

Шығыс Қазақстан облысы  
әкімдігінің білім  
басқармасы  
КМКҚ «Геология барлау  
колледжі»



КГКП «Геологоразведочный  
колледж» управления  
образования Восточно-  
Казахстанского областного  
акимата

**1514000 «Экология және жер қойнауын пайдалану  
салаларындағы табиғи ресурстарды тиімді қолдану»**

**мамандығына арналған**

**«Аймақтық экология» пәнінен**

**базалық тірек конспектісі**

**Мухамеджанова Л.С.**

**1514000 «Экология және жер қойнауын пайдалану салаларындағы табиғи ресурстарды тиімді қолдану» мамандығына арналған «Аймақтық экология» пәнінен базалық тірек конспектісі**

Колледждің әдістемелік кеңесінде бекітілген

Әзірленген 2016  
(мерзім)

Қайта өңдеген 2020  
(мерзім)

**Семей қаласы, 2020 ж.**

Мухамеджанова Л.С. 1514000 «Экология және жер қойнауын пайдалану салаларындағы табиғи ресурстарды тиімді қолдану» мамандығына арналған «Аймақтық экология» пәнінен базалық тірек конспектісі. – 74 бет.

Базалық тірек конспекті оқу жұмыс бағдарламасына сәйкес 1514000 «Экология және жер қойнауын пайдалану салаларындағы табиғи ресурстарды тиімді қолдану» мамандыққа әзірленген және 3 курс студенттеріне арналған. Ол құрамында «Аймақтық экология» пәні бойынша негізгі теориялық және тәжірибелік материалдар, сондай-ақ, құрамында бақылау сұрақтары мен тапсырмалары бар. Негізгі түсініктердің анықтылығына, олардың ерекшеліктері мен түрлеріне қысқа мерзімде жаңа ақпараттарды пайдалана отырып студент жауап бере алады және емтиханды сәтті тапсыра алады. Базалық тірек конспектісі студенттерге ғана емес, оқытушыларға да сабаққа дайындалу және оны өткізу кезінде тиімді.

## Мазмұны

	<b>Тақырып атауы</b>	<b>бет</b>
1	Пәннің тақырыптық жоспары	4
2	Кіріспе.	5
3	I бөлім. Қазақстанның экологиялық жағдайының қалыптасуы	
4	Тақырып 1.1. Қазақстанның экологиялық аймақтары	7
5	Тақырып 1.2. Атмосфера ластануының негізгі көздері және экологиялық зардаптары	10
6	Тақырып 1.3. Қазақстанның ірі өнеркәсіптік қалаларының атмосферасының экология жағдайлары	14
7	Тақырып 1.4. Қазақстандағы су ресурстарының экологиялық жағдайы	19
8	Тақырып 1.5. Қазақстандағы жер ресурстарының экологиялық жағдайы	24
9	Тақырып 1.6. Қазақстанның пайдалы қазбалары	26
10	Тақырып 1.7. Қазақстандағы өсімдік ресурстарының экологиялық жағдайы	28
11	Тақырып 1.8. Қазақстандағы жануарлар ресурстарының экологиялық жағдайы	35
12	Тақырып 1.9. ҚР орман қоры және оны пайдалану мәселесі	36
13	Тақырып 1.10. Қазақстанның радиациялық жағдайы	39
14	Тақырып 1.11. Тұтыну және өндіріс қалдықтарымен ластануы және оларды қорғау	41
15	Тақырып 1.12. Ерекше қорғалатын табиғи аумақтар	45
16	Тәжірибелік жұмыстар	49
	Пайдаланылған әдебиеттер	73

### **Кіріспе. Аймақтық экология пәні**

Жоспар:

*1 Аймақтық экология пәні. Аймақтық экологияның мақсаты мен міндеті.*

*2 Экологиялық зерттеулердің негізгі әдістері.*

1 Аймақтық экологиямен сол немесе өзге де өңірдің экожүйесін оқуды түсінеді.

Аймақтық мәселелер сипатына байланысты ғаламдық мәселелерге айналуы мүмкін."Аймақтық экологияны"өткізу мақсаты болып мамандардың білім жағынан дайындалуы олар жергілікті, облыстық және облысаралық аймақтық экологиялық проблемалар мен болашақта тапсырмаларды шешуге және табиғатты қорғау мен табиғи ресурстарды ұтымды пайдалануды, алдында тұрған басшыларына табиғат қорғау ұйымдарының әр деңгейлеріне бөлуі.

Оқу барысын аяқтағаннан кейін білуі керек:

- басты аймақтың экожүйесінің ерекшеліктерін, олардың структурасы мен динамикасына байланысты әр түрлі нысандардың көріністері шаруашылық қызметін, сондай-ақ өзара адам мен табиғаттың әр түрлі табиғи-экономикалық кешендерінің қарым-қатынас сипатын;

- заманауи Қазақстандағы экологиялық мәселелер және басқа әлемде , сондай-ақ оны бағалай білу;

- Қазақстан аумағында басты заманауи экологиялық мәселелер;

- қоршаған ортаға түрлі антропогендік әсер етулер;

- антропогенді әсер етудің табиғатқа тигізер салдары;

- негізгі қоршаған ортаны қорғау шаралары.

Экология және табиғатты қорғау міндеттері - бұл ұтымды және жоспарлы пайдалану, табиғи ресурстарды, қоршаған ортаны ластанудан қорғау.

Бұл жоспарлы мемлекеттік бақылау жүйесі, халықаралық және

қоғамдық іс-шаралар бағытталған ұтымды пайдалануға, қорғауға және қалпына келтіруге, табиғи ресурстарды қанағаттандыруға бағытталған материалдық және мәдени қажеттіліктерін болашақ ұрпақтардың.

Күшейту жағдайында жағымсыз антропогендік әсерлер өсімдіктер және жануарлар әлеміне, Жердегі әрбір өңірде осы міндеттерді шешу үшін іргелі маңызы табиғатты сақтау болып табылады.

Міндеті зерттеу курс болып табылады қарау ерекшеліктері мен себептері өңірлік экологиялық проблемаларды ерекшелігін аймақтық жүйелерін пайдалануды және табиғатты қорғау әдістері. Осыған байланысты экология мәселесі тұрақты аймақтық дамытуы қаралады.

## *2 Экологиялық зерттеулердің негізгі әдістері.*

Экологияны *жалпы* (биологиялық жүйелердің құрылымы мен тіршілігінің негізгі принциптерін зерттеу) және *жеке* (тірі организмдер топтарын зерттеу) деп бөлу экология ғылымының мәселелерін ғана емес зерттеулердің сипаты мен әдістерінің де айырмашылықтарын білдіреді.

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

Далалық зерттеу әдісі далалық жағдайда жүргізіледі. Зерттелу объектілері бола алады дарақтар , популяциялар , түр және табиғаттағы қоғамдастық.

Экологиялық сипаттамалары кез келген топтың популяция әдістері пайдаланылады, физиология, биохимия, анатомия, белгілі принциптер бойынша жүйелеу жолдары, биология, география. Сол себепті эколог білікті маман болуы тиіс, бүкіл меңгерген ғылыми-теориялық негіздер мен жаратылыстану ғылымдарының зерттеу әдістерін білу қажет. Далалық зерттеулер

кезінде түрдің саны мен сапасын, популяцияны, биоценозды, экожүйені, өзен, көл және тағы да басқа объектілердің таралуын анықтайды. Зерттеулерді жүргізеді, себебі абиотикалық, биотикалық және антропогенді факторлардың организмге ықпал етуін анықтайды. Материалдарды жинау ұзақ уақыт жүргізіледі, жылдың кез-келген уақытында, барлық географиялық табиғат зоналары алынады. Далалық зерттеулердің нәтижелері зертханалық жағдайда өңделеді. Зертхананың халықаралық стандарттарға сәйкес келуі тиіс және заманауи құрал-жабдықтармен жабдықталған болуы тиіс: климат-камералармен, бейне аппаратуралармен, оптикалық аспаптармен, аналитикалық таразылармен, топографиялық аспаптармен, термостаттармен, хроматографиялармен, электронды машиналар, микроскоптар, компьютерлермен.

Далалық тәжірибелер толығымен ғылыми жұмыстың мазмұнын ашпайды. Тек негізгі зертханалық тәжірибелерде организмдердің көбею, жыныс және жас ерекшеліктерін, қабілеттілігін анықтайды. Сонымен қатар организмдердің мінез-құлқын зерттеу, ауаның, судың, топырақтың ластану деңгейін эксперименттік түрде растауды талап етеді. Сондықтан бақылау объектілеріне зерттеулер жүргізілуде оларды зертханалық жағдайда қою әдісімен тәжірибе жүргізеді. Негізінде нәтижелерін салыстыру далалық және зертханалық тәжірибелер негізделеді, олардың ғылыми және практикалық маңызы бар.

*Экспериментальді әдістер* - табиғаттағы қарым-қатынастардың себебін анықтау. Бұл әдістер арқылы организмнің дамуына жасанды, қолдан жасалған кейбір жекелей факторлардың әсерін білуге мүмкіндік береді. Лабораториялық жағдайда алынған тұжырымдар міндетті түрде табиғи жағдайда тексеруді қажет етеді.

*Химиялық әдістер* - қауымдастықтағы жеке организмдерде минералды заттардың, органикалық заттардың жинақталуын анықтау.

*Физиологиялық әдістер* - жеке организмдер мен қауымдастықтағы болып жатқан физиологиялық процесстерді анықтау.

*Геоботаникалық картаға түсіру* - картаға өсімдіктер ассоциациялары немесе ассоциация топтары түсіріледі. Аэрофотосуреттер қолданылады.

*Экологиялық болжам және мониторинг* - қоршаған ортаның жағдайын және қоршаған орта жағдайын бақылау, басқару.

*Математикалық әдістер және модельдеу* - математикалық белгілердің көмегімен зерттеуге алынған жүйенің кейбір параметрлерінің мәндері өзгертіліп, жасанды жүйенің өзгеруін, яғни соңғы нәтижесінің қалай өзгеруін анықтау. Модельдер далалық бақылаулар мен лабораториялық зерттеулер арқылы алынған мәліметтер негізінде құрылады. Бұл әдістің міндеті - алынған тұжырымдарды, биологиялық жүйелердің жұмыс істеу ерекшеліктерін жасанды жолмен тәжірибе арқылы тексеру.

Экология заңдарының негізінде - өсімдіктер, жануарлар, микроорганизмдер мен абиотикалық ортаны зерттеу кезіндегі сандық және сапалық мәліметтер жатыр. Төменде экологиялық зерттеулердің сандық және сапалық жақтары қарастырылып, кейбір зерттеу әдістері мен мәліметтерді жинау, қоршаған ортаның абиотикалық және биотикалық компоненттерін зерттеу нәтижелерін өңдеу туралы жалпы түсініктеме берілген.

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

## **Тақырып 2 Қазақстанның экологиялық аймақтары.**

Жоспар

1 Қазақстанның орналасу жағдайы

2 Қазақстанның экологиялық аймақтары

Орналасуы.

Қазақстан Республикасының аумағы – 2724,9 мың шаршы шаырым жерді алып жатыр. Қазақстан екі құрлықтың –Еуропа мен Азияның тоғысында, шығыс бойлығының 45 пен 87 градус арасында, солтүстік ендігінің 40 пен 55 градус арасында орналасқан. Аумағы бойынша дүние жүзінде 9 орынға ие, Ресей, Қытай, АҚШ, Аргентина, Бразилия, Канада, Үндістан мен Австралия елдеріне ғана жол береді.

Республика шекарасының ұзындығы жалпы ұзындығы -13 949,94 км, оның ішінде: Ресей Федерациясымен -7548,10 км, Өзбекстан Республикасымен -2351,43 км, Түрікменстанмен -426,08 км, Қырғыз Республикасымен -1241,58 км Қытаймен – 1782,75 км, Каспий теңізі бойынша 600 км шектеседі.

Республиканың аумағы –батысында Еділдің төменгі ағысы, шығысында Алтай тауының етегімен ұласып, солтүстігінде Батыс Сібір ойпатымен, оңтүстігінде Қызылқұм шөлі мен Тянь-Шань тау жүйесінің арасында екі сағаттық белдікте орналаса созылып жатыр.

#### *Жер бедері.*

Қазақстан аумағының көп бөлігін шығыс және оңтүстік шығысынан таулармен жиектел дала жазықтығы алып жатыр. Елдің орталық аудандарн Сарыарқа алып жатыр. Сарыарқаның солтүстігінде, Есіл өзенінің бастауында Қазақстанның орталығы – Астана қаласы, Сарыарқаның батысында Торғай үстірті мен киелі Ұлытау таулары орналасқан. Қазақстанның шығысындаАлтай және Сауыр-Тарбағатай таулары, олардың арасында Зайсан көлі орналасқан. Қазақстанның оңтүстігінен шығысына қарай Тянь-Шань таулары созылып жатыр, Қырғызстанжәне Қытай елдерінің шекарасында биіктігі теңіз деңгейінен 7000 м-ге тең. Елдің оңтүстік шығысында Жоңғар Алатауы мен Іле-Алатауы жоталары орналасқан. Іле-Алатаудың етегінде Қазақстанның бұрынғы астанасы-Алматы қаласы орналасқан. Елдің батысында Каспий ойпаты мен Орал тауларының оңтүстік бөлігі болып табылатын аласа Мұғалжар тауы орналасқан. Маңғышлақ түбегінде Қарагие Батыр ойпаты жатыр., ол теңіз деңгейінен 132 м төмен орналасқан. Маңғышлақ түбегінің шығысында Үстірт шоқысы жатыр.

Қазақстанның солтүстік бөлігі түгелдей Батыс-Сібір жазықтығында орналасқан. Жазықтықтың оңтүстігін Көкшетау таулары алып жатыр.

Қазақстанның ең ірі тау сілемдері: Хан тәнірі шыңы, Талғар шыңы, Шоқтал тауы (Күнгей Алатауы), Бесбақан тауы (Жетісу Алатауы), Металлург тауы (Іле–Алатауы), Мұзтау шыңы (Алтай таулары).

Қазақстанның ең ұзын өзендері: Ертіс – 4248 км, республика шегіндегі ұзындығы – 1700 км, Есіл -2450 км, республика шегіндегі ұзындығы – 1400 км, Жайық, Сырдария.

#### *Климаты.*

Климаты –континенттік Қаңтар айының орташа температурасы -19 стан бастап -2 С-қа дейін, шілде айының орташа температурасы +19 С-тан бастап +28 С-қа дейін.

Қазақстанның қазіргі кездегі экологиялық мәселелерге байланысты бірнеше экологиялық аймақты атап көрсетуге болады.

**Аймақ** – Каспий маңы, мұнай өндіру мен өңдеу салаларына маманданған облыстар кіреді. Бұл аймақтағы басты мәселе – табиғи ортаның мұнаймен ластануы.

А аймағына – Қазақстанның негізгі мұнай өндірушілері болып табылатын Атырау және Маңғыстау облыстары кіреді.

Каспий теңізінде бекіре мекен етеді. Ол еі жоғары сапалы уылдырықтың 95 –ын береді. Шектен тыс аулаумен қатар, теңіз суының мұнаймен ластануын оның санын кемітуде. Сондықтан биокөптүрлілікті сақтау мәселесіне көңіл аударылуы керек. Қақастанда мұнай өндіру 100 жылдан бері жүргізіліп келеді. Топырақтың деградациясы, судың мұнаймен ластануы адамның денсаулығына және экожүйелерге әсер етіп, шөлдену процестерінің жүруіне, биокөптүрліліктің жойылуына әкеледі. Канцерогенді көмірсутектердің концентрациясының жоғары болуы бұл аймақтағы қатерлі ісіктен болатын өнімнің басқа аймақтармен салыстырғанда 2-4 есе жоғары болуына әкеледі.

В аймағына еліміздің шығыс облыстары жатады. Бұл Қазақстан өнеркәсібі жоғары дамыған аймағы. Түсті және кара металлургия, энергетикалық кешен шоғырланған. Бұл аймақтағы мәселелер – қоршаған орта да өндірістік қалдықтардың жиналуы, урбанизацияланған территориядағы атмосфералық ауаның ластануы, ормандардың деградациясы, ерекше қорғауға

алынған территориялардың жеткіліксіздігі. В аймағына солтүстік-шығыс облыстары – Шығыс Қазақстан, Павлодар, Қарағанды, Ақмола жатады. Аймақ тау кен өндіру, көмір өнеркәсібі мен жылу энергиясы өндіретін орталық болып табылады. Аймақтың экономикасында ауыр өнеркәсіп, мұнай өндіру, азық-түлік және жеңіл өнеркәсіп орын алады. Шығыс Қазақстан облысында Семей сынақ полигоны орналасқан. Аймақтың экономикасының дамуына ресурстардың күйі әсер етеді. Ертіс және Нұраның өзен бассейндері жергілікті халықты сумен қамтамасыз етеді және ішкі өнеркәсіптік қажеттілік үшін энергия өндіреді. Өнеркәсіптік қызмет нәтижесінде ауа күкірт тотықтары, фенол, формальдегид, қатты бөлшектермен және қорғасынмен ластанған.

С аймағына оңтүстік аймақтар жатады. Тұрақты сумен қамтамасыз етуді қажет ететін ауылшарушылық бағытымен сипатталады. Оңтүстік аудандардағы негізгі экономикалық мәселелер –су ресурстарының жетіспеуі, су көздерінің шайынды сулармен ластануы, жайылымдардың деградациясы, табиғи және мәдени ескерткіштердің бұзылуы.

С аймағына Алматы, Жамбыл, Оңтүстік Қазақстан және Қызылорда облыстары жатады. Бұл аймақтағы тұрғындардың негізгі қызметі – ауыл шаруашылығы. Жерді суару үшін Арал және Алакөл, Балқаш бассейні өзендерінің суын пайдаланады. Аймақтың біраз бөлігі ауа райы күрт континенттік шөл аймағына жатады. Суармалы жерлердің көлемі тұздану мен өнімділігін жоғалту нәтижесінде үнемі кеміп келеді. Аймақтың экологиялық мәселелері негізінен су ресурстарын тиімсіз пайдаланумен, ластанумен байланысты. Кеңінен белгілі аймақтық экология мәселесі-Арал теңізі. Аймақтың әлеуметтік және экономикалық дамуы экологиялық мәселелермен байланысты. Халықтың ауруға шалдығу деңгейі соңғы жылдары 2-3 есе артқан. Негізгі себеп – суға байланысты аурулар. Экстремалды жағдайлар аймақтың әлеуметтік-экономикалық дамуына кедергі келтіреді.

Қазақстандағы оршаған ортаның жағдайы туралы ақпараттарды сараптай және қорытындылай келе, ұлттық деңгейде ең алдымен шешуді талап ететін маңызды экологиялық мәселелердің мынандай түрлерін бөлуге болады:

- Урбанизацияланған территориялардың атмосфералық ауасының ластануы,
- Су ресурстарның сарқылуы және ластануы.
- Қоршаған ортаның өндірістік және тұрмыстық қалдықтармен ластануы
- Ормандар мен ерекше қорғауға алынған территориялардың ластануы;
- Экологиялық апат аймақтары
- Радиациялық ластану
- Әскери-ғарыш және сынақ кешендері полигондарының әсері.

### **Бақылау сұрақтары:**

- 1 Қазақстанның экологиялық аймақтарын сипаттаңыз
- 2 А аймағына кіретін жерлерге сипаттама беріңіз
- 3 В аймағына кіретін жерлерге сипаттама беріңіз
- 4 С аймағына кіретін жерлерге сипаттама беріңіз

### **Тақырып 3. Атмосфера ластануының негізгі көздері және экологиялық зардаптары**

Жоспар:

- 1 *Атмосфераның негізгі ластаушы көздері*
- 2 *Ауаның ластануының экологиялық зардаптары*

1 Экономиканың мынадай салалары атмосфералық ауаны ластандыратын негізгі көз болып табылады: жылу энергетикасы (жылу және атом электр станциялары, өнеркәсіптік және қалалық бу жылытқыштар және т.б.);автокөлік түтінімен ластану; кара және түсті металлургия; мұнай өндіруші және мұнай өңдеуші өндіріс орындары; машина жасау; құрылыс материалдарын өндіретін орындар және т.б. Тек өндірістік кәсіпорындардың ғана қоршаған ортаға әсеретіп 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, жылу, шу, инфрадыбыс, ультрадыбыс, діріл, электрмагниттік өріс, жарық, ультракүлгін, лазерлі сәулелер, иондағыш шығарындылар және т.б.

*Энергетика.* Қатты отынды жаққан кезде (тас көмір) атмосфералық ауаға күкірт оксиді, азот оксиді, қатты бөлшектер (шаң-тозаң, күл) таралады. Мысалы, қазіргі қуаттылығы 2,4 млн. кВт жылу электрстанциялары тәулігіне 20 мың т көмір жұмсайды да, атмосфераға тәулігіне 680 т SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>; 120-140 т қатты бөлшектер (күл, шаңтозаң); 200 т азот оксидін бөледі. Сұйық отынды пайдалану (мазут) күлдің бөлінуін төмендетеді, алайда күкірт және азот оксидтерінің бөлінуі практика жүзінде төмендемейді. Газды отын атмосфералық ауаны мазутқа қарағанда 3 есе, көмірге қарағанда 5 есе аз ластануға ұшыратады.

Атом энергетикасы қалыпты жұмысы кезінде экологиялық жағынан тиімді, алайда атмосфераға улы заттар радиоактивті йод, радиоактивті инертті газдар және аэрозольдар бөледі. Сонымен қатар АЭС дәстүрлі энергетикалық өнеркәсіптерге қарағанда үлкен қауіп туғызады. Ондай қауіпті реактор жарылысы және ядролық отын қалдықтары туғызуы мүмкін.

*Қара және түсті металлургия.* бір тонна құрышты қорытқанда атмосфераға 0,04 т қатты бөлшектер, 0,03 т күкірт оксиді, 0,05 т көміртегі оксиді, сонымен қатар, аз мөлшерде қорғасын, фосфор, марганец, сынап буы, фенол, формальдегид, бензол, аммиак және тағы басқадай улы заттар бөлінеді. Түсті металдар кәсіпорындарының атмосфераны ластауы олардың негізінен күкірт ангидридін, көміртек тотығын, не уытты ауыр металдар бөлшектері араласқан шаң шығарумен сипатталады.

*Химиялық өнеркәсіп.* Химиялық өнеркәсіптердің жұмысы нәтижесінде атмосфераға жоғары концентрациялы және улы заттар келіп түседі. Олардың құрамында күкірт оксиді, фтор қосылыстары, аммиак, хлорлы қосылыстар, күкіртсутек, бейорганикалық шаң және т.б. болады.

**Автокөлік.** Қазіргі кезде әлемде бірнеше жүз миллион автомобильдер жасалады. Олардан бөлінген газ құрамында улы қосылыстар: бенз(а)пирен, альдегидтер, азот және көміртегі оксиді және өте қауіпті қорғасын қосылысы болады (этилденген бензиннен). Тек бір ғана жеңіл машина жыл сайын атмосфераға 600-800 кг көміртек оксидін, 200 кг-ға жуық жанып үлгермеген көмірсулар және 40 кг-ға жуық азот оксидін шығаратыны есептелген. Автокөліктердің пайдаланған газында 300-ге жуық зиянды құрауыш- тар болады. Бұлардың кейбіреулерінің канцерогендік (қауіпті ісік туғызатын) зардаптары болуы мүмкін. Осы мысалдардан автокөліктердің қоршаған ортаның ластануының негізгі себепкері екені байқалады.

**Ауыл шаруашылығы.** Ауыл шаруашылығы ауаны шаң (топырақты механикалық өндегенде), метан (үй жануарлары), күкіртсутек және аммиак (ет өнеркәсібінде өнеркәсіптік кешендер), пестицидтер (оларды шашқанда) және т.б. жағдайларда ластануға ұшыратады.

Атмосфералық ауаның интенсивті ластануы минералды шикізатты алу және қайта өңдеуде, мұнай және газ шығарушы зауыттарда, тау-кен жұмыстарын жүргізгенде және т.б. жағдайларда байқалады.

**Ауаның ластануының адам организміне әсері.** Атмосфералық ауаның ластануы адам организміне әр түрлі физиологиялық жағынан әсер етеді. Көміртегі (2) оксиді (иіс газы) қандағы гемоглобинмен байланысып, мүшелер мен ұлпалардың оттегімен қалыпты қанығуын бұзады, нәтижесінде адамның ойлау қабілеті төмендеп, рефлексстер баяулайды, ұйқыға бейім болып, есінен тану және тұншығудан өлім қауіпі тууы мүмкін. Шаңа болатын күкірт оксиді (SO<sub>2</sub>) өкпенің қауіпті ауруы - силикозды туғызады. Күкірт диоксиді ылғалмен әрекеттесіп, күкірт қышқылын түзеді, ол өкпенің ұлпасын бұзады. Азот оксиді өкпенің шырыш- ты қабықшаларын тітіркендіріп, инфекциялық ауруларға қарсы тұрушылық қабілеті төмендейді, бронхит пен өкпенің қабынуын тудырады.

Түсті металдар қорытатын кәсіпорындар орналасқан қалалардың қоршаған ортасы халықтың денсаулығы үшін қауіпті болып табылады. Өйткені ауыр металдар (қорғасын, сынап, кадмий, мыс, никель және басқалары), сондай-ақ фторлы қосылыстар адам организмінде жинақталуға бейім. Олардың әсерлерінен кейін байқалатын зардаптары онкологиялық аурулардың жиілеуі, жүктілік патологиялары, нәрестелердің туа біткен кемістіктерінің болуы және басқа аурулар арқылы керінеді.

Зиянды заттардың антропогендік шығарындылары адам организміне ғана зиянын тигізіп қоймай, жануарларға, өсімдіктер күйіне және экожүйеге әсерін тигізеді. Атмосферадағы улы газ

жануарлар организміне тыныс алу мүшелері арқылы және ластанған өсімдіктермен қоректенген кезде келіп түседі. Мысалы, бал беретін өсімдіктерде улы шандардың көп мөлшері тұнған кезде аралардың өлімінің жиілегені байқалған.

Өсімдіктерге улы заттар екі жолмен келіп түседі. Бірінші жолы жапырақ тақтасындағы устьице жасушалары арқылы енсе, екінші жолы топырақтан тамыр жүйесі арқылы ластанады. Ластағыш газ тәріздес заттар өсімдіктер жабынына әр түрлі әсер етеді. Жапырақты, қылқанды, өркенді әлсіз зақымдауы мүмкін (кеміртегі оксиді, этилен және т.б.), өсімдіктің өлімін туғызуы мүмкін (күкірт диоксиді, хлор, сынап буы, аммиак, цианды сутек). Әсіресе өсімдіктер үшін күкірт диоксиді өте қауіпті, оның әсерінен көптеген ағаштар өледі, ең алдымен қылқанжапырақтылар - қарағай, шырша, самырсын. Улылығы жоғары ластағыштардың әсері нәтижесінде өсімдіктерде өсуінің тежелуі, жапырақ және қылқан ұшында некроздың түзілуі, ассимиляциялық мүшелердің қызметінің бұзылуы және т.б. байқалады.

