

***EKOLOJİ MONİTORİNG
MÜHAZİRƏLƏR***

Müəllim: Əliyeva S.A.

2023

MÜNDƏRİCAT

1. Ekoloji monitorinq anlayışı.....	3
2. Ekoloji monitorinqin prioritet istiqamətləri	14
3. İnformasiyanın alınmasının və emalının texniki vasitələri	24
4. Ekoloji monitorinq strukturunda idarə etmə	29
5. Atmosferin monitorinqi	33
6. Hava analizi və onun üsulları.....	39
7. Analiz üçün hava nümunələrinin götürülməsi.....	42
8. Atmosfer havasının müşahidəsi.....	67
9. Su analiz obyekt kimi.....	79
10. Quru və geoloji mühitin monitorinqi	52
11. Geofiziki monitorinq metodları.....	57
12. Hidrosferin manitorinqi.....	43
13. Su hövzəsinin vəziyyətinin müşahidə və nəzarəti	65
14. Torpaq örtüyünün vəziyyətinin müşahidə və nəzarəti	87
15. Bioloji monitorinq.....	98
16. Müxtəlif dərəcəli bioloji sistemlərin bioloji indikasiya	92
17. Yərüstü və su ekosistemlərinin bioloji indikasiya metodları	110
18. Ekosistemlərin təsnifatı.....	112
19. Radioaktivliyin monitorinqi.....	119
20. Sanitar epidomoloji monitorinq.....	123
21. Biosferdə baş verən antropogen təsirlər.....	95
22. Muhafizə olunan təbiət ərzilərinin monitorinqi.....	129
23. Ətraf mühitə zərərli fiziki təsirlərin monitorinqi.....	127

1. Ekoloji monitoring anlayışı

“Monitoring” termini latın sözü “*monitor*” sözündən əmələ gəlib, müşahidə edən, xəbərdaredici (paruslu gəmidə irəliyə baxan matros belə adlandırılırdı) deməkdir. İnsanı əhatə edən təbii mühitin qlobal monitoring ideyası və “monitorinq” termininin özü 1971-ci ildə BMT-nin ətraf mühit üzrə Stokholm konfransının keçirilməsinin (1972) hazırlığı ilə əlaqədar olaraq yaranmışdır. Belə bir sistemin işlənməsi üzrə ilk təkliflər ətraf mühitin problemləri üzrə Elmi komitə tərəfindən irəli sürülmüşdür (SKOPE).

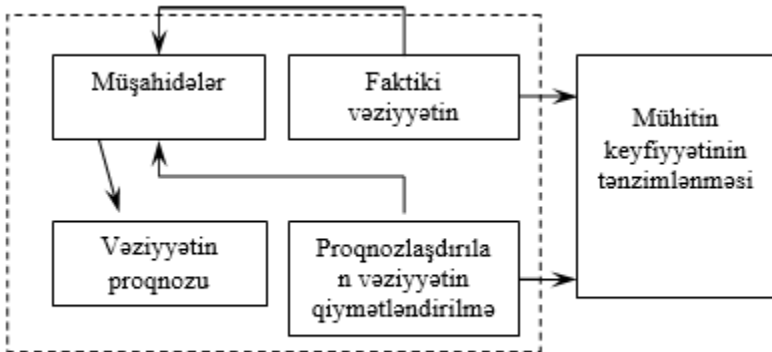
1973-cü ildə professor R. Menn məsələnin qoyuluşu aspektində monitoring konsepsiyasını ifadə etmiş və bu monitoring üzrə birinci hökumətlərarası iclasda müzakirə edilmişdir (Nayrobi, 1979-cu ilin fevralı). R. Menn təklif etmişdir ki, ətraf təbii mühitin bir və ya daha çox elementinin əvvəlcədən müəyyən məqsədlərlə hazırlanmış proqram üzrə məkan və zamana görə təkrar surətdə aparılmış müşahidələr sistemi monitoring adlandırılınsın.

Hal-hazırda “ekoloji monitoring” termini dedikdə ətraf təbii mühitin vəziyyətinin müşahidə, nəzarət, qiymətləndirilmə sistemi, proqnozu və idarəedici məsələlərin həllinin hazırlığı və qəbulunun informasiya təminatı başa düşülür

Ekoloji monitorinqin məqsədi – təbiəti mühafizə fəaliyyətinin idarə edilməsinin və ekoloji təhlükəsizliyin informasiya təminatının təmin edilməsidir .

