

Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі
А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті

Экология кафедрасы

З.Г. Жокушева

Г. Б. Юнусова

Экологиялық мониторинг

Оқу құралы

Қостанай, 2018

Рецензенттер:

Суйындыкова Ж.Т, Қостанай мемлекеттік педагогикалық институтының жаратылыстану кафедрасының бғн, аға оқытушы

Жарлыгасова Гульмира Дуйсенбаевна, б.ғ.к., экология кафедрасының доценті

Муржакупова Р.К, м.ғ.кандидаты, экология кафедрасының аға оқытушысы

Автор:

Жокушева Зайда Габбасовна, аға оқытушы

Юнусова Г.Б т.ғ.к, экология кафедрасының менгерушісі

Жокушева З.Г.

Юнусова Г.Б

Ж Экологиялық мониторинг 5В060800-Экология мамандығының студенттеріне арналған оқу құралы Қостанай, 2018.- 96б.

Бұл оқу құралына пән бойынша жоспарланған он бес дәріс кіреді 5В060800-Экология мамандығының студенттеріне арналады.

ӘОЖ 20: 574

КБЖ

А. Байтұрсынов атындағы оқу әдістемелік кеңесінде қарастырылды және ұсынылды

04.06.2018 ж., № хаттамасы

Мазмұны

1. Дәріс 1 Экологиялық мониторинг, экологиялық мониторинг жүйесі.....	4
2. Дәріс 2 Электрондық бақылау деректерін алудың көздері.....	9
3. Дәріс 3 Сынама алу және оларды талдау.....	17
4. Дәріс 4 Атмосфералық ауа мониторингінің теориялық негіздері.....	21
5. Дәріс 5 Атмосфералық ауадан үлгі алу және бақылау.....	26
6. Дәріс 6 Атмосфералық ауаның сапасы.....	33
7. Дәріс 7 Су мониторингінің теориялық негіздері.....	38
8. Дәріс 8 Су сапасын бақылау пунктері.....	44
9. Дәріс 9. Ластану және судың сапасын бағалау.....	52
10. Дәріс 10. Топырақ туралы жалпы ақпарат.....	61
11. Дәріс 11. Топырақ үлгісін алу.....	67
12. Дәріс 12. Топырақ сапасы және бағалау.....	75
13. Дәріс 13. Биологиялық мониторинг. Биосфералық мониторинг. Ормандардың мониторингі.....	79
14. Дәріс 14. Импакті мониторинг.....	87
15. Дәріс 15. Фондық мониторинг. Әлеуметтік-гигиеналық мониторинг. Қоршаған ортаның геологиялық факторларының мониторингі.....	91

Дәріс 1 Экологиялық мониторинг, экологиялық мониторинг жүйесі.

Мақсаты: «Экологиялық мониторинг» тұжырымдамасын кеңейту, жергілікті, аймақтық және жаһандық деңгейлерде қазіргі заманғы эко-мониторинг жүйелерімен танысу.

Жоспар:

1. Экологиялық мониторинг (ЭМ). ЭМ түсінігі мен мақсаты. Қоршаған ортаның қауіпті факторлары.
- 2 ЭМ қағидаттары.
- 3 ЭМ тұжырымдамасы.
- 4 ЭМ жүйесі.

1. Мониторинг және қоршаған орта. «Қоршаған орта мониторингі» (ҚОМ) тұжырымдамасы 1971 жылы пайда болды, ал 1972 жылы Стокгольмдегі БҰҰ конференциясында жаһандық мониторинг үшін алғашқы ұсыныстар жасалды, 1974 жылы «мониторинг» анықтамасы жүйеленді. Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексінде қоршаған ортаның мониторингі деп қоршаған ортаның жай-күйін және оған әсер етуді жүйелі бақылау және бағалауды айтады. Қоршаған орта (ҚО) - табиғи және жасанды объектілердің, қоса алғанда атмосфералық ауаның, жердің озон қабатының, жер үсті және жер асты суларының, жердің, жер қойнауының, флораның мен фаунаның және олардың өзара әрекеттесуінің жиынтығы. Экологиялық мониторингтің субъектісі қоршаған ортаның өзгеруі болып табылады. ҚО объектілері экологиялық мониторинг объектілері болып табылады және жойылудан, тозудан, залалдан, ластанудан және басқа зиянды әсерлерден қорғауға жатады. Экологиялық мониторинг тұрақты табиғи процестер аясында антропогендік компоненттерді анықтауға, сондай-ақ адам денсаулығына және басқа да тірі организмдерге зиянды және қауіпті болатын сыни жағдайлар туралы ескертуге арналған. Адамдардың денсаулығы мен әл-ауқатына әсер ететін экологиялық факторлар экологиялық тәуекел факторларының бірі болып табылады. Экологиялық тәуекел (ЭТ) - белгілі бір факторлардың (стресстер, тәуекел факторлары) әсерінен қоршаған ортаны және (немесе) табиғи объектілердің жағдайын жағымсыз өзгерістердің ықтималдығы. Стресстор - жағымсыз әсерге әкелетін физикалық, химиялық немесе биологиялық дене. Стрессторлар ерекше табиғи ресурстарға немесе экожүйелерге, соның ішінде өсімдіктер мен жануарларға және өзара әрекеттесетін ортаға теріс әсер етуі мүмкін. ЭТ факторлары физикалық, химиялық, биологиялық, әлеуметтік болып бөлінеді. Олар адамдар мен басқа да тірі организмдердің денсаулығына және әл-ауқатына әсер етеді, сонымен қатар ЭМ кезінде бақыланады.

Мәліметтерді ортақтастыру сипаттамасына қарай мынандай мониторинг жүйелерін құрайды : жаһандық (жаһандық процестер мен құбылыстардың биосферадағы және ықтимал өзгерістер болжамын іске асыру мониторингі); Ұлттық , мемлекеттік, аймақтық (табиғи биологиялық процестер туралы, табиғи немесе антропогендік салдарынан өзгеше процестер мен құбылыстар бар, оның шеңберінде нақты аймақтарын қамтитын ластаушы заттардың көші-қон және трансформация проблемаларын көрінісі, облыс экономикасына нақты әртүрлі факторлардың әсері,); жергілікті, ол ластанудың «нүкте» мониторингі әсерімен байланысады. Басқару әдістеріне сәйкес, биологиялық, химиялық, геофизикалық бақылау әдісі анықтамалық құралдарға сәйкес автоматты, қашықтан (кеңістік, авиация және т.б.) ерекшеленеді.

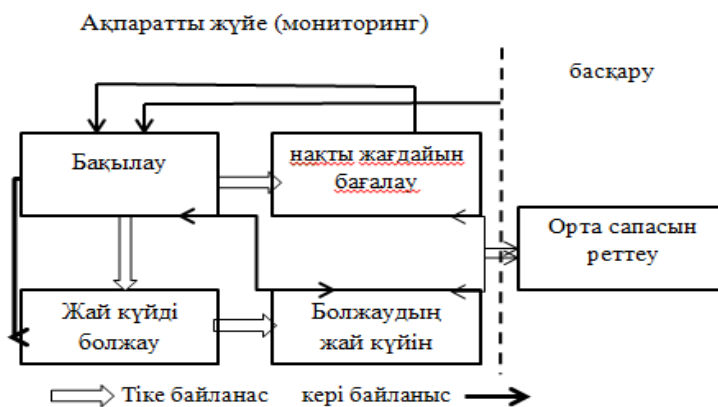
2. Мониторинг қағидалары. Экологиялық мониторинг бағдарламаларын әзірлеу және енгізу кезінде әлеуметтік-экономикалық және экологиялық мақсаттарға сәйкес әртүрлі қағидалар қолданылады. *Антропоцентристік* принципке (антропоцентризмге) сәйкес, адам табиғаттың иесі, ол өз мүдделеріне сай қоршаған ортаны өзгерту мен пайдалануға құқылы. Бақылау барысында экологиялық мәселелер , мақсаттар, шешімдер адамның мүдделеріне, денсаулығына, тұрмыс жағдайларына байланысты қаралады, сондықтан қоршаған орта сапасының өлшемі ретінде ШРК көрсеткіштері қолданылады. *Биоцентризм* - қоршаған ортаны қорғау идеологиясы, философиясы немесе ғылыми көзқарасы, ол тірі табиғат мүдделерін бәрінен жоғары қояды. Бақылаудағы биоцентрлік қағидаты тірі организмдердің жай-күйіне (өсімдік ШРК, өлім дозасы және т.б.), интеграцияланған (интегралдық) өлшемдерге (ЭШД - экологиялық жағынан шекті деңгей), биомониторинг, биоиндикацияның дамуына стандарттарды енгізу арқылы көрінеді. Бақылаудағы *басымдық беру* қағидаты қоршаған орта жағдайын талдау және бағалау кезінде барлық индикаторлардың, құбылыстардың, процестердің, басым (негізгі,) - ең қуатты, ықпалды болып табылатындығын білдіреді. Бақылаудағы *жүйелі қағидаты* - қоршаған ортаның жай-күйін талдау және бағалау кезінде байқалған құбылыс немесе процесс күрделі объект ретінде , яғни, өзара құбылыстарды ескере отырып, басқа құбылыстармен және процестермен бірге кешенді түрде қарастырылады . Осылайша, қоршаған ортаның бақылауын ұйымдастыру және жұмыс істеуі бақылаудың барлық сатыларының өзара байланыстылығына негізделеді: бақылау, бағалау және болжау.

3. Бақылаудың екі әйгілі тұжырымдамасы. И.П.Герасимов бойынша Бақылау байқау - бағалау – болжамды секілді кезеңдерден тұрады. Бақылаудың мақсаты: табиғатқа адам денсаулығына теріс әсер ету дәрежесін

анықтау және экологиялық жағдайды болжау. Экологиялық бақылаудың негізгі міндеттері: антропогендік әсердің көздері мен факторларын бақылау; табиғаттың жай-күйін және антропогендік әсер ету факторларының әсерінен болатын процестерді бақылау; табиғи ортаның нақты жай-күйін бағалау; табиғи ортаны антропогендік әсер ету факторларының әсерінен және табиғат ортасының болжалды күйін бағалаудағы өзгерістерін болжау. Жүйеленген және талданған бақылау туралы ақпараттар негізінде олар қоршаған орта жағдайы туралы қорытынды жасайды; мемлекетте бақыланатын және ықтимал өзгерістердің себептері туралы (яғни, көздер мен факторлардың әсері); тұтастай алғанда қоршаған ортаға өзгерістер мен жүктемелердің қабылдануы туралы; биосфераның қазіргі қорлары туралы. Бақылау жүйесінің өзі қоршаған орта сапасын басқару қызметін қамтымайтынын ескеру керек, бірақ ол қоршаған ортаға қатысты шешімдер қабылдау үшін қажетті ақпарат көзі болып табылады.

Израиль Ю.А бойынша бақылау тұжырымдамасы : Экологиялық бақылаудың кезеңдері: байқау - бағалау - болжам - басқару. Қоршаған ортаның ластануын бақылау қоршаған ортаны қорғау саласындағы оңтайлы шешімдер қабылдау және қоршаған ортаны қорғау шараларының тиімділігін бағалау үшін табиғи ортаны негізгі компоненттерінің ластану күйі туралы ақпараттық қолдау мақсатында жүзеге асырылады.

Бақылау технологиясына: бақылау - бағалау - болжау - басқару кіреді.(сур.1)



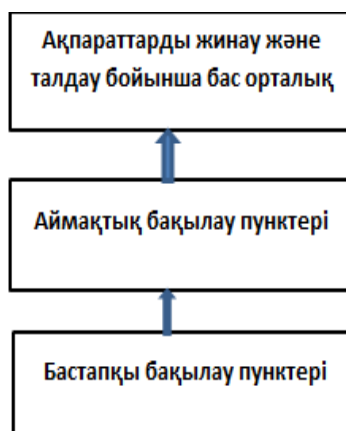
1-сурет. Экологиялық мониторингтің блок-схемасы

Бақылау ҚО-ның жай-күйі мен ҚО параметрлерін бақылау арқылы оларға әсер ететін факторлар параметрлері бойынша жүргізіледі. Бағалау ҚО параметрінің өлшенген параметрлерін эталондық параметрлермен салыстыру арқылы жүзеге асырылады. Сілтеме ретінде, негізгі сипаттамалары, негізгі ҚО сипаттамалары немесе ҚО сапа стандарттары таңдалған. Биосфералық қорықтар аумағында негізгі сипаттамалары анықталған. Осындай ластану көзінің әсерін ескермейтін ҚО-ның негізгі сипаттамаларын қарастыруға

рұқсат етіледі. Болжау ҚО параметрінің өзгеру үрдісін анықтауға негізделген ҚО-ның болашақ жағдайы туралы болжауды білдіреді. Деректер базаларын, бағдарламалық өнімдерді математикалық өңдеу құралдарын қолдана отырып, әртүрлі тәсілдермен жүзеге асырылады. Деректер негіздері ҚО -ның параметрлерін бақылаудың ұзақ мерзімді қатарын білдіреді. ҚО-ның жай-күйін болжау адам денсаулығына әсер ету; табиғи объектілер мен экожүйелерге әсер ету; табиғи ресурстарды пайдалану мүмкіндіктері тұрғысынан орындалуы тиіс. Басқару жүйесінде шешімдерді қабылдау (арнайы уәкілетті мемлекеттік орган), шешімді іске асыруды басқару (мысалы, кәсіпорындарды әкімшілік ету), түрлі техникалық немесе басқа құралдардың көмегімен шешімді жүзеге асыру мүмкін болатын шағын жүйелерді ажыратуға болады. ҚО-ның жай-күйін басқару табиғи компоненттердің аса қауіпті жағдайдан төмен қауіпке жағдайға көшіруді білдіреді. Ол ҚО-ның сапалық деңгейінің сандық көрсеткіштеріне, экологиялық тәуекелге негізделген.

Қазіргі таңда бақылаудың әртүрлі жүйелері әзірленіп, дамып келеді: ЖЭБЖ, Қоршаған орта мен табиғи ресурстар мониторингінің бірыңғай мемлекеттік жүйесі, жергілікті, аймақтық, өндірістік; тақырыптық, компонентті. **Жаһандық экологиялық мониторинг жүйесі (ЖЭБЖ, 1974)** қоршаған ортаның ластануын және қоршаған ортаның ластану факторларын бақылайды. Оның құрамына климаттың өзгеруін бақылау, ластанудың ұзақ мерзімді тасымалы, ҚО-ның гигиеналық аспектілері, Дүниежүзілік мұхиттың жай-күйі, жер ресурстары жатады. ЖЭБЖ жүйесі үш деңгейде ұйымдастырылады: импактық, аймақтық және фондық бақылау. Импактық бақылау жергілікті деңгейде, күшті антропогендік әсерді үйренуге арналған. Ол ерекше қауіпті жерлерде ластаушы заттардың көздеріне тікелей жақын жерлерде бақылауды қамтамасыз етеді. Аймақтық бақылау аймақтағы қоршаған ортаның жалпы ластануын анықтауға және бағалауға, антропогендік салымды анықтауға мүмкіндік береді. Ластаушы заттардың қоныс аударуын, олардың трансформациясы, аймаққа тән факторлардың ортақ әсерін зерттейді. Фондық бақылау қоршаған ортаны ластанудың антропогендік үлесін бақылауға мүмкіндік береді. Биосфералық қорлар негізінде антропогендік әсерсіз, табиғи жағдайдағы табиғи процестерді зерттейді. ЖЭБЖ қағидаттарына сәйкес ұлттық экологиялық бақылау жүйесі де ұйымдастырылады. Қазақстан Республикасының **қоршаған орта мен табиғи ресурстарын бақылаудың бірыңғай мемлекеттік жүйесі (ҚОТРББМЖ)** – көп мақсатты ақпаратты жүйе, қоршаған орта мен табиғи ресурстардың жай-күйін бақылауды, сондай-ақ қоршаған ортаның және табиғи ресурстардың экологиялық қауіпсіздігін қамтаасыз ету, Қазақстан

Республикасының табиғи ресурстарын ұдайы және ұтымды пайдалану. Ол иерархиялық құрылымға ие. Бас орталық(мемлекеттік) бақылаудың бастапқы байқау пункттерінен алынған ақпаратқа талдау жасалынатын, облыс орталықтарына түскен ақпаратты бақылайды және жинайды.(сур.2).



2-сурет - Электрондық бақылау жүйесіндегі ақпаратты беру

Қазақстанда ОГСНК 1993 жылы қоршаған ортаны және табиғи ресурстарды (ЕГСМОС және ПР) мониторингілеудің бірыңғай мемлекеттік жүйесі болып қайта құрылды. Мемлекеттік экологиялық мониторинг (қоршаған орта мен табиғи ресурстар мониторингі) - табиғи және антропогендік факторлар әсер ету жағдайында олардың өзгерістерге ұшырауын бағалау және болжау үшін ғарыштан қашықтан зондтау деректерін пайдалануды қоса алғанда, қоршаған ортаның жай-күйіне, табиғи ресурстарға мониторинг жүргізудің кешенді жүйесі болып табылады. Қоршаған орта мен табиғи ресурстардың жай-күйі туралы уақтылы және сенімді ақпарат үкіметтің және басқа да мекемелердің табиғат қорғау саласындағы оңтайлы басқарушылық шешімдерін әзірлеуге және қабылдауға, сондай-ақ экологиялық шаралардың тиімділігін бағалауға және экологиялық төтенше жағдайлардың алдын алуға бағытталған. ЕГСМОС және ПР - қоршаған орта мен табиғи ресурстардың жай-күйінің мониторингін , сонымен қатар экологиялық қауіпсіздікті қорғауды, жаңғыртуды және табиғи ресурстарды ұтымды пайдалануды, сондай-ақ санитарлық-гигиеналық шараларды қамтамасыз ету мақсатында басқарушылық және шаруашылық шешімдер қабылдау үшін олардың нақты жағдайы туралы мәліметтерді талдауды қамтамасыз ететін көп мақсатты ақпараттық жүйе. ЕГСМОС мен ПР-ты қоршаған ортаны қорғау саласындағы уәкілетті орган арнайы уәкілетті мемлекеттік органдармен бірлесіп ұйымдастырады.

ЕГСМОС және ПР мынадай мониторингтік жүйелерді қамтиды: 1) қоршаған ортаның жай-күйіне мониторинг жүргізу; 2) табиғи ресурстардың мониторингі, 3) мониторингтің ерекше түрлері. Қоршаған ортаның жай-

күйіне мониторинг жүргізу мынадай түрлерін қамтиды: 1) атмосфералық ауа жай-күйінің мониторингі; 2) атмосфералық жауын-шашынның күйін бақылау; 3) су ресурстарының сапасын бақылау; 4) топырақ жай-күйінің мониторингі; 5) метеорологиялық мониторинг; 6) радиациялық мониторинг, 7) трансшекаралық ластану мониторингі; 8) фон мониторинг. Табиғи ресурстарға мониторинг жүргізу мынадай түрлерін қамтиды: 1) жер мониторингін жүргізу; 2) су объектілерінің мониторингі және оларды пайдалану; 3) жер қойнауының мониторингі; 4) ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың мониторингі; 5) таулы экожүйелерді және шөлдену мониторингін; 6) ормандардың мониторингі; 7) жануарлар дүниесінің мониторингі; 8) өсімдіктер әлемін бақылау. Мониторингтің ерекше түрлері: 1) әскери сынақ полигондарының мониторингі; 2) «Байқоңыр» зымыран-ғарыш кешенінің мониторингі; 3) парниктік газдарды және озонды бұзатын заттарды тұтынуды бақылау; 4) санитарлық-эпидемиологиялық мониторинг; 5) Жер климатының және озон қабатының мониторингі; 6) төтенше экологиялық жағдай аймақтарының және экологиялық зілзала аймақтарының мониторингі; 7) ғарыштық мониторинг.

Бақылау сұрақтары:

1. Экологиялық мониторинг дегеніміз не?
2. Пәннің атауы мен нысанын көрсетіңіз.
3. Антропоцентризм принципі мониторингте қалай көрінеді?
4. Экологиялық бақылау тұжырымдамасы арасындағы ұқсастықтар мен айырмашылықтар қандай?
5. Мемлекеттік мониторинг жүйесінде ақпарат жинау құрылымы қандай?

Дәріс 2. Электрондық бақылау деректерін алудың көздері

Мақсаты: Экологиялық бақылаудың бастапқы деректерін алудың ерекшеліктерімен танысу .

Жоспар:

1 Далалық жағдайда еректерді жинау, кеңістіктік деректерді жинау. Экологиялық ақпараттық жүйелер.

2 Байқау орындарының түрлері, бақылау нүктелері. Ластанудың сапалық және сандық көрсеткіштері және қоршаған ортаның сапасы.

3 Алдын ала бақылау.

1 Қоршаған орта мониторингі кезінде табиғи объектілер мен процестердің әртүрлі көрсеткіштері өлшенеді (бақыланады). Мысалы, келесі көрсеткіштер (параметрлер) жиі қолданылады:

- климаттық: ауа температурасы және қысым - қалыпты жағдайларға іріктеу кезінде түсетін ауа көлемін түзету, сондай-ақ ластауыштарды (ластаушы заттар) тасымалдау үрдісін моделдеу; желдің жылдамдығы мен бағыты - ластаушы заттарды көзден тасымалдау тәсілдері, көзді анықтау, тасымалдау үдерісін модельдеу, кәсіпорынды босату мониторингі (көзі); жауын-шашын саны - атмосферадағы ластаушы заттардың мөлшерін есептеуге болады.

- гидрологиялық: судың деңгейі, ағынның жылдамдығы мен ағымының көлемі - іріктеу уақытын анықтау және ластаушы заттардың шығарылу көлемін мен көздерін есептеу және айқындау үшін қажет.

- топырақ: ластанудың тығыздығын және топырақтың биологиялық қабілетін анықтау үшін топырақтың, типтің және генетикалық көкжиектердің, механикалық композицияның массалық тығыздығы. Газдалған, құрғатылған және суарылатын топырақты ескеру маңызды. Бұл көрсеткіштер ластаушы заттардың дезинфекциясы қарқындылығын сипаттайды.

- Биотикалық параметрлер. Экожүйелердің негізгі параметрлері ластану әсерін анықтау және экожүйелердегі ластауыштардың биогеохимиялық циклдары мен транслокацияларын есептеу үшін зерттеледі. Негізгі параметрлер - экожүйелердің құрамы, халықтың сипаттамасы, өнімділігі, қоқыс, жалпы биомасса және фитомас. Табиғи экожүйелердің жай-күйіне ұзақ мерзімді бақылауды ұйымдастыру кезінде жапырақ тамшысының ыдырау коэффициенті қолданылуы мүмкін.

Өлшеу (бақылаулар) автоматты және автоматты емес режимде, тікелей және жанама, экспрессивті және режимді болуы мүмкін. Автоматты

режимді пайдаланған кезде, әдетте, портативті жедел басқару қолданылады. Ауа үшін бұл индикаторлы түтіктер, индикаторлық қағаздарға немесе пленкаларға негізделген жылдам сынақтар және басқа индикатор элементтері. Судан және топырақтан алынған сығындылар үшін - бұл сынақ немесе сынақ кешендерін, сондай-ақ оңайлатылған (әдетте сапалы немесе жартылай сандық) талдау операциялары бар шағын (шағын) портативті портативті зертханалар. Судан және топырақтан алынған сығындылар үшін - бұл сынақ немесе сынақ кешендерін, сондай-ақ оңайлатылған (әдетте сапалы немесе жартылай сандық) талдау операциялары бар шағын (шағын) портативті зертханалар. Автоматты түрде анықтау үшін әдетте шағын датчиктер және басқа да сезімтал дабылдар пайдаланылады, бақыланатын экологиялық параметрлердің жоғары жылдамдықты бастапқы параметрлерін аналитикалық сигналға (түсті өзгерту, электр тогы, кернеудің төмендеуі немесе басқа да тіркелген индикатор) ие құрылғылар. Өлшеу (бақылау) - байқау объектісіне тән және оның өзгерісін көрсететін белгілі бір сипаттамалары, қасиеттері, белгілері және т.б. арқылы орындалады. Сондай-ақ, параметрлер сапалы және сандық болып бөлінеді, оларды динамикада бақылауға болады. Бақылау параметрлерінің түрі мен саны, олардың күрделілігі мен комбинациясы мониторингтің мақсаты мен орындалу жолына байланысты. Қоршаған ортаның жай-күйі туралы ақпарат алудың және ластаушы заттардың болуы, олардың сипаты, сапалық құрамы және қоршаған ортаның объектілеріндегі сандық мазмұн туралы техникалық және басқа тәсілдермен қоршаған ортаның көрсеткіштерін бақылау (өлшеу) әдістерінің және операциялық процедураларының белгіленген тәртібі экологиялық бақылау технологиясы саналады.

Ақпараттың екі түрі бар: бастапқы және екінші. Қоршаған орта жай-күйі туралы бастапқы (бастапқы) ақпарат далалық немесе зертханалық зерттеулер кезінде байқау, инвентаризация, биоиндикация, эксперимент, сұхбат, модельдеу және т.б. әдістер арқылы алынады. Қызығушылық топтың зерттеуші объектілері және нысанның белгілі бір пайызы қамтылса дала зерттеуі толық болуы мүмкін. Үлгі кездейсоқ, нормаланған (квота бойынша), шоғырланған болуы мүмкін. Далалық зерттеулер маршруттық, стационарлық және аралас әдістермен жүргізіледі.

Екінші ақпарат бастапқы ақпаратты талдау және өңдеу кезінде біріктірілген түрде (кестелер, карталар, сызбалар және т.б.) алына алады. Ол көбінесе мониторинг туралы ақпаратты бағалау мен болжау кезеңдерінде, мысалы, коэффициенттер, көрсеткіштер, регрессиялық тәуелділіктер және т.б. үрдістер түрінде жасалады.

ЕГСМОС_{СИ}ПР желісі мемлекеттік қадағалау желісін, ведомстволық байқау желілерін және табиғат пайдаланушылардың бақылау желісін қамтиды. Мемлекеттік байқаушы желі - бұл метеорологиялық, климаттық, аэрологиялық, гидрологиялық, гелиогеофизикалық, агрометеорологиялық сипаттамаларын айқындай отырып, қоршаған ортада кездесетін физикалық және химиялық процесстерді бақылауға арналған стационарлық және жылжымалы бақылау пункттері, зертханалар, орталықтар жүйесі. Бұдан басқа, қоғамдық мониторинг желілері де жасалуы мүмкін. Мониторинг тақырыптық және компонентті болуы мүмкін. ЕГСМОС компоненттік кіші жүйелері жеке табиғи компоненттерді бақылайды: топырақ, жер, атмосфералық ауа, өзендер және т.б. ЕГСМОС-ның тақырыптық кіші жүйелері нақты ластануды, объектілерді, ластану факторларын, ластану көздерін, мысалы, радиациялық мониторинг, қалдықтардың мониторингі, шөлейттену мониторингі, Арал теңізінің мониторингін және т.б. бақылайды. Кез келген ЭБ жүйесінің құрылымдық буыны: өлшеу жүйесі (өлшеу құралдары мен әдістері), ақпараттық жүйелер (дерекқорлар және деректер банктер), бақыланатын объектілердің көрсеткіштерін модельдеу және оңтайландыру жүйесі), экологиялық және метеорологиялық факторлардың өрістерін қалпына келтіру және болжау жүйесі, шешімдерді дайындау және оларды тұтынушыларға (ең экологиялық ақпарат) жеткізу жүйесі.

Қазіргі уақытта геоақпараттық жүйелер (ГАЖ) және қашықтықтан зондтау деректері қоршаған ортаны қорғау және табиғатты пайдалану саласында кеңінен қолданылады. Алғашқы (бастапқы) ақпарат алу үшін жердегі және жергілікті станциялар, әуе шабандоздар және радиозондтар (40 км биіктікке дейін), метеорологиялық зымыран (40-150 км) және орбиталық кешендер (Жерден 150 км астам) пайдаланылуы мүмкін. Бастапқы деректер ретінде ғарыштық суреттер, жер және теңіз материалдары пайдаланылады. Аэрологиялық зерттеулерге арналған материалдар жердің үстінгі қабатының элементтерін сенімді түрде түсіндіру үшін пайдаланылады. ГАЖ-де мынадай кіші жүйелер бар: деректерді жинау, сақтау және іздеу, деректерді өңдеу және талдау, ақпаратты шығару. Кіші жүйе қортындысы қабылданған талдау деректерін пайдаланушы үшін ыңғайлы пішінде құруға мүмкіндік береді. ГАЖ қолдану тұрғысынан оларды жаһандық және жергілікті деңгейлерге бөлуге болады, яғни жалпы (көп функциялы) және жеке, нақты (бір функциялық) міндеттерді шешуге бағытталған. Қазіргі кезде ғаламдық ГАЖ саласындағы көшбасшылар екі компанияның өнімдері - ArcGIS және MapInfo бағдарламалары саналады. Сонымен қатар, көптеген жерді иелеу және жерді пайдалану мәселелері бойынша айналысатын фирмалар өздерінің қолданыстағы ГАЖ-ні жасайды.

Мониторинг аймақтарының конфигурациясы ластану үрдісі байқалатын (немесе қоршаған ортаның бұзылуының басқа түрі) ластау көздерінің айналасын қамтиды. Геометриялық түрде ластану көздері нүктелі, аймақтық және сызықтық болып бөлінеді. Бақылау нүктелері сынамалық аумақта орналасқан: ауа бақылау нүктелері, су бақылау пункттері, топырақты сынау алаңдары және полигондар. Бақылау орны - қоршаған ортаның метеорологиялық, агрометеорологиялық және гидрологиялық сипаттамалары үшін стационарлық немесе жылжымалы бақылау пункті. Олардың орналасуы ластану көзінің, рельефтің, бақыланатын табиғи объектінің немесе процесінің қасиеттеріне және т.б. байланысты орналасады. Бақылаудың сол нүктесінде стационарлық құрылғылар (жабдық) және мобильді құрылғылар біріктірілуі мүмкін.

Өлшенетін өлшемдер жиынтығы, өлшеу кезеңдері (байқау), өлшеу әдістері және қолданылатын жабдық әзірленген (жоспарланған) мониторинг бағдарламасында көрініс табады. Мониторинг бағдарламасының бұл компоненттері көбінесе мониторинг туралы ақпараттың сапасын қамтамасыз ететін заңнамалық немесе нормативтік әдебиеттерде реттеледі және жазылады.

Бақылау бағдарламасының түрі (немесе деңгейі) ластаушының таралу дәрежесін көрсетеді. Аймақтық деңгейде белгілі бір аймақтарда ластанудың қауіпті деңгейлері жеткілікті үлкен аумақта құрылуы мүмкін екендігін білдіреді. Әлемдік деңгейде ластану планеталық масштабта болды.

Табиғи объектілердің жағдайын режимді немесе жүйелі (үнемі) бақылау және оларға әсер ететін техногендік факторлар байқау бағдарламаларының әртүрлі түрлеріне сәйкес жүзеге асырылады: толық, аяқталмаған, қысқартылған, көрнекі, биологиялық және т.б. Операциялық бақылаулар ағымдағы жылы немесе кездейсоқ ластану кезеңінде жүргізіледі.

Көп жылдық динамикалық бақылау үшін қоршаған ортаның бақылау құралдары, қоршаған ортаның ластануына бақылау жүргізу үшін құралдар мен басқа да техникалық құрылғылардың (құрылғылардың) жиынтығы пайдаланылады. Қоршаған ортаның объектілерін іріктеу, ластаушыларды немесе физикалық факторларды ластаушы заттарды немесе физикалық факторларды бақыланатын ортада (өлшеу) сақтау, тасымалдау, анықтау немесе тікелей анықтау, сондай-ақ алынған ақпаратты өңдеу, көрсету және беру үшін арналған. Қазіргі уақытта өлшеу құралдарының бірнеше классификациясы бар, олардың арасында практикалық тәжірибеде «прагматикалық» жіктеу үшін кеңінен қолданылады. Қоршаған ортаға шығарылатын ластаушылардың тізімі мен саны өте жоғары, кейбір бағалаулар бойынша олардың саны радионуклидтерді қосқанда 400 мыңға

дейін жетеді. Басымдылық танытатын ластауыштардың тізімін қалыптастыру үшін ең алдымен көп заттарды және ең улы заттарды анықтау керек. Жаппай заттар - олар жаппай сипаттағы шығатын заттар болып табылады, демек олардың ластануы барлық жерде. Мысалы, қалалық ауаға тән күкірт диоксиді, көміртегі тотығы, шаң; мұнай өнімдері, табиғи суларға арналған беттік активті заттар; топыраққа арналған пестицидтер. Ең улы заттар ең төменгі ШРК-мен ерекшеленеді.

Экологиялық мониторинг жүйесінің индикаторлары (параметрлері) қоршаған орта параметрлерінің (көрсеткіштерінің) ұлттық немесе халықаралық классификациясына негізделген. Бұл параметрлерге, мысалы, қоршаған орта сапасының стандарттары жатады. Бір жіктеу бойынша санитарлық-гигиеналық, ғылыми-техникалық (өндірістік-ресурстық), экологиялық (экожүйелік) стандарттар болып бөлінеді. Санитарлық-гигиеналық стандарттарға адам денсаулығын қорғауға арналған тұрақты нормативтер ШРК, ШРД, уақытша нормативтер. Олар міндетті және шектеусіз тыйым салу сипатына ие. Ғылыми-техникалық нормативтерге УРД, УРК, РБК, ШРШ, ШРТ, ПДНООЛ (қалдықтардың пайда болуының ең жоғарғы рұқсат етілген нормасы және олардың орналасу шегі), шикізат пен басқа да ресурстарды тұтыну нормалары, көгалдандыру нормасы жатады. Олар табиғи компоненттер мен экожүйелерді қорғауға және антропогендік қызметтің экологиялық шектеулерін қамтамасыз етуге арналған. Бұл стандарттар әрбір кәсіпорын үшін жекелеген болып табылады және белгілі бір кезең ішінде жұмыс жасайды (әдетте 5 жыл). Қалған стандарттар шартты түрде «экологиялық» (экожүйелік) деп аталуы мүмкін. Оларға топырақтың ластану коэффициенті, геохимиялық көрсеткіштері, АЖК - антропогендік жүктеме көрсеткіштері, Шекті рұқсат етілген қоршаған орта жүктемесі, ағын суларының коэффициенті, орман өсіру коэффициенті, халық көрсеткіштері және т.б. жатады.

Қазақстан Республикасының заңнамасына сәйкес табиғи ресурстарды пайдалану мен қорғау саласындағы қоршаған орта сапасының нормативтері мен шығарындылары ерекшеленеді. *Қоршаған орта сапасының нормативтері* адам өміріне және денсаулығына қолайлы ҚО мен табиғи ресурстардың жай-күйін сипаттайды. Олар табиғи ортаның химиялық, физикалық және биологиялық және басқа да көрсеткіштеріне сәйкес орнатылады. *Шығарындыларға арналған нормативтерге* мыналар жатады: шығарындылардың техникалық ерекшеліктері; ластаушы заттардың рұқсат етілген шығарындылары мен төгінділерінің нормативтері; өндіріс пен тұтыну қалдықтарына арналған нормативтер; рұқсат етілген физикалық әсерлердің нормалары (жылу мөлшері, шу деңгейі, діріл, иондаушы сәуле және басқа да

физикалық әсерлер). Табиғи ресурстардың жай-күйі Қазақстан Республикасының заңнамасына сәйкес табиғи ресурстардың әр түрі бойынша белгіленеді.

Экологиялық мониторинг мақсатында ОЭСР (OECD) әзірлеген экологиялық көрсеткіштердің халықаралық классификациясы пайдаланылуы мүмкін. Индикаторлар типтік блоктарға бөлінеді: әсер – жағдай- реакция немесе, толығырақ, блоктарда қозғалыс күші - қысым - жағдай- - әсер - жауап (DPSIR тәсілі: қозғаушы күштер - қысым - күй - әсер - жауап).