Зиянды ластағыш заттардың әсері төмендегенде өсімдіктердің қайта қалпына келу процестері табиғи экожүйенің жалпы күйіне байланысты.

Сонымен қатар кейбір ластағыштардың концентрациясының аз мөлшері өсімдіктерге кері әсерін тигізіп қана қоймай, кей жағдайларда мысалы, кадмий тұзы тұқымның өнуін, өсімдіктердің кейбір мүшелерінің өсуін жеделдетеді.

Атмосфераның ғаламдық ластануы маңызды экологиялық зардаптарды туғызады: 1) климаттың ғаламдық жылынуы (парниктік эффект); 2) озон қабатының бұзылуы; 3) қышқыл жаңбырлар.

Осы үш мәселені әлемнің көптеген ғалымдары қазіргі заманның ірі экологиялық мәселелері ретінде қарайды.

### **Климаттың ғаламдық жылынуы.**

Парниктік (жылулық, оранжерейлік) эффект - парниктік газдар әсерінен атмосфераның төменгі қабаты температурасының жоғарылауы. Парниктік газдар күн сәулесін өткізіп, жер бетінен ұзын толқынды жылулық сәуле шығуына кедергі келтіреді. Бұл сіңірілген жылулық сәулелену қайтадан жер бетіне шағылысып, парниктік эффект тудырады. Су буы жердің жылулық сәуленің шамамен 60 пайызын, көмірқышқыл газы 18 пайызын ұстап қалады.

Парниктік эффектін тудыратын атмосфераға келіп түскен әр түрлі ластағыштар, негізгісі - көміртек диоксид, метан, фреон, азот оксиді және т.б. Соңғы 50 жылда атмосферадағы көмірқышқыл газының мөлшері 0,027 пайыздан 0,036 пайызға артып отыр. Бұл планетада орташа жылдық температураның 0,6 °C артуына әкеп соқты. Егер атмосфералық ауа температурасы 0,6-0,7 градусқа жоғарыласа, Антарктида және Гренландия мұздақтарының қарқынды еруі басталады. Ол мұхит суының деңгейінің көтерілуіне әкеледі.

Парниктік эффектін зардаптары ең алдымен Әлемдік мұхит деңгейінің көтерілуі болуы мүмкін. Ауа температурасының бұдан әрі жоғарылауы мұхит деңгейінің алапатты көтерілуіне апарып соғуы ықтимал. Бұдан мұхиттың жағалау белдемінде көптеген экологиялық проблемаларды туғызады. Теңіз жағалауындағы жазықты су басу, жаға абразиясының күшеюі, мангрдың деградациясы және т.б. жағдайлар туындайды. Парниктік эффектін пайдалы жағы фотосинтез процесін активтендіреді, демек табиғи орман түзілістерінің өнімділігін арттырады.

«Қызу әсерінің» салдарынан болатын климаттың өзгеруі жалпы ғаламдық проблема болып табылады және қоршаған ортаның жай-күйіне барынша ықтимал қатер төндіреді. Қазақстан 1995 жылы Климаттың өзгеруі жөніндегі БҰҰ Үлгілік конвенциясын бекітті.

**Озон қабатының бұзылуы.** Озон қабаты - озон (O<sub>3</sub>) көп мөлшерде болатын атмосфера қабаты. 20-25 биіктікте озонның концентрациясы жер бетіне қарағанда 10 есе көп болады.

Ғаламшардың озон қабатындағы озон құрамының едәуір төмендеуінен (50 пайызға дейін және одан жоғары) 20-25 км биіктікте пайда болған кеңістік *озон тесігі* деп аталады. Озон тесігінің бірден-бір пайда болуының себебі атмосферада суытқыштар - фреондардың көп бөлінуі.

Фреондар (хлорфторкөмірсутектер) - ұшқыштығы жоғары, химиялық инертті зат, атмосфераның жоғарғы қабатына көтеріліп, қарқынды түрде озонды бұзатын хлор тотығы түзілетін фотохимиялық ыдырауға ұшырайды. Жердің озон қабатының тозуы жер бетіне ультракүлгін сәулелер ағынының мол түсуіне алып келеді. Ультракүлгін сәулелер аз мөлшерде

тірі организмдер үшін өте қажет (өсудің жылдамдауы, жасушаның дамуы, бактерицидтік әсер, D витаминінің синтезделуі және т.б.). Ол өте көп мөлшерде ісік ауруларын және мутацияны туғызуға қабілетті, сондықтан тірі организмдер үшін үлкен қауіп тудырады.

Жердің озон қабатының бұзылуы адам, жануарлар, өсімдіктер мен микроорганизмдер тіршілігі үшін ықтимал қатер болып табылады.

1973 жылдан бергі байқаулар Қазақстанның үстіндегі озон қабатының қалыңдығы 5-7%-ға азайғанын көрсетті. Біздің ел озон қабатын сақтау туралы халықаралық келісімдерге 1998 жылы қосылды. Қазіргі уақытта Қазақстанда озон бұзғыш заттарды (ОБЗ) пайдалануды қысқарту және оларды айналымнан алып тастау, озон қабатын бұзбайтын заттарды қолдану мен жаңа технологияларды енгізу жөніндегі жұмыстар жүргізілуде. Озон қабатын бұзу қатерін жоюдың негізгі жолдары мыналар болып табылады: ОБЗ пайдаланудан жедел бас тартуды және оларды қауіпсіз жоюды қамтамасыз ету; ОБЗ-дың заңсыз айналымының алдын алу және қолға алынған күш-жігердің табыстылығына көз жеткізу үшін тропосферада оның жиналуының тұрақты мониторингін жүргізу.

**Қышқыл жаңбырлар** - атмосфералық ылғалда антропогендік шығарындылардың (күкірт оксиді, азот оксиді, хлорсутек, күкірт сутек және т.б.) еруі нәтижесінде  $pH < 5,6$  дейін қышқылданған жаңбыр немесе қар. Қышқыл жаңбырлар өсімдіктер жабынына тура және топырақ арқылы жанама әсерін тигізеді. Қышқыл жаңбырлардың жаууы орман массивтерінің күйін және көптеген ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігін төмендетеді. Судың  $pH$  төмендеуі балық түрлерін азайтады, көптеген тірі организмдердің және су экожүйесінің деградациясын туғызады. Қышқыл жаңбырлардың жағымсыз әсерлері Канада, АҚШ, Еуропа, Ресей, Украина, Белорус және басқа елдерде тіркелген.

Атмосфералық өзгеру - ауаның салқындаған қабатының төменге жылжып, жылы ауа қабаттарының астына жинақталуы, бұған қазаншұңқыр, аңғар және т.б. себеп болады. Бұл атмосфераның жерге таяу бөлігінде ластағыш заттектердің шоғырлануының артуына кейде тұмшаның пайда болуына апарып соғады.

### **Бақылау сұрақтары:**

1. Атмосфераның ластану көздері қандай?
2. Атмосфералық ауаның табиғи ластануын туғызатын процестер
3. Атмосфераның антропогендік ластануын туғызатын факторлар
4. Атмосфераның негізгі ластану көздеріне сипаттама беріңіз.

### **Тақырып 4 Қазақстанның ірі өнеркәсіптік қалалары атмосферасының экологиялық жағдайлары**

Жоспар:

1. *Қазақстандағы ірі өнеркәсіптік қалалары*
2. *Өнеркәсіптердің атмосфераға әсері*
3. *Атмосфераның ластануын алдын алу шаралары*

Атмосфераның антропогендік ластануы ірі өнеркәсіп орындары орналасқан қалаларда байқалады. Өнеркәсіп орындары атмосфералық ауаны зиянды газдардың шығарындылары мен өнеркәсіптік шаң-тозандармен ластайды.

Қоршаған ортаға зиянды заттарды жылу электр станциялары, металлургия, химия, цемент және т.б. зауыттар бөледі. Осындай өнеркәсіптерде отынды жаққан кезде атмосфераға  $CO, CO_2, SO_2,$

түтін және күйе түрінде қатты бөлшектер келіп түседі. Шығарындылардың химиялық құрамы отынның түріне (көмір, мұнай, газ), жағу әдістеріне, қолданылатын технология түрлеріне байланысты.

Атмосфералық ауаның ластануынан қатердің нақтылығы халық денсаулығының нашарлауына және қоршаған ортаның тозуына әсер етеді. Ірі қалаларда ластанудың негізгі көзі -автокөліктер санының көбеюі, қала ауасы ластануының шамамен 60% құрайды.

Қазақстан Республикасының қалаларында атмосфералық ауаның ластану дәрежесін бақылауды «Қазгидромет» РМК қадағалайды.

2.2-кестеде Қазақстанның кейбір ірі қалаларындағы негізгі ластағыш заттектер және оларды шығаратын негізгі көздері туралы мәліметтер берілген.

2.2-кесте

*Қазақстан қалаларының ауа бассейні туралы мәліметтер*

Қалалар	Атмосфераны жоғары мөлшерде ластайтын заттектер	Негізгі ластаушы көздер
1	2	3
Алматы	Бенз(а)пирен, шаң, ауыр металдар, аммиак, күйе, көмірқышқыл газы, азот	Энергетика, автокөлік, үй құрылыс комбинаты, асфальт-бетон зауыты,
Тараз	Бенз(а)пирен, фторлы сутек, аммиак, шаң, күкірт ангидридi, азот оксидi, күйе, көміртек оксидi	Энергетика, автокөлік, фосфор зауыттары
Өскемен	Бенз(а)пирен, ауыр металдар, формальдегид, қорғасын, күкірт, көміртек, азот	Қорғасын-мырыш, титан-магний комбинаттары, энергетика, автокөлік
Шымкент	Қорғасын және т.б. ауыр металдар, шаң, бенз(а)пирен, күкірт, азот, т.б. оксидтері	Қорғасын, ЖЭС, фосфор, цемент зауыттары, автокөлік
Ақтау	Радиоактивті заттектер, мұнай, көміртек оксиді, азот оксиді, көмірсутектер	Атом электрстанциясы, автокөлік
Атырау	Күкіртті сутек, шаң-тозаң, көмірсутектер	Мұнай өндейтін өндіріс орындары гипс өндірісі.
Ақтөбе	Хром қосылыстары, азот оксидтері, фторлы газдар	Хром, ферроқорытпа, химия зауыттары.
Қостанай	Аммиак, шаң-тозаң, көміртек оксидтері, ауыр металдар	Тау-кен өнеркәсібі, жендеу механикалық зауыты.
Павлодар	Фторлы қосылыстар, көміртек оксидтері, шаң, бенз(а)пирен	Автокөлік, АҚ «Қазақстан алюминийі», жылу электр
Қарағанды	Көмірқышқыл газы, аммиак, күкіртті сутек	Синтетикалық каучук өндіретін зауыт, кокс-
Семей	Азот, күкірт, көміртек оксидтері, цемент шаңы, ауыр	Цемент зауыты, автокөлік

Ірі өнеркәсіп орындары Шымкент, Қарағанды, Алматы, Өскемен қалаларында орналасқан.

2011 жылы 2010 жылмен салыстырғанда ауаның ластану деңгейі Балқаш, Жезқазған, Қарағанды, Қостанай, Павлодар, Петропавл, Семей, Тараз, Екібастұз қалаларында көп өзгеріске ұшырамаған.

Ауаның ластану деңгейінің, Теміртау, Шымкент қалаларында артуы байқалса, Атырау, Ақтау, Өскемен қалаларында төмендегені байқалады (2.3-кесте).

Қазақстан Республикасы қалаларының ауаның ластану деңгейі бойынша Ақтөбе, Шымкент, Алматы, Өскемен қалалары жоғары ластанған болып табылады.

Атмосфераны ластайтын заттектердің тұрақты көздерден шығарылуы туралы мәліметтер «Қазгидромет» РМК-ның мәліметтері бойынша, 2011 жылы атмосфераға шығарылған ластағыш заттектер 2346,2 млн. тонна, ұсталған және зиянсыздандырылған ластағыш заттектер 28036,2 млн. тоннаны құраған, ол тұрақты көздерден шығарылған ластағыш заттектер қалдықтарының жалпы санынан 92,3 пайызды құрайды.

Қалаларда ауа ластануының жоғары деңгейінің себебі өндірістің ескірген технологиялары, тиімсіз тазартқыш құрылыстар, қолданылатын отынның төмен сапасы, қуаттың жаңғыртылатын және дәстүрлі емес көздерінің аз пайдаланылуы болып табылады.

Автомобиль санының күрт көбеюі ірі қалаларда (Алматы, Өскемен, Шымкент) көміртегі оксиді мен азот диоксиді жиналуын ұлғайтады, мұндай заттардың орташа жылдық шоғырлануы бұл қалаларда шекті мөлшерден асып түседі.

Ғылым мен техниканың жетілуі, өндірістің қарқынды дамуы, жерасты қазба байлықтарын кеңінен пайдалану, транспорт түрлерінің көбеюі қоршаған ортаны түрлі химиялық қосылыстармен ластауда.

Мұндай химиялық қосылыстардың көбі токсиндік және канцерогендік қасиеттері биосфералық тепе-теңдіктің бұзылуына, климаттың өзгеруіне, ауылшаруашылық өнімдер өнімділігінің төмендеуіне және халықтың денсаулығы нашарлауына әсерін тигізеді.

Қазіргі кезде шамамен 70 мыңға жуық химиялық қосылыстар пайдаланылуда, осы көрсеткіштерге жылына шамамен 500-1000-ға жуық химиялық қосылыстар қосылып отырады.

Химиялық заттардың арасында тұрақты органикалық ластағыштар (будан әрі - ТОЛ) Қазақстанда ерекше қауіп тудырады. 2001 жылдың мамырында Қазақстан Республикасының Үкіметі Тұрақты органикалық ластағыштар туралы Стокгольм конвенциясына қол қойды.

Тұрақты органикалық ластағыштар - уытты қасиеттерге ие, ыдырауға тұрақтылық танытатын, биожинақтағыштығымен сипатталатын химиялық заттардың әр түрлі тобы.

Бұл топтың химиялық құрамалары мен қоспасы ауамен, сумен және көшетін түрлері бойынша трансшекаралық таралу объектісі болып табылады, сондай-ақ құрлық экожүйе- йелері мен су экожүйелерінде жинақталып, өздерінің шығарынды көздерінен алыс қашықтықта шөгеді. Белгілі бір органдарды зақымдайтын уларға қарағанда, бұл заттар ішкі реттеу жүйесін бұзады. Аз мөлшерінің өзінде ТОЛ қалыпты биологиялық функ- цияларды бұзуы, кейінгі ұрпаққа берілуі және адамның денсаулығы мен қоршаған ортаға нақты қатер төндіруі мүмкін.

Қазақстандағы ТОЛ-дың едәуір бөлігін пестицидтер құрайды.

Өнеркәсіптік ТОЛ-дар энергетика, мұнай өңдеу және химия өнеркәсібі кәсіпорындарында түзіледі және пайдаланылады.

*Атмосфералық ауаны қорғау шаралары*

*Атмосфераны қорғау* - атмосфераның барлық қабаттарындағы энергетика мен ауаның химиялық құрамын сақтауды қамтамасыз ететін шаралар жиынтығы. Ол үшін атмосфераны қорғаудың мынадай негізгі шараларын жүзеге асыру қажет:

- технологиялық процестерді экологияландыру;
- ауаны зиянды қоспалардан тазарту;
- атмосферада газды қоспаларды шашырату;
- автокөліктерден, ұшақтардан, жылу қазандарынан бөлінетін газ тәрізді, ауа тозаңы, ауыр металдар, фенолдар және т.б. зиянды заттектердің шекті мөлшерден асып кетпеуін бақылау;
- санитариялық сақтау белдемі, архитектуралық-жоспарлау шаралары.

*Технологиялық процестерді экологияландыру*-ауа бассейнін ластанудан

тазартудың тиімді жолдарының бірі. Ол үшін ең бірінші тұйық технологиялық циклді құру, кен байытатын, мұнай өнімдерін өндіретін және оларды өңдейтін өнеркәсіп орындарын қалдығы аз немесе қалдықсыз технологияға көшіру, атмосфераға зиянды ластағыш заттардың келіп түсуіне жол бермейтін технологияны енгізу болып саналады. Сонымен қатар отынды алдын ала тазалау немесе таза экологиялық түрмен алмастыру, газдардың рециркуляциясы, әр түрлі агрегаттарды электр энергиясына айналдыру жұмыстарын жүргізу қажет.

Қазіргі кезде өзекті мәселелердің бірі - атмосфералық ауаның автокөлік түтіндерімен ластануын төмендету. Қазіргі кезде бензинге қарағанда «экологиялық жағынан» таза отынның түрін табуға белсенді түрде зерттеулер жүргізілуде. Электр энергиясы, күн энергиясы, спирт, сутекпен жұмыс істейтін автокөлік қозғалтқыштарын ойлап табуға арналған зерттеулер қарқынды жүргізілуде.

*Ауаны зиянды қоспалардан тазарту* - ауадан бөгде қоспаларды физикалық-химиялық әдістер арқылы алып тастап, сапасын табиғи сапаға жеткізу.

*Ауаны тазарту* - ауадан ластағыш заттектерді сұйықтықтың (әдетте, судың) тамшыларына немесе жұқа қабаттарына абсорбциялау арқылы алып тастау. Газ тәрізді шығарындыларды аэрозольдардан тазарту үшін ауаның ластану дәрежесіне, қатты бөлшектердің мөлшеріне және тазалау деңгейіне байланысты әр түрлі құрылғылардың түрін қолданады. Мысалы, құрғақ әдіспен тозаң ұстағыш қондырғылар (циклон, шаң тұндырғыш камералар), ылғалды әдіспен тозаң ұстағыш қондырғылар (скрубберлер), фильтрлер, электрлі фильтрлер: катализді, адсорбциялық, және т.б. арқылы улы газ және бу тәріздес қоспалардан газды тазартады.

*Атмосферада газды қоспаларды шашырату* - биік құбырлар арқылы шығарындылар құрамындағы газды қоспалардың жоғары концентрациясын шекті рауалы концентрацияға дейін шашырату арқылы төмендету. Егер құбыр неғұрлым биік болса, соғұрлым шашыратқыш нәтижесі жоғары болады.

*Санитариялық сақтау белдемі* - атмосфераны ластайтын кәсіпорындарды елді мекеннен бөліп тұратын, ағаш егілген аумақ. Бұл аумаққа бақ, балабақша, мектеп, емдеу-сауықтыру мекемелерін, т.б. орналастыруға болмайды.

Санитариялық сақтау белдемінің көлемін кәсіпорынның қуатына, технологиялық процестерді іске асыру жағдайына, қоршаған ортаға бөлінетін зиянды және жағымсыз иісті заттардың сипаты мен мөлшеріне байланысты белгілейді.

Өнеркәсіптік кәсіпорындардың жік- телімінесәйкес және бөлінетін зиянды заттарға байланысты бос санитариялық сақтау белдемі болінгөн:

I класты кәсіпорын үшін - 1000 м;

II класты кәсіпорын үшін - 500 м;

III класты кәсіпорын үшін - 300 м;

IV кластыкәсіпорын үшін - 100 м;

V кластыкәсіпорын үшін - 50 м.

Атмосфераға зиянды заттар шығармайтын технологиялық процестермен жұмыс істейтін кәсіпорындарды елді мекендерде орналастыруға болады. Қолайсыз аэрологиялық жағдай да, тазарту құрылғылары жоқ немесе тиімділігі жеткіліксіз болғанда санитариялық сақтау белдемін 3 есе ұлғайтады. Сонымен қатар технологияны өзгерткенде, өндірістік процестерді, тиімділігі жоғары және сенімді тазарту құрылғыларын пайдаланғанда аумағын қысқартуға болады.

Санитариялық сақтау белдемі аумағында коғалдандыру жұмыстары жүргізіледі, ағаштар мен бұталардың газға тұрақты түрлері отырғызылады, мысалы, ақ акация, канадалық терек, тікенекті шырша және т.б.

*Архитектуралық-жоспарлау шаралары*. Атмосфераны ластағыштар құрамындағы шығарындылардың көзін желдің бағытын, өнеркәсіп орындарының құрылысын биік аймақтарды және т.б. жағдайларды ескере отырып жүргізу. Атмосфераның тап сол географиялық аудандағы көздерден болатын ластану дәрежесіне байланысты метеорологиялық жағдайлар неғұрлым қолайлы болса, атмосфераны ластау әлеуеті соғұрлым төмен болады.

*Ластаушы жәнезиянды газдарды тазалау әдістері*. Қазіргі кезде зиянды қалдықтарды ауаға таратпай, пайда болған кездерінде тазалау қолданкелетін және кезек күттірмейтін мәселелердің бірі. Сондықтан мұндай қалдықтары бар кәсіпорындар оларды ұстайтын әрі тазалайтын қондырғылар орнатып, бөлінген газды аэрозольдардан (шаң, тозаң, күйе) және улы газжәне бутәріздес қоспалардан ( $NO$ ,  $NO_2$ ,  $SO_2$ ,  $SO_3$ ) тазартудың әр түрлі әдістерін қолданады. Шаң- тозаңды ұстау процестерінде шаң мен тозаңның физикалық-химиялық сипаттамасы, оның ішінде дисперсті (фракциялық) құрамы, тығыздығы, бөлшектердің электрлік зарядталуы және т.б. өте маңызды. Тозаң ұстағыш қондырғыларды дұрыс таңдау үшін шаң-тозаңның дисперстік құрамы туралы мәліметтер болуы тиіс.

Шаң-тозаң дисперстік құрамы бойынша 5 топқа жіктеледі: I - өте ірі дисперсті шаң,  $d_{50} > 140$  мкм; II - ірі дисперсті шаң,  $d_{50} = 40 - 140$  мкм; III - орташа дисперсті шаң,  $d_{50} = 10 - 40$  мкм; IV - ұсақ дисперсті шаң,  $d_{50} = 1 - 10$  мкм; V - өте ұсақ дисперсті шаң,  $d_{50} < 1$  мкм.

Шаңның маңызды параметрі - оның тығыздығы. Шаң-тозаңның адгезиондық қасиеттеріне байланысты оның бөлшектерінің жабысқақтығын анықтайды. IV және V топтағы шаң-тозаңдардың барлығы жабысқақ, II және III топ - жабысқақтығы орташа, ал I топ - жабысқақтығы әлсіз шаң тозаңдарға жатады.

Шаң ұстағыш құрылымдарды жіктеу олардың газды қатты бөлшектерден бөлу принциптеріне негізделген.

*Құрғақ әдіспен тозаң ұстағыш қондырғылар.* Олар циклоиды (дауылды, боранды), ротациялық (шиыршық тәрізді), вихрлі (құйын тәрізді жел арқылы), радиалды (тарамдалған) және жалюзді (кедергілі) болып бөлінеді.

*Ылғалды әдіспен тозаң ұстағыш қондырғылар.* Оларға ротоклон, Вентури скруббері, тозаңқатушы скруббер, орталықтан тепкен күшпен тазартатқ скрубберлер және т.б. жатады.

*Химиялық тазалау әдісі.* Бұл газдардың басқа сұйық заттармен араласқанда еритін қасиетіне негізделген. Сұйық заттарда қандай газ-дар қалай еритіні олардың температура-турасына, қасиетіне және парциалды қысымына байланысты болады. Ласта нған газдың қысымы сұйық заттың қысымынан артық болса, онда газды көп ерітуге болады. Бұл байланысты Генри заңы дәлелдеген.  $C = n \times H$  мұнда  $C$  = газдың сұйық қасиетін көрсететін тұрақты коэффициент,  $P$  = парциалды қысым (кПа). Парциалды қысымды есептеу: егер белгілі бір бөлмедегі газдың қысымы  $150 \text{ Н/см}^2$ , бөлмедегі жиналған газ 20% болса, парциалды қысым  $150 * 0,2 = 30 \text{ Н/см}^2$ - ге тең болады.

Ласта нған газдың құрамында бағалы заттар қалдықтары болса, оларды айырып алу үшін химиялық әдіспен тазалау өте пайдалы. Мысалы, осы әдіспен лас газдан күкіртті көміртекті, азот қышқылдарын бөліп алуға болады.

Физикалық-химиялық процестердің өтуіне қарай химиялық әдіс 4 топқа бөлінеді:

1. қалдықтарды ерітетін заттармен жуу (абсорбция әдісі);
2. қалдықтардың ерітінділерін химия жолымен біріктіретін реактивтермен жуу (хемосорбция әдісі);
3. газ түріндегі қалдықтарды қатты заттардың бойына сіңіруі (адсорбция әдісі);
4. қалдықтарды каталикалық түрмен сіңіру.

*Термиялық (күйдіру) әдісі* ұйғалты қалдықтарды өте жоғары температурада өртеу, күйдіру арқылы бейтарап қалыпқа келтіру болып табылады. Ласта нған газды тазарту әдістерін анықтау үшін ондағы тозаңның мөлшерін өлшеу, қалдықтың түрін және қасиетін білу керек. Қазіргі қолданылып жүрген өлшеудің бір түрі 1 литр немесе  $1 \text{ м}^3$  газда қанша шаң-тозаң барын білу. Ол үшін әуелі сүзгіні өлшеп, оның таза салмағын біліп, содан кейін сүзгіден  $1 \text{ см}^2$  лас ауаны өткізіп, сүзгіні қайтадан өлшейді. Осы екі өлшеудің айырмасы ластаушы қоспаның салмағын көрсетеді. Екінші түрі - тікелей есептеу әдісі. Мысалы, микроскоп арқылы 1 мм ауадағы шаң-тозаңды қолдан санап, содан кейін  $1 \text{ м}^3$ -ге көбейтеді.

Фотоэлектрлік әдіс - фосфор немесе силикагель ұнтағын индикатормен (химия реакциясын көрсететін газ) араластырып шыны түтікке толтырады да, ласта нған газдың белгілі бір мөлшерін осы түтіктен өткізеді. Сонда түтіктегі ұнтақтың түрі неше сантиметрге өзгерсе, оны арнаулы шкаламен салыстырып, шаң мен тозаңның мөлшерін біледі.

Электрлік әдіс - ласта нған газды бөлуші көзге шаң өлшейтін арнаулы аспаптар қойып өлшейді. Өлшеудің дұрыстығына газдың ылғалдығы, шаңның түрі көп әсер етеді. Сондықтан бұл әдіс көп қолданылмайды. Ласта нған газдың құрамын білу үшін газанализаторлар (талдап жіктейтін) қолданылады. Олар бір рет немесе үнемі бақылау жасауға мүмкіндіктері бар құралдар (УГ-2 немесе ГХ-2, т.б.).

Санитарлық-эпидемиологиялық және ауа райын бақылайтын мекемелер үлкен қалаларда атмосфералық ауаның жағдайын үнемі бақылап отырады. Қаланы атмосфералық ауаның тазалығына қарап 4 аймаққа бөлуге болады: қолайлы, бір шама қолайлы, қолайсыз және өте қолайсыз.