Qarşıya qoyulmuş məqsədə çatmaq üçün hökmən aşağıdakı suallara cavab vermək lazımdır:

- təbii mühitin əvvəlki texnogenез vəziyyətilə (nisbi və ya mütləq formada) müqayisədə nəzərdən keçirilən zaman kəsiyində *vəziyyəti necədir* və proqnoz edilən zaman ərzində təbii mühitdə hansı dəyişikliklər (müsbət, mənfi) gözlənilir;
- baş vermiş dəyişikliklərin və gələcəkdə baş verə biləcək dəyişikliklərin *səbəbləri nədir* (o cümlədən arzu edilməz, məhvedici, böhran) və bu dəyişikliklərin mənbəyi nə olub, nədir və nə ola bilər (bir qayda olaraq zərərli texnogen təsirlər);



Şək. 1.1. Ekoloji monitorinqin blok-sxemi

baxılan lokal təbii mühitə, verilmiş hal üçün işlənmiş “faydalılıq – zərərlik” funksiyasının qiymətləndirilməsinin meyarı əsasında müəyyən edilmiş *hansı təsirlər* ziyanlıdır (arzu edilməz)

texnogen təsirlərin *hansı səviyyəsi*, o cümlədən baxılan təbii mühitdə baş verən təbii və ya təbii-fəlakət prosesləri və təsirləri birlikdə, təbii mühit və onun ayrı-ayrı komponentləri və ya kompleksləri (senoz) üçün icazə veriləndir və ilkin adekvat ekoloji balans vəziyyətinin özünü bərpa etməsi üçün təbii mühitin hansı ehtiyatları mövcuddur;

təbii mühitə, onların ayrı-ayrı komponentləri və ya komplekslərinə texnogen təsirlərin *hansı səviyyəsi* icazə verilməz və ya böhran hal sayılır ki, bundan sonra təbii mühitin ekoloji balans səviyyəsinə kimi bərpa edilməsi mümkün deyildir.

Alınmış informasiyanın toplanması və emal edilməsi səviyyəsinə görə global, milli, regional və lokal monitorinqlər fərqləndirilir.

Global (biosfer) monitorinq beynəlxalq əməkdaşlıq əsasında yerinə yetirilir, Yerin müasir təbii sisteminin vəziyyətini qiymətləndirməyə imkan verir. Müşahidələri planetin müxtəlif regionlarında baza stansiyaları həyata keçirirlər (30 - 40 yerüstü və 10-dan artıq okean). Çox vaxt onlar bioloji qoruqlarda yerləşirlər. *Milli* monitorinq dövlət sərhədləri daxilində xüsusi yaradılmış orqanlar tərəfindən yerinə yetirilir.

Regional monitoring xalq təsərrüfatı tərəfindən intensiv şəkildə mənimsənilən və deməli, antropogen təsirə məruz qalmış iri rayon hüdudlarından informasiya daxil olan sistemin stansiyaları hesabına yerinə yetirilir.