Қоршаған ортаға әсер етудің (қысымның) көрсеткіштері қоршаған ортаға антропогендік әсер ету деңгейін сипаттайды. Мысалы: атмосфераға ластанушы заттардың шығарындылары немесе су объектілеріне төгілуі. Қатты тұрмыстық қалдықтардың көлемі де осы көрсеткіштер тобына жатады.

Қоршаған ортаның көрсеткіштері табиғи ресурстардың сапасы мен санын сипаттайды. Бұл көрсеткіштер қоршаған ортаға зиянды заттардың концентрациясының көрсеткіштерін қамтиды. Жануарлар организмдеріндегі ауыр металдардың болуы, химиялық немесе радиациялық ластанудан зардап шеккен адамдар – бұлардың барлығы қоршаған орта жағдайы туралы барлық көрсеткіштер болып табылады.

Реакция көрсеткіштері қоғамның экологиялық қауіп-қатерге қарсы әрекетінің дәрежесін сипаттайды. Қоғамдық реакция қоршаған ортаға теріс жүктемені азайтуға, қоршаған ортаға келтірілген залалды өтеуге бағытталған жеке және / немесе ұжымдық әрекеттер түрінде көрінеді. Жаңа қорғалатын аумақтарды ұйымдастыру көрсеткіштері, вагондарға арналған түрлендіргіштерді орнату - қоғамның реакциясының барлық көрсеткіштері. Осы көрсеткіштердің барлығы, яғни, ластану, топырақ эрозиясы, биоалуантүрліліктің жоғалуы және т.б. сияқты белгілі бір проблемаға топтастырылады. Кейбір индикаторлар қоршаған ортаны қорғауға жұмсалатын инвестициялар сияқты кез-келген экологиялық проблемамен байланысты.

3 Алдын ала бақылау кезеңі үшін рәсімдер. Нысананы бастапқы зерттеу қысқа мерзімді байқау түрінде ластану индикаторларын (сәйкестендіру), сондай-ақ орналасу жерін, шекараларын, проблеманың сыртқы көріністерін және одан әрі зерттеулердің тармақтарын немесе бағыттарын айқындау арқылы жүзеге асырылады.

Бастапқы бағалау және іріктеу үшін оның ластану көзін таңдау. Бұдан басқа, аумақта (орналасқан жер, шикізат, өндіріс көлемі, қалдықтар) топырақтың ластану көздері туралы ақпарат жинау және ұсынылған зерттеулерге мүдделі мекемелермен байланыс орнату қажет. Алынған сынаманың құрамында ластанушылардың (әсердің) болуы мен

деңгейін бастапқы бағалаудың нәтижесіне әсер етуі мүмкін барлық жағдайлар ескерілуге тиіс. Талдауға болатын орта түріне байланысты бұл процедура кейбір ерекшеліктерге ие.

Таңдау учаскесі іздеу және іріктеу, сондай-ақ табиғи орта үлгілерін бастапқы бағалау табиғи ортаның барынша ластанып отырған аумақтарда жүргізіледі: ағызу алауында және өтуі ықтимал аймақтарында жүздеген метрден бірнеше километрге дейінгі қашықтықта, әдетте, 1,5 дейін биіктікте жердегі немесе тікелей орналасқан жері мен басқа да биообъектілердің, бұл кейбір деректер үшін ластау зиянды немесе қауіпті болуы мүмкін.

Сынамаларды іріктеу және талдау аралығы заттардың қасиеттерін және қауіптілік классын ескере отырып белгіленеді: 1-сынып үшін - кемінде 10 күнде бір рет; 2-сынып үшін - кемінде ай сайын; 3 және 4-сыныптар үшін - тоқсанына кемінде бір рет.

Таңдаудың көзін немесе орнын іздестіру жұмысы барысында, ластаушы заттардың сипаты мен әсерін сәйкестендіру міндеті жиі қамтылады, яғни оның сипатын, қоспаның негізгі компоненттерінің құрамын анықталады. Әдетте сәйкестендіру стационарлық зертханада жүргізіледі. Техникалық мүмкіндіктің жоқтығы немесе сәйкестендіру қажеттілігі болмаған жағдайда, ол қарапайым табу тапсырмасымен ауыстырылуы керек: яғни қоршаған ортаға ластаушы заттардың болуын растау. Зиянды физикалық фактор анықталған жағдайда, дереу оның деңгейіне сандық өлшеу жүргізуге болады. Бұл міндеттерді мүмкіндігінше тезірек шешу керек (мысалы, ең төменгі уақыт кезеңінде), іріктеу уақытында салыстырмалы түрде. Қолданылатын әдістер мен техникалық құралдар мүмкіндігінше тез, анық анықтай алуы керек (яғни таңдауға қатысты, кедергі келтіретін қоспалардың немесе факторларға қатысты). Сәйкестендіру жағдайында объектінің ерекшелігі селективтілік талабымен ауыстырылады, яғни, талданатын ортаға бір уақытта бірнеше ұқсас заттарды (факторлар) ажырата алу мүмкіндігі (немесе дәйекті түрде). Техникалық құралдың тағы бір маңызды сипаттамасы оның сезімталдығы, яғни, химиялық немесе физикалық ластану деңгейінің ең төменгі шоғырлануын белгілеу қабілеті.

Ластаушы заттарды немесе әсер етуді анықтау міндеті мүмкіндігінше тезірек (мысалы, іріктеу уақытымен салыстыруға болатын ең аз уақыт интервалында) шешілуі керек. Бастапқы бағалаудың жылдамдығы, ластану көзі немесе зиянды физикалық фактордың әсер етуі, жоғарыда аталған процедуралардың ұзақтығы ғана емес, сонымен қатар оларды жүргізетін қызметкерлердің қауіпсіздігіне де байланысты. Техникалық бақылау құралдарының жұмыс сипатын анықтау режимінде мүмкіндігінше

назар салып қою керек. (үздіксіз немесе мерзімді, бірақ қайталанатын талдау циклы арасындағы үзіліс уақытының аз болуы).

Қолданылатын әдістер мен техникалық құралдар мүмкіндігінше тез, анық анықтай алуы керек (яғни таңдауға қатысты, кедергі келтіретін қоспалардың немесе факторларға қатысты). Сәйкестендіру жағдайында объектінің ерекшелігі селективтілік талабымен ауыстырылады, яғни, талданатын ортаға бір уақытта бірнеше ұқсас заттарды (факторлар) ажырата алу мүмкіндігі (немесе дәйекті түрде).

Техникалық құралдың тағы бір маңызды сипаттамасы оның сезімталдығы, яғни, химиялық немесе физикалық ластану деңгейінің ең төменгі шоғырлануын белгілеу қабілеті.

Автоматты емес режимде портативті жедел басқару қолданылады. Әдетте автоматты анықтауда, шағын сенсорлар және басқа да сезімтал дабылдар қолданылады. Ластауыш заттардың анықтау тапсырмасын аяқтағаннан кейін, құралдар келесі операцияларды (іріктеу) таңдау туралы қажетті ақпаратты ұсынады.

Автоматтандырылған мониторинг жүйесі келесі блоктарды қамтиды:

- Экологиялық параметрлер датчигі: температура; судың тұздылығы; күн радиациясы; су ортасында металдардың иондық нысаны; беттік-белсенді заттардың, гербицидтердің, инсектицидтердің, пестицидтердің, бенз (а) пирененің және басқаларының қосындыларын қоса алғанда, ірі атмосфералық және судың ластануының шоғырлануы;

- Биологиялық параметрлердің датчигі - ағаштың өсуі, өсімдік жамылғысы, топырақтың гумусы және т.б. ;

- Күн батареяларына негізделген дербес қуат көзі;

- ұзындығы 10 км-ден 15 км-ге дейінгі радиусы бар шағын радиохабарлау және радиоқабылдағыш жүйелер;

- жүздеген, мыңдаған шақырымдарға арналған ықшам радио станциялар;

- Спутниктік байланыс жүйесі;

- бағдарламалық қамтамасыз етумен заманауи компьютерлік технологиялар.

Бақылау сұрақтары:

1 Мониторингте бақылау қалай жүргізіледі?

2 Алғашқы ақпаратты алу әдістерін келтіріңіз?

3 Сәйкестендіру мен анықтаудың айырмашылығы қандай?

4 ГАЖ дегеніміз не?

5 Алдын ала бақылау кезеңінің жұмысын (процедураларын) тізімдеңіз.

3 Дәріс. Сынама алу және оларды талдау

Мақсаты: Іріктеу технологиясының негізгі элементтерімен және көмекші іріктеу жұмыстарымен танысу.

Жоспар:

- 1 .Сынамалардың түрлері. Сынамаларды іріктеу стратегиясы.
- 2 .Сынаманы сақтау және тасымалдау.
3. Талдау үшін сынама дайындау.

1. Үлгілердің түрлері. Сынама немесе үлгі - физикалық немесе химиялық қасиеттеріне қарай, заттың бүкіл қасиеттерін бағалауға болатын етіп алынатын заттың (материалдың) кішкене бөлігі.(ұқсастық теориясы). *Репрезентативтік* сынама судың сапасын барынша сипаттайтын, шоғырлану және басқа да факторларға байланысты типтік және бұрмаланбаған сынақ деп саналады. Репрезентативтік сынама үлгіні немесе сынамалар тобын тұтастай алғанда белгілі бір уақыт ішінде бүкіл ластауыш заттардың концентрациясын дәл көрсетеді.

Қоршаған ортаның мониторингі мақсаттары үшін үлгіні негізінен таңдаулы әдіспен алуға болады. Таңдау (іріктеу алу) түрлері: кездейсоқ, жүйелі, дәйекті (серийная),(ұялық, кластерлік), стратифицированный (аймақтық, қабатты), көп сатылы, квоталық.

Алынған үлгілер , қоспаға бөгде заттарды енгізбеу үшін әдеттегі сақтық шараларын сақтауды қоспағанда, ерекше әдістердің болуын талап етпейді. Үлгі саны бірнеше сынақ жасау үшін жеткілікті болуы керек (егер қайталау керек болса). Зерттелетін құбылыстың сынамада күрт немесе нашар көрінетін дәрежесі және оны табу әдісі қаншалықты тандалатының анықтайды. . Егер зат біркелкі болмаса (әдетте қатты заттар), орташа (аралас) үлгі алынады.

Таңдаған кезде үлгілердің бірнеше түрі қалыптасады. *Бастапқы* немесе *жалпы* үлгі бірінші кезеңде үлкен материалдың массасынан таңдалады. *Зертханалық* немесе *паспорттық* үлгіні жалпы үлгі массасын толық талдау үшін қажетті массаға азайтқаннан кейін алынады. Талдау үлгісі зертханалық үлгіден бірыңғай анықтау үшін қабылданады. Жалпы үлгіні таңдамас бұрын, оның өкілеттілігін анықтау керек, ал зертханалық үлгі алу кезінде анализге мүмкіндік беретін үлгі массасын есептеу қажет. *Өкілеттік* - бұл үлгі композицияның талданатын материалдың орташа құрамына сәйкестігі.

Бастапқы үлгісі дара немесе біріктірілген болуы мүмкін. *Дара үлгі* белгілі бір көлемде зерттеліп жатқан материалдан алынады.

Біріктірілген сынама бірыңғай үлгілердің санынан тұрады. Табиғи ортаның құрамы туралы орташа деректер *аралас үлгілерді* береді.

Әдетте уақыт бойынша іріктеудің екі түрі бар: бір (тұрақты емес) және тұрақты немесе сериялық. *Бір жолғы* іріктеу бұрын зерттелген объектілердегі ортаны өзгертуді немесе ортаның сапасы туралы жалпы көріністерді алу қажет болған жағдайда мерзімді түрде анықтау үшін пайдаланылады. Сериялық іріктеу жағдайында әрбір үлгі іріктеледі (уақытша немесе кеңістіктік) дәйектілікпен, ол табиғи ортаның жай-күйі туралы ең сенімді ақпаратты береді.

Үлгіде талдау кезінде анықталатын зат пен негізге бөлінеді. Анықталатын заттар бірнеше болуы мүмкін.

Әлеуметтік зерттеулер кезінде кездейсоқ іріктеудің орнына (кездейсоқ іріктеу алу), квоталық үлгілеу, стратифицирленген (аймақтық) іріктеу жиі қолданылады. Олар жалпы халықтың (қауымдастықтың) әлеуметтік-демографиялық, ағартушылық, әлеуметтік-психологиялық, отбасылық және басқа да сипаттамаларын көрсететін статистикалық параметрлер (квота, үлесі) негізінде зерттелген қоғамдастықтың «микромодты» толық көлемде ойнатуға мүмкіндік береді.

Іріктеу үлгілерінің стратегиясы – бұл үлгілердің өкілеттілігі мен алынған деректерге сенімді болу үшін жасалған жоспар, сынамалық бағдарлама. Топырақ, су, ауа және басқа да табиғи объектілердің мониторингі тиісті ГОСТ, санитарлық нормалар мен нормативтік актілерде, әдістемелік нұсқаулар мен ұсынымдарда жазылған.

Үлгілерді сақтау және тасымалдау. Зерттеулерде іріктеу, тұрақтандыру, сақтау және тасымалдау секілді қосалқы іріктеу операциялары қолданылады. Таңдалған топырақ үлгілері нөмірленіп, журналда тіркеліп, келесі деректерді көрсету керек: іріктеудің сериялық нөмірі мен жері, жер, жердің түрі, аумақтың мақсаты, ластану түрі, іріктеу күні. Үлгілер сынаманың іріктеу орны мен күнін, сынамалық орынның бөлшектері (мысалы, топырақ үлгілері үшін - топырақ кесу саны, топырақ айырмасы, көкжиек және үлгі тереңдігі), және зерттеушінің фамилиясы болу қажет. Химиялық талдау үшін таңдалған үлгілер химиялық бейтарап материалдардың контейнерлерінде оралып, тасымалдануы керек.

Үлгілерді орау, тасымалдау және сақтау талдаудың мақсаты мен әдісіне байланысты жүзеге асырылады. Ұшпа химиялық заттардың құрамын талдау үшін үлгілер шыны ыдыстарға орналастырылуы керек. Топырақтың физикалық қасиеттерін анықтау үшін таңдалған үлгілер топырақ құрылымын сақтауы керек. Егер топырақтың қаңқалық бөлігінің көлемінің 10% -дан астамы болса, монолиттің беті парафинмен немесе басқа қорғаныш

материалдармен жабылуы керек. Патогендер мен вирустардың болуына талдау жасалатын үлгілерді стерильді контейнерлерде орналастырып, тасымалдауға және сақтауға болады.

Әрбір үлгі үшін қосымша тасымалдау талоны дайындалып, үлгінің сырты орамамен оралады, бұл тасымалдау кезінде олардың қауіпсіздігін қамтамасыз етеді. Таңдаудан бастап, зерттеудің басталу уақытына дейінгі уақыт бір тәуліктен аспауы керек.

Су сынамаларын тасымалауда тез, бірақ мұқият, тиісті орауыштар мен қаптамаларда болуы керек, бұл суды қатып қалудан немесе қызып кетуден сақтайды. Ерекше уытты заттардың су ерітінділерін тасымалдау үшін «матрешка» принципі бойынша арнайы герметикалық металл қорғаныс контейнерлері қолданылады.

Негізінен, су үлгілерін сақтаудан аулақ болу керек. Алайда, егер бұл мүмкін болмаса, онда оларды 1 күнден артық емес, төмен температурада, әдетте келесі таңертеңге дейін сақталу керек. Дәл нәтижелер алу үшін әдіснамада белгіленген сақтау уақытын қатаң сақтау қажет.

Су консервациясы суды сақтау, суда анықталған компоненттерді және оның қасиеттерін, сынамаларды іріктеу кезінде алған кезде қолданылады. Әсіресе, қажет болған жағдайда компонент өзгерістерге ұшыраса, сынама іріктеу учаскесінде немесе сол күні зертханада анықталуы мүмкін емес. Судың химиялық құрамының барлық ингредиенттері үшін бірдей қолайлы суды үнемдеудің әмбебап әдісі жоқ, сондықтан судың жеке үлгілері түрлі жолдармен сақталуы тиіс.

3. Үлгіні дайындаудың негізгі әдістері. *Үлгіні дайындау*- Талдау объектісі бойынша әрекеттер жиынтығы (ұнтақтау, гомогенизация, экстракция, гидролиз, жауын-шашын, т.с.) кейінгі талдау үшін үлгіні тиісілі үлгіге айналдыру мақсатында (құрғақ қалдық, ерітінді және т.б.) заттың жағдайы (негіз, тұзды нысаны, гидролиздеу және т.б.), сондай-ақ аналитты шоғырландыру немесе сұйылту және кедергі келтіретін компоненттерден құтылу. *Ұсақтау* - қатты денені талап етілетін мөлшерге дейін жояды, қоспалардың біртектілігін жақсартады, химиялық реакциялар тереңдігін арттырады. *Гомогенизация* бір-бірімен біркелкі (біртекті) құрылымды екі немесе көпфазалық жүйеде бір-бірімен өзара ерімейтін заттарды (су, май, этил спирті-сынап) араластырғанда пайда болатын микроинмометрияларды жою арқылы жасайды. *Экстракция* - тиісті еріткішпен (экстрагент) ерітінді немесе құрғақ қоспадан заттарды алу тәсілі. Экстракция бір (жалғыз немесе көп) немесе үздіксіз (перколяция) болуы мүмкін. *Гидролиз* - әртүрлі қосылыстарды қалыптастыру үшін заттардың сумен өзара әрекеттесуі. Әр түрлі кластардың қосылыстары гидролизге ұшырайды: тұздар, көмірсулар,

белоктар, эфирлер, майлар және т.б. *Тұндыру* - бұл химиялық реакция кезінде ерітіндіде қатты тұнбаның пайда болуы, мысалы, тиісті реагенттерді қосу арқылы.

Әдетте, жалпы зертханалық жабдық су үлгілерін дайындау кезінде, үлгілердің бөлінуі мен шоғырлануы жүргізілетін құрылғылар ретінде пайдаланылады, бұл кейіннен талдаудың сезімталдығы мен селективтілігін арттырады. Талдаудың селективтілігін арттыру және бұзылатын әсерлерді жою үшін арнайы үлгіні дайындау құралдары пайдаланылады. Лабораторияда үлгісі бөгде қоспалардан босатылады, ауа-құрғақ күйге жеткізіліп, мұқият араласып, талдау жүргізу үшін бөліктерге бөлінеді. Әрбір талданатын үлгідегі (шамамен 200 г) бақылау бөлімі арбитраж жағдайында 2 апта бойы тоңазытқышта қалдырылады.

Мониторинг барысында бағаланған (бақыланатын) параметрлердің алынған мәндері нормативтермен салыстырылады. Қазақстан Республикасының заңнамасына сәйкес қоршаған ортаның сапа нормативтері, табиғи ресурстарды пайдалану және қорғау саласындағы шығарындыларға бөлінеді. Қоршаған орта сапасының нормативтері адам өміріне және денсаулығына қолайлы қоршаған орта мен табиғи ресурстардың жай-күйін сипаттайды. Оларға тұрақты ШРД, ШРК, уақытша ӘҚДШ (Өсердің қауіпсіздігінің шамасы), УРД (Уақытша Рұқсат етілген деңгей), УРК (Уақытша Рұқсат етілген Концентрация), РБК (Рұқсат берілген болжамды концентрациясы). Олар табиғи ортаның химиялық, физикалық және биологиялық және басқа да көрсеткіштерге сәйкес орнатылады. Шығарынды нормативтеріне стандарттарға мыналар жатады: эмиссиялардың техникалық үлгілері; ластаушы заттардың рұқсат етілген шығарындылары мен төгінділерінің нормативтері; өндіріс пен тұтыну қалдықтарына арналған стандарттар; рұқсат етілген физикалық әсерлердің нормалары (жылу мөлшері, шу деңгейі, діріл, иондаушы сәуле және басқа да физикалық әсерлер). Табиғи ресурстардың жай-күйі Қазақстан Республикасының заңнамасына сәйкес табиғи ресурстардың әр түрі бойынша белгіленеді.

Бақылау сұрақтары:

- 1 Сынама деген не ?
- 2 Қандай үлгі өкілдік деп аталынады?
- 3 Неліктен үлгі сақталынады?
- 4 Лабораторияға үлгі қалай тасымалданады?
- 5 Талдау үшін үлгі дайындаудың негізгі түрлерін көрсетіңіз.

II ауа сапасының мониторингі

Дәріс 4. Атмосфералық ауа мониторингінің теориялық негіздері.

Мақсаты: әр түрлі атмосфералық мониторинг жүйелерін ұйымдастыруға ықпал ететін табиғи және антропогендік факторлармен танысу.

Жоспар :

- 1 Атмосфераның құрылымы мен құрамы.
- 2 Экожүйелерге ластауыштардың ену жолдары
- 3 Ауа сапасының стандарттары. Ауа райы мониторингінің мемлекеттік жүйесі.
- 4 Мемлекеттің халықаралық міндеттемелері.

1. Атмосфераның құрылымы мен құрамы. Атмосфераны дамуы планетада орын алған геологиялық және геохимиялық процестермен, сондай-ақ тірі организмдердің белсенділігімен тығыз байланысты болған. Атмосфераның төменгі шекарасы Жер бетімен сәйкес келеді, жоғарғы шекара - 2-3 мың шақырым биіктікте бірте-бірте ғарышқа өтеді. Атмосфералық құрам: 78,09% азот, 20,95% оттегі, 0,95% аргон, 0,03% көмірқышқыл газы. Атмосферада әрдайым неон, су буы, метан, сутегі, аммиак, озон, күкірт диоксиді, азот тотығы сияқты қоспалар бар. Атмосфера қабаттарының қасиеттері және олардағы процестер тірі ағзалар мен экожүйелердің рөлін анықтайды және атмосферада ластаушы заттардың таралу ерекшеліктерін анықтайды. Атмосферада температура және тығыздықпен ерекшеленетін бірнеше қабаттар бар: тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера, экzosфера бар.

Күннен келетін сәулелену энергиясы атмосферада жалғасып жатқан процестер арқылы өзгереді: жылу, ылғал мен түрлі қоспалардың айналымы, оптикалық, электрлік және көптеген басқа құбылыстар. Термиялық және радиациялық режимдер топырақ, су бетіне және көбінесе, өсімдік жамылғысына байланысты. Жауын-шашын мен оның қарқындылығы экожүйелер мен әлеуметтік процестер үшін практикалық маңызға ие. Климатты қалыптастыратын негізгі факторлар - күн радиациясы, атмосфералық айналым, жер беті, адамның шаруашылық қызметі. Климаттың өзгеруі негізінен табиғи процестердің әсерінен орын алды. Қазіргі уақытта антропогендік факторлар климаттың өзгеруіне негіз болып келеді.

2. Экожүйелерге ластауыштардың ену жолдары. Ластануыштар атмосфераға табиғи және антропогендік жолмен енеді. Табиғи ластану вулкандардың жарылуы, шаңды дауыл, орман өрттері және басқа да табиғи құбылыстар кезінде пайда болады. Антропогендік ластану, ең алдымен, өнеркәсіптік кәсіпорындардың қызметіне байланысты. Атмосферада физикалық және химиялық ластану түрлері пайда болады. Физикалық

ластануға шу мен басқа да дыбыстық тербелістер (ультрадыбыстық, инфразу), діріл, электромагниттік және радиоактивті сәулелену жатады. Қазіргі уақытта атмосферада 600-ден астам зиянды заттар бар, және олардың саны күн сайын артуда. Қазақстандағы негізгі ластағыштар - СО көміртегі тотығы, күкірт диоксиді SO₂, азот тотықтары NO_x, көмірсутектер және шаң (салмақталған заттар). Шығарындылардың негізгі үлесі SO₂ және шаң болып келеді. Кейбір қалаларда атмосфералық ластану байқалады, мысалы, Шымкентте - P₂O₅, HF, Cu, Pb, Cd; Екібастұз және Павлодар - бензапирен, Zn, Cr, Pb, Ni, Cu, Mn, Fe, Hg.

Атмосфералық ластанудың негізгі антропогендік көздері өнеркәсіптің келесі салаларында байқалады: жылу энергетикасы, қара және түсті металлургия, мұнай-газ кешені, автокөлік. Атмосфераның ластану көздері бастапқы және қайталама; стационарлық және жылжымалы; 1-4 қауіптік кластары; нүкелік, желілік және аймақтық болып бөлінеді. Қазақстандағы стационарлы көздерден шығарылатын ластаушы заттардың ең көп мөлшері энергия, өндіріс және тау-кен кәсіпорындарына келеді.

Ауаның ластануы адамға жинақталып немесе біріктіріліп әсер етеді. Зиянды заттардың біріккен әрекеті олардың адам ағзасына ену жолымен жүреді. Зиянды заттардың аралас әрекеттерінің бірнеше түрлері бар: аддитивтік әрекеттер (жиынтықтау), синергизм (потенциализация), антагонизм, тәуелсіз әрекет. Бір зиянды зат бірнеше жолдар тыныс алу жолдары, асқазан-ішек жолдары, тері) арқылы кіреді. Бір мезгілде бірнеше ластаушылардың пайда болуы, адамға әсер ететін бірнеше жолдар, басқа тірі организмдер, экожүйе, ластанудың біріккен әсеріне алып келеді.

Атмосферадағы зиянды заттардың жойылуы физикалық және физика-химиялық процестерге негізделген: тасымалдау және араластыру, адгезия, адсорбция, абсорбция, тотығу- тотықсыздану реакциясы. Олар өзін-өзі тазарту процестеріне ие: сұйылту, құрғақ тұндыру(шөгінділер), дымқыл тұндыру (шаймалау), химиялық өзара әрекеттесу (бейтараптандыру және т.б.). Бұл жағдайда атмосфералық қоспалардың агрегаттық күйі, ерігіштігі және бөлшектердің мөлшері маңызға ие. Құрғақ тұндыру Қазақстан жағдайында үлкен рөл атқарады.

3 Жалпы ауа сапасының стандарттары өлшенген параметрлердің бағалау сатысында қолданылады, әртүрлі уақыт кезеңдерінде орташаланған көрсеткіштерді қамтиды және бірінші кезекте адам денсаулығы мен өмір сүру жағдайларын қорғауға арналады: шекті рұқсат етілген концентрация (ШРК), атмосфералық ластану индексі (АЛИ), стандартты индекс (СИ) және максималды қайталау. Оларды есептеу үшін орташа айлық және орташа жылдық концентрацияны қолдануға болады.

Атмосфералық ауаны ластаушы химикалық заттардың ШРК – сы биологиялық заттардың бағытын сипаттайтын зияндылықтың шектік индексіне негізделеді: ресторциум, рефлекті, санитарлық-гигиеналық. Ауаның ШРК-сы ШРК жұмыс зонасы және елді мекендердегі атмосфералық ауаның ШРК болып бөлінеді). ШРКа.а ШРКм.б.р (дененің қысқа мерзімді рефлексиялық реакцияларын болдырмау үшін) және ШРК орташа тәуліктік (ұзақ уақытты токсинді әсердің болуын болдырмау) болып бөлінеді. Қажет болған жағдайда экологиялық бақылауда уақытша нормативтер қолданылады: уақытша рұқсат етілген концентрациясы (УРК), ориентировочно безопасный уровень воздействия (ОБУВ).

Стандартты индекс – белгілі бір мезгіл ішінде өлшенген , ШРК бөлінген кез келген ластаушы заттың максималды бір реттік концентрация. Максималды қайталану (%) - орташаланған кезеңде кез-келген ластауыштың ШРК пайыздың жоғары болуы. Егер СИ және МҚ әртүрлі деңгейіне түссе, онда атмосфераның ластану дәрежесі осы көрсеткіштердің ең үлкені бойынша бағаланады. Атмосфералық ластану индексі (АЛИ) - бұл ластауыштың қауіптілік сыныбын ескере отырып, ШРК бірліктеріндегі орташа концентрациялардың сомасы ретінде есептелген күрделі индикатор.

Атмосфераның жай-күйі өзгеруінің болжамы (ластануы), ластаушы заттардың таралу сценарийлерін бағалау, ауаның сапасының анықталған үрдістеріне негізделе алады. Олар атмосфералық сапа көрсеткішінің көп жылдық талдауы және модельдеу арқылы анықталады. Сонымен бірге ауаның ластануының кеңістіктік-уақытты бөлу үлгілерін ескереді. Мысалы, SO₂ ластану ошақтары шағын өнеркәсіптік кәсіпорындар, жеке үйлер, коммуналдық қазандықтар және дизельді көлікпен жүретін автокөліктер сияқты көздерде қалыптасуы мүмкін. Жоғары деңгейдегі шыңдардың ластану деңгейлері жұмыс күндеріне қарағанда, демалыс күндері айтарлықтай төмен болуы мүмкін.

Қазақстандағы атмосферадағы мониторинг жүйесі елді мекендердің атмосфералық ауасын бақылауды, атмосфералық жауын-шашынның жай-күйін және қар жамылғысының мониторингін, атмосфераның қабылданатын қабатының радиациялық мониторингісін қамтиды. 27 заттардың концентрациясын бақылау, 142 байқау станцияларында, 48 пунктерінде жүзеге асырылады. Атмосфералық жауын-шашынның химиялық құрамын анықтауда 14 көрсеткіш түрі пайдаланылады. Жақын жылдарда осы көрсеткіштер тізімін 42 дейін көбейту жоспарланған.

4. Қазақстан көптеген халықаралық маңызы бар табиғат қорғау конвенциясы және келіссөздердің мүшесі болып саналады. Қазақстан

қоршаған ортаны және қоршаған ортаға әсерді нормалауды бақылауды бірге жүргізеді. Халықаралық келіссөздердің міндеттемелері бойынша Қазақстанның өз міндеттемелері бар:

- белгілі бір қызметті бағалау үшін - Траншекаралық аспектілерде қоршаған ортаға әсерді бағалау туралы Конвенция (Espoo Convention, 1991);

- кәсіпорынды, экспорт және импортты ликвидациялау, белгілі бір лаптауыш заттардың шығарындыларын азайту немесе алдын алу, Озон қабатын қорғау туралы Вена конвенция (1985), Монреаль хаттамасы, Орнықты органикалық лаптағыштар туралы Стокгольм конвенциясы (2001), Климаттың өзгеруі туралы негіздемелік конвенцияға Киото хаттамасы (1997).

- бағдарламалар мен саясатты әзірлеу және жүзеге асыру - ұзақ мерзімді трансшекаралық ауаның лаптануы туралы конвенция (Женева конвенциясы, 1979 ж.). Ұзақ ауқымды трансшекаралық ауаның лаптануы туралы конвенцияның толық қатысушысы болу үшін Қазақстан келесі төрт Хаттамаға қосылды: а) Еуропада ауа лаптауыштарын ұзақ мерзімді беруді (ЕМЕП) бақылау мен бағалаудың бірлескен бағдарламасын ұзақ мерзімді қаржыландыру туралы хаттама (ЕМЕП хаттамасы, Женева, 1984 ж.); б) ауыр металдар туралы Орхус хаттамасы, 1998; в) 1998 ж. Данияда қабылданған тұрақты Органикалық лаптағыштар (ТОЛ) туралы хаттама; г) қышқылдандыруды, эвтрофикацияны және топырақ деңгейіндегі озонды жоюға арналған Гетенбургтық хаттама, 1999 ж. Барлық төрт Хаттамаға қойылатын жалпы талаптар: есеп беру; ақпарат алмасуды жеңілдету, тиімді технологиялар мен әдістер; экологиялық ақпаратқа қоғамның қол жеткізуі; стратегияларды, саясатты, бағдарламаларды, іс-әрекеттер мен ақпараттық негіздерді, ғылыми және экономикалық критерийлерді қабылдау; зерттеулерге қолдау көрсету, мониторинг пен ынтымақтастықты дамыту.

ЕМЕП өлшеу бағдарламасы алыс қашықтықтағы трансшекаралық ауаның лаптануын туралы конвенцияға сәйкес Еуропа елдерінің аумағында атмосфералық өлшемдер мен модельдеуді жүзеге асыруға арналған. ЕМЕП мониторингінің мақсаты - атмосферада лаптаушы заттардың тұндырылуы және концентрациясы, сондай-ақ ұлттық шекараларды кесіп өтетін лаптаушы заттардың ұзақ мерзімді саны мен маңызы туралы ақпарат беру.

Қазақстан ЕМЕП бағдарламасына жалпы еуропалық ел ретінде қосылды. Бурабайдағы ЕМЕП мониторинг станциясы белгілі бір ауаны лаптайтын заттардың (күкірт диоксиді, азот диоксиді, қорғасын, сынап, кадмий, ТОЛ және т.б.) мониторингін жүргізеді және осы алынған деректерді Норвегияның ауаны зерттеу институтында орналасқан (NILU) ЕНЕП Координациялық Химия орталығына (КХЦ ЕМЕП) жіберіледі.

Қазақстан Киота хаттамасының орнына дайындалған Климат жайындағы Париж келісіміне 22 сәуір, 2016 жылы қол қойды. Келісім атмосфераға түсетін көмірқышқыл газын 2020 жылға дейін азайту шараларын реттейді. Келісімнің мақсаты бойынша (2-бапқа сәйкес) БҰҰ Климаттың өзгеруі туралы Шектемелі конвенциясының «іске асырылуын күшейту», атап айтқанда, жаһандық орташа температураның өсуін «2 ° С-дан әлдеқайда төмен» және «1,5 ° С температура жоғарылауын» ұстап тұру. Келісімге қатысушылардың СО₂ шығарындыларының шыңына «мүмкіндігінше тез арада» қол жеткізу керек екендігі туралы жариялады.

Қатысушы мемлекеттер, жарияланған жалпы мақсаттарға қол жеткізудегі өз үлестерін жеке-дара анықтайды, оларды әр бес жыл сайын қарап шығады. Парниктік газдар шығарындыларын азайту бойынша ұлттық міндеттемелер 2015 жылғы қыркүйекте Қазақстан Республикасы Президентінің жанындағы Жасыл экономикаға көшу жөніндегі Кеңестің шешімімен бекітілді: - 2020 жылға қарай парниктік газдар шығарындыларын 15% -ға және 1990 жылдан бастан 2050 жылға қарай 25% -ға төмендету.

Бақылау сұрақтары:

- 1 Атмосфераның табиғи химиялық құрамы дегеніміз не?
- 2 Атмосфераға ластайтын заттар қалай кіреді?
- 3 Зиянды заттардың аралас әрекетімен кеншенді әрекетінің айырмашылығы қандай?
- 4 Ауа сапасының қандай стандарттары қолданылады?

Дәріс 5 Атмосфералық ауадан үлгі алу және бақылау.

Мақсаты: Атмосфералық ауа мониторингінің негізгі компоненттерін зерттеу (посттар, бағдарламалар, үлгі алу әдістері, ластаушы заттар) және жүйелердің түрлері.

Жоспар:

- 1 Атмосфералық ластанудың бақылау пунктері және ауаның сапасын бақылау станциялары.
- 2 Ауа және жауын-шашыннан үлгі алу.
- 3 Ауа сапасын бақылау жүйесі.

1 Атмосфералық ластану пункттері мен станциялары. Елді мекендердегі атмосфералық ластану деңгейін бақылау мемлекеттік стандарттарға сәйкес жүргізіледі. Атмосфералық ластану деңгейін бақылау посттар мен станцияларда жүргізіледі. Пост құралдармен жабдықталған павильон немесе машина орналастырылатын, алдын-ала осы мақсаттар үшін

тандалған орынды білдіреді. Пост барлық жағынан (асфальт, қатты жер, көгалдар) ашық, желдетілген жерде орналастырылады.