қолайлы - егер ауаның ластығы шектеулі рұқсат етілген мөлшердің 8-інен артық болмаса;

бір шама қолайлы - егер ауаның ластығы шектеулі рұқсат етілген мөлшерден 2-3 есе артық болса;

қолайсыз - егер ауаның ластығы шектеулі рұқсат етілген мөлшерден 5 есе артық болса;

өте қолайсыз - егер ауаның ластығы шектеулі рұқсат етілген мөлшерден 10 есе артық болса.

### **Бақылау сұрақтары:**

1. Қазақстанның ірі өнеркәсіптік қалалары атмосферасының экологиялық жағдайларына сипаттама беріңіз.
2. Ауаның ластануы адам организміне қалай әсер етеді?
3. Атмосфераны қорғауға бағытталған негізгі шараларды сипаттаңыз.

## **Тақырып 5 Қазақстандағы су ресурстарының экологиялық жағдайы**

Жоспар:

1. *Ертіс өзенінің экологиялық жағдайы*
2. *Судың ластанудың негізгі көздері*
3. *Су қорларын тиімді пайдалану және қорғау*
4. *Ақбаба суларды тазалау*

### *Ертіс өзенінің экологиясы*

Шығыс Қазақстан облысы табиғи ресурстарға, оның ішінде су ресурсына бай. Облыс аумағында 2000 мыңнан астам артық өзен ағып жатыр. Республикамыздың жер үсті суларының жалпы ағысының 30% - ке жуығы облысымызда шоғырланған.

Ертіс өзені – облыстың бас су артериясы және трансшекаралық болуда, өйткені ол Қытай, Қазақстан, Ресей сияқты үш мемлекеттің аумағынан ағып өтеді.

Облысымызда бір тұрғынға ауыз судың жалпы ресурстарының есептегенде бұл көрсеткіш жылына 50 текше метрге жуық шаманы құрайды. Бұл сан әлемдік стандарттар бойынша жоғары көрсеткіштерге жатады.

Су ресурстарының сапасына әсер ететін ерекшеліктерінің бірі, тау-металлургиялық кешенінің негізгі кәсіпорындары ең тығыз су желісінде орналасқандығы. Су маңындағы жылу энергетикасының ең ірі кәсіпорындары да орналасқан. Бұл дегеніміз өндірістік кәсіпорындардың газ тәрізді. Сұйық және қатты қалдықтары ластанушы заттармен су желісіне түседі. Ертіс өзені болса Кенді Алтай шегінде ауыр металдардың аса ластануына ұшырайды.

ШҚ гидрометаллургия орталығының соңғы 30 жылдарының көрсеткіштері Қазақстан қармағындағы Қара Ертіс суының азаю тенденциясын белгілеген, әсіресе бұл Бұқтырма бөгенінің жағдайына әсерін тигізді. Боран ауылында су сапасы «таза» деп танылса, Өскемен қаласының маңында Ертіс «біркелкі ластанған» болуда.

Мемлекеттік экологиялық инспекциясы жағынан табиғат қорғау заңнамасын, су пайдалану көлемін азайту бөлігінде табиғат ресурстарын пайдалануға деген рұқсат алу жағдайларын және су айналымы жүйелерін енгізу мерзімдерін сақтау жөніндегі талаптарды нығайтқаны Ертіс өзені бассейніне ағынды сулардың төгінділерінің көлемін қысқартуға жол берді.

Семей халқы тұтынатын судың сапасына су жүретін құбырлардың ескіруі, сонымен қатар суды тазарту құрылғыларының күрделі жөндеуден өтпегеніне 20 жылдан астам уақыт болғаны әсер етіп отыр делінді.

1989 жылы Ертістің сол жағынан көлемі 200 000 м<sup>3</sup> суды жасанды жолмен биологиялық тазалайтын құрылғының құрылысы басталған болатын, бірақ 1994 жылы республикалық бюджеттен



ақша бөлінбей құрылыс тоқтатылды. 2003 жылы құрылыс қайта жаңартылды, онда 1,4млрд. теңге жұмсалды, соның өзінде іске қосылмай отыр.

Ертістің ластану проблемасы трансшекаралық болғандықтан, оны шешу үшін республикалық бюджеттен қаражат керек, Бюджеттік бағдарламалардың әкімшілігімен ҚР Қоршаған ортаны қорғау министрлігінде бекітілген Экономика және бюджеттік жоспарлау министрлігінің 2009 жылғы жоспарына кірмей қалған инвестициялық жобаларды қаржыландыру мәселесін шешу үшін жұмыс жүргізілуде. Олар – «Өскемен қаласында канализацияның тазарту ғимараттарының дамуы», «Семей қаласының ағынды суларының биологиялық тазартуы мен тазарту ғимараттарының қайта құрылуы және кеңейтілуі» деген жобалар.

Трансшекаралық Ертіс өзенінің су ресурстарын тиімді пайдалану, экологиялық жағдайды тұрақтандыру өз маңыздылығына ие. Оны шешу үшін Ертістің су ресурстарын пайдалануға қызығушылық білдірген барлық жақтардың келісілген саясатын жүргізу қажет. Саясат ұстануда қоршаған ортамыздың сапасын сақтауды жан-жақты алдыға қою қажет және суды, табиғаттың басқа компоненттерін қоршауды қатаң жүзеге асыруда бүкіл адамзат ат салысу керек.

**Судың негізгі ластағыштары.** Судың ластануы - оларда жаңа (өздеріне тән емес) зиянды химиялық, физикалық, биологиялық агенттердің пайда болуы немесе сырттан әкелінуі. Судың ластануын 400-ден астам заттар тұғызуы мүмкін екендігі анықталған. Судың негізгі ластағыштары химиялық, *биологиялық* және *физикалық* деп бөлінеді. Органикалық ластағыштар ішінде кең таралғандары мұнай және мұнай өнімдері, фенолдар, пестицидтер, синтетикалық беткейлі активті заттар (СБАЗ) және т.б. Ал қышқылдар, сілтілер, ауыр металдар (сынап, кадмий, мышьяк, қорғасын, және т.б.) бейорганикалық ластағыштар қатарына жатады.

Көптеген ластағыштар өнеркәсіптің әр түрлі салаларының жұмысы барысында түзіледі. Судың қауіпті ластағыштарына биологиялық ластағыштар, мысалы, вирустар және ауру тудырғыш микроорганизмдер, және физикалық-радиоактивті заттар, жылу және т.б. жатады. Судың сапасын анықтауда судың ластану индексі (СПИ) есептеледі

**Ластанудың негізгі түрлері.** Судың ластануы табиғи және антропогенді бұзылуы) өзгерістерінен байқалады, сульфаттар, хлоридтер, нитраттар, ауыр металдар құрамы көбейеді, судағы еріген оттегі мөлшері азаяды, ауру тудырушы бактериялар, радиоактивті элементтер және т.б. ластағыштар пайда болады. Химиялық және биологиялық ластану түрлері жиі кездеседі, ал аз дәрежеде кездесетін ластану түрлері радиоактивті, механикалық және жылу. Өнеркәсіптік ақаба сулар экожүйені өнеркәсіптің саласына байланысты әр түрлі заттардың түрлерімен ластайды (2.10-кесте).

Тұщы су және теңіз суларының бей- органикалық ластағыштары болып су ортасы жәндіктеріне улы болып келетін әр түрлі химиялық қосылыстар жатады. Оларға қорғасын, кадмий, сынап, хром, мыс, фтор қосылыстары жатады.

Адамдардың іс-әрекеті нәтижесінде көптеген ауыр металдар суға келіп түседі. Ауыр металдар фитопланктон мен жұтылып, қоректік тізбек арқылы организмге беріледі.

*Химиялық ластану* гидросфераның өте кең таралған тұрақты ластануы. Суқойма түбіне тунба түсірген кезде немесе грунт суларын фильтрлеген кезде (сүзген кезде) зиянды химиялық заттар кен бөлшектерімен сорбцияланады, тотығады және қайта қалпына келеді, тұнбаға түседі және т.б. Бірақ әдеттегідей су өздігінен толық тазартылмайды.

*Биологиялық ластану*- судың патогенді микроорганизмдер, бактериялар, вирустар, қарапайымдар, саңырауқұлақтар, усақ балдырлармен және т.б. ластануы.

*Радиоактивті ластану*- судың радионуклидтермен ластануы. Олар радиоактивті заттардың концентрациясы өте аз кезінде де өте қауіпті, әсіресе «ұзақ өмір сүретін» және суда қозғалатын радиоактивті элементтер (стронций-90, уран, радий-226, цезий және т.б.). Радионуклидтер суқоймаларының бетіне радиоактивті қалдықтардың төгілуі, олардың су түбіне көмілуі кезінде және т.б. жағдайлар кезінде келіп түседі. Жерасты сулары атмосфералық су және жерасты суларының радиоактивті тау жыныстарымен әрекеттесуі кезінде ластанады.

*Механикалық ластану* - судың механикалық қоспалармен - қатты түйіршіктермен (күм, лай, шлам және т.б.) ластануы, әсіресе жерүсті суларына тән. Осы кезде судың органолептикалық көрсеткіштері күрт нашарлайды.

*Жылулық ластану-* бұл судың технологиялық сулармен (жылу және атом электрстанциялары) немесе жоғары жылытылған беткі сулармен араласу нәтижесінде су температурасының жоғарылауы. Бұл кезде судың газдық және химиялық құрамының өзгерулері байқалады, бұл улы газдар - күкіртсутек, метанның бөлінуіне және анаэробты бактериялардың көбеюіне әкеліп соқтырады. Сонымен бірге фитопланктонның тез дамуы нәтижесінде судың «гүлденуі» пайда болады.

*Су қоймаларына тазартылмаған* ақаба су қалдықтарын төгу гидросфераға

үлкен әсер етеді. Ақаба су - бұрын өндірісте, тұрмыста немесе ауыл шаруашылығында пайдаланылған, сондай-ақ қандай да бір лас аймақ, соның ішінде елді мекен (өнеркәсіптік, ауылшаруашылық, коммуналдық-тұрмыстық, несер, т.б. ағындылары) арқылы еткен су. Сонымен қатар адамның тұрмыста және өндірістік іс-әрекетінде пайдаланылғаннан кейінгі суды айтады. Ақаба судың әрбір текше метрі таза судың 60 м<sup>3</sup>-ін ластайды. Ақаба су шаруашылық-тұрмыстық, өндірістік және атмосфералық болып бөлінеді.

Ақаба су шаруашылық-тұрмыстық ластағыш түріне байланысты зәр-нә-жістік (физиологиялық қоқыстармен ластанған) ластанған және шаруашылық мақсатта (жуу шұңғылшасы, ванна, монша, кір жуатын орындардан құйылатын) ластанған болып ажыратылады.

*Су қорларын тиімді пайдалану және қорғау*

Өндіргіш күштердің дамуының қазіргі кезеңінде қоғамдық өндірістің тиімділігін арттырудың ең маңызды жақтарының бірі - су қорын қорғау, тиімді пайдалану, оны ластамау. Су қоры ұлттық байлықтардың бірі болып табылады. Сондықтан су қорын қатаң есепке алады.

Ластанудан қорғау үшін өзендер мен суқойма беткейіне әр түрлі қатты қалдықтар мен басқа заттардың түсуінің алдын алады. Суалудан қорғау үшін ақаба сулардың келіп түсуін бақылайды. Елімізде сандық және сапалық сипаттарын анықтау жөнінде жұмыстар жүргізілуде. Суды пайдалану қарқыны артуымен байланысты олардың сапалық өзгерістері зерттеліп, қорғау шаралары, жер бетіндегі, жер астындағы суларды ластамау шаралары белгіленіп, жүзеге асырылуда.

Су қорын тиімді пайдалану жолдарының бірі су шаруашылық кешендерін ұдайы үздіксіз жетілдіру. Су шаруашылық комплексіне: сумен жабдықтау, суды бөлу, гидроэнергетика, су көлігі, суландыру, құрғату, балық шаруашылығы, ағаш тасымалдау, денсаулық сақтау, туризм және т.б. жатады.

Су қорын қорғау және тиімді пайдалану шаралары масштабы және техникалық шешімдері бойынша әр түрлі, оның барлығы кешенді шараларды жүзеге асыруды талап етеді.

Суды қорғау жөніндегі кешенді шаралардың түрлері:

- Озық технологиялар қолдану арқылы су тұтынуды шұғыл азайтатын, лас суларды төгуді қысқартатын айналмалы және тұйық су жүйелерін пайдалану.

- Ластанған ақаба суларды тазарту шаралары, оларды ауыл шаруашылық және техникалық мақсаттарда пайдалану, арнаулы қоймалар, тазартқыштар салу және т.б.

- Су көздерінің санитарлық тазалығын қорғау, арттыру, арнаулы биологиялық өндеулерден өткізу.

- Суға зиянды әсерлерді азайту, шектеу шаралары.

- Су жағасына орналасқан өндірістерді азайту, оларды тәртіпке келтіру.

Бұл шараларды тікелей су пайдаланушылар мен сумен қамтамасыз етушілер жүргізеді. Олар жергілікті, аймақтық, республикалық, мемлекетаралық, тіпті халықаралық деңгейде жүргізілуі мүмкін. Осыған байланысты әр түрлі деңгейде су қорғау бағдарламалары жасалып, жүзеге асырылады. Бұл шаралардың барлығы суды сарқылтпай, сапасын нашарлатпай пайдалануға жеткізетін қалыпты деңгейдегі су жүйесін қалыптастыруға бағытталады.

*Ақаба суларды тазалау*

Ақаба суларды тазалаудың маңызы - ақаба судағы адам денсаулығына және табиғатқа қолайсыз әсер ететін организмдерді, салынды және еріген заттарды жою.

Ақаба суларды тазартудың мынанда жолдары бар:

- механикалық (тұндыру, сүзу, фильтр-лөу);

- химиялық (нейтралдау, тотығу, озон-Дау, хлорлау);

- физика-химиялық (коагуляция, сорбция, флотация, экстракция);

-биологиялық;

-термиялық.

*Механикалық тазалау* (грек, *mecha- nike, mechane* - құрал, машина) - тез тұнатын және қалқып шығатын заттарды техникалық құрылғылармен және әдістермен жою. Бұл әдістің негізі - ақаба суларды тұндыру немесе сүзу, фильтрлеу арқылы механикалық заттардан тазарту. Ірі дисперсті бөлшектер мөлшеріне байланысты торшалармен, илегіштермен, мұнай ұстағыштармен тазартылып отырады. Көбіне ірі түйірлі және ұсақ түйірлі (малтатас-құмтас) сүзгіш арқылы іске асырылады.

Өнеркәсіптік және тұрмыстық ақаба суларды механикалық қоспалардан тұндыру, сүзу, коагуляциялау және т.б. әдістер арқылы тазалайды. Бұл әдіс арқылы алынған таза суды өндірісте және табиғи су қоймаларға ағызуға болатын уақытта ғана жеке әдіс ретінде қолданады. Ал қалған жағдайларда басқа тазалау әдістерін қолданар алдында алғашқы дайындық кезеңінде қолданылады.

*Химиялық тазалау* - ластағыштарды химиялық агенттер арқылы және заттектердің физикалық-химиялық қасиеттерін пайдаланып жою. Бұл әдіске қалқып жүрген және коллоидты заттектерден, фосфордан ірілендіру арқылы тазарту, еріген органикалық заттектерден адсорбция арқылы тазалау және тірі организмдерді жою - суды залалсыздандыру, яғни хлорлау жатады. Залалсыздандыру ақаба судың құрамындағы патогендік және санитариялық көрсеткіш микроорганизмдерді жою үшін қолданылады.

*Физика-химиялық тазалау* - ағындыларды ластағыштардан физикалық- химиялық әдістермен тазалау. Бұған реагенттік не электролиттік ірілендіру, қышқылдармен және сілтілермен бейтараптау, шайғындау, су буымен айдау, сорбция, суды ультрадыбыспен өңдеу, электрхимиялық толықтыру, т.б. жатады.

*Биологиялық тазалау* - заттектерді минералды немесе одан да қарапайым органикалық қосылыстарға дейін ыдырататын микроорганизмдерді өсіру арқылы ақаба суды ластағыш негізгі органикалық заттектерден тазалау. Бұл кезде биохимиялық және физиологиялық заңдылықтарға сүйене отырып, өзендер мен су қоймаларында өзін-өзі тазалау жүреді. Тазалау үшін биофильтрлер, микроорганизмдер қолданылады.

### **Бақылау сұрақтары:**

1. Судың табиғи және антропогендік ластануының пайда болу себептері қандай?
2. Гидросфера ластануының негізгі көздерін және ластануының экологиялық зардаптарын сипаттаңыз.
3. Қазақстанның су ресурстарын атаңыз және экологиялық жағдайына сипаттама беріңіз.
4. Қазақстанда суды пайдалану және оның түрлері қандай?
5. Су қорларын тиімді пайдалану және қорғау шараларын атаңыз.

## **Тақырып 6 Қазақстандағы жер ресурстарының экологиялық жағдайы**

Жоспар:

1. *Қазақстандағы жер ресурсы*
2. *Жер ресурсын қорғау шаралары*

**Жер ресурстары** - жүйелі түрде пайдаланылатын немесе нақтылы шаруашылық мақсаттар үшін пайдалануға жарамды табиғи-тарихи ерекшеліктерімен ажыратылатын жерлер.

Жер ресурстарының түрлері:

- Жыртылатын жерлер ресурстары
- Ауыл шаруашылығындағы барлық пайдаланылатын жерлер ресурстары (жыртылған, жайылым, шабындық)
- Аумақтық ресурстар, әдетте бұл түсінікке жоғарғы екеуіде кіреді.

**Ауыл шаруашылығы жерлері** - ауыл шаруашылығы өнімдерін алу үшін пайдаланылатын жер телімдері. Оның құрамына егістік жерлер, тұрақты дақылдар егілетін жерлер, шабындықтар мен жайылымдар кіреді.

**Егістік жерлер** - ауыл шаруашылығы дақылдарын егуге пайдаланылатын, жүйелі өңделіп отыратын пайдалы жерлер, оған көпжылдық шөптерді егетін жерлер мен таза сүрі жерлер де кіреді.

**Шабындықтар** - шел шабу үшін пайдаланылатын жер телімдері.

**Жайылымдар** - мал жаю үшін жарамды және шабындыққа пайдаланылмайтын табиғи немесе екпе шөптер өскен жер телімдері.

**Суармалы жерлер** су ресурстары осы жерлердің суарылуын қамтамасыз ететін суару кездеріне байланысты тұрақты суарылатын желісі (арықтар, құбырлар, тартпалар) бар жерлерді қамтиды.

Ауыл шаруашылығына пайдалы жердің динамикасына әсерін тигізетін процестер:

- ғылыми-техникалық прогрестің шапшаң қарқыны;
- урбанизацияның өсуі, қолайсыз табиғи факторлар;
- жаңа территорияларды игеру және т.б.

Жер шарының ауданы 149 млн. км<sup>2</sup>.

Жер ресурстары 129 млн. км<sup>2</sup> орналасқан. 36 пайызы (1/3 артық бөлігі) алғашқы биологиялық өнімді өндірмейді, ол жерлерде мұздықтар, шөл, суқоймасы, құрылыс және т.б. орналасқан. Қалған 64%-ы өнім беретін жерлер.

Жақсы өнім беретін жер сапасы топырақтың табиғи құнарлылығы, орографиялық, агроклиматтық жағдайларымен анықталады. Жоғары класты жерлер жоғары өнімділікті жылына 2-3 рет беруге қабілетті, ауданы 400 млн. га. Екінші класты жерлер 500 млн. га-ды алып жатыр, 1 класты жерлерге қарағанда өнімділікті 40-60% береді. Қалған жалпы жайылымнан 600 млн. га - төмен үшінші класты жерлер, бұл жердегі дақылдар өнімділігі 1 класты жерлердегі дақыл өнімділігінен 20- 40%-дан аспайды.

Жақсы жерлердің шектелуі оны тиімсіз пайдаланылуына байланысты. Жер шаруашылығының тарихы бойынша эрозия, дефляция, екінші репик тұздану және т.б. себептерге байланысты 1,5 млрд. га жер жоғалған.

### **Қазақстан Республикасының жер қоры**

Қазақстан Республикасының жер қоры нысаналы мақсатына сәйкес мынадай санаттарға бөлінеді:

- ауыл шаруашылығы мақсатындағы жер;
- елді мекендердің (қалалардың, кенттер мен ауылдық елді мекендердің) жері;
- өнеркәсіп, көлік, байланыс, қорғаныс жері және өзге де ауыл шаруашылығы мақсатына арналмаған жер;
- ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың жері, сауықтыру мақсатындағы, рекреациялық және тарихи-мәдени мақсаттағы жер;
- орман қорының жері;
- су қорының жері;
- босалқы жер.

Қазақстан Республикасының аумағында табиғи жағдайлары бойынша мынадай аймақтар ерекшеленеді:

орманды дала; дала; қуаң дала; шөлейтті; шөлді; тау етегі-шөлді-далалық; субтропикалық шөлді; субтропикалық-тау етегі-шөлді; ортаазиялық таулы; оңтүстік-сібір таулы аймақтар.

Қазақстан Республикасы аймақтарының топырақтары

<b>Топырақ түрі</b>	<b>Орналасқан аймағы</b>
Қара топырақты дала және орманды дала	Солтүстік Қазақстан, Қостанай, Павлодар облыстарының терістік жағы, Ақмола, Қарағанды, Ақтөбе, Батыс Қазақстан облыстарының солтүстік

Қара-қоңыр топырақты құрғақ дала және шөл дала	Шығыс Қазақстан, Солтүстік Қазақстанның батыс жағы, Павлодар, Қостанай, Ақтөбе, Орал, Қарағанды облыстарының көптеген жерлері
Күба және сұр күба топырақты шөл дала тау аймағы	Батыс Қазақстан облысының біраз жері, Атырау, Қызылорда толығымен, Ақтөбе, Қарағанды, Шығыс Қазақстан, Алматы, Жамбыл, Оңтүстік Қазақстан
Ірі су қоймалары, мұздар мен шыңдар	Шығыс Қазақстандағы Алтай таулары, Алматы облысы-Жоңғар, Іле Апатауы, Жамбыл облысы-

### Бақылау сұрақтары:

1. Қазақстандағы жер ресурстарын сипаттаңыз.
2. Топырақтың негізгі антропогендік әсерлері неден тұрады?
3. Топырақтың құнарлығын арттырудың тиімді жолдарын атаңыз.
4. Топырақтың су және жел эрозиясының зардаптарын және болдырмау жолдарын көрсетіңіз.
5. Литосфераны қорғауға бағытталған негізгі қорғау шараларына сипаттама беріңіз.

### Тақырып 7 Қазақстандағы пайдалы қазбалар

Жоспар:

1. *Қазақстанның пайдалы қазбалары*
2. *Жер қойнауын тиімді пайдалану және қорғау.*

Қазақстан өзінің жер қойнауының байлығымен әйгілі. Бұл Жер қыртысының геологиялық құрылысы мен даму ерекшеліктеріне байланысты. Тау түзілу, магмалық жыныстардың енуі және метаморфизм (өзгеріске ұшыраған), яғни эндогендік процестердің әртүрлілігі, солармен байланысты тау жыныстарының құрылымында, минералдық және химиялық құрылысында болған қандай да бір өзгерістер түрлі пайдалы қазбаларды түзеді.

**Пайдалы қазбалар** деп, қазіргі техниканың даму деңгейінде, табиғи түрінде немесе өңделгеннен кейін шаруашылықта пайдалануға болатын минералдар мен тау жыныстарын айтады. Әдетте, таулы аймақтарда (қатпарлы және қатпарлы-жақпарлы аудандарда) және шөгінді қабығынан айырылған платформаларда рудалы қазбалар кені көптеп кездеседі.

Ал шөгінді түріндегі пайдалы қазбаларды (мұнай, газ, көмір, уран және т.б.) шөгінді қабығы бар платформаларда (жазықтарда) кездестіруге болады.

1919—1923 жылдардың өзінде Қарағанды тас көмір алабының өнеркәсіптік мүмкіндіктері анықталды. Содан бері Қазақстанда геологиялық пайдалы кендер ашылып, жоспарлы зерттеу жұмыстары жүйелі түрде жүргізіліп келеді.

Қазақстанда аса маңызды минералдық шикізат түрлерінің бәрі дерлік бар. Еліміздің жер қойнауынан Менделеев кестесіндегі 105 элементтің, оның 70-інің мол қоры барланған және 60-тан астамы өндіріледі. 6 мыңға жуық пайдалы қазбалар кен орындары ашылған. Энергетика және минералдық ресурстар министрлігі мамандарының мәліметі бойынша (2007) республика дүние жүзінде уран, хром және марганец қоры жөнінен - екінші орында, мырыш, молибден, корғасын, мыс, вольфрам және алтын қорынан - алғашқы бестікте, ал мұнай, темір және калайы қорынан - алғашқы он орынның біріне ие. Қазақстан Еуразия континентінде хром қорынан ең бай ел, ал марганец қорынан бүкіл ТМД-да басым ел. Алтын қорынан Қазақстан дүние жүзі бойынша 5-орында, ал ТМД бойынша Ресей мен Өзбекстаннан кейінгі 3-орында. ТМД көлеміндегі мыс пен корғасын қорының жартысынан астамы, мырыштың 70%-ынан астамы Қазақстанда шоғырланған.

Пайдалы қазба орындары жанатын, кен және кен емес болып үш топқа бөлінеді.

Жанатын пайдалы қазбаларға мұнай мен газ, көмір, уран және т.б. кен орындары жатады.

## **Мұнай мен газ**

Мұнай мен газдың мол қоры Атырау, Маңғыстау, Қызылорда, Ақтөбе және Батыс Қазақстан аймақтарында шоғырланған. Мұнай елімізде бірінші рет 1899 жылы Қарашүңгілдегі Ембі кен орнындағы мұнай ұңғысынан (скважина) атқылады. Ал 1911 ж. Доссор, 1915 ж. Мақат кен орны пайдалануға берілді. Бұл кен орындарына алпысыншы жылдары Маңғыстау түбегіндегі Өзен мен Жетібай қосылды. Кейінірек олардан да қуатты Қаражамбас пен Қаламқас, Теңіз (Атырау облысы), Кеңкияқ және Жаңажол (Ақтөбе облысы), Қарашығанақ (Батыс Қазақстан облысы) пен Құмкөл (Қызылорда облысы) кен орындары ашылды. Қазір Қазақстанда мұнай мен газ шоғырланған 14 алап және 207 кен орны бар. 1999 жылы Қазақстан қойнауынан алғашқы отандық мұнай алынғанына жүз жыл толғаны тойланды. Бүгінде республиканың жылына (2005 ж.) шамамен 50,2 млн мұнайы шет елге шығарылады. 2000 жылы Атыраудың солтүстік шығысында 45 км жерде Каспий қайраңында Қашаған мұнай кен орны ашылды. Ол соңғы 30 жылдағы дүние жүзіндегі ең ірі кен орны. Геологиялық қоры 4,8 млрд тоннаға бағаланды. Жалпы Қазақстандағы мұнай қорының болжамы 20-25 млрд тонна. Қазақстандағы жалпы газ қоры 6 трлн м<sup>3</sup>. Дүние жүзінде он екінші орын алады. Соның 70%-ы Қарашығанақтың үлесінде.