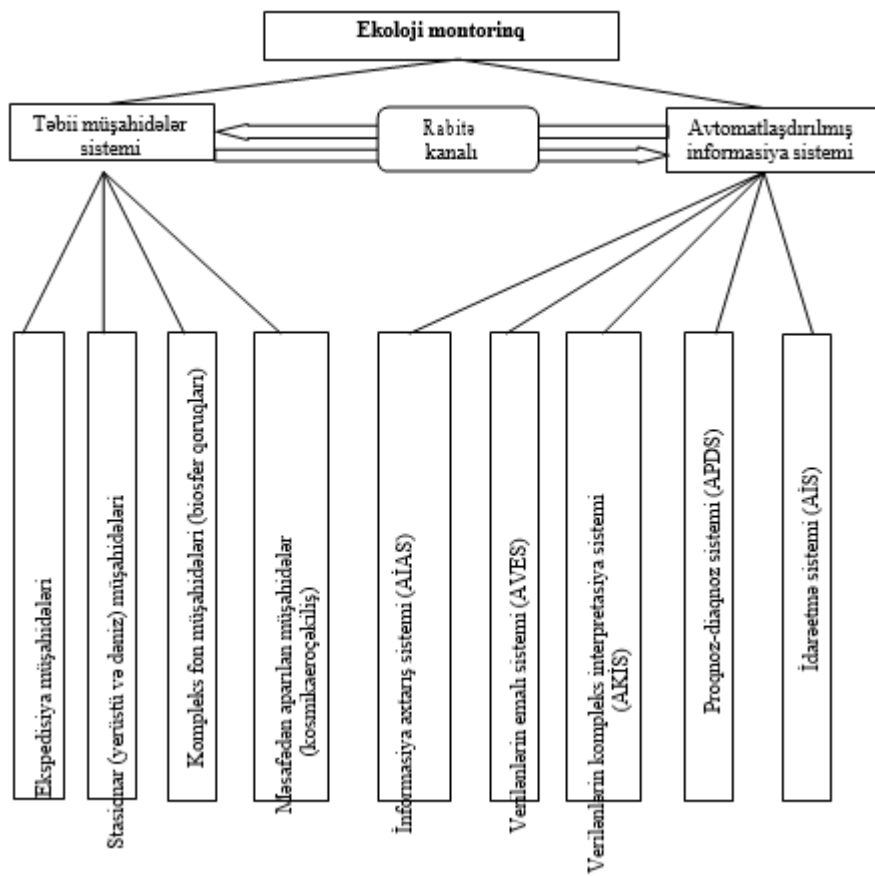
Lokal monitoringə şəhərin müxtəlif zonalarının, sənaye və kənd təsərrüfatı rayonlarının və ayrı-ayrı müəssisələrin havamühitinin müşahidələri aid edilir.

Lokal monitoring stasionar, daşınan və ya məşələlti məntəqələr vasitəsilə yerinə yetirilir. Belə sistem ölkənin əksər rayonlarında vardır.

Ekoloji monitoringi müşahidə obyektlərinə görə *geofiziki* və *bioloji* monitoringə bölmək olar.

Geofiziki monitoring geofiziki mühitin (yerin müəyyən sahəsinin fiziki proses və xüsusiyyətlərinin məcmusu kimi) müşahidəsini, nəzarətini, vəziyyətin proqnozunu və dəyişikliklərin elementlərini özündə cəmləşdirir, yəni biosferin həm mikro, həm də makromiqyasda baş verən abiotik toplananının dəyişmələrini, həmçinin hava və iqlim kimi iri sistemlərin reaksiyalarını əhatə edir.

Bioloji monitoringin əsas məsələləri biosferin biotik toplananının vəziyyətinin, onun antropogen təsirə reaksiyasının, biosistemin təşkilinin müxtəlif səviyyələrində vəziyyət funksiyasının və bu funksiyanın normal təbii vəziyyətdən kənara çıxmasının müəyyən edilməsindən ibarətdir.



Həmçinin, *təbii ehtiyatların vəziyyətinin və antropogen təsir amillərinin monitorinqi* fərqləndirilir.

Ekoloji vəziyyətin stabiləşdirilməsi tədbirləri arasında *Ekoloji monitorinqin vahid dövlət sisteminin* yaradılmasına xüsusi önəm verilir (EMVDS). Onun əsas məqsədi ölkənin müxtəlif regionlarında dövlət idarəçilik orqanlarının və təbiətdən istifadəçilərin ekoloji vəziyyət haqqında informasiya ilə təmin edilməsi, təbiəti mühafizə fəaliyyəti və ekoloji təhlükəsizlik sahəsində qərarların qəbul edilməsi prosedurunun informasiya dəstəyindən ibarətdir.

EMVDS ekoloji monitorinq sahəsində vahid elmi-texnikisiyasətin mərkəzi kimi təmin etməlidir:

- ətraf mühitin vəziyyətinin müşahidə proqramlarının işlənməsini və həyata keçirilməsinin koordinasiyasını;
- həqiqi məlumatların yığılmasının və emalının reqlamentləşdirilməsini və nəzarətini;
- informasiyanın saxlanması, xüsusi məlumatbankının yaradılmasını;
- ətraf mühit obyektlərinin, təbii ehtiyatların, ekosistemlərin cavab verməsi və antropogen təsir nəticəsində əhalinin sağlamlıq vəziyyətinin qiymətləndirilməsi və proqnozu üzrə fəaliyyəti;
- ekoloji informasiyanın geniş istehlakçı qrupu üçün açıq olmasını.