Атмосфералық ауаның ластануын қадағалау (ПНЗ) үш категорияға ие: стационарлық және жылжымалы (маршруттық және подфакелді). Арнайы жабдықталған павильон түрінде стационарлық пост, ластағыш заттардың үздіксіз тіркелуін немесе кейінгі талдау үшін ауаның тұрақты іріктелуін қамтамасыз етеді. Стационарлық посттар арасында негізгі және ең таралған арнайы ластаушылардың мазмұнын ұзақмерзімді өлшеуді анықтау үшін тіреу бекеттері бөлінеді. Стационарлық посттарда жүргізіледі:

- зиянды қоспалардың құрамына келесі химиялық талдау жүргізу үшін ауадан үлгі алу;

- автоматты газ анализаторлары арқылы атмосфераның ластануын тіркеу;

- метеорологиялық бақылаулар: желдің жылдамдығы мен бағыты, температурасы мен ылғалдылығы (су буының икемділігі және салыстырмалы ылғалдылық);

- түтін алауы байқылау

Маршруттық пост, посттар орнату немесе жеке аудандарда (мысалы, жаңа тұрғын аудандарда) атмосфераның ластануын үйренуге болмайтын жағдайларда тұрақты үлгі алу үшін қолданылады. Ауадан үлгі алу немесе метеорологиялық бақылау жүргізу жабдықталған жылжымалы зертхана (автокөлік) арқылы жүргізіледі. Қоспалардың концентрациясын анықтау тұрақты негізде жүзеге асыру үшін, бір машина жұмыс күнінде бірдей тәртіппен 4-6 нүктеге дейін барады.

Подфакельді пост қашықтықта орналасқан көзден түтін алауымен үлгі алу үшін қызмет етеді. Подфакельді посттың бақылау мақсаты шығарындылар көзінің әсер ету аймағын анықтау және бақылау болып табылады. Олардың орналасуы әр уақытта факел астында қойылған тапсырмалар мен метеорологиялық жағдайларға байланысты таңдалады. Подфакельді бақылаулар тұрақты және арнайы болуы мүмкін, яғни. кеңейтілген бағдарлама бойынша.

Ең қолайлысы координаттардың тұрақтылығы немесе үйлестіру торы бойынша посттарды біркелкі орналастыру. Тордың өлшемі бақылаудың мақсаттарына және байқалатын аумақтың көлеміне байланысты анықталады.

Қазіргі кезде Қазақстандағы атмосфералық ауаның күйін бақылау 142 станцияда жүргізіледі, оның ішінде 86 автоматты. Станциялар кеңейтілген аспаптық базасы бар посттардан ерекшеленеді.

2 Ауа және атмосфералық жауын-шашыннан үлгі алу. Ауадан үлгі алу , жабдық. Бір мезгілде ауадағы барлық ластаушы заттарды түсіруге мүмкіндік беретін әмбебап таңдау әдісі жоқ. Тиісті әдісті таңдау, ең алдымен, заттардың агрегатты күйі, сондай-ақ олардың физикалық-химиялық қасиеттері арқылы анықталады. Ауаға ластаушы заттар бір мезгілде бірнеше агрегаттық күйлерде болуы мүмкін, мысалы булар мен аэрозолдар түрінде. Ауадағы зиянды заттардың агрегатты күйін дұрыс белгілеу сүзгілерді және сорбенттерді іріктеу үшін және іріктеу кезінде қателерді азайту үшін қажет. Ауадағы зиянды заттардың агрегатты жағдайлары бойынша жіктеу кезінде L (мг / л) құбылмалылығын және олардың ШРК ескеру қажет. Сынамалар ең алдымен аспирациялау әдісімен ауаны сіңіру жүйесінен өткізу арқылы алынады. Бұл белгілі бір нақтылықпен уытты қоспаны анықтау үшін қажетті ауаның оңтайлы көлемін V анықтайды. Зиянды заттардың көптүрлілігі және ауаның агрегатты күйі әртүрлі сіңіру жүйелерін қолдануға әкеледі, олар микроағзаларды тиімді сіңіруді қамтамасыз етеді. Сұйық сіңімділік ортасында бу-газды заттардың таңдауы кең таралған әдіс болып табылады. Талдаған заттар ерітіледі немесе өзара химиялық әрекеттесуге енеді, бұл ұшпа емес қосылыстардың пайда болуына байланысты сіңудің толықтығын қамтамасыз етеді. Ерітінділерде іріктеу сынама ауасын еріткіштің қандай да бір түрімен сіңіретін ыдысқа сіңіру арқылы жүзеге асырылады (органикалық еріткіштер, қышқылдар, спирттер, су, аралас ерітінділер).

Қатты сорбенттерге сынамаларды іріктеу ауа жылдамдығын ұлғайтуға мүмкіндік береді (сұйықтық арқылы өтуімен салыстырғанда) және аз уақыт ішінде зерттелетін заттың анықталуы үшін жеткілікті мөлшерде жинақталуына мүмкіндік береді. Қатты сорбенттер механикалық беріктікке ие, қасиеті жағынан су буына жақындау (яғни, оларды нашар сорбциялауға), оңай қосылатын, сарапталатын затқа қатысты максималды сорбциялық байланыста, ал сараптама кезінде сіңірілген заттың деборбациялануына оңай біріктірілуі және біртекті беттік құрылымда болуы керек.

Ауаға анализ жасау үшін қатты адсорбенттердің үш тобын қолданады, бірақ олардың ешқайсысы әмбебап сорбенттер емес. Бірінші топқа - силикагел тептес және молекулалық сит түріндегі гидрофильді бейорганикалық материалдар жатады. *Силикагелдер ($SiO_2 \times xH_2O$)* аминдер, спирттер, фенол, альдегидтер және амино спирттер сияқты полярлы қосылыстардың қоспалары сіңіріледі. Алайда бұл адсорбентті гидрофильділік салдарынан практикада белсенді көмір мен полимерлі сорбенттерге қарағанда ластануды сараптау үшін қолданады. Екінші топқа - гидрофильді бейорганикалық материалдар - белсенді көмір жатады. *Белсенді көмір* қатты дамыған кеуекті құрылымы бар полярлы емес сорбент болып табылады. Жинаудың эффективтілігі 80-100%-ды құрайды, ал сорбенттің

адсорбциялық қабілеті жүздеген мг-ға жетуі мүмкін. Белсенді көмірлер көмірсутектердің және олардың туындыларын, хош иісті қосылыстарды, әлсіз - төменгі алифаттық спирттерді, карбон қышқылдарын, күрделі эфирлерді селективті түрде сіңіреді. Белсенді көмірге шоғырланған қоспалар қатты сақталады және оларды жылыту барысында десорбциялау мүмкін емес. Қоспаларды белсенді көмірдің тұзағынан айыру үшін экстракцияны қолданады. Үшінші топқа- жоғары дәрежелі гидрофобиялы және бітінде кішігірім синтетикалық макропориті бар- кеуекті полимерлер органикалық материалдары кіреді. Жоғары ылғалдылық жағдайында полимерлі кеуекті сорбенттерді, мысалы, порapak, хромосорбтар, полисорбтар, тенакс және т.б. қолдану ұсынылады. Олар инертті, гидрофобты, жеткілікті жақсы дамыған бетке ие, ауадағы лас заттарды жұтады және термиялық десорбция кезінде оларды оңай жібермейді. Оларды ауадағы үлкен молекулалық салмақтағы қоспалардан жұту үшін сонымен қатар пестицидтер мен диоксиндер сияқты қауіпті ластағыштардан қорғану үшін қолданады. Полимерлік сорбенттермен жұтудың эффективтілігі 88-100%-ды құрайды. Жетіспеушіліктің себебі газдардың нашар адсорбциясы мен парлардың төменмолекулярлық байланысы болып табылады.

Сонымен қатар зиянды заттарды ауадан шоғырландыру үшін, абсорбенттер ретінде: K_2CO_3 , $CuSO_4$, $CaCl_2$ және т.б. *кеуексіз абсорбенттер* пайдаланылады. Олардың артықшылығы - концентрацияланған изотермиялық қоспалардың жоғары тиімді десорбциясы, сонымен қатар бір уақытта сорбенттердің және оның бетіндегі адсорбциялық химиялық заттардың біртекті ерітіндіге айналуы.

Микропроцессордың тез және тиімді іріктелуі үшін 3-5 мм бидай өлшемі бар *пленкалық сорбенттер* қолданылады, олар пленкаға айналатын ерітіндімен өңделеді. Адсорбенттің бұл түрін диметиламин, сутегі хлориді, сутегі фторын және т.б. ауадан шоғырландыру үшін қолданады.

Криогендік концентрация ауадағы тұрақсыз және реакцияға түскіш байланыстарды іріктеу кезінде қолданылады. Хладагенттер (салқындатқыштар) ретінде: мұзды- су (0 °C); мұз- натри хлориді (-16°C); қатты көмірқышқыл - ацетон (-80 °C); сұйық азот (-185 °C) қоспалары қолданылады. Ауадағы қоспалардың криогенді сығындалу эффективтілігі өте жоғары: 91 ден 100 %-ды құрайды. Алайда, оны қолдану алдын-ала ылғалдың алынуна, яғни тұзақтарда конденсациялануына, қоспалардың газ хроматографиялығын анықтауға кедергі келтіреді және оларды анықтау лимитін жоғарылатады.

Хемосорбция сіңірілетін зат пен сұйылтылған еріткішпен (реагент) өңделген химиялық өзара әрекеттесумен бірге жүретін адсорбция. Хемосорбция өте тез ағады, сол себепті ластанған заттардың өте аз мөлшері ғана адсорбенттеледі. Индикатор құбырларында тасымалдаушылар (хемосорбенттер) ретінде силикагель Al_2O_3 , фарфор, шыны мен хроматографиялық сорбенттер пайдаланылады.

Сынамаларды контейнерлерде іріктеу ауада аздаған концентрацияны құрайтын ұшпа заттар үшін, сонымен қатар жоғары сезімталдыққа ие газ хроматографиялық сараптамада қолдану ұсынылады. Шприцтер, газ құбырлары және бөтелкелер пайдаланылады.

Сүзгілерде концентрлену ауадағы жоғары дисперсті аэрозолдар (түтіндер, тұмандар, шаңдар) түрінде болуы мүмкін. Талшықты материалдарды сүзгілеу кезінде, перхлорвинилдік мата, ацетилцеллюлоза, полистирол, шыны талшығы қолданылады. Перспективті сүзгілер ретінде - ұсақ дисперсті белсенді көмірмен немесе химиялық реагенттер қосылған қатты сорбенттер болып табылады. Мәселен, сынап және йод буларының және аэрозолдың түсірілуі үшін сүзгілер пайдаланылады, негіз ретінде қолданбалы сорбентпен $AgNO_3$ (I_2 үшін) және I_2 (Hg үшін) өңделген матаны пайдаланады. Сүзгілер ауадағы сынамаларды қолайлы және қолайсыз температураларда, және ауа ағынының жоғары жылдамдығында іріктеуге мүмкіндік береді.

Атмосфералық жауын-шашынның іріктелуі. Құлаған қарды, жаңбыр суы сияқты сыйымдылықта воронкада немесе кең және терең шыныаяқта жинайды. Сынамаларды іріктеу белгілі бір уақыт кезеңі ішінде немесе әрбір жауын-шашыннан кейін жүргізіледі (зерттеудің мақсаты мен бағдарламасына байланысты). Содан кейін қар зертханадағы бөлме температурасында ериді.

Қар жамылғысының сынамалары құбырлы сынамалар немесе қардың өлшеуіш-тығыздауыш көмегімен ерімей тұрып қыс мезгілінің соңында бір рет іріктеледі. Таңдау нүктесінде қардың орташа үлгісі қардың жеке сынамаларының (кернадерінің) сомасынан тұрады. Үлгідегі қардың саңылауларының іріктелген үлгісін қосқанда 2,5 литр-ден кем емес қар суы алынуы керек, ал бірегей сынамалар кемінде үш рет алынады. Сынаманы қардың толық тереңдігінде іріктейді, сонымен қатар соңында сынаманы ықтимал өсімдік материалдары мен грунттан тазалау қажет.

Мұздың сынамасын әртүрлі жерлерден іріктеледі және жан-жақтан тазартылады. Зертханада таза мұз бөліктері ыдысқа салынып, біраз уақытқа қойылады, содан кейін басқа ыдысқа ауысып қайтадан қойылады, сосын кең ыдысқа құйылып бөлме температурасында ерітіледі. Кішкентай мұз сынамалары таза елекке немесе Бюхнер воронкасына толтырылып құйылады, ыстық дистилденген сумен шайылып сынама банкісіне құйылады.

Атмосфералық ауа сынамаларында жалпы атмосфералық ластаушы заттардың концентрациясы және қажет болған жағдайда нақты ластаушы заттар анықталады. Атмосфералық жауын-шашын сынамаларында қышқылдықтың, тұздың құрамы мен ауыр металдардың сынамалары анықталуы керек.

Посттардағы тұрақты қадағалау **бағдарламалардың** біріне сәйкес жүргізіледі. Бақылаудың *толық бағдарламасы* күндізгі және орташа тәуліктік концентрациялар туралы ақпарат алуға арналған. Бұл жағдайда бақылау күнделікті автоматтандырылған құрылғылар көмегімен немесе

дискретті үзіліссіз тіркеу арқылы, тұрақты уақыт аралығында, кемінде төрт рет, жергілікті декрет уақытына сәйкес 01, 07, 13 және 19 сағатта міндетті түрде іріктеу жүргізіледі. *Толық емес бағдарламаға* сәйкес жергілікті дискретті уақытта әр күннің 07, 13 және 19 сағатында бір реттік концентрация туралы ақпарат алу үшін бақылау жүргізіледі. *Қысқартылған бағдарламаға* сәйкес күн сайын 07 және 13 сағаттарда жергілікті дискретті уақыт бойынша бір реттік концентрациялар туралы ақпарат алу үшін бақылау жүргізіледі. Қысқартылған бағдарлама бойынша бақылау -45°C ауаның температурасында және орташа айлық шоғырлануы ең жоғарғы МРС-дан 1/20-тен төмен немесе қолданылатын әдіспен қоспаның концентрациясын өлшеу диапазонының төменгі шекарасынан төмен жерлерде жүргізілуі мүмкін. *Күнделікті іріктеу бағдарламасы* тәуліктік үздіксіз іріктеу арқылы күнделікті орташа концентрация туралы ақпарат алуға арналған, осылайша бір реттік концентрация мәндерін алып тастайды. Барлық бақылау бағдарламалары орташа айлық, орташа жылдық және ұзақ уақыт аралығындағы орташа концентрациялар туралы ақпаратты алуды қамтамасыз етеді.

3 Ауа сапасын мониторингтеу жүйесі. Қазақстандағы атмосфералық ауа мониторингісі келесі жүйелерді қамтиды:

- атмосфералық ауа жай-күйінің мониторингі - елді мекендердің атмосфералық ауасының ластануын бақылау жүйесі. Әрбір нақты елді мекендегі мемлекеттік лауазымдардың саны және олардың орны халықтың мөлшерін, жердің топографиясы, ластанудың нақты деңгейін ескере отырып айқындалады.

- атмосфералық жауын-шашынның мониторингі. Ол өзіне түрлерді қосады атмосфералық жауын-шашынның мониторингі, оның химиялық құрамы ауаның ластану көрсеткіші және қар жамылғысының мониторингі ретінде қызмет етеді. Қар жамылғысында қыста аймақтық ауаның ластануын бағалау және ластаушы заттардың (шаң, ауыр металдар), елді мекендерден және өнеркәсіптік алаңдардан, тарату аймағын анықтау үшін пайдаланылатын ластаушы заттар жинақталады. Мониторинг жүйелерін жоспарлау келесі кезеңдерді қамтиды:

- жалпы мониторинг мақсаттарын және деректердің сапасын қамтамасыз ету мақсаттарын анықтау;

- басым ластаушылардың тізбесін және оларды өлшеу әдістерін көрсету (белсенді немесе пассивті сынаманы іріктеу, автоматты анализаторлар, бақылаушы сезгіштер, көрсеткішті ластауыштар);

- қажетті ресурстарын (қаржы, персонал, шарттар) және шектеулердің болуын талдау;

- жоспарланған лауазымдардың санын және оларды орналастыруды анықтау.

Бұдан басқа, мониторингтің негізгі бағыттарын, оның экономикалық тиімділігі мен әлеуетін ұстап тұру үшін ағымдағы мониторинг жүйесін тұрақты түрде сынап көру қажет. Ол үшін қоршаған орта факторларының

адам денсаулығына әсерін ескеру үшін 1999 жылы ДДҰ-да тұжырымдалған бағдарламалар мен мониторинг жүйесін дамыту принциптеріне сүйенуге болады. Олар бағдарламалардың бірнеше қырларын қамтиды.

Мониторинг жүйесін жоспарлау және жобалау:

- Ауа мониторингінің қолданыстағы жүйелері көбінесе улы ауаның ластаушыларына ұшыраған халықты бағалауға және денсаулығына әсерін бағалауға толық бағытталмаған.

- Сондықтан, жаңа мониторинг бағдарламаларын әзірлеу немесе қолданыстағы жүйелерді нақтылау кезінде халықтың денсаулығына әсерін бағалау үшін өлшеу деректерін қолдану қажеттілігін ескеру қажет.

- Ластауыш заттар зерттелгенде, уақыт ауқымы және өлшеу нүктелерінің орналасуы, адамдарға әсер ету дозасын және олардың денсаулығында күтілетін әсерін бағалаумен байланысты болуы керек. Жергілікті жағдайлар мен климат ластаушы заттар мен әдістерді анықтайды, сондықтан оларға басымдық берілуі керек.

- Мониторинг денсаулыққа әсер етуді бағалаудан бөлек қосымша көптеген мақсаттарға ие болуы мүмкін. Бұл мақсаттар, деректер сапасының мақсаттарымен бірге, мониторинг жүйелерін жасау немесе жаңарту кезінде нақты анықталуы қажет.

- Мониторинг ауа сапасын бағалаудың бір ғана құралы болып табылады; мониторинг, шығарындылардың түгендеу және болжау модельдеріне әсерді бағалауға және денсаулыққа әсер етудің кешенді әдісінде қосымша компоненттер болып табылады.

Бағалау бағдарламаларының экономикалық тиімділігі:

- Қоршаған ортаны ластауды бақылау, бағалау және бақылауға инвестициялау денсаулықты және экожүйенің салдарын болдырмайды, бұл әдетте алдын-алу шараларына қарағанда әлдеқайда қымбат.

- Мониторинг бағдарламалары экономикалық үнемді, қаржылық, материалдық және кадр ресурстарының тұрақты болуына, жергілікті қажеттіліктер мен жағдайларды есепке алып түзетілуі тиіс.

- Мониторингтің жалпы мақсаттарына сәйкес келетін қарапайым технологиялар мен процедураларды үнемі пайдаланыңыз.

- Бастапқы күрделі шығындардан басқа, мониторинг бағдарламаларын қаржылық жоспарлау техникалық қызмет көрсету, пайдалану, деректерді басқару және сапаны бақылау бойынша ағымдағы шығындарға толығымен назар аударуы керек.

Сапаны қамтамасыз ету және бақылау:

- Мониторинг бағдарламаларын кешенді сапа және бақылау кепілдігі және өлшеулердің дұрыстығын, олардың сенімділігін және оларды мақсатты пайдалану үшін жарамдылығын қамтамасыз ету үшін маңызды.

- Өлшеу сапасын ұлттық және халықаралық деңгейде үйлестіруде сапаны қамтамасыз ету мен бақылауды, зертханалық аккредиттеуді және халықаралық тексеру үшін бағдарламаларын үйлестіру арқылы көтермелеу керек.

Ақпаратты басқару және тарату:

- Бастапқы өлшеу деректерінің пайдалылығы шектеулі; оларды тиісті талдау және түсіндіру арқылы қауымдастықтың соңғы пайдаланушыларының кең қажеттіліктеріне бағдарланған пайдалы ақпаратқа айналдыру керек. Бұл іс-шаралар арнайы білімді, инфрақұрылымды және қаржыландыруды талап етеді.

- Мүмкін болатын соңғы пайдаланушылар ғылыми және медициналық қауымдастықтарды, саясатта және жоспарлаудың жергілікті немесе ұлттық деңгейінде, бұқаралық ақпарат құралдарын және жалпы жұртшылықты қосуы мүмкін.

- Мониторингтік бағдарламалардан алынған мәліметтер мен ақпараттар ғылыми және медициналық қауымдастықтарды пайдаланушыларға олардың нақты қажеттіліктеріне сәйкес келетін формада және мерзімдерде жеткізілуі тиіс.

- Әрбір адам тыныс алатын ауасының сапасы туралы білуге құқылы. Ауа сапасы туралы ақпараттың жұртшылыққа таратылуы қоршаған ортаны қорғау және денсаулық сақтаудың маңызды мәселелерін ақпараттандыру, үйрету және хабардар ету болып табылады.

- Хабардар етілген және ақпараттандырылған адамдар қоршаған ортаны жақсартуға айтарлықтай үлес қосуы және өз мүмкіншіліктерін қосуы мүмкін. Сондықтан қоғамдық қатынастар мен білім беру схемаларын пайдалану ұсынылады.

- Интернет сияқты еркін және ашық байланыс құралдарын пайдалана отырып, ауа сапасы туралы еркін халықаралық алмасуды және ақпаратты таратуды пайдалану ұсынылады.

Бақылау сұрақтары

- 1 Атмосфералық ауаны бақылаушы пункт (пост) дегеніміз не?
- 2 Ауа сынамасын қалай алуға болады?
- 3 Ауа сынамаларын іріктеп алу үшін қолданылатын жұту орталары қандай болады?
- 4 Атмосфералық ауаны бақылау бағдарламалары арасындағы айырмашылық қандай?
- 5 Ауа мониторингі жүйелерінің арасындағы ұқсастықтар мен айырмашылықтар қандай?

Дәріс 6 Атмосфералық ауаның сапасы

Мақсаты: Атмосфералық ауаның сапасын анықтау

Жоспар:

1. Атмосфералық ауаның сапасын анықтайтын жиынтықтар
2. Атмосфераны ластау индекстері

- 1 Атмосфералық ауаның сапасы физикалық, химиялық және биологиялық факторлардың адамдарға, өсімдіктер мен жануарлар әлеміне,

сондай-ақ материалдарға, құрылымдарға және тұтастай қоршаған ортаға әсер ететін дәрежесін анықтайтын атмосфералық қасиеттердің жиынтығын білдіреді. Ауа сапасының стандарттары, ең алдымен, адам денсаулығы мен

оның тіршілік әрекетінің жағдайларын қорғауға арналған. Оларға тұрақты нормативтер кіреді - атмосферада химиялық ластаушы заттардың (қоспаның) рұқсат етілген концентрациясы (ШРҚа, мг/м³), Рұқсат етілген жоғары деңгей (РЖД) және атмосферада физикалық ластаушы заттардың ең жоғарғы рұқсат етілген деңгейі (ШРД). Қажетті жағдайларда уақытша рұқсат етілген концентрация (УРК), Әсер етудің қауіпсіз деңгейін болжау (ҚДӘБ).

Ауадағы ластаушы химиялық заттардың шекті концентрациясы (ШРҚа) Зияндылықтың лимиттеуші индексіне (ЗЛИ) негізделеді, ол заттың биологиялық әсерінің бағытын сипаттайды: резорптивтік, рефлекторлық, санитарлық-гигиеналық. ШРҚа - ШРҚжа (жұмыс аймағына) және ШРҚем– (елді мекендердегі атмосфералық ауаға) бөлінеді. Өз кезегінде ШРҚа ШРҚбм (бір жолдық максимальды) және ШРҚот (орташа тәуліктік) болып бөлінеді. Шектеулі рұқсат етілген бір реттік максимальды концентрация (ШРҚбм). - тыныс алудан кезінде 20 минуттан кейін адам ағзасында рефлексиялық реакциялар тудырмайтын елді мекендердің ауасындағы зиянды заттардың шоғырлануы. Шектеулі рұқсат етілген орташа тәуліктік концентрация (ШРҚот) - Елді мекендердің ауасындағы зиянды заттардың концентрациясы шексіз ұзын ингаляциясы бар адамға тікелей немесе жанама әсер етпеуі керек. Химиялық, физикалық және биологиялық көрсеткіштерге негізделген ауаның сапасын бағалау әдістері әзірленіп, қолданылуда. Ең жиі қолданылатын ауа сапасында химиялық ластаушылардың құрамын бағалау жатады. Ластану дәрежесі ластаушы заттардың нақты концентрациясын (Слз) барынша рұқсат етілген концентрациямен салыстыру арқылы бағаланады және фондық концентрациясынан (Сф) асырмау керек:

$$Слз \leq (ШРҚ - Сф)$$

Ластану дәрежесі ШРҚ артықшылығының үстемесімен көрсетілген (артуының көптігі). Ауа сапасын басқару атмосфералық ауаны жақсарту жөніндегі шараларды қолдануды анағұрлым ұтымды етеді, яғни ауаның ластану деңгейі ШРҚ-дан асатын аймақтарда.

Ауада бір мезгілде жалпы зиянды әсер ететін заттар (жинақтау әсері) бар, сонда олардың ШРҚ нормалаған концентрациясының сомасы 1-ден аспауы керек.

$$С1/ШРҚ1) + (С2/ШРҚ2) + + (Сn/ШРҚn) \leq 1$$

Мұндай зиянды заттарға, әдетте, химиялық құрылымы және адам ағзасына әсері ету сипаты жақын заттар жатады. Мысалы, 1) күкірт диоксиді және күкірт қышқылы аэрозолы; 2) күкірт диоксиді және сутегі сульфиді; 3) күкірт диоксиді және азот диоксиді; 4) күкірт диоксиді және фенол; 5) күкірт диоксиді және сутегі фторы; 6) күкірт диоксиді және триоксид, аммиак, азот оксидтері; 7) күкірт диоксиді, көміртек тотығы, фенол және металлургиялық өндіріс шаңы.

Қаланың ластану дәрежесін бағалау, кемінде 5 қоспалардың шоғырлануын өлшеу кезінде, әрбір қоспаға жылына кемінде 500 рет бақылау жүргізіледі. Егер бұл шарттар орындалмаса, онда бағалау болжамды болып саналады.

Атмосфера сапасының деңгейі индекстер арқылы анықталады: атмосфералық ластану индексі (АЛИ), стандартты индекс (СИ) және жоғары қайталануы (ЖҚ). Оларды есептеу үшін орташа жылдық және орташа айлық концентрацияны қолдануға болады. Бұл көрсеткіштер қалалар мен аудандардағы ауаның ластануын салыстырмалы бағалау үшін де қолданылады.

Ең жиі кездесетін атмосфералық ластанудың кешенді индексі (АЛКИ) саналады. АЛИ кешенін J_n есептеу үшін барлық анықталған атмосфералық ластанушылардың бірлік көрсеткіштерінің мәндері жинақталады. Егер осы мәндер ең көп болатын осы бес заттың бірліктерінің көрсеткіштері пайдаланылса, онда АЛИ5 немесе J5 анықталады.

мұнда C_i - i -ші ластанудың орташа жылдық концентрациясы, мг/м³;

ШРК $_i$ - i -ші ластанудың орташа рұқсат етілген орташа тәуліктік концентрациясы, мг/м³;

α_i - бұл изоффе́кттіліктің коэффициенті, яғни i -ші ластанудың зияндылығын күкірт газының зияндылығына жеткізудің өлшемсіз ұзақтығы 1 тең.

АЛИ көбінесе атмосфераның 5 түрлі ластануы үшін есептеледі: шаң (тоқтатылатын зат), көміртегі тотығы (CO₂), күкірт оксиді (SO₂), азот оксиді (NO₂) және белгілі бір жердегі типтік қосылыс, мысалы, ұшпа органикалық қосылыс (ҰОҚ). АЛИ5 ұзақ мерзімді (созылмалы) ластану дәрежесін сипаттайды.

Стандартты индекс (СИ) - бұл ШРК-дан бөлінген кез келген ластанушының максималды бір рет концентрациясын 20 минуттық кезеңде өлшеу. СИ көрсеткіштері бір ай немесе бір жыл бойы байқаудан анықталады және қысқа мерзімді ластану дәрежесін сипаттайды, бұл ауа ластануына көп ықпал ететін заттарды анықтауға мүмкіндік береді.

Жоғары қайталанудың (ЖҚ) шамасы бір ай немесе жыл үшін байқаудан ШРКбм асатын жиіліктің барлық мәндерінің ең үлкені ретінде анықталады және формула бойынша анықталады:

$$ЖҚ = m \cdot 100 / n (\%),$$

мұнда n - байқау саны ($n \geq 50$)

m - посттарға немесе қаланың барлық ШРКб.м артықшылықтарының саны.

Бір тәулікте ластану дәрежесі – СИ, ай және жыл бойынша - СИ және ЖҚ мәндері бойынша, жылына - СИ, ЖҚ, АЛИ мәндері бойынша бағаланады. Атмосфералық ластану деңгейі:

- төмен, АЛИ5-ден 0-ден 4-ке дейін, СИ-ден 0-ден 1-ге дейін, ЖҚ -0%;

- жоғарыланған, 5-ден 6-ға дейінгі АЛИ5, СИ -ден 2-ден 4-ке дейін, ЖҚ-ден 1-ден 19% -ға дейін;
- жоғары, 7-ден 13-ге дейінгі АЛИ5, СИ 5-тен 10-ға дейін, ЖҚ-ден 20% -дан 50% -ға дейін;
- өте жоғары, АЛИ5 тең 14 немесе одан жоғары, СИ 10-нан жоғары, ЖҚ 50% -дан жоғары;

Егер СИ және ЖҚ шкала мәнінің әр түрлі аралығына түссе, атмосфераның ластану дәрежесі осы көрсеткіштердің ең үлкені бойынша бағаланады.

Атмосфералық ауаның сапасының өзгеруінің анықталған үрдістерінің негізінде атмосфераның жай-күйіне (ластану), ластаушы заттардың шашыраңқы сценарийлеріне баға беру туралы болжам жасалуы мүмкін. Олар атмосфералық сапа индексі немесе модельдеудің көп жылдық сериясын талдау арқылы анықталады. Бұл жағдайда атмосфераның ластануының ғарыштық уақытты бөлу заңдылықтары ескеріледі. Мысалы, SO₂ ластану ошақтары шағын өнеркәсіптік кәсіпорындар, жеке үйлер, коммуналдық қазандықтар және дизельді көлікпен жүретін автокөліктер сияқты көздерде қалыптасуы мүмкін. Жоғары деңгейдегі шыңдардың ластану деңгейлері жұмыс күндеріне қарағанда демалыс күндері айтарлықтай төмен болуы мүмкін.

Қаладағы атмосфералық ауа ластануының тұтастылығын сипаттау үшін, яғни фондық сипаттамасына, сапалы біріктіру көрсеткіштердімына формула бойынша Р параметрін қолданады:

мұнда N –барлық стационарлы тұрақтарындағы бір күндік кезіндегі қаладағы қосындыларының мөлшелерін бақылау саны;

M – сол күндегіқосындылардың мөлшелерінің жоғарлауын бақылау саны(q), орта маусымдық мағынасының жоғарлауын (\bar{q}_{cc}), 1,5 есе артық ($q > 1,5 \bar{q}_{cc}$).

P параметрі әр күнге қосындылардыбөлек, сонымен қатар олардың барлығын бірге есептейді. Бұл параметр атмосфералық ауаның жағдайына қаланың барлық территориясына әсер келтіретін, оның мағынасы басты метеорологиялық факторлармен анықталатын салыстырмалы сипаттама болып табылады.

P параметрінің райы бойынша қала ауасының тұтасты ластануының сипаттамасы ретінде, 2 кестеде келтірілген ауа ластануының сипаттамасын анықтамасын қолданып үш тобқа бөліп қарастырады.

2 кесте – P көрсеткіші бойынша атмосфералық ауаның ластану деңгейлері
Ластану тобы P параметрінің градация Атмосфералық ауаның ластану деңгейі Қайталануы, %

1 >0,35 Салыстырмалы жоғары 10

2 0,21-0,35 Жоғарланған 40

3 \leq 20 Төмендеген 50

ЕСКЕРТУ: Егерде градацияның қайталануы $P > 0,35$ 5% аз болса, онда

$P > 0,30$) параметр градациясын ластанудың бірінші тобына жатқызған дұрыс.

Ал P 0,21 ден 0,30 дейінекінші тобына жатқызған дұрыс.

Төтенше жоғары ластану деңгейін алдын алу мақсатында, бірінші тобтан $P > 0,5$, градация топшасы шығарылады, оның қайталануы 1-2% құрайды.

Қаладағы атмосфералық ауа ластануының тұтастылығын сипаттау үшін, яғни фондық сипаттамасына, сапалы біріктіру көрсеткіштерді мына формула бойынша P параметрін қолданады (3):

eqn5-monitoring1.gif (3)

мұнда N –барлық стационарлы тұрақтарындағы бір күндік кезіндегі қаладағы қосындыларының мөлшелерін бақылау саны;

M –сол күндегі қосындылардың мөлшелерінің жоғарлауын бақылау саны (q), орта маусымдық мағынасының жоғарлауын (\bar{q}_{cc}), 1,5 есе артық ($q > 1,5 \bar{q}_{cc}$).

P параметрі әр күнге қосындыларды бөлек, сонымен қатар олардың барлығын бірге есептейді. Бұл параметр атмосфералық ауаның жағдайына қаланың барлық территориясына әсер келтіретін, оның мағынасы басты метеорологиялық факторлармен анықталатын салыстырмалы сипаттама болып табылады.

2. P параметрінің райы бойынша қала ауасының тұтасты ластануының сипаттамасы ретінде, 2 кестеде келтірілген ауа ластануының сипаттамасын анықтамасын қолданып үш тобқа бөліп қарастырады

2 кесте – P көрсеткіші бойынша атмосфералық ауаның ластану деңгейлері

P параметрінің Градация ластану тобы атмосфералық ауаның ластану деңгейі
Қайталануы, %

1 $>0,35$ Салыстырмалы жоғары 10

2 0,21-0,35 Жоғарланған 40

3 $\leq 0,20$ Төмендеген 50

ЕСКЕРТУ: Егерде градацияның қайталануы $P > 0,35$ 5% аз болса, онда $P > 0,30$ параметр градациясын ластанудың бірінші тобына жатқызған дұрыс.

Ал P 0,21 ден 0,30 дейін екінші тобына жатқызған дұрыс.

Төтенше жоғары ластану деңгейін алдын алу мақсатында, бірінші тобтан $P > 0,5$, градация топшасы шығарылады, оның қайталануы 1-2% құрайды.

Тест 6

1 Адам ағзасында рефлексиялық реакциялар туғызбайтын елді мекендердің ауасындағы зиянды заттардың шоғырлануы деп аталады:

А) ШРК

В) ШРКжз

С) ШРКбм

Д) ШРКот

2 Қоршаған ортаның ластануы адам өміріне әсер ететін кезде қандай стандартты сақтау керек?

А) ШРМбм

В) ШРКот

С) ШПКжз

D) АЛИ

3 Қоршаған орта ауасының АЛИ5 интегралдық сапа индексі қай аумақ үшін есептеледі?