## **Көмір**

Қазақстанда көмір қоры мол. Мұнда тас көмір мен қоңыр көмірдің 10 алабы, 300 кен орны бар. Қазақстанның жалпы көмір қоры 164 млрд тоннаға жетті. Республика 90-жылдардың аяғына қарай жылына 90 млн т. көмір өндіреді. Ғалымдардың жобалауы бойынша жылына 140 млн т. өндірілсе еліміздегі көмір қоры 250 жылға жетеді. Көмір кен орындарының басым бөлігі Қарағанды, Павлодар және Қостанай облыстарында орналасқан.

Қазіргі кезде Қарағанды алабы 3600 км<sup>2</sup> жерді алып жатыр. Бұл Қазақстанның негізгі көмір базасы. Қарағанды көмірі кокстелетіндіктен сапасы өте жоғары. Тас көмірдің 80 қабаты анықталған, олардың жалпы қалыңдығы 120 м. Көмірдің барланған жалпы қоры 60 млрд т.

Маңызы жағынан екінші орынды Екібастұз көмір алабы алады. Бұл алап Сарыарқа мен Ертіс маңы жазығы аралығында орналасқан. Павлодар облысында ауданы 160 км<sup>2</sup>, қазып алынатын көмір қабатының қалыңдығы 150 м. ашық әдіспен өндірілетін болғандықтан, еліміздегі көмірдің ең арзаны болып табылады. Дүние жүзіндегі ең ірі «Алып» кенішінде жылына 36 млн т. көмір өндіріледі. Соңғы кезде Майкүбі (Павлодар облысы) және Торғай (Обаған) көмір алаптарын игеру басталып, сондай-ақ Екібастұз көмір алабының «Алып», «Солтүстік» және «Шығыс» кеніштерінде қайта құру, қайта жабдықтау жұмыстары жүргізілуде.

## **Уран**

Қазақстанның минералды шикізат базасы дүние жүзінде уранның 25%-ын құрайды. Экзогендік кен орындары басым таралған. Елімізде уранның 100-ге жуық кен орындары барланған. Оның тең жартысы Солтүстік Қазақстанда орын алады. Ірі органогендік кен орындары Маңғыстау түбегінде кездеседі. Барланған қоры (470 мың тонна) жағынан Қазақстан дүние жүзінде екінші орында. Қазақстанда бүкіл ТМД жерінде өте қуатты уран минералдық базасы бар.

## **Бақылау сұрақтары:**

1. Пайдалы қазбаларға анықтама беріңіз
2. Қазақстанда кездесетін пайдалы қазбалардың түрлері қандай?
3. Кендерді өндірудің литосфераға әсерін атаңыз
4. Кендерді игерудің гидросфераға әсерін атаңыз
5. Кендерді игерудің атмосфераға әсерін атаңыз
6. Жер қойнауын тиімді пайдалану және қорғау шараларын атаңыз.

## **Тақырып 8 Қазақстандағы өсімдік ресурстарының экологиялық жағдайы**

Жоспар:

*1 Қазақстанның өсімдіктер жағдайы*

*2 Өсімдіктердің биосферадағы және адам өміріндегі маңызы*

*3 Орман және өсімдіктер бірлестіктеріне антропогендік факторлардың әсері*

*4 Өсімдіктер дүниесін тиімді пайдалану және қорғау*

*Қазақстанның өсімдіктер жағдайы*

Қазақстанда өсімдіктердің 15 мың- дай түрі бар. Балдырлар 2000 түрді, саңырауқұлақтар 5000 түрді, қыналар 600, мүктәрізділер 500-ге жуық, жоғары сатыдағы түтікті өсімдіктер 6000-нан астам түрді қамтиды.

Жоғары сатыдағы өсімдіктердің түр байлығы, интродукцияланған, мәдени дақылдар мен кездейсоқ әкелінген 500-ден аса түрлерді қоспағанда, 161 тұқымдасқа, 1120 туысқа жататын 6100-ге жуық түрден тұрады. Оның ішіндегі 730 түр тек Қазақстанда өсетін - эндемиктер. Бұлардың ішіндегі ең ерекше 12 монотипті туыс бар: физандра, рафидофитон, жалған шөлмасак, жалған шандра, боченцевия, канкри- ниелла, тобылғыгүл, птеригостемон, пастернаковник, тоғайя, недзвецкия, шолақтауия. Қазақстан флорасындағы түрлердің басым бөлігі 15 тұқымдасқа топтасқан.

Өсімдіктердің Қазақстан жерінде таралуы, түрлер мен эндемиктердің топтасуы, табиғи аймақтар мен таулық белдеулерде әр түрлі. Республиканың осыншама бай өсімдіктер дүниесі түрлердің биологиялық, экологиялық, эволюциялық ерекшеліктеріне байланысты әр түрлі бірлестіктер мен қауымдастықтарда жүйеленген.

Қазақстанның жазық бөлігі орманды далалық, дала, шөлейт және шөл белдемдеріне (аймақтарға) ажыратылады.

Орманды далалық аймақ республика жер аумағының 2,04%-ын алып жатыр. Бұл белдемнің шалғындық және далалық телімдерінде алуан

түрлі шөптесін өсімдіктер мен астық тұқымдас шөптер басымдылық ететін қауымдастықтар таралған.

Қазақстанның табиғи флорасы - пайдалы өсімдіктердің қайнар көзі. Мұнда жем-шөптік өсімдіктердің 700- ден астам түрі, дәрілік өсімдіктердің 400-ге жуық, әсемдік-безендірушілік 700-800, шірнелік (300-ден астам), эфир-майлық (450-ге жуық), улы-зиянды (250-ден астам) өсімдіктер түрлері бар.

Республиканың флорасы жоғары сатыдағы өсімдіктердің 6000-нан астам түрлерін қамтиды, олардың 90%-ына жуығы орман қорының аумағында өседі.

*Өсімдіктердің биосферадағы және адам өміріндегі маңызы*

Биологиялық ресурстарға өсімдіктер мен жануарлар дүниесі, табиғаттың таңғажайып ландшафтары, микроорганизмдер жатады.

Биологиялық ресурстар - тірі табиғат объектілеріне жинақталған (қорланған) адамға қажетті материалдық және рухани байлықты алудың көздері мен алғышарты.

Жалпы биологиялық ресурстар — биосфераның орта түзуші барлық тірі құрауыштары өндірушілерден, тұтынушылардан және ыдыратушылардан түзіліп, олар сан, мөлшер жағынан, жыл сайын өніп-өсіп қайталанып отырады. Дегенмен, биологиялық ресурстар сан жағынан қалпына келгенмен, сапа жағынан қалпына келе қоймайды, оған себеп тірі түрдің, онын ішінде ірі жүйелі топтың немесе экожүйенін жойылып кетуі.

Биосфераның өндірушілерін жасыл өсімдіктер және автотрофты бактериялар құрайды.

Тұтынушыларды барлық жануарлар, (адам да кіреді) микроорганизмдердің бір бөлігі, паразиттік және жәндік қоректі өсімдіктер құрайды. Тұтынушылар немесе консументтер “ продуценттер түзетін немесе басқа консументтердің (жануарлар, гетеротрофты өсімдіктер, кейбір микроорганизмдер) органикалық заттарымен қоректенетін гетеротрофты организмдер. Тұтынушылар бірінші реттік (фитофагтар, сапрофагтар), екінші реттік (зоофагтар, некрофагтар) деп белінеді.

Ыдыратушылар немесе редуценттер - органикалық қалдықтармен қоректенетін және оларды минералды заттарға дейін ыдырататын гетеротрофты организмдер (сапротрофты бактериялар, саңырауқұлақтар).

Жер бетіндегі өсімдіктер әлемінде маңызды орынды орман алқаптары алады.

Орман ағаш, бұта, шөптесін және т.б. өсімдіктер (мүк, қына), жануарлар мен микроорганизмдерді қоса, биологиялық дамуы жағынан байланысты, бір-біріне және сыртқы ортаға әсер етуші негізгі өсімдік типтерінің бірі болып саналады.

- *Орман және өсімдіктер бірлестіктеріне антропогендік факторлардың әсері*

Адамның орман және өсімдіктер дүниесіне әсері тура немесе жанама түрде болуы мүмкін. Тура әсерге орман ағаштарын кесу, орман өрттері және өсімдіктер жабынының жануы, шаруашылық инфрақұрылымын салу кезінде орман және өсімдіктер жабынын жою, туризмнің ауыртпалығы жатады.

Жанама әсер - ауа, судың антропогендік ластануы және пестицидтер мен минералдық тыңайтқыштардың тиімсіз пайдалануына байланысты тіршілік ету жағдайларының өзгеруі.

Қазіргі кезде өсімдіктер жабынына антропогендік факторлардың әсерін негізгі үш формаға жатқызуға болады:

- өсімдіктер жабынының толық жойылуы;
- табиғи өсімдіктер жабынының орнына мәдени фитоценоздарды құру;
- өсімдіктер жабынының синантроптылығы.

*Өсімдіктер жабынының толық жойылуы.* Антропогендік факторлардың өсімдіктер жабынына әсерінің негізгі формасы орман ағаштарын кесу болып табылады. Жер шарында бір минутта 20-25 г орман ағаштары кесіледі екен. Қазіргі кезде көмірқышқыл газын байланыстырып оттегіні бөлетін, «планета өкпесі» деген атауға ие болған тропикалық ормандардың жағдайы зор қауіп алдында тұр.

*Табиғи өсімдіктер жабынының орнына мәдени фитоценоздарды орналастыру* - ауылшаруашылық дақылдарын егу, бау-бақша, топырақ және алқаптарды қорғау жолақтарын отырғызу.

*Өсімдіктер жабынының синантроптылығы* - антропогендік факторлардың әсерінен өсімдіктердің құрамы мен құрылысының біртіндеп өзгеруі. Синантроптылық эндемді өсімдіктердің орнын космополитті түрлердің басуы, табиғи фитоценоз орнын жасанды фитоценоздың алмастыруы және т.б.

Мұның барлығы өсімдіктер дүниесінің кедейленуі мен біркелкілігіне әкеп соғады.

Флораның кедейленуінің екі жағы бар: түрлік әртүрліліктің азаюы, генетикалық әртүрліліктің қысқаруы. Біріншісі түрдің құрып кетуімен байланысты, бұл кезде эндемді түрлер тез жоғалады. Екіншісі түрдің мекен ету ортасына байланысты, түрдің тіршілік ету жағдайлары неғұрлым әр түрлі болса, соғұрлым гендік қоры бай болады.

Қазіргі кезде барлық елдерде құрып кеткен түрлердің үлесі 0,5%, мысалы, Гавай аралында 11%-ды құрайды. Өсімдіктер жабыны орман өрттерінен зардап шегуде. Оның себептері әр түрлі, 90%-ы адамдардың кесірінен болады.

Өсімдіктер жабынына жаппай ағаштарды сүрек дайындау үшін кесу үлкен әсер етуде.

Өсімдіктердің улы газдармен зақымдануының екі түрі бар: көзге көрінетін және жасырын. Сырт көзге керінетін белгілер түсінің өзгеруі, ассимиляциялық мүшелердің некрозы, жапырақтың ерте түсуі, өркеннің жетілмеуі, өсімдіктің мүлдем тіршілігін жоюы түрінде көрінеді. Жасырын зақымданулар фотосинтез процесінің тежелуі нәтижесінде өнімділіктің төмендеуі, метаболизм өзгерісі, қартаю белгілерінің ерте байқалуы, аурулар мен зиянкестіктерге қарсы төзімділіктің төмендеуінен көрінеді.

Өсімдіктерге ластаушы газ тәрізді заттар екі түрлі жолмен келіп түседі. Зиянды заттардың шығарындылары өсімдіктердің жапырақ ұлпасындағы устьица арқылы еніп, жасуша құрылымын және хлорофилді **бұзады**. Екінші келіп түсу жолы топырақтардан тамыр жүйесі арқылы енеді. мысалы, топырақтың улы металл шаңымен ластануы, әсіресе күкірт қышқылы бар қосылыстар тамыр жүйесіне қатты әсер етіп, сол арқылы бүкіл өсімдікке кері әсерін тигізеді.

Ядролық сынақтар жүргізілген және АЭС жарылысы болған аймақтарда өсімдіктер ұзақ уақыт созылған сәулеленудің әсеріне ұшырайды.

Радионуклидтердің өсімдіктер организміне миграциясы топырақ және ауа арқылы жүзеге асады.



Радионуклидтердің өсімдіктерге топырақ арқылы келіп түсуі және жинақталуы бірнеше факторларға байланысты: радионуклидтердің физикалық және химиялық қасиеттері, агрохимиялық сипаттамасы, өсімдіктердің биологиялық ерекшеліктері.

Радионуклидтердің топырақтан өсімдіктер денесінде жинақталуында ұзақ уақыт бойы ыдырайтын түрлері маңызды. Себебі вегетациялық даму кезеңінің барысында ыдырауға ұшырап кететін аз немесе орташа өмір сүретін радионуклидтердің өсімдіктерде жинақталуы орташа. Радиациялық ластану жоғары ( $500 \text{ Ки/км}^2$  - жоғары) территорияда өсімдіктер тамыр жүйесі арқылы ластанады.

Өсімдіктердің аэральды ластануы (жапырақ арқылы) атмосферадағы радиоактивті тұмандықтардың шөгуі нәтижесінде жүреді. Өсімдіктердің жер үсті мүшелеріне шөгуі өсімдіктер ерекшеліктеріне (мөлшері мен өсімдіктер беткейіне), радиоактивті **аэрозольдың** мөлшері мен физикалық-химиялық қасиеттеріне, метеорологиялық жағдайға тәуелді. Ядролық жарылыстардан кейін радиоактивті шөгу көп жылдар бойы жүреді. Әсіресе Чернобыльдегі атом электр станциясы (ЧАЭС) жарылысы болған аймақтардағы тірі ағаш сүректерінде плутоний радиоизотоптарының табылуы өте қауіпті. Ол  $^{239}\text{Pu}$ -да жартылай ыдырау кезеңі ( $T_{1/2}$ ) 24000 жылдан жоғары болса да, радиоактивті түзілістердің еру жылдамдығы жоғары екендігін дәлелдейді.

Қазіргі кезде радионуклидтердің өсімдіктерге келіп түсуі және әр түрлі мүшелерінде жинақталуы үлкен қызығушылық туғызуда.

Радионуклидтердің өсімдіктер мүшелерінде жинақталуы жалпы заңдылықтарға бағынады. Жинақталу коэффициенті өте жоғары - тамырда, одан төмен - жапырақ пен сабақта, өте төмен - тұқым, жерасты қор жинаушы мүшелерінде болады. Хлорид түрінде енген  $^{90}\text{Sr}$  өсімдіктердің тамырында, жерүсті мүшелерінде біркелкі таралады, әсіресе өткізгіш шоқ маңайында және жасуша қабықшаларында жинақталады. Ал  $^{137}\text{Cs}$  көп мөлшерде меристемада жинақталады.  $^{90}\text{Sr}$  көп мөлшері (33-36%) бұталардың діні мен жапырақтарында, аз мөлшері (7%) ескі бұтақтарында кездескен.

Сонымен қатар тәжірибе жөнінде  $\text{Eu}$ ,  $\text{Rb}$ ,  $\text{Cs}$  және т.б. радионуклидтер миграциясы жеңіл жүреді де, өсімдіктердің әр түрлі мүшелерінде және тамырда жинақталатыны анықталған. ЧАЭС жарылысынан кейін ауылшаруашылық өсімдіктерінде  $^{137}\text{Cs}$  көп мөлшерде жиналған. Семей өңіріндегі табиғи фитоценоздарда кездесетін ағаштар, бұталар, шептесін және ауылшаруашылық өсімдіктерінің ауыр металдарды жинақтау қабілеттіліктері анықталған. Адамның іс-әрекеті нәтижесінде табиғи ортаның ауыр металдармен ластануы деңгейі де зерттелген.

С.С. Айдосова және т.б. ғалымдардың зерттеулері бойынша, радиациялық ластануға байланысты ССП аймағындағы өсімдіктер өркендерінде (сабағы мен жапырағы) морфологиялық және анатомиялық құрылысында өзгерістер болатыны анықталған. Мысалы, морфологиялық аномалиялар сабақтың жуандауы, жапырақ тақтасы мөлшерінің (ұзындығы мен ені) артуы (кәдімгі қызылбояу), сабақтың өсу бағытының өзгеруі (түйнекті фломис), жапырақ тақтасының ішке қарай оратылуы (шайқурай тобылғы) түрінде кездескен.

Қос масақшалы қылша (*Ephedra distachya* L) өсімдігін морфологиялық өзгерістеріне байланысты (сабақтарының өте тығыз бұтактануы және спираль тәрізді оратылуы) топырақтың радиоактивтік заттармен ластану деңгейінің көрсеткіші бола алатыны анықталған. Сонымен қатар өсімдіктердің ішкі құрылысында да өзгерістер болатыны зерттелген.

*Өсімдіктер дүниесін тиімді пайдалану және қорғау*

Өсімдіктер дүниесін қорғаудың және тиімді пайдаланудың басты мәселелері:

- заң жүзіндегі шаралардың жүзеге асуы;
- ерекше қорғалатын табиғи аумақтардағы өсімдіктерді қорғау;
- ботаникалық бақтарда және басқа орындарда сирек және құрып-бітуге жақын түрлердің коллекциясын құру;
- өсімдіктер ресурстарын тиімді пайдалану;
- орман, дала өрттерімен күрес;
- орманды қайта қалпына келтіру;
- орманды ұдайы, үдемелі жаңғыртып отыру, әсіресе құнды ағаштардың қорын молайту;

- орман қорын кешенді пайдалану;
- өсімдіктерге зиян келтіретін организмдер және аурулармен күрес;
- акклиматизация.

*Заң жүзіндегі шаралардың жүзеге асуы.* Өсімдіктерді қорғауға арналған заңдардың қабылдануы және жүзеге асырылуы.

*Ерекше қорғалатын табиғи аумақтардағы өсімдіктерді қорғау.* Бұл бағытта Қазақстанда өсімдіктер түрлерін қорғау үшін 9 мемлекеттік табиғи қорық, 8 мемлекеттік ұлттық табиғи парк, 3 мемлекеттік ормандық табиғи резерваттар ұйымдастырылған. Мемлекеттік табиғи қорықтарда қорғауға алынған өсімдіктердің түрлер саны мынадай (2008 ж.):

- Қорғалжын (Ақмола) - 443 түрі;
- Алматы (Алматы) - 1440 түр;
- Алакөл (Алматы) - 271 түрі;
- Батыс Алтай (Шығыс Қазақстан) - 935 түр;
- Маркакөл (Шығыс Қазақстан) - 935 түр;
- Наурызым (Қостанай) - 687 түр;
- Барсакелмес (Қызылорда) - 306 түр;
- Үстірт (Маңғыстау) - 263 түр;
- Ақсу-Жабағылы (Оңтүстік Қазақ- стан) - 1737 түр;
- Қаратау (Оңтүстік Қазақстан) 540 түр қорғауға алынған.

Ботаникалық бақтарда және басқа орындарда сирек және құрып- бітуге жақын түрлердің коллекциясын құру. Қазақстан Республикасы- ның 1997 жылғы 15 шілдедегі №162 «Ерекше қорғалатын табиғи аумақтар туралы» заңының 14-тарауында атап көрсетілген:

1. Мемлекеттік ботаникалық бақ - өсімдіктер дүниесін қорғауға, молықтыруға және пайдалануға арналған, табиғат қорғау және ғылыми-зерттеу мекемелерінің мәртебесі бар және өңірлер бойынша сараланған қорғау режиміндегі ерекше қорғалатын табиғи аумақ.

2. Мемлекеттік ботаникалық бақтардың жергілікті және республикалық маңызы болуы мүмкін.

*Мемлекеттік ботаникалық бақтарды өңірлерге бөлу және оларды қорғау ерекшеліктері*

1) Мемлекеттік ботаникалық бақтарға тұрақты пайдалану үшін белгіленген тәртіппен жер телімдері беріледі.

2) Мемлекеттік ботаникалық бақтар мынадай:

1) экспозициялық - өсімдіктерді егуге және оларды келушілерге көрсетуге арналған;

2) ғылыми - ғылыми зерттеулер жүргізуге арналған;

3) қорықтық - табиғи өсімдіктердің бірегей, типтік және сирек кездесетін топтарын сақтауға арналған;

4) қоғамдық - келушілерге қызмет көрсетуге арналған;

5) әкімшілік және өндірістік-шаруашылық өңірлерге бөлінеді.

3 Мемлекеттік ботаникалық бақтарда олардың міндеттерін орындау

мен байланысты емес және оларда өсірілетін өсімдіктердің жойылуына әкеліп соғуы мүмкін кез келген іс-әрекетке тыйым салынады.

*Мемлекеттік ботаникалық бақтарда өсімдіктер егу*

Мемлекеттік ботаникалық бақтар отандық және дүниежүзілік флораның табиғи және мәдени өсімдіктер коллекцияларын қалыптастырады және олардың сақталуын қамтамасыз етеді.

Мемлекеттік ботаникалық бақтар өсімдіктермен импорттық және экспорттық операциялар жүргізуді, оларды ботаникалық саладағы басқа мекемелермен айырбастауды жүзеге асырады.

Мемлекеттік ботаникалық бақтарда коллекциялық және эксперимент учаскелер, гербарийлер, питомниктер және тұқым қорлары құрылады.

*Мемлекеттік ботаникалық бақтарды пайдалану ерекшеліктері*

- Мемлекеттік ботаникалық бақтар белгіленген тәртіппен ғылыми, мәдени- ағарту және оқу мақсаттарында пайдаланылады.

- Мемлекеттік ботаникалық бақтардағы ғылыми-зерттеулер табиғи флораның бағалы, сирек кездесетін және құрып кету қаупі төнген түрлерін және жерсіндірілген дақылды өсімдіктерді қолдан өсіру, тұқымын сұрыптау және көбейту саласында жүргізіледі.

- Мемлекеттік ботаникалық бақтар ғылыми деректер банкін, қорлар, мұражайлар, лекторийлер, кітапханалар мен мұрағаттар құрып, ғылыми, ғылыми-көпшілік және осы мекемелер Қызметінің мәселелері бойынша басқа да әдебиеттер шығара алады.

- Мемлекеттік ботаникалық бақтар ұсынылған жерсіндірілген өсімдіктерді және олардың қайталама түрлерін халық шаруашылығына енгізу мақсатымен өндірістік сынақтан өткізу үшін шаруашылық эксперименттік базалар құра алады.

5. Мемлекеттік ботаникалық бақтардың қосалқы шаруашылықтары, шеберханалары, өсімдіктер сататын мамандандырылған дүкендері және осы мекемелер бағдарына сәйкес келетін шаруашылық қызметке қажетті басқа да объектілері болуы мүмкін.

**Өсімдіктер ресурстарын тиімді пайдалану.** Орман ресурстарын, дәрілік өсімдіктерді, және т.б. саналы түрде пайдалануды қажет етеді. Эксплуатация ұғымын өсімдіктерді бағалы шикізатын (ағаш, мақта және т.б.) алу үшін тиімді пайдалану және оларды ғылыми, мәдени-ағарту және басқа мақсаттарда қолдану деп түсіндіруге болады.

**Өсімдіктерге зиян келтіретін организмдер және аурулармен күрес.** Өсімдіктерді қорғау - шаруашылық мақсатта қолданылатын ашық және жабық грунттағы егістік пен отырғызылған кешеттерге, мәденилендірілген жерлерге (шалғынға екпе ағаш алқаптарына және т.б.) табиғи өсімдіктерге (ең алдымен ормандарға) зиян келтіретін организмдермен күресу шаралары.

Өсімдіктерді қорғаудың биологиялық әдістері - жағымсыз организмдер санын басқа тіршілік иелері (жыртқыштар, паразиттер, ауру қоздырғыштары) немесе жасанды басытқылар арқылы азайту әдістерінің жиынтығы.

Едәуір кең тараған тәсілдерге жыртқыштарды және паразиттерді зиянкестер қауымдастығына жерсіндіру; басқа организмдерде ауру туғызатын микроорганизмдерді қолдану; дақтарды стерилдеу; арамшөптермен күресу үшін жануарларды қолдану және т.б. жатады. Кейде оларды химиялық,; агротехникалық және басқа әдістермен үйлестіреді. Әр түрлі елдерде пестицидтерді шектен тыс қолдану салдарынан жыртқыш жәндіктер жойылды. Бұдан күріш егістігінің (Индонезия, Филиппин) зиянкестері көбейіп кетті.

Сондықтан бұл зиянкестермен күресу үшін жыртқыш жәндіктердің кейбір түрлері мен күріштің төзімді іріктемесін қолдана бастады.

### **Бақылау сұрақтары**

- 1 Өсімдіктердің биосферадағы және адам өміріндегі маңызын атаңыз.
- 2 Қазақстандағы өсімдік түрлерінің таралуына сипаттама беріңіз.
- 3 Қазақстандағы өсімдіктер дүниесінің экологиялық жағдайын сипаттаңыз.
- 4 Орман және өсімдіктер бірлестіктеріне антропогендік факторлардың әсерін сипаттаңыз.
- 5 Өсімдіктер дүниесін қорғау және тиімді пайдаланудың негізгі жолдарын атаңыз.

Жоспар

*1 жануарлар дүниесінің табиғаттағы және адам өміріндегі маңызы*

*2 жануарлар дүниесінің деградациясы*

*3 жануарларды қорғау*

### 1 Жануарлар тіршілігінің шектеуші факторлары.

Жануарлар тіршілігінің шектеуші факторларының қатарында мыналарды ажыратады:

1. браконьерліктің нәтижесінде тікелей жою (қоңыр аю, қарақұйрық);
2. қорек базасының кемуі немесе жойылуы (ақ барс);
3. тың жерлерді жырту (дуадақ);
4. суайдындарындағы балық қорларының азаюы (өзен кәмшаты);
5. табиғатты түрлендіру, мекен орталарын жою (құлан, тоғай бұғасы);
6. суайдындарындағы судың ластануы;
7. қамысты адалау және өртеу, ұя салу орындарын бұзу (құтандар, қаздар, аққулар).

ҚР жануарлардың кейбір түрлері кәсіптік маңызға ие.

Әуесқойлық аңшылық саршұнақ қоянға, түлкіге, корсаққа, борсыққа, үйректердің барлық түрлеріне және т.б. рұқсат етілген. Аңшылық мерзімдері құстар үшін тамыздың соңғы сенбісінен 10 қарашаға дейін, ал сүтқоректілердің жеке түрлері үшін 1 қарашадан 15 ақпанға дейін белгіленеді.

