлшері бірнеше мыңдаған тонна деңгейінде болады. Ақаба судың құрамында көбіне ас тұзы, жууға, дезинфекциялауға қолданылған қосылыстар,

нитриттер, фосфаттар, сілтілер, шикізат пен жем қалдықтары, т.б. кездеседі.

Консерві зауыттарынан шикізат ретінде пайдаланылған жеміс-жидектің, көкөністердің, т.б. өсімдіктердің 20—25%-ы қалдыққа айналып, табиғи ортаға шығарылады. Сонымен қатар ақ қаңылтырды ластағанда қолданылатын лак ерітінділері мен органикалық еріткіштер ауаға ұшып, ластайды. Кейбір ірі консерві зауыттарында, әсіресе жаз айларында, шикізатты уақытылы өңдеп үлгермегендіктен олардың біраз мөлшері бұзылып, қалдыққа айналады. Бұны да қоршаған ортаны ластайтын жағдайлардың бірі деп есептеуге болады. Қалдыққа айналған бөлікте бастапқы шикізаттың көптеген пайдалы қасиеттері сақталатын болғандықтан, оларды жем, әр түрлі техникалық өнімдер шығару үшін қолданған жөн. Бірақ өкінішке орай, бұл мәселе өлі толық шешімін таба алмай келеді. Жанама өнімдер мен қалдықтарды қосымша өңдеп, қолдану мәселелері шешілмей, зауыттардың маңайындағы экологиялық қалыптасқан жағдайдың жөнделуі мүмкін емес. Т.ө.-нің атмосфералық ауаны ластауға қосатын үлесі көп болмағанымен, ерітінді қалдықтарының біраз мөлшерде қоршаған ортаға тигізетін зияндылығы бар екені анық. Осыған байланысты бұл салада ластаған суды тазалап, қайта қолдануға қайтару, яғни ағымсыз технологияны жүзеге асыру қажеттілігі бар екені сөзсіз.

**ТЕМПЕРАТУРА** — өсімдіктер мен жануарлардың тіршілік әрекетіне (фотосинтезге, заттек алмасуға, қорек тұтынуға, көбеюге, т.б.) елеулі тікелей немесе жанама әсер ететін абиоталық фактордың бірі. Көптеген организмдердегі белоктардың қызмет атқаратын шегі 0°C-тан 50°C-қа дейін, 0°C-тан төмен T-да ұлпадағы су қатады, ал 50°C-тан жоғары T-да белок молекулаларының құрылысы бұзылады. Бірақ ерекше төзімді белоктары бар түрлер де кездеседі, олар 60—90°C шамасында активтігін жоймай сақтайды, мыс., бұларға кейбір көк жасыл балдырларды, көгеретін саңырауқұлақтар мен бактерияларды жатқызуға болады. -12°C шамасында өсетін бактериялар да кездеседі. Сонымен әр түрлі организмдердің тіршілік ету сипаты мен активтілігі тікелей Жердегі T. режиміне байланысты келетіні айқын. Организмдердегі заттектер алмасу процесінің жылдамдығы да олардың денесінің T-сына байланысты. Көптеген түрлердің ішкі T-сы орта T-сына қарай өзгеріп отырады. Сыртқы орта T-сы тұрақты болмағандықтан заттек алмасу процесінің жылдамдығы да біресе жоғарылап, біресе томенден отырады. Осындай өз денесінің T-сын реттей алмайтын жануарлар түрлерін *пойкилотермді* деп атайды.



Пойкилотермия барлық микроорганизмдерге, өсімдіктерге, омыртқасыз жануарлар мен көптеген хордалы жануарлар түріне тән қасиет. Тірі организмдердің ішінде тек құстар мен сүтқоректілер денелерінің Т-сын тұрақты ұстай алады. Оларды *гомойотермділер* дейді. Сүтқоректілердің денесінің Т-сы әдетте 36—37 °С, құстардыкі 40 °С-қа дейін көтеріледі. Гомойотермділердің организмдерінде заттек алмасу процесі өте жоғары жылдамдықпен өтеді. Қоршаған орта мен олардың денесінің Т-лары арасындағы айырмашылық 90°С шамасында болуы мүмкін. Мыс., поляр түлкісінің дене температурасы 38,3 °С болғанда, 50 °С шамасындағы аязға төтеп бере алады. Жануарлардың барлық түрлеріне үш негізгі Т. деңгейін белгілеуге болады. Алдымен бұл тиімді келетін Т-ның минималды және максималды деңгейі, былайша айтқанда жануарлардың тіршілік қабілеті сақталатын Т. аралығының жоғары және төменгі шамалары. Әр түрге тән өліммен аяқталатын Т. шамасы, сонымен қатар нағыз оңтайлы Т. аралығы болады. Жануарлар осы қолайлы Т. бар жерді іздестіріп табады. Кездейсоқ жағдайда кейбір жануарларға гетеротермиялық қасиет тән, олар жылдың қолайсыз мерзімінде ұйқыға кетеді немесе есінен айырылып қалады. Белсенділік жағдайда болғанда олар өздерінің денесінде жоғары Т-ны сақтай алады, ал белсенділігі төмендегенде дене Т-лары төмендеп, заттек алмасу процестерінің жүруі де бәсеңдейді. Осындай жануарларға саршұнақ, тышқандар, кірпікшешендер, жарғанаттар, сұр қарлығаштар, күрқылтайлар және т.б. жатады. Жылу балансын қамтамасыз ету мен температураны реттеу механизмі түрлердің түріне байланысты әр түрлі болады. Олар топтардың эволюциялық деңгейін ұйымдастыруымен қатар түрлердің тіршілік түрмыс қалпына байланысты.

**ТЕПЕ-ТЕНДІК** — бақылау нәтижесінде қасиеттері өзгермей қалатын сан-қилы бағытталған күштердің өзара іс-әрекетімен сипатталатын әр түрлі жағдайларға қатысты ұғым. Экономикалық жүйенің Т.т-гінің көптеген анықтамасының ішінде ең көп таралған екі анықтамасы бар: 1) барлық ресурстарға сұраныс пен ұсыныс теңдігімен сипатталатын жүйе күйі, осы мағынада Т.т. терминінің синонимі теңестірулік болып саналады; 2) көптеген өзара байланысқан қатысушының қай-қайсысы болса да жағдайды өзгертуге мүдделі емес кездегі жүйенің күйі, себебі ол одан ешнәрсе ұтпайды. Т.т. ұғымы жүйенің тұрақты ұғымымен тығыз байланысты. Егер жүйеге сыртқы әсер кезінде оның қасиеті өзгермесе, онда тұрақты, кері жағдайда – тұрақты емес Т.т. болады. Т.т-нің мынадай түрлері бар: 1)

қоғам-табиғи жүйесіндегі Т.т.; 2) табиғи Т.т.; 3) табиғи-антропогендік Т.т.; 4) экологиялық Т.т.

**ТЕРРИТОРИЯНЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТӨЛҚҰЖАТЫ** — табиғи жүйенің, әлеуметтік-демографиялық құрылымның, табиғаттық, өндірістік әлеуетін есепке ала отырып, шаруашылықтың бағыты және де басқа жағдайлар туралы құрамды сипаттамалар келтірілген құжат. Негізінде территорияның экологиялық төлқұжаты өкімшілік аудандар территориясына арналған, бірақ-та оны басқа территориялық құрылымдарға да пайдалануға болады. Бұл төлқұжат бірнеше мыңдаған өртүрлі бағыттағы көрсеткіштерді келесі бөлімдер арқылы қамтиды: 1) территория туралы жалпы мәліметтер (өкімшілік жағдайы және бөлінуі, тұрғындар, елді мекендер, жерге орналастырушылық); 2) табиғи жағдайлар (географиялық сипаттама, геологиялық құрылыс, жер бетінің көрінісі (ландшафт), ауа райы, жер беті мен жерасты сулары, топырақ, өсімдік жамылғысы, жануарлар әлемі); 3) шаруашылық құрылымы мен экономикалық сипаттама (шаруашылық бағыттары, өнеркәсіп, энергетика мен жылууды қамтамасыз ететін жүйе, тау-кен өнеркәсібі, транспорт пен коммуникация, су шаруашылығы, үй-жай шаруашылығы, ауылшаруашылығы, орман шаруашылығы, аңшылық пен балық шаруашылығы, негізгі қорлардың жағдайы); 4) табиғи ортаның ластануы (ауа бассейні, топырақ, табиғи сулар, ауылшаруашылық өнімдері, ортаның ластануына байланысты халықтың ауру-сырқауы, жануарлар мен өсімдіктердің өсіп-өнуінің тежелуі, кейбір түрлерінің жойылуы); 5) табиғи жүйелерді (комплексерді) қорғау (қорғалатын территориялар - қорықтар, заказниктер, тұқым қоры, дем алу зоналары). Т.э.т. қосымша картографиялық мәліметтер және территорияның жалпы картасы қоса беріледі. Құжаттың соңында экологиялық жағдай туралы қорытынды, басқаша айтқанда, территорияның экологиялық аттестациясы жасалады. **Төлқұжатта** экологиялық тепе-теңдікті бұзбай және табиғат игіліктерін қоса пайдаланатын бір шаруашылықтың басқа шаруашылық салаларына зиян келтірмей алатын және қолданылатын аумақтағы табиғи ресурстардың мүмкіндік көлемін, сонымен қатар табиғи жүйенің сыртқы әсерден туған өзгерістерге төтеп беріп, қайтадан бұрынғы қалпына келу қабілеттілігін есепке алу да қажет.

**ТЕХНОГЕНДІ ҚАУІПТІЛІК ФАКТОРЛАР** (синонимі антропогенді қауіптілік факторлар) — адамдардың шаруашылық іс-әрекетімен байланысты фактор (қалыпты және апатты жағдайларда шектен тыс шығарынды мен тастандыларды қоршаған ортаға шыға-

ру; шаруашылық іс-әрекетке негізсіз немесе шектен тыс аумақтарды бөлу; табиғи ресурстарды шектен тыс мөлшерде шаруашылық айналымға түсіру; басқа да шаруашылық іс-әрекетпен байланысты негативті процестер, актілер немесе шешімдердің орын алуы).

**ТОПЫРАҚ** — Жер қабығының беткі үгілу, топырақ түзілу процестері кезінде майда ұнтақталған құнарлы қабаты. Т. — бүкіл биосферадағы тіршіліктің тірегі. Т. ғасырлар бойы топырақ түзуші факторлардың үздіксіз әрекетінен пайда болған табиғаттың ерекше табиғи, әрі тарихи денесі. Т-ты табиғаттану ғылымдарының ерекше саласы — топырақтану ғылымы зерттейді. Топырақтану ғылымының негізін орыстың ұлы ғалымы В.В. Докучаев қалаған. Оның 1883 жылы Петербургте басылып шыққан “Орыстың қара топырағы” атты еңбегінде топырақтың дұрыс анықтамасы, оның қасиеттері туралы ғылыми негізделген түсініктер берілген. В.В. Докучаев топырақ түзілу процесінің бес факторға байланысты екенін анықтады. Оларға бастапқы жыныстар, ауа райы, жер бедері және уақыт, өсімдіктер мен жануарлар жатады. Кейін ғылыми зерттеулердің нәтижесіне байланысты бұларға су (топырақ суы, жерасты суы) және адамның шаруашылық әрекеті қосылды. Топырақтың әлемде таралуы — табиғаттың зоналық заңына сәйкес; әр аймақтың табиғи-климаттық жағдайларына үйлесімді Т. кездеседі.

**ТОПЫРАҚ ЕРІТІНДІСІ** — топырақтың сұйық фазасы. Жауын-шашын сулары топырақтың құрамындағы суда еритін заттарды қосып алып, топырақ ерітіндісіне айналады. Т.е. топырақтың ең маңызды, белсенді және жылжымалы сұйық фазасын құрайды. Т.е. құрамына мынадай қосындылар кіреді: минералды азот, тұздар, әр түрлі күкірт, фосфор қосылыстарының тұздары; бос органикалық қышқылдар және олардың тұздары; газдар — сутек және көмірқышқыл газы. Т.е. топырақ түзу процесіне, топырақтардың қасиеттерінің қалыптасуына, топырақ құнарлылығына үлкен әсер етеді. Ол минералды және органикалық заттарды ыдыратуға, синтездеуге, еріген заттарды топырақ пішінінде жылжытуға қатысады. Өсімдіктердің қоректенуінде де маңызды рөл атқарады. Т.е. құрамы биологиялық, физикалық-химиялық, химиялық процестермен байланысты. Т.е-нде тұздардың мөлшері, олардың өсімдіктерге зиянды әсерлері әр түрлі болады. Тұздардың ең зияндысы сода, ол топырақта 0,5% ғана болса да өте зиянды. Сондықтан өте сілтілі топырақта өсімдіктерді өсіру үшін, ондағы содадан арылу керек. Т.е-не рН көрсеткішімен анықталатын топырақтың реакциясы байланысты. Егер топырақта

сутек, алюминий негіздері көп болса, топырақ қышқылды, ал натрий, кальций негіздері көп топырақтың реакциясы сілтілі болады. Жалпы табиғи жағдайда топырақта рН мөлшері 3-тен 9-ға дейін өзгереді.

**ТОПЫРАҚ ЖАМЫЛҒЫСЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ** — табиғаттағы топырақ жамылғысының құрылымы жалпы зоналық заңға байланысты таралған. Бірақ бір зонаның ішінде де топырақ түзуші факторлардың біршама әр түрлі әсерлерінен жер бетіндегі топырақ жамылғылары әр түрлі топырақ комбинацияларынан, азды-көпті топырақтардың элементарлық аралдарынан түзіледі. Топырақтың элементарлық аралы — топырақты жүйелеудегі ең төменгі сатыдағы бір топырақ түрінің орын алатын кеңістігі. Оның көлемі шаршы метрден бастап, мыңдаған гектарларға жетуі мүмкін. Сонымен табиғатта топырақ жамылғылары әр түрлі топырақтың элементарлық аралдарының бір-бірімен араласып кездесуінен тұрады мұны топырақ комбинациялары деп атайды. Топырақ комбинацияларының жер бедерінің микро-рельефтеріне байланысты өзгеруін *топырақ комплекстері*, ал топырақ комбинацияларының мезорельефтерге (орташа жер бедері) байланысты өзгеруін *топырақ тіркестері* деп атайды. Қазақстанның солтүстік астықты аудандарында негізгі зоналық топырақтарға араласып кездесетін топырақ комбинациялары болып сортан топырақтар кездесе, оңтүстігіндегі шөлді суармалы аймақтарда мұндай комбинациялар болып сорланған топырақтар орын алады.

**ТОПЫРАҚ ҚАБАТЫ** — топырақтың генетикалық пішінін құрайтын қабаттар. Топырақтың қазылған тік қабаттары топырақтың профилі (пішіні) деп аталады. В.В. Докучаев топырақты бетінен төмен қарай негізі үш қабатқа бөлді: А — қарашірінді қабат; В — өтпелі қабат; С — топырақ түзуші түпкі тау жыныс қабаты. Барлық топырақтар бір-бірінен осы генетикалық қабаттарымен ажыратылады. Әр түрлі топырақтың генетикалық қабаттары қалыңдығымен, түстерімен, құрылымымен, т.б. морфологиялық қасиеттерімен ерекшеленеді. Қалыңдығы цифрмен көрсетіледі. Мыс., кейбір топырақтарда А қабаты не бары 0—5 см, ал кейбіреулерінде 0—50 см болады. Топырақтың типтеріне байланысты А, В, С қабаттары бірнешеге бөлінуі мүмкін. Мыс., шымды топырақтарда А<sub>0</sub>; карбонатты топырақтарда В<sub>к</sub>, т.б. қабаттар болады.

**ТОПЫРАҚ ҚҰНАРЛЫЛЫҒЫ** — ауыл шаруашылық дақылдарын қажетті қоректік заттармен және ылғалмен қамтамасыз ететін топырақ қасиеті. Ауыл шаруашылық дақылдарына аса қажетті қоректік элементтерге азот, фосфор және калий, біршама микроэле-

менттер де жатады. Әлемнің әр аймақтарында топырақтың табиғи құнарлылығы әрқалай. Бір алапта топырақтың табиғи құнарлылығы және ауадан түсетін ылғал жеткілікті болса, кейбір аймақтарда бұл екеуінің де немесе біреуінің жеткіліксіз болуы жиі кездеседі. Сондықтан мұндай аймақта табиғи жетіспеген коректік элементтерді қолдан тыңайтқыштар енгізу арқылы, ал ауадан түсетін ылғал жетіспейтін аймақтарды қолдан суару арқылы құнарландыру қажет. Жоғары қабаттың құнарлылығын сақтау үшін өсімдік пен топырақ жануарларының тіршілігіне қажетті мөлшерде оттегінің болуы, улы қосылыстардың болмауы, қолайлы су-ауа режімі мен өсімдік тамырларының коректік заттарды және ылғалдылықты жақсы өткізетін физикалық құрылымының (механикалық төзімділігі, суға төзімділігі, т.б.) болуы қажет. Бұл саладағы барлық ғылыми-техникалық жетістіктерді пайдаланып топырақ құнарын қолдан арттыру қажет.

**ТОПЫРАҚ ҚҰРЫЛЫМЫ** — майда ұнтақталған дене ретінде топырақ құрылымы әр түрлі топырақ түйіршіктерінен (агрегаттарынан) түзіледі. Осыған сәйкес табиғатта мынадай топырақ құрылымдары кездеседі: құрылымы жоқ жылжымалы құмды жерлер, құрылымы майда түйіршікті, жанғақты, ірі кесекті, тіпті қатты тақталы (сортаң жерлер). Бұл топырақ типтеріне, оның механикалық құрамы мен химиялық және физикалық қасиеттеріне, құнарлылық, мөдениленген деңгейлеріне тікелей байланысты. Т.к. — жер құнарлылығының шешуші факторларының бірі. Практикалық өмірде пайдалануға, өндеуге топырақтың майда түйіртпекті (агрегаты) құрылымы жақсы. Сондықтан ондай құрылымды егіншілік жүйесіне шөптанапты егістерді енгізу арқылы жүзеге асырады.

**ТОПЫРАҚ ОРГАНИЗМДЕРІ.** Топырақ — көптеген тірі организмдер мекені. Тіпті тірі организмдер — топырақтың тірі бөлігі болып саналады. Негізінен топырақ ішінде төменгі сатыдағы организмдер — бактериялар, саңырауқұлақтар, балдырлар, құрт-құмырсқалар, соның ішінде жауын құрты, т.б. топырақта тіршілік етеді. Олар топырақ құнарлылығына көп әсер етеді. Осы организмдер өсімдіктердің барлық қалдықтарын ыдыратып, әр түрлі минералды заттарға айналдырады. Ал өсімдіктерден түскен органикалық қалдықтардан топырақ құнарлылығында маңызды рөл атқаратын қарашірінді түзеді. Бұл тірі организмдер тек топырақ қабаттарында емес, сонымен қатар өсімдік тамырларында да тіршілік етіп, кейбір өсімдіктердің коректенуіне, топырақ құнарына көп әсер етеді. Мұндай организмдерге, мыс., бұршақ тұқымдас өсімдіктердің тамырларында тіршілік етіп, ауадағы азотты өсімдік тамырларында жинап, топырақтағы өсімдіктер

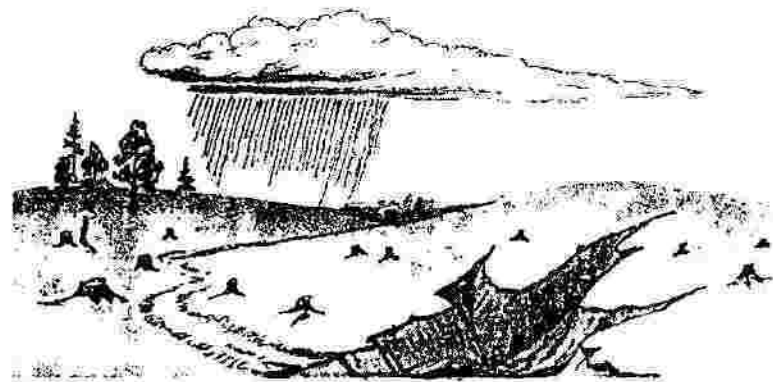
үшін негізгі макроэлемент — азот айналымына көп үлесін қосады. Топырақтың беткі 10—15 см құнарлы қабатында гектарына 10 т бактериялар, сонша саңырауқұлақтар, 4 т жауын құрты, 140 кг балдырлар, 17 кг әр түрлі жәндіктер, т.б. болады. Топырақ құнарын тиімді пайдалану үшін оның құрамындағы организмдерге жағдай жасап, дұрыс агротехниканы қолдану керек.

**ТОПЫРАҚ СУЫ** — топырақ майда ұнтақталған кеуекті дене болғандықтан оның құрамында әр уақытта су мен ауаның біршама мөлшері болуы мүмкін. Сусыз ешқандай өсімдіктер де өспейтіні белгілі. Әр аймақтың табиғат-климаттық жағдайларына сәйкес топырақтағы су мөлшері және оның топырақтың қай қабаттарында болатыны әрқалай. Бұл мәселе негізінен ауадан түсетін ылғал мөлшеріне және жер бедерінің ағысты немесе ағынсыз болуына байланысты. Ал суармалы жерлерде Т.с. адам қолымен реттеледі. Әдетте ауадан түсетін ылғал мол және жер бедері жазық ағынсыз аймақтарда топырақ қабатындағы су мол болып, топырақ бетіне жақын жатады. Кейбір алқаптарда тіпті топырақ суы жер бетіне шығып, батпақты топырақтар да түзіледі. Әлемнің көп аймақтарында (күрғақ, шөлейт, шөлді) топырақ суы тапшы болып, топырақ қабаттарында ылғалы мол қабаттар тіпті кездеспей, терең жерасты геологиялық қабаттарда кездесуі мүмкін.

**ТОПЫРАҚ ЭРОЗИЯСЫ** — топырақтың беткі ұнтақ қабатының желмен ұшып немесе су ағынымен ағып құнарының азаюы. Эрозиялық құбылыстардың дамуына сол жердің топырақ өсімдік жамылғысы мен геологиялық құрылымы әсерін тигізеді. Табиғи-климаттық жағдайларына байланысты әлемнің әр аймақтарында Т.э-ның әр түрі орын алады (сурет).







**ТОПЫРАҚҚА ТЫҢАЙТҚЫШТАР ЕНГІЗУ** — топырақ құнарын арттырып, одан алынатын дақылдар өнімдерін молайту үшін топыраққа енгізілетін қоректік элементтер. Негізгі қоректік элементтерге азот, фосфор және калий жатады. Сонымен қатар мырыш, мыс, кобальт, т.б. элементтерді аз мөлшерде болса да енгізу қажет. Осы минералды тыңайтқыштармен қатар мәдени дақылдар үшін әр түрлі органикалық тыңайтқыштар қолданылады. Органикалық тыңайтқыштарға мал қиы (көң), тауық саңғырығы, малдан қалған жем-шөп қалдықтары, сабан, шымтезек, т.б. жатады. Әр аймақтың табиғи-климаттық жағдайларына, егілген дақылдардың түрлеріне қарай енгізілетін тыңайтқыштар түрлері, енгізілетін жыл мезгілдері мен мөлшері әр түрлі болады. Бұл саланы ғылыми негіздеумен агрохимия ғылым саласы айналысады.

**ТОПЫРАҚТАҒЫ ЗАТТЕКТЕРДІҢ ШЕКТІ РАУАЛЫ КОНЦЕНТРАЦИЯСЫ (ШРК<sub>т</sub>)** — адамның денсаулығына тікелей немесе жанама түрде қолайсыз әсер тигізбейтін, сонымен қатар топырақтың өздігімен тазалану қабілетіне де әсер етпейтін топырақтың егістік қабатындағы ластағыш заттектердің мөлшері. ШРК<sub>т</sub>-ның өлшем бірлігі — мг/кг. Топырақтағы ластағыш заттектер үш бағытта мынадай мөлдіметтерді қарастыру арқылы нормаланады: 1) ауыл шаруашылығында пайдаланылатын жердің егістік қабатындағы улы химикаттардың мөлшері; 2) кәсіпорынның аумағындағы улы заттектердің жинақталуы; 3) елді мекендердің, көбінесе тұрмыстық қалдықтар сақтайтын жер топырағының ластануы. Егістік қабатына улы химикаттарды нормалауға екі көрсеткіш қолданылады: шекті

рауалы концентрация (ШРК<sub>т</sub>) және уақытша рауалы концентрация (УРК<sub>т</sub>). УРК<sub>т</sub> дегеніміз — белгілі мерзімге (2–3 жылға) белгіленетін заттектердің есептеу арқылы анықталған болжамды қауіпсіздік әсер деңгейі. ШРК<sub>т</sub> белгілеу үшін қарастырылып отырған заттектің фондық концентрациясы, оның физикалық-химиялық қасиеті, тұрақтылығы, улылығы туралы мәліметтер қолданылады. Сонымен тәжірибе арқылы мынадай мәліметтер анықталады:

- топырақтағы заттектің шекті рауалы концентрациясы; бұл мөлшер деңгейінде оның тағамдық және жемдік өсімдіктерге өтетін көлемі кейбір рауалы қалдықтық мөлшерден, яғни тамақ өнімдеріндегі заттектердің шекті рауалы концентрациясынан аспауы қажет;
- заттек топырақтан ауаға ұшқанда олардың мөлшері ауа үшін белгіленген ШРК-дан аспайтын рауалы концентрация (ұшатын заттектер үшін);
- микроорганизмдерге және топырақтың өздігінен тазалану процесіне әсер етпейтін рауалы концентрация.

Қарастырылған көрсеткіштердің ішінде ең қатаң шартты түрде қабылданатын ШРК<sub>т</sub>, топырақтарды зияндық сапаларына қарай салыстырғанда негізгі болып қолданылатын да тек осы көрсеткіштің өзі ғана. Қазіргі кезде өсімдіктерді зиянкестерден, аурудан, арамшөптерден қорғау үшін қолданылатын кейбір улы химикаттарға белгіленген ШРК<sub>т</sub> мағыналары белгілі (кесте).

**Пестицидтердің топырақтағы шекті рауалы концентрациялары, мг/кг**

Пестицид	ШРК <sub>т</sub>	Пестицид	ШРК <sub>т</sub>
Прометрин (арборицид)	0,5	Хлорамп (арборицид)	0,05
Хлорофос (инсектицид)	0,5	Дихлордифенилтрихлорэтан немесе ДДТ (инсектицид)	0,1
Севин (инсектицид)	0,05	Гексахлоран (инсектицид)	1,0
Гексахлоранның гамма-изомері	1,0	Полихлоринен (инсектицид)	0,5
Полихлоркамфен (инсектицид)	0,5	Карбофос (инсектицид)	2,0

**ТОПЫРАҚТАНУ** — топырақтың пайда болуы мен даму тарихын (генезисін), құрамы мен қасиеттерін, географиялық таралу заңдылықтарын, тиімді пайдалану жолдарын зерттейтін ғылым. Т. ғылымының негізін орыстың ұлы ғалымы В.В. Докучаев қалаған. Ол 1877 ж. орыстың экономикалық қоғамының тапсырмасымен Ресейдің қара топырақты аймақтарын жан-жақты зерттеп (зерттеу жұмыстары 1882 жылға дейін созылған), 1883 жылы “Орыстың қара топырағы” атты үлкен монографиясын жариялады. Сол жыл бүкіл әлемде топырақтану ғылымының негізі қаланған жыл болып есептеледі. Себебі сол монографияда әлемде бірінші рет топырақтың ғылыми негізделген анықтамасы, оның қасиеттері, таралу және түзілу заңдылықтары, тиімді пайдалану жолдары баяндалған.

**ТОПЫРАҚТЫ ЖАҚСARTY** (лат. *melioratio* — жақсарту) — топырақтың құнарлығын арттыруға байланысты қолданылатын шаралар жиынтығы. Әр аймақтың табиғи-климаттық жағдайларына байланысты оларды жақсарту әдістері мен жолдары әрқалай. Мыс., ауадан түсетін ылғал мол аймақтарда топырақты құрғату мелиорациясы керек болса, құрғақ шөлді аймақтарда топырақты қолдан суару мелиорациясы, топырақ ортасының реакциясы қышқылды, сілтілі болатын жағдайларда топыраққа әкті, гипсті химиялық заттар енгізу арқылы, топырақ құрамында суға ерігіш зиянды тұздарды сумен шаю, топырақта жетіспейтін қоректік заттарды қолданып тыңайтқыштар енгізу арқылы Т.ж. шаралары қолданылады.

**ТОПЫРАҚТЫ СІЛТІСІЗДЕНДІРУ** — топырақтан немесе оның жеке бір қабатынан еріген заттектерді топырақ ерітіндісіне төмен түсіріп, шаю. Бұл заттектер топырақтың бетіне немесе оның қабаттарының біреуіне жиналуы мүмкін. Т.с. ылғалды аймақтарға тән. Осындай ылғал типінде орманды-тайга зонасының күлгін топырақтары түзіледі. Ал суармалы егіншілікте топырақты су мен оның құрамында шоғырланған зиянды хлоридтер мен көмір қышқылының кәдімгі натрий тұздарын шаяды. Т.с. суармалы жағдайда ұлғаяды. Ол кезде қарашіріндінің шайылып кетуі қауіпті, себебі соның салдарынан топырақ құнарлылығы төмендейді.