- A) есеп айырысу
- B) өндірістік алаң
- C) санитарлық қорғау аймағының аумағы
- D) өндірістік ғимарат

4 Атмосфераның физикалық, химиялық және биологиялық факторларын тірі ағзаларға және тұтастай қоршаған ортаға әсер ету деңгейін анықтайтын қасиеттер жиынтығы деп аталады:

- A) қоршаған ауаның сапасы
- B) қоршаған ауаның индикаторлары
- C) қоршаған ортаның жай-күйі
- D) қоршаған орта сапасы

5 Заттардың әрқайсысының концентрациясы максималды қол жетімді концентрациядан аз болуы мүмкін құбылыс, бірақ олардың бірлескен қатысуы олардың мазмұны ШРК-дан жоғары болғандай әсер етеді:

- A) рұқсат етілген шығарындылар
- B) жиынтықтау әсері (синергетикалық)

Дәріс 7 Су мониторингінің теориялық негіздері

Мақсаты: су мониторингі объектісі және судың ластану факторларымен (судың ластану көздері, ластану классификациясы), су мониторингінің жалпы ұйымдастырушылық аспектілерімен (бақыланған процестер, өлшенген параметрлер) танысу.

Жоспар:

- 1 Гидрология туралы жалпы ақпарат.
- 2 Судың ластану көздері және ластанушы заттардың түрлері.
- 3 Жер үсті су ресурстарының мониторингі.
- 4 Жерасты суларының мониторингі.

1 Гидрология туралы жалпы ақпарат. Жер үсті және жер асты сулары гидросфераның компоненттері болып табылады және планетаның бірыңғай гидрологиялық циклына қатысады. Олар табиғи және антропогендік жолмен ластанады. Тау жыныстарының, вулкандар белсенділігінің және гидробионттардың өмір сүру өнімдерінің бұзылуынан судың табиғи ластануы байқалады, фон ретінде жазылып, судың салыстырмалы тұрақты ластану деңгейін қалыптастырады. Антропогендік

ластанудың өсуі гидрологиялық циклдің қолданыстағы табиғи балансын бұзады.

Су ресурстары адам пайдаланатын немесе болашақта қолданылатын гидросфераның бөлігі болып табылады. Негізінен олар тұщы сулар саналады: өзендер, көлдер, резервуарлар. Су объектілері аумақтың гидрографиялық және арна (өзен) желісін құрып, физикалық, химиялық, биологиялық, гидрологиялық, морфометриялық және гидрографиялық сипаттамаларымен сипатталады. Су мониторингінде гидрологиялық сипаттамалар деңгейі, су ағыны және суды тұтыну жиі бағаланады.

Қазақстан Республикасының негізгі су ресурстары жер үсті және жерасты су көздерінде шоғырланған. Жалпы Қазақстанның су ресурстары өңірлер бойынша біркелкі емес. Осылайша, су ресурстары шығыс өңірде 34,5%-ды, солтүстікте 4,2%-ды, орталықта 2,6%-ды, оңтүстік-батыста 24,1%-ды, оңтүстікте 21,2%-ды, батыста 13,4%-ды құрайды.

Жалпы тұщы су қоры 524 км³ болып, оның 80км³ мұздықтар, 190км³ көлдер, 100,58 км³ өзендерге тиісілі және 55,94 км³ (55,6%) сулар республика аумағында қалған 44,64 км³ (44,4%) аумақтан тыс орналасқан. Жер асты суларының қоры 15,6 км³ құрайды, оның ішінде: тұрмыстық және ауыз сумен қамтамасыз ету үшін - 5,6; ауыз су және өндірістік-техникалық сумен қамтамасыз ету - 0,8; тұрмыстық және ауыз сумен қамтамасыз ету үшін жерді суару - 0,08; тұрмыстық ауыз суға, өнеркәсіптік-техникалық және суармалы жерге - 0,006.

Сумен қамтамасыз етудің орташа деңгейі республиканың 1км² үшін 20,53 мың м³ құрайды. Сонымен қатар республика бойынша сумен қамтамасыз ету әр аумақта әртүрлі болады. Жер үсті және жер асты суларымен ең көп қамтамасыз етілген - Ертіс өзенінің бассейні, Балқаш-Алакөл бассейні саналады. Нұра-Сарысу, Ертіс, Тобыл-Торғай бассейндерінде жер асты сулары жетіспейді. Есіл, Жайық-Каспий, Арал-Сырдария, Тобол-Торғай және Нұра-Сарысу бассейндерінің едәуір аумақтарында жер үсті және жер асты суларына жетіспеушіліктер бар.

Қазақстан аумағында сегіз өзен бассейні анықталған, олардың ең ірілері - Ертіс, Балқаш-Алакөл, Арал-Сырдария және Жайық-Каспий (жалпы су ресурстарының 90% -дан астамы).

Республика аумағында шамамен 39 мың өзен мен уақытша ағындар бар, олардың 7 мыңнан астамының ұзындығы 10 км-ден асады. Қазақстан өзендерінің көп бөлігі Каспий және Арал теңіздерінің ішкі жабық бассейндеріне, Балқаш, Алакөл және Теңіз көлдеріне жатады. Тек Ертіс өзені Солтүстік мұзды мұхит бассейніне жатады. Қазақстан Республикасының Су

заңнамасына сәйкес Каспий теңізі, Балқаш көлі, Зайсан көлі, Алакөл көлі, Ертіс өзені ерекше ұлттық маңызы бар су объектілері болып табылады.

Қазақстанда барлығы 48 мыңнан астам көлдер бар, олардың жалпы ауданы 4500 км² және көлемі шамамен 190 км³ құрайды. Көлдердің көбісі орман-дала аймағында және дала аймағының солтүстік бөлігінде орналасқан. Республикадағы су алмасу жағдайында ағынсыз көлдер басымырақ.

«Қазгидромет» деректеріне сәйкес Қазақстанның жер бетіндегі су ресурстары жылына 108,5 км³ құрайды. Оның ішінде республика аумағында 56,5 км³ құрайды. Сонымен қатар, Қытай аумағынан орташа алғанда 19,9, Өзбекстан - 13,7, Ресей - 7,4, Қырғызстан - 3,0 км³ / жыл тура келеді .

Елдің гидрогеологиялық ерекшеліктері ауыз су ресурстарының біркелкі бөлінбеуін алдын-ала анықтады. Бұл әр аумақты сумен қамтамасыз етуге әсер етеді: жер асты суларының шамамен 50% -ы еліміздің оңтүстігінде, 30% - орталық, солтүстік және шығыс аймақтарында, ал батыста - 20% -дан төмен.

Жалпы ауыз су және техникалық жерасты су қорлары (мил.м³/тәу) Алматы(16,7), Шығыс Қазақстан (6,5), Жамбыл (4,7), Павлодар (3,9), Қарағанды (2), 9), Оңтүстік Қазақстан (2,1) және басқа өңірлер ішінара қамтамасыз етілген. Ресурстары өте шектеулі: Солтүстік Қазақстан (0,2), Атырау (0,2), Батыс Қазақстан (0,3), Маңғыстау (0,4) және Ақмола (0,4). Жерасты суларының барланған қорлары толтырылған табиғи ресурстар есебінен қалыптасады (атмосфералық жауын-шашын, өзен ағысы және т.б.).

2 Судың ластану көздері және ластаушы заттардың түрлері. Табиғи сулардың антропогендік ластануы жаһандық сипатқа ие және жердегі барлық тұщы су ресурстарын едәуір азайтады. Табиғи ластанумен (ерітінділер мен суспензиялар) салыстырғанда, антропогендік ластану қауіптірек және табиғи судың сапасын бірнеше есе азайтады. Ластаушы заттардың (ластауыштардың) арасында ең қауіптісі фенолдар, мұнай және мұнай өнімдері, ауыр металл тұздары, радионуклидтер, пестицидтер және басқа да органикалық уандырғыштар, бактериялар, минералды тыңайтқыштар және басқа да биогенді органикалық заттар бар саналады. Гидросфераның негізгі антропогендік ластаушыларының жалпы салмағы жылына 15 млрд.тоннаға жетті. Бұл ластаушы заттардың көпшілігі өзендерде, олардың орташа концентрациясы 400 мг / л жетеді. Ағынды суларды ағызу, әсіресе өңделмеген немесе жеткіліксіз тазартылған сулар судағы органикалық заттардың айналымына теріс әсер етеді. Өндірістік кәсіпорындар, электр станциялары су қоймаларына жиі қыздырылған суларды ағызады. Бұл судағы температураның жоғарылауына,

организмдердің түрлер құрамының өзгеруіне және патогендердің дамуына әкеліп соғады. Атмосферадан шығатын газ-түтін қосылыстары (аэрозольдер, шаң) жер беті суларына айтарлықтай қауіп төндіреді. Жыл сайын танкерлерінің апаттары, жағалаулық аймақтардағы мұнай кен орындары, кемелердің балласт сулары миллиондаған тонна мұнаймен теңіз және тұщы су экожүйелері ластайды.

Сонымен қатар ластану келесілерге бөлінеді:

- химиялық, физикалық және биологиялық;
- минералды, органикалық;
- тұрақсыз (ыдырайтын) және тұрақты (ыдырамайтын).

Қазақстандағы жер үсті су объектілерінің ластану көздері, әдетте, ақаба суларының көздерінен (өнеркәсіптік, коммуналдық, қарқынды және ағынды суларды тазарту қондырғыларынан), қалалық және ауылшаруашылық жерлердің ағынды суларынан тұрады. Негізгі ластану химиялық, мұнай өңдеу, машина жасау, түсті металлургия кәсіпорындарының ағынды суларын төгуге кезінде түседі.

Жер асты суларының ластануы анықталған учаскелерінің көп бөлігі минералданудың, қаттылықтың, сульфаттың, хлоридтің жоғарылауымен сипатталады. Жалпы алғанда, Қазақстанда мұнай мен газды өндіретін барлық кешендердің аумағында жер асты суларының мұнай өнімдерімен ластануы орын алады. Жер асты суларының ластануының негізгі бөліктері өнеркәсіптік аудандарда, ауыл шаруашылық нысандарында, коммуналдық шаруашылықта, сондай-ақ басқа да жерлерде қалыптасады.

Гидросфераның ластану салдары әртүрлі болады, және өзгерістер орын алады:

- 1) судың физикалық қасиеттері (мөлдірлігі мен түсі, иісі мен дәмінің пайда болуы);
- 2) химиялық қасиеттері (ластаушы заттардың жиналуы, судың беткі бөлігінде жүзуші ластаушы заттардың қалыптасуы, су түбінің қалыңдығына өлшенген және тұнба түбіне);
- 3) газдық құрамы (ерітілген O_2 мөлшерінің азаюы, CO_2 , CH_4 мөлшерінің артуы). O_2 -нің төмендеуі органикалық заттардың тотығуымен байланысты;
- 4) биота жай күйінің өзгеруі: су объектілерін эвтрофикалау, биотада химиялық токсиканттардың жинақталуы және мутагендік өзгеруі; су қоймаларының биологиялық өнімділігін төмендету; жаңа бактериялардың пайда болуы (патогенді қоса алғанда); тамақ тізбектері құрылымының бұзылуы.

Мониторинг нүктелік және нүктелік емес (диффузиялық, дисперсті, аудандық) ластану көздерінен табиғи компоненттерге ауысатын ластаушы

заттардың мөлшерін реттеуге мүмкіндік береді. *Нүктелік көздер* кеңістікте локализацияланған, ластаушы заттардың массасы, олардың спектрі, қоршаған ортаға ластаушы заттардың көші-қонының басым бағыты белгілі, сондықтан осындай көздерге мониторинг жүргізу өте тиімді. Судың ластануының жалпы көрінісі нүктелік емес көздермен жасалады. Су объектілерін нүктелі емес ластануы, мысалы, аумақтардың ағын суы, атмосферадан түсу, су көлігі, рекреациядан болады. Осындай көздерге мониторинг жүргізуді ұйымдастыру кезінде мұндай көздер шашыраңқы және енжар болғанын ескеру керек. Ластану бір мезгілде әртүрлі тәсілдермен шағын көлемде барлық су алаңында жиналуы мүмкін (дренажды бассейн). Дренаждық бассейндер қалалық және қалалық емес (ауыл шаруашылығы, аграрлық, дамымаған) болып бөлінеді.

3 Су ресурстарына мониторинг жүргізу су ресурстарының жай-күйін үздіксіз қадағалауды және кешенді мониторингті, уақыт бойынша сандық және сапалық сипаттамаларды мониторингілеу мен есепке алуды, тұтынушылық қасиеттердің өзгеруін және пайдаланудың әр түрлі режимдерін сақтау жүйесін болжауды қамтиды. Суды пайдалану объектілері: суды қабылдау, ақаба суды ағызу, айлақ қабырғалары, көпірден өту, жағалаудағы санаторийлер және т.б. болуы мүмкін. Барлық су пайдаланушылар заңға сәйкес суды қадағалауға міндетті.

Су мониторингі мемлекеттік, өңірлік (бассейндік), аумақтық, жергілікті деңгейлерде жүзеге асырылады. Су объектілерінің мемлекеттік мониторингі мыналардан тұрады: жер үсті және теңіздегі жер үсті су объектілерінің мониторингі; жерасты су объектілерінің мониторингі; су ресурстарын басқару жүйелерінің және объектілерінің мониторингі. Еуропалық Одақтың су негізіндегі 2000/60 / ЕС директивасы бассейндік суды интеграциялау деп аталатын, су ресурстарын басқару жүйесіне түбегейлі жаңа көзқарасты енгізді, атап айтқанда, су объектісінің бассейні басқарманың негізгі бөлімі болып табылады. Қазақстанда су ресурстары 8 су-шаруашылық бассейнге бөлінеді. Су бассейні үшін мониторинг бағдарламалары әзірленеді.

Жер үсті суларының мемлекеттік мониторингі өзендерде, көлдерде, су қоймаларында, теңіздерде, каналдарда байқау жүргізеді. Өндірістік (жергілікті) мониторинг суды басқару жүйесін қамтиды, оның ішінде: гидравликалық құрылымдарды. Мониторинг су қорғау шараларының тиімділігін анықтау үшін жер үсті суларының сапасын және олардың ластану деңгейін белгілейді.

Қазіргі уақытта антропогендік қызмет пен климаттың өзгеруі арна процестеріне және деформацияларға мониторинг жүргізеді - жер үсті су объектілерінің түбінде және жағалауында морфометриялық өзгерістер,

бедерлер, құм кластерлер, су тасқыны, өзен арналары. Арна үрдістерінің қауіпті көріністері өзен арналарында, су тасқыны және өзен аймағындағы экономикалық белсенділікке байланысты; арналардан құрылыс материалдарын өндіру және олардағы аллювиалды кен орындарын игеру; гидравликалық ағын сипаттамаларын өзгерткен және арналарда (магистральдық құбырлар) жергілікті эрозияға немесе рекультивацияға әкелетін конструкцияларды монтаждау. Арна үдірісі табиғи су құбырларындағы гидротехникалық және инженерлік құрылымдарды өзгертеді және бұзады және бұл бұзушылық өзеннің ұзындығын қамтуы мүмкін (жалпы деформациялар орын алады). Жалпы деформациялардан басқа, құрылыс учаскелерде орналасқан арна үдерісінің жергілікті бүлінуіде мүмкін, егер олар ағымды қатты қысса немесе өзеннің шірік қабатының дамуын шектесе, немесе олардың элементтерінің үздіксіз ағынын қамтамасыз етпейді.

Арна процестерін бақылау бағдарламасы мыналарды қамтиды:

- төменгі шөгінділердің гранулометриялық құрамын анықтау;
- су режимінің әртүрлі фазаларында судың еркін бетінің беткейлерін және су ағынын өлшеу;
- өзен арнасының қиылысу учаскелерінің динамикасын үнемі бақылау;
- түбі бойлық профиль динамикасын бақылау;
- өзен арнасының аэрофототүсірілімін және оның су қорғау аймақтарын байқау немесе ауқымды ғарыш бейнесін талдау.

4 Жер асты суларын мониторингілеу мемлекеттік су мониторингінің бөлігі болып табылады. Жер асты суларының мониторингі - бұл жер асты суларының қазіргі жағдайына баға беру және антропогендік факторлардың әсерінен оның өзгеруін болжау.

Мұндай мониторинг объектілері гидрологиялық құрылымдар (жер асты суларының бассейндері), гидрогеологиялық қондырғылар (сулы горизонттар, зоналар), жер асты суларының шөгінділері, су құбырлары пайдаланылатын жер қойнауы учаскелері болып табылады. Жер асты суларының бұзылу жағдайы олардың деңгейінің, температурасының және гидрохимиялық режимінің өзгеруімен сипатталады. Сондай-ақ жер асты суларының болжанған ресурстары, олардың өндірістік қорлары, ауызсу, минералды, техникалық суларды өндіру және пайдалану, олардың ластануы зерттеледі. Кейіннен алынған ақпарат жер асты суларын пайдаланудың ең ұтымды әдісін пайдалану және ластану секілді жағымсыз өзгерістерді анықтау үшін пайдаланылады.

Ластану жер асты суларына әртүрлі тәсілдермен енеді: өндірістік және тұрмыстық сарқынды суды сақтау қоймаларынан, қоймалардан,

шөгінділерден, тұндырғыштардан, ақаулы ұңғымалардың айналма кеңістігінен, сіңіру ұңғымаларынан, карстен құдықтардан және т.б. Табиғи ластану көздеріне су жинау қондырғыларын пайдалану және ұңғымаларды сорып алу кезінде, қатты минералданған (тұз және тұзды) жер асты немесе теңіз суларын атауға болады. Жер асты суларының ластануы ластану көздерімен шектелмейді (өнеркәсіптік кәсіпорындар, қалдықтарды сақтау және т.б.), бірақ олардан үлкен қашықтықта ағынның төменгі бөлігіне қарай таралады. Бұл аудандарда ауыз сумен жабдықтау, жер үсті суларының экологиялық жағдайы, топырақ және табиғи ортадағы басқа компоненттер үшін теріс салдар туындайды.

Жер асты суларының мониторингі табиғи және техногендік факторлардың әсерінен жер асты суларының сапалық құрамы, температурасы, сапалық құрамы бойынша мемлекеттік қолдау (режим) желісінің негізінде жүзеге асырылады. Байқау деректерді ұялы байланыс арқылы беру қолмен және автоматтандырылған режимде де жүзеге асырылады. Мониторинг Мемлекеттік мониторинг жүйесіндегі жер асты суларының деңгейін, қысымын, ағынын, температурасын және химиялық құрамын режимдік бақылауды ұйымдастыру және жүргізу туралы бекітілген нұсқаулыққа сәйкес жүргізілуі тиіс.

Сонымен қатар, мониторингтік бақылаулар су жинау қондырғыларының, кәсіпорындардың, жерасты суларына әсер ету көздерінің арнайы экологиялық және гидрогеологиялық зерттеулерін жүргізу арқылы жүзеге асырылады. Байқаудың нәтижелерін қорытындылағанда, жер қойнауын пайдаланушыларға өндірістік мониторинг туралы ақпарат ескеріледі.

Жер асты суларының мониторингі кезінде жер асты суларының жай-күйін көрсететін әртүрлі көрсеткіштер тобы бөлінеді. Олардың ішінде – химиялық компоненттердің құрамының байланысы, ұңғылардан су алудың өнімділігі, сондай-ақ жұмыс кезінде су деңгейінің статикалық және динамикалық тереңдігі.

Бақылау сұрақтар:

1. Суда ластанудың қандай түрлері бар?
2. Ластанудың нүктелік көзі дегеніміз не және оның нүктелік емес ластанудан айырмашылығын атаңыз.
3. Дренаждық бассейндерді қалай бөлуге болады?
4. Су мониторингінің қандай деңгейлері бар?
5. Жер асты суларының мониторингі объектісі қандай?

Дәріс 8 Су сапасын бақылау пунктері

Мақсаты: су сапасын бақылау пункттерін, су сынамаларын және су мониторинг жүйесін зерттеу.

Жоспар:

- 1 Судың сапасын бақылау пункттері
- 2 Су мониторингінің түрлері.
- 3 Трансшекаралық судың ластануын бақылау.

1 Судың сапасын бақылау пункттері. Су объектілерінің мониторингі судың сапасы байқалатын су объектілерінің орнында жүзеге асырылады. Су объектілері су ағыстарына және суаттарға бөлінеді. I санаттағы су ағыстары мен суаттар тұрмыстық, ауызсу және мәдени мақсаттарда пайдаланылады. II санаттағы су ағыстары мен суаттар балық аулау және басқа мақсаттар үшін пайдаланылады. Су ағыстары мен суаттардың сапасын бақылау пункттері 1,2,3,4 категорияға жіктелінеді. *I санаттағы* бақылау пункттері халқы 1млн. астам қалалық райондар орналастырылады; ағзалардың ерекше бағалы түрлерін уылдырықтау және қыстайтын жерлер; ластаушы заттардың апаттық төгінділерінің аудандарда қайталануы, ақаба сулардың аудандарда ағызылуы судың жоғары ластануына алып келеді. *II санаттағы* бақылау пункттері 0,5-тен 1 миллионға жуық тұрғындар тұратын қалаларда орналасқан; ағзалардың ерекше бағалы түрлерін уылдырықтау және қыстайтын жерлер; өзендерден мемлекеттік шекарадан өту кезінде; судың орташа ластануы бар жерлерде орналастырылады. *III санаттағы* бақылау пункттері халық саны 0,5 миллион адамнан аз қалалардағы аудандарда орналасқан; ірі өзендер мен резервуарлардың ластанған ағындарында; ағынды суларды ағызатын аудандарда судың төмендеуіне әкеп соқтырады. *IV санатындағы* бақылау пункттері су ағыстары мен суаттардың ластанбаған жерлерінде, сондай-ақ мемлекеттік қорықтар мен табиғи ұлттық парктер аумағында орналасқан су ағыстары мен суаттарда орналасқан.

Басқару пункттерінің бір немесе бірнеше қақпалары бар. Қақпа деп су объектісін перпендикуляр түрде кесіп өтетін шартты сызықты атайды. Қақпалар су объектілерінің гидрометеорологиялық және морфологиялық ерекшеліктеріне, ластану көздерінің орналасуы, саны, құрамы, төгілген ақаба суларының қасиеттері ескеріліп орналастырылады. Су ағыстарындағы бір қақпа ақаба сулардың ағызылуы болмаған кезде, Мемлекеттік шекараның қиылысында су ағыстарының ластанбаған участкілерінде орналастырылады. Су ағыстарында бір немесе бірнеше қақпалар ақаба сулардың ағызылуы болған кезде орналастырылады. Олардың бірі ластану көзінен 1 км жоғары, әсер ету аймағынан тыс (фон), басқалары (негізгі) - ластаушы көздер тобынан шыққан соңғы ағымнан. Толық араластыру

қақпасы су объектілерінің суларымен ақаба сулардың толық араласатын жерінде анықталады. Қақпаның толық араластырылуында судағы заттардың температурасы мен концентрациясы дерлік толығымен орналастырылады. Бұл ластау көзі үшін *бақылау қақпасы* жақын аралықтағы суды пайдалануда жоғарыдан 1 км (су ағыстары) немесе 0,5 км (суаттарда) ара қашықтықта орналасқан. Мүмкіндігінше су аймағының біркелкі орналасуын, жағалау сызығының құрылымын ескере отырып, суаттарды бақылаған кезде кем дегенде 3 қақпа орналастырылады.

Су айдындарындағы тік сызықтардың саны ағынды сулармен, сондай-ақ ағын сулармен араласуға жағдайларды ескере отырып айқындалады. Қақпада біртектес емес химиялық құрам болғанда кем дегенде 3 вертикаль, химиялық құрамы біртектес болғанда, 1 вертикаль орналастырылады. Суаттардағы қақпалардың вертикаль саны ластану аймағының енін ескере отырып анықталады. Бұл жағдайда бірінші вертикаль жағалаудан 0,5 шақырымнан аспайтын қашықтықта немесе ақаба сулардың ағызылатын жерінде орналастырылады.

Вертикалдағы горизонттар саны судың тереңдігін ескере отырып анықталады. 5 м тереңдікте су бетінде бір горизонт орнатылады: жазда су бетінен -0,3 м, қыста мұздың төменгі жағында. 5-тен 10 м тереңдікке қарай екі горизонт орнатылады: бетінде және төменгі жағында, түбінен 0,5 м қашықтықта. 10 м тереңдікте үш горизонт орнатылып, аралық горизонтта су объектісі тереңдігінің жартысында орналасқан. 50 м тереңдікте келесі горизонт белгіленеді: бетінде; Тереңдігінде 10, 20, 50, 100 м және төменгі жағында. Қақпалардың вертикалды және горизонталды қиылысында үлгі алу нүктелері орналасқан.

Су объектілеріне арналған бақылау нүктелерінің әртүрлі санаттары үшін гидрохимиялық және гидрологиялық көрсеткіштерге және гидробиологиялық көрсеткіштерге арналған **байқаушы бағдарламалардың** әртүрлі түрлері бар. Олар бақылау параметрлері мен бақылау жиілігін қамтиды. Гидрохимиялық және гидрологиялық көрсеткіштер бойынша жер үсті суларының сапасына арналған бағдарламалар міндетті, қысқартылған, визуалды бақылауларға бөлінеді. Гидробиологиялық көрсеткіштер бойынша жер үсті суларының сапасы бойынша бағдарламалар толық және қысқартылған бағдарламаларға бөлінеді. **Сынамаларды алу бағдарламасы өз ішіне** үлгілерді алу тапсырмаларын, орналасқан жерін, уақытын, үлгілерді өңдеу және іріктеу әдісін, үлгі алу үшін құрылғылар таңдауды, үлгіні талдау әдісін қамтиды. Деректердің сапасын қамтамасыз ету үшін қажетті дәлдік деңгейін, сондай-ақ нәтижелерді және статистикалық деректерді жазу әдісі:

ең жоғары және ең төменгі нәтижелер, орта меридиан орташа арифметикалық мәнін ескеру керек.

Сұйық үлгілерді алу,аппаратура.Суда үлгі алудың түрі үлгі алуға болатын тереңдікке байланысты. Бетінен үлгі алу кезінде(0,2-0,5 м терең емес) су үлкен ыдыс (шара, шелек) арқылы абайлап көтеріледі. Жер үсті суларының үлгілері тікелей бөтелкеге тікелей құйылуға болады, қажет болған жағдайда сырыққа бекітіледі немесе қосымша салмақ және арқанмен байланып, су түбіне түсіріледі.Тереңнен үлгі алу үшін арнайы құралдар,әртүрлі жүйелердің барометрлері қолданылады. Жұмыс режиміне сәйкес, аспаптар мен үлгілеу құрылғылары автоматты, жартылай автоматты және қолмен болып бөлінеді. Іс жүзінде суды қолмен іріктеп алу кезінде судың белгілі бір тереңдігіне орналастырылған , шыны немесе барометр қолданылады.

Әртүрлі су көздерінің түрлері үлгі алудың кейбір ерекшеліктерін қарастырады. Өзен бассейніндегі судың сапасын, тамақ өнімдерін пайдалану үшін судың, суарудың, мал шаруашылығын, балық шаруашылығын, жүзу және су спортына жарамдылығын және ластану көздерін анықтау үшін өзендерден және су ағындарынан үлгілер таңдалады.Үлгілер судың толық араласқан,ағынның және нүктенің жоғары жағынан ,әдетте ағымдары жақсы араласқан , барынша жылдам ағынды жерлерден алынады. Сынамалар ағынның төменгі жағында, дұрыс тереңдікте орналасады. Су ағындарында (өзендерде, ағындарда және т.б.) қарапайым және аралас үлгілерді бір мезгілде немесе сериялы түрінде іріктеп алуға болады. Ағыннан судың әрбір іріктелуі үлгіні іріктеу кезінде тиісті профилде шығынын өлшеу арқылы толықтырылуға тиіс.Ағыннан алынатын әрбір судың іріктемесі, сынамаларды іріктеу кезінде тиісті профилде шығынын өлшеу арқылы толықтырылуға тиіс.

Табиғи және жасанды сулардың сынамалары. Су сапасының мониторингі ұзақ уақытқа ішінде орындалады. Әркүнгі үлгілерді бірдей үлгілерді уақытта қабылдау қажет, және оған жыл сайын әртүрлі зерттеу үлгілерін қосқанда, зерттеулердің ұзақтығы кем дегенде 1 жылдан аспауы керек.Үлгі алу қарапайым және күрделі болуы мүмкін. Үлгілерді әртүрлі жерлерден және түрлі тереңдіктен алу ұсынылады. Жергілікті іріктеуді мүмкіндігінше тезірек жүргізу керек.

Ылғалды жауын-шашынның (жаңбыр мен қардың) үлгілері атмосфералық ауаның ластану көздеріне жақында алуға болмайды. Жауын-шашынның үлгілері бейтарап материалдардан дайындалған арнайы контейнерлерде жиналады. Жаңбыр суы сынама бөтелкесінің түбіне жететін воронка. (диаметрі кемінде 20 см арқылы алынады. Егер жаңбыр суының

орташа құрамын анықтау керек болса, оны жаңбыр жауып тұрған кезде алу керек. Егер таза жаңбыр суының сапасын анықтау қажет болса, жаңбыр басталғаннан кейін бірнеше минут ішінде алынады.

Жер асты суларының ауыз су көзі ретінде жарамдылығын анықтау үшін, сондай-ақ техникалық немесе ауыл шаруашылығы мақсаттары үшін; ықтимал қауіпті экономикалық объектілердің жер асты суларының сапасына әсерін анықтау; жерасты суларының ластағыштарын бақылағанда. жер асты суларының үлгілері (булақтар, ұңғылар, дренаждар) алынады. Су үлгісін судың бетінен алынады, егер су көзі ағызу құбырымен немесе науамен жабдықталса онда тікелей солардан алынады. Алдымен суды жаңартуға жеткілікті мөлшерде суды шайқау керек. Үлгіні іріктеп алынған жер асты тереңдігі, жер асты ағындарының ықтимал градиенттері, көкжиекте орналасқан жер асты жыныстарының құрамы туралы ақпарат қол жетімді әдістермен бағалануы керек. Ұңғымалардан су үлгілері тар бөлікпен (немесе сорғымен) терең сынамадан алынады. Құдықтан су үлгісін алғанда, оны жаздың құрғақ ауа-райында, су ағыны және оның алмасуы ең жақсы болған жағдайда алынады. Дренажды судың үлгілері тікелей дренажды құбырлардан алынады. Егер науа бар болса, үлгі соңғы ағыннан немесе тікелей су қабылданатын жерден алынады. Су құбырларының суларының үлгілері ағын су сапасының жалпы деңгейін анықтау, тарату жүйесінің ластану себептерін анықтау, ауыз судың тотығу өнімдерімен ластану деңгейін бақылау және т.б. үшін таңдалады. Түпнұсқалық үлгілерді алу үшін келесі ережелер сақталады: а) сынама іріктеу судың 10-15 минут ішінде ағызылғаннан кейін жүзеге асырылады - жинақталған ластауыштан суды жаңартуға әдетте жеткілікті уақыт; б) сумен жабдықтау желілерінің соңғы учаскелері, сондай-ақ кіші диаметрлі құбырлар (1,2 см-ден аз) учаскелері іріктеу үшін пайдаланылмайды; в) мүмкіндігінше, турбулентті ағыны бар учаскелерді таңдау үшін клапандарға жақын крандар, бұрылымдар; г) сынаманы іріктеп алу кезінде, су толтырылмай тұрып, сынама алу ыдысына қалыңдығы 0,5 см қашықтықта үздіксіз ағынмен баяу ағып кетуі керек. Ыдысты сумен толтырғаннан кейін, ол біраз уақыт кран астынан қалады, сондықтан судың температурасы тұрақты болғанға дейін шеттерінен су ағуы мүмкін. Егер су құбырын (Cu, Zn, Fe, Pb және т.б.) құрайтын заттардың (материалдардың) максималды иондық құрамын анықтау қажет болса, үлгі кранның ашылғаннан кейін дереу үлгі алу керек.

Гидротехникалық қондырғыларда үлгілер сорғының шығыс түтігінен немесе жиналған науалардан алынады. Резервуардан үлгіні іріктеп алу кезінде үлгі судың бетінен алынады. Сорғыш немесе сифон құбырынан үлгісі вакуумдық сорғымен ыдысқа сорылады.

Сынамалы ыдыстар таза болуы керек, ол алдын-ала ыстық сабын сумен жуылып, таза жылы сумен бірнеше рет шайылуды қажет етеді. Болашақта сынама алу үшін бірдей ыдыстарды пайдалану керек. Ыдыс-аяқтар кем дегенде үш рет сумен шайылуы және дистилденген суға қайнатылған, шыны немесе пластик тығындармен бітелген болу керек. Таңдалған үлгімен үлгі арасындағы ыдыста ауа көлемі 5-10 мл құрайды. Жалпы ыдысқа сақтау және сақтау шарттары бірдей компоненттерді талдау үшін үлгі таңдалады. Судың сынамасы ГОСТ 17.1.5.04-81 талаптарына сай болуы керек. Сынамаларды іріктеу кезінде гидрологиялық және климаттық жағдайларға, атап айтқанда, жауын-шашынға, су тасқынына, су қоймасының тоқырауына назар аудару керек.

Ақаба сулардың құрамы құбылмалылығымен ерекшеленіледі. Сондықтан әдетте орташа аралас үлгі (сағат, ауысым, күн) немесе алдын-ала жасалған кестеге сәйкес сериялық үлгілер жүргізіледі. Ағынды сулардың күнделікті, апталық, айлық немесе жыл сайынғы сапасының өзгеруін, сондай-ақ ақаба сулардың максималды және минималды мөлшері анықталады. Қажет болған жағдайда сынамаларды алу ақаба сулардың әр түрлі жерлерінде жүзеге асырылады. Тұтастай алғанда, ақаба сулардың құрамын, сондай-ақ табиғи жер бетінің суларын күшті ағын болған кезінде орындалады. Егер су тесіктен ағып кетсе, үлгіні тікелей түсетін ағыннан алуға болады. Әртүрлі кәсіпорындардағы ақаба суды ағызу жағдайларының әртүрлілігі өте үлкен, сондықтан әрбір жеке жағдайда жергілікті нұсқауларға сәйкес, нұсқаулықтарды және тиісті талдау әдістерінің шарттарын сақтай отырып, ісынама алу шарттары әдетте егжей-тегжейлі сипатталған. Су ағындары мен су асты шөгінділер арасындағы қатынастарды зерттеу үшін, су мен су түбіндегі шөгінділердегі ластауыш заттардың мазмұнын салыстыру үшін, түбіндегі шөгінділер мен суды (әсіресе төменгі қабаттан) бір уақытта іріктеу қажет. Су асты шөгінділеріне жекелеген ластауыштардың таралу аймағын анықтау, ластаушы заттардың төменгі шөгінділерге ену дәрежесін және тереңдігін анықтау, өзін-өзі тазарту процестерінің үлгілерін зерттеу, баланстық элементтерді есептеу, қайталама ластану көздерін анықтау және антропогендік фактордың әсерін ескеру үшін талдау жасалынады.

Су объектілерінде және ағын суларында іріктеп алу учаскелері төменгі шөгінділердің таралуын және олардың қозғалысы туралы үлгілерді ескере отырып таңдалады. Жер асты шөгінділерінің максималды дамуы мүмкін жерлерде (ағынды сулардың ағыны, бүйірлік ағындар мен су қоймаларындағы бөгет учаскелерін ағын суларының аудандары) *сынамаларды іріктеу міндетті болып табылады*, сондай-ақ су массасы мен төменгі шөгінділер арасындағы ластауыш заттармен алмасу экстремалды

мәндермен сипатталуы мүмкін (кемеде, 10 м тереңдіктегі су объектілерінің учаскелерінде, жел қозғалыстарында, өзендерде және т.б.). Су ағындарында ақаба сулардың төгіндісінің төменгі шөгінділердің ластану деңгейіне әсерін анықтау қажет болса, ақаба сулардың төменгі және жоғары жағынан үлгі алынады. Су қоймаларында үлгілер оларды беретін ағындар диапазонында, ағынды сулардың әсер ету аймағында, сондай-ақ гидроэнергетикалық кешеннің ағын суларының аймағында немесе өзен (арна) көзінің жанында зерттелген резервуардан алынады.