Аңшылық билетінсіз, тыйым салынған уақытта, тыйым салынған жерде, тыйым салынған тәсілмен аңшылық жасау; заңмен қорғалатын жануарларға аңшылық; атудың белгіленген нормаларынан артық ату браконьерлік болып табылады.

### 2 Қызыл кітапқа енетін негізгі категориялар.

Жануарлар әлемін қорғау мәселесі өте күрделі. Ол жануарлардың мекендеуінің табиғи ортасын пайдалану мен қорғау жағдайымен тығыз байланысты.

Соңғы жүзжылдықта адамның шаруашылық әрекеті, тоқтаусыз, реттелмейтін аңшылық Жердің жануарлар әлеміне үлкен, кейде тіпті орны толмас зиян келтірді.

ҚР жануарлар әлемі өте бай және әртүрлі. Мұнда сүтқоректілердің 152 түрі, құстардың 475 түрі, жыландардың 17 түрі, жәндіктердің, балықтардың көптеген түрлері кездеседі.

ҚР Қызыл кітабы ҚР территориясындағы жануарлардың бірнеше категориясынан тұрады:

Бірінші категория – **жойылып бара жатқандар** жойылу қаупі төнген түрлер жатады: қызыл қасқыр, тоғайлы асыл бұғы, алтай таулы қойы және т.с.с.

Екінші категория – **кеміп бара жатқандар** саны айтарлықтай үлкен, бірақ жылдам кеміп бара жатқан жануарлардың түрлерін қамтиды, бұл алдағы жылдары олардың көбін жойылып бара жатқандардың қатарына жатқызуға мәжбүрлейді: түркмен құланы, ортаазиялық өзен кәмшаты, фламинго, шақырғыш аққу, сұр алабажақ кесіртке;

Үшінші категория – **сирек** шағын мөлшерде немесе шектелген территорияда кездесетін жануарлардың түрлерінен тұрады. Осыған байланысты табиғи-антропогендік факторлардың қолайсыз тоғысуынан бұл түрлердің көбі жойылып кетуі мүмкін: қарақұйрық, тянь-шаньдық қоңыр аю, бүркіт;

Төртінші категория – анықталмағандар тіршілік салты аз зерттелген жануарлардың түрлерін қамтиды, бұл олардың тағдырына деген алаңдаушылықты тудырады, бірақ басқа тұрғыдан белгіленген категориялардың қайсыбіріне жатқызуға мүмкіндік бермейді: үнді дикообраздар, глазчатая ящурка;

Бесінші категория – **қалпына келтірілгендер**, мұнда санын қалпына келтіру бойынша қабылданған шаралардың арқасында жағдайы қауіп төндірмейтін жануарлардың түрлері кіреді: киік, өзен құндызы, дала бүркіті, сұлу тырна және т.с.с.

### 3 Жануарлар әлемін қорғау шаралары.

Жануарлар әлемін қорғау мен тиімді пайдаланудың негізгі шаралары:

1. қол тимеген табиғаттың биотоптарыны ландшафтылық көптүрлілігін сақтау;

2. қорық қорын дамыту, табиғи резерваттардың, қорықшалар мен қорықтардың құрылымын кеңейту;
3. браконьерлікке қарсы күресті күшейту;
4. жануарлар әлемінің ресурстарын кеңейтіп ұдайы өндіру мақсатында аңшылық шаруашылықтардың желісін кеңейту;
5. табиғатқа қарқынды антропогендік ықпал ету орындарында жануарлар әлемін қорғауға бағытталған әрекеттерді реттеу;  
тірі табиғатты қорғауға арналған жаппай түсіндіру және насихаттау әрекеті.

### **Бақылау сұрақтары:**

- 1 ҚР Қызыл кітабына енетін негізгі категорияларды атаңыз.
- 2 Жануарлар тіршілігінің қандай шектеуші факторлары Сізге белгілі?
- 3 Жануарлар әлемін қорғау шараларын түсіндіріңіз.

## **Тақырып 10 ҚР орман қоры және оны пайдалану мәселесі**

### **Жоспар:**

1. *Қазақстандағы орман қоры*
2. *Халық шаруашылық маңызы бойынша Қазақстан ормандарының бөлінуі.*

Қазақстан аумағының 3,8 %-ын орманды жер алып жатыр. «Қазақстан — 2030» стратегиясында бұл көрсеткішті 5,1 %-ға дейін көтеру жоспарланған.

Кейінгі жылдары республикамыздың орман қоры аумағында 2257 орман өрті орын алды. Бұл өрттердің 70 %-ы отты дұрыс пайдаланбаудың салдарынан болған. Өрт 4 млн. текше метрге жуық ағашты жойды. Ірі орман өрттері Шығыс Қазақстан, Павлодар, Ақмола, Қарағанды, Алматы облыстарында болды. 50 мың гектар орман алқабында зиянкестер мен ағаш аурулары анықталды. Ең ірі орманды аумақтар – Шығыс Қазақстан, Қостанай, Батыс Қазақстан, Ақмола, Павлодар облыстарында. 1997 жылы орман заңын бұзушыларға қарсы 500 іс тіркелді. Қазақстан солтүстігінде өзенді жағалай өскен ормандары мен оңтүстігіндегі тоғайлары жеке-жеке алқаптар болып есептеледі. Барлық таулы жерлердегі ормандардың топырақ пен су қорғауға тигізетін әсері көп. Олардың арқасында тау бөктерлерінің шымы қалпында сақталып, су ағысы біркелкі мөлшерде реттеліп отырады.

Қазақстандағы орманның жалпы көлемі «Қазорман» шаруашылығының мәліметі бойынша 1998 жылы 24568,4 мың гектар болды. Соңғы жылдары орман шаруашылығын қаржыландырудың қысқаруынан, орманды күтіп ұстаудың жағдайы күрт төмендеп кетті. 1997 жылдың 10-шы айында ірі өрттен 170 мың гектардан астам орман өртенді. Мысалы, Баянауыл ұлттық бағының ерекше қорғалатын аумағының 12,1 гектары өртеніп кеткен. Бақылау қызметінің қысқаруынан және қазіргі техниканың көптеген орман қорғау кәсіпорындарында іс жүзінде жоқтығынан зиянкестер ошағы мен орман аурулары көбейіп барады. Орманның азып-тозуы антропогендік және табиғи факторлардан туындайды. Мысалы, Қызылқұм шөлейт даласын суаруға Сырдариядан су алуға байланысты жер асты суларының деңгейі төмендеп, бұталы ағаш өсімдіктерінің жағдайы нашарлап, бұл жер сексеуіл өсіруге жарамсыз болып қалды. Малды жөнсіз бағудан шөлейттегі орман едәуір зардап шекті. Далалық орман, ең алдымен аса бағалы қарағайлы орман ретсіз кесуден таусылған. Өзендердің реттеліп тежелуінен және өрттен тоғай қатты азып-тозып кетті. Оның ішінде сирек кездесетін биогеоценоз – тораңғы да таусылып бітті. Сондықтан Шардара ауданында соңғы онжылдықта осы тұқымның 30 %-ын маңызы шамалы шеңгел тобы ауыстырған. Жоғары табиғи таулы жердегі ерекшелігіне қарай тау орманы өрттен көп зардап шекті.

Республика ормандарында қалыптасқан экологиялық нашар ахуал және тозу процестері орман ресурстарын сақтап, ұтымды пайдалану жөнінде шұғыл және кесімді шараларды қабылдауды талап

етеді. 1993 жылы қабылданған жаңа Орман кодексі Қазақстан Республикасының құқықтық және экологиялық жағынан орманды қорғауға, шаруашылықты ұтымды жүргізуге ынталандыруды белгілі шамада арттырды. Халық шаруашылық маңызы бойынша Қазақстан ормандарын үш топқа бөлуге болады.

Бірінші топқа жататын ормандар 18,7 миллион гектарды алып жатыр. Бұларға егістік қорғауға орналған, топырақ қорғау, су қорғауға арналған орман алқаптары, қалалар мен өндіріс орындарының айналасындағы, курорттық ормандар, өзендер, тас жол, темір жол жиегіндегі және мемлекеттік қорықтардың ормандары жатады. Бұл ормандарды кесуге тыйым салынған. Тек күтіпбаптау, тазалық және орманды қалпына келтіру кезіндегі кесулер ғана жүргізіледі. Бірінші топқа жататын ормандарды қорғауда оларды тиімді пайдалану мен өсірудің маңызы зор.

Қазақстан ормандарының басым көпшілігі – Тянь-Шаньнің таулы ормандары, Ертіс маңындағы таспалы тоғай, Қазақстан қатпарлы өлкесінің қарағайлы-қайыңды ормандары, Солтүстік Қазақстанның қайыңды ормандары, тоғайлар мен сексеуіл ормандары. Екінші топқа су қорғауына алынған ормандар, аз орманды, орташа орманды жерлердің орындары жатады. Бірақ ағашты кесу мөлшері жылдық өсімге сәйкес анықталады. Қазақстанда бұл топқа 591 мың гектар жерді алып жатқан Шығыс Қазақстан облысының жерлері жатады.

Үшінші топқа орманды жерлерде орналасқан барлық ормандар кіреді. Бұл жерлерде өндірістік орман дайындау жұмыстары жүргізіледі. Республикамызда оларға Кенді Алтайдың таулы ормандары, Шығыс Қазақстан облысында – 1,5 миллион гектар жерді алып жатқан ормандар кіреді. Сексеуілдің үлесіне барлық ормандардың аумағының 50 % сәйкес келгенмен, олардағы ағаш қоры бар болғаны 2,1 % ғана. Бағалы қылқанжапырақты ормандар Алтай мен Тянь-Шаньде, Ертіс маңындағы таспалы тоғай мен Қазақстанның қатпарлы өлкесінде өседі.

Ағаш қоры мен көлемі бойынша Шығыс Қазақстанның қылқанжапырақты ормандары бірінші орында. Олар самырсын, шырша, кедр ағаштарынан тұрады. Екінші орында шоқ қарағайлы ормандар, үшінші орында – Тянь-Шань шыршасынан тұратын таулы ормандар тұр. Орман шаруашылығының ғылыми-зерттеу институтының есептеулері бойынша Қазақстанның облыстарында болашақ қорғаныштық ормандар отырғызу қажет. Солтүстік Қазақстан облысында ормандарды егістік жерлердің көлемінен 1,6 %-ға жеткізу, Павлодарда – 4,0 %, Ақмолада – 3,8 %, Ақтөбеде – 3,9 % жеткізу жобаланған. Егістікті қорғайтын ормандардың көлемін солтүстік және батыс облыстарда 3,3 %-ға дейін көтеру керек.

Оңтүстіктің суармалы егістік жерлері мен оңтүстік шығыста орман белдеуіне 3,5 %-ды жер берілуі қажет. Қазақстанның егістік қорғауға арналған орман белдеуін 3 %-ға дейін жеткізу көзделіп отыр. Қазіргі кездегі табиғи және жасанды ормандар 3,6 % құрайды. Республиканың жалпы орманын шамамен 6-7 %-ға дейін жеткізу жоспарланып отыр. Бұл экологиялық тұрғыдан негізделген. Республиканың орман өсіру жұмысын тек белгілі бір экологиялық шектеулі мөлшерде және бұрын орман өскен жерлерде жүргізу қажет. Барлық нәрсенің өз орны болады: су көп жерлерде – орман мен шалғындық, құрғақ жерлерде – даланың шөптес өсімдіктері басым. Далалы жерлерде орман отырғызу тәжірибесі оның тиімсіз екенін көрсетті. Бұл ағаштар он бес – жиырма жасқа жеткенде өздігінен кеуіп кетеді. Олай болса, адам экология заңдарын танып білуі, дұрыс пайдалануы қажет. Өйткені ешкім бұл заңды өзгерте алмайды. Әлі де болса, Қазақстанның ормандарының экологиясы толық зерттелмеген. Болашақтағы орман өсіру мен қалпына келтіруді экологиялық тұрғыдан қарау керек.

Кейінгі кездерде біз тұрып жатқан Қарағанды қаласының кейбір көшелеріндегі жиырма – отыз жалдан бері жайқалып өсіп тұрған ағаштарымызды орман белінен аралап кесіп, жапырақсыз қалдырып жатырмыз. Ол — өзімізге өзіміздің жасаған қиянаттың бірі. Отыз-қырық жыл бойы өскен бір түп ағаш он адамға бір жыл бойы дем алатын оттегін бөліп шығаратыны белгілі. Бір автокөлік бір мың шақырым жүріп өткенде бір адамның бір жыл бойы дем алатын оттегін жағатындығы анықталды. Сонда қаламыздың эстетикалық көркемдік жағын әсемдеумен қоса, жылдан-жылға көбейіп келе жатқан автокөліктерден бөлініп шыққан көмірқышқыл газын жұтып, оны оттегіне, яғни таза ауаға айналдырып отырған жайқалған желектердің көлденеңінен кесіліп қалған қысқа ғұмыры адамзат баласының қайсысын болсын толғандырады.

Облысымыз бойынша орман-тоғай, көкмайса шабындықтарды қалпына келтіру жағдайы әлі де болса баяу жүріп жатыр. Табиғатты қорғау басшылықтары қоршаған ортаның ластануына мән

бермейді. Қаламыздың орталық базарларындағы барлық қоқыстарды, қағаз қалдықтарын өртеу адам тынысын тарылтып, еркін дем алуына кедергі келтіріп отыр. Ондай көк түгін адамның тыныс органдарының ісік ауруына әкеліп соқтыруы да мүмкін. Қала ішінің таза ауасы мол болуы үшін қала көліктері электр қуатымен жүретін трамвай мен троллейбустарға көшірілсе, өте жақсы болар еді.

Облыс орталығы әр аудан орталықтарымен жалғасатын күре жолдардың екі жақ беткейі жаз бойы өртеніп жосылған көк түгін мен қара күйеге малынып жатады. Оған тыйым салып, қалай өртеніп жатқанына көңіл бөлетін ешбір жан жоқ. Сонда облысымыздағы табиғат қорғаумен айналысатын адамдар қайда қарап отыр деген сұрақ туады. Ауылдық жерлерде, ауыл маңында, шабындық өлкелерде жас ағашты ормандарда басталған өрт екі-үш тәулік бойы жанып жатады. Оған ауыл адамдарының шамасы келмейтін уақыттары да бар. Сондықтан олар аудан орталығынан, облыстан көмек сұрайды. Ол көмек жеткенше талай жердің шөбі, орманы «қызыл тажалдың» құрбаны болып кетеді. Одан бөлінген қаншама улы көмірқышқыл газы түгелдей атмосферадағы озон қабатының жұқаруына әсер етеді. Озон қабатының жұқаруы салдарынан әлемдегі атмосфераның жылынып кету қаупі бүгінгі таңдағы ең елеулі мәселелердің бірі болып отыр.

#### **Бақылау сұрақтары:**

1. Қазақстанда орман қоры қандай?
2. Ормандардың өсуіне зиян келтіретін факторлар?
3. Халық шаруашылық маңызы бойынша ормандарды неше топқа бөледі?
4. Ормандарды қорғау шаралары қандай?

### **Тақырып 11 Қазақстанның радиациялық жағдайы**

Жоспар:

1. *Радиоактивті ластану*
2. *Семей сынақ полигоны*
3. *Әскери-ғарыш және сынақ кешендері полигондарының әсері*

Қазақстан территориясының радиоэкологиялық жағдайы антропогендік факторлардың және табиғи ресурстарды тиімді пайдаланбауы нәтижесінде алаң туғызуда. Дүние жүзі бойынша ең ірі алты полигон болса, оның ішінде Қазақстан территориясында орналасқан Семей сынақ полигонында (ССП) жүргізілген ядролық жарылыстар мен сынақтар еліміздің радиоактивті заттармен ластануының негізгі көзі болып отыр.

Жер бетінде жүргізілген ядролық жарылыстар туралы мәліметтер 2.20-кестеде берілген.

#### 2.20-кесте

Ядролық жарылыстар жүргізілген мемлекеттер мен жарылыстар саны және қуаты

Мемлекеттер	Жүргізілген жарылыстар		Тротил эквивалентінің қуаты, Мт
	Барлығы	Атмосферада	
Қазақстан	503	118*	254
Ресей	217	94	280
АҚШ	1100	200	141
Франция	190	45	-
Ұлыбритания	42	22	-
Қытай	45	22	12,7
Барлығы	2097	501	687,7

Радиоактивті ластану Қазақстанның экологиялық қауіпсіздігіне елеулі нақтылы қатер төндіреді, олардың кездері мынадай негізгі төрт топқа бөлінеді:

- жұмыс істемей тұрған уран өндіруші және уран өңдеуші кәсіпорындардың қалдықтары (уран кен орындардың үйінділері, өздігінен төгетін ұңғымалар, қалдық қоймалары, технологиялық желілердің бөлшектелген жабдығы);
- ядролық қаруды сынау нәтижесінде ластанған аумақтар;
- мұнай өндіру өнеркәсібі мен мұнай жабдығының қалдықтары;
- ядролық реакторлардың жұмыс істеуі нәтижесінде пайда болған қалдықтар мен радиоизотоптық өнім (иондаушы сәулеленудің пайдаланудан шыққан көздері).

Радиоактивті ластану мен күресу тек алдын алу сипатында ғана болады. Себебі табиғи ортаның мұндай ластануын нейтралдайтын биологиялық ыдырату әдістері де, басқа да механизмдері жоқ. Қоректік тізбек бойынша тарала отырып (өсімдіктерден жануарларға) радиоактивті заттар азық-түлік өнімдерімен бірге адам организміне түсіп, адам денсаулығына зиянды мөлшерге дейін жиналуы мүмкін.

#### *Әскери-ғарыш және сынақ кешендері полигондарының әсері*

Негізгі экологиялық мәселелер бойынша табиғаттың ғарыш зымырандарының әсерінен ластануы әскери техникалар мен қару-жарақтарды жою және радиоактивті ластанудан кейін үшінші орын алады.

Ғарыш айлағының жұмысы қоршаған ортаға мынадай кері әсерлерін тигізуде: ұшу процесінен кейін атмосфераның табиғи режимі бузылады, атмосфераны және жер беті қабаттарын токсинді зымыран жанар майының қалдықтарымен ластайды, атмосфераның озон қабатын бұзады, аумақтарды ұшу аппараттарының қалдықтары мен сынақтарымен зақымдайды, қышқылды жаңбырдың жаууына себепші болады, ауқымды масштабта температураның жоғарылауына әсерін тигізеді.

Республика аумағында ірі зымырандық полигондар Атырауда «Тайсойған», Балқаш көлі маңында «Ташкент-4» және «Байқоңыр» ғарыш айлағында орналасқан.

Қазіргі кезде «Байқоңыр» ғарыш айлағынан 1000-ға жуық зымыран ұшырылып, соңғы 10 жылдықта минималды бағалау бойынша зымыран бөлшектері құрамында 600 кг-ға дейін симметриясыз диметилгидрозин (гептил) болуы мүмкін және қоршаған ортаға зиянды әсерін тигізуде. Гептил өте улы зат болғандықтан адамдардың өкпе тынысжолдарына, жүйке жүйесіне әсер етіп, бүйрек, бауыр мүшелерін зақымдайтыны анықталды. Мысалы, 1988-1991 жылдар аралығында тек Тайсойған полигонында 2400 зымыран барлығы 30 мың тонна жанармай жаққан. 1994 жылы 5 шілдеде және 27 қазанда апатқа ұшыраған «Протон» зымыран тасығышы Қарағанды облысының жеріне гептил уын шашып, орасан зор қауіп төндірді.

Байқоңыр ғарыш айлағындағы эко-логиялық жағдайларды шешудің негізгі мәселелері: қуатты зымырандардың ұшырылуының сиретілуі; егінді жинау және бау-бақшалардың гүлдеуі кезінде токсинді, химиялық қосылыстарды бөлетін зымырандарды ұшырмау; токсинді зымыран жанармайларын сақтауда және тасымалдауда қауіпсіздік шараларын сақтау; айлақтың суы, топырағы, өсімдіктеріне жан-жақты зерттеу жұмыстарын жүргізу; зымыран бөлшектері құлайтын аймақтарда халықтың денсаулығын медициналық тексерулерден өткізу, т.б. жұмыстар атқарылуы қажет.

#### **Бақылау сұрақтары:**

1. Қазақстанның радиациялық жағдайына сипаттама беріңіз
2. Семей сынақ полигонының радиациялық даму тарихына сипаттама
3. Семей ядролық полигонындағы сынақтардың адамдарға, қоршаған ортаға тигізген әсері қандай?
4. Қоршаған ортаға әскери-ғарыш және сынақ кешендері полигондарының әсері қандай?



## Тақырып 12 Қоршаған ортаның тұтыну және өндіріс қалдықтарымен ластануы

Жоспар:

1. Қалдықтар және олардың түрлері
2. Тұрмыс және өндіріс қалдықтарынан қорғау

Қазіргі кезде күрделі экологиялық мәселелердің бірі қоршаған табиғи ортаның тұтыну және өндірістік қалдықтармен, оның ішінде қауіпті қалдықтармен ластануы болып саналады.

**Қалдықтар** - түзілген жерінде тікелей қолданылмайтын өндіріс, тұрмыс, көлік және т.б. қалдықтары.

Тұтыну және өндіріс қалдықтары шығу тегі бойынша тұрмыс, өндіріс, ауылшаруашылық, құрылыс және т.б. қалдықтары болып бөлінеді. Олар агрегаттық күйі бойынша қатты, сұйық, газ тәрізді болып бөлінеді. Қалдықтар атмосфера ауасының, жерасты және жерүсті суларының, топырақ және өсімдіктерді ластаушы негізгі көзі болып табылады.

Тұрмыстық қалдықтар (қоқыс) тұрмыстық жағдайда пайда болады.

*Тұрмыстық қалдық* - қалалардың, сондай-ақ ауылдық жерлердің коммуналдық шаруашылығында түзілетін қатты қалдықтар фракциясы. Олардың көп бөлігі қатты заттар түрінде ҚТҚ (қатты тұрмыстық қалдықтар: пластмасса, қағаз, шыны, тері және т.б.)

және тағам қалдықтары түрінде берілген (2.13-сурет, В.И. Сметанин бойынша, 2000). Бірақ олар сұйық (шаруашылық - тұрмыстық бағыттағы ақаба сулары) және газ тәрізді (түрлі газдардың шығарындылары) де бола алады. Тұрмыстық қалдықтардың көп мөлшері қалаларда түзіледі. Мысалы, АҚШ-тың бір тұрғынына жылына 700 кг-нан астам тұрмыстық қалдық келеді. Еуропа елдеріндегі мөлшері шамамен екі есе аз. Ресейде қала тұрғынына жылына 300-400 кг тұрмыстық қалдық келеді.

*Өндіріс қалдықтары (ӨҚ)* - өнімді өндіру кезінде түзілген, толық немесе жартылай бастапқы тұтынылатын қасиеттерін жоғалтқан жартылай фабрикат материалдар, шикізат қалдықтары. Олар қатты (металдар, пластмасса, ағаш және т.б. қалдықтар), сұйық (өндіріс ақаба сулары, өңцелген органикалық еріткіштер және т.б.) және газ тәрізді (өндіріс пештердің, автокөлік жәнет.б. қалдықтары) болады. Ресейде жылына 120 млн. т өндіріс қалдықтары түзіледі.

*Қауіпті қалдықтар* - құрамында қауіпті қасиетке ие (улы, жарылуға қауіпті, өртке қауіпті, жүкпалы және т.б.) заттары бар, адам денсаулығы мен қоршаған ортаға қауіпті қалдықтар. Оларға металл және гальваниканың шламдары, шыны талшықтардың қалдықтары, асбест қалдықтары мен шаң-тозаңы, қышқыл шайыр және т.б. қайта өңцеуден қалған қалдықтар жатады. Құрамында радиоактивті изотоптары бар диоксиндер, пестицидтер, бенз(а) пирен және кейбір басқа заттар өте зиянды қалдықтар. Ресейде барлық қатты қалдықтардың 10 пайызы қауіпті қалдықтар болып табылады.

*Радиоактивті қалдықтар* - ядролық энергетика, әскери өндірісі, денсаулық сақтау және басқа өнеркәсіп салалары өнімдері, олардың құрамында мөлшері рұқсат етілген концентрациядан жоғары радиоактивті изотоптар болады.

Радиоактивті қалдықтарға АЭС-те пайдаланылған жылу шығаратын элементтер, бөлшектеу және жөндеу кезіндегі АЭС құрылымдары, радиоактивтілігі бар медициналық аспаптардың бөлшектері, АЭС қызметкерлерінің жұмыс киімдері және т.б. жатады.

Радиоактивті қалдықтардың үш типі ажыратылады: төмен активті ( $0,1 \text{ Ки/м}^3$ -ден аз), орташа активті ( $0,1$ -ден  $1000 \text{ Ки/м}^3$ -ге дейін), жоғары активті ( $1000 \text{ Ки/м}^3$ -ден артық).

Радиоактивті қалдықтар физикалық күйі жағынан тозаңгаз түзушілер, сұйық және қатты болып бөлінеді. Қатты радиоактивтік қалдықтардың меншікті активтігі а-сәулелену көздері үшін (трансуран элементтері үшін -  $3,7-100 \text{ Бк/кг}$ ) -  $7-1000 \text{ Бк/кг}$ ; (В-сәулеленуде -  $7,4-10000 \text{ Бк/кг}$ ; ү-сәулеленуде -  $0,0000001/\text{г-экв радио/кг}$ -нан кеп болса радиоактивті деп есептеледі.

Радиоактивті қалдықтар жартылай ыдырау кезеңі бойынша аз өмір сүретіндер (1 жылға дейін), орташа (1 жылдан 100 жылға дейін) және ұзақ өмір сүретіндер (100 жылдан артық); сәулелену құрамына байланысты а-сәулелену, р-сәулелену, ү-сәулелену және нейтронды сәулелену деп бөлінеді.

Қазақстанның аумағында өндіріспен тұтыну қалдықтарымен ластану процесі байқалуда. Бұл ескірген технологияларды қолданумен, сапасыз шикізатпен және отынмен, кәсіп орындардың өндіріс қалдықтарын кәдеге жарату мен қайта құнарландыруға қаражат салуға құлықсыздығымен түсіндіріледі. Уытты қалдықтарды қоса алғанда, өндіріс қалдықтары әлі күнге, көбінесе тиісті экологиялық нормалар мен талаптарды сақтамастан, түрлі жинақтағыштарда қойылып, сақталады. Осының нәтижесінде көптеген өңірлердің топырағы, жерасты және жерүсті сулары қарқынды ластануға ұшыраған. Қойылатын қалдықтардың үнемі ұлғайып отырған көлемі жаңа техногендік ландшафтар қалыптастырады. Үйінділер мен террикондар биіктігі өскен сайын олар шаң құраудың неғұрлым қарқынды көздеріне айналады. Қатты тұрмыстық қалдықтардың негізгі массасы құрауыштарға бөлшектенбестен шығарылып, ашық күресіндерге тасылады және қойылады, оның 97%-ы Қазақстан Республикасының табиғат қорғау және санитарлық заңнамасы талаптарына сай емес. Оларды орналастыру және жайғастыру жобасыз және қоршаған ортаға әсері бағаланбастан жүргізілген.