**ТОПЫРАҚТЫ ФИТОМЕЛИОРАЦИЯЛАУ** — әр түрлі өсімдіктер өсіру арқылы топырақтың жылжуын, желге ұшуын, оның құнарын, құрылымын арттыру, жақсарту үшін қолданылатын шаралар жиынтығы. Әдетте, өсімдік тамырларымен бекімеген құмдақ топырақтар жел эрозиясына, ал қия беткейлердегі еңісі тіктеу алаңтар су эрозиясына ұшырайды. Осы жағдайларды болдырмау үшін ол

алаңтарға әр түрлі шөптер немесе ағаш-бұталар отырғызады. Адам іс-әрекетінен бұзылған жерлердің құнарлығын қайта келтіру жұмыстары да осы құнары аз бұзылған жерлерге өскен кезде топырақты құнарландыра түсетін бұршақ тұқымдас өсімдіктер егіледі.

**ТОПЫРАҚТЫ ХИМИЯЛЫҚ МЕЛИОРАЦИЯЛАУ** — топырақтың физикалық-химиялық қасиеттерін (рН және сіңірілген негіздердің құрамын) түбегейлі жақсарту үшін химиялық заттектер (химиялық мелиоранттар) енгізу. Химиялық мелиоранттардың құрамы топырақтың реакциясына және сіңірілген негіздердің құрамына байланысты, рН көрсеткіші 6-дан төмен қышқылды топырақтар үшін Т.ж.м. өк ( $\text{CaCO}_3$ ) пен құрамында өк бар тыңайтқыштар (доломит ұны, өк қосып, арнайы дайындалған компостар және т.б.) енгізу арқылы жүргізіледі. Сілтілі (содалы) және рН көрсеткіші 8,5-тен жоғары, негіздердің құрамында сіңірілген натрий 10%-дан асатын сортаңдау топырақты химиялық мелиорациялау гипс, қышқылдар, өнеркәсіп қалдықтарын (фосфогипс, темірлі купорос) немесе ауада тотығып, қышқыл түзетін заттектер (күкірт, пирит) сіңіру арқылы іске асырылады. Осындай әдіспен Қазақстанда өте сілтілі реакциялы сортаң топырақтар жақсартылып, жақсы нәтиже беруде. Мелиоранттар нормасын топырақ құрамын талдауға негізделген (рН, гидролиттік қышқылдық, сіңірілген натрий, сіңірілген негіздер жиыны не сіңіру сыйымдылығы) есеп бойынша анықтайды.

**ТОПЫРАҚТЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ЛАСТАНУЫ** — ауру тудыратын, т.б. жағымсыз жағдайға себепші микроорганизмдердің топырақта болуы. Мыс., ластанбаған топырақта дизентерия, сүзек, т.б. ауру қоздырғыштары 2 – 3 тәулік бойы сақталса, ластағыштармен әлсіреген қоздырғыштар бірнеше ай, жыл сақталып, едәуір аумаққа таралады.

**ТОПЫРАҚТЫҢ ҚҰНАРЛАНУЫ** — ауыл шаруашылығына пайдаланылып жүрген топырақтардың физикалық қасиеттерінің, химиялық құрамының және биофизикалық, химиялық қасиеттерінің бұрынғы табиғи жағдайларға қарағанда оны пайдалану кезіндегі қолданылған жақсарту шараларына байланысты пайдалы бағытына қарай өзгеру деңгейі, дәрежесі. Адам қоғамында жер (топырақ) ауыл шаруашылығы өндірісінің негізгі өндіріс құралы, соның құнарлылық деңгейіне қоғамның өмір сүру дәрежесі тікелей байланысты. Сондықтан адам қоғамы өзі пайдаланып жүрген Т.қ-н арттыруға бағытталған көптеген жақсарту шараларын қолданады. Қазіргі ғылыми-техникалық прогресс кезінде топырақты жақсартуға бағытталған шаралар (ылғал режимін реттеу, қолдан тыңайтқыштар енгізу, табиғи жағдайларға үйлесімді

егіншіліктің ауыспалы жүйесін ендіру, агротехниканы қолдану, т.б.) көбейіп, олардың тиімділігі де артуда. Қолданылған көп жылдық шараларға байланысты, топырақ құнары жылдан-жылға артып, құнарлығы жоғары, мәдениленген топырақтар пайда болады.

**ТОПЫРАҚТЫҢ ҚҰНАРСЫЗДАНУЫ** — адамның іс-әрекетінен топырақтың құнарсыздануы. Т.к-ның себептері көп, соның ішінде: ауыспалы егіс жүйесін қолданбау, топыраққа қажетті тыңайтқыштар мөлшерін енгізеу, топырақтың жел және су эрозиясынан қорғау жүйелерін сақтамау, т.б. Соның салдарынан пайдаланып жүрген егістік жерлердің қарашіріндісі азайып, жалпы құрамындағы қоректік заттар кеміп, топырақ құнары азайып, одан алынатын өнім де кемиді. Тек егістік жерлер емес, жайылымдық жерлерді де дұрыс пайдаланбай, малды жыл кезеңдеріне сәйкес мезгілімен ауыстырып жаю орнына бір аймаққа жиі жая беруден жайылымдық жерлердің де тозып, істен шыққан жағдайлары кездеседі. Соңғы қабылданған Қазақстан “Жер кодексі” жерді тиімді пайдалану мәселесіне көп көңіл аударылған.

**ТОПЫРАҚТЫҢ ҚЫШҚЫЛДЫЛЫҒЫ** — топырақ ерітіндісіндегі және топырақтың сіңіру кешеніндегі сутек иондарының концентрациясы. Ол рН көрсеткішімен сипатталады. Т.к. — оның топырақ ерітіндісін қышқылдандыратын қабілеті. Оның мынадай түрлері болады: 1) белсенді — топырақ ерітіндісінің рН анықтамасы; 2) мүмкіндік (әлеуетті) топырақтың сіңіретін кешеніндегі сутек концентрациясы. Топырақ ерітіндісінде сутек ионы, сол сияқты топырақтың қатты бөлігінде сутек пен алюминий алмаса алатын иондары болуына байланысты түзілетін көптеген топырақ түрлерінің маңызды көрсеткіші. Ерітіндідегі сутек ионының мөлшеріне қарай сәл қышқыл — рН = 5—6, қышқыл — рН = 4—5 және өте қышқыл рН = 2—3 топырақтар болады. Қышқыл топырақтар ТМД елдерінің солтүстік суық аймақтарында, ал Қазақстанда қышқыл топырақтар таулы аймақтарда (Алтай, Жонғар Алатауы) таралған. Т.к. — маңызды агрохимиялық көрсеткіштердің бірі. Қышқыл топырақтарды жақсарту үшін арнайы шаралар қолданылады. қ. *Топырақты химиялық мелиорациялау.*

**ТОПЫРАҚТЫҢ ЛАСТАНУЫ** — топырақта оған тән емес физикалық, химиялық немесе биологиялық агенттердің пайда болуы және енуі немесе ол агенттердің концентрациясының қаралған мезгілде табиғи орташа жылдық деңгейінен асып түсуі. Т.л-ның мынадай түрлерін ажыратады: минералды техногенді қалдықтар түсімі; улы органикалық және бейорганикалық құрылымдар түсімі; радиактивті заттардың түсуі. Топырақ — биосферадағы заттар айналымына қосы-

лып кеткен көптеген химиялық заттардың қабылдағышы. Улы заттардың түсімі көбею себептерінен Т.л. проблемасы туып отыр. Т.л. қоршаған ортаға қауіпті, себебі улы заттар қоректік тізбек арқылы топырақтан өсімдікке, өсімдіктен — жануарларға, жануарлардан адам организмне түседі. Т.л-н болдырмау шаралары: 1) табиғатты қорғайтын заңдарды бұлжытпай орындау; 2) қоршаған ортаның сапасына бақылау жүргізетін мекемелер қызметін дұрыс ұйымдастыру; 3) топырақты ластаушы заттардың қасиеттерін, жылжу тәртібін, топырақ процестеріне қатысуын зерттеу; 4) зиянды заттардың шектеулі мөлшерлерін нормалау; 5) қауіптілігі бойынша пестицидтерді топтастырып, кейбір түрлерінің қолданылуын шектеу; 6) ауыл шаруашылығында зиянкестермен, арамшөптермен күресу үшін химиялық әдістердің орнына биологиялық әдістерді қолдану, т.б.

**ТОПЫРАҚТЫҢ САНИТАРИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ** — топырақтың тазалылығының немесе ластанғандығының сипаттамасы; атап айтқанда, адам денсаулығы мен жануарларға тікелей әсер тигізетін физикалық-химиялық және биологиялық қасиеттерінің жиынтығы. Топырақтың санитариялық жағдайы бірнеше гигиеналық көрсеткіштермен сипатталады, соның ішінде санитариялық сан; яғни белоктағы азот мөлшерінің жалпы органикалық азотқа қатысымен; сонымен қатар ішектің таяқша құртының (коли-титр), шыбын дернәсілінің, гельминттер жұмыртқаларының бар болуы ескеріледі. Топырақтың тазалылығы немесе ластанғандығы осы көрсеткіштердің жиынтығымен бағаланады (кесте).

**Топырақтың санитариялық жағдайын сипаттайтын гигиеналық көрсеткіштердің жиынтығы**

Топырақтың сапасын бағалау	Көрсеткіштердің аталуы				
	0,25 м <sup>3</sup> топырақтағы шыбын дернәсілдері мен көбелектер, дана	1 кг топырақтың гельминттер жұмыртқалары, дана	Коли-титр	Анаэробты бактериялардың титрі	Санитариялық сан
1	2	3	4	5	6
Таза	0	0	1 және жоғары	0,1 және жоғары	0,98-1,0



1	2	3	4	5	6
Шамалы ластанған	Бірлі-жарым	10 дейін	1 – 0,01	0,1 – 0,001	0,85 – 0,98
Ластанған	10–25	11–100	0,01 – 0,001	0,001 – 0,00001	0,70 – 0,80
Өте ластанған	25 үстінде	100 үстінде	0,001 және жоғары	0,00001 және төмен	0,70 және төмен

Осыдан басқа топырақтың санитариялық жағдайын сипаттайтын тағы да бірнеше қосымша көрсеткіштер бар, олар өндірістік кәсіпорындардың және елді мекендердің жерінде анықталады.

#### Топырақтың санитариялық жағдайына сипаттама

Топырақтың санитариялық жағдайының көрсеткіштері	Топырақты сипаттайтын қасиеттер
1	2
Санитариялық сан	Санитариялық-химиялық
Аммонийлық азот, мг/кг	Сондай
Нитраттық азот, мг/кг	“
Хлоридтер, мг/кг	“
Пестицидтер, мг/кг	“
Ауыр металдар, мг/кг	“
Мұнай және мұнай өнімдері, мг/кг	“
Ұшатын фенолдар, мг/кг	“
Күкіртті қосылыстар, мг/кг	“
Канцерогенді заттектер, мг/кг	“
Тыңайтқыштар (қалдық көлемдері), мг/кг	“
pH	“
Радиоактивті заттектер, Ки/кг	“
Термофильді бактериялар, титр	Санитариялық-бактериологиялық
Ішектің таяқша құрттар тобының бактериялары, коли-титр	Сондай
Патогенді микроорганизмдер	“
Клостридиум перфиген бактериялары, титр	“

1	2
Тіршілік қабілеттілігі бар гельминттердің жұмыртқалары және дернәсілдері, дана/кг топыраққа	Санитариялық-гельминтологиялық
Синантроптық шыбындардың дернәсілдері және көбелектері, дана/кг топыраққа	Санитариялық-энтмологиялық

Санитариялық-химиялық бағалауды жасауға негізінде топырақ фильтратын зерттеп, санитариялық санды, қышқылдықты, оттекке биохимиялық қажеттілікті, тотықтырғыштықты, сульфаттар мен хлоридтер иондарын және басқа да құрамбөліктерді анықтайды.

Санитариялық-энтмологиялық бағалауда синантропты (тұрмыс және үй-жаймен байланысты) құрт-құмырсқалардың санын, бірінші кезекте – дернәсілдерінен бастап есейген түріне дейін шыбынның барлық өсу фазасындағы сандарын анықтайды.

Санитариялық-гельминтологиялық бағалауда адам қолданатын жерлердегі гельминттердің – адам организмінде, жануарлар мен өсімдіктерде тіршілік ететін құрттардың барлығы сипатталады.

Санитариялық-бактериологиялық бағалауда адамдар мен үй жануарларын ауыртатын бактериялардың, сонымен қатар басқа микроорганизмдердің қарастырылып отырған жүйеде бар екендігі белгіленеді.

**ТОПЫРАҚТЫҢ СОРЫН ШАЮ** — топырақтың жоғары беткі егістік қабатындағы тұз мөлшерін төмендету әдісі. Бұл әдіс — топырақтың беткі қабатындағы тұз мөлшері 1 %-дан жоғарылап кеткен жағдайда сортандануға қарсы қолданылатын негізгі шара. Топырақты жууға пайдаланатын су мөлшері сортандану дәрежесіне, тұздардың химиялық құрамына, топырақтың су өткізгіштігіне (механикалық құрамына), ыза су қабатының орналасу деңгейіне байланысты болады. Т.с.ш. алдында топырақта су біркелкі таралу үшін жер бетін тегістеп, терең жырттып, 0,2 – 0,3 га егіп атыздайды. Орта есеппен 1 га егістіктің тұзын 1 м тереңдікке дейін шаюға қажетті судың мөлшері 2,5–20 мың м<sup>3</sup> аралығында, кей жағдайларда одан да жоғары болады. Т.с.ш-ды жүргізуге тиімді мерзім күзде немесе қыстың басында, өйткені бұл кезде топырақтың ылғалдылығы төмен болады, ыза су терең жатады және де топырақтан су аз буланады.

**ТОПЫРАҚТЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ ЛАСТАНУЫ** — топырақтың радиоактивті заттектермен және басқа физикалық факторлардың әсерінен ластануы. Мыс., уран кендерін ашық әдіспен алғанда, жер

қыртысында активтілігі жоғары сәулеленетін сұйық және қатты қалдықтар қалады.

**ТОПЫРАҚТЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ЛАСТАНУЫ** — топырақта тірі организмдерге қауіп туғызатын химиялық заттектердің жиналуы. Топырақты ластайтын көздерге өнеркәсіптік кәсіпорындардың шығарындылары, көлік, ауыл шаруашылығында қолданылатын шөп-жойғыштар мен минералды тыңайтқыштар, қалдықтар, жылу энергетика кешені, атмосфералық жауын-шашын, апатты жағдайда тасталатын шығарындылар, әскери-өндірістік кешендер жатады. Түсті металл кендерін алу, байыту және таза металдар алу процестерінен шыққан өнімдермен және қалдықтармен топырақ көп ластанады. Ауыр металдардан топырақтың ластануының зардабы тұрақты болып келеді. Түсті металлургия кәсіпорындарының маңындағы топырақта қорғасын мен басқа ауыр металдардың мөлшері нормадан 10 – 20 есе асып отырған жерлер белгілі. Ауыл шаруашылығында улы химикаттар көп қолданылатын және өндірісі дамыған аймақтарда улы заттектер ана сүтінде, қанның құрамында болатыны байқалған. Топырақтың ластану дәрежесінің көрсеткіші ретінде мынадай формула арқылы есептеп анықталатын топырақты заттектің ластау концентрациясының коэффициенті ( $L_i/KK$ ) қолданылады:  $L_i/KK = X_i / ШРК_i$  немесе  $L_i/KK = X_i / X_{\phi}$ ; мұндағы  $L_i/KK$  –  $i$  - заттегіне тән ластау концентрациясының коэффициенті;  $X_i$  -  $i$ -заттегінің мөлшері;  $X_{\phi}$  – осы заттектің фондық мөлшері.

**ТОПЫРАҚТЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ФУНКЦИЯЛАРЫ** — топырақтың табиғаттағы рөлімен байланысты. Топырақ планетарлық қабаттардың (литосфера, атмосфера, гидросфера) шекарасында жайғасып, оларды байланыстырады. Ол жер бетінде тіршіліктің дамуына қолайлы орта, сондықтан тіршіліктің негізі. Топырақ арқылы жер бетінде заттардың үздіксіз үлкен геологиялық және биологиялық айналымы өтеді. Биологиялық кіші зат айналымы кезінде ең алдымен түпкі таужынысынан, кейін топырақтан өсімдіктермен қоректік элементтер алынады. Олардан суда ерімейтін күрделі органикалық қосылыстар түзіледі, қурап түскен өсімдіктермен бірге топыраққа қайта оралады. Геологиялық үлкен заттар айналымы таужыныстарының өзгеруін камтиды, құрғақ жер мен теңіз арасында өтеді. Топырақ ауа және су сферасының химиялық құрамдарын реттейді. Фотосинтез арқылы өсімдіктер тотыққан көмірді сіңіреді де, көміртек тотығынан құралатын органикалық қосылыстар синтезін өткізеді.

Жапырақтары мен тамырлары көміртек оксидін және судан келетін сутекті пайдаланып, атмосфераға молекулалық оттекті шығарады.

**ТӨГІНДІ ТӨЛЕМІ** — атмосфера ауасына, суға, немесе топыраққа ластағыштарды төгу және шулық ластану құны. Т.т. ластайтын агенттердің көлемі мен сапасына байланысты есептеледі. Кейде олар табиғатты пайдалану үшін төлем түрінде болады. Т.т-нің осы түрі су ортасының ластануымен күрес шаралары саласында тиімді деп есептелуі мүмкін, себебі судың ластануы кезінде суды тазалаудың ұжымдық шаралары қолданылуы мүмкін.

**ТӨЛЕМ** — Табиғатты пайдалану және табиғатты қорғау жөнінде Т. экологиялық қызмет немесе ресурстар үшін төленетін баға құн болады. Т-нен түскен қаржы уәкілетті өкімет құрылымдарының табиғатты қорғау қызметін қаржыландыруға арналған ақшалай түсімдерін құрады және компания қызметін қоршаған ортаны ластауды азайтуға ынталандырады. Осындай Т-дерді нашар мінез-құлық үшін айыппұл ретінде қарауға болады. Экономикалық жағынан қарағанда Т. тиімділігі кездейсоқ болуы мүмкін, себебі оның іс жүзіндегі мақсаты – фискальдық, яғни қаржы жинаудан тұрады. Мыс., су тазалау имараттарын салуды қаржыландыру үшін. Демек, Т. ретінде түсетін ақшалай қаржы мөлшері тиісті экономикалық қорлардың мақсаты негізінде белгіленеді. Теория жүзінен қарағанда Т. деңгейі экологиялық залалды қысқартудың шекті шығыны және оның келтірген шекті құнына тең жағдайда экономикалық тиімді болады. Т-нің осы мөлшері тек қана қаржылық көзқараста қажетті шамамен кездей-соқ тең болуы мүмкін. Т-нің төмен деңгейі экологиялық саясат мақсаттарына жету үшін ластанудың тура шекті нормативтерін енгізуді қажет екенін білдіреді. Т-нің бірнеше түр бар, соның ішінде өкімшілік Т., қауіпті қалдықтар, шығарынды, қоршаған ортаны ластау, экологиялық емес өнім, табиғатты пайдалану үшін Т.

**ТҮЗСЫЗДАНДЫРУ** — ауыз су, ақаба су, технологиялық немесе салқындатқыш су ретінде пайдалану үшін суды тұздан арылту. Бұларға дистилляция (булау), қатыру (мұздату), мембрандық, ионалмасу әдістері жатады. *Дистилляция* кеңінен қолданылатын және жақсы менгерілген әдістің бірі. Буландыру қондырғылары арқылы тәулігіне 15-30 мың м<sup>3</sup> суды тазалаудан өткізуге болады. Қазақстанда ең қуатты буландыру қондырғысы Ақтау қаласының атом энергетика кәсіпорынында (тез нейтронды реактор) болған. *Қатыру* әдісінде тұзды суды баяу түрде салқындату арқылы тұзсыз мұз кристалдарын алады. Дистилляция әдісімен салыстырғанда қатыру процесі

энергетикалық, технологиялық, конструкциялық тұрғыдан алғанда тиімді. Мембрандық әдіске электродиализ және гиперфилтрация, немесе кері осмос жатады. Электродиализ қазіргі заманның дамып келе жатқан деминерализациялау және қойыртылған ерітінділер алу әдісі. Кері осмос әдісі бұл осмостық қысымнан жоғары қысымның (6-8 МПа) күші арқылы жартылай өткізгіштік қасиеті бар мембрана арқылы сулы ерітінділерді сүзу. Бұл энергияның көп мөлшерін қажет етпейтін процеске жатады. Шет елдерде өнімділігі 1000 м<sup>3</sup>/с дейінгі қондырғылар менгерілген. Ресейдегі қондырғылардың өнімділігі төмендеу. Осы тәсілдегі ең қиындыққа түсетін - жартылай өткізгіштік мембрана мен қысымды жасау. Ионалмасу әдісі барлық елдерде кеңінен қолданылып жүр. Осы кезге дейін бұл АЭС және өте жоғары қысымды қазандықтары бар ЖЭС-на үшін тұзсызданған суды дайындауға пайдаланылып жүрген негізгі әдіс болып келеді. Сонымен қатар, ионалмасу әдісі суайналым циклымен істейтін өнеркәсіптердің ақаба суындағы құнды компоненттерді байытуға және бөліп алуға жиі қолданылады. Бұл әдіс судың кермектілігін жоюға да қолданылады.

**ТҰРМЫСТЫҚ АҒЫНДЫ СУ** — коммуналдық шаруашылықтың сұйық қалдықтары. Қала тұрғыны тұтынған (тәулік ішінде 300 – 400 л) таза су өте ластанған күйінде ортаға қайтарылады. Т.а.с. барлық ағынды су төгіндісінің жартысын құрайды. Жыл сайын Т.а.с. да тазартқыш имараттарда биологиялық жолмен оңай тазаланатын нәжіс және органиктерден басқа қауіпті химиялық ластағыштар құрамы көбеюде. Бұлардың арасында мұнай өнімдері, хлоридтер, сульфаттар, нитриттер, нитраттар, аммонийлік азот, фенолдар, темір, мыс, мырыш, никель, хром, қорғасын, кобальт, алюминий, кадмий, кір жуатын ұнтақтар бар. Т.а.с-ды өңдеу — қала экологиясының ең бір қиын проблемасы. Қала ағындыларын ауыр металдармен және басқа да уығты заттектермен ластағанына байланысты қала тұрғындарына көкөніс және мал шаруашылығы өнімдерін беретін (көп жылдық шөптерді өсіруде) суармалы жерлерде пайдалануға болмайды. Шламды да (Т.а.с-ды тазарту нәтижесінде пайда болатын күрғақ қалдық) тыңайтқыш ретінде қолдануға болмайды. Осының нәтижесінде ол қиын өңделетін қатты қалдықтарға айналады.

**ТҰРМЫСТЫҚ ҚАЛДЫҚТАР** — тұрмыстық жағдайда пайда болатын әр текті қатты қалдықтар мен қоқыстар жиынтығы. Олар қағазды, шыныны, металды, сүйекті, ағашты, азықтық қоқысты және т.б. енгізуі мүмкін (кесте). Ірі қалаларда әрбір тұрғынға шаққанда

жылына 300 – 350 кг Т.к. пайда болады. Дамыған елдерде бұл көрсеткіш жоғары: Америка – 744, Австралия – 681, Канада – 653, Нидерланд – 599 кг/жыл (әр тұрғынға). Т.к-ды алып кету және жою табиғатты қорғаумен, қала ортасының тазалығын және халықтың денсаулығын сақтаумен байланысты қала шаруашылығының маңызды мәселелерінің бірі болып саналады.

Әр түрлі елдердегі тұрмыстық қатты қалдықтардың құрамбөліктерінің құрамы бойынша мәліметтер, %

Құрауыштар	Америка	Англия	Канада	Жапония	Испания
Тағам өнімдері	23,9	27,0	10,0	30,3	40 – 50
Қағаз	31,1	30,0	70,0	40,6	15 – 20
Металдар	9,5	9,0	5,0	2,3	3,5 – 5
Шыны	9,7	8,0	5,0	5,5	2,5 – 6
Полимерлер	3,4	3,0	–	10,8	3 – 8
Токыма	1,4	3,0	–	2,5	–
Күл	–	–	5,0	–	–
Басқалар	21,0	19,0	5,0	8,0	35 – 10

**ТҰРМЫСТЫҚ ҚОҚЫС** — қалалардың, сондай-ақ ауылдық жерлердің коммуналдық шаруашылығында түзілетін қатты қалдықтар фракциясы. Әсіресе, Т.к-тың көп мөлшері қалаларда түзіледі. АҚШ-тың бір тұрғынына жылына 700 кг-нан астам Т.к. келеді. Т.к-тың Еуропа елдеріндегі мөлшері шамамен ең аз Ресейде қала тұрғынына жылына 300—400 кг Т.к. келеді. Батыс Еуропа елдерінде Т.к. негізінен қоқыс жағатын зауыттарда өңделеді. Мұндай зауыттардың газ төріздес шығарындылары атмосфераны ластайды. Бұдан басқа Т.к-ты жағу нәтижесінде көп мөлшерде күл жиналады. Т.к-ты фракциялау едәуір тиімді: қағаз, пластиктар, органикалық қалдықтар, шыны, металдарды жеке контейнерлерде жинаса, оларды өңдеу оңайға түседі. Органикалық қалдықтар қордаландырылғаннан кейін тыңайтқыш өндірісі үшін шикізат және жануарларға азық (әсіресе балықтарға) болуы мүмкін. Т.к-ты жоюдың ең күрделі проблемасына қаптау құралдарын, тұрмыстық техниканың, автомобильдердің, үй дизайнының, т.б. бөлшектерін жасайтын пластиктері жатады. Қазіргі кездегі көптеген пластиктерді микроорганизмдер ыдырата алмайды. Бұларды рециклинг кезінде құрылым бөлшектерін, жиһазды, т.б. жасау үшін қайтадан пайдаланады.



Дегенмен, биодеградабельді пластиктер — шластмассалар кең таралып келеді. Олар аз уақытта (бірнеше айдап екі жылға дейін) микроорганизмдермен бұзылады. Мұндай пластмассалар бір-ақ рет пайдаланылатын ыдыстар мен жәшіктерді жасау үшін қолданылады. Бірінші биодеградабельді пластикті 1989 жылы италияның “Феррузи” химиялық компаниясы шығарды. Ол қуыстары 10-нан 50 % -ға дейін жүгері крахмалымен толтырылған полиэтиленнен жасалды. Микроорганизмдер пластикті көміртек оксиді мен суға дейін жарты жыл ішінде ыдыратады. Крахмалға негізделген мұндай пластиктер Австрия мен Ұлыбританияда жасалған, Германияда көкөніс майы негізінде қоршаған орта үшін қауіпсіз пластик алынады. Бұл пластиктің құны мұнай өнімдерінен жасалатын полимерлерден артық емес. Жаңа биодеградабельді пластиктер АҚШ-та және Жапонияда алынды. Т.қ. ішінде шыныны қайтадан пайдалану проблемасы оңай шешіледі. Оны қайта балқыту экономикалық тұрғыдан тиімді. Т.қ. мөлшері шыныны бірнеше рет пайдаланғанда азаяды. Т.қ-тың жаңа фракциясына сусын күйылатын алюминий құтылары жатады. Көптеген елдерде оларды жинау ұйымдастырылған. Мыс., Швециядағы дүкендерге 10 құтының 8-і қайтадан өткізіледі. Т.қ. мөлшерін қағаз қалдықтарын жинау және өңдеу де азайтады.

**ТҰРМЫСТЫҚ СҮЗГІШТЕР** — суды ластағыштардан тазартатын арнайы құрылғылар. Т.с. суды органикалық заттектерден (фенолдар, мұнай өнімдері), ауыр металдардан тазартып, судың кермектігін азайтады. Т.с-дің үш тобын ажыратады. Бірінші тобына су құбыры шүмегіне жалғанатын сүзгіш-саптамалар жатады (“Кристаллик”, “Нимфа”, “Гейзер”, “Родничок”, “Русалка”, т.б.). Бұл Т.с-де әр түрлі адсорбенттер, ең алдымен активтелген көмір, сондай-ақ әр түрлі ион алмастырғыш шайырлар (смодалар) пайдаланылады. Екінші топқа суды электрхимиялық өңдеуді пайдаланып тазартатын күрделі Т.с. жатады (“Изумруд”, “Лидер”, “Оазис”, т.б.). Үшінші топқа төкпелі немесе “кұмыра” тәрізді Т.с. жатады (“Барьер”, “Брита”). Бұларда да адсорбенттер пайдаланылады. Әрбір Т.с-дің құжатында жұмыс ресурсы көрсетіледі. Онда қанша су мөлшерін тазарта алатындығы белгіленеді. Т.с-дің ресурсы таусылған соң, оны жаңасымен ауыстыру керек. Т.с-ден адсорбенттерді қалпына келтіру тек қана зауыт жағдайында жасалуы мүмкін.

**ТҰТЫНУ ҚАЛДЫҚТАРЫ** — пайдалануда болғаны үшін тозып, өздерінің тұтыну қасиетін жойған бұйымдар мен материалдар. Олар өндіріс жағдайында белгілі тәртіппен шығынға шығарылады, ал тұрмыста тасталады.

**ТҰТЫНУШЫЛАР (Консументы; лат. *consumo* — тұтынамын)** — фотосинтездеуші немесе хемосинтездеуші түрлер (өндіргіштер) түзетін дайын органикалық заттектерді тұтылатын организмдер. Оларға барлық жануарлар (адам да кіреді), микроорганизмдердің бір бөлігі, паразиттік және жөндікқоректі өсімдіктер жатады. Т-ды бірінші реттік Т. және екінші реттік Т. деп бөледі. Бірінші реттік Т. өсімдіктекті қорекпен (өсімдікқоректі жануарлар), екінші реттік Т. жануартекті қорекпен, сондай-ақ өсімдікқоректі организмдермен, яғни, бірінші реттік Т-мен қоректенеді.