Сынамалар су объектілерінің төменгі бөлігіндегі су айдындарындағы гидрологиялық режимнің әртүрлі кезеңдеріне, жыл мезгілдеріне және резервуардағы су массасының динамикасына сәйкес келетін кезеңде қабылданады. Ластанудың беткі таралуында (мысалы, мұнай, мұнай өнімдері) және төменгі қабаттың ластану деңгейін анықтаған кезде, үлгілер жер асты шөгінділерінің беткі қабатынан алынады. Төменгі шөгінділердің қалыңдығына бөлу (мысалы, ауыр металдар) және ластаушы заттардың таралуын жылдар бойы зерттеу кезінде іргетастың шөгінділерінен үлгілері алынады. Сынамаларды іріктеу үшін төменгі құрылғылар пайдаланылады: төменгі граббендер, экскаваторлар, стратиметрлер, әр түрлі конструкциялардың түтіктері.

Сынаманы іріктеуден кейін сынама алу орнында қысқа уақыт аралығында (мысалы, температура, рН, Е) ауытқу көрсеткіштері анықталуы керек. Қажет болса, түрлі консерванттар қолданылады.

2 Су мониторингінің түрлері. Қазақстандағы су мониторингі кіші жүйені қамтиды:

- су ресурстарының сапалық жағдайына мониторинг - жер үсті және жер асты суларының сапасын бақылау жүйесі;

- су объектілерінің мониторингі - олардың жай-күйін гидрологиялық, гидрогеологиялық, санитарлық-химиялық, микробиологиялық, паразитологиялық, радиологиялық және уыттылық параметрлері, жинау, өңдеу және ғарыш деректерден Жерді қашықтықтан зондтау пайдалануды қоса алғанда ақпарат алған, беру тұрақты бақылау жүйесі теріс процестерді уақтылы анықтау, олардың дамуын бағалау және болжау, зиянды салдардың алдын алу бойынша ұсыныстар әзірлеу қолданыстағы су ресурстарын басқару тиімділігін дәрежесін анықтау.

Қазақстанның гидрохимиялық көрсеткіші бойынша жер үсті суларының сапасына қатысты 240 гидрохимиялық қақпаларға, 105 су қоймаларында бөлінген : 71 өзен, 16 көл, 14 су қоймасы, 3 канал және 1 теңіз (2015) бойынша байқау жүргізілді. Жер үсті суларының ластану деңгейі

судың сапасының өзгеру динамикасын салыстыру және анықтау үшін судың ластануының кешенді индексімен (*КИЗВ*) өлшенеді.

Жер үсті суларының мемлекеттік мониторингі кезінде:

- физикалық, химиялық және гидробиологиялық көрсеткіштер бойынша жер үсті суларының режимін, саны мен сапасын бақылау;

- өзен бассейндеріне, теңіздерге, олардың учаскелеріне, облыстардың және Қазақстан Республикасының бүкіл аумақтарына жер үсті суларын мониторингілеу туралы деректерді сақтауды қамтамасыз ететін ақпаратты жинақтау, өңдеу, жинақтау, сақтау және тарату

- су объектілерінің (жер асты суларынан басқа) ластану деңгейі және оны шаруашылық және гидрометеорологиялық жағдайлардың әсерінен, жер үсті суларының ластану деңгейіндегі күрт өзгерістер туралы авариялық ақпарат, су объектілері туралы ақпарат (жер асты суларынан басқа) және олардың гидрологиялық режимі туралы ақпарат алу; сондай-ақ кәсіпорындар, құрылыстар мен басқа да объектілерді жобалау, салу және пайдалану үшін қажетті гидрологиялық болжамдар.

3 Траншекаралық судың ластануын бақылау. Егер өзен (су денесі) екі немесе одан да көп мемлекеттердің аумағымен өтсе, онда бұл елдер өзенге қандай да бір елеулі залалсыз әсер етуі, қандай мақсаттарда алынатыны және ақаба суларын қанша көлемде ағызатынын туралы өзара келісім жүргізуі керек. Ынтымақтастық ережелері әдетте елдердің өзендер туралы конвенцияда немесе трансшекаралық су айдыны туралы келісімде көрініс табады.

Траншекаралық келісімді жүзеге асыру механизмінің бірі трансшекаралық бақылау болып табылады. Траншекаралық мониторинг бағдарламалары ұлттық су мониторинг бағдарламасының бөлігі болып табылуы маңызды. Әдетте, әр түрлі аспектілер бойынша сарапшылар мониторинг және бағалау қызметін жүзеге асыру туралы келісу үшін тұрақты түрде кездесетін жұмыс тобы құрады.

Траншекаралық сулардың мониторингі мен бағалануы бойынша шаралар циклді түрде жүзеге асырылады: ақпараттық қажеттіліктер, ақпараттық стратегия, мониторинг / деректерді жинау, деректерді басқару және бағалау, ақпаратты есепке алу және пайдалану, суды басқару.

Басымдық мәселелерді (ақпараттық қажеттіліктерді) анықтау үшін бірнеше іс-шаралар өткізіліп, шашыраңқы және әртекті деректер жиналып, талданды. Қызмет түрлеріне өзен бассейнінің функциялары мен пайдалануын анықтау, қол жетімді (және қол жетімді) ақпаратты түгендеу, сауалнамаларды орындау (ақпарат болмаған кезде), критерийлер мен мақсаттарды анықтау, сондай-ақ жағалаудағы елдерде су заңнамаларын

бағалау жатады. Жиналған мәліметтерге өзен бассейнінде суды пайдалану және су қажеттілігі ; өзен бассейніндегі су ағынының сипаттамалары мен су тасқынының ықтималдығы мен мұзды ағыны; судың сапасы және, ең бастысы, өнеркәсіпте және қалалық қалдықтарды басқару саласында ластану көздері (әсіресе экологиялық қолайсыз жерлер) кіреді.

Траншекаралық мониторинг деректерін жинау үшін аккредиттелген зертханалардың ресурстары пайдаланылады. Мониторинг деректерін ұйымдастыру Халықаралық стандарттар ұйымының стандарттарына (ISO), Стандарттау жөніндегі еуропалық комитетке (ЕКС) және басқа да ұйымдарға негізделген. Тәуекелдікті бағалау деректері негізінде мониторингтің басым түрлері, бақылаудың басым көрсеткіштері таңдалады.

Математикалық модельдеу трансшекаралық су мониторинг процестерін бағалау және болжау үшін пайдаланылады. Ретроспектрлі деректерді пайдаланып, моделдерді мұқият сексеру керек. Егер тұжырымдамалық модель мен негізгі деректер дәйекті және сенімді болса, нәтижелер модельдеуде әртүрлі бағдарламалық жасақтама пайдаланылған жағдайда да салыстырмалы болады.

Қазақстан трансшекаралық ағын суларының сапасын бақылау саласында көрші мемлекеттермен ынтымақтастықты дамытып жатыр. Қытаймен және Ресей Федерациясымен екі жақты келісімдер шеңберінде Қазақстан ортақ өзендерде жаңа бақылау пунктерін анықтады немесе құрды. Келісімшарт бойынша тараптар арасында жиналған гидрологиялық және гидрохимиялық деректердің алмасуы мен өзара қаралуы жасалады. Арал теңізін сақтау жөніндегі халықаралық қордың шеңберінде Сырдария өзенінің су сапасына мониторинг жүргізу нәтижесінде Қазақстан Қырғызстан, Тәжікстан және Өзбекстанмен гидрологиялық деректермен алмасады. Қытаймен шекараласқан Ертіс өзенінде (2007 ж.), Қытаймен шекараласқан Іле өзенінде (2008 ж.) су сапасының жай-күйін талдау үшін зертханалар құрылды. Олар таңдалған параметрлер бойынша судың сапасына жылдам талдау жүргізуге мүмкіндік береді. Қырғызстан, Ресей және Өзбекстанмен бірлесе отырып, Қазақстандағы ағын суларының сапасын бақылау үшін осындай зертханаларды орнатуды жалғастыру жоспарлануда.

Орталық Азия аймағында негізгі трансшекаралық су айдындары Сырдария, Исфара, Пандж, Зеравшан, Сурхандария, Амударья, Іле, Ертіс, Тобыл, Есіл, Орал, Нарын, Чу, Качарниган, Қарадария және Талас өзендері болып табылады. ОАР елдерінің трансшекаралық өзендердің ластануының тән компоненттері: жалпы минералдану, сульфаттар, жалпы қаттылық, фенолдар, пестицидтер, кейбір жағдайларда мұнай өнімдері, азот

тобы, мыс, мырыш. Деректерді талдау көрсеткендей, ұсынылған ингредиенттерге, ұлттық мониторинг қызметтеріне сәйкес трансшекаралық ағын сулардағы судың сапасы ШРК шегінде болады. Судың сапасын бақылаудың бірыңғай жүйесінің болмауы трансшекаралық ағын суларының қазіргі жағдайын сенімді бағалауға мүмкіндік бермейді.

Бақылау сұрақтары:

- 1 Су көздерін бақылау пункттерінің мәні қандай?
- 2 Қақпалардың (створы) қандай түрлері бар?
- 3 Сынамалық бағдарламаның элементтері қандай?
- 4 Су мониторингінің қандай түрлері бар?
- 5 Трансшекаралық су мониторингі саласындағы ынтымақтастықтың түрлері қандай?

Дәріс 9. Ластану және судың сапасын бағалау

Мақсаты: химиялық, физикалық және биологиялық су лаस्ताуыштарымен танысу, осы көрсеткіштер бойынша су сапасын бағалау әдістерін зерттеу.

Жоспар:

- 1 Химиялық және физикалық судың ластануы мен сапасын бағалау.
- 2 органолептикалық көрсеткіштер бойынша судың сапасын бағалау.
- 3 Қазақстанның су қорғау саласындағы халықаралық міндеттемелері.

1 Химиялық және физикалық судың ластануы мен сапасын бағалау. Су объектісінің жай-күйі бірнеше сапалық сипаттамалары (шөгінділердің құрамы, гидрологиялық режимі, форма мен фаунаның азық-түлік және балық аулау негіздерінен және т.б.) және сандық көрсеткіштермен (рН, қаттылық индексі, органикалық заттардың қатынасы, катионды концентрациясы және аниондар) анықталады. Табиғи су объектілер сапасының көрсеткіштері болып химиялық (БПК, ХПК, макрокомпоненттер және микрокомпоненттердің болуы, қаттылығы), органолептикалық (иіс, түс, дәм, көбік, лайлығы, мөлдірлігі), физикалық (температура, тығыздық), микробиологиялық (коли-титр, коли-индекс) көрсеткіштер саналады.

Су объектілерінің су сапасы келесі негізгі көрсеткіштермен анықталады: өлшенген қатты заттардың болуы; қалқымалы қоспалар (пенка, дақтар, кластерлер); иісі мен дәмі; бояу; температура; минералды қоспалардың құрамы және концентрациясы; рН мәні; суда ерітілген оттегі (ХПК); оттегіде судың биохимиялық қажеттілігі (МИК); ауру тудыратындар; улы және зиянды заттардың құрамы мен рұқсат етілген концентрациясы; ауру тудыратын бактериялардың құрамы мен мазмұны.

Химиялық ластану - органикалық емес (минералды тұздар, қышқылдар, сілтілер, саз бөлшектер) және органикалық (мұнай және мұнай өнімдері, органикалық қалдықтар, беттік белсенді заттар, пестицидтер) зиянды қоспалардың құрамының артуы салдарынан судың табиғи химиялық қасиеттерінің өзгеруі. *Физикалық ластануға* жылу және радиоактивті заттар, су құрамындағы қатты заттар, шлам, құм, тұнба, саздар жатады. Жылу ластануы өнеркәсіпте пайдаланылатын қыздырылған сулардың су объектілеріне ағылуымен байланысты. Қолданыстағы санитарлық нормаларға сәйкес, судың температурасы жазда 3°C-дан артық және қыс мезгілінде 5°C-тан аспауы керек.

Бұдан басқа, судың ластануының ең көп тараған түрлері бар: биологиялық, механикалық және т.б. *Биологиялық ластану* - бұл вирустармен, бактериялармен, патогендермен, балдырлармен және т.б. ластануды айтады. Фекальды ластану индикаторы ретінде адамның ішегінде тұрақты тіршілік ететін ішек таяқшалары қолданылады. Мысалы, мал шаруашылығының кешендеріндегі ақаба суларда ұзақ уақыт бойы тіршілік ететін ішек бактерияларының тобына болады: Сальмонеллалар - 2,5 жыл, туберкулездің микроорганизмдері - 475 күн және т.б. Коли-индексі, колит - суға, топыраққа, азық-түлік өнімдеріне және қоршаған ортаның басқа да нысандарындағы фекальды ластанудың сандық көрсеткіштері. *Коли-индекс* - зерттелетін объектінің 1 л-інде (1 кг-ны қатты заттар үшін) анықталған таяқшаларының саны. *Коли-титр* – зерттелген материалда ішек таяқшасының кездесуі. Тұрмыстық және ауыз суда 1 литрге 3 ішек таяқшасынан артық емес (300-ден астам, коли-индексі 3-тен аспайды) және 1 мл-де 100 микробтан (барлық түрлерден) көп және су организмдері мүлдем болмауы керек. Ең үлкен қалаларда бактериологиялық көрсеткіштер бойынша судың сапасына қатаң талаптар қойылады: коли индексі 2-ден аспауы керек, титр саны 500-ден артық болуы керек.

ҚР аумағында өзендерді кешенді бақылау барысында химиялық ластанушылардың топтары:

- негізгі иондар (Ca, Mg, S (Na + K), SO₄), Cl және т.б.);
- биогенді элементтер (NH₄, NO₂, NO₃, , фосфаттар, Si және т.б.);
- Ауыр металдар (Cu, Zn, Pb, Cd, Cr₃, Cr₆, Mn, Hg, Hg₂, Ni, Co, Sn, Bi, Mo, Fe₂, Fe₃ және т.б.);
- улы заттар (CN, SCN, F, H₂, S, As, нитробензол және т.б.);
- органикалық заттар (мұнай өнімдері, шайырлар, көмірсулар, майлар, фенолдар, беттік - белсенді заттар, фурфури және т.б.);
- органикалық қосылыстар ((ДДТ, ДДД, ДДЭ, ГХЦГ, севин, ялан, дикафол, гексахлорбензол және т.б.).

Жер үсті суларының ластану деңгейін бағалау C_i заттардың нормативтік мәндерімен салыстыру арқылы жүзеге асырылады, суды пайдаланудың әртүрлі түрлеріндегі су объектілері үшін ШРК немесе Әсердің қауіпсіздік деңгейі болып, яғни $C_i/ШРК$ қатынасы табылады. Судың пайдаланылу түріне байланысты ШРК_{ш.т} ШРК_{б.ш} пайдаланылады. *Шаруашылық, ауыз су және мәдени-тұрмыстық суды пайдаланудың шекті рұқсат етілген концентрациясы*, ($ШРК_{ш.т}$) - суда зиянды заттардың концентрациясы, өмір бойы адам ағзасына және кейінгі ұрпақтардың денсаулығына тікелей немесе жанама әсер етпеуі және судың гигиеналық жағдайының нашарлатпауы. *Балық аулау мақсаттарында пайдаланылатын резервуардағы судың шекті рұқсат етілген концентрациясы* ($ШРК_{б.ш}$) - суда зиянды заттардың концентрациясы, ол балықтарға, бірінші кезекте кәсіптік балыққа зиянды әсер етпеуі керек.

1 және 2 қауіптілік класстарына қатысты жер үсті суларында бірнеше зиянды заттармен бірдей зияндылықты лимиттеу көрсеткішінің болуымен, осы заттардың ШРК 1- ден аспауы керек:

$$(C_1/ШРК_1) + (C_2/ШРК_2) + \dots + (C_n/ШРК_n) < 1$$

ЗЛК бойынша суммация нормаланатын заттардың бір класы шегінде жасалады. Зияндылықты лимиттеу көрсеткіші (ЗЛК) – суды сандық жағынан емес, тек судың сапасына қойылатын талаптарды сипаттайды. ЗЛК үш түрге бөлінеді: санитарлық-токсикологиялық, жалпы санитарлық, органикалық. 2-ші санаттағы су тоғандары үшін, сонымен қатар, тағы екі ЗЛК түрі пайдаланылады: токсикологиялық және балық шаруашылық.

Су объектілерінің сапасын бағалау үшін ең жиі пайдаланылатын судың гидрологиялық режимін ескеретін интегралдық көрсеткіштер болып табылады. Тұрмыстық – шаруашылық мақсаттағы су көздері үшін интегралды көрсеткіштерге **судың ластану индексі немесе судың ластануының кешенді индексі (СЛКИ)** жатады, балық шаруашылығын пайдаланудың су көздері үшін - **судың ластануының комбинаторлық индексі**) жалпы есептік балл S_i . СЛИ-і қатаң 6 көрсеткіш бойынша, ШРК асып кетуі мен кетпеуіне қармастан анықталады:

$$СЛИ = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{ШРК_i}$$

Бұл жерде, C_i - ластаушы заттардың концентрациясы, n – көрсеткіштердің саны; ШРК_{*i*} - *i*-ші ластаушының нормасы.

СЛКИ өлшемі су объектісінің ластану классын да белгілейді. Ол су объектісіндегі ластаушы заттардың мониторингін және бірыңғай өлшемін

өлшеу кезінде деректер қатарына есептелуі мүмкін. Ол барлық ластанушылардың жалпы есептелген баллдарының сомасы ретінде есептеледі:

$$СЛКИ = \sum_{i=1}^n Si$$

Судың ластануының кешенді индексі (СЛКИ) барлық анықталған ластанушылар үшін, олардың шоғырлану мәндерін, олардың ШРК-дан асып кету мен кетпеуіне қарамастан есептеледі. Нормативтік құжаттарда үш тізім ұсынылады: міндетті тізім №1 (O₂, BOD₅, COD, фенолдар, мұнай өнімдері, NO₂-, NO₃-, NH₄ +, Fe₂O₂, Cu₂ +, Zn₂ +, Ni₂ +, Mn₂ +, Cl⁻, SO₄²⁻); №2 белгілі бір су объектілеріне тән және белгілі бір ластанушы заттар (сынап, кадмий, қорғасын, мышьяк, бор, фтор, алюминий, формальдегид, анилин, метил меркаптан, сульфидтер және сутек сульфиді) , хлор және орғанофосфатты пестицидтер және т.б.); №3 бос тізімде жеке зерттеу немесе өндіріс тапсырмаларын шешу кезінде суды пайдаланушы үшін маңызды ингредиенттерді қамтиды. **Судың ластануының кешенді индексі** кешенді (трансшекаралық) мониторингте ластанушы заттардың топтары бойынша есептеледі, содан кейін жиынтықталады.

Жер үсті суларының сапасын салыстырмалы талдау кезінде нақты индикаторды пайдалану ұсынылады: 1 ингредиент есептегенде, - судың ластануының комбинаторлық индексінің үлесі болып табылатын **нақты комбинаторлық ластану индексі**:

$$НКЛИ = \frac{\sum_{i=1}^n Si}{n}$$

Судың сапасын түпкілікті анықтау үшін **судың ластануының сыни көрсеткіші** F белгіленуі керек . Олар $НКЛИ \geq 9$ көрсеткіші болып табылады.

Аймақтардағы экологиялық жағдайды бағалау **жүйесі химиялық ластану индикаторын** пайдаланады (ХЛИ-10). Есептеу ШРК асатын, он қосылыстар бойынша жүргізіледі:

$$ХЛИ-10 = \sum_{i=1}^{10} \frac{Ci}{ШРKi}$$

мұнда ШРК - балық аулау мақсаттарында поллютанттардың шекті рұқсат етілген концентрациясы, C_i - i-дің химиялық заттардың концентрациясы.

ХЛИ-10 орнату үшін, көрсеткіштердің максималды санына суды талдауды жүргізу ұсынылады. ХЛИ-10 көрсеткіші бойынша олар экологиялық апат, төтенше экологиялық жағдай аймақтарын анықтайды.

Балық аулау мақсаттарында қолданылатын су объектілерінің жай-күйі сапробты кластары бойынша органикалық және қоректік заттармен антропогендік судың ластану деңгейін көрсетеді.

Сапробтар - бұл организмнің белгілі бір дәрежеде органикалық заттармен ластанған суда даму мүмкіндігін анықтайтын организмнің кешенді физиологиялық қасиеттерінің жиынтығы. Сапроб индексі әртүрлі су қауымдастықтарының түрлері, жеке сапробтардың сипаттамаларынан келіп шығып есептеледі. (фитопланктон, перифитон):

$$S = \sum_{i=1}^n (S_i \cdot h_i) / \sum_{i=1}^n h_i$$

мұнда S –сапроб индексі; S_i - арнайы кестелерге сәйкес орнатылған сапробты гидробионттың мәні; h - көрсеткіш ағзаларының микроскопия саласындағы салыстырмалы түрде пайда болуы; n - таңдалған көрсеткіш ағзаларының саны.

Су объектілеріне арналған сапробтың алты классы қарастырылған: ксеносапробтық және олигосапробтық, таза суларды сипаттайтын; α - және β -мезосапробтық –ластанған су; полисапробтық и гиперсапробтық– кірленген су. Сапробтың классын анықтау үшін судың бірқатар сандық көрсеткіштері мен қасиеттері пайдаланылады: ерітілген оттегі (қанықтыру%), судың мөлдірлігі, БПК5 және БПК20 мәндері, перманганат тотығу қабілеті, биогенді қосылыстардың мазмұны (нитриттер, нитраттар, фосфаттар және т.б.), күкірт сутегі және т.б. микробиологиялық көрсеткіштер. Балық шаруашылығы су объектілеріндегі судың сапасын бағалау ластаушы заттардың шекті рұқсат етілген концентрация мәндерін есепке алмастан жүзеге асырылуы мүмкін. Жер асты суларының күйін техногендік факторлардың әсер ету деңгейімен гигиеналық жіктеуі сапалық сипатта болады. Судың сапасына техногендік әсер ету деңгейін бағалау химиялық элементтердің мазмұнын және олардың ШРК-н ескеру арқылы есепке алына отырып жүзеге асырылады.

Су объектілерінің түбіндегі шөгінділердің ластануын бағалаудың заманауи тәсілдерін екі бағытқа бөлуге болады:

- 1) әртүрлі индекстерді және химиялық ластанудың қалыпты көрсеткіштерін сапалы бағалаудың таразылығын есептеу арқылы есептеу;
- 2) литосфералық балшық, шөгінді жыныспен немесе аймақтық деңгейде ; (қазіргі өңірлердің шөгінділері немесе негізгі шөгінді

жыныстар). нормативтік көрсеткіштермен (топырақтағы немесе судағы ШПК, Лондондық конвенцияға сәйкес жауын-шашынның ластану критерийлері және т.б.) бар шөгінділердегі ластауыш заттарын салыстыру негізінде салыстырмалы талдау; (қазіргі өңірлердің шөгінділері немесе негізгі шөгінді жыныстар).

Отандық зерттеушілер төменгі шөгінділердің ластануының жалпы индексын қолданады Z_{Cos} :

$$Z_{Cos} = \sum \frac{C_i}{C_{if}} - (n - 1),$$

Мұнда, C_i төменгі шөгінділердегі i -ші ластауыштың нақты мазмұны болып табылады; C_{if} - төменгі шөгінділердегі i -ші ластағыштың фондық мазмұны; n - заттардың саны (тек мазмұны фондық мәннен асатын заттар санына қосылады).

Шетел әдебиетінде көптеген индекстер мен коэффициенттерді есептеудің әр түрлі нұсқалары бар. Олардың басым бөлігі қазіргі заманғы шөгінділерді өнеркәсіптік кезеңде қалыптасқан негізгі шөгінділермен салыстыруға негізделген: коэффициент және ластану дәрежесі (C_f және C_d); мәдени байыту коэффициенті (CEF); антропогендік байыту коэффициенті (SAEF); геоаккумуляция көрсеткіші (J_{geo}) және басқалар. Геоаккумуляция көрсеткішін (J_{geo}) немесе гео-класстардың классификациясына сүйене отырып, әрбір ауыр металға арналған түбіндегі шөгінділердің ластану карталары жасалды.

Мұндай карталардың сериясы су корпусындағы жасанды жүктемені барабар бағалауға және түбіндегі шөгінділердің жай-күйін анықтауға мүмкіндік береді.

2 органолептикалық көрсеткіштер бойынша судың сапасын бағалау. *Органолептикалық көрсеткіштер* - адамның сезімімен бағалауға болатын суға және басқа да өнімдердің сапасына тән: көру, дәм, жанасу, иіс, есту. Органолептикалық байқауларда судың немесе судың ағысы үшін ерекше құбылыстарға ерекше көңіл бөлінеді және жиі оның ластануын көрсетеді: балықтың және басқа су ағзаларының, өсімдіктердің, түбіндегі шөгінділерден газ көпіршіктерінің шығуы, ластанудың жоғалуы, сыртқы дақтар, иіс, судың гүлденуі, мұнай пленкасы және т.б.

Иіс - адамдар мен жануарларға мұрындық жолдардың шырышты қабығының ерекше тітіркенуін туғызатын судың қасиеті. Судың иісі судағы органикалық заттардың биохимиялық ыдырауы, судағы құрамдас бөліктердің химиялық өзара әрекеттесуімен, сондай-ақ өнеркәсіптік, ауыл шаруашылық және тұрмыстық ағын суларымен су организмдерінің өмірлік белсенділігі

процестерінің нәтижесінде су жүйесіне енеді. Судың иісі иіс түрлерімен және иісінің қарқындылығымен сипатталады. Судың иісі қарқындылығы 5 баллдық шкала бойынша өлшенеді. Ауыз су үшін, 2 балдан аспауы тиіс.

Табиғи сулардың **лайлығы** ерімейтін немесе коллоидтық бейорганикалық және органикалық заттардың әртүрлі шығу тектес туындаған жұқа қоспаларының болуымен байланысты. Сапалы анықтамалық сипаттамаға ие: әлсіз опалиция, опалиция, әлсіз, білінетін және күшті ластану. Ауыз судың сапасына қойылатын гигиеналық талаптарға сәйкес, лайлығы 1,5 мг / дм³ аспауы керек. Судың ластануы турбитометриялық, фотометриялық әдістермен анықталады, турбулентті құбырдағы биіктігі 10-12 см бағанының ластану деңгейіне қарай көзбен қаралады.

Түс - су түсінің қарқындылығын сипаттайтын және түсті қосылыстардың мазмұнымен байланысты су сапасының көрсеткіші; платин-кобальт шкаласының градустарымен көрсетіледі. Ерітілген заттарға ғана байланысты «шынайы түстерді» және коллоидты және суспендінің бөлшектеріндегі судың болуынан туындаған «анық» түстерді айқындауға болады, олардың арасындағы байланыстар көбінесе рН мәнімен анықталады. Табиғи судың түсі негізінен гуминді заттар мен темірдің үш валентті қосылыстарымен байланысты. Түс стандарттармен салыстыру арқылы визуалды немесе фотометриялық түрде анықталады. Ауыз су мақсаттарда пайдаланылатын сулардағы түс ең жоғарғы рұқсат етілген мәні платин-кобальт шкаласы бойынша 35 градус болады.

Табиғи судың **мөлдірлігі** (немесе жарық беру) олардың түсі мен ластануы, органикалық және минералды заттардың болуына байланысты. Су мөлдірлік дәрежесіне қарай шартты түрде мөлдір, сәл опалентті, опалентті, аздап лайлы, лайлы, қатты лайларға бөлінеді. Мөлдірлік өлшемі су қоймасының биіктігі болып табылады, мұнда Секки дискісі су резервуарына батып кетеді немесе әдетте 3,5 мм жоғары орташа майлылығы бар шрифтпен ақ қағазды ажыратады. Нәтижелер өлшеу әдісін көрсететін сантиметрмен көрсетіледі.

Табиғи сулардағы қалқымалы заттар (қалың шашыраңқы қоспалар) саз, құм, тұнба, органикалық және бейорганикалық заттар, планктон және басқа микроорганизмдерден тұрады. Судағы көптеген қалқыма заттар судың эстетикалық себептер бойынша демалу үшін қолайлы емес. Қалқыма заттардың гравиметриялық әдісі сұйықтықты 0,45 мкм диаметрі немесе «көк таспа» қағаз сүзгісі бар мембраналық фильтр арқылы суды сүзгілеу арқылы сынақтан өткізуге және оны тұрақты массаға кептіруден кейін сүзгі торын өлшеуге негізделген. Тұрмыстық, ауызсу және мәдени мақсаттағы су объектілерінің құрамы мен қасиеттеріне қойылатын

талаптарға сәйкес ағынды суларды кәдеге жарату салдарынан тоқтатылған қалқыма заттардың мөлшері 0,25 мг / дм³ және 0,75 мг / дм³-ге дейін артуы тиіс.

Дәм мен жат дәмді бағалау оның ластануына күдік болмаған жағдайда ғана ауыз суда жүзеге асырылады. 4 дәмі түрі бар: тұзды, қышқыл, ащы, тәтті. Қалған дәмдер жат дәмдер болып саналады. Дәм мен жат дәмнің қарқындылығы 5 баллдық шкала бойынша бағаланады.

3 Қазақстан Республикасының су қорғау және қорғау саласындағы халықаралық міндеттемелері Эспо конвенциясына, Стокгольм конвенциясына, Хельсинки конвенциясына, Каспий теңізі туралы Тегеран конвенциясына негізделеді. Траншекаралық контексте, Эспо қаласында (Финляндия) қоршаған ортаға әсерді бағалау туралы Конвенцияның негізгі ережелері, 1991 жыл - қоршаған ортаға әсерді бағалау арқылы экологиялық қауіпсіз және экономикалық тұрғыдан орнықты дамуды насихаттау, әсіресе трансшекаралық контексте қоршаған ортаның бұзылуын болдырмау шарасы. Қазақстан су объектілеріне әсер ететін кәсіпорындарға, бағдарламаларға, стратегиялық құжаттарға міндетті қоршаған ортаға әсерді бағалауды (ҚОӘБ) жүргізеді, жәбірленушілерге осындай әрекеттер туралы хабарлайды, жұртшылықты, оның ішінде зардап шеккен тарапты ҚОӘБ рәсіміне қатысуға мүмкіндік береді.

Орнықты органикалық ластағыштар туралы Стокгольм конвенциясының (ООЛ) 2001 жылғы негізгі мақсаты - барлық әдейі өндірілген ООЛ өндіру мен пайдалануды шектеу немесе тоқтату. Конвенция сондай-ақ бара-бар азайтуға және мүмкіндігінше, жер үсті және жер асты суларына еніп келе жатқан диоксиндер мен фурандар сияқты күтпеген жерден өндірілген ООЛ шығарындыларын түпкілікті тоқтатуды көздейді. Жер асты сулары іс жүзінде республиканың барлық аумағында ластанған. Қоршаған ортаның ластануының себебі - ауыл шаруашылықты басқарудың және минералды тыңайтқыштарды пайдаланудың, сондай-ақ қоқыстарда қауіпті қалдықтарды жоюдың және осындай қоқыс орындарының дұрыс жұмыс жасамауында. Қазақстанның осы Конвенция бойынша міндеттемелерін орындау барысында ООЛ-ның әсерін ескере отырып, заңнама өзгертілді, ООЛ өндірісі мен пайдаланылуы шектеу, бұл ұзақ мерзімді перспективада су объектілерінің химиялық құрамына оң әсерін тигізеді.

Су ресурстарын қорғау үшін 1992 жылы трансшекаралық ағын сулар мен халықаралық көлдерді қорғау және пайдалану туралы Хельсинское конвенциясының шеңберінде Қазақстан Конвенцияның белгіленген мақсаттарына жету үшін тиісті шараларды қабылдады.

- ең жақсы немесе тиімді технологияларды қолдануға,
- су объектілеріне ағынды суларды ағызу үшін әсерді бағалау рәсімдерін және лицензиялау рәсімдерін енгізу.

Каспий бойынша Тегеран конвенциясы Қазақстанды Каспий теңізінің табиғи ортасын қалпына келтіру жөнінде жазатайым оқиғалар немесе табиғи апаттар болған жағдайда, Каспий теңізінің ластануын болдырмау, азайту және бақылау бойынша барлық қажетті шараларды қабылдауға, қауіпті қызметтің теңіз ортасына әсерін бағалауға міндеттейді.

Бақылау сұрақтары:

- 1 Қазақстанда суды бақылауда қандай ион топтары байқалады?
- 2 ЗЛК дегеніміз не?
- 3 СЛИ-н қалай есептеу керек?
- 4 Органолептикалық көрсеткіштердің сипаттамалары

Дәріс 10. Топырақ туралы жалпы ақпарат

Мақсаты: топыраққа жалпы әсер етуді бақылау объектісі ретінде алу: топыраққа теріс әсер етудің көздері мен процестері, ластануды жіктеу.

Жоспар:

- 1 Топырақтың деградацияға ұшырау процестері.
- 2 Топырақтың ластануы. Тарихи ластану.
- 3 Қатты қалдықтардың топыраққа әсері.

1.Топырақтың деградациялануы биологиялық және экономикалық өнімділіктің және жаңбырлы егістік жерлердің, суармалы егістік жерлердің немесе жайылымдардың кешенді құрылымының ,бір немесе бірнеше процестерді пайдалану нәтижесінде құрғақ, жартылай құрғақ және құрғақ субгумидті жерлерде орман және орман алқаптары, оның ішінде топырақтың жел және су эрозиясымен адам қызметінің және қоныс аудару құрылымдарымен байланысты төмендеуін немесе жоғалуын;топырақтың физикалық, химиялық және биологиялық немесе экономикалық қасиеттерінің нашарлауы; табиғи өсімдіктер жамылғысының ұзақ уақыт жоғалуын білдіреді. Жердің деградациясы халықтың шоғырлануы және шектеулі аймақта халықтың белсенділігі, климаттың өзгеруі және жерді пайдалану әдісі, ауыл шаруашылығында жерді пайдалану, қалаларда қалдықтарды кәдеге жарату, көлікті дамыту сияқты факторлардың әсері болып есептелінеді. Құрғақ жерлердің 10-нан 20% -на дейін деградацияға ұшырады. Бұл дамушы елдерде ең өткір проблемасы саналады. Шөлденуден зардап шеккен жердің жалпы ауданы 6 миллионнан 12 мил.км2 дейін

бағаланады. Салыстыру үшін: Бразилия, Канада және Қытай сияқты елдердің ауданы 8 миллионнан 10 мил. км² дейін жетеді.

Құрғақ жерлер әлемдегі егіс алқаптарының 43% дейін құрайды. Жердің деградациясы ауылшаруашылық өнімдерінің жылына шамамен 42 млрд. дол. жоғалтуына алып келеді. Соңғы 40 жылда әлемдегі барлық егіс алқаптарының үштен бірі топырақ эрозиясының салдарынан өнімділіктің жоғалуы байқалып, ол жерлер қараусыз қалуда.

Шөлдену жердің құрғақ, жартылай құрғақ және құрғақ субгумидтік аудандарында әртүрлі факторлардың, соның ішінде климаттың өзгеруі мен адамның қызметімен байланысты жердің деградацияға ұшырауы болып табылады. Шөлейттену - сондай-ақ егілетін құнарлы суармалы жерлерді сусыз және жансыз шөлдерде топырақ пен өсімдіктердің құнарлылығын жоғалту процесі саналады. Шөлейттену климаттың өзгеруінің нәтижесінде болады, құнарлы топырақ жамылғысының қалпына келуі бір сантиметр үшін орта есеппен 70 жылдан 150 жылға дейін созылады.