Республикада қатты тұрмыстық қалдықтардың шамамен тек 5%-ы ғана кәдеге жаратылады немесе өртеледі.

*Тұрмыс және өндіріс қалдықтарынан қорғау*

Қоршаған табиғи ортаны тұрмыстық қалдықтардан қорғау үшін келесі шаралар жүзеге асырылады.

*Қалдықтарды өңдеу-* бағалы заттектерді айырып алу, қалдықтарды фракцияларға (шыны, металл, қағаз, және т.б.) бөлу, бұл фракцияларды алу, сусыздандыру, қалдықтардың жанатын бөліктерін жағу және т.б.

*Қалдықтарды орналастыру объектісі-* қалдықтарды орналастыруға арналған арнайы жабдықталған орындар. Оларға полигон, қалдық сақтауыш, тау жыныстарының үйіндісі және т.б. кіреді. Полигондарды салу кезінде басты талап, оның гидроизоляциясы, яғни ластағыштардың жерасты суына енбеуін қадағалау.

Қалдықтарды қоршаған табиғи ортаға және адамның денсаулығына зиянды әсерін жою үшін зиянсыздандырады.

*Қалдықтарды физикалық тұрақсыздандыру* - қалдықтардың құрамындағы қауіпті немесе зиянды құрауыштарды жою үшін оларға физикалық агенттермен - радиациямен, жарықпен және т.б. әсер ету.

*Қалдықтарды химиялық зарарсыздандыру*-химиялық реакция барысында қалдықтардан зиянды заттектерді зиянсыз қосылыстарға байланыстыру.

*Қалдықтарды биологиялық зарарсыздандыру* - қалдықтардың зиянды құрауыштарын бұзу, ал ағынды сулардағы органикалық заттарды арнайы микроорганизмдер арқылы зиянсыздандыру.

*Қалдықтарды термиялық зиянсыздандыру* - қалдықтарды арнайы реакторларда 600-1000 °С температурада өңдеу. Қалдықтарды тұрақтандыру - қалдықтардың құрамы мен түзілу тұрақтылығын сақтау.

*Қалдықтарды бейтараптандыру* - қалдықтарды тіршілік ортасына зиянды әсерін азайту немесе жою үшін өңдеу.

*Қалдықтарды тазалау* - технологиялық процеске қатысатын, әдетте қалдықтарға араласып кететін құнды заттектерді бөліп алу және оларды бастапқы күйінде қайтадан пайдалану үшін қайтару процесі. Кең мағынасында қалдықтарды тазалау дегеніміз - реутилизация циклінде өндірістік қалдықтарды пайдалану және тұтыну.

*Қалдықтарды жағу, өрттеу* - тұрмыстық және өнеркәсіптік жанатын қалдықтарды энергия алу үшін немесе көму кезінде олардың көлемін азайту мақсатымен жағу.

*Қалдықтарды қордаландыру* - қалдықтарды топырақтың құрамын жақсартатын агенттерге (тұрмыстық тыңайтқышқа) айналдыру тәсілі. Бұл кезде тұрмыстық қоқыс, ақаба судың түнбасы, басқа органикалық материалдар (жапырақ, сүрек, ауылшаруашылық қалдықтары) тұрмыстық тыңайтқыш жиналатын шұңқырда немесе арнайы құрылғыларда топырақ организмдерінің әсерінен шіриді.

*Қалдықтарды көму* - қалдықтарды жер астына, геологиялық кен орындарына (көмір шахталарының, кейде арнайы жасалған орларға) немесе теңіз түбінің терең ойпаңдарына қайтадан шықпайтындай орналастыру.

*Қалдықтарды утоғытпалау* (дампинг) - қалдықтарды мұхитқа және теңізге төгу немесе көму.

*Қалдықтарды қайта қолдану* -(рекуперация; лат. *recuperatio*- қайтадан алу, қайтару) - технологиялық процеске қатысатын, әдетте, қалдықтарға араласып кететін бағалы заттектерді алу және оларды бастапқы күйінде қайтадан пайдалану үшін қайтару процесі. Кең мағынасында - өндіріс қалдықтарын кәдеге жарату циклінде тұтып қалу және пайдалану.

*Қалдықтарды қайта өңдеу* - қайтадан пайдалануға жарамды пайдалы құрамдарды алу немесе зиянды құрауыштарын бейтараптау мақсатымен өнеркәсіптік және коммуналдық қалдықтарды механикалық, физикалық-химиялық және биологиялық өңдеу.

*Қалдықтарды қайта пайдалану циклі* - бір кәсіпорынның немесе шаруашылық саласының қалдықтарын басқаларының жаңа өнім алу үшін шикізат ретінде пайдалануы.

*Қалдықтарды қурту*- қалдықтарды қайта өңдеу, жағу немесе көму.

*Қалдықтарды оқшаулау* - қалдықтарды қоршаған ортаға әсер етпейтіндей сақтау.

*Қалдықтарды сақтау* - қалдықтарды арнайы жерде (контейнерде не сақтау орнында) сақтау. Өте улы, радиоактивті қалдықтар металл қап- сулаға, содан соң жерасты сулары бармайтын, түзілген улы газдардың кездейсоқ жарылысы болмайтын, пайдаланылған тұз кеніне не жер қыртысындағы басқа жасанды қуыстарға орналастырылған шыныдан жасалған текшеге салынады.

*Қалдықтарды тізімдеу* - қалдықтардың жекелеген түрлерінің, сондай- ақ оларды орналастыру мен жою тәсілдерінің жалпы саны және негізгі сипаттамаларының құжатталған тізімі.

Радиоактивтік қалдықтар қоршаған ортаға түспейтіндей етіліп сақталуы және көмілуі тиіс. Төмен активті категорияға жататын тозаң газды радиоактивтік қалдықтар құбыр арқылы шығарылып, таралып кетеді. Тозаңгазды шығындыларды радиоактивтік аэрозольден тазалау үшін тозаңтұтқыштар пайдаланылады. Жоғары дисперсті бөлшектерді түту үшін сүзгіш элементтері бар әр түрлі құрылмалы сүзгіштер қолданылады. Төмен және орташа активті шығарынды суды радионуклидтерден әр түрлі әдістерді (иондық алмасу, физикалық- | химиялық әдістер, т.б.) қолданып тазартады.

Активтігі жоғары қатты радиоактивті қалдықтарды арнайы полигондарға көміп тастау қажет. Радиоактивтік қалдықтар сақталатын және көмілген жерлерде радиациялық жағдайды білу мақсатымен тұрақты дозиметриялық бақылау жүргізіледі. Бұл жұмыстарды АТЭНХА үйлестіреді, радиациялық жағдайды бақылаудың автоматты жүйесі қолданылады.

Қазіргі кезде көптеген елдерде радиобелсенді қалдықтардың үлкен мөлшері жиналған.

*Радиоактивті қалдықтарды қатайту* - радионуклидтерді қатты материалдың құрамында тұрақтандыру мақсатымен радиоактивтік қалдықтарды өңдеу. Негізгі мақсаты — радионуклидтердің қоршаған ортаға таралуына жол бермеу және сұйық материалдан гөрі ауыстырып-түйістіру оңай, дисперсиялану мүмкіндігі де азырақ тұрақтанған материалдар алу. Қалдықтарды қатайтудың көп қолданылатын амалдары - кальцийлеу, әйнектендіру, цементтеу және битумдау.

Радиоактивті қалдықтарды өңдеу — радиоактивтік қалдықтардың көлемін азайтуға не оларды радионуклидтер берік бекітілетін нысандарға айналдыруға бағытталған технологиялық процестер кешені.

Радиоактивті қалдықтарды престеу - сырттан қысым түсіру арқылы тығыздығын арттырып, материалдың көлемін азайту. Бұл белсенділігі төмен қатты қалдықтармен жұмыс істегенде және оларды сақтағанда қауіпсіздігін үнемді жолмен арттыру арқылы іске асырылады.

Қалдықтарды көметін орынның үстін жапқан топырақты престеу (нығыздау) оның сыртқа шығу мүмкіндігін азайту үшін жасалады.

### **Бақылау сұрақтары:**

1. Қалдықтар дегеніміз не?
2. Қалдықтардың түрлері қандай?
3. Тұрмыстық қалдықтар дегеніміз не?
4. Өндірістік қалдықтар дегеніміз не?
5. Қауіпті қалдықтар дегеніміз не және оған нені жатқызамыз?
6. Радиоактивті қалдықтар дегеніміз не?

7. Қалдықтарды зарарсыздандырудың қандай әдістері бар?

### Тақырып 13 Ерекше қорғалатын табиғи аумақтар

Жоспар:

*1 Ерекше қорғалатын табиғи территориялардың сипаттамасы.*

*2 Қорықтардың негізгі қызметтері.*

*3 Қорықшалардың негізгі қызметтері.*

*4 Ұлттық табиғи парктердің негізгі қызметтері.*

*5 Табиғи резерваттардың негізгі қызметтері.*

#### 1 Ерекше қорғалатын табиғи территориялардың сипаттамасы.

Адамның шаруашылық әрекеті Қазақстанның табиғи ландшафттарының бейнесін күшті өзгертті. Далалы белдем мен орманды дала ландшафттары толықтай өзгерген дерлік. Тірі табиғат аса күшті өзгерістерге ұшырады: өсімдіктердің сиректеуі, жануарлар ареалдарының қысқаруы және көптеген түрлердің жойылуы орын алды.

Қазақстанның бүкіл территориясында антропогендік шөлейттену үрдістері апаттық ауқымға ие болып отыр.

Бұл жағдайларда сақталған ұқсас ландшафттардың табиғи ортасын сақтау қажет.

Осыған байланысты қол тимеген табиғат немесе адамдардың шаруашылық әрекеті аз ықпал еткен табиғат эталондары ретінде ерекше қорғалатын табиғи территориялар туралы түсінік қалыптасты. Реймерс келесі анықтаманы ұсынады:

**Ерекше қорғалатын табиғи территориялар** (ЕҚТТ) – дәстүрлі қарқынды шаруашылық айналымнан толық немесе ішінара, тұрақты немесе уақытша алынған және адамды қоршаған табиғи ортаның қасиеттерін сақтау мен өлшеуге, табиғи ресурстарды қорғау мен ұдайы өндіруге, ғылыми, тарихи, шаруашылық немесе эстетикалық маңызы бар табиғи объектілерді қорғауға арналған, құрлықтан немесе беті мен қатқабаты бар акваториядан тұратын, биосфераның көлемді бөлікшелері.

ҚР «Ерекше қорғалатын табиғи территориялар туралы» заңы (15.07.07 ж.) бұл терминнің қысқаша анықтамасын береді.

**Ерекше қорғалатын табиғи территориялар** – мемлекеттік табиғи-қорықтық қонды сақтау мен қалпына келтіруді бақылайтын, шаруашылық әрекеттің режимімен реттелетін немесе ерекше қорғаудың құқықтық режимі бар жерлердің, сулардың, ормандар мен жер қойнауларының бөлікшелері.

ҚР ЕҚТТ келесі түрлері құрылады:

- 1 Мемлекеттік табиғи қорықтар;
- 2 Мемлекеттік ұлттық табиғи парктер;
- 3 Мемлекеттік табиғи резервтер;
- 4 Мемлекеттік табиғи парктер;
- 5 Мемлекеттік қорық аймақтары;
- 6 Мемлекеттік табиғи қорықшалар;
- 7 Мемлекеттік хайуанаттар бақтары.

Мемлекеттік қорықтар, ұлттық табиғи парктер, табиғи қорықшалар мен табиғат ескерткіштері кең таралған.

#### 2 Қорықтардың негізгі қызметтері.

**Қорықтар** – шаруашылық пайдаланудан мәңгілікке алынған, жануарлардың сирек әрі бағалы түрлері мекендейтін жерлер немесе тиісті табиғи ландшафттар бар жер бөлікшелері. Біздің елімізде олар табиғи үрдістердің табиғи жүрісін зерттейтін ғылыми-зерттеу мекемелері болып табылады. Тиісті ландшафттарды ғылыми зерттеудің негізгі әдісі – бұл табиғаттың қорғалатын бөлікшесін шаруашылық әрекеттің ықпалына ұшыраған іргелес ұқсас бөлікшемен салыстыру. Барлық табиғи үрдістер адам әрекетінің ықпалынан тыс қорықтарда жүреді: мұнда табиғи

ресурстардың кез келген түрлерін пайдалануға рұқсат етілмейді, табиғаттың тұтастығына ықпал ететін, биохимиялық шараларға жол берілмейді, мұнда мекендейтін және өсетін, жануарлар мен өсімдіктердің барлық түрлері қорғалады. Қорықтың территориясына туристердің және демалушылардың енуіне тыйым салынады, өйткені абайсыз ену табиғатқа орны толмас зиян келтіруі мүмкін.

Адамның іс-әрекетінің ықпалынан жүретін үрдістермен табиғи үрдістерді салыстыру мүмкіндігіне ие болу үшін, қорықтар қажет.

ҚР 9 мемлекеттік қорық бар: *Ақсу-Жабағлы* (Оңтүстік Қазақстан облысы), *Алматы*, *Алакөл* (Алматы облысы), *Барса-Келмес* (Қызылорда облысы), *Батыс Алтай* (ШҚО, Лениногорск), *Қорғалжың* (Алматы облысы), *Наурызым* (Қостанай облысы), *Марқакөл* (ШҚО, Марқакөл ауданы), *Үстірт* (Маңғыстау облысы).

### 3 Ұлттық табиғи парктердің негізгі қызметтері.

**Табиғи парктер** – қорықтар сияқты, олар көркем ландшафттарда ұйымдастырылады және осы табиғи объектілер мен олардың табиғи ресурстарын қорғауға арналған, алайда мұнда бұл ландшафттардың жеке бөліктерін халықтың демалыс орындары ретінде пайдалануға болады.

Қорықтарға қарағанда, табиғи парктердің территориясында табиғатты қорғау режимі сақталған жағдайда туристер мен демалушылардың кіруіне рұқсат етіледі. Бұл мақсаттарға арнайы рекреациялық аймақтар бөлінеді. Сонымен бірге табиғи парктерде, шаруашылық әрекеттің кез келген түрі рұқсат етілмейтін және адамдардың болуы шектелетін, табиғаттың қол тимес бөлікшелері ажыратылады. Ландшфттардың, табиғат ескерткіштерін және өзге объектілерді көрсету белгіленген, арнайы жаяу соқпақтар мен жолдар бойынша жүзеге асырылады.

ҚР 5 ұлттық табиғи парктер бар: *Баянауыл* (Павлодар), *Бурабай* (Павлодар), *Алтын Емель* (Алматы облысы), *Іле-Алатау* (Алматы облысы), *Қарқаралы* (Қарағанды облысы).

### 4 Қорықшалардың негізгі қызметтері

**Табиғи қорықшалар** – қорықтарға қарағанда мұнда табиғи ресурстарды шаруашылық пайдаланудың белгілі бір түріне (аңшылық, балық аулау) ғана тыйым салынады.

Белгілі бір маусымдар мен мерзімдерде және қорғалатын табиғи объектілерге зиян келтірмейтін мөлшерде ғана табиғи ресурстардың бөлігін шектеулі шаруашылық пайдалануды көздейтін режим қорықшаларда орнатылады.

Қорықшалардың құрамына кіретін ландшафттарда табиғи ортаның жеке компоненттері (мысалы: жануарлар әлемі, өсімдіктер, көл) қорғауға алынады.

Сонымен бірге қорықшалардың территориясында табиғиға жақы, экологиялық режимді сақтау шаралары көзделген. ҚР 70 астам табиғи қорықшалар есептеледі. Қорғаудың бұл формасы айтарлықтай қолайлы, өйткені қорғалатын территорияда табиғи ресурстардың көптеген түрлерін залалсыз пайдалануға мүмкіндік береді.

### 5 Табиғи резерваттардың негізгі қызметтері.

**Табиғи резерваттар** – қорықты да, аймақтың шаруашылық әрекетке ішінара ұшыраған бөлікшесін де қорғауды көздейтін, ЕҚТТ жаңа түрі. Сонымен бірге негізгі шаруашылық объектісінен алыс және оқшауланған табиғат ескерткіштерін қорғауға мүмкіндік ашады.

Табиғи резерваттар ландшафтылы және биологиялық түрлілікті сақтау мен қалпына келтіруге, белгілі бір шаруашылық ықпалды сезінетін территорияда табиғи ресурстарды тепе-тең пайдалануға арналады.

#### **Бақылау сұрақтары:**

1. «Ерекше қорғалатын табиғи территорияларға» анықтама беріңіз.
2. Қорықтардың негізгі қызметтерін түсіндіріңіз.
3. Қандай қорықтар түрлерін білесіңдер?
4. Қорықшалардың негізгі қызметтерін түсіндіріңіз.
5. Ұлттық табиғи парктердің негізгі қызметтерін түсіндіріңіз.
6. Табиғи резерваттардың негізгі қызметтерін түсіндіріңіз.
7. Қорықтардың қорықшалардан айырмашылығы қандай?

## Тәжірибелік жұмыс № 1

### **Атмосфераға шығарылатын зиянды заттардың деңгейін анықтау.**

*Мақсаты:* Жеке нүктелік көзбен шығарылатын зиянды заттардың максималды концентрациясын анықтау. Шығарынды нормативінің түрін анықтау: шекті мүмкін (ШМШ) немесе уақытша келісілген шығарынды (УКШ).

Есепті шығару үшін кестеде келтірілген және барлық нұсқаларға жалпы мәліметтерді қолдану керек.

### **Есептеу реті**

- а) Көздің типін (салқын немесе қыздырылған) анықтайтын  $f$  коэффициенті анықталады.  
 $f < 100$  болғанда көз қыздырылған болып есептеледі,  
 $f > 100$  болғанда – салқын.

$$f = \frac{1000 \cdot \omega_0^2 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta T}, \quad (1)$$

мұнда  $w_0$  – құбыр ернеуінен газ шығысының жылдамдығы, м/с;

$D$  – құбыр диаметрі, м;

$H$  – құбыр биіктігі, м;

$\Delta T$  – шығарылатын газдар температурасы мен ауа температурасы арасындағы айырма, °С.

$$\Delta T = T_1 - T_B, \quad (2)$$

мұнда  $T_1$  – газдың температурасы,

$T_B$  – ауа температурасы, °С.

Ауа температурасы ретінде ең ыстық айда ауаның орташа максималды температурасы қабылданады.

б)  $V, mVm^1$  формулалары бойынша коэффициенттер есептеледі:

Қыздырылған көздер үшін:

$$V_m = 0,65 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \frac{\Delta T}{H}} \quad (3)$$

Салқын көздер үшін:

$$V_m^1 = 1,3 \cdot \omega_0 \cdot \frac{D}{H}, \quad (4)$$

мұнда  $V_1$ , - көзден шығарылатын газдардың көлемді жылдамдығы, м<sup>3</sup>/с.

Егер құбыр ернеуі домалақ болса, көлемді жылдамдық анықталады:

$$V_1 = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot \omega_0 \quad (5)$$

в)  $f_c$  коэффициентін анықтаймыз:

$$f_c = 800 \cdot (V_m^1)^3 \quad (6)$$

г) Өлшемсіз  $m$  коэффициентін анықтаймыз:

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{f} + 0,34 \cdot \sqrt[3]{f}} \quad \text{при } f < 100, \quad (7)$$

$$m = \frac{1,47}{\sqrt[3]{f}} \quad \text{при } f > 100, \quad (8)$$

$f_e < f < 100$  болса,  $m$  коэффициенті (7), (8) формула бойынша  $f = f_e$  болғанда анықталады  
 д) Өлшемсіз  $n$  коэффициенті, келесі шарттарға қарай анықталады:

$$V_m < 0,5 \quad n = 4,4 \cdot V_m, \quad \text{жағдайда} \quad (9)$$

$$\text{при } 0,5 \leq V_m < 2 \quad n = 0,532 \cdot V_m^2 - 2,13 \cdot V_m + 3,13, \quad (10)$$

$$\text{при } V_m \geq 2 \quad n = 1 \quad (11)$$

е) Зиянды заттың максималды жерлік концентрациялары мен шығарынды түріне тәуелді формулалар бойынша есептеледі:

$f \geq 100$  немесе  $\Delta T = 0$  болғанда,  $V_m^1 \geq 0,5$ :

$$C_m^1 = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot \eta \cdot K}{H^{4/3}} \quad (12)$$

при  $f < 100$ :

$$C_m^1 = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}, \quad (13)$$

мұнда  $A$  – атмосфераның температуралық стратификациясына тәуелді коэффициент (Қазақстан үшін  $A = 200$ );

$M$  – зиянды заттың салмақтық шығарындысының мәні, г/с;

$F$  – өлшемсіз коэффициент, оның мәні газдар мен ұсақ дисперсті аэрозольдер үшін  $F = 1$  қабылданған, орта дисперсті аэрозольдер үшін  $F = 2-3$ ;

$\eta$  – бедер коэффициенті, тегіс жерде бірге тең;

$V_1$  – шығарынды көзінен газдар шығысының көлемді жылдамдығы, м<sup>3</sup>/с;

$K$  – формула бойынша анықталатын коэффициент:

$$K = \frac{D}{8 \cdot V_1} \quad (14)$$

ж) Фондықты есепке ала отырып, максималды жерлік концентрацияны анықтаймыз:

$$C_m = C_m^1 + C_\phi, \quad (15)$$

Мұнда  $C_\phi$  - фондық концентрация, мг/м<sup>3</sup>.

з) Зиянды заттың алынған максималды концентрациясы шекті мүмкін концентрациясымен салыстырылады және нормативтің қандай түріне жататыны туралы шешім шығарылады.  $C_m > \text{ШМК}$  болған кезде шығарынды мүмкін емес деп саналады және УКШ нормативына жатады.  $C_m < \text{ШМК}$  болған кезде максималды жерлік концентрация келісілген деп есептеледі және ШМШ жатады.

и) Егер шығарынды УКШ нормативына жатса, ШМШ шамасы формулалар бойынша есептеледі:

$f \geq 100$  болса:



$$ПДВ = \frac{(ПДК - C_{\phi}) \cdot H^{4/3}}{A \cdot F \cdot \eta \cdot n \cdot K} \quad (16)$$

$f < 100$  болса:

$$ПДВ = \frac{(ПДК - C_{\phi}) \cdot H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}{A \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta} \quad (17)$$

к) Берілген шығарынды қандай нормативқа және неліктен жататыны туралы шешім шығарылады.

### Есеп мысалы

Ацетонның максималды жерлік концентрациясын есептеу, шығарынды нормативінің түрін анықтау.

Зиянды зат шығарындысы көзінің сипаттамасы:

Құбыр биіктігі  $H = 30$  м;

Құбыр диаметрі  $D = 1$  м;

Шығарылатын газдар температурасы  $T = 90^\circ \text{C}$ ;

Құбырдан газдардың шығу жылдамдығы  $\omega_0 = 0,7$  м/с.

Зиянды зат сипаттамасы:

Салмақтық шығарынды  $M = 0,3$  г/с;

ШМК =  $0,35$  мг/м<sup>3</sup>;

Жерлік қабаттағы фондық концентрация  $C_{\phi} = 0,1$  мг/м<sup>3</sup>;

Газдар үшін  $F$  коэффициенті 1 тең.

Бедер коэффициентін 1 тең деп қабылдау, Өскемендегі шілде айындағы орташа максималды температура  $24,6^\circ \text{C}$ , Қазақстан үшін атмосфераның стратификация дәрежесін сипаттайтын коэффициент  $A = 200$ .

Шешу нұсқауы:  $f$  коэффициентін формула бойынша анықтаймыз (1):

$$f = \frac{1000 \cdot \omega_0^2 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta T} = \frac{1000 \cdot 0,7^2 \cdot 1}{30^2 \cdot (90 - 24,6)} = 0,0083$$

$f <$

100 болғандықтан, көз қыздырылған болып есептеледі.

Шығатын газдардың көлемді жылдамдығын формула бойынша анықтаймыз (5):

$$V_1 = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot \omega_0 = \frac{3,14 \cdot 1^2}{4} \cdot 0,7 = 0,549 \text{ м}^3/\text{с}$$

$V_m$  параметрін формула

бойынша анықтаймыз (3):

$$V_m = 0,65 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \frac{\Delta T}{H}} = 0,65 \cdot \sqrt[3]{0,549 \cdot \frac{65,4}{30}} = 0,69$$

m коэффициентін анықтаймыз.

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{f} + 0,34 \cdot \sqrt[3]{f}} = \frac{1}{0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{0,0083} + 0,34 \cdot \sqrt[3]{0,0083}} = 1,3348$$

f f<sub>e</sub> кіші болғандықтан, коэффициент формула (7) бойынша анықталады:

0,5 < V<sub>m</sub> < 2 болғандықтан, коэффициентті формула бойынша анықтаймыз (10):

$$n = 0,532 \cdot V_m^2 - 2,13 \cdot V_m + 3,13 = 0,532 \cdot 0,69^2 - 2,13 \cdot 0,69 + 3,13 = 1,913$$

f < 100

болғандықтан, ацетонның максималды жерлік концентрациясын формула бойынша анықтаймыз (13):

$$C_m^1 = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}} = \frac{200 \cdot 0,3 \cdot 1 \cdot 1,335 \cdot 1,913 \cdot 1}{30^2 \cdot \sqrt[3]{0,549 \cdot 65,4}} = 0,052 \text{ мг/м}^3$$

ацетонның максималды жерлік концентрациясын фондықты есепке ала отырып, формула бойынша есептейді (16):

$$C_m = C_m^1 + C_\phi = 0,052 + 0,1 = 0,152 \text{ мг/м}^3$$

Кесте 1  
- есебін шешу үшін бастапқы мәліметтер

Бастапқы мәліметтер	Нұсқа номері									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
H, м	10	15	20	25	40	40	45	50	55	60
D, м	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
M, г/с	0,2	0,6	0,55	0,6	3,0	3,0	2,0	2,5	4	2,9
T, °C	50	60	70	80	100	90	90	80	80	75
ШМК, мг/м <sup>3</sup>	0,2	0,6	0,1	0,2	1,5	3,0	5,0	5,0	1,0	0,005
C <sub>ф</sub> , мг/м <sup>3</sup>	0,05	0,15	0,02	0,05	0,5	0,8	0,9	0,9	0,2	0,01
ω <sub>0</sub> , м/с	1,0	1,0	1,0	1,0	0,2	0,7	0,7	0,5	0,5	0,5

Барлық нұсқаларға жалпы мәліметтер:

Ауа температурасы T = 24,6°C (ең ыстық айда ауаның орташа температурасы).