EMVDS strukturunda xüsusi yeri *ekoloji – analitik nəzarət* (EAN) – təbiətdən müxtəlif

istifadəçilər tərəfindən təbii obyektlərin zərərli maddələr və digər texnogen çirkləndiricilər vasitəsilə çirklənmə mənbələrinin aşkar edilməsi və çirklənmə səviyyəsinin qiymətləndirilməsi üzrə tədbirlər sistemi tutur. EAN strukturuna aşağıdakı obyektlər daxildir:

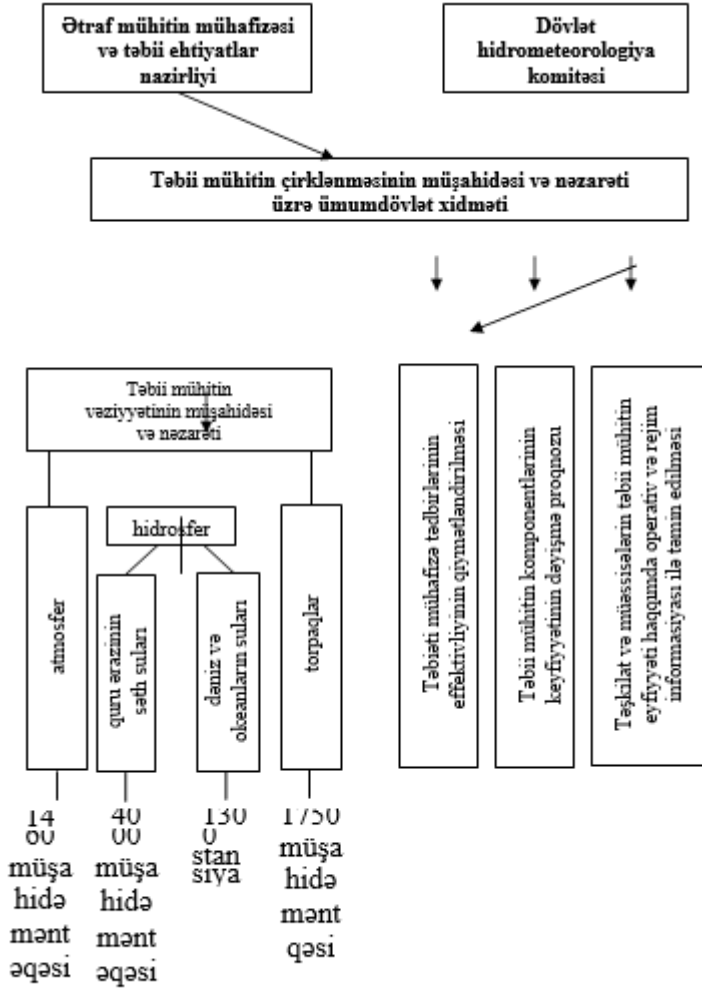
- *hava* (atmosfer, təbii qoruqların, şəhər və sənaye zonalarının, işçi zonalarının);
- *sular* (səthi, yeraltı, dəniz, qar suyu, axıntı, atmosferyağıntıları);
- *torpaqlar* (çirklənmə aspektində);
- *biota* (müxtəlif dərəcəli biosistemlərin kimyəvi və radioaktiv çirklənməsi) (şək. 3, 4).

Nəzarət edilən parametrin təyin olunma üsuluna görə EAN-nın *növləri alət, alət-laboratoriya, indikator* və *hesablanmış* olurlar. Çirklənmə səviyyəsinin ölçülməsi və təhlili arbitraj və ekspress metodlarla yerinə yetirilir. Birincisi böyük dəqiqliklə uzun zaman müddəti üçün yerinə yetirilir. Ekspress-analiz təbii mühitin vəziyyətinin gündəlik qiymətləndirilməsi və çirklənmə mənbələrinin operativ nəzarəti üçün həyata keçirilir.

