4.12. Atmosfera howasynyň monitoringi.

Atmosfera howasynyň monitoringi (lat. Monitor – ýatladyjy, gözegçilik ediji) – bu atmosfera howasynyň ýagdaýyna, onuň hapalanmasyna we onda bolup geçýän tebigy hadysalara gözegçilik edýän, şeýle hem atmosfera howasynyň ýagdaýyny we hapalanmasyny bahalandyrýan we çaklaýan ulgamdyr.

Atmosfera howasynyň monitoringiniň netijelilik şerti bolup, sanitar-epidemiologik we ekologo-gigiýeniki ýagdaýy iň pes zähmet, maliýe we wagt harajatlary bilen kontrol etmäge mümkinçilik berýän minimal ýeterlik görkezijiler ulgamynyň barlygy hyzmat edýär.

Görkezijileriň uly spektri boýunça gözegçilikleri gurnamak, adatça, ep-esli material (maýa) goýumlaryny tapal edýär, ol bolsa monitoring ulgamynyň ykdysady netijeliliginiň peselmegine getirýär. Şol sebäpli hem, görkezijileriň toplumyndan gözegçiligi esasynda sanitar-epidemiologik we ekologo-gigiýeniki ýagdaý barada dogry netijeleri çykaryp bolýan hem-de täsirleriň belli bir çeşmeleri üçin dolandyryş çözgütlerini kabul edip bolýan görkezijileri saýlap almak gerek bolýar. Şeýle görkezijiler baza görkezijilerine degişli edilip, olar hem esasy iki topara bölünýär:

* Berjaý etme gözkezijileri – bu ilatly ýerleriň atmosfera howasy üçin, hapalaýjy maddalaryň howplylyk derejesini we jemleme netijesini hasaba almak bilen REAK-dyr.
* Diagnostika görkezijileri – beýleki görkezijileriň tutuş toplumynyň ähmtimal üýtgeşmelerini tassyklaýan we ilata täsiriniň derejesini çaklamaga mümkinçilik berýän üýtgeşmelerdir. Şeýle görkezijilere markerler degişli edilýär. Markerler – kärhananyň tozan-gaz garyndylarynyň düzüminde zyňylýan hapalaýjy maddalar bolup, olaryň atmosferanyň ýer üsti gatlagynda saklanýan mukdary boýunça kärhananyň tutuş zyňyndylary barada dogry netijeleri çykaryp bolýar.

**4.12.1. Marker maddalaryny saýlamak**

Marker maddalaryň saýlawy deslapky faktor seljermesiniň esasynda ýa-da kärhananyň ilatly ýeriň tutuşlygyna ýa-da territoriýanyň berlen böleginde atmosfera howasynyň hilini emele getirýän zyňyndylaryň profiliniň seljermesi esasynda amala aşyrylýar. Kärhanalaryň marker-zyňyndylaryny aýratynlaşdyrylanda hökmany şertlere aşakdakylar degişli:

Kärhananyň zyňyndylarynyň profili barada dogry maglumatlaryň bolmagy (zyňyndylaryň düzümi we gurluşy önümçiligiň tehnologiýasy bilen kesgitlenýär we zyňylýan düzüm bölekleriň ýakyn korrelýasiýa arabaglanyşygy bilen häsiýetlendirilýär);

Kärhananyň zyňyndylarynyň profili, ýagny kärhananyň zyňyndylarynda dürli maddalaryň massalarynyň wagt birliginde durnukly, önümçiligiň tehnologiýasy bilen kesgitlenýän gatnaşygy;

Dinamikasynda düýpli üýtgeşmelere sezewar bolmaýar (monitoring ulgamynda marker-maddanyň kesgitlenýän we ulanylýan wagtynyň dowamynda);

Aýratyn kärhanalardan zyňylýan maddalaryň sanawyndan biri saýlanýar (köp ýagdaýlarda – birnäçesi) we ol kärhananyň tutuş işini häsiýetlendirýär – kärhanalaryň zyňyndylarynyň markeri.

Marker-madda monitoring programmasyna goşulmagy üçin aşakdaky talaplara laýyk gelmelidir:

1. Monitoringiň nokadynda seredilýän madda diňe şol kärhana üçin häsiýetli. Madda marker hökmünde, onuň ýerüsti konsentrasiýasynyň 95%-i we ondan köpi bir kärhananyň zyňyndylaryndan emele gelýän bolsa saýlanyp bilinýär;
2. Monitoring nokadynda hapalaýjy madda ep-esli konsentrasiýalarda bolup bilýär;
3. Madda kärhana tarpyndan hemişe (ýa-da ulgamlaýyn ýokary belli ýygylykda) zyňylýar;
4. Madda pes reaksiýa ukybyna eýe we transformasiýa sezewar bolmaýar;
5. Atmosfera howasynda şol maddanyň konsentrasiýasynyň kesgitleniş usuly bar.

Beýleki birmeňzeş şertlerde monitoring programmasy formirlenende nusga alynmasy, işlenilmesi we seljerilmesi ykdysady taýdan amatly bolan garyndylar ileri tutulýar.