Бедер коэффициенті η = 1 (барлық нұсқалар үшін – жазық жер).

Шығарынды типі – газтәрізді зиянды зат (газдардың атауы бастапқы мәліметтерде көрсетілмеген, тек олардың ШМК мәні берілген мг/м<sup>3</sup>).

F = 1 – өлшемсіз коэффициент, ол атмосферада зиянды заттардың тұну жылдамдығын есепке алады (газдар үшін).

## *Тәжірибелік жұмыс №2*

### **Тақырыбы: Жұмыс орнындағы көмірқышқыл газының құрамын анықтау**

**Мақсаты:** Қаныққан ерітіндінің түссізденуіне кеткен ашық атмосфералық ауаның көлемі мен зерттелетін орнындағы қаныққан ерітіндінің түссізденуіне кеткен атмосфераның көлемін анықтау, ауадағы көмірқышқыл газының құрамын табу.

**Құрал-жабдықтар мен реактивтер:** колба, химиялық стакан, медициналық шприцтер, ақ қағаз, натрий карбонаттының тұзы, фенолфталеин, дистильденген су, таразы.

### **Ауада көмірқышқыл газы бар!**

Табиғаттағы барлық құбылыстардың ішінде жануарлар мен өсімдіктер әлеміне ауаның тигізетін әсерін зерттеу химиктер мен физиктер және физиологтарды өте қатты ойландырды. Оның құрамында қандай заттар бар болатынын байқау үшін 1777 жылы А. Л. Лавуазье шыныдан жасалған, сыйымдылығы 4844 м<sup>3</sup> ауа қалпағының астына торғайды жіберіп, ауа кірмейтіндей етіп жан-жағын мықтап тұмшалады. Торғай алғашқы сәтте ешқандай бөгде әрекет жасаған жоқ. Бірақ он бес минуттан кейін торғай алқынып, оның тыныс алуы қиындай-қиындай, 55 минутқа жеткенде өлген. Сонда ауаның қалпағының астындағы ауаның көлемі 8 см<sup>3</sup>-ке дейін азайған. Торғай тыныс алған ауаның құрамы атмосферадағы ауадан мүлде басқаша қасиет көрсеткен. Оған әк сұйығын қосса, лайланып, жанып тұрған шырпы сөніп қалған. Сөйтіп атмосфера ауасынан ерекше: түссіз, иіссіз, дәмсіз газ пайда болған.

Ол газдың қандай газ екенін анықтау үшін одан әрі зерттеу жұмысы жүргізілді. Ғалым ол үшін ауасы бар қақпақтың астында тыныс алудан бұзылған 30 см<sup>3</sup> газ жіберіп, үстіне аздаған сілті құйды. Сол кезде сілтінің біразы сілтілі қасиетін жойып, тұз түзілді. Лавуазье сондықтан да ауаның аздаған бөлшегі қышқылдық қасиет көрсетеді деген оймен оны бор қышқылы деп атады. Осындай нақтылы тәжірибелерді бірнеше рет қайталап, тексерудің нәтижесінде ауаның құрамында орта есеппен 0,03 % көмірқышқыл газы болатыны анықталды.

Мұндай өте аз мөлшердегі көмірқышқыл газ атмосферада 2200 тоннаға жуық. Жыл сайын жер бетіндегі өсімдіктер әлемі атмосферадан шамамен 1/50 мөлшерде көмірқышқыл газын ассимиляциялау кезінде сіңіреді де көмірқышқыл газы тыныс алу және шіру әрекеті арқылы қайтадан қалпына келтіріледі. Мысалы, бір адам тәулігіне -1,3 кг, барлық адам жылына орта есеппен миллиард тоннаға дейін көмірқышқыл газын ауаға шығарады. Атмосферадағы көмірқышқыл газы жаңбыр, өзен, көл, теңіз суларында жақсы ериді. Судағы еріген мөлшері ауадағы мөлшерінен 60 есеге жуық артық болады. Сол сияқты көмірқышқыл газы топырақ шұрығындағы ауада атмосфера ауасындағыдай әлде қайда 1- ден 12 % -ға дейін көп мөлшерде болады. Оның біразы топырақтағы суда еріп, көмірқышқыл газын түзеді, ол қышқыл топырақта болатын әр түрлі элементтердің катиондарымен әрекеттесіп, күрделі минерал қосылыстарға айналады.

Көмірқышқыл газын ауадан бөліп алу үшін көбінесе төменгі температура ғана пайдаланылады. Көмірқышқыл газы 1 атм қысымда 78,2 ° С-та қайнап, атмосфералық қысымда сұйыққа айналады, оның 1 литрінің салмағы 1,96.

Көмірқышқыл газын осы қасиетіне сүйене отырып, ауаны сұйыққа айнадыратын машинаның көмегімен ауадан бөліп алады. Көмірқышқыл газын ауадан бөліп алуға арналған аппараттың сызбанұсқасы берілген.

Мұнда әуелі компрессор /1/ поршеннің көмегімен ауа келетін /2/ ишүмектен 200 атмосфераға дейін қысылады. Қысу кезінде пайда болған жыу суытқышта /3/ салқындайды да суға айналады. Салқындатқыштың қысылып шыққан ауа имек түтік /4/ арқылы сыртқы ортада бөлінген өте ұзын оралма пішінде иілген түтікке, камераға /5/ барады да өте күшті қысыммен ашылатын шүмекке /6/, одан үлкен ыдысқа /7/ құйылады. Мұнда қысылған ауа көлемін ұлғайтып, салқындайды да сұйыққа айналады. Ол сұйық ауа – көмірқышқыл газы мұздағандықтан, лайланып көрінеді. Сұйық көмір газын қағаз сүзгіден өткізіп бөліп алады да, оны түсі қара болат балондарда сақтайды. Газ балоннан сыртқа шықса-ақ болды, өзінен-өзі қайнап, тез буланады да сұйыққа айналып үлгермей, температураның төмендеу әсерінен қар тәрізді массаға айналады. Қар тәрізді сығымдалған масса «құрғақ мұз» деп аталады. Құрғақ мұз жылынған кезде сұйыққа айналмай, біртіндеп буланады да төменгі температура шығарады. Осы қасиетіне сүйене отырып, оны тез бұзылатын азықтық заттар сақтауға пайдаланады, сонда азықтық заттар ешуақытта ылғалданбайды.

Жұмыстың барысы:

Натрий карбонат ерітіндісін дайындау: таза химиялық талдауға арналған 1 г натрий карбонат тұзын 200 мл дистилденген суда ерітіп, 0,5 мл 1%-дық фенолфталеин ерітіндісін қосады. Бұл ерітіндіні тығыз жабылған флаконда сақтайды. Зерттеу алдында бұл ерітіндіден жұмыс ерітіндісін дайындайды. Ол үшін 100 мл колбаға 1 мл дайындалған ерітіндіні құяды одан кейін дистилденген сумен белгіге дейін жеткізеді.

Көмірқышқыл газын анықтау барысында шприцке 20 мл натрий карбонаттың жұмыс ерітіндісін енгізіп, одан кейін поршенді созу арқылы зерттелетін ауаны сорып алады. Содан кейін 1 минут уақыт ішінде шприцті сілкіп тұрындар. Егер ерітінді қызғылт түсті болып тұрса, шприцтен ауаны шығарып, жаңадан ауаны енгізу қажет және шприцті 1 минут ішінде сілкіп тұрындар. Ерітінді түссіз болғанға дейін жаңадан ауаны енгізіп отыру қажет. 3-4 рет қайталап, аз мөлшерде (10–20 мл) ауаны енгізіп, түссізденгенге дейін шприцті сілкіп тұру. Егер ерітінді 1 минуттан аз уақыт ішінде түссізденсе, онда ауаның аз мөлшерін ғана пайдаланады.



CO<sub>2</sub> (процентпен) құрамын есептеу келесідей формула бойынша есептейді:

$$X = 0,04 * V / V_1$$

Мұндағы, V – қаныққан ерітіндінің түссізденуіне кеткен ашық атмосфералық ауаның көлемі объем воздуха открытой атмосферы, м<sup>3</sup>; V<sub>1</sub> – қаныққан ерітіндінің түссізденуіне кеткен зерттелетін орнындағы атмосфераның көлемі м<sup>3</sup>; 0,04 – ауадағы көмірқышқыл газының құрамы, %.

Натрий карбонатының түзсізденуіне кеткен зерттелетін ауаның көлемін ескере отырып, ауадағы көмірқышқыл газының құрамын арнайы кесте бойынша анықтайды.

Ауаның көлемі, мл.	Концентр. CO <sub>2</sub> (%)	Ауаның көлемі, мл	Концентр. CO <sub>2</sub> (%)	Ауаның көлемі, мл.	Концентр. CO <sub>2</sub> (%)
80	0,32	330	0,116	410	0,084
160	0,208	340	0,112	420	0,080
200	0,182	350	0,108	430	0,076
240	0,156	360	0,104	440	0,070
260	0,144	370	0,100	450	0,066
280	0,136	380	0,096	460	0,060
300	0,128	390	0,092	470	0,056
320	0,120	400	0,088	480	0,052

### Тәжірибелік жұмыс № 3

Тақырыбы: Өнеркәсіптік ағынды сулардың су қоймаларына лықсымасын есептеу.

Мақсаты: Қарқынды сулармен жинақтағыштарға жіберілетін заттардың шекті мүмкін лықсымаларын (ШМЛ) орнату.

#### Негізгі теориялық мәліметтер.

Табиғи жерүсті және жерасты суларының негізгі ластаушылары *қарқынды сулар* болып табылады.

Қарқынды сулар (ҚС) үш категорияға бөлінеді: өнеркәсіптік (өндірістік), коммуналды (шаруашылық-тұрмыстық) және жауын-шашынды (атмосфералық).

Қазақстан Республикасында лықсымаларды жергілікті жерлердің табиғи төмендеулеріне, сүзілу аудандарына, сонымен қатар жинақтағыштарға су айдындары мен суағарларға түсіру кеңінен таралған. Сулардағы ластаушы заттардың мөлшері қалыптауға жатады.

Қарқынды сулардың сапасын қалыптау су қабылдағыштардың (жинақтағыштардың) құрамы мен су қасиеттерінің шекті мүмкін мәндерін орнатудан тұрады, оның шектерінде суды пайдаланудың жағымды жағдайлары қамтамасыз етіледі.

*Жинақтағыштарға лықсыту* дегеніміз ластанған суларды арнайы осы мақсатта құрылған құрылыстарға түсіру.

*Қарқынды сулардың жинақтағыштары* – жеке өнеркәсіптік кешендердің, кәсіпорындардың сонымен қатар қалалар мен елді-мекендердің қарқынды суларын түсіретін жасанды құрылыстар.

Жинақтағыштар тұйық және ағынды. Ағынды типтегі жинақтағыштарда сулар өзендерге түсіріледі және ауылшаруашылық мәдениеттерді суландыруға жіберіледі немесе қарқынды суларды жерасты сутасушы көкжиектерге сүзу жүргізіледі.

Шекті мүмкін шығарынды (ШМК) дегеніміз қарқынды судағы зиянды заттың мөлшері, ол бақылау жармасында су сапасының нормаларын қамтамасыз ету мақсатында тұрақталған режимде бұруға жіберілетін максималды мүмкін мөлшер.

#### Есепті орындау реті

а) ШМЛ шамалары қарқынды сулардың максималды тәуліктік шығыны  $q_{ст}$ , ( $m^3/сағ$ ) мен ластаушы заттың шекті мүмкін концентрациясына көбейтінді түрінде есептеледі  $C_{шмл}$  ( $г/м^3$ ):

Шекті мүмкін концентрацияны орнату әдісі қалыптасқан фондық жағдайда жинақтағыштың соңғы су қабылдағышының ассимиляциялаушы, буландырушы, сүзуші қасиеттерін есепке алуына негізделген.

$$ПДС = q_{ст} \cdot C_{пдс} \quad (1)$$

б) Ары қарай есептеу шекті мүмкін концентрациясы су қабылдағыштың фондық концентрациясынан асатын заттар үшін жүргізіледі  $C_{ф} < C_{шмк}$   
Негізгі есептеуіш формула келесі түрге ие болады:

$$C_{пдс} = C_{ф} + (C_{пдк} - C_{ф}) \cdot K_a \quad (2)$$

Мұнда  $C_{шмк}$  – бақылаушы жармада судың нормативті сапасын қамтамасыз ететін есепті түрде орнатылған қарқынды сулардағы ластаушы заттың концентрациясы, мг/л (берілген жағдайда - жинақтағышта);

$C_{ф}$  – жинақтағышта, бақылаушы жармада ластаушы заттың фондық концентрациясы мг/л;

$C_{шмк}$  – қарқынды сулардың соңғы қабылдағышындағы судағы шекті мүмкін концентрация, мг/л;

$K_a$  – жинақтағыштың ассимиляциялаушы, буландырушы және басқа да қасиеттерін сомалы есепке алатын коэффициент.

в)  $K_a$  коэффициенті формула бойынша анықталады:

$$K_a = \frac{q_n + q_u + q_{ф} + q_{п}}{q_{ст}}, \quad (3)$$

үрдістеріне  
меншікті

мұнда  $q_n$  – су айдының ішкі қатысатын жинақтағыш суының көлемі, м<sup>3</sup>/жыл;

$q_n$  – жинақтағыш бетінен буланатын судың меншікті көлемі, м<sup>3</sup>/жыл;

$q_{ф}$  – жинақтағыштан сүзілетін қарқынды сулардың көлемі, м<sup>3</sup>/жыл;

$q_{п}$  – қолданылатын су көлемі (егер ондай көлемдер болса), м<sup>3</sup>/жыл;

$q_{ст}$  – жинақтағышқа берілетін қарқынды сулардың шығыны, м<sup>3</sup>/жыл.

г) (2) теңдеуге (3) формула мәндерін қоя отырып, табамыз:

$$C_{пдс} = C_{ф} + (C_{пдк} - C_{ф}) \cdot \frac{(q_n + q_u + q_{ф} + q_{п})}{q_{ст}}, \quad (4)$$

мұнда  $q_n$  және  $q_u$

мәндерін формулалар бойынша табамыз (5), (6):

$$q_n = \frac{Q}{t}, \quad (5) \quad \text{и} \quad q_u = \frac{Q_u}{t}, \quad (6)$$

Мұнда:  $Q$  –

ШМШ есептеу сәтінде қарқынды сулар жинақтағышының нақты көлемі, м<sup>3</sup>;

$t$  – жинақтағышты нақты пайдалану уақыты, жылдар;

$Q_u$  – жинақтағыштың буландырушы қасиеті, м<sup>3</sup>.

Спдс мәнін есептеу үшін қажет  $q_n$ ,  $q_u$ ,  $q_{\phi}$ ,  $q_p$ ,  $q_{ст}$ ,  $Q$ ,  $t$ ,  $Q_u$  мәндері суды пайдаланушы кәсіпорынмен жобалық мәліметтерден немесе суды тұтыну жүйелерінің нақты инвентаризация материалдарынан алынады.

$C_{\phi}$  мәні ретінде Казгидромета мәліметтерін пайдалану қажет. Егер Казгидромет бақылау посттарына ие болмаса,  $C_{\phi}$  мәні ретінде сәйкес аймақтық экологиялық қызметтердің немесе суды пайдаланушы кәсіпорындардың аналитикалық зертханаларының мәліметтерін алу қажет.

д) (7) формула бойынша жинақтағыштан сүзілетін ( $q_{\phi}$ ) қарқынды сулар көлемін тауып, нәтижесін (4) формулаға қойып,  $C_{шмк}$  теңдеу бойынша табамыз:

$$C_{плдс} = C_{\phi} + (C_{плдс} - C_{\phi}) \cdot \frac{Q + Q_u + q_{\phi} + q_n}{q_{ст}} \quad (8)$$

(7) формулада

көрсетілген гидрогеологиялық сипаттамалар –  $k$ ,  $m$ ,  $H_0$ ,  $R$ ,  $R_k$ , - қарқынды суларды түсіретін суды пайдаланушы кәсіпорынмен жобалық мәліметтерді немесе инвентаризацияның нақты мәліметтерін пайдалана отырып, алынады.

е) егер жинақтағыштың фондық ластануы кейбір көрсеткіштері бойынша бақылау жармасында судың нормативті сапасын толық қамтамасыз ете алмаса, онда ШМЛ бұл көрсеткіштер бойынша сынамаларды іріктеу орнында судың табиғи фондық сапасының көрсеткіштері бойынша орнатылады.

ж) Егер әрекеттегі кәсіпорынның нақты лықсымасы есептік ШМЛ төмен болса, онда ШМЛ нормасы ретінде нақты лықсыма қабылданады.

Егер фондық концентрациялар шекті мүмкін концентрациялардан көп есе жоғары болса «Н»  $C_{\phi} > C_{шмк}$ , онда (8) формула келесі түрге ие болады:

$$C_{шмл} = C_{\phi} \quad (9)$$

Онда есептеуді орындаудың еш қажеті жоқ және берілген заттар үшін  $C_{шмл}$  есептік мәндері фондық концентрацияға тең болады  $C_{плдс} = C_{\phi}$ .

Алайда, п.8 аса отырып, түзетулер енгізіп,  $C_{ндс}$  мүмкін концентрациялары орнына нақты концентрацияларды қою қажет.

$$C_{шмл} = C_{нақты}$$

Ары қарай ШМЛ формула бойынша есептеледі (1).

з) Егер кез келген заттың қарқынды судағы нақты концентрациясы есептіктен жоғары болса,  $C_{факт} > C_{плдс}$  берілген ингредиент үшін оның концентрациясын төмендету мен ШМЛ нормаларына жету үшін шаралар жасалады.

### Есептеу мысалы

«А» кәсіпорын өз қарқынды суларын «аралас» категориясы (өнеркәсіптік + шаруашылық тұрмыстық) бойынша жинақтағыш-тоғанға «Н» түсіреді, қарқынды сулардың шығыны  $q_{ст} = 200 \text{ м}^3/\text{сағ}$  немесе  $4800 \text{ м}^3/\text{тәу}$  (**1,752** млн. м<sup>3</sup>/жыл. 0,056 м/с) тең. Қарқынды сулардың ШМЛ есептеп, ластаушы заттардың лықсымаларын төмендету бойынша және ШМЛ нормаларына қол жеткізу бойынша шараларды жасау қажеттілігін анықтау керек.

«Н» жинақтығышының сипаттамасы:

- жинақтағыш көлемі  $Q = 68 \text{ млн. м}^3$ ;
- буландырушы қасиет  $Q_n = 11,4 \text{ млн. м}^3$ ;
- жинақтағышты пайдалану уақыты  $t_s = 22 \text{ жыл}$ ;

Су айдынының ішкі үрдістеріне қатысатын жинақтағыш суының меншікті көлемі  $q_n = 309000 \text{ м}^3/\text{жыл}$ ;

- жинақтағыш бегінен буланатын судың меншікті көлемі  $q_u = 52000 \text{ м}^3/\text{жыл}$ ;

- жинақтағыштан сүзілетін қарқынды сулардың меншікті көлемі  $q_{\phi} = 350400 \text{ м}^3/\text{жыл}$ ;
- пайдалануға жинақтағыш суы алынбайды, яғни  $q_{\Pi} = 0$ .

Кесте 1 - «А» кәсіпорнының қарқынды суларының сапалы құрамы және «Н» жинақтағышының фондық сипаттамалары

№	Қалыпталатын көрсеткіштер	«Н» жинақтағышының фондық жағдайы, мг/л	ҚС ЛЗ нақты концентрациясы, мг/л	ШМК мг/л
1	Құрғақ қалдық	3000	1200	1000
2	Сульфаттар	620	320	500
3	Аммонийлі азот	0,34	1,2	2,0
4	Мұнай өнімдері	0,06	1.9	0.3

#### а) шешудің бірінші әдісі.

$C_{\phi} > C_{шМК}$  шарты қалыптасқан, яғни, «Н» суларының фондық концентрациялары шекті мүмкін концентрациялардан көп есе асады. Мұндай көрсеткіштер санына кестеде келтірілгендердің ішінен құрғақ қалдық пен сульфаттар жатады.

Мұндай нұсқада формула (8) келесі түрге ие болады:

$$C_{шМК} = C_{\phi}$$

Онда есептеуді жүргізудің қажеті жоқ және  $C_{шМК}$  есептік концентрацияларының мәні құрғақ қалдық пен сульфаттар үшін құрайды:

$$C_{шМК} \text{ есеп (к/к)} = C_{\phi} \text{ (к/к} = 3000 \text{ мг/л (г/м}^3\text{))}$$

$$C_{шМК} \text{ есеп (SO}_4\text{)} = C_{\phi} \text{ (SO}_4\text{)} = 620 \text{ мг/л (г/м}^3\text{)}$$

Алайда п.7 жүзеге асыра отырып, есептік орнатылған ШМЛ түзетулер енгіземіз және  $C_{шМК}$  мүмкін концентрациясы ретінде нақты концентрацияларды аламыз:

Сәйкесінше заттардың ШМЛ мәндері құрайды:

$$\begin{aligned} C_{\text{пдс (с.ост.)}} &= C_{\text{факт. (с.ост.)}} = 1200 \text{ мг/л (г/м}^3\text{)} && \text{вместо } 3000 \text{ мг/л (г/м}^3\text{)} \\ C_{\text{пдс (SO}_4\text{)}} &= C_{\text{факт. (SO}_4\text{)}} = 320 \text{ мг/л (г/м}^3\text{)} && \text{вместо } 620 \text{ мг/л (г/м}^3\text{)} \end{aligned}$$

#### б) Шешудің

#### екінші әдісі.

Бақылаушы жармада су қабылдағыштың фондық концентрациясы шекті мүмкін концентрациядан төмен болғанда  $C_{\phi} < C_{шМК}$ , толық көлемде теңдеу шешіледі (3.8):

$$C_{\text{пдс}} = C_{\phi} + (C_{\text{пдк}} - C_{\phi}) \cdot \frac{Q + Q_u + q_{\phi} + q_{\Pi}}{q_{\text{ст}}}$$

Кестеде көрсетілген көрсеткіштер ішінен 2 рұсқа бойынша ШМЛ нормалары аммонийлі азот пен мұнай өнімдері үшін есептеледі.

Алдымен  $q_{\Pi}$  және  $q_u$  табамыз:

$$\begin{aligned} q_{\Pi} &= \frac{Q}{t_s} = \frac{68,0 \text{ млн. м}^3}{22 \text{ года}} = 3,09 \text{ млн. м}^3/\text{год}, \\ q_u &= \frac{Q_u}{t_s} = \frac{11,4 \text{ млн. м}^3}{22 \text{ года}} = 0,52 \text{ млн. м}^3/\text{год} \end{aligned}$$



Алынған мәліметтер мен фондық көрсеткіштерді формулаға қойып, табамыз (8):

П.7 назарға ала отырып, аммонийлі азот үшін Сшмл жөндейміз, себебі оның нақтылықсымасы есептіктен төмен:

$$C_{\text{плс расч. (NH}_4)} = 0,34 + (2,0 - 0,34) \cdot \frac{(3,09 + 0,52 + 0,35 + 0) \cdot 10^6}{1,752 \cdot 10^6} = 4,09 \text{ мг/л,}$$

$$\text{ПДС}_{(\text{NH}_4)} = 1,2 \text{ г/м}^3 \cdot 200 \text{ м}^3/\text{час} = 240 \text{ г/час}$$

Формула (1) бойынша аммонийлі азот үшін ШМЛ табамыз:

$$C_{\text{плс (NH}_4)} = C_{\text{факт. (NH}_4)} < C_{\text{плс расч. (NH}_4)} = 1,2 \text{ мг/л (г/м}^3)$$

Мұнай өнімдерінде ШМЛ нормасы ретінде Сшмл.есеп. 0,6 г/м<sup>3</sup> тең деп қабылданады:

$$C_{\text{плс расч. (н.прод.)}} = 0,06 + (0,3 - 0,06) \cdot \frac{(3,09 + 0,52 + 0,35 + 0) \cdot 10^6}{1,752 \cdot 10^6} = 0,60 \text{ мг/л}$$

#### Тәжірибелік жұмыс № 4

**Тақырыбы:** Судың ластану индексін есептеу.

**Мақсаты:** Су қоймаларының ластану деңгейін СЛИ есептеуді үйрену.

#### Теориядан мәліметтер.

Өзендердің, көлдердің және су қоймалардың ластану деңгейі *судың ластану индексі* (СЛИ) көрсеткіші бойынша бағаланады. Ол судағы, құраушы заттың болуын сипаттайды: оттегі, органикалық заттар және ШМК-дан асатын заттар.

СЛИ бойынша анықталған жер үсті судың сапа критерийлері су классының сапасын сипатталады: өте таза судан (1 класс) төтенше ластанған суға дейін (7 класс).

Судың ластану индексі шекті мүмкін концентрация бойынша есептеледі және келесі формуламен анықталады:

$$In = (q_i \cdot A_i)^{C_i} \quad (1)$$

Мұнда:

$In$ - судың суммарлы ластану индексі;

$q_i$ -уақыт ішіндегі  $i$ -ді заттың орташа концентрациясы;

$A_i$ -  $i$ -ді заттың қауіптілік коэффициенті.

$$A_i = \frac{1}{\text{ШМК}} \quad (2)$$

$C_i$ -заттың қауіптілігінің классына байланысты болатын деңгейінің көрсеткіші.

1 кесте. Заттың қауіптілік классына байланысты коэффициент мәні.

Судағы қоспаның қауіптілік	Коэффициент $C_i$
----------------------------	-------------------

классы	
1	1,5
2	1,3
3	1,0
4	0,85

Қауіптілік классы және жер үсті су айдындарын ластайтын заттардың кесте ШМК

№	Қоспа атауы	Балық шаруашылығы су пайдаланулар суайдындары үшін ШМК, мг/л	ҚК
1	Фенолдар	0,001	4
2	Мұнай өнімдері	0,05	4
3	Мыс (2 <sup>+</sup> )	0,001	3
4	Мырыш (2 <sup>+</sup> )	0,01	3
5	Нитрит ион()	0,08	2
6	Нитрат ион ()	40,0	3
7	Кадмий	0,005	2
8	Ксантогенаты	0,03	4
9	Хром	0,02	3

#### Су тазалығының дәрежесі

Су тазалығының дәрежесі	СЛИ
Таза	СЛИ <2
Ластанған	2 < СЛИ <5
Лас	5 < СЛИ <10
Өте лас	10 < СЛИ <20
Төтенше лас	20 < СЛИ

4 кесте. Тапсырма нұсқалары  $q_i$

№ нұсқа	Мұнай өнімдері	Мырыш	нитрит ион	фенол	кадмий	нитрат ион	хром	ксантогенаты	мыс
1		0,14	0,03	0,00 1					0,7
2	0,18				0,00 4		1,05		
3		0,85	0,5			60		0,03	
4	0,012				0,03		0,03		0,002
5	0,15	0,12		0,01 5			0,9		

6	0,004		0,25			77,8		0,06	
7		2,08		0,00 9	0,00 8		0,05		
8	0,03		0,67		0,06				0,001 6
9		0,77	0,24			35,3	0,06		
10	0,005			0,3	0,00 4			0,12	
11		1,8	0,2			18,4			0,003
12	0,085		0,5		0,03				0,009
13	0,097	0,09		0,01 4			0,07		
14	0,12		0,19			15,4		0,15	
15		0,24			0,00 8	108			0,005
16	0,08			0,00 8		57		0,9	
17		0,01 5	1,12		0,07				0,08
18	0,77			0,37		80	0,01 9		
19		1,65	0,98		0,06			0,16	
20		0,32		0,01 5		88,9			0,087

### Тәжірибелік жұмыс №5

**Тақырыбы:** Топырақтың суды сіңіргіштік қасиетін анықтау.

**Мақсаты:** Топырақтың суды сіңіргіштік қасиеттерін анықтау жолдарымен танысу.

**Қажетті құралдар мен заттар:** 1 мм елеуіш арқылы еленген топырақтың әр түрінің 4-5 үлгісі, диаметрі 3см, ұзындығы =50-60 см 4-5 шыны түтік, штатив, стақан, сүзгіш қағаз, дәке, жіп, сызғыш, сағат.