Шөлейттенудің 9 түрлі көрінісі белгіленді: суару кезінде топырақ пен жер асты суларының химиялық ластануы, көлдерді және басқа су объектілерін кептіру арқылы топырақтың тұздануын, техногендік шөлейттенуді, бұзуды, өсімдік жамылғысының деградациясы (жердің деградациясы, жайылымдар, ормансыздандыру), жел және су эрозиясы, дегумификация, топырақтың тұздануы, гидрологиялық режим. Ірі өндірістік аудандарда ауыр металдардың ластануы жиі кездеседі. Топырақтың химиялық ластануы тау-кен және металлургиялық кәсіпорындар, мұнай-газ өндірісі, ядролық сынақтар және т.б. аудандарында күрт білінеді

Шөлдену процесі Қазақстан аумағының 60% астамына әсер етті және ол қарқынды жүруде.

Шөлейттенуге қарсы күрес туралы Конвенцияда қабылданған критерийлерге сәйкес Қазақстандағы шөлденудің негізгі түрлері: өсімдіктердің тозуы; топырақтың су және жел эрозиясы; топырақтың тұздану және дегумизациясы; топырақтың, жер үсті және жер үсті суларының химиялық ластануы; жердің антропогендік бұзылуы және гидрологиялық режим (топырақты тығыздау және т.б.). Жыл сайын жердің деградациясына байланысты Қазақстан жүз миллиард теңге жоғалтады.

Өнеркәсіптік және ауылшаруашылық кәсіпорындары қызметінің нәтижесінде **топырақ жамылғысының бұзылуы және жердің ластануы** байқалады. Топырақта жалпы және жергілікті ластаушылар кездеседі. *Жалпы ластану* үлкен аумаққа таралады және әртүрлі көздердің шығарындылармен байланысты. *Жергілікті ластану* шектеулі аудандарда ластаудың нүктелік көздері болатын: қоқыс тастайтын жерлер, фермалар, химиялық заттардың

қоймалары және т.б. Химиялық ластану ауыл шаруашылығы өнімдерінің транслокацияға, қоректік құнының әсеріне байланысты 3 қауіптілік классына және адамға әсер ететін улылық 4 қауіпті класқа бөлінеді.

Топырақтың өзін-өзі тазарту процестерінде - көші-қон, трансформация, ыдырау нәтижесінде ластаушы заттардың мөлшерінің азайуы байқалады. Ластауыштардың *қоныс аударуы* олардың топырақта және одан тыс басқа табиғи объектілерге көлденең және тік қозғалысы болып табылады. Топырақтан өсімдікке ластанудың көшуі *транслокация* деп атайды. *Айналу* - құрамы, күйі немесе ластану құрылымының өзгеруі - топырақтың көптеген химиялық ластануына тән. Ластануға жатпайтын заттардың пайда болуымен топырақта химиялық заттың өзгеруі ыдырау деп аталады. Ол химиялық және биологиялық сипатқа ие болуы мүмкін. Ластауыштың улы емес ыдырау өніміне айналуы детоксикация деп аталады. Өзін-өзі тазалау нәтижесінде топырақтың қорғаныш қабілеті пайда болады.

Өнеркәсіптік және ауылшаруашылық қызметтің негізгі зардаптарының бірі - **топырақ эрозиясы**. Топырақтың эрозиясы топырақ бөлшектерінің қосылыстарына, топырақтың морфологиялық құрылысына кедергі жасау процесі болып табылады. Эрозиямен бірге су мен желдің әсерінен ең жоғарғы топырақтың құнарлы көкжиегі жойылып, бұзылады. Бұл топырақ қабатының жай-күйіне айтарлықтай теріс әсер етеді және көптеген жағдайларда оны толығымен жояды. Топырақ эрозиясының ең жиі кездесетін түрлері (тозу): су, жел, суару, өнеркәсіптік (техногендік), абразивті (су қоймалары жағалауларының ыдырауы), жайылымдар (өсімдіктерді тамақтандыру және тамақтандыру арқылы малдың топырақты бұзуы), механикалық (жылжымалы жабдықтардың бұзылуы). Қазақстан Республикасындағы жерлердің сапалық сипаттамаларына сәйкес, 90 миллион гектардан астам эрозияға ұшыраған және эрозияға ұшырайтын жерлер бар, оның ішінде 29,3 миллион гектар жер эрозияға ұшырап болынған және эрозияға ұшыраған егістік жерлер - 1,8 миллион гектарды құрайды.

Топырақтың қышқылдығы антропогендік факторларға байланысты жергілікті немесе аймақтық жерлерде қышқылдың өсуі. Қышқыл жауын-шашын қарқынды жауатын аудандарда топырақтың рН-нің өзгеруі 0,5-2 бірлікті құрайды.

Топырақтың тығыздануы ауыл шаруашылығы дақылдарының бірдей аумағында ауыр техниканы жиі пайдалануы нәтижесінде пайда болады. Беткі қабаттың тығыздығын жою үшін ол жер бірнеше рет қайтадан өңделеді және іс жүзінде тоқтатылады, егер топырақтағы биологиялық процестер бұзылмаған болса, жер қойнауының терең тығыздығы тұрақты болуымен ерекшеленеді және бұл күйді өзгерту оңай болмайды. Топырақтың

терең қабаттарында балшықтың 25% -дан төмен болуы жер қойнауының тығыздығына ең сезімтал болып саналуы.

Ормансызлану - орман жерлерін басқа мақсаттарға арнап кесу. Бүгінгі таңда әлемнің орман алқабының 93% табиғи орман болып саналады, ол адам тиіспеген табиғи ормандарды және табиғи жолмен қалпына келтірілген қайталама ормандарды өзіне қамтиды. Ағаш екпелері және басқа да шағын санаттар қазіргі уақытта 1990 жылдан бері 110 миллион гектарға артып, жаһандық орман алаңының 7 пайызын құрайды. Сонымен қатар, ормандардың таза шығыны 90-шы жылдардың басында 0,18% -дан төмендеді. 2010 жылдан 2015 жылға дейінгі кезеңде 0,08% -ке дейін өсті.

Қазақстанның ормандары жалпы ауданның 1,2% немесе 3 337 мың гектар жерді алып жатыр және негізінен олар екінші(вторичный) ормандар болып табылады. Орман жамылғысының өзгеруі: 1990-2005 жж. Қазақстан орман жамылғысының 2,5% -н немесе 85 мың гектарынан айырылды.

Қазақстан ауылшаруашылық жерлер бойынша әлемнің алғашқы ондығына кіреді және жайылымдық ресурстар бойынша бесінші орын алады. Сонымен бірге, республикада 188 млн га жайылым жерлер бар, олардың 80млн.га ғана пайдалануға берілген, ол жалпы ауданның 43% -ын ғана құрайды. Дегенмен, 27 миллион гектар жер деградацияға ұшыраған, БҰҰ сарапшыларының пікірінше, ол жыл сайын миллиард долларға дейін шығын әкеледі.

Жайылымды жерлерді пайдаланудың негізгі түрі мал жаю болып саналады. Жайылымдық жүктеме нормаларын асыра пайдалану және тым жиі шөп шабу, далалық экожүйелердің деградациясына әкеледі. Табиғи жемшөпті жерлерге «түбегейлі жақсылануы» мүмкін, егер осы жерлерге көпжылдық шөптер егілген болса. Жайылымдарды және шабындықтарды (агрохимикамен, жыртумен, ластанумен) дұрыс пайдаланбаса, табиғи азықтық жерлердің нашарлауына алып әкеледі - жел және су эрозиясына, батпақтануға, тұздануға, шөлденуге және арамшөптердің өсуін дамытады. Агрохимикаттарды дұрыс қолданбау жердің едәуір бөлігін бұзуға алып келеді.

2 Топырақтың ластануы. Айтарлықтай жерлерде жердің химиялық, басқа заттармен және қосылыстармен ластануы, жерді өндірістік және тұтыну қалдықтарымен бүлінуі байқалады. Өнеркәсіптік кәсіпорындардың, автомобиль жолдарының және мұнай құбырларының іргелес аумақтары үшін жерлердің ластануы тән. Республика аумағының шамамен 30 млн.га түрлі өнеркәсіптік кәсіпорындар, көлік коммуникациялары (автомобиль жолдары, теміржолдар) иелеген. Ауыр

металдармен, радионуклидтермен, мұнай өнімдерімен және басқа да химиялық қосылыстармен ластау республиканың бүкіл аумағын қамтыды.

Өнеркәсіптік жерлерде топырақ улы қалдықтармен ластанады. Нефть өндіретін Каспий өңірінде 4,3 млн.га астам жерлер бұзылған, соның ішінде 1,5 млн.га техногендік аймақтар, 1,9 млн.га жерді құрғатылған жайылымдар, 0,6 млн.га мұнаймен ластанған және 0,3 млн.га жер радиоактивті ластануға ұшыраған. Бұрынғы Семей ядролық сынақ полигонының территориясында шамамен 2 млн.га ауыл шаруашылық жері радиоактивті ластануға ұшыраған. Шымкенттегі «Южполиметалл» ЖШС (қорғасын зауыты) маңында топырақтағы қорғасын мөлшері 3-163 ШРК жетеді. Тәлімі егін шаруашылығы және суару алаңдарында жерлердің едәуір бөліктері сарқылған, тұзданған, деградацияға ұшыраған немесе улы қалдықтармен ластанған.

Биологиялық ластану адам немесе ауыл шаруашылық жануарларын кері әсер тигізетін микроорганизмдердің топырақта көбеюін білдіреді. Биологиялық ластану органикалық заттардың өңделмеген ағындары топыраққа енген жағдайда орын алады. Биологиялық ластанудың негізгі көздері азық-түлік және былғары өнеркәсібі кәсіпорындары, тұрмыстық және өнеркәсіптік полигондар, зираттар, кәріз желісі, суару алаңдары және т.б. саналады. Осы көздерден әр түрлі органикалық қосылыстар мен патогендік микроорганизмдер топыраққа, жыныстарға және жер асты суларына енеді. Топырақтың биологиялық ластану қаупі дәрежесі бойынша микробиологиялық, гельминтологиялық, энтомологиялық болып бөлінеді.

Топырақ - бұл микроорганизмдердің негізгі тіршілік ету ортасы. Топырақтың микробтық биотасының түрлілік түрі бірнеше мың түрді құрайды. Төмен салмаққа (7-9 × 10-14 г) қарамастан, олардың жалпы биомассасы таза топырақта 300-500 кг / га, ал екпінді топырақта 2-5 тонна / га болады. Топырақтың көптеген микроорганизмдері қауіпті, көбінесе - адамдар үшін. Микробтардың мұндай түрлері патогендік деп аталады. Олар эпидемияның пайда болуында маңызды рөл атқарады және ұзақ уақыт бойы (бірнеше жылға дейін) сақталынады.

Гельминтологиялық көрсеткіштер топырақтың фекальды ластану дәрежесін анықтайды, яғни, топырақтың ластану дәрежесін және ұзақтығын бағалауға мүмкіндік береді. Көптеген гельминт жұмыртқаларын анықталуы ластануға көп уақыт болмағанын көрсетеді. Топырақтың гельминтологиялық зерттеулері , медициналық мекемелердің, азық-түлік кәсіпорындарының және т.б. ластанған топырақты (ойын алаңдары, бақшалар, бақшалар, саябақтар, жылыжайлар) адамдармен байланыса алатын жерлерінің

мониторингінде пайдаланылады. Бұл зерттеулер сондай-ақ сұйық және қатты қалдықтарды бейтараптандыруға арналған қондырғылардың тиімділігін бағалауда (сорғыш және ормансыздандыру алаңдары, жақсартылған полигондар, компостинг алаңдары, қалдықтарды қайта өңдеу зауыттары) жүргізіледі. Санитариялық-демонстрациялық гельминтиялар ретінде каркаридалар, қопсытқыштар, қарақұйрықтар қарастырылады.

Елді мекендердің органикалық қалдықтармен ластануы синантроптық шыбындардың көбеюіне әкеліп соғады, оның құрамы түрлі климаттық аймақтарға байланысты. Барлық климаттық аймақтарда көбінесе үй шыбыны кездеседі. Олар басқада шыбындар секілді адамның ішек инфекцияларын тасымалдаушы болып табылады.

Қазақстанның территориясы үшін бұрынғы жер пайдаланушылары ластану енгізілген кезде топырақтың өткен (тарихи) ластануы мәселесі өзекті болып табылады. Бұрынғы жер пайдаланушылардың топырақтың ластануына қосқан үлестерін бөлу қиын, өйткені тарихи ластанушылар иесіз қалдықтарға айналады - бұл меншік иесі жоқ немесе меншік иесі белгісіз немесе қожайынынан бас тартқан немесе меншік құқығынан бас тарту мақсатымен оны қалдырған қалдықтар. Тарихи ластану - Кеңес дәуірінде жұмыс істеген өнеркәсіптік кәсіпорындардың қалдықтары, «Байқоңыр» ғарыш айлағының зымыран құлаған жерінде комикстердің қалдықтары, пестицидтер қоймалары, тастанды зауыттар және әскери оқу алаңдары және т.б.

3 Қалдықтар топырақта полигондар немесе үйінділер түрінде орналастырылады, сондай-ақ топырақтың ластану көздері болып саналады. Агрегаттық жағдайға сәйкес қатты, сұйық және газ тәрізді қалдықтар түрлеріне бөлінеді. Шығуы бойынша қалдықтар өнеркәсіптік, ауылшаруашылық, тұрмыстық және т.б бөлінеді. Қауіпті, қауіпті емес және инертті қалдықтар болады. Негізгі назар зиянды қасиеттері бар (улы, жарылғыш, өрт қаупі бар және т.б.) қамтиды және жұқпалы агенттерді қамтымайды немесе қоршаған ортаға (ОЖ) және адам денсаулығына тікелей немесе ықтимал қауіп төндіреді немесе өзімен немесе басқа заттар, сондай-ақ жұқпалы аурулардың патогендерін немесе қоршаған ортаға (ОЖ) және адам денсаулығына тікелей немесе ықтимал қауіп бар басқа заттармен байланыста болатын қалдықтарға аударылады. Экомониторингтің басты объектісі болып улы қатты қалдық болып табылады. Олар табиғи орта мен адам үшін аса қауіпті болып табылады, әдетте, химиялық құрамы мен поллютанттардың жиынтығының салдарын болжауға болмайды. Өндіріс пен тұтыну нәтижесінде жыл сайын өндірілетін уытты қалдықтардың саны басқа қауіпті қалдықтардан асып түседі.

Қалдықтарды бақылау оларды сақтау немесе көму арқылы орналастырумен жүзеге асырылады. *Қалдықтарды сақтау* - қалдықтарды кейіннен кәдеге жарату, қайта өңдеу және (немесе) жою үшін арнайы белгіленген орындарда жинап қою. *Қалдықтарды көму* - қалдықтарды қауіпсіз сақтау үшін арнайы белгіленген орындарда шектеусіз мерзім ішінде жинап қою. Арнайы полигондарда немесе ірі су объектілерінің су айдындарында, көбінесе теңіздер мен мұхиттарда жүзеге асырылуы мүмкін.

Қатты қалдықтардың қоршаған ортаға (ОС) әсері күрделі және әртүрлі. Топырақ кешеніне әсер топырақтың биотикалық және абиотикалық құрамдас бөлігінің функционалдық қасиеттерінің өзгеруіне әкеледі. Қалдықтардың ҚО-ға әсер етуі химиялық (ауыр металдармен, биогенді компоненттермен, органикалық қосылыстармен), физика- химиялық және физикалық (сілті-қышқыл қасиеттерін өзгерту, тығыздау және т.б.), сондай-ақ микробиологиялық (топырақтың құрылымында ыдырау немесе өзгеріс әкеледі) микробиоценоз) болуы мүмкін.

Қатты қалдықтарды көмуге арналған топырақтың химиялық ластануы ластауыштарды диффузиялық механизмдер мен атмосфералық жауын-шашынның әсерінен қоқыстардан топыраққа көшіруге, сондай-ақ олардың суда еритін нысандарын топырақ профилі бойымен көшіруге байланысты. Жерасты суларының химиялық ластануы ластаушы заттардың топырақ профилі бойымен көші-қоны және жер асты суларының үстіңгі және жоғарғы қабаттарына енуімен байланысты. Жер үсті су объектілеріне әсер химиялық ластану, ластанудың артуы, қышқыл негізіндегі және тотығу-тоттану жағдайындағы өзгерістер болып табылады. Атмосфераның ластануы қалдықтарда пайда болған немесе сақтау кезінде пайда болған газдар мен басқа ұшпа қосылыстармен болады.

Қатты тұрмыстық қалдықтардың табиғи ортаға әсерін бағалау кезінде негізгі мониторинг көрсеткіштері топырақтың, жер бетінің және жер асты суларының ластануының, бұқаралық ақпарат құралдарының физика-химиялық көрсеткіштерінің (рН, эх), судың ластануының, топырақтың ластану аймағының, сондай-ақ атмосфераның беткі қабатындағы ластаушы заттардың құрамының, олардың қалдықтары болып табылады. Қалдықтардың ҚО-ға әсерін бағалау топырақта ластаушы заттардың, судың (су объектісінің мәртебесіне сәйкес) ШРК бойынша және Санитариялық сақтау белдемі бойынша ауаға таралуына сәйкес жүзеге асырылады.

Бақылау сұрақтары:

1 Қазақстан үшін шөлдену процестері қандай сипатқа ие?

2 Жалпы топырақтың ластануы мен ластану арасындағы айырмашылық қандай?

3 Қалдықтардың жіктелуінің қандай түрлері бар?

4 Топырақтың ластану көзі болып нелер саналады?

5 Қандай ластану тарихи деп аталады?

Дәріс 11. Топырақ үлгісін алу

Мақсаты: Топырақты іріктеу әдістерін үйрену

Жоспар:

1 Топырақ үлгісін алу.

2 Топырақтың жай-күйін бақылайтын пункттер мен полигондар

3 Топырақ мониторинг бағдарламасы.

4 Топырақ мониторинг жүйесі.

1. Топырақ үлгісін алу. Ірі аймақ болған жағдайда, жеке бөліктердің барлығын нақты зерттеу үшін іріктеу әдісін немесе үлгі материалдарын пайдаланады. Үлгілер жердің жеке учаскелері (алаңдар, қиылыстар және т.б.), объектінің бөліктері және т.б. болуы мүмкін. Топырақ жамылғысын зерттеу сынақ (немесе тіркеу) учаскелерінің сипаттамасына және іргесіне негізделеді - бұл әдетте арнайы төртбұрыш пішінде таңдалған топырақ бөлімі. Сынақ алаңының көлемі оның барлық мүмкіндіктерін анықтау үшін жеткілікті болуы керек. Сынақ платформалары диагональды түрде байқалатын аумақта немесе кездейсоқ түрде орналастырылады.

Сынақ алаңында топырақтың үлгілеуі тік құрылымды, топырақ жамылғысының әртүрлілігін, жер бедерін және жердің климатын ескере отырып, сондай-ақ ластаушы заттардың немесе организмдердің сипаттамаларын ескере отырып жүзеге асырылады. Топырақта ластанудың үстіңгі және тік таралуы зерттеледі. Жерден топырақтың үлгілеуі конверттің әдісімен, диагональмен, кездейсоқ және т.б. жүзеге асырылады. «Конверт» әдісі гумустың көкжиегінің орта топырақ үлгілерін 0-20 см тереңдіктен таңдауға ең көп тараған әдіс болып табылады. Сонымен қатар 5-9 топырақ үлгілері әр жұмыс сынамалық учаскесінің нүктелерінен - нүктелік үлгілерден алынады, олардың массасы талдауға байланысты өзгереді және 20 г, 200 г, 250 г болуы мүмкін. Орташаланған үлгілер квартинг әдісімен алынады. Орташа топырақтан алынған массаның орташаланғанынан кейін кемінде 1 кг болуы керек. Үлгі алу пышақпен, шпателемен, жер қазатын бұрғымен немесе күрекпен орындалады. Үлгілер топырақтың көкжиектерінен профиль бойынша таңдалады, сондықтан әрбір жағдайда үлгі топырақтың бөлігі болып саналады, ол топырақтың осы түрінің генетикалық көкжиектері үшін

тән. Горизонттың немесе қабаттың қалыңдығы 40 см-ден жоғары болса, әртүрлі тереңдіктен кемінде 2 сынама алынады.

Топырақ үлгілерінің саны әртүрлі талдау түрлерімен реттеледі (химиялық, гельминтологиялық, бактериологиялық). Сынамаларды іріктеу үшін алаңның мөлшері байқалатын аумақтың аумағына байланысты, ол әртүрлі топырақ , жергілікті категорияларға, шаруашылық жағдайларға сәйкес келмейді. Квадраттың жан-жағының ұзындығы 1-ден 5-10 м дейін немесе 1-10 га болуы мүмкін.

Химиялық талдау үшін топырақ құрғақ күйіне келгенше кептіріледі және мата сөмкелерінде, картон қораптарында, шыны ыдыста сақталады. Бактериологиялық талдау үшін топырақ үлгілері салқындатқыш қапшықтарда оралып, зертханаға талдау үшін дереу жеткізіледі. Гельминтологиялық талдау үшін үлгілер зертханаға талдау үшін дереу жеткізіледі. Қажет болған жағдайда бактериологиялық және гельминтологиялық талдау үлгілері тоңазытқышта белгілі бір уақытқа сақталуы мүмкін. Қажет болған жағдайда гельминтологиялық талдау үшін үлгілер консервіленіп және тоңазытқышта сақталуы мүмкін.

Қажет болған жағдайда үлгі алу өскіндер мен қосындыларды жоюды, үлгіні ұнтақтауды, себуді қамиды.

2 Топырақтың жай-күйін бақылайтын пункттер мен полигондар. Топырақтың ластану деңгейін бағалау кезінде, жоғары еңбек сыйымдылығы мен орындалатын жұмыстардың құны арқасында, ластанған топырақты үздіксіз зерттеу қажет емес. Топырақтың ауа және судың ластану жолдарын іздестіру тиімді және үнемді, басым ауа ағымдары бойындағы секторларда орналасқан негізгі учаскелерде таңдалуы керек біріккен үлгілерді талдайды. Кілттік учаска кәдімгі, әрдайым осы аймақта топырақ жағдайы мен топырақ рельефінің, өсімдіктердің және физикалық және географиялық ортадағы басқа компоненттердің ұқсастығының қайталануын сипаттауды түсіндіреді. Негізгі учаскелердің кілттік бөлігі желдің екпінді нүктелерінің бағыты бойынша орналасуы керек. Айқын дәлелденген желдің көтерілуімен, парцеллер аумақты желдің барлық нүктелеріне біркелкі түрде сипаттауы керек.

Топырақтың ластану деңгейін бақылаған кезде, ластануды бөлу үлгілері, бүкіл аумақты желдің басым бағыттары бойымен кесіп өтетін топырақ-геоморфологиялық профильдерде айқын көрінуі мүмкін. Топырақ-геоморфологиялық профиль топырақтың ластану дәрежесі бір немесе бірнеше қоршаған ортаның факторларымен байланыстырылған жер бетінің алдын ала таңдалған тар жолағы ретінде түсініледі. Профильдер негізгі аудандарды толығымен ауыстыра алмайды, әсіресе топырақтың ластану

деңгейінің өзгеруі микрорелифтің сипатына байланысты болатын жерлерде топырақтың ластануымен үлкен аумақта айқын көрінеді. Сондықтан, топырақ-геоморфологиялық профильдер мен негізгі бағыттар бірін-бірі толықтыруы тиіс.

Тұрақты нүктелер әртүрлі ауыл шаруашылық (селективті) зерттеу аймақтарында кем дегенде 5 жыл мерзімге жасалады. Тұрақты пункттердің саны шаруашылықтардың саны мен мөлшеріне байланысты. Селекциялық фермалардан басқа сүт өнімдері, ет өңдеу зауыттары, элеваторлар, жеміс-көкөніс базалары, құс фабрикалары, балық шаруашылықтары мен токсожүйелері және т.б. аумақтарында тұрақты нүктелер құрылуы мүмкін. Уақытша жерлерде топырақтың ластануын бақылау және қадағалау бір вегетациондық кезеңінде немесе бір жыл ішінде жүзеге асырылады.

Топырақтың учаскелері топырақ қабаттарының барлық топтарын кесіп өтіп, жер қойнауының үстіңгі бөлігін ашатын терең шұңқырларды, өзгермейтін немесе сәл өзгерген аналық жыныстарының білдіреді. Таңдалған жердің үстіңгі бөлігі - ұңғыма - ұзындығы төртбұрыш жан-жағы шамамен $0,8 \times 1,5 - 5,0$ м мен белгіленеді. Байқау кезінде шұңқырдың қысқа қабырғаларының бірі («алдыңғы», жұмыс істейтін) күннің алдында тұруы керек. Топырақ үлгілерін алып тастамас бұрын, олар учаскенің және топырақтың көкжиектерінің орналасуын қысқаша сипаттайды (ылғал, түс, түс, құрылым, құрылым, композиция, неоплазмалар, қосындылар, түбірлік жүйелердің дамуы, жануарлардың белсенділігінің іздері, пермафрост). Топырақтың үлгілері төменгі горизонттен бастап «алдыңғы» жағынан алынады. Топырақтың әрқайсысының генетикалық көкжиегінен 10 см қалыңдығына бір үлгі алынады. *Аймақтық-шекаралық мониторинг желісі* жердің жай-күйі үшін стационарлық және жартылай стационарлық бақылау пункттерін қамтиды. Стационарлық бақылау нүктелері жердің жай-күйі туралы ақпаратты жүйелі түрде толығымен және дәлдікпен алуға мүмкіндік береді. Мұндай пункттерге стационарлық орындар, негізгі аумақтар мен полигондар жатады. *Стационарлық учаске* әртүрлі табиғи және климаттық аймақтарда, провинцияларда, жоғары биіктік белдеулерінде өсімдік жамылғысы мен топырақ жамылғысының жай-күйін ұзақ мерзімді (10 жылдан астам) тұрақты бақылау мақсатында ұйымдастырылған. *Полигон* - ландшафтардың белгілі бір түрлерін (құмдар, тау беткейлері, таулар) сипаттайтын түрлі конфигурациялардың аумағы. *Жартылай стационарлық* бақылау бекеттері (жартылай стационарлық платформалар, профиль) жұмыстың нақты шарттары мен міндеттеріне байланысты

ұйымдастырылады. Оларды бақылау 3, 5, 10 және одан да көп жылдар аралығында мерзімді түрде жүргізіледі.

3 Топырақ мониторингінің бағдарламалары топырақтың әр түрлі мониторингін қамтиды: а) режимді; белгілі бір уақыт аралығында топырақтағы химиялық заттардың деңгейін жүйелі түрде бақылау; операциялық - ағымдағы өзгерістерді немесе жазатайым оқиғалар мен табиғи апаттар жағдайында; б) атмосфералық ауаға, топырақ - өсімдікке, топырақ - суға және топырақты - шөгінділердегі ластаушы заттардың қоныс аударуын зерттеуді қамтитын кешен; в) профиль бойынша топырақтағы ластаушы заттардың тік көші-қонын зерттеу; г) жекелеген ұйымдардың өтініштеріне сәйкес жоспарланған белгілі бір пунктерде топырақтың ластану деңгейі. Топырақ мониторингі бағдарламалары жиі тақырыптық болып табылады. Топырақты кешенді бақылауға шөлейттену мониторингі, жайылым мониторингі, ирригация және жерді мелиорациялау мониторингі кіреді.

Топырақ мониторинг бағдарламасы өлшенген көрсеткіштердің тізімін, сынамаларды іріктеу және өлшеу әдістерін (байқауды) таңдауды, көрсеткіштерді бағалау әдістерін және ластану деңгейлерін таңдауды, сондай-ақ байқалған индикаторлардағы өзгерістерді болжауды қамтиды. Тексерілетін топырақтың ластаушы заттарының тізімін құрастыру критерилері олардың уыттылығы, таралуы және төзімділігі болып табылады.

Қазақстанда топырақ мониторингінің түрлері:

- топырақ жағдайларының мониторингі - елді мекендерде, суармалы аумақтарда және ауылшаруашылық жерлерде топырақтардың техногендік ластану күйін бақылау жүйесі;

- жер мониторингі - жер қорының сапалық және сандық жағдайын бақылаудың, оның ішінде ғарыштан қашықтан зондтау деректерін қолданып, орын алған өзгерістерді уақтылы анықтауға, оларды бағалауға, одан әрі дамытуға және болжауға арналған болжамға негізделген негізгі (бастапқы), операциялық, теріс процестердің салдарын болдырмау және жою бойынша ұсыныстар әзірлеу.

4 Топырақ мониторингінің жүйесі басымдық принципі бойынша әзірленеді: басым процестер, басым ластаушылар, басымдықты бақылау көрсеткіштері.

Шөлейттену мониторингі (өсімдік жамылғысының деградациясы). Индикатор: ағаштардың тығыздығын немесе олардың түрлерін өзгерту. Мұнда жасыл өсімдіктердің әртүрлі топтарынан тұратын өсімдіктердің құрылымын қарастырған жөн. В. В. Уильямс өсімдік формациясының келесі түрлерін анықтайды.

1. Қылқан жапырақты және жапырақты ормандардың ағашты өсімдігі
2. Шалғынды шабындық өсімдіктер.
3. Даланың шөпті өсімдіктері (шалғынды шөптер, фоссила, жасыл, сары жоңышқа, астрагал, эфемералды өсімдіктер - қызғалдақтар, блюграсс бұқалар, қаз пиязы).
4. Шөл өсімдігі - ерекше кедейлікпен ерекшеленеді (сексеуіл, пісте және т.б., эфемералды

Орман практикасында орман фитоценоздарын екпелер деп аталынады. Фитоценоздың негізгі айрықша ерекшеліктері түрлерді немесе флористік композицияны, түрдің мол болуын, түрлердің сандық және сапалық байланысын, пайда болуы, өнімділігін, маусымдық және жылдық даму ырғағын қамтиды. Ағаштардың тығыздығын және жалпы фитоценозды өзгерту олардың құрамы бойынша құрастырылған.

Топырақтың тұздану және тұздылық деңгей мониторингі. Индикатор (байқау көрсеткіші): топырақтың тұздану деңгейі су сығындыларын (1: 5) немесе электр өткізгіштігін талдаудан бағаланады. Тұздылық деңгейіне қарай топырақ 5 санатқа бөлінеді: тұзсыз, сәл тұзды, орташа тұзды, қатты тұзды және өте қатты тұзды.

Мониторинг әдістері. Жер үсті түсірілімдері - суда еритін заттардың (тығыз қалдық) және әртүрлі иондарды анықтау үшін зертханалық жағдайларда су сығындысын одан әрі талдау үшін әртүрлі топырақтың профильдерінің горизонттарынан топырақ іріктеуін қамтиды. Жер үсті топырағының тұздану мониторингі үшін солемерлерді қолдануға болады. Жер үсті топырағының тұздану мониторингі жылына 2 рет, көктемде және күзде жүзеге асырылады.

Топырақтың тұздануын қашықтықтан бақылау - әуе кемесінен немесе басқа ұшу аппаратын пайдаланып, ауадан (көрсетілген контурды) суретке түсіру. Соңғы жылдары тұздылықты бағалау үшін спутниктік зерттеулер жүргізілді (әсіресе, тұздылық дәрежесі бойынша жерлерді ылғалдандыру). Алынған түсірілімдер жер үсті түсірілімдерін қолдана отырып дешифровкаланады және белгілі бір объектілер үшін картографиялық материалдарды құрастыру үшін пайдаланылады.

Тозу процестерінің мониторингі (топырақтың сапасы). Топырақты бағалау - ауыл шаруашылығында және орман шаруашылығында өндіріс құралы ретінде топырақтың (ауыл шаруашылығы алқаптарының) сандық түрде көрсетілген сапасын салыстырмалы бағалау. Индикатор (байқау индикаторы): гумустың горизонтының қалыңдығы, топырақта негізгі қоректік заттардың мөлшері, сіңірілетін кешеннің алмастыру қабілеті, орта (рН), механикалық композиция, тұздылық және т.б.

Топырақтың қасиеттерін сандық бағалау 100 баллдық шкала бойынша жүргізіледі.

Мониторинг әдістері. Жер үсті бақылауы далалық жұмыстар негізінде (топырақ бөлімдері, жартысы, пихопка) және топографиялық талдау негізінде генетикалық бірліктерді (типтері, типтері), ылғалдылық дәрежесін, эрозия дәрежесін және картографиялық материалдарды жинақтау үшін қоректік заттарды анықтау арқылы жүзеге асырылады.

Карталар топырақ жамылғысын зерттеу жолдарының бірі болып табылады, онда топырақтың кеңістіктік таралуы көрсетіледі; олардың қасиеттері - картографиялық материалдармен бірге жүретін аңызда баяндалған. Картаның көрінісі мен аумақты бұрып жіберу бойынша тұрғысынан топырақтың карталары өзгереді: зерттеу (ауқымы 1: 1 000 000-нан аз) - схематизирленген; кішігірім (1: 1 000 000 бастап 1: 300 000 дейін); орташа (1: 300 000-нан 1: 100 000-ға дейін); Ірі ауқымдағы (1: 100,000-ден 1: 10,000 дейін). Жер мониторингін жүргізу жиілігі - 5 жылда бір рет жер қадағалау органдары және оны Ауыл шаруашылығы министрлігі жүзеге асырады.

Қашықтан мониторинг - Топырақ картасын жасау үшін аэрофотосъемкалар мен ғарыштық түсіру материалдарын қолдану. Топырақтың (және өсімдіктердің) қашықтан зерттеуінің мәні фотограмметрияны және визуалды әдісті пайдаланатын фотосуреттерді түсіндіру (тану) болып табылады. Қашықтан басқару әдістерінің теориялық негізі - топырақтың қасиеттері мен олардың өсімдік қауымдастығын қамтитын қоршаған орта жағдайы арасындағы корреляция заңы. Топырақ беті әрдайым өсімдіктермен жабылып тұрады. Сондықтан, өсімдік жамылғысының құрамы мен жай-күйі, ең алдымен, фотожүрістің табиғатына әсер етеді.

Арал теңізінің кептірілген түбін бақылау. Құрғатылған түбінің мониторингі - қашықтан және жерүсті (есептеу) әдістерінің көмегімен дренаждық түбінің (және процестердің) ауданындағы өзгерістерді жүйелі қадағалау және бақылау. Көрсеткіш: ылғалдандыру алаңы (төменгі жағы) - жағалау сызығының шығуы мен судың (теңіздегі) су деңгейінің төмендеуі нәтижесінде теңіз немесе су денесінің төменгі бөлігінің ауданы. Дренаждың төменгі жағы үшін критерий - төменгі бөліктің ауданы (m^2 , $су^2$ алаңына қатысты 2%).

Методы мониторинга. Қашықтан басқару әдісі - ағындық және ғарыштық суреттерге арналған материалдарды су қоймасының жоспарын (картасын) құрастыру және резервуардың (теңіз) су аймағының ауданын өлшеу.

Жер асты әдісі - суды тереңдетуді бамбометр арқылы өлшеу және түбінің түсуі үшін жоспар жасау (батиметрикалық диаграмма).

Мониторингтің кезеңділігі - жыл сайын гидрометеорологиялық қызмет және жерді қадағалау.

Өнеркәсіптік зиянды заттармен топырақтың ластануын бақылау.