Kärhanalaryň zyňyndylarynyň markerini saýlap alnyş algoritmine (yzygiderligine) aşakdaky etaplar degişli:

1. Toplumlaýyn dagama hasaplamalarynyň bazasynda (zyňyndylaryň çeşmeleriniň jemini hasaba alamak bilen) maglumatlar bazasy (MB1) formirlenýär, maglumatlar bazasy özünde garyndylaryň ähli spektri boýunça ýerüsti hasap konsentrasiýalarynyň toplumyny saklaýar;
2. Himiki ýüklenmeleriň intensiwligi we bölekleýin düzümi boýunça territoriýanyň klaster seljermesi (klaster seljermesi – toparlama seljermesiniň bir usuly bolup, esasy maksady – öwrenilýän obýektler, alamatlar köplügini toparlara bölmek) geçirilýär;
3. Atmosfera howasynyň hiliniň klaster seljermesi netijesinde territoriýany himiki ýüklenmeleriň intensiwligi we hili boýunça häsiýetlendirýän maglumatlar bazasy (MB2) formirlenýär;
4. Monitoring zolagynda ýerleşýän kärhanalaryň profilini seljermäniň esasynda, MB1 bazada konsentrasiýasy iň bolmanda bir bahasy bellenen derejeden geçýän (meselem, 0.1REAK-den ýokary) maddalar saýlanyp alynýar;
5. 2 sany sanaw: kärhanalaryň we maddalaryň sanawy seljerilýär. Şol iki sanawyň arasynda aşakdaky laýyklyklar bellenýär:
   1. Kärhana < == > marker
   2. Her madda üçin noldan we 1-liklerden durýan wektor düzülýär. I-nji üýtgeýän ululyk i-nji kärhana maddany zyňmaýan bolsa 0-a deň, zyňýan bolsa 1-e deň;
   3. Eger maddanyň wektorynda i-nji ýerde 1 bolup, galan hemmesi 0 bolsa, onda bu madda kärhananyň zyňyndylarynyň markeriniň birinji talabyny kanagatlandyrýar. Eger şol bir wagtda galan talaplar hem ýerine ýetýän bolsa, onda bu madda – i-nji kärhananyň zyňyndylarynyň markeridir;
   4. Eger käbir kärhanalar üçin markerleriň kriteriýlerine gabat gelýän maddalary aýratynlaşdyryp bolmadyk ýagdaýynda, onda (her) madda boýunça diňe bir kärhana täsir astyna düşýän zolaklary tapawutlandyrýarlar, we bu zolaklarda şol madda degişli kärhananyň zyňyndylarynyň markeri diýip hasap etmeli.

Kärhanada biri-biri bilen bagly bolmadyk birnäçe tehnologiýa peýdalanylanda, aýratyn tehnologiýalaryň zyňyndylarynyň profillerini we şoňa degişlilikde tehnologiýalaryň markerlerini kesgitleýärler.

**4.12.2. atmosfera howasynyň monitoring nokatlaryny saýlamak**

Monitoring nokatlarynda sanitar-gigiýeniki normatiwleri berjaý etme baza görkezijilerine gözegçilik edýärler. Bu görkezijiler bir ýa-da dürli stasionar obýektlere degişli bolan, pudaklaýyn degişliligden garaşsyz, aýratyn çeşmäniň, şeýle hem çeşmeler toplumynyň täsir ediş zolagyny häsiýetlendirip bilýär. Nokatlary saýlap almak üçin başlangyç şertler:

* Monitoringiň nokady hapalanmanyň kesgitlenen zolagyny häsiýetlendirmelidir;
* Hapalanma zolagy garyndylaryň atmosferada dagamasynyň hasaplamalarynyň we soňundan seljermeleriň netijeleri boýunça kesgitlenilýär;
* Kesgitli zolagyň çäklerinde monitoring nokady ilata täsiriň derejesini häsiýetlendirýär;
* Hökmany elementi bolup has ähmiýetli çeşmeleriň hapalanma goşandyna hasaplama arkaly baha bermek mümkinçiligidir.

**4.12.3 Başlangyç maglumatlary toplamak we taýýarlamak.**

Başlangyç maglumat hökmünde senagat kärhanalary tarapyndan dagamanyň hasaplamalary üçin we REAZ bahalaryny kesgitlemek üçin formirlenýän kompýuter maglumat bazalary hyzmat edýär.

Yzyndan wektor görnüşli kartada (karta-shemada) senagat meýdanlaryny, sanitar-gorag zolaklarynyň çäklerini, gurnalan territoriýalar we monitoring nukdaýnazaryndan wajyp senagat obýektleri görkezilýär.

**4.12.4 hasaplama maglumatlarynyň esasynda territoriýanyň hapalanmasyny bahalandyrmak.**

Howanyň ýerüsti gatlagynda garyndylaryň dagama (ýaýrama) hasaplamalaryny geçirýärler we netijelerini görkezmek bilen territoriýanyň hapalanmasynyň kartalaryny alýarlar.

Hasap tory öwrenilýän territoriýany tutuşlygyna öz içine almalydyr. Toryň dykyzlygy (X oky we Y oky boýunça aralyklaryň hasaplamalary) ýörite teklipnamalar we kompýuter serişdeleriniň tehniki mümkinçilikleri bilen kesgitlenýär.