Топырақтың суды көтергіштігі немесе капиллярлық топырақтың капиллярларының көлеміне

байланысты, олай болса оның бөлшектері мен құрылымы арқылы анықталады. Саз топырақтарда су баяу, бірақ өте биікке көтерілсе, құмда жылдам, бірақ өте аз биіктікке көтеріледі. Құрылымсыз топырақтарда құрылымды топырақтармен салыстырғанда су капиллярларда тез қозғалып, ауаға ұшып кетеді. Тығыз топырақтарда бос топырақпен салыстырғанда, капиллярлық өте жоғары болады. Топырақтың су көтергіштік қасиеті арқасында өсімдіктер топырақтың төменгі қабатындағы суларды пайдалануға мүмкіндік алады.

### Жұмыс барысы:

1. Шыны түтіктердің бір жақ басын сорғыш қағазбен және дәкемен орап, жіппен байлаған соң, топырақтың үлгілерімен толтырылады;
2. Шыны түтіктерді штативке бекітіп, байланған басын су құйылған стақанға 1 см батырып, орналастырған соң уақытты белгілейді.
3. Төменгі үлгіге сәйкес түтік ішіндегі топырақпен судың көтерілу биіктігін мезгіл - мезгіл өлшеп отырады.

Топырақтың үлгілері.	Судың топырақтың бойымен минут сайын көтерілу деңгейі, үдеме есеппен, мм.												24 сағат
	1	5	10	15	20	25	30	40	50	60	120	180	

4. Анықталған нәтижелердің негізінде график сызыңыздар. Ол үшін ординат бойынша судың көтерілу биіктігі мен жылдамдығын, ал абсцисса бойына уақытты кескіндеңіздер.

### Тәжірибелік жұмыс №6

**Тақырыбы:** Топырақтың сіңіру қабілетін анықтау.

**Мақсаты:** Топырақтың химиялық және физикалық, механикалық сіңіру қабілетін анықтау тәсілдерімен таныстыру.

**Құрал-жабдықтар:** Әр түрлі топырақ үлгісі, көлемі 250 және 500 мл колба, стақан, сұйық құйғыш, сүзгі, дәке, фарфор табақшалар,  $5\text{K}_2\text{HPO}_4$ , қымыздық қышқыл алюминий, көк метилен ерітіндісі немесе көк сия, безбен.

Топырақтың құнарлылығын қамтамасыз ететін әр топырақтың өзіне тән физикалық, химиялық, физикалық-химиялық қасиеттері болады.

Топырақтың жалпы физикалық қасиеттеріне оның бөлшектерінің тығыздығы, өзара байланысы, борпылдақтығы т.б. жатады. Топырақ бөлшектерінің тығыздығы - оның құрамындағы қарашірік пен органикалық (органикалық заттар мен қарашірік неғұрлым көп болса, топырақ бөлшектерінің тығыздығы төмен болады) заттар мен органикалық емес заттардың (минералдардың) мөлшеріне байланысты. Олай болса, топырақ бөлшектерінің тығыздығы

белгілі бір дәрежеде топырақтардың химиялық құрамын сипаттайды. Екінші жағынан топырақтардың түзілуі кезінде оның құрамында жиналатын минералдық және азоттық заттардың мөлшері топырақтың өз құрамына суда еріген қосылыстарды, булар мен газдарды жұту және ұстау, бекіту қасиеттеріне де байланысты. Топырақтың осы сипатталған қасиетін оның сіңіру қабілеті деп атайды да, оның бес түрін ажыратады: механикалық, биологиялық, физикалық, химиялық және физикалық-химиялық.

### **Жұмыс барысы:**

#### **I. Топырақтың химиялық сіңіру қабілетін анықтау.**

1. Көлемі 250 мл колбаға 20 мл  $5K_2HPO_4$  ерітіндісін құйған соң 20 гр. топырақ үлгісін салып, 5-10 мин. мұқият араластырады да, сұйықты тұндырған соң фильтр арқылы сүзеді.

2. Алдын-ала өлшенген фарфор табақшаға 10 мл сүзгіні құяды да, оны жоғарғы температурада кептірген соң, эксикаторда суытамыз, өлшейміз, төмендегі тұжырым бойынша есеп жасаймыз;

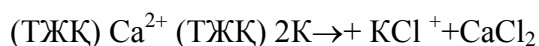
20 мл  $K_2HPO_4$  ерітіндісінде бір грамм тұз болса, 10мл сүзгіде 0,5 гр.  $K_2HPO_4$  болуға тиіс. Тәжірибе бойынша өлшенген фарфор табақшадағы минералдық қалдықтың салмағы 0,2 гр. болу керек. Олай болса, 10 гр. топырақ 0,3 гр.  $K_2HPO_4$  бойына сіңірген болады. Сонда 20 гр. топырақ 0,6 гр. тұзды сіңіреді, яғни 60 процент. Осы көрсеткіш анықталған топырақтың сіңіру қабілеті болып табылады.

**II. Топырақтың механикалық сіңіру қабілетін анықтау.** Ол үшін сүзгіш салынған топырақ арқылы кез-келген топырақты (2-3 гр) алдын-ала суда ерітіп, сұйық құйғыштағы топырақтың үстіне құйғанда сұйықтың құрамындағы топырақтың бөлшектері сұйық құйғыштағы топырақта сүзіліп, қалатындықтан сүзіндінің таза болатындығы байқалады. Бұдан біз ерітіндідегі топырақтың бөлшектерінің сұйық құйғыштағы топырақтың саңылауларында ұсталып (жұтылып) қалатынын көреміз.

**III. Топырақтың физикалық сіңіру қабілетін анықтау.** Ол үшін сұйық құйғышқа салынған топырақ арқылы көк метилен ерітіндісімен бояған суды өткіземіз. Бояу молекулаларының топырақ каллоидтарының бетінде сіңіруіне байланысты сүзіндінің таза болатынын байқаймыз.

#### **IV. Топырақтың физикалық-химиялық сіңіру қабілетін анықтау.**

Сұйық құйғышқа салынған кәдімгі қара топырақты хлорлы калий ерітіндісімен суарады. Нәтижесінде топырақ каллоидтарының құрамындағы  $Ca^{2+}$  катиондары  $K^+$  катиондарымен ығыстырылады, сүзіндінің құрамына өтеді. Бұл химиялық қатынасты төмендегіше өрнектеуге болады:



сүзіндінің құрамында Са бар екендігіне сұйыққа бірнеше тамшы қымыздық қышқылы аммоний ерітіндісін қосқанда түзілетін ақ тұнба арқылы көз жеткізуге болады. Тәжірибе дәлелді болу үшін осы реакцияны сүзінді орнына тазаланған суды пайдаланып орындаңыздар.

### **Тәжірибелік жұмыс №7**

#### **Өсімдіктердің жоғарғы температураларға төзімділігін анықтау**

**Мақсаты:** Өсімдіктердің жоғары температураға төзімділігін анықтауды үйрену.

**Құрал-жабдықтар:** Су моншасы, термометр, пинцет, Петри чашкасы (5 шт) суы бар стакан, жіңішке сым, шыныға жазатын қарындаш, 0,2 н HCl , ағаштың жапырақтары (жаңа жиналған) немесе әртүрлі бөлме өсімдіктерінің жапырақтары.

Температура – жер бетіндегі негізгі экологиялық факторлардың бірі. Ол табиғи зоналармен нақты жағдайларға (жанартау әрекеті, ыстық су көздері, жылу энергетикалық қондырғылардың шығарулары) байланысты кең диапазонда ауысады. Өсімдіктердің әр түрлі бұл факторға әртүрлі қарайды. Кейбір өсімдіктер жоғары температураларға төзімді болады. кей өсімдіктер төзімсіз болып келеді.

Жұмыс ағаш өсімдіктерінің әртүрлі жергілікті аймақта өсетін түрлерімен жүргізіледі. Бұл жұмыс ағаш түрлерін жоғары температураға төзімділік дәрежесі бойынша қоюға, өте төзімді ағаштарды анықтауға көмектеседі. Анықталалған ағаштар жазы ыстық аудандарда көшелерге, өнеркәсіптік зоналарға отырғызылады. Ол үшін студенттерге 5-6 ағаш жапырақтарын (жаңа жұлынған) әртүрлі ағаш түрлерінен алып келуге тапсырма беріледі. 5-6 ағаш жапырағын сабағын сұлы мақтасы бар фольгаға орап, барлық жапырақтарды целлофанға салып әкеледі. Қысқы мезгілде бөлме өсімдіктерін пайдалануға болады.

Әдістің принципін Ф.Ф.Мацков ұсынған. Әдіс тірі жасушалардың экстремальді температура әсерінен зақымдануының басын анықтауға негізделеді. Егер жапырақтарды жоғары температурада ұстап, соңынан тұз қышқылының әлсіз ерітіндісіне салса, онда зақымданған және өлген жасушалары оған қышқылдың еркін кіруі әсерінен бұрғыл түске боялады, себебі қышқыл хлорофиллдің феофининге (бұрыл түсті) айналуын туғызады. Зақымданбаған жасушалар жасыл түсті болып қалады. Қышқыл жасушалық шырыны бар өсімдіктерде феофитинизация қышқылмен өңделгенде де жүреді, себебі жұқа қабатты жартылай өткізгіштіктің зақымдануында органикалық қышқылдар жасушалық шырыннан цитоплазмаға еніп, хлорофилл молекуласынан магнийді ығыстырып шығарады.

Бұл жұмысты вегетацияның алғашқы жартысында жүргізу қажет, себебі ағаш тұқымдас өсімдіктерде табиғи бұзылулар байқалмайды.

### Жұмыс барысы

Сабақ алдында су моншасын 40°C дейін қыздыру керек. Сабақтың басында су моншасына 5 бірдей жапырақтан тұратын зерттелетін шоқты саламыз. Жапырақ сабақтарын жіңішке сыммен біріктіреміз. Жапырақтарды 40°C температуралы суда 30 мин. ұстаймыз. Соңынан алғашқы сынаманы аламыз: әртүрлі өсімдіктерден 1 жапырақтан жұлып алып, суық суы бар Петри чашкасына салады. Жапырақтар суығаннан кейін пинцетпен алып, тұз қышқылы бір чашкаларға ауыстырады.

Су моншасының температурасын 50°C дейін көтеріп, 10 минуттан соң тағы 1 жапырақтан алады. Оны қайтадан суық су бар Петри чашкасына, соңынан HCl бар жаңа Петри чашкасына салады. Осылай су моншасының температурасын 80°C дейін жеткізіп, әр 10 мин. сайын температураны 10°C көтеріп, сынама алады.

HCl-ға батырғаннан кейін 20 минуттан соң зақымдану дәрежесін бұрғылт дақтар арқылы есептейді. Нәтижелерді кестеге бұрғылттану жоқ « - », әлсіз бұрғылттану « + », 50% дан жоғары бұрғылттану « + + », тұтас бұрғылттану « + + + » шартты белгіленіп кестеге толтырыңдар.

Объект	Жапырақтардың зақымдану дәрежесі				
	40°C	50°C	60°C	70°C	80°C

Термотұрақты ағаш түрлерін немесе бөлме өсімдіктерін кему дәрежесі бойынша қатарға тұрғызыңдар.

Қорытынды жасаңдар.

## Тәжірибелік жұмыс №8

**Ағаш өсімдіктерінің жағдайы бойынша орман фитоценозының бұзылу деңгейін анықтау.**

**Мақсаты:** экологиялық факторлар әсерінен ағаш өсімдіктердің фитоценозының бұзылу деңгейін анықтап үйрену.

**Өту орны:** орман, орман паркі.

**Құрал-жабдықтар:** рулетка, лупа, өсімдіктерді анықтағыш.

Жұмыс барысы

1. Зерттеу алаңын анықтау. Анықтау алаңы тандалған орман шегінен шықпауы керек.
2. Зерттеу алаңында өсетін ағаштар түрлерін анықтау.
3. Әр түрдің ағаштарының жағдайын анықтау. Ағаштар жағдайын сыртқы белгілері бойынша 5 баллдық шкалада бағалайды (кесте бойынша)

Кесте 1

Сыртқы белгілері бойынша ағаштар жағдайын бағалау шкаласы

Балл	Ағаштар жағдайының сипаттамасы
1	Өсуі көлемі нормаға сәйкес, сыртқы зақымдану белгілері жоқ, сау ағаштар.
2	Әлсіреген ағаштар. Крона әлсіз торлы, жеке бұтақтары кепкен. Жапырақтары мен инелері сары түсті. Қылқан жапырақты ағаштардың діңінде қатты ағулар, кейбір бөліктерінде қабықтары жансызданып, өлген.
3	Күшті әлсіреген ағаштар. Крона қиықтанған, ұшы құрғақ, бұтақтары кепкен. Жапырақтары ашық-жасыл, инелері бұрғыл түсті және 1-2 жыл осылай болып тұр. Жапырақтары ұсақ, бірақ үлкен де болады. өсуі азайған немесе тоқтаған. Өздік ағуы күшті. Қабығының көп бөлігі жансыз.
4	Кебуге айналған ағаштар. Крона бойынша барлық бұтақтары кепкен. Жапырақтары ұсақ, жетілмеген, ашық-жасыл, сары түсті; жапырақтары ерте түсуі байқалады. Инелері (хвоя) жалпы санының 60% зақымданған. Өсуі тоқтаған. Діңіне қабылжегіштер және басқа зиянкестер орныққан.
5	Кепкен, құрғақ ағаштар. Кронасы құрғақ. Жапырақтары жоқ, инелері сары немесе бұрғыл, түсіп жатыр немесе түсіп қалған. Қабықтары қабыршықтанып түсуде немесе түсіп қалған. Діңіне ксилофагтар (ағаш жегіштер) орныққан.

Ағаштардың жағдайының коэффициентін анықтау. Жағдайдың коэффициентін әр ағаштың түріне байланысты формула бойынша табады. ( $K_1, K_2, K_3$  және т.б.)

$$K_1 = \sum v_1 n_1 / N$$

мұнда  $K_1$  – белгілі бір ағаштың жағдайының коэффициенті.

$v_1$  – 1 түрлі ағаштардың жеке ағашының жағдайының баллы.

$n_1$  – жағдайы баллмен бағаланған ағаштар саны.

$N$  – Әр түрдің есептелген ағаштарының жалпы саны.

Визуальді анықтаулар мен формула бойынша есептеулердің нәтижелерін кестеге толтырындар.

Кесте 2

Аралас орман ағаштарының жағдайын бағалау

Ағаш түрі	Ағаш саны	Ағаштар жағдайы	Түр жағдайының коэффициенті
осина	5	2 2 2 3 4	2, 6

Орман ағаштарының жағдайын бүтін коэффициентін ( $K$ ) анықтау әртүрлі ағаштардың зерттеу алаңындағы жағдайларының коэффициентінің ортақ арифметиканың еселігін табу бойынша жүргізіледі:

$$K = \frac{K_1 + K_2 + K_r}{R}$$

Мұндағы  $K_1, K_2, K_r$  - ағаш түрлерінің жағдайының коэффициенті  
 $R$  – ағаш түрінің саны

Келесі градацияны пайдаланып, орман ағаштарының жағдайын бағала:

$K < 1,5$  – ағаштар сау

$K = 1,6 - 2,5$  – әлсіреген ағаштар

$K = 2,6 - 3,5$  – күшті әлсіреген ағаштар

$K = 3,6 - 4,5$  – кебуге айналған орман

$K > 4,6$  – құруға айналған орман

2,0 – 2,5 коэффициенттері жағдайында ағаштар қауіпті жағдайда деп бағаланады, атмосфералық ластануды азайтып, осы орман алаңында аббаттандырудық шаралар кешенін жүргізгенде қалпына келтіруге болады.

Коэффициент 2,5 тен асқанда өте қауіпті деп танылады, орман ағаштарының құлдырауына әкеледі.

### **Тапсырма:**

Есеп беру үлгісі:

1. Далалық күнделік жүргізілген тәжірибелердің нәтижелерімен;

а) 2-кесте

б) 4-6 пункттердегі формула бойынша есептелеулер;

в) 7 пункт бойынша ағаштар жағдайының бағалануы;

г) жалпы қорытынды жаз.

## **Тәжірибелік жұмыс № 9**

### **Сүйкеу әдісімен түрлі беттердің радиоактивті заттармен ластану деңгейлерін анықтау**

**Мақсаты:** Сүйкеу әдісімен түрлі беттердің радиоактивті заттармен ластануын анықтап үйрену.

**Құрал-жабдықтар:** Дозиметрлік және радиометрлік аспаптар (РУП-1, УМФ-05, САС - Р-2), үлгілі альфа және бета-сәулелендіргіштер жинағы, ерітінділерді дайындау мен мақта немесе дәке тампондарды суландыруға қажет ыдыс., азот немесе лимон қышқылы 1-1,5 н, мақта, дәке, сүзгіш қағаз, мұфельді пеш, полиэтилен пакеттер.

### **ЖАЛПЫ ЖАҒДАЙЛАР**

Беттердің радиоактивті заттармен ластану деңгейін анықтау қиынға түскен жағдайда немесе ластануға сапалы баға беру қажет болған жағдайда сүйкеу әдісі қолданылады.

Әдістің мәні ластаған беттен радиоактивті заттарды кез-келген бір материал көмегімен алу және кейін сол материалдың радиоактивтілік деңгейін анықтауда жатыр.

Алынған мәндерді ластанудың шекті мүмкін деңгейлерімен салыстырады (НРБ-99).

### **ЖҰМЫСТЫҢ БАРЫСЫ:**



1. Сүйкеуді алу үшін сүзгіш қағазды, дәкені, мақта тампонды және т.б материалдарды алады.
2. Сүйкеулерді құрғақ немесе ылғалды материалдармен алуға болады. Сүйкеу алатын материалды сумен немесе қышқылмен суландыру әдістің сезімталдығын жоғарлатады.
3. Түрлі нақты жағдайлар үшін алу коэффициентін анықтаған жөн. Зерттелетін материалдың бірнеше үлгісі алынады және оларға сәйкес аудан бірлігіне белгілі белсенділікті радиоактивті затты енгізеді. Әрбір үлгіден сүйкеу алынады.

Одан соң әрбір сүйкеу үшін алу коэффициенті  $K$  анықталады:

$$K = O_m / O_n$$

Мұнда:

$O_m$  – сүйкеудің толық белсенділігі;

$O_n$  – сүртілген беттің толық белсенділігі;

$$O_n = g \times S$$

Мұнда:

$g$  – меншікті белсенділік, Кюри/см<sup>2</sup>;

$S$  – сүйкеумен сүртілген аудан, см<sup>2</sup>.

Одан соң орташа коэффициент анықталады:

$$K_{cp} = \sum K / n$$

Кестеде сүйкеулерді алудың орташа коэффициенттері келтірілген:

<i>Сүйкеулерді алу әдісі</i>	<i>Орташа коэффициент</i>
Сүзгіш қағазбен	20
Сумен суландырылған дәкелі (мақта) тампонмен	60
1-1,5 н азот қышқылымен суландырылған дәке (мақта) тампонмен	90
Кезекті түрде 1-1,5 азот қышқылымен суландырылған дәке (мақта) тампондармен, одан соң құрғақ дәке тампонмен	90 - 100

Кеуекті материалдардан (бетон, кірпіш) сүйкеулерді алу коэффициенттерінің мәндері сүйкеуді ылғалды алу кезінде 3-10% аралығында ауыпқыды.

4. Сүйкеуді алу орнын таңдау

Сүйкеу дәл алмас бұрын алдын ала гамма-сәулелену қуаты мен альфа, бета-бөлшектер ағынының тығыздығын ластанған беттерді анықтау мақсатында өлшеу жүргізіледі. Сүйкеулер гамма-фонның үлкеюі байқалған және бөлшектер ағының тығыздығы фондықтан артқан жерлерден алынады.

***Сүйкеулерді алуға берілетін нұсқаулар.***

1. Жұмысшы беттердің, жабдықтардың ластануын анықтағанда сүйкеулер 100 см<sup>2</sup> ауданда алынады.

2. Жабық радиоактивті көздердің радиоактивті ластануын тексергенде сүйкеулер көздің жұмысшы беттерінен алынады.

Радиоактивті ластану деңгейін 1 см<sup>2</sup> ауданға қайта есептейді.

***Суландырылған материалдармен сүйкеулерді алу.***

Ауданды анықтау ыңғайлы болу үшін бүйірлері 100 және 100 мм төртбұрыш түрінде иілген қалың сымнан жасалған трафаретті қолданады.

Беттердің ластануын түпкілікті бақылау үшін сүйкеулерді үш қайтара алу қолданады.

Бұл мақсатта үш тампон болуы қажет – екі суландырылған және бір құрғақ. Бетті алдымен бір ылғалды тампонмен, одан соң екіншісімен сүртеді, одан соң құрғатып үшінші тампонмен сүртеді. Барлық үш тампонды бір пакетке салып, зертханаға жібереді. Тампондарды тигельдерде электроплиткада кептіреді. Одан соң тигельді муфельді пешке орналастырады (пештің температурасы 400°С жоғары емес). Пеште оны толық күйгенге дейін ұстайды, одан соң күлдің белсенділігін сәйкес радиометрлік қондырғылармен (альфа-белсенділікті сцинтилляциялық тіреуішпен немесе САС-Р-2, бета-белсенділікті тік қойылған УМФ-3, УМФ-05, УМФ-1500 есептеуіштері көмегімен) өлшейді.

Қондырғыны градуирлеу өлшенетін радиоактивті заттардың спектріне жақын спектрге ие үлгілі сәулелендіргіштердің көмегімен жүзеге асырылады.

Сүйкеулердің белсенділігін формула бойынша анықтайды:

$$A = ((N - N_{\phi}) / 2) \times K \times S \times \eta \times 100$$

Мұнда:

$N, N_{\phi}$  – үлгі мен фонды есептеу жылдамдығы (имп/мин);

$\eta$  – үлгілі сәулелендіргіш бойынша табылған қондырғының эффективтілік коэффициенті;

$S$  – сүйкеуді алу ауданы (см<sup>2</sup>);

$K$  – сүйкеуді алу коэффициенті (%).

Алынған мәндерді ластанудың мүмкін шекті деңгейлерімен салыстырады.

## Тәжірибелік жұмыс 10 ШҚО облысындағы ерекше қорғалатын табиғи аймақтарды анықтау

**Мақсаты:** Шығыс Қазақстан облысындағы ерекше қорғалатын табиғи территориялар туралы сипаттау, ерекшеліктерін қарастыру.

**Құрал-жабдықтар:** кесте, суреттер

### ЖҰМЫСТЫҢ БАРЫСЫ:

Біздің елімізде ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың негізгі түрі — мемлекеттік табиғи қорықтар. Қорықтар ғылыми мекемелер қатарына жатады. Қорық аумағында ешқандай шаруашылық жұмыстары жүргізілмейді, онда тек ғылыми-зерттеу жұмыстары ғана жүргізіледі. Сондықтан қорық аумағында жоғары білімі бар арнайы мамандар ғылыми зерттеу жұмыстарымен айналысады. Қазір Қазақстанда 10 мемлекеттік табиғи қорық бар. Қорық аумағындағы барлық табиғат байлықтары түгелдей қатаң түрде қорғалады. Сонымен бірге қорықтар белгілі бір экожүйелерді қорғау мақсатында арнайы ландшафтылық аумақтарда ұйымдастырылады. Мысалы, шөлді, далалы, су-батпақты және т.б. экожүйелердің қорықтары деп бөлінеді. Шығыс Қазақстанда Марқакөл және Батыс Алтай қорықтары бар.

Ұлттық табиғи саябақтарда табиғат қорғау жұмыстарымен бірге табиғат қорғауды насихаттау, экологиялық білім мен тәрбие беру, туризмді үгіттеу жұмыстары қоса жүргізіледі. Елімізде 10 ұлттық табиғи саябақ ұйымдастырылған. Ұлттық табиғи саябақтар көбіне табиғаттың көрікті жерлерінде ұйымдастырылып, шаруашылық жұмыстарды табиғат қорғау жұмыстарымен үйлесімді жүргізуге ерекше мән беріледі. Шығыс Қазақстанда Қатон Қарағай.

Ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың жаңа түрі — **табиғи резерваттар**. Елімізде Ертіс өзенінің алқабындағы реликті қарағайлы ормандарды қорғау мақсатында 2003 жылы "Ертіс орманы" және "Семей орманы" деген табиғи резерваттар ұйымдастырылды. Табиғи резерваттарда қорықтық белдем де, шаруашылық жүргізілетін алқаптар да бірге қорғалады. Табиғи резерваттарда, негізінен, биологиялық сан алуан түрлілікті сақтауға және оны қалпына келтіруге айрықша көңіл бөлінеді

Кестені толтыр:

Табиғи аумақтардың аты	Ауданы	Орналасқан жағдайы	Ерекшелігі

*Пайдаланылған әдебиеттер:*

1. Ш. Дүрмекбаева, С. Мемешов – «Қазақстандағы экология жағдайының қалыптасуы», Астана 2014 ж
2. Н. Түменбаева - «Қоршаған ортаны бақылау»
3. Г. С. Оспанова, Г. Т. Бозшатаева – «Экология»
4. Г. К. Сагимбаев – «Экология және экономика»
5. А. Г. Милютин – Экология: геоэкология недропользование
6. О. Д. Лукашевич, М.В. Колбек, С. А. Филичев – методическое пособие «Практические работы по экологии и охране окружающей среды»
7. А. А. Горелов – «Экология»
8. М. Дуамбекова – «Приборы и средства измерений для контроля за состоянием окружающей среды»
9. Мелькановицкая С.Г. Жерасты суларының органикалық ластануы және оларды зерттеу әдістері. М., ВИЭМС, 1987.
10. Л. В. Передельский, В. И. Коробкин, Приходченко О. Е. – «Экология», 2009