**ТҰШЫ СУ** — адамның орташа дәмдік сезіміне сәйкес келетін, минералдануы 1 г/кг-ға (1‰) дейінгі табиғи су; Т.с-дың планетадағы жалпы көлемі гидросфера көлемінің не бәрі 2,6 %-ын құрайды. Т.с-дың негізгі көздері – мұздықтар, өзендер, тұщы көлдер, бөгендер, жерасты тұщы суы. Олардың көбісі судың минерал дануы (1000 мг/л-ге дейін) бойынша шектеу бар ауызсумен және шаруашылық-тұрмыстық сумен қамтамасыздандыруда, балық шаруашылығында, технологиялық процестерде, энергетикада, т.б. пайдаланылады. Т.с. минералдану шамасы бойынша былайша бөлінеді: аз минералданған – 200 мг/л-ге дейін, орташа минералданған – 200 – 500 мг/л, жоғары минералданған – 500 – 1000 мг/л. Минералдануы 100 мг/л-ге дейінгі су өте аз минералданған суға жатады. Өзендер мен көлдердің көбісінің минералдануы аз және орташа, құрамы гидрокарбонаттық-кальцийлік және гидрокарбонаттық-магнийлік кальцийлік.

**ТҰШЫЛАНДЫРУ** — судан тұздарды шығару процесі. Бір жағдайда ауыз судағы тұз құрамын стандарт шегіне дейін келтірсе, кейде дистилденген су құрамына жақын концентрацияға жеткізеді. Суды Т. әдістері судың агрегаттық күйін өзгертумен және өзгертпей тұщыландыратын негізгі екі топқа бөлінеді. Т. әдісін таңдау бастапқы судың қасиеттеріне, қондырғының өнімділігіне және техникалық-экономикалық пікірге байланысты. Құрамы 3 г/л болғанда – иондық алмасу; 3 –10 г/л – кері осмос, электродиализ; 10 г/л-ден асқанда мұздату, дистилляция немесе кері осмос жақсырақ деп жорамалданады. Дистилляция суды буландыруға, содан соң буды конденсациялауға негізделген. Судың булануы атмосфералық қысымнан жоғары кезде немесе вакуумда жүреді. Көп сатылы булық қондырғылар ең үнемді болады. Суды мұздатумен Т. тұзды және тұщы судың қату температурасының айырмашылығына негізделген: тұщы сумен салыстырғанда тұзду су төмен температурада қатады.

**ТҮСТІ МЕТАЛЛУРГИЯ** — темір негізді қорытпалардан басқа металдар мен олардың қорытпаларын өңдеуге арналған металлургия

саласы. Т.м.-ның Қазақстанның экономикасында атқаратын міндеті зор. Бұл саланың елімізде пайда болғанына 250 жылдан астам уақыт өтті. 1917 ж. Қазақстанда Т.м. саласына жататын 10 рудник және 3 зауыт қана болған. Ал қазір ең дамыған өндірістердің біріне айналып отыр.

Қазақстанның түсті металдарының сапасы өте жоғары. Өскемен мырышы, Балқаш пен Жезқазған мысы Лондондағы металдар биржасында сапаларының өте жоғары болғандықтарына байланысты эталон ретінде тіркелген. Мыс., Жезқазған мысының сапасы — 99,9999%. Қазіргі кезде Қазақстан түсті металдарын дүние жүзінің 30-ға жуық еліне экспортқа шығарып отыр. Шеттен келетін валюта табысының 27% осы өнеркәсіп саласына тиесілі. Қазақстан жері түсті, асыл металдармен қатар, ХХІ ғ. металдары деп аталатын сирек металдармен де бай. Бірақ әзірше оларды өндіретін кәсіпорындар саны жеткіліксіз, тиімді технология да жоқтың қасы. Республикада Т.м. саласына кіретін 7 саланың құрамында 28 ірі кәсіпорын жұмыс істейді. Қорғасын-мырыш саласы 12 кәсіпорынан тұрады, оның 3-і металлургиялық, ал 9-ы кен байыту. Металлургиялық кәсіпорындар — Өскеменнің қорғасын-мырыш, Риддердің полиметалл комбинаттары және Шымкенттің қорғасын зауыты. Кен байыту кәсіпорындары — Ащысай, Ертіс және Риддер полиметалл, Шығыс Қазақстан мыс-химиялық, Зыряновск қорғасын, Текелі қорғасын-мырыш комбинаттары, Жәйрем, Жезкент және Қарағайлы тау-кен комбинаттары. Республикамыздың қорғасын-мырыш өндірістерінің руда қоры едәуір мол. Қорғасын мен мырыш өндіруде еліміз дүние жүзі бойынша бесінші орында. Бұл өндірістер биосфераның барлық бөлігін әр түрлі улы заттармен лаптап, биологиялық ресурстарға зиянын тигізеді. Мыс., Өскемен қаласында тұратын балалардың қанында 17-ге дейін улы элементтің мөлшері табиғи деңгейден жоғары екені дәлелденген. Галлийдың, бериллийдің, мырыштың, мыстың концентрациялары 1,5-нан 5 есеге дейін, бордың, қорғасынның, хромның, ванадийдің, никельдің, алюминийдің мөлшерлері 10 еседен асқан. Балалардың шаштарында марганецтің, мырыштың, мышьяқтың, қорғасын мен бериллийдің мөлшері де жоғары екенін ғылыми зерттеулердің нәтижелері көрсетті. Аталған элементтер иммунитет механизмін, генетикалық құрылысты, зат алмасуды бұзады, мидың, басқа да мүшелердің функциясын тежейді. Бұның бәрі әр түрлі аурулардың көбеюіне апарып соғады. Қорғасын зауыттары негізінде ауаны қорғасынмен, мышьякпен, басқа да ауыр

металдармен, күкірт және көміртек оксидтерімен көп мөлшерде ластайды. Мыс саласына 3 кәсіпорын — Балқаш, Жезқазған кен байыту комбинаттары және Ертіс мыс балқыту зауыты кіреді. Қазіргі кезде мыс рудасы 17 кен орнынан алынады. Қазақстан мыс өндіруде дүние жүзі бойынша 7 орында. Өндірілетін мыстың 92%-ы экспортқа шығарылады. Құрамына “Жезқазған” кен байыту комбинаты мен Жезқазған мыс кен орындары кіретін “Жезқазған-түстіметалл” бірлестігі мыспен қатар қорғасын мен мырыш концентраттарын шығарады және қорғасынды, мырышты, кадмийді, күмісті, никельді, висмутты, ренийді қосымша алады. Алюминий өндіру саласының 3 кәсіпорыны — Павлодар алюминий зауыты (ПАЗ), Торғай және Қызыл октябрь кен басқармалары бар. Алюминий өндірісінде шикізат ретінде Торғайдың бокситі қолданылады, одан глинозем, глиноземнен алюминий алынады. Алюминий өндірісінде бокситтен әрбір тонна глинозем алған кезде 1—2,5 тоннаға дейін қалдық ретінде көкыр (шлам) шығады. Сондықтан бұл жағдай осы саланың зауыттарына көп көлемді жер бөлуге мәжбүр етеді. Бұл көкырдың құрамында 45%-ға дейін темір оксидтері, сонымен қатар көп мөлшерде кальций және натрий қосылыстары болады. Сондықтан бұл қалдықтар әрі қарай өңдеуге жатады, сілті, шойын және цемент алуға жұмсалады. Алтын өндірісінің Қазақстанның алтын және валюта қорын толықтыруда маңызы зор екені белгілі. Бұл салада 6 кәсіпорын жұмыс істейді. Негізгі алтын өндіретін кәсіпорындарға алтынның 50%-ын беретін “Қазақалтын”, “Алтайалтын” — 16%, “Майкаиналтын” — 15%, “Ақбақай” — 12%, “Бақыршық” — 4% және “Васильков” — 3% комбинаттары жатады. Алтын қорының мөлшері бойынша дүние жүзінде Қазақстан 6-орында, ал ТМД елдерінде Ресей мен Өзбекстаннан кейін 3-орында. 1991 ж. Қазақстанда алтын қоры ұйымдастырылды, ал 1993 ж. алтын өндіруді жолға қою үшін ұлттық “Алтыналмас” деген компания ашылып, Қазақстан Республикасы Ұлттық банкісімен бірігіп “Қазақстан алтыны” деген мемлекеттік бағдарлама жасалды. Осы бағдарламаға сәйкес еліміз өндіретін алтынның көлемін ең кемінде 4 есеге дейін көтеруді қарастырып отыр. Вольфрам-молибден өндірісі “Қазвольфрам” бірлестігінің басқаруында. Руда өндіретін рудниктер негізінде Қарағанды облысында орналасқан. Бірлестік вольфрам, қалайы-молибден, висмут концентраттарын шығарады. Ресейдің Челябинск қаласындағы электрометаллургиялық зауыттың негізгі шикізаты — біздің еліміздің вольфрам концентраты. Вольфрам өндірісін өзімізде

дамьту мақсатында Жоғары Қайрақты кен орны негізінде бірнеше рудниктер мен вольфрам өңдейтін комбинат салынып жатыр және оларды тезірек толығымен іске қосу жолдары қарастырылуда. Мыс., Жамбыл атындағы вольфрам-молибден руднигі мен Ақжал полиметалл тау-кен байыту комбинаты бар. *Титан-магнийді* Өскемен титан-магний комбинаты өндіреді. Бұл металдардың қоры елімізде жеткілікті. *Сирек металдар* саласының дамуына Қазақстанда барлық мүмкіншілік бар. Республикада өте құнды тантал рудасын өндіретін Белогор тауруда комбинаты және сирек металдарды шығаратын Ақмола мен Каспий төңірегіндегі тау-химия комбинаттарын және оларды балқытатын Ертіс комбинаты бар. Қазақстанда уранға бай кен орындары көп. Дүние жүзіндегі бариттың 40%-ы шоғырланған.

Т.м. өндірістерінің бәрі зиянды заттармен биосфераны ластап отыратын негізгі ластаушы көздер. Жыл сайын атмосфераға миллиондаған тонна заттар шығарылады. Көп мөлшерде атмосфера күкірт, көміртек, азот оксидтерімен және ауыр металдармен ластанады. Ақаба суда өте улы заттар – цианидтер, ксантогенаттар, мұнай өнімдері, мышьяк, фтор, сынап, сурьма, сульфаттар, хлоридтер, нитраттар кездеседі. Т.м-ның ірі комбинаттары топырақты алуан түрлі зиянды қосылыстардың көп мөлшерімен ластайтыны соншалықты, олардың маңындағы топырақ қабатынан табылған ауыр металдардың концентрациясы ЦРК мөлшерінен бірнеше есе асып түседі. Мыс., Шымкент топырағында қорғасынның мөлшері 200 ЦРК, Жезқазғанда мышьяктікі 2—3 ЦРК-ге дейін жететін жерлер кездеседі. Т.м-да қалдықтарды пайдалану проблемалары әлі толық шешімдерін тапқан емес.

**ТЫҢАЙҒАН ЖЕР** — бұрын жыртылып пайдаланылған, одан кейін құнарын қалпына келтіріп тыңаю үшін бірнеше жылға жыртыпай қалдыру. Әдетте, әр аймақтың жерге деген мұқтаждығына қарай жерді тыңайтуға қалдыру мерзімі 10—15 жылдан 20—25 жылға, тіпті оданда көп жылдарға дейін болады. Сол жылдар аралығында бірнеше жылдар пайдаланылып құнары кеміген жерлердің табиғи жолмен құнары қалпына келіп, тыңайған жерлерге айналады. Бұның әлемнің көп аймақтарында егіншіліктің тыңайған жүйесі қолданылған. Оның мәнісі — 5—10 жыл егістік егіліп, құнары азайған жерлер, бірнеше жылға (15—25 жылға) пайдаланылмай табиғи жолмен тыңаюға қалдырылатын. Қазіргі заманда халық көбейіп, егістік

жерлердің азаюына байланысты, жерді сонша уақытқа бос қалдыруға мүмкіндік жоқ. Сондықтан қолдан тыңайту арқылы пайдаланылады.

## У

**УАҚЫТША КЕЛІСІЛГЕН ШЫҒАРЫНДЫЛАР (УКШ)** — тазартқыш ғимараттардың салынуы және т.б. да шаралар есебінен нақты техникалық және экономикалық мүмкіндіктерді негізге алғанда – атмосфераға ластағыш заттектер шығарындыларының көлемін шекті рауалы шығарынды деңгейіне дейін кезең-кезеңмен азайтуды көздейтін уақытша норматив.

**УЛЫ ЗАТТЕКТЕР** — өнеркәсіпте апатты жағдай болған кезде, кестеде келтірілген мөлшерге сөйкес, физикалық және химиялық қасиеттері қауіптілік тудыратын заттектер.

Өлім дозасы ( $\Theta D_{50}$ ), пероральды әсер (1), мг/кг дене салмағына	Өлім дозасы ( $\Theta D_{50}$ ), теріге әсер (2), мг/кг дене салмағына	Өлім дозасы ( $\Theta D_{50}$ ), ингаляциялық әсер (3), мг/кг дене салмағына
$25 < \Theta D_{50} \leq 200$	$50 < \Theta D_{50} \leq 400$	$0,5 < \Theta D_{50} \leq 2$
(1) $\Theta D_{50}$ егеуқұйрыққа пероральды әсері		
(2) $\Theta D_{50}$ егеуқұйрықтың немесе қоянның терісіне әсері		
(3) $\Theta D_{50}$ егеуқұйрыққа (4 сағат ішінде) ингаляциялық әсер		

**УЛЫ ТАУЖЫНЫСТАР** — адам денсаулығына, өсімдіктер мен жануарлардың өсуіне және дамуына әсер ететін концентрацияда улы заттектер бар таужыныстар. Бұлар ортаның қышқылдығын немесе сілтілігін жоғарылатуға себепші болатын заттектер, ауыр металдар, радон қалыптастыратын заттектер, т.б. болуы мүмкін. Мыс., құрылысы болжамдағы Алтайдағы Катун ГЭС-ы белдеміндегі жер бетіне шығатын құрамында сынап бар таужыныстары.



## Ү

**ҰЙЫМДАСТЫРЫЛҒАН ӨНЕРКӘСІПТІК ШЫҒАРЫНДЫ** — атмосфераға арнайы салынған газарна, ауаарна, мүржалар мен құбырлар арқылы түсетін өнеркәсіптік шығарынды.

**ҰЙЫМДАСТЫРЫЛМАҒАН ӨНЕРКӘСІПТІК ШЫҒАРЫНДЫ** — жабдықтардың санылаусыздығының (герметизациясының) немесе өнімдерді артатын, түсіретін және сақтайтын жерлерде газды сорып тұратын жабдықтардың жұмыс істеуінің бұзылу нәтижесінде бөлінетін газдың бағытсыз ағыспен атмосфераға тасталатын шығарындысы.

## Ү

**ҮГІЛУ** (мүжілу, мөру) — Жер бетіне шыққан таужыныстары мен оны түзуші минералдардың әр түрлі табиғи факторлардың нәтижесінде өзгеру жиынтығы. Әдетте үгілудің 3 түрі болады: 1) физикалық; 2) химиялық; 3) биологиялық. Физикалық Ү дегеніміз — таужыныстарының жыл мезгілдері мен тәулік аралығындағы, ауа температурасымен ауадан түсетін ылғал мөлшерлерінің өзгеруіне байланысты, минералды және химиялық құрамы өзгермей майда бөлшектерге айналуы. Химиялық Ү дегеніміз — таужыныстарының ауадан түскен мол ылғал әрекеттерінен тек майда бөлшектенуі ғана емес, сонымен қатар мұнда өтетін химиялық реакциялар арқылы таужыныстарының минералдық және химиялық құрамдары да көп өзгерістерге ұшырайды. Ал биологиялық Ү-дің мәні физикалық және химиялық Ү-дің нәтижесінде майда ұнтақталған таужыныстарына алғашқы микроорганизмдер мен төменгі сатыдағы өсімдіктер өсе бастағаннан басталатын әрекеттер. Себебі тірі организмдер тіршілік ету барысында таужыныстарын әрі қарай ыдыратып, үгеді. Биологиялық Ү-мен тонырақ түзілу процесі тікелей байланысты. Әдетте барлық Ү процесі табиғатта қатар жүріп, бірін-бірі толықтырады.

**ҮЙІНДІ** — үйінді грунттардан, кондициялық емес пайдалы қазбалардан, өнеркәсіптік, коммуналдық-тұрмыстық қалдықтардан қалыптасқан үймелер. Ү-лер әр түрлі пішінде болуы мүмкін, көбіне онымен бедердің ойық тұстарын толтырады, соның ішінде құрылыс салу үшін аумақты тегістегенде қолданылады. Кейде Ү арқылы

беткейлерді биіктетеді немесе құрылыс салатындай құрлық қалыптастыру үшін теңіздің жағалаулық акваторияларын толтырады. Шахталардан жер бетіне шығарылған, көбіне конус пішінді болып үйілген Ү-лерді *террикондар* деп атайды. Ү-лерді дұрыс орналастыру тау-кен жұмыстарын ашық әдіспен жүргізу салдарынан бүлінген жерлердің құнарлығын қайта қалпына келтіру жұмыстарының сапасын және оларды бұдан былай пайдаланудың тиімділігін арттыру үшін негіз болады. Ү жасауды жетілдіру бағыттарының бірі — оның тиімді биіктігін таба білу. Сондықтан сыртқы Ү-лердің биіктігін таңдауда бұл параметрлердің қазба жұмыстарының тиімділігі мен табиғи ортаның бүдінуіне тигізетін алуан түрлі әсерін де ескеру қажет. Мыс., Ү биіктігінің артуына қарай, құнарлы топырақты пайдалануға жұмсалатын шығын едәуір кемиді, ал Ү-нің баурайын тегістеу жөніндегі шығындар артады. Ү-лерден жел соққанда көтерілетін бөлшектер көбейеді де аумақ ластанады.

## Ф

**ФИТОЦЕНОЗ** (өсімдік қауымдастығы) (грек. *phyton* - өсімдік, *koinos* - жалпы) — өскен ортасы біркелкі, белгілі бір аймақта өзара және табиғат жағдайымен байланысты өскен өсімдіктер бірлестігі. Ф. тіршілік ортасына бейімделу процесі нәтижесінде табиғи түрде құралған. Ф-дың екпе түрі де болады, мыс., екпе ағаш, екпе жайылым, т.б. Ф. құрамындағы өсімдік түрлерінің барлығы бір мезгілде өсіп-өніп жетілмейді, вегетация кезеңдерінде айырмашылық болады. Бір түрі тұқым салып жатса, екінші бір түрі гүлдеп, үшіншілері жаңа өсіп жатады. Ф. зооценоз бен микробиоценоздың түрлік құрамын анықтайтын биоценоздың жетекші құрауышы болып табылады.

**ФОСФОР АЙНАЛЫМЫ** — фосфордың биосферадағы айналымы (суретке қар.). Фосфор нуклеин қышқылдарының, клетка мембраналарының құрамына, энергия тасымалдаушы жүйеге (аденозиндифосфат, аденозинтрифосфат), сүйек тканіне, дентинге (тістің негізгі бөлігін құрайтын сүйек тканінің бір түрі) кіреді. Фа. ерекшелігі редуценттердің фосфорды органикалық түрден бейорганикалық түрге тотықтырмай көшіретіндігінде. Фосфордың айналым циклын тұйықталған деп есептеуге болмайды, себебі фосфаттардың басым көпшілігі мұхит шөгінділерінде қалып отырады. Фосфор

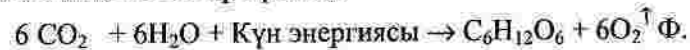
жылжымалы элемент, сондықтан оның айналымымен байланысты процестер қоршаған ортаның көптеген факторларына тәуелді, бірінші кезекте антропогендік факторларға. Мысалы, табиғи судың фосфор тыңайтқыштарымен, жуғыш заттармен (детергенттермен) ластануы салдарынан суқоймалары эвтрофтанады. Осы себептен бірқатар елдерде фосфаттарды жуғыш заттар құрамына қосуға тиым салынған, оның балама алмастырғыштары қолданылады. Өсімдіктердің фосфорды сіңіруі топырақ ерігіндісінің қышқылдығына байланысты. Суда натрий мен кальций фосфаттары нашар ерісе, сілтілі ортада мүлдем ерімейді, қышқылдық көтерілген сайын фосфаттар жақсы еритін фосфор қышқылына айналады. Фосфор тыңайтқыштарын біліксіз артық мөлшерде қолданса, топырақта фосфорлану деген зардап орын алуы мүмкін. Фосфор уытты элемент болмаса да, фосфорлану кезінде тұздардың концентрациясы жоғары болғандықтан, өсімдіктердің өсуі мен дамуы, әсіресе вегетация басталған кезеңде тегжелуі байқалады. Себебі фосфордың мөлшері топырақта көп болғандықтан басқа элементтердің біршама тапшылығы күшейіп, өсімдіктердің қоректенуі бұзылады, сонымен қатар экологиялық тұрғыдан зиянды ауыр металдарды және де басқа токсиканттарды көбірек сіңіруге ықтималдығы жоғарылайды.



**ФОСФОР ТЫҢАЙТҚЫШТАРЫ** — ауыл шаруашылығы дақылдары үшін аса қажетті 3 макроэлементті минералды тыңайтқыштың бірі. Оны өнеркәсіптік әдіспен табиғи апатиттер мен фосфориттерден алада. Ф.т-н алғаш рет Ұлыбританияда 1841 ж. өндіре бастаса, Ресейде оны өндіру 1868 жылы басталды. Ф.т. ерігіштігіне және өсімдіктер үшін қолайлылығына байланысты 3 топқа бөлінеді: 1) суда ерігіш, сондықтан өсімдіктерге тез сіңірілетін тыңайтқыштар — жай және қос суперфосфат; 2) фосфоры суда ерімейтін, бірақ әлсіз қышқылдарда, сілті ерігіндісінде еритін тыңайтқыштар — томас қож, термофосфаттар, фторсызданған фосфат; бұлар өсімдіктер үшін орташа сіңімді тыңайтқыштар; 3) суда ерімейтін, әлсіз қышқылдарда нашар еритін, тек күшті қышқылдарда толық еритін тыңайтқыштар — фосфорит ұны, сүйек ұны — бұлар өсімдіктер үшін қиын сіңірілетін тыңайтқыштар. Ф.т. дүние жүзінің барлық топырақ-климаттық белдемдерінде, барлық дақылдар үшін тиімді нәтижелер береді. Қазақстанда Ф.т. Жамбыл облысының Қаратауда табылған кен орындарының негізінде Тараз және Шымкент қалаларында өндіріледі. Қазақстан фосфоры тек Қазақстанда ғана қолданылмай шетке де шығарылады.

**ФОТООКСИДАНТТАР** — атмосферада күн жарығының әсерінен азот оксидтері мен көмірсутектерінен түзілетін химиялық қосылыстардың жалпы атауы. Басты-басты фотооксиданттар — озон мен азот қышқылы. Ф. адамның денсаулығына зиян келтіреді және ормандардың жай-күйіне теріс ықпал-әсер етеді.

**ФОТОСИНТЕЗ** — заттектер мен энергияны Жерде жинақтайтын негізгі процесс. Ф. нәтижесінде көмірқышқыл газы мен судан органикалық заттектер түзіледі:



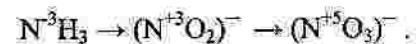
және тыныс алу арқылы тірі организмдер қоршаған ортамен оттекпен, көмірқышқыл газымен алмасып отырады. Өсімдіктер қазіргі кезеңдегі атмосфераның тұрақты газдық құрамының қалыптасуына және ғаламшардың геохимиялық эволюциясында тотықсызданған ортаның тотыққан ортаға ауысуында негізгі рөл атқарады. Өсімдіктерге байланысты барлық биоталарға қажетті оттек пен көмірқышқыл газдарының мөлшері оптималды деңгейде ұсталып тұрады. Ф. нәтижесінде түзілген органикалық заттектер өсімдіктің өзінің немесе өсімдікпен қоректенетін басқа организмдерге энергия көзі болып саналады, себебі олар өздерінің тіршілігіне қажетті қоректі

заттектерді өсімдіктен алып, өздерінің қажеттілігін қамтамасыз етеді. Жылына фотосинтез арқылы 170 млрд тонна көмірқышқыл газы 155 млрд тонна оттекке айналып отырады. Ауадағы оттектің 40%-ын жер бетіндегі өсімдіктер, ал 60%-ын гидросферадағы планктондар толықтырады. Кейінгі кездегі орман ауданының күрт қысқаруы, шөлейт жерлердің көбеюі және мұхиттардың, теңіздердің, көлдер мен өзендердің ластануы оттекті түзетін өсімдіктердің кемуіне, яғни оттег қорының азаюына апарып соғады.

**ФРЕОНДАР** (синонимі хлорфторкөмірсутектер, хладондар, галокарбондар) — молекулаларының құрамына хлор мен фтор атомдары кейде бром атомдары кіретін синтетикалық органикалық қосылыстар. Ф. жанбайды, жарылыс қауіпі жоқ, химиялық тұрғыдан енжар. Ф. өнеркәсіпте оқшаулағыш материал өндіруге, еріткіштер, аэрозольдік шашыратқыштар, мұздатқыштар, көбіктенетін заттар алуға қолданылады. Ф. ішінде кеңінен қолданылатындарға Ф-11 ( $\text{CFCl}_3$ ) және Ф-12 ( $\text{CF}_2\text{Cl}_2$ ) жатады. Олар 1950 жылдан бастап өндірілген. Ф-дың атмосферадағы мөлшері жылына 4% жоғарылап отырса, Ф-113 ( $\text{C}_2\text{Cl}_3\text{F}_3$ ) 10% -ға дейін өсіп отырады. Ф-дың негізгі өндірушілері – АҚШ пен Канада (31%), Батыс Еуропа (30%), Жапония (12%), Ресей – 10%. Ф-дың дүниежүзілік жылдық өндіріс көлемі 1980 ж. орта есеппен 1,12 млн т-ға жеткен. Ф. атмосфераның жоғары қабатында ультракүлгін сәуленің әсерімен галогендерге дейін ыдырап, озоносферадағы озон құрамындағы оттег атомымен реакцияға түсіп «қорғаныш қабатының» бұзылуына апарып соғады.

## Х

**ХЕМОСИНТЕЗ** (Хемоавтотрофия; лат.*chimia* – химия, грек. *synthesis* – қосылыс) — кейбір бактериялар арқылы бейорганикалық заттектер (күкірт, сутек, күкіртті сутек, темір, аммиак, нитрит), тотыққанда бөлінген химиялық энергия негізінде минералды қосылыстардан ( $\text{CO}_2$ , т.б.) органикалық қосылыстардың синтезделу процесі. Хемосинтездеуге тек қана хемосинтездеуші бактериялар: азоттандырушы, сутектік, темір-бактериялар, күкіртбактериялар, т.б. қабілетті. Олар азоттың, темірдің, күкірттің және басқа элементтердің қосылыстарын тотықтырады. Барлық хемосинтездеушілер аэробтар, себебі олар ауадағы оттекті қолданады. *Азоттандырушы бактериялар* азот қосылыстарын тотықтырады:



Темірбактериялар темірдің қосылыстарын тотықтырады:



Күкіртбактериялар күкірт қосылыстарын тотықтырады:



Сутектік бактериялар бос сутекті суға дейін тотықтырады:



Тотығу реакцияларында бөлінген энергия бактерияларда жинақталады. Хемосинтездеуші бактериялардың биосферада атқаратын ролі зор. Олар ақаба суларды тазалауға қатысады, топырақта минералды заттектердің жинақталуына себебін тигізеді, топырақтың құнарлылығын жоғарылатады.

**ХИМИЯ ӨНЕРКӘСІБІ** — химиялық әдістер қолданылатын өнеркәсіптің жетекші өндіріс салаларының бірі. Х. ө-не кен-химия (фосфорит, апатит, калий тұзын өндіру мен байыту, күкірт, т.б. алу), негізгі химия (бейорганикалық қышқылдар, минералдық тұздар, сілтілер, жасанды тыңайтқыштар, хлор, аммиак, т.б. өндірісі), жасанды немесе синтетикалық талшықтар, шайыр, пластикалық массалар, сыр-бояу өнеркәсібі, химиялық реактивтер және ерекше таза заттар, синтетикалық бояғыштар, тұрмыстық химия, химия-фармацевтика, мұнай-химия өнеркәсібі жатады. Химия өнеркәсібінің кәсіпорындары Қазақстанның біршама аймақтарында орналасқан. Өнеркәсіптің әр түрлі салаларының, ауыл шаруашылығының, халықтың мұқтажын қанағаттандыру үшін Х.ө-нің шығаратын өнімдерінің түрі де, көлемі де аумақты. Х.ө-нде негізгі шикізат ретінде фосфорит қорлары, мұнай мен мұнай өнімдері, металлургия өндірісінің қатты қалдықтары мен газ шығарындылары (мысалы, күкіртті газ), әр түрлі тұз қорлары, дәрілік қасиеті бар өсімдіктер, т.б. қолданылады. Қазақстанның жер қойнауында Д.И.Менделеев кестесіндегі 107 элементтің 99-ы табылған, оның 78-і зерттелген, 63-і пайдаланылады. Қазақстанда Х.ө-нің қалыптасып дамуы Бөген және Шаян өзендерінің жағалауларында өсетін жусанның негізінде салынған Шымкент сантонин зауыты (1883) мен сабын, желім және тұз шығаратын кішігірім кәсіпорындардан басталған. Қаратау фосфориттерінің негізінде фосфор өндірісі жолға қойылып, “Қаратау” кен-



химия комбинаты, Тараз суперфосфат, Жаңа Жамбыл фосфор зауыты, Жаңатас қаласында байыту фабрикасы, Шымкент фосфор зауыты іске қосылды. Ақтөбе аймағында да фосфориттің үлкен қоры табылып, бұл өз еліміздің солтүстігін ғана емес, Ресейдің де көптеген шаруашылықтарын фосфор тыңайтқыштарымен көп жылдар бойы қамтамасыз етіп келеді. Ақтөбе фосфориттерінің сапасы жоғары болғандықтан, ол ешқандай өндеусіз қышқылды топырақтарға пайдаланылады, және ашық өдісті пайдалануға болатынына байланысты Ақтөбе фосфориттерінен алынатын өнімдердің өзіндік құны едәуір төмен.