Hasaplamalaryň netijesinde soňraky seljermelerde ulanylýan çykyş maglumatlar (.dat ýa-da .dbf faýllary görnüşinde) alynýar.

Hasap toruny obýektler takyk bellenen koordinatalry bilen beýan edilýän ýe üstüniň elektron kartasyna – territoriýanyň wektor kartasyna geçirýärler.

Hasap torunyň her nokady N sanly ingrediýentleriň konsentrasiýalarynyň jemi bilen häsiýetlendirilýän maglumatlar bazasy fomulirlenýär. Maglumatlar bazasy hasaplamanyň netijeleriniň çykyş faýllarynyň esasynda gurlan matrisadyr.

Matrisa emele getirilip bilner:

Hasaplamalaryň bar bolan ähli netijelerini hasaba almak bilen (şonda matrisa hasaplama geçirilen ähli garyndylaryň ýer üsti konsentrasiýasynyň bahalary girýär);

Ekspert bahalaryny ulanmak bilen (matrisa diňe konsentrasiýalary ekspert talaplaryna laýyk gelýän garyndylar düşýär: meselem, maksimum bahalary 0,1 REAK geçmeýän garyndylar aýrylýar).

Soňra maglumatlar bazasyny klaster seljermesine – haýsydyr bir massiwiň obýektlerini toparlamaga: parametrler toplumynyň ýakyn bahalary bilen häsiýetlendirilýän toparlara birikdirmäge mümkinçilik berýän matematiki statistikanyň usullar toparyna sezewar edýärler.

Klaster seljermesi dürli serişdeler bilen ýerine ýetirlip bilner. SAS amaly programmalar toplumy bilen geçirilen seljermeler ygtybarly hasaplanan.

Seljermäniň netijesinde klasterleri – hapalaýjy komponentleriň birmeňzeş konsentrasiýalary bilen häsiýetlendirilýän territoriýada nokatlar toplumyny alýarlar. Eger territoriýa uly, zyňyndylaryň nomenklaturasy köp bolsa territoriýada klasterleriň sany ep-esli we müňe çenli bolup bilýär.

Derňelýän territoriýa, nokatlaryň seljermesine laýyklykda haýsydyr bir klastere degişli bolan meýdançalara bölünýär.

Her klaster orta klasteriň wektoryň diýlip atlandyrylýan wektor bilen häsiýetlendirilýär.

Klasterleriň tertiplenmegi potensial täsiriň has pes howply derejesinden (rang=1) has howply derjesine (rang=L, L – klasterleriň sany) tarap amala aşyrylýar.

Amala aşyrylan klaster seljermesiniň we yzyndan klasterleri tertiplemäniň esasynda hapalaýjy maddalaryň has ýokary konsentrasiýalary bilen häsiýetlendirilenlerde monitoringiň nokatlary kesgitlenilýär.

Birinji etapynda monitoringi gurnamak üçin wekilli meýdançalary kesgitleýärler. Meýdançalar aşakdaky görkezijiler hasaba almak bilen kesgitlenilýär:

* Klasteriň rangy (klasteriň rangy näçe ýokary boldugy saýyn, şonça onda zolagyň we gözegçilik nokadynyň ýerleşdirilmegi wajypdyr);
* Tutuş territoriýa üçin wekilçiligi (wekilçiligi klasteriň ölçegleri bilen kesgitlenilýär: klastere hasap torunyň naçe köp düwüni düşýän bolsa, şonça hem monitoring nokady wekilçilikli bolýar);
* Ýaşaýan ilatyň gürlügi ýa-da territoriýanyň aýratynlygy (gür ilatly etraplarda we rekreasiýa zolaklarynda ilat gözegçilik nokatlary ýerleşdirilende artykmaçlyga – prioritete eýe);
* Rekognossirowka (Ýeri öünden barlamakda) natural gözegçilikleriň netijeleri (natural maglumatlaryň esasynda saýlanan hapalanma derejesi ýokary meýdançalar prioritete eýe);
* Ilatyň biologiki gurşawlarynda hapalaýjy garyndylaryň mukdaryna gözegçiligiň netijeleri, üstesine biologiki gurşawlarda ýokary aerogen ýüklenme zolagynyň toksikantlaryň (zäherli maddalaryň) ýokary mukdarly zolaklary bilen utgaşmagy gözegçilik nokatlary saýlananda prioritete eýe bolýar.

Ikinji etapda monitoring postyny ýerleşdirmek üçin belli bir nokat (ýer) kesgitlenilýär. Monitoring posty açyk, hemme tarapyndan ýelejiredilýän, tozanlamaýan örtükli:asfalt, gaty toprak, gazonly meýdançada oturdylýar. Ýeliň ugrunyň gaýtalanmagyny hasaba alyp, atmosfera howasyny hapalaýjylaryň dürli çeşmelerinden hapalanmalaryň mümkin bolan bir-biriniň üstünde ýatmagyny has ýokary derejede hasaba alýan nokady saýlap almaly.