Индикатор: химиялық заттардың концентрациясы. Ластаушы заттардың жалпы (жалпы) мазмұны, олардың мобильді нысандарының мазмұны анықталды. Елді мекендер мен көрші аумақтардың топырағы ауыр металдармен, радиоактивті заттармен, мұнай өнімдерімен және басқа зиянды заттармен ластануы мүмкін. АМ өнеркәсіптік кәсіпорындардан - атмосферадан да, еріген және ағынды сулардан да ластану көздерінен топыраққа түседі. Мониторинг әдістері: жерасты түсірілім. Негізгі учаскелер раушан желдің және осы өлшемнің центрлі шеңберлерінің қиылысында орналасқан. АМ-мен ластанған жерлерді үлгілеу түбір аймағының тереңдігіне, көбінесе құрғақ уақытта жүзеге асырылады. Үлгілер қабаты 0-5 және 5-20 см тереңдіктен 200 грамнан көп емес қабатқа түседі. Зерттелген аумақтардағы АМ-да топырақтың ластану деңгейін бірнеше рет қайталау 5-10 жылда жүзеге асырылады. Автомагистральдарға жақын жерде ауыр металдар мен көмірсутекті ластаушы заттардың ластануы болуымен топырақ бақыланады. Ауыл шаруашылық топырақтарының ластануын бақылау гербицидтер, пестицидтер және дефолианттар қолданылатын жерлерде жүзеге асырылады. **Пестицидтермен топырақтың ластануын бақылау.** Индикатор: пестицидтің концентрациясы. Мониторинг әдістері: жер асты түсірілім. Зерттеу аймағында соңғы 5-7 жылда пестицидтерді ең қарқынды (көлемі бойынша) қолданған кемінде 2 селекциялық фермалар анықталады. Олар зерттеу аймағында біркелкі бөлінуі керек. Топырақ сынақ алаңының диагоналында жылына 2 рет таңдалады: егуден кейін көктемде, егін жинаудан кейін күзде. Пестицидтердің ұзақ мерзімді динамикасын немесе топырақтан топыраққа көшуін белгілеу үшін үлгілеу жылына кем дегенде 6 рет жүргізіледі: егіс егу алдында, өсіру кезеңінде 2-4 рет, егін жинау кезінде 1-2 рет. Сынамаларды іріктеу топырақтың бұрғылауымен жүзеге асырылады.

Радиоактивті қалдықтарды кәдеге жаратуға жақын жерде радиациялық мониторинг тиісті бағдарламаға сәйкес жүзеге асырылады. Индикатор: топырақтағы радиоактивті заттардың мазмұны, нақты радионуклидтің гамма-сәулеленуінен туындаған дозаның жылдамдығы. Мониторинг әдістері: *жер асты түсірілімі*. Топырақтың радиоактивті ластануын бақылау топырақта радионуклидтердің қоныс аудару жылдамдығын анықтауға мүмкіндік береді, жаһандық немесе «жаңа» радиоактивті қоқыстар аясында «ескі» ластану аясында өнеркәсіптік

ластанудың төмен деңгейін анықтауға мүмкіндік береді. Радионуклидтердің ену жылдамдығы топырақ бетінің жай-күйіне және ылғалдылығына байланысты. Цезий-137 үшін жеңіл топырақтардың ену тереңдігі 50 см, ал стронций үшін - 90 - 100 см жетуі мүмкін. Дегенмен, радионуклидтердің негізгі саны жоғарғы 10 см топырақ қабатында шоғырланған. Сынамаларды іріктеу арнайы цилиндрлік үлгілермен орындалады.

Бақылау сұрақтары:

- 1 Топырақтың жай-күйін бақылаудың мәні қандай?
- 2 Топырақ профилдері қашан қолданылады?
- 3 Топырақтың ауыр топырақтың ластануын бақылаудың ерекшеліктері қандай?
- 4 Топырақтың пестицидтермен ластануына мониторинг жүргізудің ерекшеліктері қандай?
- 5 Кілттік учаска дегеніміз не?

Дәріс 12. Топырақ сапасы және бағалау

Мақсаты: Химиялық әмбебап индикаторларға негізделіп, топырақ сапасын бағалау әдістерін зерттеу.

Жоспар:

- 1 Топырақтың сапа стандарттары.
- 2 Топырақтың ластану көрсеткіштері және топырақтың сапасы.
- 3 Стокгольм конвенциясына, Таулы хартияға сәйкес елдің халықаралық міндеттемелері.

1 Топырақтың сапа стандарты деп топырақтың белгілі бір түріне тән химиялық, биологиялық және физика-химиялық көрсеткіштерді айтады. Топырақтың сапасын бағалау үшін осы индикаторлардың (индикаторлардың) мәндерін ШРК, (ОДК) Шамамен рұқсат етілген концентрация немесе топырақтың басқа сапа стандарттарымен салыстырады. Сосын бұл мәндер индекстерге агрегатталынады. (жалпы ластану көрсеткіші).

Кешенді санитарлық-химиялық, санитарлық-бактериологиялық, санитарлық-паразитологиялық, санитарлық-энтмологиялық көрсеткіштер әзірленген. Көбінесе химиялық топырақтың ластануында қолданылатын әмбебап стандарттар: ШРК – топырақтың ластануының шекті рұқсат етілген концентрациясы, мг / кг; (ОДК) Шамамен рұқсат етілген концентрация .

, мг / кг; топырақта сол ластануының фондық мәні; Кларк.

Қалалардағы және оның айналасындағы топырақтың жай-күйі өнеркәсіптік зиянды заттардың топырақтың ластану деңгейі туралы деректер негізінде бағаланылады. Топырақтың өнеркәсіптік ластануы нүктелік, жергілікті сипатқа ие, бірақ оның жергілікті әсерінің маңыздылығы соншалықты, ол топырақтың жай-күйін толығымен анықтай алады. Топырақтың жоғарғы қабаттары (0,5-10 см) улы заттар мен радиоактивті сәулеленуді белсенді түрде сіңіреді және біртіндеп жинайды.

Топырақ жамылғысының күйін бақылау (көрсеткіштер). Қазіргі уақытта нормаланған индикаторлар құрамында көптеген заттардағы топырақтың ерітінділерінің мөлшері бар, олардың барынша шоғырлануы олардың жем-азықтық және азық-түлік өнімдерінде жинақталуына әкеледі. Негізінде ластаушы заттар құрамында жоғары дозада енгізілген зиянкестерді, өсімдіктер мен жануарлар ауруларының патогендерімен күресетін улы химикаттар бар.

Химиялық көрсеткіштердің стандартты тізімі мазмұнды анықтауды қамтиды:

- ауыр металдар: қорғасын, кадмий, мырыш, мыс, никель, мышьяк, сынап;
- 3,4-бенз (а) пирен және мұнай өнімдері; рН;
- ластанудың суммарциялық көрсеткіші.

Топырақтың жай-күйі 20-30 көрсеткіштермен анықталады, олар келесі топтарға бөлінеді: 1) санитарлық-химиялық (химиялық құрамы және морфологиялық қасиеттері) - 14 белгілер; 2) санитарлық және бактериялық; 3) санитарлық-эпидемиологиялық; 4) санитарлық-энтмологиялық.

Топырақ белгілері өте міндетті, міндетті және міндетті емес болып бөлінеді. Қоршаған ортаға әсер ету аймағында да кәсіпорындардың топырағының экологиялық мониторингі барысында қатаң міндетті және міндетті көрсеткіштер бақыланады. Топырақтың ластануының барлық түрлерінде топырақ мониторингі индикаторлардың 3 топтарын анықтауды қамтиды:

- қолайсыз қасиеттердің және топырақ режимдерінің пайда болуының ерте диагностикасының көрсеткіштері;

- топырақ қасиеттерінің маусымдық немесе қысқа мерзімді (2-5 жыл) өзгерістерін сипаттайтын көрсеткіштер. Бұл топтар топырақтың ағымдағы жай-күйін, кірістілік болжамын бағалау үшін ұсынылады.

- топырақ қасиеттерінің антропогендік өзгерістеріндегі қолайсыз үрдістерді көрсететін, 5-10 жылдан асатын немесе одан да көп уақытқа созылатын ұзақ мерзімді өзгерістердің көрсеткіштері.

Топырақтың химиялық заттармен ластану деңгейі (дәрежесі) ШРКТ-мен бағаланады, бұл топырақта химиялық заттардың адамға зиянсыздығының күрделі көрсеткіштері болып табылады. ШРКТ негіздеу кезінде зияндылықтың 4 негізгі көрсеткіші айқындалады, бұл ластаушы заттардың ықтимал жолдарын көрсетеді. Зияндылықтың К1 транслоты индексі субстанцияны өсімдікке көшіруді, топырақтан жер асты суларына көшетін К2 қоныс аударатын суды, К3 қоныс ауасын - топырақтан атмосфералық ауаға ауысуын сипаттайды, жалпы денсаулық индикаторы К4 ластаушының топырақтың өзін-өзі тазалау қабілетін және оның биологиялық белсенділігіне әсерін сипаттайды. Бұл жағдайда әрбір әсер ету әдістері әрбір қауіптілік индикаторы үшін заттардың рұқсат етілген деңгейін негіздеу арқылы саналады. Құрамның ең аз деңгейі шектеуші болады және ШРК үшін қолданылады. ШРК көрсеткіші топырақтың гигиеналық көрсеткіштерін бағалауға және топырақтың бонитировкасы үшін қолданылады, ОДК көрсеткіші осы топырақта өсірілген өнімдердің қауіпсіздігін бағалау үшін пайдаланылады. ОДК үш жыл бойы белгіленеді, содан кейін оларды қайта қарау немесе ШРК ауыстыру керек.

Кларк саны (немесе кларк элементі) жер қыртысындағы химиялық элементтердің орташа құрамы - бұл жер қыртысының жалпы массасына қатысты, % немесе г / кг. Кларк элементтері минералдық кен орындарында, жыныстарында немесе бүкіл өңірлерде химиялық элементтердің төмен немесе жоғары концентрациясын салыстыру үшін сілтеме болып табылады. Элементтердің көші-қонында кларк элементтері олардың концентрациясының сандық көрсеткіші болып табылады.

Тұрғын үй құрылысы аумақтарында (яғни топырақ бақылауы жүзеге асырылатын санитарлық қорғау аймағының шекарасында) топырақта жол берілмейді:

- санитарлық және токсикологиялық көрсеткіштер бойынша - химиялық ластанудың шекті рауал деңгей канцентрациясы (ШРК) немесе рұқсат етілген концентрациясының шамамен рұқсат етілген концентрациядан (ОДК) асып кетуі;

- санитарлық-бактериологиялық көрсеткіштер бойынша - ішек инфекцияларының, патогендік бактериялардың, энтеровирустың патогендерінің болуы. Санитарлық-индикативті организмдер индексі 10 клетка / г топырақтан артық болмауы тиіс;

- санитарлық-паразитологиялық көрсеткіштер бойынша - ішек паразиттік ауруларының (геогельминтоздар, лямблиоздар, амобиоз және т.б.) патогенді микроорганизмдері, геогельминттердің жұмыртқалары, кисталар (оокисталар), ішекшелер, патогендік, қарапайымдылар;

- санитарлық-энтмологиялық көрсеткіштер бойынша – синаторптық шыбындардың примагинальды формада болуы;

- санитарлық-химиялық көрсеткіштер бойынша - санитарлық-эпидемиологиялық көрсеткіші кемінде 0,98 (салыстырмалы бірлік) болуы керек.

Барша талаптарға сәйкес келетін топырақ «таза» категориясына жіктелінеді. Стандарттар ретінде топырақта химиялық элементтердің шекті концентрациясы - биогеохимиялық провинциядағы элементтің шоғырлануы, топыраққа арналған экологиялық тәуекел индикаторы (ластаушы заттардың топыраққа жалпы химиялық жүктемесінің бірдей ластаушы заттардың сол аймақта сыни жүктемеге қатынасы) болуы мүмкін.

Жайылымдықтардың жай-күйін бағалау олардың дигрессияның сатыларының критерийлеріне сәйкес жүзеге асырылады, қосымша белгі - тропиндік (жолдардың желісінің болуы және тығыздығы). Көрсеткіштер 3-5 жылда бір рет бақыланады.

2 Топырақтың ластану көрсеткіштері және топырақтың сапасы. Адамдардың денсаулығына қолайсыз әсер ету көрсеткіші ретінде елді мекендердегі топырақтың химиялық ластану деңгейін бағалау екі көрсеткіш бойынша жүзеге асырылады: : жеке - химиялық зат концентрациясының коэффициенті бойынша (K_c) және интегрально , ластанудың сумарлық көрсеткіші бойынша (Z_c) бірнеше заттармен (әдетте металдар). K_c концентрациясының коэффициенті заттардың топырақта нақты болуымен (C_i) мг / кг топырақтағы фондық мәнге немесе кларкке қатынасымен ($C_{\phi i}$) анықталды:

$$K_c = \frac{C_i}{C_{\phi i}}$$

Егер топырақтың ластануы антропогендік болса, онда фондық мәннің орнына ШРК_Т қолданылады.

Z_c жалпы ластану индексі химиялық элементтердің ластаушы заттар концентрациясының коэффициенттерінің сомасына тең:

$$Z_c = \sum_{i=1}^n K_{c_i} - (n - 1),$$

мұнда n - анықталған жалпыланған заттардың саны; K_c - бұл ластанудың i -ші компонентінің концентрация коэффициенті.

Z_c бойынша топырақтың ластану қаупі бағалау шкаласына сәйкес белгіленеді. Егер Z_c шамасы 16-дан төмен болса, топырақтың ластану санаты рұқсат етіледі, ал ластану ошақтарындағы халықтың денсаулық көрсеткіші

балалардың ең төменгі жиілігі және функционалды ауытқулардың ең азы болып табылады.

Топырақтың тозу деңгейін интегралдық бағалау құрамында деградация көрсеткіші, деградация және көрсеткіш сапасы (дәрежесі) - деградация кезеңі жатады. Td деградациясының кезеңі формула бойынша есептеледі:

$$Td = X_{max} \cdot \Delta T / (X_i - X_s)$$

онда Td - ыдырау кезеңі (жыл); X_{max} - ең жоғары балға сәйкес келетін деградация критерийінің мәні; ΔT - бұл екі шолу (жыл) арасындағы уақыт аралығы, X_i және X_s - бұрынғы соңғы зерттеуде, деградация өлшемінің мәні.

3 Қазақстан Республикасының топырақ сапасына қатысты халықаралық міндеттемелері Қазақстан қатысушысы болып табылатын заңнамалық актілерден туындайды:

- Тұрақты органикалық ластағыштар (ТОЛ) туралы Стокгольм конвенциясы (2001) - ықтимал қауіпті химикаттарды өндіру мен пайдалану кезінде экологиялық талаптарды енгізу. ТОЛ топыраққа енгізіледі немесе топыраққа қалдық ретінде орналастырылады. Қазақстанда ТОЛ-ның негізгі көздері ауыл шаруашылығы (пестицидтер, пестицидтер), ескірген өндірістік технологиялық процестер болып табылады.

- Жер ресурстарын және жер қойнауын қорғау туралы Таулы хартия (1997 ж.) - басқа елдермен ынтымақтастық және ақпарат алмасу, пайдалы қазбаларды барлау, және пайдалану саласындағы заңнаманы үйлестіру.

Бақылау сұрақтары:

- 1 Топыраққа қатысты жалпыға ортақ стандарттарды атаңыз.
- 2 Қандай көрсеткіштер топырақтың жай-күйін анықтайды?
- 3 Кларк дегеніміз не және топырақтың сапасын бағалау кезінде қашан қолданылады?
- 4 Химиялық концентрация қалай есептеледі?
- 5 Қоршаған ортаны ластаудың жалпы бағалауы (Zc) қалай есептеледі?

Дәріс 13. Биологиялық мониторинг. Биосфералық мониторинг. Ормандардың мониторингі

Мақсаты: биологиялық мониторинг, биосфералық мониторинг, орман мониторингінің ерекшеліктерін зерттеу.

Жоспар:

- 1 Биологиялық мониторинг.

2 Биосфералық мониторинг.

3 Ормандардың мониторингі.

1 Биологиялық мониторинг шеңберінде тірі ағзалардың, олардың жай-күйінің динамикасын және тірі организмдердің құрамында ластаушы заттардың болуын бақылайды. Биомониторинг қоршаған ортаның жай-күйін зерделеудің физика-химиялық әдістерін алмастырмайды. Бұл адам қызметінің нәтижесінде туындайтын экологиялық жағдайдағы өзгерістерді неғұрлым дәл болжауға мүмкіндік береді. Биомониторингтің теориялық негізі экологиялық бақылаудың биотикалық тұжырымдамасы болып табылады. Экологиялық жағдайды бағалау (нормалар, бұзушылықтар) абиотикалық факторлардың деңгейіне емес, сонымен қатар, ШРК есептеудің токсикологиялық тәсілімен, сондай-ақ биотикалық индикаторлар жиынтығымен орындалады.

Биотадан үлгі алу. Өсімдіктерден үлгі алу кезінде, әдетте ластаушы заттардың көпшілігі (ЛЗ) өсімдік бетіне орналасады және ол жылжымалы түрде болады. Топырақта немесе шаңда болатын ластаушы заттар, ең алдымен, жапырақтарға, сабақтар мен жоғары-бейнелі заттармен жабылған жемістерге жабысады. Оларды табиғи ортасында бүтін немесе бөлек күйінде егістіктен алу ұсынылады. Жайылымнан немесе шабындықтардан шөпті таңдау, жануарларды жайылымға немесе мал азығына шабу алдында жасалынады. Ол үшін диагональмен бойынша орналасқан 1-2 м² көлемді 8-10 учаскелер таңдалынып алынады. Әрбір алаңнан 400-550 г алынады және салмағы 1-1,5 кг болатын аралас үлгі дайындалады. Кішкентай өсімдіктердің үлгілерін таңдағанда, зертханаға бүкіл өсімдіктерді алып бару керек.

Түбірлік дақылдар мен жемістердің үлгілері өнімнің бір партиясынан алынады. Нүктелік үлгілерінен 1-1,5 кг салмақпен біріктірілген үлгі жасалды. Астық үлгілері 4-8 нүктеден әртүрлі қалталарға алынады. Біріккен сынама кем дегенде 2 кг болуы және жақсы араласуы керек.

Жануарлардан үлгі алуда ластаушы заттардың санын анықтауда арнайы және қосымша талаптар ұсынылады. Тексерілетін барлық организм үшін (адамның немесе жануарлардың) үлгінің репрезентативті болуы маңызды. Атап айтқанда, түрлі органдардан алынған қан үлгілері көбінесе елеулі айырмашылықтарды көрсетеді. Осы себепті үлгі алудың нақты жағдайын, соның ішінде ағзадағы үлгі алынатын орындарды анықтау қажет. Ол сондай-ақ зерттелетін түрлердің биологиялық ерекшеліктерін, олардың даму сатысын және табиғи ортамен байланыс дәрежесін көрсету керек. Ұлпадан үлгі алған кезде, әртүрлі түрден алу керек, себебі ірі жануарларды зерттеуге немесе бір үлгіге ортақ пайдалануға ұсынылады. Моллюскілерді

тексерілген аймақта орналасқан резервуарлардан: су қоймаларында, тоғандарда, көлдерде, өзендерде, ағындарда (әрбір резервуардан бір-бірден үлгі алынады) алынады. Әрбір үлгіде бір түрден болу керек: Бақалшық болмаған жағдайда жалпы массасы 50 гр-нан кем болмаған, жыныстық жетілген жануарлардың (40-80 мм) 5-8 үлгілері. Таңдалған моллюскаларды фильтрленген қағазға орналастырылады және жойылғаннан кейін фольгаға немесе кальку қағазына оралады. Сынамаларды талдаудан бұрын олар мұздатылған күйінде сақталады. Раковиналар бөлек таңдалынады және талдау жасалынады. Егер бір суқойма тексерілетін болса, онда осы су қоймасының әртүрлі бөліктерінде орналасқан бес бөліктен үлгілер жиналады.

Жазда балық ұлпаларын үлгілеу үшін ересек шортан немесе алабұғадан (немесе сынақ қоймасында тұратын басқа да жыртқыштардың) бес үлгісі таңдалады. Жасын анықтау үшін, балықтың ұзындығы өлшенеді және бөлек қапталғанда қабыршақтары алынып тасталынады. Бүйір жағынан бұлшық еттерінің және құйрығының үлгілері сондай-ақ уылдырық немесе сүт таңдалынады. Кейде судағы ластаушы заттардың мазмұнын бақылап отыру үшін, ағынды сулар ағызылатын жерлерде төменгі балықтар ұсталады (сарымсақ, шырша). Бұл жағдайда, осы жерден моллюскаларды тексеру үшін үлгі алынған жөн.

Биомониторинг - табиғи және антропогендік факторлардың әсерінен болатын экожүйелердің (биогеоценоздардың) динамикасын зерттеудің негізгі әдістерінің бірі. Экожүйенің жай-күйіне арнайы ұзақ мерзімді мониторинг барлық компоненттерін егжей-тегжейлі сипаттау мен зерттеуді қамтамасыз етеді, сондықтан уақытша және тұрақты сынақ алаңдарын орналастырумен стационарлық жұмыстарды ұйымдастырғанда ғана мүмкін болады. Өкінішке орай, процестерді зерттеу, атап айтқанда экожүйелер мен өсімдік қауымдастықтар сияқты күрделі көпкомпонентті жүйелерді трансформациялауды зерттеу экологияны дамытудың келесі кезеңі болып табылады. Осы уақытқа дейін өсімдіктер (ботаникалық) экожүйелерінің мониторингі ең көп дамыған болып саналады.

Мониторинг әдістері: өсімдіктер қоғамдастығын (біртекті аумақта өсетін өсімдіктердің топтамасын), топ құрамының табиғатын, құрылымын, түрін, түрдің тіршілік етуін, жасын, қанықтылығын (белгілі бір аумақта) жерді зерттеу және т.б. Өсімдіктер қауымдастығын геоботаникалық картаға түсіру үшін пайдалануға болады.

Таксация - өсімдіктердің таксономикалық санаттарын бөлу. Оларға мыналар жатады: ассоциациялар, ассоциациялар тобы, формациялар, формациялар тобы, формациялар класы, өсімдік түрлері, түрлері, түршелер.

Қашықтан мониторинг - аэрофототүсірілімдерді және ғарыштық зерттеулер материалдарын өсімдік жамылғысы мен кейінгі геоботаникалық карталарды зерттеу үшін пайдалану.

Мониторингтің кезеңділігі - 3-5 жылда бір рет орман шаруашылығы, жер қадағалау және Ауыл шаруашылығы министрлігі.

Экожүйелердің өсімдік жамылғысының мониторингі биосфералық жүйелердің хорологиялық (кеңістіктік) дифференциациясына сәйкес түрлі деңгейлерде жүзеге асырылуға тиіс. Тегіс геоботаникалық аймақ (қорық) үшін кемінде 1 гектардан кем емес 10-12 тұрақты учаскелер, ал таулы аймаққа 30-40-дан кем болмауы керек.

Өсімдік жамылғысының динамикасы ботаникалық мониторинг арқылы зерттеледі, ал негізгі әдіс - өсімдік жамылғысының кеңістіктік жолдарын уақытша түрлендіру әдісі. Бұл жағдайда түрлі кезеңдерде бұзылған және қалпына келтірудің түрлі кезеңдерінде тұрған қоғамдастықтар таңдалады. Зерттеу объектілерін іріктеудің негізгі шарты - мекендейтін жерлердің ұқсастығы, демек, олардың бұзылмаған қауымдастықтарының типологиялық ұқсастығы. Таңдалған қауымдастықтар біртіндеп ілгерілеудің ықтимал сериясы ретінде қарастырылады және ол бір жерде өсімдік жамылғысының уақыттық сериялары ретінде түсіндіріледі, яғни, бір сынақ учаскесінде. Ассоциацияның объективті сипаттамалары мен сандық көрсеткіштерін алу үшін оның ең типтік фитоценоздарында сынақ алаңдары салынып, барлық сипаттамалар анықталады. Зерттеу учаскелерінің мөлшері қауымдастықтың ең аз аумағына (қауымдастықтың барлық түрлері (тұрақты) анықталатын ауданның ең төменгі мөлшері) және ең аз табу аймағы (зерттелген қауымдастықтың барлық ерекшеліктері анықталған) негізінде белгіленеді. Сынақ алаңдарын салған кезде, әдетте, екінші шарт орындалады, содан кейін оларда ғимараттың ценопопуляцияларының жеке түрлердің саны кемінде 200 дананы құрайды, өсімдіктердің барлық түрлері және ценоздың барлық құрылымдық элементтері ұсынылады. Ормандағы сынақ учаскелерінің ең аз мөлшері - 50x50 м², ең үлкен өлшемі - 100x100 м². Шөпті елді мекендер үшін сынақ учаскелерінің көлемі орман алаңдарына қарағанда (100 м² дейін) аз. Зерттеу учаскелерінде орналасу орны, қоршаған ортаның жай-күйі толығырақ сипатталған, түрдің құрамы анықталған, әрбір ценопопуляцияның сипаттамасы берілген, оның фенологиялық фазасы байқалады. Қауымдастықтың тік және көлденең құрылымы міндетті түрде зерттеледі.

Сынақ алаңдары уақытша және тұрақты болуы мүмкін. Уақытша тексеру учаскелері бойынша біржолғы тіркеу жұмыстары тұрақты сынақ алаңдарында (ТСА) сияқты толығырақ жүргізілмейді. Соңғы екпелер

өсімдіктерді дамытудың әртүрлі процестерін және үлгілерін ұзақ мерзімді зерттеуге қызмет етеді, яғни. зерттеулерді бақылау үшін. Тұрақты сынақ алаңдарында кеңістіктік құрылымын толығырақ зерттеу арқылы олар 10x10 м² алаңға бөлінеді. Жеке түрлердің өмірінің жай-күйін көрсете отырып, олардың әрқайсысында екпелерді қайта санау және үлкен өсуі орындалынады. Кейіннен белгілі бір құрылымдық элементті (посылкалар) құрылымын көрсететін квадраттар таңдалады және олардың деректері бойынша индикаторлар есептеледі: таксациондық – ағаш бітімі үшін (орташа диаметрі мен биіктігі, саңылаулардың, биіктіктердің, ағаш материалдарының, салыстырмалы толықтығы,) және биометриялық – армандардың кіші сатысы үшін.

Уақытша сынақ алаңдарында өсімдіктердің өмірлік жағдайы және олардың (ағаш бітімі, өсулер, бұталар, шөптер) ерекшеліктері көзбен сипатталады; Ағаштардағы диаметрін өлшеу (санау) 4 см дәлдікпен жүргізіледі, биіктіктер 20-30 ағашта өлшенеді. Тұрақты сынақ алаңдарында әр ағашқа сериялық нөмір беріледі және диаметрі 0,1 см-ге дейін өлшенеді, ағаштың мерзімі мен сапасын көрсететін категория көрсетіледі. Сынақ алаңдарында 2 метрден жоғары өсу толық көлемде есепке алынады. Ол 0,25 немесе 0,5 м градацияға дейін биіктік топтарына бөлінеді. Санаумен қатар өсіп келе жатқан жеке түрлердің тұқымы мен тұрмыс жағдайы көрсетіледі. 0,25 м-ден төмен өсу, ағаштар мен бұталардың екпелері 2x2 м² аудандарда есепке алынады. Тіркеу алаңдары әрбір 10 метрлік ұяшықтың үстіңгі оң (немесе сол жақ) бұрышында тегіс диагональмен қойылады. Өсімдік пен бұталардың өзін-өзі себуі биіктігі 5 см дәлдікпен есептеледі, бұл түрлердің өмірлігін көрсетеді. Топырақ жамылғысы құрылымы әртекті, әсіресе солтүстік ормандары мен орманды жерлерімен сипатталады. Жер қабатының қабаты әртүрлі тіршілік формаларының өсімдіктерінен құралған бірнеше бұтадан тұрады: бұталар, мүк, лимон, шөптер. Шөптер, өз кезегінде, топтарға бөлінуі мүмкін: астық және қиякөлең , ұсақ немесе төмен шөп (15-20 см дейін биік, шөптер (орташа өлшемді шөп - 50 см дейін), қалың шөп (50 см жоғары) және қырыққұлақ. Әрбір сынақ учаскесі үшін кесте, шөптер, бұта мен мүк-лишайниктер (қақпақ) үшін олардың санының түрлерінің және индикаторларының тізімімен құрастырылады. Топырақ жамылғысының сипаттамасы жиі микро топтарды картаға түсіруімен бір мезгілде жүзеге асырылады. Микро-топтардың атаулары, мысалы, бүкіл ценоз сияқты экологияға және тіршілік нысанына ұқсас басым түрлерге және (немесе) түрлер тобына жатады.

Мониторинг жеке өсімдік түрлері мен фитоценоздардың жағдайын бақылау арқылы жүзеге асырылады. Бір түрдің денгейінде

мониторинг жүргізу арқылы, әдетте, бірыңғай ластаушы көрсетіледі; фитоценоз деңгейінде табиғи ортадағы жалпы жағдай бағаланады. **Түрдің деңгейінде мониторинг мыналарды қамтиды:** түрлердің болуы; оның пайда болуы; анатомиялық және морфологиялық қасиеттері; физиологиялық және биохимиялық қасиеттері. Сонымен қатар, жапырақ жарақатын, олардың анатомиясын, балауызды, хлорофилді, ферментті белсенділігін және т.б. есеріледі. Түрлер санының көрсеткіштері және олардың динамикасы қоршаған ортаны зерттеуде негізгі болып табылады. Сан құралғам қарағанда, көзбен жиі анықталады.

Фитоценоз деңгейінде мониторинг келесі параметрлерді қамтиды: түрлердің әртүрлілігін есепке алу; өсімдіктердің өнімділігі.

Зооценоздарды зерттеу. Фито- және зооценоздардың экологиялық зерттеулерінің мақсаттары мен міндеттері бірдей - су мен газдың алмасуын, өнімділігін, биохимиялық (физиологиялық) процестердің заңдарын, өсу мен көбею жылдамдығын зерттеу. Бірақ жануарларды зерттеу олардың негізгі өмірлік процестеріне негізделеді, мысалы, тамақтану: жыл мезгілдеріндегі тағамның құрамы мен мөлшерін және жануарлардың түрлі кезендерін қамтиды. Көбею мәселелеріне (көбею фенологиясы, популяцияның жыныстық және жас құрылымы, көбеюдің азық-түлік ресурстары мен ауа-райының жағдайына тәуелділігі) көңіл бөлінеді, өйткені бұл популяцияның тұрақтылығын анықтайды. Жануарлардың мінез-құлқын зерттеу халықтың өзгеретін табиғат жағдайына бейімделу қабілетін, популяцияның мінез-құлқының жағдайын, оның барлық түрлеріне деген реакциясын зерттеуге мүмкүндік береді. Көші-қон заңдарын және популяцияның орналасуын түсіну үшін өмір сүру және маусымдық био циклдерді зерттеу маңызды.

Биоиндикация сыртқы факторлардың әсерінен туындайтын организмдердің және олардың қауымдастықтарының дамуындағы әр түрлі биологиялық, физиологиялық, анатомиялық және басқа да бұзылыстарды зерттеуге негізделген. Биоиндикация барысында организмдердің тіршілік ортасының сапасы түр-биоиндикаторлардың сандық дамуының түрлерінің құрамы мен индекстерімен және олар құрған қауымдастықтардың құрылымымен анықталады. Биоиндикаторлар тіршілік ету ортасының сапасы мен оның жарамдылығы немесе тіршілікке жарамсыздығы туралы нақты интегралдық сипаттама береді. *Биоиндикатор* - бұл организм, түр, популяция, нақты мекендейтін немесе қоршаған ортаның нақты өзгерістерін сипаттайтын қоғамдастық. Көбінесе, олар уытты заттарды сіңіреді және осы заттың негізінде табиғи ортаны ластау көрсеткіші бойынша қабілетті етеді. Биоиндикация көрсеткіштері келесі топтарға бөлінеді: 1) жеке тұлға: жеке адамның мөлшері, құнарлылығы, ненормальды тұлғалардың болуы және т.б

.; 2) процестер: үрдістің жылдамдығын арттыру немесе азайту (мысалы, фотосинтез жылдамдығы); 3) құрылымдық: түрлер құрылымы, толерантты (төзімсіз) түрлердің саны, биотикалық көрсеткіштер және т.б .; 4) Экожүйе: түр әртүрлілігі, түрлер құрылымы. Биоиндикаторлар жиынтығы табиғи орта сапасын бағалайды. Ауа сапасын бағалау сезімтал өсімдіктер - биоиндикаторлар көмегімен жүзеге асырылады. Ботаникалық, биофизикалық, дендрохронологиялық, халықтық және биогеоценодикалық көзқарастар мен атмосфералық ластағыштардың өсімдіктерге әсері мен ауа тазалығын биоиндикациялауға арналған әдістері жасалды. Атмосфералық ауаның ластану дәрежесі ауаның әртүрлі деңгейлеріне сәйкес келетін биоиндикаторлардағы реакциялардың нақты реакциясын салыстыра отырып анықталады.

Биомаркерлерден айырмашылығы, биоиндикаторлар қоршаған ортаның өзгеруіне дереу жауап бере алмайды, олардың индикаторлық қасиеттері тұтастай алғанда қоғамдағы процестер мен үдерістер болып табылады. Биоиндикаторлардың биомаркерлерге қатысты басты артықшылығы - биомаркерлердің реакциясы болған жағдайда әрдайым қысқа мерзімді өзгеріс болмауы, популяцияның, қауымдастықтар мен экожүйелердің теріс өзгерістеріне әкеледі. Су объектілерін биоиндикациялау бентосдың ең сезімтал ағзаларын пайдаланады. Толерантты түрлердің саны ластану деңгейінің жоғарылауымен азаяды. Биотикалық индикатордың белгілі бір нормадан ауытқуы абиотикалық факторлардың рұқсат етілген әсерінен асып түсетінін көрсетеді. Биоты нормаларының диагностикасы ЭДУ(экологияға рұқсат етілген деңгейлер) әдісімен жүзеге асырылады: 1) биотаның экологиялық әл-ауқатының пайда болуымен байланысты экологиялық факторларды ғана таңдау; 2) биотикалық компоненттің қалыпты жағдайының ауданы қолданыстағы факторлардың кеңістігінде бөлінеді және әрбір фактор үшін осы аймақтың шекаралары қоршаған орта факторларының норма шекараларының мәндері түрінде есептеледі; 3) экожүйеге енгізілген ағзаларға қауіп төну дәрежесі бойынша кемшіліктер факторларының рейтингі. ЭДУ- жергілікті сипатқа ие.