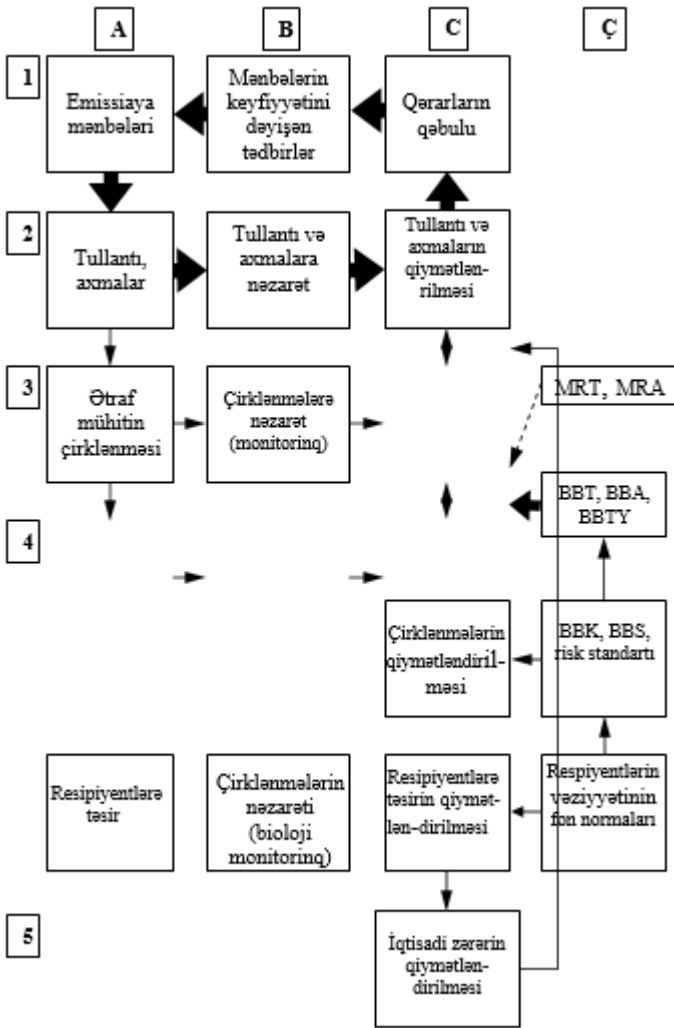
EAN sistemində stasionar nəzarət məntəqələri, səyyar laboratoriyalar, nəzarətin avtomatlaşdırılmış sistemləri və qurğuları, analitik laboratoriyalar (mərkəzlər) fəaliyyət göstərir. Belə ki, sənaye şəhərlərində atmosfer havasının çirklənməsinin nəzarəti üçün müşahidə məntəqəsinin üç növü nəzərdə tutulur: **stasionar, marşrut və səyyar (məşəlaltı).**

Stasionar məntəqə fasiləsiz surətdə çirkləndirici maddələrin konsentrasiyasının qeyd edilməsi və hava nümunələrinin müntəzəm surətdə götürülməsi və sonrakı təhlili üçün nəzərdə tutulmuşdur (ПООТ-1, ПООТ-2 tipli pavilyonlar). Marşrut məntəqəsi müəyyən edilmiş müşahidələr qrafikinə uyğun olaraq, rayonun qeyd edilmiş yerlərində hava nümunəsinin götürülməsi üçün istifadə edilir. Səyyar məntəqə tüstü (qaz) məşəlinin altında nümunələrin götürülməsi məqsədini daşıyır. Səyyar və məşəlaltı müşahidələr müvafiq cihazlarla təchiz edilmiş xüsusi nəqliyyat vasitələri ilə aparılır.

Səth sularının çirklənmə səviyyəsinin müşahidələri su hövzələrinin və axınlarının suyun keyfiyyətinə nəzarətinin stasionar məntəqələrində və müvəqqəti ekspedisiya məntəqələrində aparılır. Nümunələrin analizi hidrokimyəvi laboratoriyalarda yerinə yetirilir. Nümunələrin seçilməsi və analizi arasındakı müddət bəzi hallarda bir neçə sutka təşkil edir ki, bu da su obyektlərinin analitik nəzarət zəncirinin ən zəif yeridir. Onun aradan qaldırılmasının yolu nəzarət obyektlərində avtomatlaşdırılmış nümunə seçiminin tətbiq edilməsi və daha sonra kompüterləşdirilmiş analitik komplekslər vasitəsilə stasionar laboratoriyalarda suyun keyfiyyətinin analizindən ibarətdir.



Şək. 1.3. VEMDS-in strukturu və funksiyaları.



Ətraf mühitin çirklənməsinin nəzarətinin ümumi sxemi. 1-5 təsir və cavab vermə mərhələləri; A- proseslər səviyyəsi; B- nəzarət və korreksiya səviyyəsi; C- qiymətləndirmə və qərar qəbulu

səviyyəsi; Ç- normativlər səviyyəsi. Praktiki tənzimləmənin səviyyəsi tünd oxlarla göstərilmişdir.