Ақтөбе қаласында шаруашылық салаларына үлкен маңызы бар химия зауыты мен хром қосылыстарын шығаратын зауыт бар. Олар натрий бихроматы мен сульфитін, пигментті бояулар шығарады. Х.ө. Қазақстанда дамуына осы саламен металлургия саласының бірлесіп, яғни металлургия қалдықтарынан, қосалқы өнім ретінде бөлініп шыққан заттарды шикізат үшін пайдалануына байланысты. Мыс., Шығыс, Орталық және Оңтүстіктегі металлургия өнеркәсібінен шығатын өндірістің жанама газдарынан күкірт қышқылы алынып, осы аймақтардағы ірі фосфор тыңайтқыштарын шығаратын өндірістерге жіберіледі. Экономистердің есебі бойынша шығарылатын жанама металлургиялық газдардан алынған күкірт қышқылының өзіндік құны табиғи шикізаттан алынған қышқылдан екі есе арзанға түседі және 1 т өнімге жұмсалатын тиісті қаржының мөлшері де 2,1 есе аз болады. Х.ө-нде алынатын өнімдер, қолданылатын технологиялар мен шикізат саналуан болғандықтан, шығатын қалдықтардың түрі де, атмосфералық ауаны, су бассейндерін және топырақты ластаушы құрам бөліктер де алуан түрлі және көбісі өте улы заттар болып табылады. Газды, сұйық және қатты түрде қоршаған ортаға шығарылатын негізгі заттар: көміртек, күкірт және азот оксидтері, көмірсутектер, аммиак, фенол, күкіртті сутек, күкіртті көміртек, бензин, өлефиндер, ауыр металдардың қосылыстары, беттік активті заттар, спирттер, әр түрлі қышқылдар, фосфогипс, тұздар, т. б. Х.ө-не байланысты әлі ойдағыдай шешімін таба алмай келе жатқан проблеманың бірі — фосфор өндірісінің қалдықтары фосфогипс пен галит мәселесі. Көп мөлшерде жиналған бұл қалдықтар айналымға қажетті көптеген жер көлемін алып жатуымен қатар, біраз мөлшерде топырақты ластап қышқылдандыруда.

### Химия өнеркәсібінің әр өндіріс түріне сәйкес атмосфераға шығарылатын негізгі құрамбөліктері

Өндіріс	Атмосфераны ластайтын негізгі құрамбөліктер
Азот қышқылы	$\text{NO}_2, \text{NO}, \text{NH}_3$
Күкірт қышқылы	$\text{NO}_x, \text{SO}_2, \text{H}_2\text{SO}_4$
Тұз қышқылы	$\text{HCl}, \text{Cl}_2$
Қымыздық қышқылы	$\text{NO}_x, \text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ (шаң)
Сульфамин қышқылы	$\text{NH}_3, \text{NH}(\text{SO}_3\text{NH}_4)_2, \text{H}_2\text{SO}_4$
Фосфор және оның қышқылы	$\text{P}_2\text{O}_5, \text{H}_3\text{PO}_4, \text{HF}, \text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)$ (шаң)
Сірке қышқылы	$\text{CH}_3\text{CHO}, \text{CH}_3\text{COOH}$
Күрделі тыңайтқыштар	$\text{NO}_2, \text{NO}, \text{NH}_3, \text{HF}, \text{H}_2\text{SO}_4, \text{P}_2\text{O}_5, \text{HNO}_3$
Карбамид	$\text{NH}_3, \text{CO}, (\text{NH}_2)_2\text{CO}$
Аммоний селитрасы	$\text{CO}, \text{NH}_3, \text{HNO}_3, \text{NH}_4\text{NO}_3$ , (шаң)
Суперфосфат	$\text{HF}, \text{H}_2\text{SO}_4$ , (суперфосфат шаңы)
Сұйық хлор	$\text{HCl}, \text{Cl}_2, \text{Hg}$
Хлорлы әк	$\text{Cl}_2, \text{CaCl}_2$ (шаң)
Поливинилхлорид шайыры	$\text{Hg}, \text{HgCl}_2$
Тетрахлорэтилен	$\text{HCl}, \text{Cl}_2$
Ацетон	$\text{CH}_3\text{CHO}, (\text{CH}_3)_2\text{CO}$
Аммиак	$\text{NH}_3, \text{CO}$
Метанол	$\text{CH}_3\text{OH}, \text{CO}$
Капролактан	$\text{NO}, \text{NO}_2, \text{SO}_2, \text{H}_2\text{S}, \text{CO}$
Ацетилен	$\text{C}_2\text{H}_2$ , күйе
Карбофос	$\text{SO}_2, \text{P}_2\text{O}_5, \text{H}_2\text{S}$ , карбофос шаңы
Минералды пигмент	$\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{FeSO}_4$
Целлюлоза	$\text{SO}_2, \text{H}_2\text{S}, \text{Cl}_2, \text{CH}_3\text{SH}, (\text{CH}_3)_2\text{S}$

**ХИМИЯЛЫҚ МЕЛИОРАЦИЯ** — 1) топырақтың физикалық-химиялық қасиеттерін (рН және сіңірілген негіздердің құрамын) түбегейлі жақсарту үшін оған химиялық заттар (химиялық мелиоранттар) енгізу; 2) екпе дақылдарға қолайлы жағдай туғызып, өнімін арттыру үшін топыраққа химиялық жолмен әсер ететін шаралар жүйесі. Негізгі мақсаты — өсімдік тамыры таралатын топырақ қабатындағы улы тұздардың мөлшерін, қышқылдылық пен сілтілігін зиянсыз деңгейге дейін төмендету, топырақтың физикалық-химиялық күйін жақсартып, қоректік заттардың түрлерін молайтып,

оның құнарлылығын арттыру. Х.м. түрлері, әдістері, техникасы мен технологиясы белгілі аймақ жағдайына, яғни жері мен ауа райы ерекшеліктеріне, өсірілетін дақылдар және оның агротехникасының әр түрлілігіне байланысты келеді. Химиялық мелиоранттарды топырақ реакциясы мен сіңірілген негіздердің құрамына қарай таңдайды. Егер топырақ қышқылды болса,  $pH < 6$  Х.м. жүргізу үшін әк және құрамында әгі бар тыңайтқыштар (доломит ұны, әкпен арнайы араластырылған тұрмыстық тыңайтқыштар, т.б.) қолданылады. Сілтілі (содалы) және  $pH > 8,5$  кезде сіңірілген негіздердің 10%-ынан жоғары көлемі натрийге келетін, яғни сортаңданған топырақ болса мелиорация гипс, қышқылдар, қышқылды өнеркәсіптік қалдықтар (фосфогипс, темір купоросы) немесе ауада тотығып, қышқыл түзетін заттар (күкірт, пирит) қолдану арқылы жүргізіледі. Егістік жерлерге тыңайтқыштар енгізу, сортаң топырақтарды жууды да химиялық мелиорацияға жатқызуға болады.

**ХИМИЯЛЫҚ МОНИТОРИНГ** — атмосфераның, жауын-шашынның, жер беті және жерасты суының, мұхит пен теңіз суының, топырақтың, түптік тұнбалардың, өсімдіктердің, жануарлардың химиялық құрамдарын (табиғи және антропогендік жолмен пайда болған) бақылайтын және химиялық ластағыш заттардың таралуын тексеретін жүйе. Х. м-нің негізгі ең басты міндеті — қоршаған ортаның өте улы заттармен нақтылы ластану деңгейін анықтау. Кестеде қоршаған ортаны ластайтын кейбір зиянды құрамбөліктер мен олардың мөлшерін бақылайтын деңгей келтірілген.

**Басым ластағыш заттарды топтастыру мен олардың мөлшерін әр түрлі ортада өлшеу туралы мәліметтер**

Басымдылық класы	Ластағыш заттар	Орта	Өлшеу бағдарламасының типі *
1	2	3	4
I	Күкірт диоксиді және қалқыма бөлшектер Радионуклидтер (Sr-90, Cs-137)	Ауа  Тамақ	И, А, Б, F  И, А

1	2	3	4
II	Озон ДДТ және басқа хлорорганикалық қосылыстар	Ауа  Биота, адам	И, Б (стратосферада) И, А
II	Кадмий және оның қосылыстары	Тамақ, адам, су	И
III	Нитраттар, нитриттер Азот оксидтері	Ауыз су, тамақ Ауа	И И
IV	Сынап және оның қосылыстары  Қорғасын  Көміртек диоксиді	Тамақ, ауа  Ауа, тамақ  Ауа	И, А  И Б
V	Көміртек оксиді Мұнай көмірсутектері	Ауа Теңіз суы	И А, Б
VI	Фторлы қосылыстар	Ауыз су	И
VII	Асбест Мышьяк	Ауа Ауыз су	И И
VIII	Микрогосиндер Микробиологиялық ластану  Реактивті көмірсутектер	Тамақ Тамақ  Ауа	И, А И, А  И

\* И — импактылық, А — аймақтық, Б — базалық, F — ғаламдық.

**ХИМИЯЛЫҚ ЭКОЛОГИЯ** — биосферадағы алуан түрлі химиялық процестерді, химикаттарды қолданудың салдарын, олардың қоршаған ортаға түскендегі әрекетін және экологиялық мониторингті жүргізуге жасалған әдістерді зерттейтін ғылым. Х.э. химикаттардың тұрақтылығын, олардың ауыс-түйіс, таралу, жинақ-

талу және басқа түрге айналу процестерін, заттектердің табиғи айналымын, оларға антропогендік фактордың әсерін, қоршаған ортаны қорғауға бағытталған химиялық әдістер мен тәсілдерді зерттейді. Х.э. алдындағы міндеттер: 1) қоршаған ортаны ластайтын ластағыштардың жинақталу заңдылықтарын, кеңістіктік-мерзімдік таралуын және физикалық-химиялық өзгерулерді зерттеу; 2) әр түрлі табиғи факторлар мен антропогендік әсерлердің химиялық ластағыштардың өзгеруіне тигізетін ықпалын болжау; 3) қоршаған ортаның ластағыштарын анықтап, бақылау үшін әдістер мен тәсілдер және мониторинг жүйесін жасау; 4) экожүйеге өте қауіпті ластағыштардың қоршаған ортадағы химиялық ластау деңгейін төмендету; 5) ақаба сулар мен әр түрлі өндірістен бөлінетін газдарды тазалауға, қалдықтарды қайта пайдалануға, рекуперациялауға және жоюға бағытталған жаңа технологиялардың теориялық негіздерін жасау; 6) ауыл шаруашылығына және басқа да шаруашылық салаларына экологиялық қауіптілік тудырмайтын арнайы қолдануға тиімді жаңа препараттар жасау; 7) табиғи ортаның жағдайын басқаратын жолдарды қарастыру. Х.э-ның негізгі зерттейтін объектісіне табиғи және антропогенді заттектер және олардың арасындағы химиялық байланыстар жатады.

**ХЛОРЛАУ** — ауыз немесе ақаба суды заласыздандыруды газ тәріздес хлормен немесе хлорлы әк ерітіндісімен жүргізу. Хлор қолданылған процесте екі сатылы реакция жүреді:  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HOCl}$  және  $\text{HOCl} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{O}$ . Реакция нәтижесінде бос атом күйінде түзілген оттегі бактерия клеткаларының протоплазмасына кіретін заттектерді тотықтырады, соның салдарынан бактериялар жойылады. Дизентерияның, обаның және іш сүзегінің бациллалары хлордың әсеріне өте сезімтал келеді. Ақаба суларды хлорлы өкпен дезинфекциялағанда жүретін реакциялар газ тәріздес хлормен дезинфекциялағанда жүретін процестей:



Хлорлау әдісін қолданғанда бактериялардың өніп-өсуінен басқа органикалық заттектердің қышқылдануы да тоқтайды, коагуляция процесі жеделтетіледі және иіс азаяды.

### Ш

**ШАБЫНДЫҚ** — ауыл шаруашылығы саласындағы пайдаланылатын негізгі бір жер санаты — малды қоректендіруге қажетті пішен — шөптерді дайындайтын алқаптар. Әдетте, Ш. табиғи және қолдан

егілген болып екіге бөлінеді. Табиғи Ш. өзен бойларында, ылғал молырақ жиналатын ойпаңды жазықтарда орын алады. Ал қолдан егілетін Ш-тарда мол түсім беретін, аса құнарлы малазықтық шөптер егіледі. Мыс., бұршақ тұқымдас беде, жонышқа дақылдары суармалы жерлерде бір жылы 4—5 рет өнім берсе, тәлімі жерлерде 2 рет өнім береді.

**ШАЛҒЫН** — жеткілікті және біршама артық ылғалданатын және өленшөп тұқымдас көпжылдық шөптесін өсімдіктердің басымдылығымен сипатталатын зоналық және зонааралық өсімдіктер типі. Ш-ға тән ерекшелік — оның мол өнімділігі, шымды қабатының болуы. Себебі Ш. міндетті түрде ылғалы молырақ өзен бойлары мен ойпаңды жерлерде орын алады. Кейбір ойпаңды, көлтабанды жерлерге көктемгі тасқын судан жиналған су қоры тіпті жаздың біршама уақытына дейін сақталып, шөптердің мол өнімді болуын қамтамасыз етеді. Ал биік таулы аймақтарда субальпілік және альпілік белдемдерде ылғал мол түсетіндіктен субальпілік және альпілік Ш-дар орын алады. Жазық аймақтағы шалғын алаптар негізінен шабындық есебінде пайдаланылса, биік таудағы Ш-дар басым түрде малдардың жазғы жайлауы ретінде пайдаланылады.

**ШАҢДАНҒАНДЫҚ** — ауадағы шаңның мөлшері; белгілі бір көлемнен тұну салмағы бойынша немесе көлем бірлігіндегі шаң санын есептеу арқылы анықталады. Ш. көздеріне табиғи процестер және адамның шаруашылық қызметі жатады. Ш. — маңызды көрсеткіші, себебі шаңның ауадағы шғырлануына байланысты кәсіби ауру (шахтада жұмыс істегенде силикоз), жарылуға қауіпті жағдайлар, түмша пайда болады.

**ШАХТА СУЫ** — пайдалы қазындыларды қазып алу кезінде таукен оймаларына, шахталар мен карьерлерге жерастынан ағып келіп жинақталған сулар. Жер бетіне тартып алу арқылы шығарылған сулар тұндырғыштарға жіберіліп тазаланады, содан кейін байыту фабрикаларында немесе технологиялық процестерде қолданылады. Егер Ш.с. қолданылмайтын болса, суқоймаларға жіберу алдында залалсыздандырылады, кей жағдайда бейтараптандырылады және тұзсыздандырылады. Минералдану дәрежесіне байланысты Ш.с. үш категорияға бөлінеді: аз минералданған ( $0,5 \text{ г/дм}^3$ -ке дейін), қалқыма заттектермен ластанған; орташа минералданған ( $1 \text{ г/дм}^3$ -ке дейін), қалқыма заттектермен ластанған және рН мағынасы төмен ( $2,8 - 4$ ); жоғары минералданған ( $1 \text{ г/дм}^3$ -тен жоғары), қалқыма заттектермен ластанған. Ш.с. сілтілі, қышқылды және бейтарап болып та бөлінеді.



**ШАХТАНЫ ЖЕЛДЕТУ** — шахтадағы ауаны жанарту, шахтаның жерасты қазбаларында қалыпты атмосфералық жағдайды жасау. Кеніш атмосферасында болатын улы газдардың, жоғары және төменгі температуралардың адамға зиянды әсерін тежейді, сондай-ақ зиянды газдардың қауіпті шоғырлануын жояды. Ш.ж. жер бетінде орнатылатын және шахтаға таза атмосфералық ауа жіберетін үздіксіз жұмыс жасайтын желдеткіштермен жүргізіледі.

**ШЕКТЕУШІ (немесе ЛИМИТТІ) ФАКТОР** — сапалық және сандық деңгейі (жеткіліксіз немесе көп мөлшерде) организмнің төзімділік шегіне жақын фактор. 1909 ж. Ф.Блэкман Ш.ф. заңын келесі анықтамамен тұжырымдаған: *“фактордың шектеулі әсері басқа орта факторлары қолайлы немесе оптималды (оңтайлы) әсер тигізіп отырған жағдайда да орын алуы мүмкін”* деп. Лимитті фактор туралы түсінікті 1840 жылы енгізген химик Ю. Либих (1803-1873). Топырақтағы әр түрлі химиялық заттек мөлшерлерінің өсімдіктердің өсуіне тигізетін әсерін зерттей келе, ол келесі принципті мазмұндаған: *“Түсім – минималды мөлшерде кездесетін заттекпен басқарылады және сол заттек түсімнің көлемі мен уақыт бойындағы тұрақтылығын да анықтайды”*. Басқаша айтпек бұл принцип “ш. ф. заңы” немесе “минимум заңы” деп аталады. Қазіргі кезде Ю.Либихтің бұл заңы анағұрлым кең мағынаға ие болып, оған мынадай анықтама берілген: *“Факторлар жиынтығының ішінде қай фактор төзімділік шегіне жақынырақ тұрса, соның ықпалы күштірек болады”*. Мыс., топырақтағы азот пен фосфордың мөлшері өсімдіктерге жеткілікті болса да темірдің, бордың немесе калийдің жеткіліксіздігін толтыра алмайды. Егерде осы элементтердің ең болмаса біреуі ғана қажетті мөлшерден топырақта аз болса, онда өсімдіктің өсуі тегжеледі немесе патологиялық ауытқуларға ұшырайды. “Минимум заңы” тек өсімдіктерге ғана қатысты емес тірі организмдердің бәріне қатысты, олардың ішіне адамдар да кіреді. Адам өз организмне жетіспейтін элементтерді минералды суды немесе витаминдерді пайдалану арқылы толтырады. Кейбір ғылыми еңбектерде ізденушілер “минимум заңын” келесі қағидамен толықтырғылары келеді, яғни организмге жетіспейтін заттекті белгілі бір дәрежеде басқамен ауыстыруға болатынына немесе бір фактордың жеткіліксіздігін функционалдық немесе физикалық түрде үкәс басқамен толтыруға. Бірақ-та қандай болсада бұндай мүмкіншіліктер өте шектеулі келеді. Мыс., емшек балалары үшін ана сүтін жасанды қоспалармен айырбастауға болатыны белгілі, бірақ та

өмірге келген бірінші күндері қолдан жасанды тамақ ішкен балалар, әдетте, диатезбен, тыныс жолдарының қабынуымен ауырады, тағыда басқа аурулар түріне жиі шалдығады. Адамдардың ойланбай жасаған істеріне қарай қоршаған ортада көптеген жағымсыз өзгерістер пайда болып, табиғи заңдардың бұзылуына итереді. Мысалы, минералды немесе жеткілікті деңгейге дейін өңделмеген органикалық тыңайтқыштарды, улы химикаттарды ойттайлылық заңымен санаспай артық мөлшерде топыраққа енгізген жағдайда, су қоймалары, топырақ, басқа да табиғи ортаның объектілері ластанады және ең акырында адам денсаулығына әсер етеді.

**ШЕКТІ РАУАЛЫ ДЕНГЕЙ** — шекті рауалы концентрация секілді, бірақ ортаны шу, радиоактивтік, электрмагниттік сәулелену және т.б. арнайы физикалық ластағыштармен ластауға байланысты қолданылатын ұғым. Мыс., сәулеленудің және т.б. Ш.р.д-і болады. Ластанудың мұндай жағдайларындағы Ш.р.д. әлі анықталған жоқ, ал оның зерттелуі тәжірибелік немесе тәжірибелік-өндірістік дайындық сатысы деңгейінде ғана түр.

**ШЕКТІ РАУАЛЫ ДОЗА (МӨЛШЕР)** — зиянды агенттің организмге не олардың қауымдастықтарына өткенде (демалу, тамақпен бірге және т.б.) оларға әлі құртатындай ықпал жасамайтындай ең көп мөлшері. Бір жолдық ШРД(м) және белгілі бір уақыт аралығы ішіндегі ШРД(м) белгіленеді.

**ШЕКТІ РАУАЛЫ ЖҮКТЕМЕ (ШРЖ)** — экожүйені экологиялық сыйымдылық шегінен шығарып жібермейтіндей, табиғи ортаға кешенді және қисынды барынша жоғары қарқынды әсер етудің барлық антропогендік факторларының жиынтығы. ШРЖ нормаларын жасау мен қолдану мақсаты — қорғалатын ортаның шаруашылық пен демалу қызметтерін тиімді түрде байланыстыру. Салалық және аймақтық нормаларға бөлінеді. ШРЖ салалық нормасы табиғи ресурстардың жеке түрлеріне байланысты, мыс., жабайы жануарлардың санына немесе пайдаланатын аңшылық жерлер бөлігіне қажетті аңшылардың қолайлы саны; жайылым жердің көлем бірлігіне сәйкес малдың шектік саны; қорықтарда бірмезгілдік экскурсия ұйымдастырғанда қабылдауға болатын келіп-кетушілердің шекті нормасы. ШРЖ-ның аймақтық нормаларын жасағанда табиғи жүйелерді шаруашылыққа немесе демалатын нысан ретінде қолданғанда түсетін жүктемелердің бәріде ескеріледі, яғни жиынтық шекті шығарындылар жергілікті жағдайлармен үйлестірілуі қажет. ШРЖ нормативтерін салалық немесе жергілікті экологиялық

ұйымдар жасап, бекітеді. Мыс., орманға қатысты ШРЖ орман шаруашылығына жауапты органдар, қорықтармен, ұлттық бақтардікін – осы ұйымдардың басшылары белгілейді. Бұл нормалар қоршаған табиғи орта мен оның кейбір ресурстарына байлауысты ғылыми ұсыныстарға негізделіп, өзгеріп отыруы мүмкін.

**ШЕКТІ РАУАЛЫ КОНЦЕНТРАЦИЯ (ШРК)** — зиянды агенттің организмге не олардың қауымдастықтарына өткенде (демалу, тамақпен бірге және т.б.) оларға мазасыздық пен денсаулығына қатер туғызбайтын және құртатындай ықпал жасамайтын ең көп мөлшері. Зиянды заттектер үшін биосфераның әр құрамбөлігіне (ауа, су, топырақ) арнайы белгіленген ШРК-ның шамалары бар. Атмосфералық ауаның ШРК-сы бірнеше түрге бөлінеді: ШРК<sub>ж.б.</sub> – жұмыс белдемінің ауасындағы зиянды заттектердің шекті рауалы концентрациясы, мг/м<sup>3</sup>. Ол сегіз сағаттық жұмыс күндік немесе ұзақтығы басқа мерзім ішінде (демалыс күндерсіз), яғни аптасына 41 сағаттан аспайтын уақыт аралығында, қызмет істеген барлық жылдар бойы қазіргі және кейінгі буындардың денсаулығын бұзбайтын концентрация мөлшері. Жұмыс белдемі деп қызметшінің тұрақты немесе уақытша еденнен немесе жерден биіктігі 2 м-ге дейінгі кеңістікте болатын орнын айтады. Ластағыш заттектердің класын осы көрсеткішке сүйеніп анықтайды. Қауіптілік класы ШРК<sub>ж.з.</sub> мағынасына қарай 4 топқа бөлінеді: 1-класс (ШРК<sub>ж.б.</sub> < 0,1 мг/м<sup>3</sup>) – айрықша қауіпті; 2-класс (ШРК<sub>ж.б.</sub> = 0 – 1 мг/м<sup>3</sup>) – жоғары қауіпті; 3-класс (ШРК<sub>ж.б.</sub> = 1 – 10 мг/м<sup>3</sup>) – орташа қауіпті; 4-класс (ШРК<sub>ж.б.</sub> = > 10 мг/м<sup>3</sup>) – болымсыз қауіпті. ШРК<sub>м.б.</sub> — елді мекеннің ауасындағы заттектердің шекті рауалы максималды бір жолдық концентрациясы, мг/м<sup>3</sup>. Бұл концентрация ауаны 20 минуттай жұтқанда адам организмінде рефлекторлық реакцияны туғызбауы қажет. ШРК<sub>а.т.</sub> — елді мекеннің ауасындағы ұлы заттектердің шекті рауалы орташа тәуліктік концентрациясы, мг/м<sup>3</sup>. Адам организмге өткенде оларға зиянды ықпал жасамайтын ең көп мөлшері. Ластағыш заттектердің мөлшері кәсіпорын аумағында ШРК<sub>ж.б.</sub>-нің 0,3 бөлігінен аспайтын етіп белгіленеді. Кәсіпорын аумағына осындай ШРК<sub>ж.з.</sub> 3 есе аз мөлшер белгіленген себебі осы аумақтағы ауа өндіріс ғимараттарындағы ауаны жаңартуға қолданылады, олардың ауасындағы қоспалардың мөлшері оқтын-оқтын өте жоғарылап тұруы, яғни ШРК<sub>ж.б.</sub>-ден асуы мүмкін.

**ШЕКТІ РАУАЛЫ КОНЦЕНТРАЦИЯ (судыкі ШРК<sub>с.</sub>)** — адамның бүкіл ғұмыры ішінде оның мүшелеріне тікелей немесе жанама әсерін тигізбейтін, сонымен қатар келесі ұрпақтардың денсаулығына да және қолданатын судың гигиеналық жағдайын да

төмендетпейтін зиянды заттектердің судағы ең жоғары мөлшері. ШРК<sub>с.</sub> өлшем бірлігі мг/л. Судың интегралдық көрсеткіштері: ОБҚ (оттекке биологиялық қажеттілік) – сынау инкубациясының белгілі уақыт ішінде (2, 5, 20, 120 тәулік) органикалық заттектердің (нитрификация процесін кіргізбегенде) биохимиялық тотығу процестеріне пайдаланылған оттектің мөлшері, мг О<sub>2</sub>/л суға. ОХҚ (оттекке химиялық қажеттілік) – судағы барлық тотықсыздандырғыштарды тотықтыруға қажетті, яғни тотықтырғыштың жұмсалатын мөлшеріне эквивалентті, оттектің мөлшері (бихроматты әдіспен анықталады), мг О<sub>2</sub>/л суға. Су объектілеріндегі судың құрамы мен қасиеті өзен жармасындағы немесе ақпайтын су қоймаларындағы су алатын нүктеден радиусы 1 км – дей жердегі нормативтерге сәйкес болуы керек. Заттектердің ШРК шамасы әр түрлі болады, ол суды қолдану категориясының түріне байланысты келеді. Мысалы, шаруашылық-ауыз су және мәдени-тұрмыстық жағдайға қолданылатын су объектілерінің суында хлорорганикалық қосылыстың — гексахлораның мөлшері 0,1 мг/л шамасында болуға рұқсат беріледі, ал балық шаруашылығына пайдаланатын суқоймаларының суларында бұл заттек мүлде болмауы қажет.

**ШЕКТІ РАУАЛЫ ТӘУЕКЕЛ ДЕНГЕЙІ** — шаруашылық іс-әрекеттен оқшауланған, бірақ одан асып кетпейтін, жалпы қоғамның осындай экономикалық және әлеуметтік артықшылық қызметінен тәуелсіз жеке тәуекел деңгейі. Ол жеке тұлғаға мазасыздық әкелмейтіндей барынша төмен деңгейде болуы қажет. Мақсаты — қызмет түрлерінің жеке оқшауланған тәуекелді шектеу емес, қайта барлық қызметті тұтастай алғандағыдан жеке тұлға үшін жиынтық тәуекелді шектеу болып табылады.

**ШЕКТІ РАУАЛЫ ТӨГІНДІ (ШРТ)** — бақылау пунктіндегі судың сапасын қамтамасыз ету мақсатында белгілі су объектісінде, кесімді уақыт ішінде, бекітілген режим бойынша барынша жоғары рауалы жіберілімді ақаба судағы заттек массасы. Бұл жергілікті су пайдалану жүйесіндегі заттектің шекті рауалы концентрациясы, су объектісінің ассимиляциялық мүмкіндігі және су пайдаланушылар арасында бөлінді заттек массасының онтайлы бөлінуі ескеріле отырып жүзеге асырылады. Төгінділерді белгілегенде қолда бар ең тиянақты ақпаратқа, жергілікті қажетсінулерге, халықтың талап-тілектеріне, ластануды азайту тұрғысындағы төлем төлеуге өзіндігі мен төлем қабілетіне қарай негізделіп алынған олардың рұқсат етілген шегін немесе деңгейін пайдаланады. Ш.р.т нормативтерін



құру принциптері ҚР “Қоршаған ортаны қорғау” заңында қамтылған. Бұл көрсеткішті 5 жылға тағайындайды.

**ШЕКТІ РАУАЛЫ ШЫҒАРЫНДЫ (ШРШ)** — жермен астасқан ауа қабатындағы негізден не негіздер тобынан түскен ластағыш заттектің шамасы тұрғындарға, жануарлар дүниесі мен өсімдіктер әлеміне арналған сапасының нормативінен аснайтындай етіп белгіленген ғылыми-техникалық норматив. Атмосфераны ластайтын өр көзден шығатын зиянды заттектердің ШРШ-сының шамасы осы заттектердің жермен жанасқан ауа қабатындағы шектік рауалы мөлшер деңгейінен аспауы қажет. Есепке алынған негіздің ШРШ-сын анықтағанда атмосферадағы басқа негіздердің шығарындыларынан түзілген шаманы ескеру қажет. ШРШ-ны 5 жылға тағайындайды.