Экожүйелердің экологиялық модификациясы бойынша табиғи экожүйелердің жай-күйін анықтау үшін биоиндикация әдістерін қолдануға болады: фон, антропогендік стресс, антропогендік регрессия, метаболикалық прогресс, метаболикалық регрессия (Абакумов В.А.). 2 Биосфералық мониторинг - биогеоценодикалық деңгейде жер үсті және су экожүйелерінің мониторингі. Биосфералық резерваттарда, биосфералық резервтерде экожүйелердің жай-күйі күрделі болып табылады. Биосфералық қорлар - «Жер үсті және жағалау / теңіз экожүйелері немесе ЮНЕСКО-ның адам және

биосфера бағдарламасы бойынша халықаралық деңгейде мойындалған экожүйелердің тіркесімі» (Дүниежүзілік биосфералық резерв жүйесінің статусы). Биосфералық қорларды құру жөніндегі ұсыныстарды ұлттық үкіметтер ұсынып отыр, бірақ Дүниежүзілік желіге қосылу үшін әрбір биосфералық резерв минималды талаптар мен шарттарды қанағаттандыруы керек. Биосфералық резервтер өзара үш қосымша функцияларды орындайды: Қорғаныс - генетикалық ресурстарды, биологиялық түрлерді, экожүйелерді және ландшафтарды сақтау; даму - тұрақты әлеуметтік-экономикалық дамуға жәрдемдесу; ғылыми және техникалық қолдау көрсету - демографиялық жобаларды, экологиялық білім беруді және оқытуды, табиғатты және тұрақты дамуды қорғауға бағытталған жергілікті, ұлттық және ғаламдық іс-әрекеттерге байланысты зерттеулер мен мониторингті қолдау. Биосфералық резервтерді (резервтерді) құру Севилья Стратегиясының ережелерімен, арнайы ұлттық заңдармен реттеледі. Биосфералық резервте нақты функционалды аймақ бар: ядро, буферлік аймақ, өтпелі аймақ. Қазақстанда Ақсу-Жабағылы, Қорғалжын, Алакөл, Катон-Қарағай, Ақжайық сияқты биосфералық 5 қорлар бар. Биогендерді бақылау олардың компоненттерін, сабақтастығы динамикасын, биогендер мен экожүйелердің тұрақтылығын зерттеуге мүмкіндік береді. Фитоценотикалық сипаттама, топырақ профилінің сипаттамасы, топырақтың физикалық-химиялық параметрлерін өлшеу, орман өрісі астында радиациялық балансты өлшеу орындалады. Қазақстандағы биосфералық мониторингтің дамуы еліміздің халықаралық міндеттемелерін ескереді. Биоалуантүрлілік туралы конвенцияға сәйкес, Рио-де-Жанейро, 1992 жыл Қазақстан қоршаған ортаға зиян келтірмеуді болдырмауға, тозған экожүйелерді қалпына келтіруге және қалпына келтіруге бағытталған шараларды қабылдайды. Каспий теңізі туралы 2003 жылғы Тегеран конвенциясы Каспий теңізінің ластануын болдырмау және азайту бойынша барлық қажетті шараларды қабылдауға, апат немесе табиғи апаттар болған жағдайда Каспий теңізінің табиғи ортасын қалпына келтіру жөніндегі шараларды қабылдауды міндеттейді.

3. Қазақстан Еуропа мен Орталық Азия елдерінің арасында үшінші орман алаңына ие, алайда ормандар жалпы аумақтың 5% -нан азын құрайды. Сондықтан ормандардың мониторингі мемлекет үшін маңызды. Орман мониторингі - ормандарды ұтымды пайдалану, қорғау және молықтыру, ормандарды қалыптастыру және суды молықтыру арқылы ормандарды тұрақты басқару үшін мемлекеттің жағдайын және динамикасын бақылау, бағалау және болжау жүйесі, қорғаныс және басқа да функцияларды қамтиды. Орманға негізгі әсер: кесу, өрт, орманның жаңаруы. Орман мониторингіне жұмыстар кіреді: бақылау (сауалнама, зерттеу,

инвентаризация), орман қорының жай-күйін бағалау, антропогендік әсерді реттеу бойынша ұсыныстар әзірлеу, орман қорының жай-күйін болжау. Қазақстанда ең қарқынды дамып келе жатқан кіші жүйелер өртке қарсы бақылау, орман патологиялық мониторинг болып табылады. Орман патологиялық мониторинг бағдарламасында ормандарды, орман жәндіктерінің және патогендердің популяциясын талдау, жәндіктер санының динамикасын болжау, ауруларды дамыту және олардың орман биогеоценоздарына әсер ету дәрежесін талдау кіреді. Әдетте, іс жүзінде үнемі есептелетін позицияларды орналастыру үшін әдеттегі желі мен қабаттасып іріктеу әдісі қолданылады. Орманның аса қауіпті зиянкестері мен ауруларының тізбесі ұлттық заңнамамен реттеледі. Ағаштардың жағдайын және тұтастай алғанда стендті бағалау орман патологиялық салық деп аталады. Бақылау жүргізу үшін есепке алу алаңын таңдалынады, онда есепке алу ағаштары. Ағаштардың жағдайы (әлсіреуі) әртүрлі әдістермен анықталады: дефолиация (инелерді немесе жапырақтарды жоғалту), зиянын бұзу класы, ассимиляция аппаратының түсі (дехромация), диаметрі мен биіктігі, жәндіктер мен жануарлардың өсуі, жарақаттар, ағаш бұзатын саңырауқұлақтар пайда болуы. Содан кейін тұтас немесе әрбір ағаш түрінің әлсіреу дәрежесі есептеледі. Ормандардың санитарлық жай-күйін бағалаудан кейін орман патологиялық тексерістері бойынша, санитарлық-гигиеналық шаралар, зиянкестердің ошақтарын оқшаулау және жою жөніндегі шаралар жоспарланып отыр. Зақымдалған екпелерге санитарлық кесу жоспарланған, ал кесілген (погибших) екпелерде үздіксіз санитарлық кесу жоспарланған.

Бақылау сұрақтары:

- 1 Биологиялық мониторинг дегеніміз не?
- 2 Биосфералық мониторинг дегеніміз не?
- 3 Орман мониторингі дегеніміз не?
- 4 Биоиндикация дегеніміз не?
- 5 Биосфералық резерв не?

Дәріс 14. Импакті мониторинг

Мақсаты: Импакт мониторингін ұйымдастыру және жүргізу ерекшеліктерімен танысу.

Жоспар:

- 1 Импакті мониторинг: нысандар, аймақтарды бөлу, ерекшеліктер.
- 2 Әр түрлі импакті аймақтарындағы экологиялық өзгерістер.
- 3 Экомониторинг саласындағы табиғат пайдаланушылардың заңды міндеттері.

1 Импакті мониторинг жергілікті ауқымда айтарлықтай әсерді зерттейді. Қоршаған ортаға (ҚО) тигізетін қауіп-қатер көздеріне, мысалы, радиохимиялық зауыттардың жанында, радиоактивті қалдықтарды көмуге арналған алаңдар және т.б. жатады. *Импакті мониторингтегі нысандарды бақылау:* 1) халық, оның денсаулығы; 2) биосфераның абиотикалық компоненттері және жеке экожүйелер: адамның (қалалардың, каналдардың, ғимараттардың, техниканың) жасаған шағын, бірақ маңызды антропогендік әсері (жағалау аймақтары, орман шеттері және т.б.) ұшыраған абиотикалық табиғи элементтер; 3) адам пайдаланатын табиғи экожүйелердің элементтері (орман, ауыл шаруашылығы алқаптары, бақшалар, теңіздердің жекелеген бөліктері, өзендер, көлдер).

Өлшемдер үлгі алу тәртібіне және табиғи ортаға мониторинг жүргізу бағдарламаларына сәйкес жүзеге асырылады. Импакті мониторинг бағдарламалары ластауыштар мен интегралды (құбылыстар тобын, процестерін немесе заттарын) сипаттау басымдықтарын (бірінші кезекте анықтау) таңдау негізінде құрылады. Ластану көзі болып техногендік объектілер (кәсіпорындар) саналады. Атмосферада негізгі атмосфералық ластану (шаң, күкірт диоксиді, көміртегі тотығы, азот диоксиді) және осы кәсіпорынның спецификалық ластануы анықталады. Су объектілері үшін бұл тек кәсіпорындардың ақаба суларының ағындылары ғана. Топырақта - кәсіпорыннан ластану. Бақылау жыл сайын жүргізіледі және мониторинг есебінде ретінде рәсімделінеді. Кәсіпорынның ластаушы әсерінен зардап шеккен және ластану көзі болып табылатын өнеркәсіптік кәсіпорынға жақын аумақтар ықпал ету және әсер ету аймақтарына бөлінеді. Зоналардың мөлшері мен конфигурациясы ластанудың көріну қарқындылығына байланысты белгіленеді. Қоршаған ортаның мониторингі, әсіресе санитарлық қорғау аймағының шекарасында, компанияның әсер ету аймағында міндетті түрде ұйымдастырылады.

Бақылау көрсеткіштерін таңдаған кезде негізгі, ең қауіпті (басымдық) ластағыштарды және оларды бақылаудың маңызды ортасын ескеру қажет. Басымдық ластауыштар туралы мәліметтер аумақтың ластануын жан-жақты сипаттау үшін қажетті және жеткілікті. Басымдықты ластағыштарды таңдаған кезде олар қоршаған орта мен табиғи ресурстарын бақылаудың бірыңғай мемлекеттік жүйесі (ЕГСМОСiПР) немесе ДДҰ ұсынған басым ластауыштардың тізімдерін басшылыққа алады. Бақылаулар ШРК-дан асатын немесе шектелетін заттар үшін орындалады.

Қоршаған орта мен табиғи ресурстарын бақылаудың бірыңғай мемлекеттік жүйесі –дегі (ЕГСМОСiПР) басымдықты ластаушы заттар -

күкірт диоксиді, радионуклидтер, озон, органохлор қосылыстары және диоксиндер, кадмий, қорғасын, сынап, азот оксидтері және көміртек, мұнай көмірсутектері, фторидтер, асбест, мышьяк, микробиологиялық ластану, реактивті ластаушы заттар болып саналады. Басымдықтың деңгейі неғұрлым жоғары болса, биосфераға қауіп те соншалықты болады және бақылауда неғұрлым мұқияттықпен атқарылады.

Табиғи ортадағы мінез-құлықтағы шартты түрде ластаушылар үш түрге бөлінеді:

1) Табиғи ортада жинақталуға және бір ортадан екіншісіне ауысуға бейім емес (транслоциляция). Әдетте, бұл газ тәріздес қосылыстар. Байқаудың басымдығы - ауа.

2) жартылай жинақталуға бейім заттар, негізінен абиотикалық орталарда, сондай-ақ әр түрлі орталарда көшу. Мұндай заттар нитраттар мен басқа да тыңайтқыштарды, кейбір пестицидтерді, мұнай өнімдерін және т.б. камтиды. Басымдылық ортасы - табиғи су, топырақ.

3) тірі және жансыз табиғатта жинақталған және экожүйелердің биогеохимиялық циклдарына енгізілген заттар. Бұл топ жануарлар мен адам денесінің ең қауіпті заттарын камтиды: пестицидтер, диоксиндер, полихлорланған дифенилдер, ауыр металдар.

Заттардың тізімі, мысалы, ластау көзі (кәсіпорын, қауымдастық) және басқа да факторлардың негізгі ластаушыларының шығарындыларына байланысты өзгереді. ДДҰ ұсынысы бойынша басымды ауа ластаушы заттар тізіміне PM-10 және PM-2.5, сұйық бөлшектер, NOx, SO2 және жердегі O3 озоны қосылды.

Қоршаған ортаны ластау көздері, ластаушы факторлар және өндірістік экологиялық мониторинг сияқты мониторингтік мониторинг жүйесі (адам денсаулығына, басымдықты ластануға, аймаққа әсерге) импакті мониторингтің қағидаларына сәйкес ұйымдастырылып, енгізілуде.

2 Әр түрлі импакті аймақтарындағы экологиялық өзгерістер. Кәсіпорынның жұмыс жасауы кезінде, индустриалды алаңның аумағында да, іргелес аумақта да өсімдіктер мен жануарлардың өміріне айтарлықтай әсер етіледі. Өнеркәсіптік учаскелерде түрлердің жойылуы, бүлінуі, түрлер санының азаюы, түрлер санының төмендеуі, өсімдіктер мен жануарлардың санының азаюына әсер ететін жағдайлар кеңінен таралған. Маңайдағы аумақта құрылымдық түзету аймақтары құрылады. Бірінші аймақта (күшті қайта құрылымдау) басым түрлер жойылып, эдификаторлар түрлері, арамшөптердің және синантропты түрлердің көбеюі байқалады. Екінші аймақта (қалыпты қайта құрылымдау) биоморфологиялық бұзылулар биоценодикалық ластанумен салыстырғанда басымырақ. III аймақта (әлсіз

түзету) ең сезімтал түрлерге (көрсеткіштерге) әсері байқалады. Әдетте, күшті түзету аймағы санитарлық қорғау аймағына немесе әсер ету аймағына түседі, яғни бұл кәсіпорын осы өсімдіктер мен жануарларға күтім жасау керек дегені.

3 Мониторинг саласында табиғат пайдаланушының міндеттері өндірістік экологиялық бақылауды жүзеге асыру кезінде туындайды. Өндірістік экомониторинг (ӨЭМ) белгілі бір жиілікте объективті деректер алу үшін орындалатын өндірістік экологиялық мониторингтің элементі болып табылады. Заңды тұлғалар - табиғат пайдаланушылар қоршаған ортаға өндірістік мониторинг жүргізу, шаруашылық қызметтің қоршаған ортаға әсерін есепке алу және есеп беруі тиіс.

Өндірістік экологиялық бақылауды жүргізу кезінде табиғат пайдаланушы міндетті: эко-бақылаудың өндірістік бағдарламасын жасау және оны қоршаған ортаны қорғау саласындағы уәкілетті органмен келісу; өндірістік экологиялық бақылау бағдарламасының талаптарын орындауға және нәтижелерді құжаттауға; процедуралық талаптарды орындап, алынған мәліметтердің сапасын қамтамасыз ету; өндірістік экологиялық бақылау нәтижелерін жүйелі бағалау және анықталған келіспеушіліктерді Қазақстан Республикасының экологиялық заңнамасының талаптарына сәйкестендіру бойынша қажетті шараларды қабылдау; қоршаған ортаны қорғау саласындағы уәкілетті органға (ӨБК) өндірістік экологиялық бақылау нәтижелері туралы белгіленген тәртіппен есеп береді; қоршаған ортаны қорғау саласындағы уәкілетті органға өндірістік экологиялық бақылау процесінде құрылған Қазақстан Республикасының экологиялық заңнамасын бұзушылық фактілері туралы дереу хабарлауға; мемлекеттік экологиялық инспекторларға өндірістің экологиялық бақылауының сапасы мен объективтілігін растау үшін бастапқы ақпаратқа қолжетімділікті қамтамасыз ету; өндірістегі эко-бақылау бағдарламаларына және өндірістің эко-бақылауына қатысты есептерге жұртшылықтың қол жетімділігін қамтамасыз ету; мемлекеттік экологиялық инспекторлардың өтініші бойынша мемлекеттік экологиялық бақылауды жүзеге асыру үшін қажетті құжаттаманы, талдау нәтижелерін және қоршаған ортаны қорғаудың өзге де материалдарын ұсынуға міндетті.

Өндірістік эко-бақылау аясында , операциялық мониторинг, қоршаған ортаға шығарындылар мониторингі және әсер ету мониторингі жүзеге асырылады. Шығарындылардың мониторингі және әсер ету мониторингі өндірістік экологиялық мониторингпен жүзеге асырылады. **Операционды мониторинг** (өндірістік процестің мониторингі) технологиялық процестің табиғат пайдаланушысының өнімділігі оның

жобалаудың дұрыс жұмыс жасауына және өндірістің технологиялық регламенттерінің талаптарына сәйкестігіне сәйкес келетіндігін растау үшін мониторинг жүргізуді қамтиды. Операциялық мониторингтің мазмұны табиғат пайдаланушылармен анықталады. **Қоршаған ортаға эмиссиялардың мониторингі** өндіріс шығарындыларының саны мен сапасын және олардың өзгеруін бақылауды қамтиды. Әсер ету мониторингі Қазақстан Республикасының экологиялық заңнамасының сақталуы мен ҚО-ның сапа нормативтеріне сәйкестігін қадағалау қажет болған жағдайда, эко-бақылаудың өндірістік бағдарламасына енгізілген. Табиғат пайдаланушының қызметі сезімтал экожүйелерге және халықтың денсаулық жағдайына әсер ететін жағдайларда **әсер ету мониторингі** міндетті болып табылады; технологиялық қондырғыларды іске қосу сатысында; ОЖ-да төтенше шығарындылардан кейін. Әсер ету мониторингі табиғат пайдаланушылармен жеке сондай-ақ, басқада табиғат пайдаланушылар қоршаған ортаны қорғау саласындағы уәкілетті органмен бірге жүзеге асырылуы мүмкін.

Өндірістік экомониторинг жоспарланған жұмыстың ҚО-ға әсерін бағалау негізінде әзірленеді және қоршаған ортаны қорғау саласындағы уәкілетті органмен, санитарлық-эпидемиологиялық қадағалау жөніндегі мемлекеттік органмен келісіледі және табиғат пайдаланушысы бекітеді. Өндірістік экомониторинг импакті мониторинг қағидаты бойынша ұйымдастырылады. Өндірістік мониторингтің ұзақтығы әсер етудің ұзақтығына байланысты болады. Өндірістік экологиялық бақылауды аккредиттелген өндіріс немесе тәуелсіз зертханалар жүзеге асырады. Өндірістік экомониторинг деректері Қоршаған орта мен табиғи ресурстарын бақылаудың бірыңғай мемлекеттік жүйесі (ЕГСМОСiПР-ны) жүргізу шеңберіндегі қоршаған ортаның жай-күйін бағалау үшін пайдаланылады. Өндірістік экологиялық мониторинг келесілерді қамтиді: : Қадағаланатын параметрлердің тізімі, бақылау және өлшеу ұзақтығы және жиілігі, ТЭМ (Өндірістік экомониторинг) техникалық құралдарын және әдістерін пайдалану туралы ақпарат (эксперименттік және / немесе жанама), орындары (балл) есепке алу, олардың картасы-схемасы, әдістері мен жиілігі сынамаларды іріктеу төтенше жағдайлар, жауапты интерьер ұйымдастырушылық және функционалдық құрылымы, деректерді талдау және байланыс, аккредиттеу туралы ақпаратты қоса алғанда тетіктерін аспаптық өлшеу, ӨЭМ жүргізу үшін қызметкерлердің ішкі жауапкершілігінің ұйымдық және функционалдық құрылымы.

Бақылау сұрақтары:

1 Әсерді бақылаудың сипаттамасы қандай?

- 2 Басым ластаушы заттар қалай анықталды?
- 3 Ластану көздерінің айналасында экожүйені қайта құрылымдау аймақтарын құру керек?
- 4 Шығарындылардың мониторингі дегеніміз не?
- 5 Әсер ету мониторингі дегеніміз не?

Дәріс 15 Фондық мониторинг. Әлеуметтік-гигиеналық мониторинг. Қоршаған ортаның геологиялық факторларының мониторингі.

Мақсаты: фондық мониторинг, әлеуметтік-гигиеналық мониторинг, геологиялық факторлардың мониторингінің жүргізу ерекшеліктерін зерттеу.

Жоспар:

- 1 Фонды мониторинг.
- 2 Әлеуметтік-гигиеналық мониторинг
- 3 Қоршаған ортаның геологиялық факторларының мониторингі.

1 Фонды мониторинг. Дүниежүзілік метеорологиялық ұйымның (ДМУ) шешімімен атмосфераның жай-күйін және басқа ортаны, олардың биосферамен және тірі әлеммен өзара әрекеттесуін бақылау үшін табиғи ортаны кешенді фондық мониторингілеу станцияларының халықаралық желісі құрылды. Фондық мониторингтің мақсаты - зиянды шығарындылар көздерінен қашықта орналасқан аудандардағы барлық экологиялық объектілерде ластану деңгейін ұзақ мерзімді жүйелі түрде бақылау. Осылайша, фондық мониторинг жүргізу нәтижесінде антропогендік әсер кезінде ластанудың фондық деңгейінде биосферадағы өзгерістердің жаһандық үрдістері анықталуы керек. Бұл процестердің параметрлері фондық мониторинг параметрлері ретінде қолданылады. Фондық мониторинг объектілері - бұл адамдар пайдаланбайтын табиғи экожүйелердің элементтері.

Қоршаған ортаның фондық ластануын қалыптастыру ластаушы заттардың табиғи және антропогендік көздерінің әсерімен байланысты. Табиғи көздер: мүжілу, Дүниежүзілік мұхит бетіндегі теңіз тұзын шаймалау және жою, жанартау атқылауы. Антропогендік көздер: өнеркәсіп, энергетика, көлік, ауыл шаруашылығы және т.б. Антропогендік қызмет, бір жағынан, әртүрлі химиялық элементтерді литосферадан атмосфераға көшіруді тездетеді, ал екінші жағынан - қоршаған ортаға бұрын болмаған қосылыстар жеткізеді.

Фонды қадағалауды жүзеге асыру үшін базалық және өңірлік станциялар желісі құрылды. Базалық станциялар биосфераның бастапқы жай-күйі туралы ақпаратты ұсынады және көп жағдайда биосфералық

резерваттарда антропогендік әсер етпейтін жерлерде орналасқан. Станциялардың жұмыс бағдарламасы атмосфераның спектралдық мөлдірлігінің сипаттамаларын анықтауға, атмосфералық жауын-шашынның (жаңбыр немесе қар тәрізді) үлгілерін жинау, химиялық құрамның мазмұнын анықтауды қамтиды. CO₂ мазмұнын, радиацияны, аэрозолды тоқтатылған бөлшектерді және жауын-шашынның химиялық құрамын байқау міндетті бақылау бағдарламасына енгізілген. Аймақтық станцияларда антропогендік әсерге бейім аймақтардағы биосфераның жағдайы туралы ақпарат алынады. Олар қаланың маңында орналасуы мүмкін. Өлшеу атмосфералық ластанудан және тоқтатылған аэрозольдердің концентрациясынан, жауын-шашынның химиялық құрамынан жасалады. Бүкіл әлем бойынша 30-40 базалық станция және Дүниежүзілік мұхит су айдынында 10-ға дейін жеткілікті деп саналады. Әр станция стационарлық сынақ полигонын және химиялық зертхананы бақылауға ие болуға тиіс. Үлгілерді алу байқау учаскесінде жүргізіледі.

Фонды бақылауда жұптық станция әдісі пайдаланылады - ірі қалада және 100-200 км қашықтықта аймақтық фондық станцияда арнайы ластанушылардың параллельді өлшемдерін жүргізу. Белгілі бір ластану құндылықтарының айырмашылығы антропогендік ластанудың қайнар көзі болып табылатын ірі қаланың ықпалымен туындаған ауаның ластануының жергілікті компоненті болып табылады.

Қазақстанда, халықаралық бағдарлама бойынша, «Бурабай» табиғи ортадағы кешендік фон мониторингіне арналған бір станция ұйымдастырылды. ТМД аумағында КФМ (кешенді фондық мониторинг) желісін ғылыми-әдістемелік басқару Ғаламдық климат және экология институтына (Ресей) сеніп тапсырылған. Ол фондық мониторинг үшін бақылау деректерін жинайды, өңдейді және талдайды және жыл сайынғы «ТМД-дағы қоршаған орта жағдайына шолу» жүргізеді. «Бурабай» станциясында тікелей келесі жұмыс бағдарламасы жүзеге асырылады: (a) метеорологиялық бақылау; (b) көлде гидрологиялық бақылаулар. Бурабай; (c) ауыр металдар мен химиялық құрамдарды айқындау үшін атмосфералық жауын-шашынның ай сайынғы іріктелуі және сақталуы; (d) қардың ең көп жинақталу кезеңінде қар жамылғысын таңдау және сақтау; (г) негізгі гидрологиялық фазаларда Бурабай көлінен су сынақтарын іріктеу және сақтау (жазғы және қысқы судың төменгі деңгейі, көктемгі судың көтерілуі, шыңы мен құлауы); (f) ауыр металдардың мазмұнын және суда еритін заттардың жалпы мөлшерін анықтау үшін екі учаскеде (тамыз айының аяғында) топырақ үлгілерін (қоқыс пен 0-5 см қабат) таңдау және алдын ала өңдеу.

2 Әлеуметтік-гигиеналық мониторинг (ӘГМ) тұрғындардың тіршілік ету ортасының факторларын халықтың денсаулығына әсерін анықтауға арналған және халықтың санитарлық-эпидемиологиялық салауаттылығын қамтамасыз етудің негізгі механизмдеріне жатады. ӘГМ жүйесінде байқау және бағалау халықтың ауруына, демографиялық үдерістерге, әлеуметтік-экономикалық жағдайға, қоршаған ортаның объектілерінің санитарлық жай-күйіне, атмосфера мониторингі жүйесін оңтайландыруға арналған маркерлік заттарды таңдау, қоршаған ортаның ластануынан қоғамдық денсаулықты сақтаудың негізділігін. ӘГМ-тің негізгі міндеттері медициналық көрсеткіштерді және Қоршаған орта факторларын байланыстыру болып табылады, кейіннен олардың басымдықтарын бөлу; аумақтарды гигиеналық бағалау; жақсарту іс-шараларын жүргізу. Қазақстанда ӘГМ-нің құрамдас бөлігіне жақын санитарлық-гигиеналық мониторинг жүргізілуде. Байқау объектілері әлеуметтік топтардың ластануына ең осал болып келеді: балалар, науқастар, қарттар. Олардың ішінде сыни топ құралады - бір немесе бірнеше сипаттарға (жынысы, жасы, әлеуметтік немесе кәсіптік жағдайы, тұрғылықты жері, диета) біртекті болып табылатын халықтан тұратын адамдар тобы (кемінде 10 адам);), бұл лаптаушы қозғалыстың осы жолына ең үлкен теріс әсерін тигізеді. ДДСҰ ұсынымдарына сәйкес ӘГМ-да 14 жасқа дейінгі балалар денсаулығы, 1 жасқа дейінгі балалар өлімі, нәресте өлімі және қоршаған ортаның ластануынан туындаған аурулардан болатын өлім-жітім арқылы лаптаудың халықтың денсаулығына әсерін қадағалау керек.

ӘГМ үшін ақпараттық көрсеткіштер - бақылау деректері саналады: 1) биологиялық (вирустық, бактериялық, паразиттік), химиялық, физикалық (шуыл, діріл, ультрадыбыстық, инфракосылық, жылу, иондаушы, иондаушы емес және басқа радиация) қоса алғанда, адам денсаулығы мен қоршаған ортаның жай-күйі үшін, әлеуметтік (тамақтану, сумен жабдықтау, жұмыс және демалыс жағдайлары) және басқа да факторлар (мемлекеттік санитариялық-эпидемиологиялық қадағалау органдары мен мекемелері жүргізетін); 2) табиғи және климаттық факторларға, атмосфералық ауаға, жер үсті және жер асты суларына, топыраққа (Гидрометеорология және мониторинг қызметі, Ауыл шаруашылығы министрлігі, Энергетика және табиғи ресурстар министрлігі жүргізетін) қоршаған ортаға антропогендік әсер ету көздері үшін; 3) радиациялық жағдайға (атқарушы билік органдары, радиациялық бақылауды жүзеге асыратын ұйымдар); 4) Еңбекшілерді қорғау және еңбек жағдайлары (Еңбек министрлігі, Статистика агенттігі, Экономика министрлігі және олардың ведомстволық бағыныстағы ұйымдары әлеуметтік-еңбек саласында мониторинг жүргізетін); 5) тамақтанудың

құрылымы мен сапасы, халықтың денсаулығына арналған тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі (мемлекеттік санитариялық-эпидемиологиялық қадағалау органдары, мемлекеттік ветеринариялық қызмет, мемлекеттік сауда инспекциясы, тауарлардың сапасы және тұтынушылардың құқықтарын қорғау, сондай-ақ осы саладағы мемлекеттік қадағалауды жүзеге асыратын органдар жүзеге асырады) стандарттау және сертификаттау). ӘГМ ұйымы ӘГМ-тің негізгі міндеттерін шешуге қатысушылар арасында функционалдық міндеттерді бөлуді көздейді.

Облыстың (аумағын) элеуметтік-гигиеналық басымдықтарын белгілеу тұрғындардың тіршілік ортасының факторлары мен халықтың денсаулық көрсеткіштері арасындағы корреляцияны анықтау арқылы жүзеге асырылады. Осындай байланыс орнату эксперттік немесе компьютерлік өңдеу арқылы жүзеге асырылуы мүмкін. Медициналық және экологиялық жағдайдағы шиеленістің деңгейіне қарай аумақтарды ранжирлеу градацияда жағдайда жүзеге асырылады : қанағаттанарлық, салыстырмалы түрде шиеленісті, айтарлықтай шиеленісті, сыни, апатты (шартты) . Жағдайдың сипаттамаларының градациясы атмосфералық ауаның ластануының, ауыз судың сапасының, топырақтың ластануының, шуылдың ауыртпалығының, радиацияның ластануының кешенді көрсеткіштері сияқты жеке индикаторлар үшін және мекендейтін жерлердің кешенді (жалпы) көрсеткіштері үшін бағаланады.

Әртүрлі аумақтар (аудандар, елді мекендер, аймақтар), өндік (бақылау) аудандары мен **«ыстық нүктелер»** үшін бақыланатын көрсеткіштерді кеңістіктік салыстыру кезінде анықталады. **Ыстық нүктелер** - халықтың денсаулығына теріс әсер ететін белгілі бір экологиялық факторларға байланысты ең өткір проблемалық жағдайлары бар бөлек аймақтар, қалалар, ауылдық елді мекендер. «Ыстық нүктелер» байқалған индикатордың жоғары мәндерімен ерекшеленеді, бақылау - ең төменгі мәндер немесе олардың тұрақты мәні.

Халыққа мекендеу ортасының көрсеткішінің әсерін ескере отырып, қаладағы (елді мекендегі) қоршаған орта сапасының айырмашылықтарын ескеру қажет. Осы мақсатта халықтың уақытша белсенділігі мен ластану көздерінің типтік құрылымы қарастырылады. Халыққа әсер етудің дұрыс анықтамасы тұрғындардың аумағында халықтың таралуын білуді талап етеді. Халықтың өмірін ластаушы заттардың максималды концентрациясы бар, сондай-ақ халықтың көпшілігінің өмір сүретін өкілетті аумақтарында ғана анықталған «ыстық нүктелерде» бақылау керек.

Ластауыштың шоғырлануын және осы ластауыштың халықтың денсаулығына әсерін өлшеу (байқау) кезінде жылына жиі сәйкес келетін

уақытқа орташалануға тиіс. Соққы (ластану) арасындағы анықталған қатынастардың және денсаулыққа әсер ету туралы (қоғамдық денсаулық сақтау) немесе басқа да ақпараттардың математикалық формасын (теңдеу, модель) орнату керек.

Ластануды таратудың дисперсиялық үлгілері әзірленеді, ол ластанудың типтік және жоғары концентрациясын өлшеу үшін «ыстық нүктеде» бақылау нүктесінің орналасуын таңдау үшін пайдаланылуы мүмкін. Тұрғылықты мекендеу ортасының халыққа әсер етуін бағалау стандарттан асып кетеді (мысалы: ШРК), сондай-ақ кешенді индикаторларды есептеу, мысалы, халықтың денсаулығына экологиялық тәуекел.

Денсаулық сақтауды жақсарту шаралары, олардың деңгейіне байланысты, ӘГМ жұмысының нәтижелеріне негізделген аймақтық, жергілікті (объект) масштабта болуы мүмкін. Халықтың санитарлық-эпидемиологиялық салауаттылығын қамтамасыз ету бойынша шұғыл шаралардың бағдарламасына өңірлік деңгейдегі рекреациялық іс-шаралар енгізілуі тиіс. Олар атмосфералық ауаны, топырақты, су көздерін, акустикалық, радиациялық жағдайларды, еңбекті қорғауды, әлеуметтік саланы, халықты медициналық қамтамасыз етуді қорғау жөніндегі шараларды қамтиды. Жергілікті деңгейдегі сауықтыру іс-шаралары белгілі бір көздерден қоршаған ортаға зиян келтіретін факторларды конструктивті және технологиялық, жоспарлауға және басқа да құралдарға нормативтік мәнге, еңбек жағдайларын оңтайландыруға, әлеуметтік ортаға әсер ететін факторларға, медициналық қызметтерге және т.б. жоюға немесе азайтуға ерекше назар аударады.

ӘГМ өткізуге арналған құралдар: қоршаған орта факторларына мониторинг жүйесін ұйымдастыру; денсаулық сақтау көрсеткіштерін бақылау жүйесін ұйымдастыру; халықтың санитарлық-эпидемиологиялық салауаттылығын қамтамасыз ету саласында ғылыми зерттеулер жүргізу; санитарлық-эпидемиологиялық зерттеулер жүргізу, зерттеу, зерттеу, сынау және токсикологиялық, гигиеналық және басқа да бағалау түрлерін жүргізу; ӘГМ деректер қорын сабақтастық, айырбастау және дамытуды қамтамасыз ететін бірыңғай әдістемелік және бағдарламалық-аналитикалық қолдауды қамтамасыз ету.

3 Қоршаған ортаның геологиялық факторларының мониторингі қоршаған ортаның минералды эксплуатациясының қоршаған ортаға әсері, антропогендік жауын-шашынның өзгеруі, тұратын массивтердің тұрақтылығы, қоршаған ортаның көшкіні және басқа да деформациялары, эрозия процестері, ауа райы процестері, көлемді-тұрақсыз топырақ сияқты геологиялық процестер, тарихи объектілер, антропогендік

шөгінділер, аумақтың тектоникалық және сейсмикалық қызметі, қар жамылғысының сапасы, түбінің шөгінді ағымы үшін біріктірілуі мүмкін. Олар инженерлік құрылымдар мен басқа да экономикалық объектілердің, экожүйелердің, сондай-ақ халықтың өмір сүруіне кері әсерін тигізеді. Мұндай жағдайларда, олар қауіпті геологиялық процестер (ҚГП) деп саналады. ҚГП-ті бақылаудың мақсаты - төтенше жағдайларды уақтылы болжау және алдын-алу. Мониторинг құрылыс және реконструкция аймағында, сондай-ақ олардың әлеуетті даму аймақтарында жүзеге асырылады және жер қойнауының мониторингінің бөлігі болып табылады. Әрбір аумақ осындай ҚГП тіркесімен ерекшеленеді. Қазақстанда ҚГП құрамында карстово-суффозион процестері, топырақтың су тасқыны мен тұздануы, көлбеу процестер (көшкіндер, көшкіндер, тау жыныстарының шөгуі және беткі қабаттың шөгуі және т.б.), эрозия процестері (эрозия және дефляция), геофизикалық, сейсмикалық және басқа да кен орындарын қамтиды.

ҚГП мониторингін жүргізудің негізгі міндеттері:

- зерттеліп жатқан территорияда ҚГП-ның жеке көріністерін дамытудың аймақтық белсенділігі мен динамикасын бағалау;
- ҚГП-тің елді мекендерге, шаруашылық объектілеріне, табиғи экожүйелердің жай-күйіне және халықтың өмір сүру жағдайына әсерін бағалау;
- генетикалық факторларды зерттеу және ҚГП даму болжамын жасау;
- Бақылау деректерін талдау және аумақты, ғимараттар мен құрылыстарды ҚГП-дан инженерлік қорғау бойынша шараларды орындау бойынша ұсыныстар әзірлеу.

ҚГП мониторинг жүйесі түрлі бақылау түрлерін қамтуы мүмкін: қазіргі заманғы геотехникалық және геодезиялық жабдықтарды, спутниктік навигациялық жүйелерді және компьютерлік моделдеуді пайдалана отырып, топырақ массивінің параметрлерін, ғимараттар мен құрылыстарды жоғары дәлдіктегі аспаптық өлшеулерге ҚГП көріністерін дамытудың қарабайырлы көзбен бекіту. Байқау әдістерін жасау ҚГП дамуының толық бейнесін алуға және әртүрлі өлшем нәтижелерін салыстыру арқылы қателердің әсерін азайтуға мүмкіндік береді.

Байқау пунктері ұңғымалар, бұлақтар, скважиналар, су балансының учаскелері, полигондар және т.б. болуы мүмкін. Олар бақылау желілерінің құрамдас бөлігі болып табылады. Фондық, аймақтық және жергілікті кіші жүйелерден тұратын ведомстволық, жеке, жергілікті атқарушы органдар, мемлекеттік желі түрлері бар.

Бақылау сұрақтары:

- 1 Фондық мониторингтің мақсаты қандай?
- 2 Жұптық станция әдісі дегеніміз не?
- 3 «Ыстық нүктелер» деген не?
- 4 Сыни топтар дегеніміз не?
- 5 Қандай геологиялық процестер мониторинг үшін қызықты болуы мүмкін?