Şək. 4-də qəbul edilmiş ixtisarlar:

MRT – müvəqqəti razılaşdırılmış tullantı;

MRA – müvəqqəti razılaşdırılmış axıntı;

BBT – buraxıla bilən tullantı; BBA – buraxıla bilən axıntı;

BBTY – buraxıla bilən texnogen yüklənmə;

BBK – buraxıla bilən konsentrasiya;

BBS – buraxıla bilən səviyyə.

2. Ekoloji monitorinqin prioritet istiqamətləri

Təbii mühitə təsirin amilləri və mənbələrinin tədqiqində monitorinq obyektlərinə görə bir sıra prioritetlər müəyyən edilmişdir .

Prioritetlərin müəyyən edilməsi çirkləndiricilərin xüsusiyyətlərinə və müşahidələrin təşkili imkanlarına əsaslanır və aşağıdakı meyarlar üzrə aparılır:

- insanın sağlamlığı və rifahına, iqlimə və ya ekolojisistemə göstərilən faktiki və ya mümkün effektin ölçüsü;
- ətraf təbii mühitdə tənəzzüllüyə, insan və qida dövrlərində toplanmaya meylik;
- fiziki və bioloji sistemlərdə kimyəvi transformasiya imkanları, hansı ki, nəticədə ikinci (törəmə) maddələr daha zəhərli və ya zərərli ola bilər;
- çirkləndirici maddələrin hərəkətliyi, çevikliyi;
- ətraf mühitdə və (və ya) insanda konsentrasiyanın faktiki və ya mümkün tendensiyaları;
- təsirin tezliyi və (və ya) qiyməti;
- ölçmələrin mümkünlüyü;
- ətraf mühitin vəziyyətinin qiymətləndirilməsi meyarı

Monitorinqin prioritet istiqamətləri

Monitorinq obyektı	Yüksək prioritet
1. Ərazi	Şəhərlər Su hövzələri, içməli su təchizatı obyektləri Balıqların kürüləmə yeri
2. Mühit (ekoloji sistemin komponenti)	Atmosfer havası Şirin su hövzələri
3. Çirklənmə inqrediyen tləri: <i>hava üçün</i> <i>su üçün</i>	Toz, kükürd iki oksidi, ağır metallar (civə), azot oksidləri, azot oksidləri, karbon oksidləri, benz(a)piren, pestisidlər Biogen məhsullar, neft məhsulları, fenollar
4. Çirklənmə mənbələri (şəhərlərdə)	Avtomobil nəqliyyatı, istilik elektrik stansiyaları, əlvan metallurgiya müəssisələri

- global və ya subregional proqramlarda bərabər paylanmış dəyişikliklərin ümumilikdə yayılması nötqeyi- nəzərindən yararlılığı.

Sadalanmış meyarlar üzrə çirkləndirici maddələrin qiymətləndirilməsi mühit və ölçmə proqramının növü göstərilməklə siniflərə bölünürlər.

Ekoloji monitorinqin digər prioritet istiqaməti fon (baza) monitorinqidir ki, onu biosfer qoruqlarında həyata keçirirlər. Stansiyalar şəbəkəsi Yerdəki bütün bioloji monitorinqin hər bir növünü əhatə etməlidir. Tələb edilən stansiyaların ümumi sayı 20-40-a kimi dəyərləndirilir. Vacib və istənilən meyarlara əsasən elə qoruqlar seçilir ki, onlardan potensial surətdə global fon monitorinqinin keçirilməsi üçün istifadə edilə bilər. Global fon monitorinq stansiyalarında müşahidələr kompleks xarakter daşıyır və vahid proqram üzrə yerinə yetirmək mümkün olsun (cəđ. 6).

Ekoloji monitorinqin texniki və texnoloji məsələləri.