**ШЕКТІ ШЫҒАРЫНДЫЛАРДЫ БЕЛГІЛЕУ** — рұқсат етілген шығарындылардың шегін немесе шекті деңгейін белгілеу; қолда бар ең тиянақты ақпаратқа, жергілікті қажетсінулерге, халықтың талап-тілектеріне, ластануды азайту тұрғысындағы халықтың төлем төлеуге әзірлігі мен төлем қабілетіне негізделеді. Шекті деңгейлер атмосфералық ауа сапасы мониторингінің мәліметтері негізінде есептелген, ластағыштардың қазіргі және болжамдағы деңгейлері, қоршаған орта күйін бағалаудың мүмкіндіктері есепке алынып белгіленуге тиіс. Жиынтық шекті шығарындылар жергілікті жағдайлармен үйлестірілуі керек болады.

**ШӨЛДЕНУ** (син. *аридация*) — адам қоғамының ғылыми-техникалық прогресс кезіндегі шаруашылық әрекеттерінің нәтижесінде жер бетіндегі өсімдік жамылғысының сиреп, шөлге ұқсас ландшафтардың пайда болуы, жалпы табиғи қорлардың төмендеуі. Ш. кезінде ауадан түсетін ылғал кеміп, өсімдіктердің биологиялық өнімі мен түрлер саны азайып, топырақ құнарлылығы кемиді. Шөлдену процесі екі түрге бөлінеді: *десертификация* — шөл аумағының (ареалының) кенеюі және *десертизация* — аймақтарда шөлейттену процесінің тереңдеуі. Дүние жүзі бойынша шөлденген жердің көлемі 48,4 млн км<sup>2</sup>, немесе жалпы Тіршілікке жарамды құры жердің 43%-ын құрайды. Антропогендік шөлдің көлемі шамамен 10 млн км<sup>2</sup>, немесе құры жердің 6,7%-ы. Ш. процесі Орта Азия елдерінде де қарқынды жүруде. Мыс., Түркменстандағы Қаракұм каналының бойында 100 шақырымдық аймақта екінші сорланудың салдарынан, топырақ шөлге айналды. Деңгейі 17—18 м төмендеген Арал теңізі жүздеген шақырым кейін шегініп, 2,5 млн га жерді тақыр мен шөл басты. Бұл өңірден жыл сайын 75 млн т тұз бен шаң желмен

ұшып, көп аймақты ластауда. Ш-мен күресу жөніндегі халықаралық Конвенция 1994 жылы Францияда (Париж) қабылданды. Оның мақсаты — Дүние жүзілік масштабта Ш-мен күресу жолдарын іздестіру.

**ШУ** — қатты үздіксіз дыбыстар. Шу адамзаттың өмір серігі. Деңгейіне қарай шу адамға қолайлы және қолайсыз әсер тигізеді. Мыс., табиғи нәзік шулар — жапырақтардың сылдыры, өзен ағысының дыбысы, құстар өні, т.б. адамға қолайлы әсерін тигізеді, жүйке жүйесінің ауруларын емдеуге қолданылады. Ал қатты шулардың пайда болуы адамдардың есту қабілеттерінің төмендеуіне және әр түрлі жүйке жүйе ауруларының көбеюіне себеп болады. Ұзаққа созылған қатты шулар жүректің, бауырдың жұмыс істеу қабілеттерін бұзады және жүйке клеткаларын тоздырады. Жүйкелік жүйе клеткаларының өлсіреуіне байланысты бүкіл организмнің жұмыс істеу қабілеті төмендеп әртүрлі патологиялық өзгерістер орын алады. Қатты шулар тек адамдарға ғана емес өсімдіктер мен жануарлар әлеміне де қолайсыз әсерін тигізеді. Мыс., шулы көшелерге жақын жерден ұя салған құстардың қанында холестерин мөлшері, тыныш жерде ұясы бар құстардікінен анағұрлым жоғары болатынын биологтар талай рет тәжірибе түрінде дәлелдеп жүр. Әртүрлі механикалық, аэродинамикалық және электромагниттік құбылыстар шудың пайда болуына себеп. Машиналар мен механизмдер жұмыс істегенде олардың бөлшектері бір-біріне соғылысу мен қажалудың арқасында және өндірістерде қолданылатын соғылау процестерінің (штамптау, темір соғу) нәтижесінде шудың механикалық түрі орын алады. Аэродинамикалық және гидродинамикалық шулар газдар мен сұйықтар аққанда пайда болады. Ал электромагниттік шулар әртүрлі электрлік қондырғылардың жұмыс істегенінде жарыса қабаттаса шығады.

*Шу деңгейі* дыбыстық қысыммен өлшенеді, өлшем бірлігі децибел (дБ). Шу әсерінің шекті рауалы деңгейі децибелмен белгіленеді. Шудың мөлшері 20-30 дБ-ге дейін болса ол адам организмне зиянын тигізбейді. 130 дБ шамасындағы шу адамға қолайсыз әсер етеді. Шу 150 дБ асса, оны организм көтере алмайды. Шудың шектік деңгейі 80 дБ (кестеге қ.). Өте қатты шу (100 дБ жоғары) есірткі секілді әсер етіп, адам масаяды. Қазіргі кездегі электр музыкаға еліктеушіліктің бір себебі болып осы шуылдан масаю болып саналады, оның шуы ауырсындыратын шектен асып, 130 дБ-ге дейін жетеді. Түнгі уақыттағы 30 – 40 дБА деңгейіндегі шу адамды



катты мазалайтын факторға жатады. Әр көзден шығатын шу деңгейі әр түрлі: жапырақ сылдыры мен тыныш жағдайдағы теңіз толқынының шарпыны 20 дБ, ақырын баяу сөйлескенде 40-45 дБ, қатты сөйлегенде 60-70 дБ, шансорғыштікі 70-80 дБ, қоңырау сағаттыкі (1 м-ге дейін) 80-95 дБ, мотоцикл, автокөлік және басқа көліктердікі 80-100 дБ, өндірістегі зат үтететін агрегаттыкі 100 дБ, күн күркірегенде 130 дБ, реактивті ұшақтыкі 150 дБ үстінде, ғарыш замырандікі 175 дБ шамасында. Қаладағы тіршілікте шудың негізгі көзі – автокөлік болып табылады.

### Әртүрлі мақсаттағы жерлерге белгіленген шудың рауалы деңгейлері

Жер	Шудың рауалы деңгейлері, дБА*	
	Түн	Күн
Елді мекендердің қоныс орналасқан жерлері	45	60
Көпшілік дем алатын жерлер	35	50
Ауыл шаруашылығына бағытталған жерлер	45	50
Қорықтар мен заказниктер	30-ға дейін	35-ке дейін

\* Шумомердің А шкаласымен өлшенген шу деңгейі дБА өлшем бірлігімен беріледі.

Қазіргі кезде барлық үлкен қалаларда шу деңгейі жоғарылай түсуде. Дүние жүзінде ең шулы қалаға Рио-де-Жанейро жатады. Оның көптеген аудандарында шу мөлшері 80 дБ үстінде. Шулы қалалар қатарына Египет астанасы Каирды да (12 млн. адамы бар, яғни бұл бүкіл Египетте тұратын халықтың 1/4 бөлігі) кіреді. Оның негізгі көшелерінде шу күші кейбір кезде 100 дБ-ге дейін жетіп қалады. Әр адамның шуды қабылдау қабілеті әр түрлі, ол олардың жасына, өткір мінезділігіне, денсаулығына, қоршаған жағдайына байланысты. Күннен күнге техниканың дамуына байланысты күшті шу көздері көбейіп, адамды үйде де, өндіріс мекемелерінде де жиі мазалауда. Сондықтан шу проблемасын шешуді қажет ететін маңызды мәселелердің біріне айналып отыр. У сияқты шу әсері адамға белгілі бір із қалдырады.

**ШЫҒАРЫНДЫ** — кәсіпорындар тобынан, кәсіпорындан немесе адамнан қысқа уақыт ішінде не белгілі бір уақыт аралығында

қоршаған ортаға кез келген ластағыштардың түсуі. Жеке бір негіздің шығарындысы және елді мекеннің аумағына, аймаққа, мемлекет не мемлекеттер тобының аумағына, тұтас ағанда планетаға түсетін Ш-лар болып сараланады. Ш-лар, әдетте, уақыттың бір өлшеміне шаққандағы ластағыш заттектердің мөлшері ретінде немесе бөлінген газ көлемінің бір өлшеміне шаққандағы мөлшері ретінде өлшенеді. Ш. кездейсоқ және қасақана шығарылған болуы мүмкін. Ш. көздеріне әр түрлі өндірістік процестер жатады. Ш-ның шығатын жері елді мекендер, өнеркәсіптік орталықтар, шаруашылық инфра-құрылым, көлік болады. Республикада міндетті түрде кәсіпорындар Ш. мөлшері туралы статистикалық есеп береді.

**ШЫҒАРЫНДЫ ГАЗДАР** — атмосфераға қозғалтқыштың (автомобильдердің, моторлы қайықтың, компрессордың) шығару жүйесінен түзілетін заттектер. Жағылатын отынның мөлшері мен сапасына, қозғалтқыштың типі мен жұмыс режиміне қарай бағаланады. Көптеген улы құрамдастары болады (ііс газы, азот оксидтері, озон, этилді бензиннен бөлінетін қорғасын, көмірсутектер және т.б.) Автомобильдер баяу жүргенде және тежеу кездерінде шығарынды көлемі 3-5 есе артады, қозғалтқыштар ақаулы болғанда да осындай жағдай болады. Дүние жүзінің көптеген ірі қалаларында және ірі автожолдардың бойында Ш.г. қоршаған ортаны, әсіресе атмосфераны ластайтын негізгі ластағыштар болып табылады. Ш.г-дағы зиянды заттектер нормалармен реттеледі. Ш.г. массасының азайтылуы қозғалтқыштарды жетілдіруге, отын түрін өзгертуге, сондай-ақ тұтас алғанда көлік қатынасын ұйымдастыру жүйесіне байланысты. Автомобиль көлігінің көбеюіне байланысты ірі қалаларда және ірі автострадалардың бойында ластану деңгейі жылдан-жылға көтеріліп барады. Алматы қаласының экологиялық жағдайының қолайсыздығына жекеменшік автокөліктің тым көбеюі де көптен-көп себеп болып отыр.

**ШЫҒАРЫНДЫ ЗИЯНДЫ ЗАТТЕКТЕР** — өнеркәсіптік көздерден қоршаған ортаға (атмосфераға) шығатын газдар ағысындағы зиянды заттектер. Ш.з.з. (немесе шығарынды) мынадай түрде топтастырылады: 1) шығару әдісінің ұйымдастырылуы мен бақылауына байланысты ұйымдастырылған немесе ұйымдастырылмаған; 2) режиміне байланысты – тоқтамсыз немесе оқтын-оқтындық; 3) температурасына қарай – жылы (шаң-газ қоспаларының температурасы сыртқы ауаның температурасынан жоғары) және салқын; 4) пайда болуына қарай – негізгі, қосалқы, қосымша өндірістерде

түзілетіндерге; 5) тазалануына қарай – тазаланбай шығарылған және тазаланып шығарылған; 6) химиялық құрамы мен бөлшектердің ірілігіне (дисперсиялығына) қарай бөлінеді.

**ШЫҒАРЫНДЫ НОРМАСЫ** — қоршаған ортаға шығару үшін кәсіпорынға рұқсат етілген газ тәріздес және сұйық қалдықтардың жиынтық мөлшері. Ш.н. аумақтағы барлық кәсіпорындардың зиянды шығарындыларының жинағын, яғни лаптағыштардың шоғырлануын шектеулі рауалы концентрациядан аспайтындай етіп белгілейді.

## Ы

**ЫЗА СУ** — жоғары жағында тұтас су өткізбейтін таужыныстары жоқ жер бетінен бірінші сулы горизонттың жер асты суы. Ы.с – нда қысым болмайды, оның деңгейінің өзгеруі жер бетіндегі жауын-шашынның және қар ерудің мөлшеріне байланысты болады. Ы.с. үстінде су өткізетін аэрация белдемі орналасқан, ол топырақ қабатын қамтиды. Аэрация белдемі және Ы.с. жағдайы барлық уақытта іс жүзінде адамның шаруашылық қызметімен өзгеріп отырады, әсіресе құрылыстарды салу, коммуникацияларды және шаруашылық инфрақұрылымды жасау кезінде. Ы.с. сумен қамтамасыздандыру үшін пайдаланылады.

**ЫЛҒАЛДАНҒАН БЕЛДЕМ** — аумақтың атмосфералық ылғалданғандық дәреже белгісі бойынша атап көрсетілетін құрлық бетінің үлескілері; әдетте ландшафтық-ботаникалық белгілерімен немесе егіншілік жағдайларымен байланыстырылады. Жер беті артық, оңтайлы, тұрақсыз және жеткіліксіз ылғалданған болып бөлінеді. Артық Ы.б. – буланумен салыстырғанда атмосфералық жауын-шашын көп түсетін жер беті үлескілері, ол жерде ылғалдың артығы беттік ағынмен кетеді. Оған тундра ландшафтысы, тропикалық, субэкваторлық және экваторлық белдеулердің көпшілік орман ландшафтылары, таулы елдердің биіктік белдеулері жатады. Оңтайлы Ы.б. – атмосфералық жауын-шашынның жылдық мөлшері шамамен алғанда оның мүмкін булануына тең құрлық бетінің үлескілері. Мұндағы жауын-шашын ресурстары мен жылу ресурстарының бір-біріне сәйкес болуы ауыл шаруашылығы дақылдарының және табиғи өсімдіктердің оңтайлы ылғалдандығын білдіреді. Тұрақсыз Ы.б. – негізгі ауыл шаруашылық дақылдарын өсіруге қажетті жауын-шашын жыл сайын жаумайтын немесе құрғақ маусым

болатын құрлық бетінің үлескілері. Бұл жағдай аумақты егіншілік мақсатында игеруге қиындықтар туғызып, суармалауды қажет етеді. Жеткіліксіз Ы.б. – буланумен салыстырғанда атмосфералық жауын-шашын аз жауатын құрлық бетінің үлескілері. Мұнда беттік ағын мен грунт суының қалыптасуы қиындайды. Ол жерлерге жасанды суармалаусыз ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіруге болмайтын шөлді, шөлейтті және қуаң дала жатады.

**ЫЛҒАЛДАНУ** — аймаққа ауадан түсетін ылғал мөлшерімен және сол аймақтан ауа райына байланысты жерден буланатын ылғал мөлшерінің арақатынасымен анықталады. Осыған байланысты ғылымда ылғалдану коэффициенті деген түсінік бар. Егер ауадан түсетін ылғал мөлшері, сол аймақтан буланатын ылғал мөлшеріне тең болса, ылғалдану коэффициенті 1-ге тең болады. Ауадан түсетін ылғал мөлшері сол аймақтан буланатын ылғалдан мол болған жағдайда ылғалдану коэффициенті 1-ден артық болуы мүмкін. Ал керісінше, ауадан түсетін ылғал мөлшері сол аумақтағы ылғалдың булану мүмкіндігінен көп төмен болса, ылғалдану коэффициенті 1-ден төмен болады. Жер шарының әр аймақтарындағы табиғи-климаттық жағдайларына байланысты ылғалдану коэффициенті әр түрлі болады. Мыс., ТМД аймағының солтүстік бөлігінде, суық орманды-тайгада ауадан түсетін ылғал мол, күн сәулесі азырақ болатындықтан ылғалдану коэффициенті 1-ден жоғары. Қоңыржай орталық орманды-дала және дала белдемдерінде ылғалдану коэффициенті 1-дің төңірегінде. Ал оңтүстіктегі құрғақ дала, шөлейт, шөлді зоналарда ылғалдану коэффициенті 1-ден көп төмен, себебі мұнда ылғал аз түседі де булану мүмкіндігі өте жоғары. Ылғалдандыру түсінігі табиғи Ы-мен байланысты. Ылғалдандыру адам қолымен қолдан суару арқылы суармалы жерлерде жүргізілетін әрекеттер.

## Э

**ЭДАСФЕРА** — топырақ және соны мекендейтін организмдердің айналасындағы кеңістік. Тірі организмдер өзінің тіршілік ету дәуірінде қоршаған ортаға біршама әсер етеді, ерекше сол кеңістікке төн микроклиматтық өзгерістер енгізеді. Мыс., академик Б.А.Быков (1988) бойынша, жоғары сатыдағы ағаш өсімдігінің эдасферасы 3 сфераға бөлінеді: филлосфера, некроподиум және ризосфера. Біріншісі ағаштың жоғары қабаты болса, екіншісі жер бетіне жақын

қабаты, ал үшіншісі топырақ қабатына тараған ағаштың тамырлы қабаты.

**ЭДАФИКАЛЫҚ ФАКТОР** — топырақ ерекшеліктерімен анықталатын фактор; сондықтан *топырақтық фактор* деп те аталады. Организм тіршілігінде топырақтық факторлар да маңызды рөл атқарады. Өсімдіктердің өр алуандылығы мен түрлік құрамы топырақтың құрылымымен және құрамымен, қасиетімен (қышқылдығы, құнарлығы, т.б.) анықталады. Мыс., өсімдіктердің ағаш тектес тұқымдарының (қайың, бал қарағай) тамыры көп жылдық тоңы бар аймақтарда аз тереңдікте орналасады және көлденең жайылады. Ал көп жылдық тоң жоқ жерлерде осы өсімдіктердің тамыры аздау жайылып, тереңге қарай бойлайды. Көптеген дала өсімдіктері тамырлары арқылы суды үлкен тереңдіктен ала алады, ал минералды коректену элементтерін топырақтың қарашірінді қабатынан беттік тамырлармен сіңіріп отырады. Топырақтың әр түрлі қасиетіне байланысты өсімдіктерді бірнеше экологиялық топқа бөлуге болады. Мыс., топырақтың қышқылдығына қарай: 1) *ацидофильді түрлерге* — олар сутектік көрсеткіші (рН) 6,7-ден төмен қышқылды топырақта өседі (шымтезекті ми батпақтағы өсімдіктер); 2) *нейтрофильді* — рН-6,7 — 7,0 топырақта өсетін өсімдіктер (мәдени өсімдіктердің көпшілігі); 3) *базофильді* — рН мәні 7-ден жоғары топырақтарда өсетіндер (үлпа гүл); 4) *индифференті* — рН-ы әр түрлі топырақта өсе алатындар (інжугүл). Топырақтың жалпы құрамына қарай, осы фактормен байланысына сүйеніп организмдер: 1) *олиготрофтыларға* — корректік заттектерді (оның ішінде минералды заттектерді) көп қажет етпейтін өсімдіктер мен микроорганизмдер (мүкжидек, қызанақ, көкбұта, сфагнум мүгі, қарағай); 2) *эвтрофтыларға* — пайдаланатын корректік заттектерінің түрлері көп, құнарлы әр түрлі жерлерде күй талғамай өніп-өсетін өсімдіктер мен жануарлар (атжалман, емен); *мезотрофтыларға* — корректік заттектерді, соның ішінде минералды заттектерді аса қажет етпейтіндер (шырша, саңырауқұлақтар) бөлінеді. Құрамында нитраттары көп топырақта өсуге бейімделген, мол өнім беретін өсімдік түрлерін (бидай, зығыр, күнбағыс, қалақай, таңқурай, кейбір мүктер, балдырлар, саңырауқұлақтар) *нитрофильді* деп атайды. Тұзды жерге бейімделіп өсетін өсімдіктер тобы *галофиттерге* жатады.

**ЭКОЖҮЙЕ ЖАЙЛЫЛЫҒЫ** (син. *экожүйе гомеостаз*; грек. *homoios* — бірдей, ұсақ және *stasis* — жай, күй) — орта жағдайы өзгерген кезде экожүйенің өздігінен реттелуге қабілеттілігі. Эж.

энергия ағыны мен заттектер айналымының өзара әсері нәтижесінде байқалады, яғни оларды сақтап тұру үшін сыртқы басқарудың қажеті жоқ. Гомеостаз кері байланыс принципіне негізделген. Мыс., популяция тығыздығының оптимумынан ауытқу нәтижесінде не туылым, не өлім-жітім артады.

**ЭКОЖҮЙЕНІҢ ОРНЫҚТЫЛЫҒЫ** — экожүйенің сыртқы әсерден туған өзгерістерге төтеп беріп, қайтадан бұрынғы калпына келе алатынын сипаттайтын қабілеттілігі. Экожүйенің орнықтылық принципі термодинамиканың екінші заңымен сабақтас. Осы концепцияға сәйкес бойымен энергия ағыны өтіп жатқан кез келген табиғи жүйе орнықтылық күйіне қарай дамуға бейім болады және оның өздігінен реттелу механизмдері қалыптасады. Жүйеге сырттан қысқа мерзімдік ықпал жасалған жағдайда бұл механизмдер жүйенің орнықты күйіне қайтып оралуын қамтамасыз етеді. Э. о. оның көлемі неғұрлым үлкен және түрлік пен популяциялық құрамы бай және әралуан түрлі болса соғұрлым жоғары болады.

**ЭКОЛОГИЯ** — (грек. *oikos* — үй, тұрақ, тұрғылықты жер, баспана және *logos* — ғылым) яғни “организмдер мен қоршаған орта арасындағы жиынтықты” немесе олардың бір-бірімен байланысының сипаттамасына ерекше назар аударатын ғылым. Қазіргі кезде *экология* — *тірі организмдер мен қоршаған ортаның арақатынасын немесе тірі организмдердің ортадағы өмір сүру шарттарының жағдайын, бір-бірімен өзара қарым-қатынастық байланысын зерттейтін ғылым деп саналады*. Қоршаған ортаны танып-білуге деген күштарлық сонау адамзат дамуы кезінен басталды деуге болады. Алғашқы қауымдастық қоғамның өзінде-ақ адамдар өздерімен бірге қатар өмір сүріп келе жатқан кейбір аңдардың қарсылығына тап келгені белгілі. Оларды адамдар жеке-жеке емес, бірлесіп, қауымдасып күрескенде ғана жеңе алатындығына, сөйтіп өздеріне азық етуіне болатындығына көздері жетті. Осылай қай аңды қай кезде, қандай жерде, қандай қару қолданғанда қолдарына түсіре алатындығын сезіне бастады. Олардың бұл әрекеттерін біз бүгінде тас бетіне түсірген суреттерінен және археологиялық қазба жұмыстарын жүргізу барысында тастан, ағаштан, т.б. жасаған қаруларын табу арқылы көзімізді жеткізіп отырмыз. Сондай-ақ мұндай деректер ежелгі Египет, Үнді, Тибет, т.б. мәдениет ескерткіштерінде сақталғаны мәлім. Э. элементтері сонымен қатар көнеден келе жатқан халықтардың эпикалық шығармаларында да кездеседі. Мыс., үнділердің “Махабхарата” жырында (б.з.д. VI — II ғғ.) табиғаттың



дүлей күштері - су тасқыны мен жер сілкінісі туралы деректер келтіріледі, 50-ден астам жан-жануарлардың аттары аталып, олардың тіршілік ету сипатталады, тіпті қайсыбірінің санының артуы және кемуі туралы мәліметтер де беріледі. Вавилонның қолжазбалық кітаптарында жерді өңдеудің әр түрлі әдістері мен тәсілдері келтіріліп, кейбір мәдени өсімдіктерді егу жолдары көрсетіледі. Ал Қытайдың б.э.д. IV–II ғғ. жылнамаларында бірқатар өсімдіктердің іріктемелер туралы сөз қозғалып, олардың пісіп-жетілу мерзімдері де айтылады. Дәл осындай мәліметтер антик дүние ғалымдары Гераклиттің (б.э.д. 530 – 470 жж.), Гиппократтың (б.э.д. 460 – 370 жж.), Аристотельдің (б.э.д. 384 – 322 жж.) еңбектерінде келтіріліп, экологиялық факторлар қозғалып, талданады. Мыс., Аристотель өзінің “Жануарлардың тарихы” деп аталатын еңбегінде өзі білетін 500-ден астам жануарлардың атын атап, түсін түстейді, мінез-құлқына талдау жасайды. Ғылымды дамытудың алғашқы алғы шарттары – нақты материалдар жинау мен оны жүйелендірудің тұңғыш тәжірибесі осылай жүзеге асады. Теофраст Эрезийский (б.э. д. 372-287 жж.) қазіргі Жерорта теңізінің жағалауларындағы кең ауқымды кеңістікте өзі байқаған өсімдіктерге топырақтың және ауа райының тигізетін әсерлерін баяндайды. Философтың бұл еңбегінде сонымен қатар, әр түрлі ағаштардың, бұталардың және жартылай бұталардың да қандай топырақта жақсы өсіп-өнетіндігі туралы бірінші рет деректер келтіріледі. Орта ғасырлар дәуірінде табиғатты зерттеу жөніндегі жұмыстар жүргізу біршама тоқырап қалады. Өйткені, бұл кезде Құдайға құлшылық етуге едәуір баса назар аударылғандықтан, жаратушыға қарсы шығуға, оя туралы өздерінің ой-пікірін білдіруге көпшіліктің батылы жете бермеді. Жалпы қоршаған орта мен организмдердің құрылымдық байланысы бар екендігін ешкім ашып айта алмайды. Барлық нәрсе “тек Құдайдың жаратушылық күдіретімен жасалған деген ұғым көптеген көкірек көзі ашық, көңіл көкжиегі жүйрік адамдардың өзінің “қол-аяғын байлап”, “ерік-жігерін тұсап” тастаған болатын. Басқаша ой ойлау, өзге идеяны насихаттау былай тұрсын, тіпті ежелгі философ ғалымдардың еңбектерін оқығаны үшін кейбір адамдарды тірідей отқа өртеудің көрініс табуы осының айғағы болса керек. Бұл кезең осылай мың жылдай уақытқа созылды. Осы уақыт аралығында саусақпен санарлықтай ғана ғылымдық мәні бар еңбектер жазылды. Олардың да басым көпшілігі Разестің (850 – 923 жж.), Әбу Әли Ибн Синаның (980 – 1037 жж.) дәрілік шөптердің қасиеттері туралы айтылған

еңбектеріне, Марко Полоның (XIII ғ.), Афанасий Никитивнің (XV ғ.) алыс елдердің табиғаты, мәдени өсімдіктері, жан-жануарлары туралы жолжазбаларында көрсетілген түсініктемелеріне, танымдық материалдарына сүйеніп жазылды. Орта ғасырлар дәуірінің соңғы кезеңінде ғана ғылымға жаңа серпін, соны бетбұрыс жасауға Альберт Великийдің (Альберт фон Больштедтін, 1193 – 1280 жж.) еңбектері қозғау саяды. Ол өзінің кітабында өсімдіктердің өсуінде топырақтан басқа “күн жылуының” да әсері ерекше рөл атқаратынын және олардың “қысқы ұйқыға” кетуі өсімдіктердің өніп-өсуіне, көбеюіне айрықша игі ықпал тигізетіндігін, бұл құбылыстардың бір-бірімен өте тығыз байланыстары бар екендігін ашып көрсетіп берді.

Қайта өрлеу дәуіріндегі географиялық жаңалықтардың ашылуы және бұрын белгісіз болып келген жерлердің колонизациялануы, әсіресе, биологиялық ғылымның күрт дамуына кең жол ашты. Нақты материалдарды жинақтау мен жүйелеп, сұрыптап көрсету сол кезеңдегі жаратылыстану ғылымдарының басты шартына айналды. Алайда, соған қарамастан, табиғаттанушылардың еңбектерінде табиғат туралы метафизикалық көзқарастар басым болумен қатар, экологиялық факторлар өз орындарын тауып жағты. Бұл еңбектерде өсімдіктер мен кейбір жан-жануарлардың белгілі ортаға бейімделуі баса көрсетілді. Өсімдіктердің, жануарлардың жерсіну ерекшеліктері, су тасқынының орын алу себептері туралы ой-пікірлер кеңінен қозғалды. Олар бұл еңбектерін сол аймақтағы “жан-жануарлардың тарихы” деп атады. Танымал ағышын химигі Р.Бойль (1627 – 1691) тұңғыш рет экологиялық жағдайларға байланысты тәжірибелерді жүзеге асырды. Ол әр алуан жануарларға төменгі атмосфералық қысымның әр түрлі әсер ететіндігін салыстырмалы көрсеткіштер арқылы дәлелдеп берді. Жер шарындағы ауа райының өзгеруі ондағы тіршілік ететін жануарлар, өсетін өсімдіктер әлеміне әсер ететіндігін, бір сөзбен қорға айтқанда, қоршаған ортадағы жансыз және жанды құрауыштардың өзара тығыз байланысты екендігін XVIII ғ. Ресей ғалымдары да өз еңбектеріне өзек етті. Мыс., орыстың атакты ғалымы М.В.Ломоносов “Жер қыртысы туралы” трактатында: “... адамдардың көбісінің табиғатта көргеннің бәрі жаратушының құдіретімен жасалған деп ойлаулары бекер...” деп атап көрсетті. Ол “табиғаттағы өзгерістер тек” өсімдіктер мен жануарлар әлемінің тікелей қатысуының нәтижесі деп санады. Әр кезеңдегі жануарлардың өлі сүйектерін зерттей отырып, олардың тіршілік еткен табиғи жағдайлары туралы тұжырым жасады. XVIII ғ. соңы мен

XIX ғ. басында қоршаған орта кубылысын зерттеушілердің саны бірте-бірте арта түсті. Олардың еңбектерінде экологияның элементтері жиі-жиі кездесетін болды. Ғылымның дамуының екінші кезеңі ботаникалық-географиялық ірі-ірі көлемді зерттеулерге ұласты. Өсімдіктер экологиясының бірден-бір негізін қалаудың мәртебесі биолог ғалым А. Гумбольдтің (1769 – 1859) еншісіне тиді. Ол 1807 жылы Орталық және Оңтүстік Америкада жүргізген көпжылдық зерттеуі негізінде “Өсімдіктердің географиясы туралы ойлар” деген еңбегін жарыққа шығарды. Онда ғалым өсімдіктердің өсуі мен өркен жаюы ауа райының жағдайына, әсіресе температуралық факторға байланысты екендігін жан-жақты ашып көрсетіп берді. Бертін келе бұл ойлар орыс ғалымдары К.Ф.Рульенің (1814 – 1858), Н.А.Северцевтің (1827 – 1885), А.Н.Бекетовтың (1825 – 1902) еңбектерінде одан әрі жетілдіріліп, тереңдетіле түсті. Экология ғылымының одан әрі дамуы ағылшын ғалымы Ч.Дарвиннің (1809 – 1882) эволюциялық ілімінің негізінде жүзеге асырылды. Оған атақты орыс ғалымдары В.В. Докучаевтың (1846 – 1903), В.И. Вернадскийдің (1863 – 1945), В.Н. Сукачевтің (1880 – 1967), Н.Ф. Реймерстің (1931 – 1993) қосқан үлестері мол. Олардың ішінен В.И.Вернадскийді ерекше атап өтуге болады. Ол биосфера туралы ілімнің негізін қалап, қазіргі замандағы ғылымның болашағын күні бұрын көре білді. Биосфераны “әлемдік экожүйе” деп танып, оның орнықтылығы мен дамуы” экологиялық заңдылықтарға негізделетінің, заттектер мен энергия балансына байланысты екенін тұнғыш рет ашып көрсетті. Сонымен қатар В.И. Вернадский ноосфера концепциясының негізгі қағидаларын да тұжырымдады. Алайда “Экология” деген терминді ғылымға алғаш рет неміс ғалымы Э. Геккель (1834 – 1910) енгізді. Ол экологияға мынадай анықтама берді: *“Экология деп, біз табиғат экономикасына қатысты барлық білімдерді – жануардың оны қоршаған органикалық және бейорганикалық ортамен, әсіресе оның өзімен тікелей немесе жанама қатысатын жануарлармен және өсімдіктермен өзара ынтымақтастық немесе қастастық әрекеттерінің бар жиынтығын зерттеуді түсінеміз”*. Э. бастапқы кезде биологиялық ғылымның құрамына еніп, организмдер мен қоршаған ортаның өзара тығыз байланысын ғана зерттеумен шектелген болса, қазіргі заманда Э. шеңбері одан әрі кеңіп, көптеген ғылымдармен, атап айтқанда, география, геология, агрономия, химия, архитектура, математика, физика, генетика, медицина, қысқасы ғылымның барлық салаларымен араласып кетті. Осылай қазіргі

заманғы экология – өмбебап, зор қарқынмен дамып келе жатқан, біздің планетамыздың барлық тұрғындары үшін іс жүзінде аса зор маңызы бар іргелі, кешенді ғылым болып саналады. Э. болашақтың ғылымы және адамдардың өзінің өмір сүруі осы ғылымның тікелей үдемелі дамуына байланысты болуы да мүмкін.

**ЭКОЛОГИЯЛЫҚ АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕР** — кеңістіктік-үйлестірілген экологиялық мәліметтерді жинауды, сақтауды, өңдеуді, түрлендіруді, бейнелеуді және таратуды жүргізетін автоматты ақпараттық-бағдарламалық жүйелер. Э.а.ж. экологиялық жағдайларды хаттаудың, талдаудың, бағалаудың, болжаудың және басқарудың ғылыми және қолданбалы мәселелерін шешу үшін арналған. Э.а.ж-дің негізгі қызметі – басқарушылық шешімдерді қабылдауды ақпараттық картографиялық қамтамасыз ету. Э.а.ж. негізін цифрлық экологиялық базалары және мәліметтерді енгізу, логикалық-математикалық өңдеу және шығару жүйешелері бар автоматты картографиялау жүйелері құрайды. Э.а.ж. ақпарат объектісінің ақпараттық моделін құрастыратын орта құрамбөліктері мен организмдері туралы цифрлық мәліметтерді ұстайтын қабаттар жүйесі ретінде ұйымдас-тырылған. Осы негізде талдаудың қабаттарды салыстырудың, қандай болса да басқару шешімдерін қабылдау үшін қажетті жаңа ақпаратты алу мақсатымен оларды түрлендірудің барлық процедурасы орындалған. Э.а.ж. ақпараттық қамтамасыз етудің негізгі көздері – экологиялық атластар мен карталар, аэро суреттер және ғарыш суреттері, статистикалық және гидрометеорологиялық мәліметтер, жергілікті жердегі тікелей байқаулар мен өлшеулердің нәтижелері. Кеңістіктік қамтуы бойынша Э.а.ж. ғаламдық, жалпы мемлекеттік, аймақтық, муниципалдық және жергілікті болып бөлінеді. Олар белгілі типті мәселені шешуге арналған проблемалық бағдарланған немесе кешенді көп мақсатты болуы мүмкін. Дамыған елдерде әр түрлі кеңістікті қамтитын, мақсаттағы және проблемаға бағытталған ақпараттық жүйелер қалыптасуда.

**ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БИОТЕХНОЛОГИЯ** — адамға пайдалы өнімдерді алуға, қоршаған ортаны тазалауға, қатты және өте қауіпті сұйық қалдықтарды зиянсыздандыруға тірі организмдер мен биологиялық процестерді қолданатын өндіріс. Э.б-ны ежелден қолданылып келе жатыр. Барлық ауыл шаруашылығы өндірістері биотехнологияға негізделген. Мыс., микробиологиялық процестер нан пісірудің немесе шарап ашытудың негізі болып саналады. Э.б. мүмкіншілігі ауқымды. Микробиологиялық организмдердің өралуан түрлері кейбір органи-



калық заттарды сінірумен қатар, оларды зиянсыз түрге немесе пайдалы өнімдерге, мыс., шалшықты газға айналдыра алады. Бірақ биологиялық әдісті қолдану оның ұзақ уақытты қажет етуіне байланысты белгілі шамада шектелуде. Э.б. жетістігі мен микроорганизмдердің жаңа түрлерін алу экологиялық қорғау жолындағы мақсаттарға жетуге мүмкіндік туғызады деген үміт орындалатынына соңғы кезде көз жеткізіп отырған жағдайлар аз емес. Мысалы, биологиялық жолмен ыдырайтын жаңа пластик түрлері жасалуда. 1990 ж. американың JCI компаниясы қанттарды бактериялармен ферментациялау арқылы дүние жүзінде алғаш рет биологиялық жолмен ыдырайтын “биопол” деген термопластикті алды. Ол пленкалар, ыдыстар, буып-түйетін тоқылмаған материалдар алуға пайдаланылады. Қазіргі кезде көп елдердегі ірі ғылыми лабораториялар мен фирмалар әр алуан қасиеттер тән биологиялық жолмен ыдырайтын полимерлік материалдар алудың іргелі биотехнологияларын жасауда. Тікелей қоршаған ортаны қорғауға бағытталған Э.б. әдістері соңғы кезде қарқынды түрде дами бастады. Э.б.-ның негізгі дамыған бағыттарына мыналар жатады: 1) ақаба суды биологиялық жолмен тазалау; 2) қатты қалдықтарды биологиялық әдістермен өңдеу (ақаба судың түбіне жиналатын ұсақ тозанды тұнбаны пайдаға асыру, қатты тұрмыстық қалдықтарды өңдеу, қауіпті өнеркәсіп қалдықтарын зиянсыздандыру мен жою); 3) ауаны ароматты заттектерден биологиялық жолмен тазалау; 4) қоршаған ортадағы ксенобиотиктерді (тірі организмдерге жат химиялық заттектер) биодеградациялау; 5) органикалық химия қалдықтарымен және мұнаймен ластанған топырақты биологиялық жолмен рекультивациялау; 6) органикалық қалдықтарды және биомассаны пайдалану арқылы қалпына келетін энергиямен, шикізат көздерімен қамтамасыз ету (биогаз және екінші реттік отын түрлерін алу, органикалық тыңайтқыштардың трансформациясы, т.б.); 7) аурулар мен ауыл шаруашылығы мәдени дақылдарының зиянкестерімен күресуге химиялық пестицидтерге альтернативті қауіпті емес, нәтижелі биологиялық шараларды жасау.

**ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БІЛІМ** — білім, ағарту және тәрбиелеу ұйымдарында немесе өздігінен мақсатты түрде ұйымдастырылатын және жүйелі жүргізілетін экологиялық білімді, шеберлік пен ептілікті меңгеру және алу процесі, құралы және нәтижесі. Э.б. — бұл табиғатты пайдаланудың іргелі негіздері ретінде жалпы экологияның теориясы мен практикасын игеруге бағытталған оқыту жүйесі. Ол

табиғатты қорғаудың теориясы мен практикасын игеруге бағытталған оқыту жүйесімен — табиғатты қорғау білімімен толық түйіседі және тығыз байланысты. Білім беру бірыңғай экологиялық тәрбие — экологиялық ағарту — Э.б. ұштағанының бөлігі болып саналады, оларды құрастырушыларға бөлу өте қиын. Олардың барлығы бір-бірімен тығыз байланысты және халық арасында экологиялық көзқарасты қалыптастырудың негізін құрайды — жердің барлық биосферасы болған адамзаттың мекендеу ортасын өмір сүруге онтайлы сақтау қажеттігін сезіндіреді. Қоршаған ортада адамның өзін осындай сезінуі одан қызметінің табиғатқа әсерінің түрі мен қарқындылығын және осы әсерлерге кері жауаптарды ескере қарауды қажет етеді.

**ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ГЕОЛОГИЯ** — табиғи және антропогендік өзгертілген жоғары деңгейдегі ұйымдастырылған экожүйені абиотикалық компонент ретінде литосфераның жоғарғы горизонттарын зерттейтін геологиядағы ғылыми бағыт. Осындай трактовкада зерттеу объектісі болып геологиялық орта немесе техногенез әсері белдеміндегі литосфераның жоғарғы горизонттары саналады. Э.г.-ның зерделеу мәселесіне литосфера мен оның экологиялық қызметінің экологиялық сапасының кеңістіктік-мерзімдік өзгеру және қалыптасу заңдылығын зерттеу жатады. Э.г. — геология тарауы, ең алдымен биологиялық объектілер мен құрылыстарға геологиялық, геофизикалық, геотектоникалық, геохимиялық, гидрогеологиялық факторлардың жағымсыз әсерлерін зерттеуге арналған.

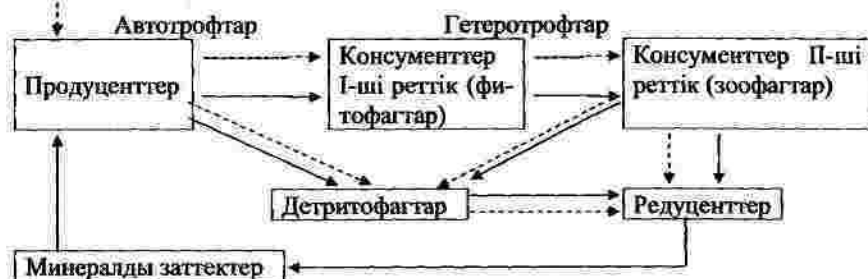
**ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ДӘРЕТХАНА** (синонимі экодәретхана, компосты дәретхана) — ас қорыту нәтижесінде адамдар бөліп шығаратын қатты және сұйық қалдықтарды, сонымен қатар органикалық қалдықтар мен заттектерді, биогенді элементтерді сақтай отырып, шірікке айналдыруға бағытталған дәретхана. Э.д. құрылымы әр түрлі болады, онда жүретін процестер аэробты принципке негізделген, яғни қалдықтардың өңделуі оттекті тыныс алуларына пайдаланатын топырақ микроорганизмдерінің қатысуымен өтеді. Көбіне Э.д. канализация жүйесі жоқ ауылды жерлерде пайдаланылады. Соңғы кезде нарықта ұсынылып жүрген Э.д. қосымша қолайсыз иісті жоятын арнайы қосындылармен қамтылған.

**ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖҮЙЕ** — экологияның ең негізгі объектісі — тірі организмдер жиынтығының қоректену, өсу және ұрпақ беру мақсатында белгілі бір тіршілік ету кеңістігін бірлесе пайдалануының тарихи қалыптасқан жүйесі. Функциялы тұрақтылығы аз уақытқа созылса да қарым-қатынаста болатын құрауыштары бар кез келген



бірлікті экожүйе деп атауға болады. Экожүйе деген терминді 1935 ж. тұңғыш рет ағылшын экологы А.Тенсли ұсынған. А.Тенсли Э.ж. құрамына организмдер де, абиоталық орта да кіретін жер бетіндегі тірі табиғаттың негізгі функциялық бірлігі деп есептеп, оның әр бөлігінің екіншісіне әсер ететініне назар аударды. Былайша айтқанда, экожүйе – заттектердің айналымы мен энергия тасымалдануы жүретін табиғи бірлік. Э.ж. заттектер айналымының жүруіне органикалық молекулалардың сіңімділік түрде белгілі қоры және организмдердің үш функциялы әр түрлі экологиялық топтары: продуценттер, консументтер, редуценттер болуы қажет.

### ЭНЕРГИЯ КӨЗІ (КҮН)



Экожүйедегі заттектер мен энергияның тасымалдануының үлгісі

————— — заттектердің тасымалдануы  
 - - - - - — энергияның тасымалдануы

Э.ж. қасиеттері оның құрамына кіретін өсімдіктер мен жануарлардың әрекетіне байланысты. Әр түрлі экожүйелерде өсімдіктің күн энергиясын, минералды заттектердің және судың қорын пайдалануы әр түрлі мөлшерде жүреді. Биомасса мен энергияның ауысып, өзгеріп отыратын кездерінде тіршілік қорлары барынша толық пайдаланылатын Э.ж. қаныққан деп, ал осы қорды толық пайдаланбайтын экожүйелерді қанықпаған деп атайды. Э.ж. деген түсінік белгілі бір дәрежесімен, өлшемімен, күрделілігімен немесе пайда болу жолдарымен шектелмейді. Сондықтан жай жасанды (аквариум, бидай еккен дала, ғарыш кемесі), сонымен қатар организмдер мен олардың тіршілік ортасынан тұратын күрделі табиғи жүйелер (көл, орман, дала, теңіз, мұхит, биосфера) үшін осы экожүйе деген терминді қолдануға болады. Ғаламшардың ең үлкен экожүйесі – биосфера.

**ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЗАЛАЛ** — 1) қоршаған табиғи орта үшін жоғары қауіпті көзден болған зиян; 2) кәсіпорындар, ұйымдар, ұжымдар немесе жеке адам іс-әрекетінің салдарынан қоршаған табиғи ортаның қолайсыздығынан адам денсаулығына келтірілген зиян. Қоршаған ортаға зиян кұқықты бұзу нәтижесінде пайда болады; 3) шарушылық немесе өзге іс-әрекеттен қоршаған табиғи ортаның қолайсыз әсері нәтижесінде адамның дүние-мүлкіне келтірілген зиян; 4) қоғамның және жеке адамдардың шаруашылық іс-әрекет салдарынан қоршаған ортаның тұрақтылығының бұзылуынан экономикалық және әлеуметтік шығын. Оларды экологиялық-экономикалық шамасы шегінде болатын қоршаған ортаның тұрақтылығын бұзбай жүргізуге мүмкіндік бар. Қазіргі кезде Э.з. үздіксіз өсуде. Бұл жағдай экономикаға да және адамдардың әлеуметтік статусы мен денсаулығына да әсер ететін қоршаған ортаның елеулі өзгеруімен білдіріледі. Кейбір елдерде Э.з. бағалау әрекеттері жасалуда, бірақ әдістемелер толық болмай жатыр. Себебі адам өмірінің іргетасы мен барлық биота бұзылуда, биологиялық әртүрлілік азаюда, оларды экономикалық бағалау мүмкін емес. Табиғи биота, шаруашылық қызмет және адам арасындағы көптеген байланыстарды сипаттау мүмкін болмай отыр, яғни бағалау үшін дәл модель жоқ. Тағы да биота – қоршаған орта – адам жүйесіндегі барлық ақпарат ағынын алу және өңдеу мүмкіндігінің жоқтығы Э.з-ды бағалауды қиындата түседі.

**ЭКОЛОГИЯЛЫҚ КАРТОГРАФИЯЛАУ** — аналогтық немесе цифрлық түрдегі экологиялық карталар мен атластарды жасаудың әдістері және процестерінің жиынтығы. Э.к. ортаның барлық құрамбөліктері – жер бедері, құрлық пен теңіз суы, ауа, топырақтар, өсімдіктер және жануарлар дүниесі, сондай-ақ адамның өмір жағдайы мен қызметі кіреді. Осыған сәйкес тақырыбы бойынша салалық Э.к. (экологиялық-геохимиялық, медициналық-экологиялық, ландшафттық-экологиялық, экологиялық-демографиялық, т.б.) және кешендік Э.к. – экологиялық-географиялық және геологиялық-экологиялық болады. Кешенді жүйелі Э.к. мәні экожүйені, оның құрамбөліктерін, құрылымдық ерекшеліктерін, ішкі және сыртқы байланыстарын, динамикасын, т.б. картографиялық модельдеуден тұрады. Ірі масштабты Э.к. далалық әдістермен орындалады, ал орташа және ұсақ масштабты карталарды жасау лабораториялық жағдайда жүргізіледі. Э.к. көздеріне далалық түсірулер, түйісулік байқаулар мен өлшеулер нәтижелері, картографиялық материалдар, аэро- және

ғарыштық суреттер, статистикалық есепнамалар мен тұрақты гидрометеорологиялық стансалардың мәліметтері, нормативтік мағлұматтар, теориялық заңдылықтар және әдебиет деректері жатады. Э.к-дың едәуір айқын бағыттары қалыптаса бастады: 1) экологиялық ахуалдың қалыптасуының табиғи және әлеуметтік-экономикалық жағдайын картографиялық бағалау; 2) табиғи ортаға антропогендік әсерді және оның дамуын болжауды картографиялау; 3) сыртқы әсерге ортаның тұрақтылығын картографиялау; 4) қоршаған ортаның экологиялық жай-күйін, оның бүліну деңгейін және төуекел факторларын картографиялау; 5) медициналық-экологиялық және рекреациялық-экологиялық картографиялау; 6) экологиялық қауіпсіздіктің нашарлауының экономикалық және әлеуметтік салдарын бағалап болжамдық картографиялау. Маңызды бағыттардың бірі – жедел Э.к. болып саналады, яғни экологиялық жай-күйдің өзгеруі туралы нақтылы немесе нақтылы мерзімге жақын ауқымда пайдаланушыны тез ақпараттандыру мақсатымен автоматты немесе жартылай автоматты режимде қарталар жасау. Цифрлық Э.к. әдістерінің мақсаты – экологиялық мәліметтердің цифрлық базасы негізінде автоматты картографиялық және арнайы бағдарламалық қамтамасыздандыру арқылы электрондық қарталар мен атластарды жасау. Э.к. нәтижелері экологиялық қарталар және экологиялық атластар түрінде, сондай-ақ экологиялық мәліметтердің цифрлық базасында беріледі.

**ЭКОЛОГИЯЛЫҚ КЛИМАКС** (грек. *klimax* – саты) — өсімдіктердің, жердің және экожүйелердің жетіліш, ең жоғары кезеңіне келген шағы. Бұл терминді ғылымға Ф.Клементс 1916 ж. енгізді. Климакс экожүйе дамуының тұрақты, соңғы сатысы. Оның сипаты, әдетте, климаттық, геоморфологиялық, топырақтық, биоталық және антропогендік факторлармен анықталады. Әрбір географиялық белдемдердің өздеріне тән Э.к. болады. Жүйелердің бұзылуын *деклимакс* деп атайды.

**ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҚАРУ** — қарсылас халқының қоршаған ортасын өзгерту арқылы оған материалдық нұқсан келтіретін немесе денсаулығын нашарлататын физикалық, химиялық, биологиялық құрал. Барлық уақытта соғыс тек адам өмірін жалмап қана қойған жоқ, сонымен қатар табиғатқа да орасан зор зиянын тигізіп отырды. Әскери іс-қимылдар кезінде шағын ғана аймақтарға адамдар мен жануарлардың көп саны шоғырландырылды. Соншама әскерді ұстап тұру, соғыс жүргізу үшін көптеген қосымша материалдық шығындар

қажет етілді. Орта ғасырларда негізгі екпінді күш атты әскерлерге жүктелді. Аттарды әскери мақсатқа пайдалану барысында оларды жем-шөппен қамтамасыз етуіне тура келді. Сондықтан да жаудың әскері өз аумағына баса көктеп кіргенде көптеген халық олардың жолын бөгөуі және тұрақтап қалмауы үшін шөптерді өртеп отырды. Бұл бір жағынан жауға соққы болып тигенімен, екінші жағынан табиғатқа және жан-жануарларға орны толмас зиянын тигізді. Ғалымдар Батый ханның 1237 – 38 ж.ж. Ресейге қарсы шапқыншылығы кезінде 120 – 140 мың атты әскері болды деп болжайды. Дәстүр бойынша әр жауынгердің кемінде екі аты және қару-жарақ, азық-түлік, жем – шөп артқан арбаларында жүк тартқыш жүздеген, мыңдаған аттары болғандығын дәлелдейді. Батый ханның әскерлері жаз бойы орыс князьдерінің жеріне жақын аймақтарда аттарына жеткілікті мөлшерде жемшөп дайындаған. Оның мөлшері кемінде 60 – 80 мың тонна көлемінде болған. Алайда дайындаған бұл жем-шөп қоры қыстың суық күндерінде екі айлық әскери қимылдарға ғана жеткен. Әдетте соғыс кезінде қалалар мен селолар түгі қалмай өртеліп отырған. Соғыс болған аудандарда адамдар мен аттардың өліктері далада қалдырылған. Оларды жыртқыш аңдар жеп, азық еткен. Соған байланысты жыртқыш аңдар көбейіп, тұяқты жануарлардың саны азая түскен. Осылай табиғаттағы жыртқыштар мен олардың жемтіктерінің арасындағы арасалмақ тепе-теңдіктің бұзылуына апарып соққан. Жануарларды жаппай қыруды, кейде, экологиялық қару ретінде де қолданған. Мыс., Еуропа отарлаушылары Солтүстік Америкадағы бизондарды мақсаткерлікпен қырып-жойған. XX ғ. бас кезінде оқтар мен бомбаларға қолданатын құрамында газ немесе аэрозолі бар химиялық қару-жарақ ойлап шығарылды. Бұл уландырғыш заттар адам организмине ғана емес, сонымен қатар көптеген жануарлардың организмдеріне кері әсерін тигізіп, олардың өліміне себеп болады. 1925 ж. улы қару-жарақтарды қолдануға мүлдем тыйым салынды. Алайда, бұл өлім қауіпін себетін заттардың көлемі дүние жүзі бойынша өте көп мөлшерде жинақталып, оларды шығаруға қатаң тыйым салынғандығына қарамастан, ұзақ уақыт жалғасып келді. Қарсыластарының тірі күштерін күртуге бағытталған осынау химиялық қару-жарақтардан басқа XX ғ. “экологиялық соғыс” жүргізудің жаңа түрі – пестицидтер мен гербицидтерді қолдану қолға алынды. Оны алғаш рет Англияның әскері 1950 – 1953 жылдары Малайзияға қарсы соғыста қолданды. Ал АҚШ әскері 1961 – 1975 жылдар аралығында Оңтүстік Вьетнамда,

Лаоста, Комбоджада және Тайландта жүргізген соғыстарында кеңінен пайдаланды. Соның салдарынан тек Оңтүстік Вьетнамның барлық жер көлемінің 10%-ы диоксиндермен уланып, ұзақ уақыт ауыл шаруашылығына пайдаланудан шығып қалды. Алайда, адамзат өміріне, барлық тіршілік дүниесіне ең қауіп төндірген қару-жарактың түрі ядролық қару саналады. Тіпті қолдану ғана емес, оны өндірудің, шикізат ретінде өңдеудің, байытудың, тасымалдау мен қалдықтарын қайта өңдеудің өзі қатерлі. Тек бұрынғы КСРО-ның өзінде ғана ядролық қарулар «күпия нөмерленген қалаларда, атап айтқанда: Арзамас-16, Челябинск-70, Пенза-19, Злотоуст-36, Свердловск-44 және 45, Семей-21 сияқты қалаларда жүзеге асырылды. Ядролық қаруды сынақтан өткізу үшін орасан зор көлемді жерлер бөлініп берілді. Олардың ішіндегі ең ірілері Невада (АҚШ), Жана Жер топаралы (архипелагі) (КСРО), Семей (Қазақстан), Муруоа (Франция), Лобнор (Қытай) полигондары саналады. Осы полигондарда қуаты әртүрлі 2 мыңнан астам ядролық жарылыстар, оның ішінде 501 атмосферада жүргізілді. Атмосферада және Жер бетінде жүргізілген жарылыстар ерекше зор нұқсан келтірді. Жер бетіндегі ядролық жарылыстар академик А.Д.Сахаровтың есебі бойынша биосфераға 5 т-дай радиоактивті плутоний түсті, соның салдары ғаламшардағы 4 млн-нан 5 млн-ға дейін адамның обыр (рак) ауруынан өлуіне тікелей себепші болды. Олардың зардабы әлі де мыңдаған жылдарға созылып, көптеген ұрпақтардың денсаулығына кері әсерін тигізеді.

**ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҚАУІПСІЗ ҚОҒАМ** — адамзаттың ғаламдық экологиялық дағдарыстан шығудың жолын тауып, қоршаған табиғи ортаның азып тозуын тоқтата алатындай болашақтағы даму кезеңі. Экологиялық қауіпсіздікке және қоғам мен табиғаттың жарасымды өзара әрекеттестігіне кепілдік беретін ғаламдық экологиялық өркениет ретінде экологиялық қауіпсіз қоғамның қалыптасуы биосфераға жасалатын антропогендік қысымды анағұрлым азайтқанда ғана мүмкін болмақ. Болашақ Э.қ.қ-ның негізі биосфераны сақтау және табиғат пен қоғамның биосфера заңдарын және осы заңдардың өркениеттің дамуын шектеулерін есепке алу негізіндегі өзара әрекеттестігіне көшу болып табылады. Мұның өзі ең алдымен табиғат пен қоғамның өзара әрекеттестігінің материалдық әдісінде түбегейлі өзгерістер болуын көздейді, бұл өзгерістер: өндірісті биосферадан барынша оқшаулайтындай қалдықсыз және ең болмағанда қалдығы аз технологияларға ұмтылу, ауыл шаруашылығы өндірісін бейім-

делушілік стратегияға көшіру. Осының нәтижесінде өркениеттің өмірлік қарекетінің бүкіл материалдық негізі алмасады, әлеуметтік тұрғыда трансформация болып, мұның барысында экологиялық қауіпсіз қоғам құрылады.

**ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҚОРЛАР** — қоршаған ортаны қорғауға және жақсартуға бағытталған мақсаттық қаржылай түсетін түсімді (айыппұл, табыс, пайда) реттейтін, бақылайтын, басқаратын экологиялық ұйым. Шығыс және Орталық Еуропаның көптеген елдерінде экологиялық қорлар құрылған. Олар негізінде қоршаған ортаны ластағанына, экологиялық талапқа сәйкес емес өнімдер өндіргенде алынатын айыппұлдан, табиғатты, шикізатты пайдаланғанына төленетін төлемнен түскен қаржыны жинақтауға және жұмсауға бағытталған.

**ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҚУЫС** — организмнің тіршілік ету жағдайларына қатысты шарттардың жалпы жиынтығы (экологиялық факторлардың құрамы мен режімі) және осы шарттар қанағаттандырылатын жерді немесе кез келген түрдің тіршілік ететін ортаның жағдайын анықтайтын, биологиялық көрсеткіштері мен физикалық параметрлерінің барлық жиынтығын, олардың энергияны түрлендіруін, ортамен және өзіне ұқсастармен мәліметтер алмасуы. Бұл терминді 1927 ж. Элтон ұсынған. Э.қ-қа ғалымдар әр түрлі түсініктеме берді. Біреулері экологиялық қуыс деп тек түрдің мекендейтін жерін айтса, екіншілері қуысқа түрлердің қоректенетін заттарымен және жауларымен қарым-қатынасын жатқызды. Э.қ. үш түрге – кеңістіктік, қоректік және гиперкеңістікке бөлінеді. *Кеңістіктік қуыс* – организмдердің тұрақты мекені, *қоректік қуыс* – қоректену ерекшеліктеріне байланысты қуыс, *гиперкеңістіктік қуыс* – көп өлшемді аумақ, оның қызметін әр түрлі экологиялық факторлар атқарады. Бір экологиялық қуысты екі түр қатар иелене алмайды. Э.қ. бәсекелестік жолмен бөлінеді. Әр түрдің бәсекелестік күрестегі табысы абиоталық факторлардың әсерімен байланысты. Тұраралық бәсекелестік нәтижесінде Э.қ-тардың бөліну құбылысын *экологиялық диверсификация* дейді.

**ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰҚЫҚ** — экологиялық-заңдылық нормалардың жиынтығы. Азаматтардың кейбір экологиялық негізгі құқықтары: өмірі мен денсаулығына қолайлы қоршаған табиғи ортаға; қоршаған табиғи ортадағы зиянды факторлардың әсерінен денсаулықтарын қорғауға; белгіленген тәртіппен табиғи ресурстарды пайдалануға, оларды қорғау мен сауықтыруға, экологиялық заңдар



мен экологиялық маңызы мол шешімдердің қабылдануына қатысуға; экологиялық жағдай туралы толық, дұрыс ақпарат алуға, таратуға, кәсіпорындардың, құрылыстардың және өзге объектілердің адам денсаулығына теріс ықпал ететін шаруашылық және басқа да қызметін шектеуді, тоқтатуды талап етуге; экологиялық қауіп туғызбайтын, қолайлы жұмыс жағдайын талап етуге; экологиялық заңның бұзылуынан келтірілген залалдың өтелуін талап етуге; қоршаған ортаны қорғайтын қоғамдық бірлестіктер мен қоғамдық қорлар құруға; заңда қарастырылған тағы да басқа құқықтар. Ал негізгі міндеттерге қоршаған табиғи ортаны таза сақтау, табиғи байлықтарды ұтымды пайдалану мен молайту жөніндегі жұмыстарды және заңдарды, ережелерді орындау; жеткіншек ұрпаққа экологиялық тәрбие, білім беруге жәрдемдесу мен қатар өзінің экологиялық білім деңгейін арттыру; тағы басқа да заңда қарастырылған міндеттердің бәрін орындау жатады. Азаматтардың экологиялық құқықтары мен міндеттері саяси, ұйымдастыру, экономикалық, заң және идеологиялық жолдармен жүзеге асырылады.

**ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰРАМБӨЛІКТЕР** — заттектердің биогеохимиялық айналымын қамтамасыз ететін экологиялық жүйелердің негізгі құраушылары. Бұған сыртқы энергия ағыны (әдетте Күн радиациясының энергиясы), ауа ортасы, су ортасы, топырақ (күрлықта), өздігінен қоректенуші организмдер — продуценттер және өртекті қоректілер-организмдер — консументтер мен редуценттер кіреді. Күн энергиясы арқылы өсімдіктер (күрлықта) мен фитопланктондар (су ортасында) бейорганикалық заттектерден органикалық заттектер синтездейтін фотосинтез процесі жүреді. Түзілген органикалық заттектерді әр текті қоректілер-организмдер тұтынады.

**ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МОНИТОРИНГ** (лат. *monitor* — сақтандырушы, қадағалаушы) — табиғи құбылыстардың және антропогендік іс-әрекеттердің әсерінен қоршаған орта жағдайының өзгеруін бақылау, бағалау, тексеру және болжау жүйелері. Бұл термин БҰҰ-ның қоршаған орта жөніндегі Стокгольм конференциясының алдында (1972 ж. маусым) “бақылау” ұғымын толықтыру ретінде пайда болды. Антропогендік әсерлердің Э.м-ісінің негізгі міндеттері: 1) антропогендік әсер тигізетін көздерді бақылау; 2) антропогендік әсер факторларын бақылау; 3) антропогендік факторлардың әсерінен табиғи ортада жүретін процестерді және оның жағдайының өзгеруін бақылау; 4) табиғи ортаның физикалық жағдайын бағалау; 5) антро-

погендік факторлар әсерінен табиғи ортада болатын өзгерістерді болжау және болжанған табиғи ортаның жағдайын бағалау. Ғаламдық көлемде мониторинг жүргізуге авиациялық, ғарыштық және есептеу техникалары пайдаланылады. Қазақстанда бірнеше ведомствалық мониторинг жүйелері қызмет атқарады, мысалы, қоршаған ортаның ластануын анықтайтын гидрометеорологиялық торап, яғни гидрометеорология жөніндегі мемлекеттік комитет жүйесіне енетін барлық обсерваториялар, бекеттер, құрылыстағы, көліктегі бақылау пунктері мен тұрақтар жиынтығы, жылжымалы және тұрақты лабораториялар, инспекциялық қызмет орындары және басқалар.

**ЭКОЛОГИЯЛЫҚ НАУҚАСТЫҚ** — антропогендік жолмен қоршаған ортада нормадан тыс мөлшерде жинақталған химиялық элементтер мен т.б. ластағыштардың кез-келген адамның денсаулығына тигізген әсерлерінен туындайтын ауру-сырқаулық. Кейбір науқастардың пайда болу жолдары кестеде көрсетілген.

**Қоршаған ортаның химиялық элементтермен ластануы.  
Ластаушы көздер және олардың адам денсаулығына әсері**

Элемент	Көз	Әсер
1	2	3
Мышьяк	Өнеркәсіп	Дерматиттер, тері қабатының меланозы, ішек-қарын жолының зақымдануы, кенсіріктің тесілуі, қатерлі түзілістің дамуы мен орын алуына қатысуы
Бериллий	Өнеркәсіп, көмір жағу	Өкпенің ерекше зақымдануы, лимфа тамырлары мен бездерінің үлкеюі, жүдеу
Кадмий	Өнеркәсіп, тыңайтқыштар, шылым шегу	Тыныс алу және ас қорыту мүшелері функциясының бұзылуы, анемия, кан қысымының жоғарылауы, бүйректің зақымдануы, итай-итай ауруы, остеопороз (сүйек құрылысының өзгеруі), мутагендік және канцерогендік әсер
Мыс	Өнеркәсіп, көмір жағу, тыңайтқыш	Мамандықпен байланысты аурулар

1	2	3
Алюминий	Алюминий өнеркәсібі, көмір жағу	Тіс флюорозы, сүйек флюорозы (сүйектің ерекше өзгеруі)
Сынап	Өнеркәсіп, көмір жағу, цемент шикізатын күйдіру, астықты улау, тыңайтқыштар	Орталық жүйке жүйесі мен жүйкелердің зақымдалуы, инфантилизм, репродуктивтік функцияның бұзылуы, стоматит, минамат ауруы
Марганец	Өнеркәсіп, көмір жағу	Безгек, пневмония, орталық жүйке жүйесінің зақымдануы (марганец паркинсонизмі)
Никель	Өнеркәсіп, көмір жағу, тыңайтқыштар, шылым шегу	Дерматиттер, кан түзілудің бұзылуы, канцероген, эмбриотоксикоз
Хром	Өнеркәсіп	Дерматиттер, канцероген
Қорғасын	Өнеркәсіп, көмір жағу, автокөлік, көмір үйінділері, бояулар, тыңайтқыштар	Қорғасындық энцефалонейропатия
Селен	Руда байыту, күкірт қышқылының өндірісі, көмір жағу	Депрессия (сарыуайымға түсуі), бас айналу, бас аурулары, сары ауру, мұрыннан қан кету
Ванадий	Көмір мен мұнай жағу, өнеркәсіп	Жүрек-тамыр жүйе аурулары

Әдеб. Энциклопедия для детей. Т. 19. Экология / Глав. ред. В. А. Володин, вед. научн. ред. Г.Е. Вильчек, отв. ред. Е. Г. Ананьева. – М.: Аванта, 2003.- 448 с.

**ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ОЙЛАУ** — адам танымының сатысы; онда өзінің іс-әрекетінің және өмір сипатының қоршаған орта үшін

объективті шындықтың тура және жанама салдарын сезінуі, қоршаған ортаның деформациясының салдары өте аз немесе мүлде жойылсын деп адам өз әрекетін және өмір сипатын өзгертуге мәжбүр болады. XX ғ. орта шенінде аспаптық бақылаулармен қоршаған ортаның өлемдік өзгерістері айқындалды, дербес жағдайда құрлықтың табиғи экожүйесінің 63 %-ы бүлінді, атмосферадағы көмірқышқыл газының шоғырлануы көбейді, т.б. жергілікті жердегі қоршаған ортаның бұзылуы өнеркәсіптік орталықтарда, әсіресе қоршаған орта кенет өзгерген жерлерде флора мен фаунаның кедейленуі байқалды. Сол кезде жергілікті табиғатты қорғау жөнінде алғашқы қоғамдық ұйымдар құрыла бастады. Қазіргі кезде кейбір табиғи ресурстардың сарқылуына байланысты қоғамда Э.о. маңызды мәселеге айналып отыр.

**ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ОҚЫТУ** — тәжірибелі кәсіби дайындалған адамдардың жетекшілігімен экология саласында білімді, шеберлікті және машықтануды белгілі бір бағытта ұйымдастырылған, жоспарлы және жүйелі түрде алу процесі. Жоғары оқу орындарының барлық деңгейлерінде, сондай-ақ жаппай ақпарат құралдары арқылы және басқа жолдармен жүргізіледі. Экологиялық тәрбиені, экологиялық білім беруді және үгіттеуді қамтиды. Э.о. адамды табиғат туралы біліммен, табиғат жүйелерінің әлеуметтік-экономикалық және жеке адамдардың денсаулығына маңызын түсінумен бейімдеп қаруландырады. Э.о-ды барлық оқу жүйесі қамтуы қажет.

**ЭКОЛОГИЯЛЫҚ (ӨНДІРІСТІК-ШАРУАШЫЛЫҚ) САПА НОРМАТИВТЕРІ** — экологиялық регламенттер негізінде есептелген және құқықтық статус алған антропогендік жүктеме шамасы. Э.(ө.-ш.)с.н. зиянды әсер тигізетін көздерге, олардың қызметтерін белгілі шектік шамадан аспауын талап етіп, белгіленеді. Кәсіпорындардың және басқалардың зиянды заттектер шығарындылары мен төгінділерін, микроорганизмдерді, биологиялық заттектерді қоршаған ортаға жібергенде атмосфералық ауаның, судың, топырақтың ластану дәрежесін бақылауды іс жүзінде осы нормативтер тобы арқылы өткізеді. Шектік рауалы концентрация нормативін пайдалану арқылы қоршаған табиғи ортаның экологиялық және санитариялық-гигиеналық жағдайына баға беріледі. Ал ластағыш көздердің зиянды әсерін бақылауға, оның әрекетін реттеуге ауа үшін шекті рауалы шығарынды (ШРШ, г/с, т/жылына) немесе су үшін шекті рауалы төгінді (ШРТ, г/с, т/жылына) нормативтері қолданылады. Бұл көрсеткіштер кәсіпорынның белгілі уақыт ішінде қоршаған ортаға тигізетін әсерлі жүктемелерін сипаттайды, олар міндетті түрде

кәсіпорынның экологиялық төлқұжатына (немесе осы тәрізді басқа да құжаттарға) кіреді. ШРШ мен ШРТ нормативтерін құру принциптері ҚР “Қоршаған ортаны қорғау” заңында қамтылған.

**ЭКОЛОГИЯЛЫҚ СТАНДАРТ** — заңдылық мәні бар табиғи объектілердің сандық немесе сапалық көрсеткіштері. Қоршаған ортаның сапасын мемлекеттік құқықтық реттеу құралының бір түрі; Э.с-та сөйкес жеке табиғи ресурстарды пайдаланудың, табиғи ресурстарды тікелей пайдаланумен байланысты емес салаларда экологиялық ережелердің құқықтық режімі белгіленеді. Э.с. құқықтық актілердің барлық сипаттарына ие болады да қоршаған ортаның ластануымен күрес жөніндегі заңдылық шараларын жасаудың екінші кезеңінің құқық жүйесіне кіреді (біріншісінде – табиғи ортаның сапалық параметрлері заң жүзінде қалыптастырылады): 1) экожүйенің қандай да болсын бір иерархиялық деңгейінің құрылымы мен қызметін – элементарлық биогеоценоздан тұтас биосфераға дейін, сондай-ақ шаруашылық қызмет кезіндегі ескерілетін барлық экологиялық құрамбөліктерін сақтаудың міндетті шеңбері; 2) экожүйенің аяулы құрылымы мен динамикалық сапасын сақтауды қамтамасыз ететін адамның экожүйеге араласуының ең көп рауалы деңгейі. Көрсетілген шеңберлер адам үшін экожүйенің мұраттық жағдайлары сияқты болады да, оның өлеуметтік-биологиялық төзімділігімен және де шаруашылық пайымдармен анықталады.

**ЭКОЛОГИЯЛЫҚ СУКЦЕССИЯ** — бір биоценоздың (бірлестіктің) басқа биоценозбен ауысып отыруы. Э.с. қауымдастықтың, яғни экожүйенің биоталық құрауыштарының ықпалымен жүреді. Э.с. биоталық қауымдастық пен физикалық орта арасында тепе-теңдік орнайтын, экожүйенің реттелген дамуы, оны болжауға болады. Э.с. бірнеше кезеңнен өтеді, солардың барысында биоталық қауымдастықтар бірінен соң бірі алмасып жатады. Сукцессия кезінде түрлердің алмасуының себебі, популяциялар қоршаған ортаны өзгертуге ұмтыла отырып, өзге популяция үшін қолайлы жағдайлар жасайды. Э. с. барысында организмдердің түрлік популяциялары және олардың арасындағы функциялық байланыстардың түрлері бірін-бірі белгілі заңдылыққа сөйкес кезеңді түрде және қайталанып алмастырып отырады. Сукцессия өсу, тұрақтану, климакс сатыларынан тұрады. Э.с-ның автотрофты, гетеротрофты, аутогенді, аллогенді, фитогенді, зоогенді, ландшафты, алапатты, антропогенді түрлері бар. Оңтайлы жағдайда кез келген сукцессия түрі бөсен дамиды климакстық қауымдастықтың найда болуымен аяқталады.

**ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТАЗА ТОПЫРАҚ** — өнім беретін өсімдіктерді, өсімдіктер арқылы мал шаруашылығы мен адам қоғамын зиянды заттектері жоқ, экологиялық тұрғыдан таза тамақ өнімдерін алууды қамтамасыз ететін орта. Жердің беткі құнарлы қабаты — топырақ бүкіл ауыл шаруашылық өндірісінің негізгі өндіріс құралы. Себебі құнарлы топырақта бүкіл өсімдіктер әлемі өніп-өсіп, мал шаруашылығына, адам қоғамына басты тамақтық заттардың көзі болып табылады. Адам қоғамы өсімдік өнімдерін тікелей де және мал шаруашылығы арқылы ет, сүт, май сияқты тамақтық заттар алады. Егер топырақ құрамында адам организміне зиянды заттектер болса, олар өсімдіктер арқылы және онымен қоректенетін адамға малдар арқылы түседі. Сондықтан адам қоғамы экологиялық таза тамақ алуы үшін, егілетін егістік, мал жайылатын жайылым топырақтары экологиялық таза болуын қамтамасыз етуі қажет. Ол үшін егістікке тынайтқыштарды ғылыми негізделген мөлшермен енгізгенде, өсіресе өсімдіктер зиянкестерімен күресу кезінде оларға қарсы өр түрлі улы химикаттарды қолданғанда аса сақ болған жөн.

**ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯ** (син. *экотехнология, геотехнология*) — табиғатқа тән процестерге ұқсастырылған, кейде олардың тікелей жалғасы ретінде құрылған технология. Мыс., жер өңдеу мен күтіп-баптаудың топырақты сақтайтын әдістері (алқаптарды қайырмасыз “нөлді” өңдеу және т.б.). Э.т. ұғымы “қалдықсыз технология” терминіне жақын, бірақ семантикалық тұрғыдан оған қарағанда дәлірек.

**ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТИІМДІЛІК** — бір трофикалық деңгейден екіншісіне берілетін энергияның салыстырмалы көлемі. Э.т. пайызбен білдіріледі. Әдетте тиімділіктің өлшемсіз шамалары салыстырылады, яғни онда бөлшектің алымы мен бөлімі бір өлшем бірлігінде білдіріледі. Э.т. жиірек кал/кал деп белгіленеді. Бірінші трофикалық деңгейде түсетін жарықтың 50 %-ға жуығы сіңіріледі де, сіңірілген энергияның тек қана 1–5 %-ы қорек энергиясына айналады. Консументтердің әрбір келесі трофикалық деңгейінде екінші реттік өнімділік бұрынғысының 10 %-ға жуығын құрайды, бірақ жыртқыштар деңгейінде тиімділік 20 %-ға жетуі мүмкін. Жүйеде пелагиялық қабықшалар сияқты судан ұсақ организмдерді және салынды бөлшектерді сүзетін, содан соң фекалдық кесекшелерді шығаратын шоғырлаушылар болғанда, олар ірі организмдердің ішектері арқылы бірнеше рет өткенде трофикалық тиімділік 20 %-дан асуы мүмкін. Денесінің жоғары температурасын тұрақты ұстайтын жылы қанды



жануарларда салқын қандылармен салыстырғанда тыныс алуға кететін ассимиляцияланған энергия үлесі кем дегенде 10 есе көп. Сондықтан біріншісіңде тиімді өнім төмен болуы тиісті.

**ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТӨЛҚУЖАТ** — объектілердің немесе өнеркәсіп кәсіпорындарының нормативті-техникалық құжатының жана түрі. Кәсіпорынның э. т. көрсетілетін мәліметтер: 1) кәсіпорында қолданылатын технологиялар; 2) пайдаланылатын ресурстардың (шикізаттың, отынның, энергияның) сандық және сапалық сипаттамалары; 3) шығарылатын өнімнің сандық сипаттамасы; 4) қоршаған ортаға тасталатын шығарындылардың (төгінділердің, қалдықтардың) сандық және сапалық сипаттамалары; 5) кәсіпорында қолданылатын технологияларды шетелдік және отандық жақсы технологиялармен салыстырудың нәтижелері. Э.т. берілетін мәліметтер табиғатты қорғауға бағытталған мынадай мәселелерді шешуге арналған: 1) шығарылатын зиянды заттектердің және өнімнің қоршаған орта мен тұрғындар денсаулығына тигізетін әсерін бағалауға және табиғатты пайдалануға төленетін төлемнің мөлшерін анықтауға; 2) қоршаған ортаға тасталатын зиянды заттектерге негізделіп кәсіпорын үшін шекті рауалы шығарынды (ШРШ) немесе төгінді (ШРТ) нормасын белгілеуге; 3) кәсіпорынның табиғатты қорғау шараларын жобалауға және олардың тиімділігін бағалауға; 4) кәсіпорынды реконструкциялауға арналған жобаларды сараптауға; 5) кәсіпорынның қоршаған табиғи ортаны қорғауға, ұтымды пайдалануға бағытталған заңдарды сақтауын бақылауға; 6) табиғи және материалдық ресурстарды, энергияны және қосымша өнімдерді тиімді пайдалануды жолға қоюға. Жобаланған немесе жаңаша қайта құрылатын кәсіпорын үшін қажетті жобаны дайындаған кезде жобалаушылар ұйымы Э.т. да жасайды. Э.т. өзара келісілген негізгі өндіріс көрсеткіштері, ШРШ жобалары, табиғатты пайдалануға рұқсат етілген құжаттар, ШРТ нормалары, газды, суды тазалайтын қондырғылар мен ғимараттар, қалдықтарды утильдеу мен қолдануға арналған аспаптар, мемлекеттік статистика мәліметтері, ластаушы көздің тізімі және нормативтік-техникалық құжаттар туралы мәліметтерге негізделіп құрылады. Э.т. жергілікті өкімшіліктің жанындағы қоршаған ортаны қорғау жөніндегі басқармалармен келісіледі, сосын кәсіпорын басшысы бекітеді. Ол екі данада толтырылады: біреуі кәсіпорында, ал екіншісі — жергілікті өкімшілік басқармасындағы табиғат қорғау бөлімінде сақталады.

Төлқұжат күшінің сақталу мерзімі 5 жыл. Төлқұжат мынадай бөлімдерден тұрады: мұқабалық парағы; өнеркәсіп немесе объект туралы жалпы мәліметтер мен оның реквизиттері; өнеркәсіптің немесе объектінің орналасқан жерінің табиғи-климаттық сипаттамасы; өндірістегі немесе объектідегі технологияның қысқаша сипаттамасы және шығарылатын өнімдердің, материалдық заттектердің теңдестік жүйесі; пайдаланатын жер туралы мәлімет; қолданылатын материалдық және энергетикалық ресурстардың, шикізаттардың сипаттамасы; ауаға шығарылатын заттектер туралы мәлімет; пайдаланатын және ластанған су, басқа қалдықтар туралы анықтама; бұзылған жерді өңдеу, көлік туралы мәліметтер; объектінің экологиялық, экономикалық жағдайы туралы мәлімет. Э.т-тың *бірінші бөлімінде* жалпы мәліметтердің ішінде кәсіпорынға шекаралас объектілер де көрсетіледі. Төлқұжатта кәсіпорынның *карта-сұлбасы* келтіріледі, онда атмосфераны және жерасты суын ластайтын көздер, су алатын нүктелер, қалдықтарды сақтайтын орындар белгіленеді және санитарлық қорғау аймағының, елді мекеннің, өнеркәсіп зоналарының, ауылшаруашылыққа арналған жерлердің, көлік жолдарының, дем алуға бағытталған зоналардың (санаторий, демалыс үйі, қорықтар, мәдени ескерткіштер, мұражайлар, кинотеатрлар және басқалар) шекаралары көрсетіледі. Төлқұжаттың *“Кәсіпорынды орналас-тыратын аймақтың қысқаша табиғаттық-климаттық сипаттамасы”* деп аталатын екінші бөлімінде метеорологиялық және ластаушы заттектердің таралуы жағдайын анықтайтын коэффициенттер туралы мәліметтер және сумен қамтамасыз ететін көздер мен ақаба суларды қабылдаушылардың (аталуы, коды, орналастыру жері, минималды ортаайлық жұмсалыу көлемі және су сапасының көрсеткіштері) сипаттамалары беріледі. Бұл мәліметтерді Қазгидрометтен және қоршаған ортаны қорғау министрлігінен алуға болады. *“Өндірістің қысқаша сипаттамасы, өнім туралы мәліметтер”* бөлімінде бастапқы шикізаттың түрі мен мөлшері және аралық өнімдер, өндірістік бағдарлама, шығарылатын өнімнің түрлері мен көлемі туралы және басқа да мәліметтер келтіріледі. Әр өндіріс түріне байланысты материалдық кіріс-шығыстың теңдестік (баланс) сұлбасы жасалады. Атмосфераны ластайтын көздер сұлбасы нөмірленеді, оны кейін өзгертуге болмайды. Егерде жана ластаушы көздер пайда болса, оған бұрынғы есептілікте пайдаланылған нөмірлерден тыс басқа нөмір беріледі. Ластаушы көз жойылған жағдайда оның нөмірі қайта қолданылмайды. Барлық ұйымдастырылған атмосфералық ауаны ластайтын көздер 0001 –ден 5999-ға дейін, ал ұйымдастырылмағандар – 6001-ден 9999-ға дейін

нөмірленеді. “Өнімдер түріне байланысты энергетикалық ресурстардың шығыны” бөлімінде газ, көмір, басқа отындар түрінің шығыны, сонымен қатар өр өндірістерде өнімдер түріне байланысты жұмсалатын жылу энергиясы туралы мәліметтер келтіріледі.

“Атмосфераға тасталатын шығарындылар туралы сипаттамалар” бөлімінде шығарындылар, ШРШ-ның жобалық нормасына сәйкестіріп газ тазалайтын және басқа да қондырғылар туралы мәліметтер беріледі. “Кәсіпорындағы суды пайдалану, суды шығару және ақаба суды тазалау жүйелерінің сипаттамалары” туралы бөлімінде суды пайдалану мен шығарудың теңдестік сұлбасымен байланысты мәліметтері, сумен қамтамасыздандыратын көздердің сипаттамасы, сонымен қатар суды қолданушылар, ақаба суды, тазалау имараттары, су айналым жүйелері туралы барлық информация толығымен қарастырылады. Осы мәліметтерге сүйене отырып, өр ластаушы заттекке ШРТ нормативі жасалады. Төлкүжаттың “Кәсіпорында түзілетін қалдықтардың сипаттамасы” деген бөлімінде келтірілетін мәліметтер — істегі классификаторға сәйкес қалдықтардың нақты аталуы, олардың қауіптілік класы және мөлшері, негізгі химиялық элементтер (қосылыстар) және өрттік жарылу қауіптілігі (жану қабілеттілігі, өздігімен тұтану, жарылу), агрегаттық күйі (шлак, ұнтақ тәрізді, ірі кесекті, ұсақты, сұйық, тұтқырлы және т.б.), ерігіштігі, ылғалдылығы. Бұл бөлімде кәсіпорын территориясында немесе сырт жерде ұйымдастырылған оларды сақтайтын (көметін) орындардағы қалдықтардың мөлшері; есеп беріліп отырған дәуірде сақталған жерден алынып пайдаланылған қалдықтар көлемі; басқа мекемелерге өрі қарай қолдану үшін жіберілген қалдықтар мөлшері, кәсіпорынның өзінде өнім шығаруға қолданылған және жойылған қалдықтар массасы көрсетіледі. “Қалдықтарды көмуге (жинауға) арналған полигондар мен жинайтын жердің сипаттамасы” бөлімінде кәсіпорын балансындағы қалдықтарды жинайтын жерлердің, полигондардың саны, орналасқан орны, олардың алып жатқан жерлерінің көлемі, санитарлық қорғау зонасының көлемі мен ауданы, ашылған жылы мен жоспарлық жабылу жылы беріледі. Бұл бөлімде сүзілуге қарсы қолданылатын экрандар (бетон, темірбетон, топырақ қабаты, үлпек және т.б.), объекті орналасқан жердегі қоршаған ортаның жағдайын анықтап отыратын бақылау жүйесі және қалдықтарды жинау мен көмуге және объектіні ұстауға жұмсалатын қаражаттың көлемі көрсетіледі. “Бұзылған жерді рекультивациялау мен топырақтың бұзылған

қабатын алу” бөлімі статистикалық есептілік мәліметтер негізінде толтырылады. Бұл тікелей тау-кен өндіру өнеркәсіптеріне және кәсіпорынды салғанға, қайтадан жақсартып жөндегенге қатысты. Жылына бұзылатын және қалпына келтірілетін жердің жалпы ауданы, оның ішінде ауылшаруашылығына, жайылымға, орман егуге, суккоймаларын ұйымдастыруға және басқа мақсаттарға пайдаланылған мөлшері көрсетіледі. “Кәсіпорын көлігі” деген бөлімде көлік және олардың, есептеу арқылы анықталған, жылына қоршаған ортаға шығаратын негізгі зиянды компоненттері туралы мәліметтер келтіріледі. “Шығарынды, төгінді, қоршаған ортада зиянды заттектері бар қалдықтарды орналастыру үшін төленетін төлем” деген бөлімді қоршаған ортаны әртүрлі зиянды заттектердің түрімен ластағанда алынатын істегі төлем көлеміне сәйкестіріп дайындайды. Кәсіпорын құрастырған экологиялық төлқұжат жергілікті табиғатты қорғау органдарының талабына қарай сараптауға жіберілуі мүмкін. Экологиялық төлқұжат шаруашылық объектілерді экологиялық аттестациядан өткізуге мүмкіндік береді, оған сүйене отырып кәсіпорынның шекті рауалы техногендік жүктеме және территорияның техногендік сыйымдылық талаптарына сәйкестігін анықтауға болады.

**ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ФАКТОР** — тіршілік иелері бейімделу реакцияларымен жауап қайыратын (бейімделу қабілеттерінен тысқарыда өлім факторы болады) кез келген орта жағдайының ішкі және сыртқы күші. Э.ф-лар организмдегі және экожүйелердегі процестердің жылдамдығы мен бағытын реттеп отырады. Э.ф. мынадай түрлерге бөлінеді: 1) тіршіліксіз орта факторларын немесе *абиоталық факторлар*; 2) *биоталық* – тіршілігі бар орта факторлары; 3) *антропогендік* – адамның шаруашылық қызмет қарекетінен тікелей немесе жанама түрде туындайтын фактор.

**ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ФАКТОРДЫҢ ОРГАНИЗМГЕ ӘСЕРІ.** Шыдамдылық немесе төзімділік шектерін экологиялық *валенттілік* деп те атайды. Экологиялық валенттілік — организмдердің орта факторларының белгілі бір шамадағы өзгерісіне төзімділігі, яғни түрлердің қоршаған ортаға бейімделуінің тепе-теңдігі. Түрлер сыртқы орта жағдайларына кең көлемде үйлесім тауып тіршілік етеді. Организм орта жағдайының кері ауытқуына неғұрлым төзімділік көрсетсе, оның экологиялық валенттілігі соғұрлым жоғары болады.

В.Шелфорд заңының практикалық маңызы зор. Болымды немесе болымсыз деп факторларды бөлуге болмайды, олардың әсері сандық мөлшеріне тәуелді. Түрлердің тіршілігін сақтау үшін экологиялық



факторларға шектен шығып кетуге мүмкіндік бермей оңтайлы белдемде ұстау қажет. Бұл заңдылықты адамның тірі табиғатпен қарым-қатынаста болатын барлық шаруашылық салаларында (өсімдік, мал, орман, т.б. шаруашылықтарында) ұстаған өте дұрыс. Оңтайлылық заңын қолдану кейде қиынға түседі, себебі әр фактордың әр түрдің өзіне ғана тән оңтайлы мөлшері болады. Бір түрге жақсы жағдай екінші түрге пессимум болуы немесе тіпті шектен шығып, өте қиын жағдайға түсіруі мүмкін. 20 °С-та ыстық жақтың маймылы тонатын болса, солтүстікті мекендейтін түлкі бұл жылылықта керісінше ыстықтайды. Күріш суда өсетін болса, бидай бұл жағдайда езіледі де, тіршілігін жояды. Табиғатта толығымен бірдей оптимум мен аумалы күй нүктесі бар екі түр еш уақытта кездеспейді. Бұл жағдай *түрлердің экологиялық жеке қажеттілік ережесін* айқындайды. Жеке қажеттілік деп индивидтің (тірі дараның) немесе тұлғаның (адамның) тіршілік етуіне, дамуына және тегін жалғастыруына қажетті объектілер мен құбылыстар түріндегі мұқтаждығы. Егер түрлердің бір факторға тұрақтылықтары бірдей болса, басқа факторға олардың тұрақтылықтары міндетті түрде өзгеше келеді.

В. Шелфордтың шыдамдылық (төзімділік) заңын Ю. Одум (1975 ж.) мынадай қағидалармен толықтырды: 1) организмдер бір экологиялық фактор жөнінде кең ауқымды және басқасы жөнінде тар ауқымды төзімділікте болуы мүмкін; 2) төзімділігі кең ауқымды организмдер барлық экологиялық факторлар жағдайында, әдетте, кең таралған; 3) егер түр үшін бір экологиялық фактор бойынша жағдайлар оңтайлы болмаса, онда төзімділік ауқымы басқа факторлар жөнінде таралуы мүмкін.

В. Шелфорд заңы ашылғаннан кейін көптеген зерттеу жұмыстары жүргізіліп, өсімдіктер мен жануарлардың, сонымен қатар адамдардың да тіршілік ету шектері анықталды. Тіршілік ортаның оптимумнан шамалы ғана ауытқуларына төзе алатын организмдерді *стенобионттар*, ал бір-бірінен әр түрлі айырмашылығы бар орталарда тіршілік ете алатын жануарлар мен өсімдіктерді *эврибионттар* деп атайды. Мыс., теңіздерде тіршілік ететін организмдердің көпшілігі судың жоғары тұздылығына бейімделген, егер судағы тұздардың мөлшерін сәл ғана төмендетсе, олар үшін апатты жағдай туады. Ал тамыраяқтылар (эврибионттар) тұщы суда да, суы ащы теңіздерде де тіршілік етеді. Өсімдіктерден қамыс пен қоганы қарастыра алсақ, олар тұзды және тұзы аз жерлерде өсе береді. Эврибионтты организмдер стенобионтты түрлерге қарағанда жер бетінде көп

таралған және олардың кең таралуға мүмкіндігі мол. Стенобионттар шағын аймақтарда ғана таралады.

**ЭКОЦИД** — 1) адам іс-әрекетінен қоршаған ортаның бұзылуы; мұның салдарынан кейбір организмдер тіршілігін жояды, түрлер мен популяциялар жойылады, экожүйелер өзгереді және бұзылады, әр түрлі орта жағдайлары өзгереді, кейде адамның өзі де мерт болады; 2) қоршаған ортаны бұзуға бағытталған соғыс тәсілдерін қолданудан көрініс табатын халықаралық қылмыс.

**ЭКТОПАРАЗИТ** (грек. *exo* — тыс, *parasitos* — арамтамақ) — басқа жануарлардың немесе өсімдіктердің (яғни организм-иесінің) әр түрлі мүшелерінің сыртында тіршілік ететін жануарлар, өсімдіктер немесе микроорганизмдер. Мысал ретінде әр түрлі аурулар қоздыратын битті, кенені, вирустарды, бактерияларды, көптеген саңырауқұлақтарды, астық дақылдарының сабағында тіршілік ететін нематодты — жұмыр құрттарды, ал өсімдіктерден арам шырмауықты немесе омеланы (ұлы ақ жидекті бұта) атауға болады.

**ЭЛЕКТРМАГНИТ ӨРІСІНІҢ ӘСЕРІ** — электр заряды не магниттік моменті бар бөлшектер арасындағы электрмагниттік өріс арқылы берілетін әсер. Адам өмірге келгеннен бастап электрмагнит сәулесінің әсерінде болады. Адамға әсер ететін жердің магниттік өрісі — табиғи электрмагниттік өріс, планетарлық сарқылмайтын ресурс. Магниттік өрістің күші әр жерде әр түрлі. Радиожиіліктік өрістер адам организмне қолайсыз әсерін тигізеді. Адамға, жануарларға, микроорганизмдер мен өсімдіктерге жер қыртысынан бөлінетін гамма-сәулелер және ғарыш сәулелері сырттан, организмде болатын радиоактивті элементтер сәулелері іштен әсер етеді. Егер бұл сәулелер тірі организмге артық мөлшерде өтсе клеткалардың, органдардың тіршілігіне қауіпті ауру жабысады.

**ЭЛЕКТРМАГНИТТІК ЛАСТАНУ** — физикалық ластанудың бір түрі; әр түрлі аппараттар мен құрылғылардың электрмагниттік өрісінің тербелуі нәтижесінде пайда болады (электр беріліс желілері, радио, теледидар, радиолокаторлар, микротолқынды пештер, т.б.). Энергияға байланысты ионданған және ионданбаған сәуле шығаруды ажыратады. Э.л. әр түрлі ауруларды қоздырады: көз ауруы, соның ішінде катаракта; жыныс бездерінің функциясын нашарлату; бас ауруы, т.б. Э.л.-дан қорғау үшін ұйымдастыру, инженерлік-техникалық шаралары және жеке қорғау құралдары пайдаланылады. Э.л.-дың адамдарға және жануарларға әсер етудің механизмі мен дәрежесі әзірше түсініксіз, себебі бұл проблемаға жеткілікті көңіл бөлінбей отыр.



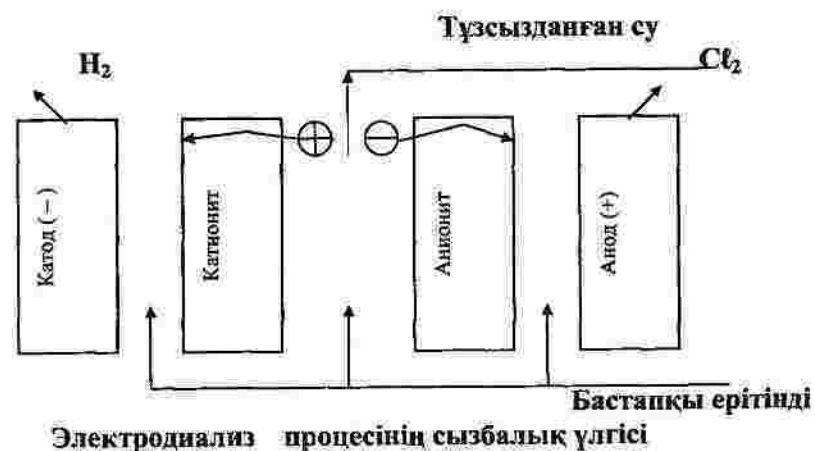
**ЭЛЕКТРМАГНИТТІК СӘУЛЕ** — энергия бөле отырып, заттектер арқылы оңай өтетін және ауада ұзақ қашықтыққа дейін тарайтын иондалған гамма-сәулесі және оған жақын рентгендік сәуле. Гамма-сәулелері тірі организмнің клеткалық тобына оңай енеді, олар организм арқылы ешқандай әсерін тигізбей өтуі де мүмкін, немесе өткен жолында иондануды қоздыруы мүмкін. Олардың әсері мөлшерге және энергия түріне, сонымен қатар организм мен сәуле шығаратын көздің алшақтығына байланысты. Иондайтын және кейбір иондамайтын электрмагниттік (инфрақызыл, ультракүлгін және т. б.) сәулелердің әсерінен адамның белгілі бір органдары мен ұлпалары зақымдалады. Мыс., альфа-сәулелену беретін көздер — радий, уран, плутоний, бета-сәулелену көздері — стронций және иттрий, гамма-сәулелену көзі — цирконий сүйектерде жинақталады. Иондайтын сәуле мөлшеріне қарай адамды сәулелік аурудың жедел немесе созылмалы түрлеріне шалдықтырады. Организм арқылы өткен сәуле мөлшері 100 рентгеннен аспаса ауру жеңіл түрде байқалмай өтуі мүмкін, ал 100 рентгеннен жоғары мөлшерлер аурудың белгілерін айқын көрсетеді. Ауруға шалдыққан адамның сүйек кемігінің қызметі бұзылады, қан азаяды, тіршілік әрекеті және иммундық қабілеті төмендейді. Тірі организмдердің әр түрлі органдарының өздеріне ғана тән сәулелену сезімталдықтары бар. Бүкіл денені өлтіретін сәулелену дозасы келесі шамалар деңгейінде: бас арқылы еңсе — 2000 рад, іштің төменгі бөлігі — 5000 рад, көкірек қуысы — 10000 рад, аяқ-қол — 20000 рад. Санитарлық ереже бойынша электрмагниттік сәулелену бар жерде тұрақты тұруға болмайды. Құрылыс практикасында олардан қорғайтын материалдарды кеңінен қолдану қажет. Иондайтын сәулелердің қарқындылығын жартылай төмендету олардың енетін органың табиғатына және қалыңдығына байланысты келеді (қ. кестені).

Гамма-сәулеленудің энергиясы, МэВ	Жартылай төмендететін қабаттың шамасы		
	Ауа, м	Алюминий, см	Қорғасын, см
0,5	60	3,2	0,4
1,0	85	4,4	1,0
2,0	120	6,0	1,4

**ЭЛЕКТРМАГНИТТІК СӘУЛЕМЕН ЗАҚЫМДАНУ** — иондайтын және кейбір иондамайтын электрмагниттік (инфрақызыл, ультракүлгін және т.б.) сәулелердің әсерінен адамның белгілі бір

органдары мен ұлпаларының зақымдануы. Иондайтын сәуле шығару әсерінен адам сәулелік ауруға шалдығады. Сәулелік ауру жедел және созылмалы деп екіге бөлінеді. Жедел түрі бір мезгілде организмге сәулеленің өте көп мөлшері өткен жағдайда, ал созылмалы түрі сәулеленің аз мөлшерінен зақымданғанда болады. Сәулелік аурудың белгілері организмге өткен сәулеленің мөлшеріне байланысты: 100 рентген өткенде ауру жеңіл өтеді, организмдегі өзгеріс кейде байқалмауы мүмкін. Сәуле мөлшері 100 рентгеннен асса, организмде аурудың белгілері анық білінеді. Мыс., сүйек кемігінің қызметі бұзылады, қан азаяды, тіршілік әрекеті төмендейді, организмнің ауру туғызатын микробтарға қарсы тұру қабілеті төмендейді. Ультракүлгін сәуле организмге химиялық әсер етіп, организмді биологиялық өзгеріске түсіреді. Инфрақызыл сәуле адам организмін қатты қыздырады, денені күйдіріп, ауруға шалдықтырады.

**ЭЛЕКТРОДИАЛИЗ** — тұзды суларды тұщыландыру арқылы тазалау үшін электр тогы мен ионіріктегіш мембрананы қолдануға негізделген әдіс. Э. қазіргі заманның дамып келе жатқан деминерализациялау және қойыртылған ерітінділер алу әдісі. Бұл әдісте тұздардың диссоциациялануынан пайда болған иондар табиғи немесе синтетикалық материалдардан жасалған ионіріктегіш мембрана арқылы тұрақты токтың қатысуымен катод және анод орналасқан бөліктерге іріктеліп өтеді. Э. көптеген елдерде теңіз суларын тұздардан тазалау мақсатында кеңінен қолданылады. Мыс., Ливияда 20 мың м<sup>3</sup>/с, ал АҚШ-та — 400 мың м<sup>3</sup>/с су тазалайтын қондырғылар жұмыс істейді.



**ЭЛЕКТРОНДЫ ТҮМША** — күрделі электрмагниттік жабдықтардан шығатын электрмагнитті өрістер мен басқа да сәуле түрлерінің жиынтығы. Э.т. адамның әр түрлі мүшелеріне әсер етіп, соның әсерінен адам ауруға душар болады. Бұл проблема әлі толық зерттелмеген, ал Э.т. тығыздығы жылдан-жылға өсе түсуде.

**ЭЛЕКТРСҮЗГІ** — газдарды аэрозольдық қатты және сұйық бөлшектерден электр күшінің әрекетімен тазалайтын құрылғы. Электр өрісі әрекетінің нәтижесінде зарядталған бөлшектер тазартылатын газ ағынынан шығарылып, электродтарға жабысады. Э. кептірумен, күйдірумен, агломерациямен, отынды жағумен байланысты өндірістік процестерде газдарды технологиялық тазарту үшін қолданылады.

**ЭНЕРГЕТИКА** — елдің отын-энергетикалық кешені; энергетикалық ресурстарды, энергияның әр алуан түрлерін өндіруді, түрлендіруді, жеткізуді және пайдалануды қамтитын шаруашылық саласы. Қазақстанның энергетикалық базасы ХХ ғ. 30-жылдарында құрыла бастады. Алғашында кішігірім электр стансалары, фабрика, зауыт, мұнай кәсіпорындары мен кеніштердің мұқтажын атқару үшін солардың маңында салынған. 1950 ж. бастап республикамыздың бірнеше аймағын электр энергиясымен қамтамасыз ете алатын энергетика кешендері ұйымдастырылды.

#### Қазақстандағы энергетика өндірістері

N	Іске қосылған жыл	Өндірістер
1.	1950—1960	Жезқазған ЖЭО, Өскемен ГЭС, Бұқтарма ГЭСі (бірінші агрегаты)
2.	1966—1970	Шардара ГЭСі
3.	1971—1975	Қапшағай ГЭСі, Жамбыл және Ақсу ГРЭСі
4.	1973	Ақтау АЭСі (қуаты 150 мың кВт электр энергиясы)
5.	1976—1980	Екібастұз ГРЭС-1, 2 энергблогі
6.	1981—1985	Екібастұз ГРЭС-1, ГРЭС-2 (толығымен іске қосылды), Шульба ГЭСі

Электр энергиясының негізгі ауқымды бөлігі (57—64%) химия, түсті және қара металлургия, құрылыс өндірістерін қамтамасыз етуге жұмсалады. Энергетика өндірісінің қоршаған ортаға тигізетін зиянды әсері отынды жер қойнауынан шығарғаннан бастап электр энергиясына айналдырған және тұтынушыларға берген кезеңдердің бәрінде орын алады екен. Ластаушы құрамбөліктердің түрі мен мөлшері қолданылған отынның табиғатына, химиялық құрамына және жағу технологиясына байланысты.

**Әр түрлі отын түрлерін қолданғанда атмосфераға шығарылатын зиянды заттардың мөлшері, г/кВт сағ.**

Ластаушы құрамбөлік	Отын түрі			
	Тас-көмір	Қоңыр көмір	Мазут	Табиғи газ
Күкіртті газ	6,0	7,7	7,4	0,002
Азот оксидтері	21,0	3,4	2,4	1,9
Қатты бөлшектер	1,4	2,7	0,7	—
Фтор қосылыстары	0,05	1,11	0,004	—

Қатты отынды (көмір, жертезек, ағаш, қамыс, т.б.) жаққанда күл, шайыр, күкірт пен көміртек оксидтері, шаң бөлінеді. Екібастұз көмірін қолданғанда шығатын күлдің мөлшері Қарағандының көмірінен шығатын күл көлемінен анағұрлым жоғары, оның себебі сапасының төмендігінде. Орта есеппен ЖЭО сағатына 5 т күкіртті ангидридпен және 16-17 т күлмен ауаны ластап отырады. Сұйық отынды (мұнай мен оның өңделген өнімдерін) қолданғанда ауаға күкірт пен көміртектің қосылыстары бөлінеді. Ал газды отынды жаққанда қоршаған орта тек азот оксидімен ластанады. Отынның химиялық құрамында қандай элементтердің қосылыстары болса, жаққанда солардың оксидтері мен басқа да қосылыстары қоршаған ортаға таралады. Отын жаққанда табиғи ортаның ластануын азайту үшін шаң-газ ұстайтын қондырғыларды (сүзгіштерді) қолданған орынды. Осындай қондырғылар зиянды заттардың 90—95%-ын ауаға жібермеуге мүмкіндік туғызады. Оттықтан алынған күл мен қождың үйінділерін сақтау біраз жер көлемін қажет етумен қатар желмен ұшып, литосфераның аумақты көлемін ластайды. Тек бір тәуліктің өзінде орта қуатты ЖЭС (1 мВт) 10 мың т шамасында көмір жағатыны белгілі, ал осы көлемнен шығатын қож бен күлдің мөлшері

1 мың т-дан көп. Осы шығарындыны биіктігін 8 м етіп үйгеннің өзінде бұған қажетті жердің көлемі 1 га-дан артық келеді. Литосфераның ластануы ЖЭС салатын жерді дайындағаннан басталады, себебі ауыл шаруашылығына жарамды жерлердің біраз көлемі құрылысқа бөлінеді. Осы мәліметтің өзі ЖЭС-тың табиғатқа қандай қысым жасайтынын сипаттауға жеткілікті нәрсе. Қоршаған ортаға қож бен күлдің тигізетін әсері оларды оттықтан алуға қолданылған әдіске де тәуелді келеді. Шанмен қатар отынды тасығанда, жинағанда оның тотығу салдарынан пайда болған қосылыстар қоршаған ортаны ластайды. Атмосфераға шығарылатын зиянды заттардың таралуы сол жердің бедеріне, желдің жылдамдығына, ауаның температурасына, бұлттылықтың биіктігіне байланысты болады. Мыс., ЖЭС конденсаторларының салқындату жүйесіндегі ірі сусалқындатқыштар станса аймағының микроклиматындағы судың мөлшерін жоғарылатып, тұманның пайда болуына, кейде сіркіреп жаңбыр жаууына, ал қыстың күні қырау мен көк мұздың болуына себебін тигізеді. Ауаға шығарылған зиянды құрамбөліктер және тұманның бір-бірімен әрекеттесу нәтижесінде тұрақты қатты ластанған ұсақ дисперсті бұлт, яғни тұмша түзіледі. Тұмшаның адам денсаулығына тигізетін зияны айтарлықтай. Э. салқын судың көп мөлшерін жұмсайтын салаға жатады. Судың 99%-ы электр және жылу энергиясын өндіруге жұмсалады. Электр стансаларының ақаба суы арқылы суаттар мұнай өнімдерімен, әр түрлі қалқыған бөлшектермен, хлоридтермен, сульфаттармен, ауыр металдардың тұздарымен, күкіртті сутекпен, тұз қышқылымен, формальдегидпен, капролактамен, мышьяк, сынап, ванадий оксидтерімен, т.б. заттармен ластанады. Электр энергиясын өндіретін өндірістің тағы бір көзі — гидроэлектрстансалары (ГЭС). ГЭС-ты салудан бастап, іске қосылып жұмыс істеген кезеңдердің бәрінде де қоршаған ортаның ластануы орын алады. ГЭС бөгетінің алдында су жинау үшін салынатын суқойманың өзі жанасып жатқан бірталай жер көлемінің судың астында қалуына себеп болады. Бұл суқойманы ұйымдас-тырған жер орманды немесе ауыл шаруашылығы дақылдарын егетін, елді мекен орналасқан немесе пайдалы кен орындары бар жер болса, құрылыс салдарынан топырақтың, судың гидрохимиялық және гидробиологиялық режимдері күрт өзгереді. Сонымен қатар суқойма бетінен ылғалдың булануы жақын маңайдың климатына ықпалын тигізеді, яғни ауаның ылғалдығы жоғарылайды, тұманды күндер жиілейді, жел екпіні күшейеді. ГЭС үшін ірі суқоймалар салу

сейсмоактивтік жағдайдың дамуына ықпал етеді. Ал бұл жағдай жер қыртысына әсер ететін қосымша күштің пайда болуына итермелеп, тектоникалық процестерді күшейтеді. ГЭС-тің қоршаған ортаға тигізетін қолайсыз әсерлері жеткілікті. Жалпы Э. саласының тіршілік ортасына тигізетін әсері күннен күнге аса түсетіні сөзсіз. БҰҰ болжамы бойынша қазір дүние жүзіндегі халықтың саны шамамен 6 млрд болса, 2050 жылы 10 млрд-қа дейін көбейсе, осыған сәйкес энергияға сұраныс та 2 еседей, яғни мұнай эквивалентімен алғанда 20 млрд т көтерілуі мүмкін. Бұл жағдай қоршаған ортаға теріс ықпалын тигізбей қоймайды. Қолданылатын көмір мөлшерінің артуы, қазіргімен салыстырғанда ауаға бөлінетін көмірқышқыл газының мөлше-рін 60%-ға дейін арттырады. Бұл бірқатар ғаламдық проблемаларды тудыруы ықтимал, мыс., көп жерлердегі топырақтың қышқылдануы мүмкін. Сондықтан қазірден бастап қоршаған ортаға зияндығы аз альтернативті энергетикалық технология мен қалдықсыз жанатын отын түрлерін іздеу, гидравликалық және геотермальдық энергияны, биомассаны, Күн сәулесі мен желді энергия алуға кеңінен пайдалануға жол ашатын жобаларды өмірге енгізу қажеттілігі туып отырғаны белгілі жағдай.

**ЭНДОПАРАЗИТ** (грек. *endon* — ішкі, *parasitos* — арамтамақ) — өсімдіктер мен жануарлардың әр түрлі мүшелерінде және ұлпаларында паразиттік тіршілік ететін вирустар, бактериялар, көптеген саңырауқұлақтар, қарапайымдар және гельминттер. Мыс., жылқының ішегінде ішек сөлімен қоректенетін құрттар, т.б. ішек Э-тердің (ішкі арамтамақтар) стациясы болып табылады. Стация — жануарлардың немесе жануарлардың бір түрінің тұрақты немесе шектеулі кезеңде пайдаланатын мекендеу ортасы.

**ЭРОЗИЯЛЫҚ ҚАУІПТІЛІК** — эрозия процестерінің болу мүмкінділігінен топырақ құнарының жойылып, жер бедерінің бұзылу қауіптілігі бар алаптар. Мұндай алаптарға жазық аймақтарда топырақ құрамы жеңіл — құмдақ, құмды жерлер жатса, таулы аймақтарда еңісі тіктеу тау беткейлері жатады. Сондықтан мұндай алаптарды ауыл шаруашылығы мақсаттарына пайдалану аса сақтықты қажет етеді. Мүмкіндігінше мұндай экологиялық қауіпті алаптарды ауыл шаруашылығы айналымына қоспаған жөн. Ал қосқан жағдайда, топырақ эрозиясына қарсы шараларды қолдану қажет. Таудың етегіне орналасқан елді мекендерге, адамның теріс іс-әрекеттерінен таудың жылжуын ескеру керек. Мұндай жағдайлар, еңісі биігірек топырақ және топырақ асты қабаттары бос борпылдақ жыныстардан



түзілген жерлерде жиі болады. Мыс., Алматы қаласының төңірегіндегі Көктөбе етегінде, Талғар аймағында тау етегіндегі халық таудың беткейлерінде егіншілікпен айналысады. Олардың топырақ қабатының суды өзіне ұстай алу мүмкіншілігінен артық суаруы салдарынан таудың төмен қарай жылжуы жиі байқалады. Таудың мұндай жылжуы жаңбырдың аса көп түсетін Қырғызстан мен Тәжікстанның таулы аймақтарында кездеседі. Сондықтан елді мекендерді тау етегінде орналастырған жағдайда Э.к-ті ескерген жөн.

**ЭТНОСТАРДЫҢ ДӘСТҮРЛІ МЕДИЦИНА МӘДЕНИЕТІ** — этноэкология проблемаларының бірі; дәлірек айтқанда, әр этнос топтарының денсаулығы мен табиғи өніп-өсуін сақтау мәдениеті. Дүние жүзінің алуан түрлі халықтарының санитариялық-гигиеналық дәстүрлері экологиялық тұрғыдан дұрыс және қажетті деуге болады. Барлық халықтар өз денелерінің тазалығын қадағалап отырады. Су ташшылығы бар жерлерде адамдар денелерін таза ұстау үшін күммен, саздармен ысқылайды, паразиттермен күресу үшін шайыр немесе көн араластырған сазды шаштарына жағады. Эскимостар, чукчалар және полюс аймағында тұратын халықтар өкпе ауруларына шалдықпау мақсатында алдынала кеуделерін маймен сылап тұрады. Оңтүстік және шығыс халықтары қастары мен кірпіктерін сүрмелеуді тек косметикалық мақсатта ғана емес негізінде жиі тұратын күм боранының салдарынан болатын трахомадан (жұқпалы көз ауруы) сақтану мақсатында пайдаланады. Организм өзінің табиғи күшін басқарып, дамытып отыруға жағдай жасау үшін еңбек ету мен демалуды белгілі тәртіппен жүргізу, аутотренингті, гимнастиканың дәстүрлі түрлерін (хатха-йоганы, Қытайдың “сымбатты” гимнастикасын, Ресейдің жұдырықтасып күресуін, көшпелілердің ат жарыстарын және т.б.) пайдалану қажет; әсіресе жылу және су процедураларының (орыстардың тастың көмегімен дымқылды бу жасау моншасы, скандинавтардың – құрғақ бу, түріктер мен арабтардың – күкіртті, жапондардың – ыстық бөшке-моншасы), әр түрлі уқалау түрлерінің (славяндардың сыпыртқы моншасы, түрік моншаларындағы уқалау; қытайлық нүктелі уқалау және т.б.) маңызды рөлін атап кетуге болады. Бүкіл организмнің немесе жеке мүше энергиясын, қуатын арттыру үшін ерекше нығайтқыштар ретінде, мыс., Қытайда – шай, Эфиопияда – кофе, Орталық Америкада – какао пайдаланылады. Сонымен қатар алғашында аз мөлшерде есірткілік заттар да (гашиш, конопля, опиум, улы санырауқұлақтардың маңызы және т.б.) организмнің қуатын көтеру үшін

қолданылады. Егер аталған заттарды көп мөлшерде қолданса организмге керісінше зиян келтіріледі. Спиртті ішімдіктер көптеген елдерде ауырттырмайтын дәрі ретінде де қолданылған. Барлық дәстүрлі ішімдіктердің бәрінде алкогольдің мөлшері аз болғанын (орыстың медовухасы, эфиопалықтардың тедржісі, еуропалықтардың сырасы) атап өтуге болады. Енді дәстүрлі халық медицинасына келетін болсақ, әр адам өзін-өзі емдеумен қатар емдеу кәсіпшілігімен, яғни тәуіп пен бақсы-балгердің емдеуін қабылдаған. Бақсы-балгерлер адамдарды емдегенде күрделі дәрі құрамдары (өсімдік, жануар, минерал текті) мен гипнозбен емдеу тәсілдерін және анестезияны (бір сазды, мұңды ән айту, сылдырмақ пен барабан соғу, түтіндету т.б.) кеңінен пайдаланған. Қазіргі кезде Африканың кейбір елдерінде дәрігерлермен салыстырғанда тәуіптер жынданып есі ауысқандардың ауруын тиімді емдеп жазуда. Адамдар қазіргі кезде дәрі ретінде өсімдіктердің 10 мыңнан астам түрлерін қолданады. Дәстүрлік халық медицинасына соңғы жылдары қызығушылық артуда.

## Я

**ЯДРОЛЫҚ ҚЫС** — ядролық қару қолданылатын соғыс болғандай жағдайда Жер бетінде ұзаққа созылатын ғаламдық суынудың даму сценарийі. Ядролық жарылыс пен оның салдарынан басталатын өрттер тропосфераны қатты бөлшектермен, күлмен ластайды. Жер беті бірнеше апта бойы, кейде айлап ауаға бөлінген ластаушы заттардың түзген қалқа тәрізді қабатының астында қалады. Осы кезді *ядролық тун* деп атайды, себебі күн сәулесінің әдеуір мөлшерін зиянды бөлшектер түзген қалқа ұстап қалады да, жер бетіндегі температураны төмендетеді. Сонымен қатар түзілген азот оксидтерінің қатысуымен планетаның озон қабаты да бұзылады. Осындай жағдайлардың бәрі егіннің түсімін төмендетеді, тірі организмдер, оның ішінде адамдар да жаппай өлім-жітімге душар болады. Оның себебі – ашық пен суық. Тірі қалған организмдердің өзі ультракүлгін радиация сәулесінің әсерінен (озон қабатының бұзылғанына байланысты) генетикалық және обыр (рак) ауруларына ұшырайды.

**ЯДРОЛЫҚ ЭНЕРГЕТИКА.** Ядролық заманның басы деп 1942 ж. желтоқсанда Чикаго университетінде алғашқы рет бақыланатын тізбектік реакция жүргізілген кезді айтуға болады. 1960 ж. сонынан

бастап Я.э. дағбырты басталады. Осы кезде ең болмағанда Я.э-мен байланысты екі жалған үміт пайда болды. Біріншіден, энергетикалық ядролық реакторлар жеткілікті қауіпсіз деп есептелді: байқау және бакылау жүйелері, қорғау қалқалары және жаттыққан персонал оның апатсыз жұмысына кепілдік береді. Екіншіден, Я.э. «экологиялық таза», себебі қазынды отынмен жұмыс істейтін энергетикалық құрылғыларды онымен алмастырғанда көшетхана газдарының шығуын азайту қамтамасыз етіледі деп саналды. Я.э. қауіпсіздігі туралы жалған үміт Ұлыбританияда, Америкада және Чернобыль АЭС-нда болған ірі апаттардан кейін жоғала бастады. Осыдан соң барлық елдерде қауырт түрде Я.э. объектілерінің қауіпсіздік дәрежесін және оның апатсыз жұмыс істеу талаптарын жоғарылату шаралары қолданыла басталды. Чернобыльде болған апат Я.э-лық реактордағы апат кезіндегі шығын қазынды отын қолданылатын осындай қуаты бар энергетикалық қондырғы апатынан бірнеше рет артық екендігін көрсетті. Ядролық қондырғының жұмысы нәтижесінде қоршаған ортаға 250-ге жуық радиоактивті изотоптар түседі. Осы радиоактивті бөлшектер сумен, шаңмен, тағаммен және ауамен бірге жануарлар және адам организміне түседі. Соның салдарынан адамдарда катерлі ісік ауруын тудырады, иммундық жүйе деңгейін азайтады.

## ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ

ISBN 9965-814-06-6

Подписано в печать 01.12.2006 г.  
Формат 60x84 1/16. Печать офсетная.  
Бумага офсетная. Объем 19 печ. л.  
Тираж 3000 экз. Заказ № 506.

Издательство «Бастау» (т. 66 54 59)  
Гос. лицензия № 0000036  
Министерства образования и науки РК  
г. Алматы

Отпечатано в типографии  
ТОО «Полиграфсервис»  
г. Алматы, ул. Жандосова, 65