Hal-hazırda xaricdə xüsusi və universal nəzarət-ölçmə və analitik texniki, nümunəvi vasitələrin, analizin aparılması texnologiyaları, nəzarət, qiymətləndirmə, informasiyanın emalının böyük parkı yaradılmışdır. Bu planda ekoloji monitorinqin texniki-texnoloji təminat məsələsi, müşahidə və nəzarət üçün ekoloji monitorinqin normativ bazası əsasında

Prioritetlik siniflərinə görə çirkləndirici maddələrin

prioritetlik təsnifatı

Prioritetlik sinfi	Çirkləndirici maddə	Mühit	Ölçmə proqramlarının növü
1	Kükürd iki oksidi + aşılımış hissəciklər	Hava	I, R, Q
	Radiounuklidlər (90Sr + 137Cs)	Qida	I, R
2	Ozon	Hava	I, R, Q (stratosferdə)
	DDT və digər xlor-üzvi birləşmələr	Biota, insan	I, R
	Kadmium və onun birləşmələri	İnsan qidası, su	I
3	Nitratlar, nitritlər	İçməli su, qida	I
	Azot oksidləri	Hava	I
4	Çiyə və onun birləşmələri	Qida, su	I, R
	Qurğuşun	Hava, qida	I
	Karbon iki oksidi	Hava	Q
5	Karbon oksidi (dəm qazı)	Hava	I
	Neft karbohidratları	Dəniz suyu	R, Q
6	Fluoridlər	İçməli su	I
7	Asbest	Hava	I
	Arsen	İçməli su	I
8	Mikrotoksirlər	Qida	I, R
	Mikrobioloji çirklənmə	Qida	I, R
	Reaktiv karbohidrogenlət	Hava	I

Qeyd: Q- global, R- regional, İ- impakt monitoring.

müxtəlif müəssisə və idarələr tərəfindən istehsal edilən kütləvi texniki vasitələrin optimal komplektinin seçilməsindən ibarət olur.

Ekoloji monitorinqin nəticələri ƏMM-nin (ətraf mühitin mühafizəsi) informasiya bazasını (məlumatlar bankı) təşkil edir ki, bu da EHM-lərindən informasiyanın toplanması, saxlanması, emalı və analizi üçün istifadə etməyə imkan verir. ƏMM-nin informasiya təminatı öz növbəsində, təbiəti mühafizə fəaliyyətinin idarə edilməsinin, ehtiyatların qorunma siyasətinin yerinə yetirilməsinin əsası sayılır. Monitorinqin informativliyi əhəmiyyətli dərəcədə texniki vasitələrin səviyyəsindən (xidmətin təchizat dərəcəsi) asılıdır, ona görə də cihazlar parkının komplektləşdirilməsində nəzarətin bütün normativlər kompleksi göstərici kimi götürülməlidir – həcmi, periodikliyi, tələb edilən dəqiqlik və həqiqiliyi, tam dəyərliyi. Tələb edilən informativlik təminatının vacib şərti EHM-dən və onun əsasında monitorinq vasitələrinin istifadə edilməsidir.

Ekoloji monitorinqin müəssisə xidməti ətraf mühitin çirklənməsinin bütün əsas parametrlərini nəzarət etmək üçün lazım olan bütün texniki vasitələrin tam komplektinə malik olmalıdır. Adətən havanın, suyun, torpağın çirkləndiricilərinin tərkibi kifayət qədər dəqiqliklə proqnoz edilir (azot oksidlər, karbohidrogenlər və s.), ona görə də ekoloji nəzarət məsələsi məlum çirkləndiricilərin konsentrasiyalarının miqdarca təyin edilməsindən ibarət olur. Bunun üçün

ekoloji nəzarətin müəssisə xidmətlərini havanın, suyun, torpağın keyfiyyətinin analizi məqsədi ilə kompleks səyyar laboratoriyalarla təchiz etmək kifayətdir.

Ekoloji xidmətin təşkili, onun texniki təchizatı hər hansı bir müəyyən ərazinin, onun üzərindəki texnogenez mənbələrinin nəzarətindən əvvəl mümkün çirklənmələrin tədqiqi və proqnoz edilməsindən ötrü elmi-tədqiqat işləri

Fon monitorinqinin məqsədləri üçün biosfer qoruqlarının

seçilmə meyarları

Vacib meyarlar	İstənilən meyarlar
1	2
<p>1. Ölçüsü. Qoruğun sahəsi 2000 ha-dan az deyil. Belə sahə lokal təsirləri minimuma endirməyə və qoruğun “nüvəsi”-ni təsirlərdən qorumağa imkan verir.</p>	<p>1. Mənimənilməmiş ətraf sahələr. Bufer zonalarının mövcudluğunu təmin etməlidirlər. Bu meyar qismən qoruğun ölçüsü ilə şərtləndirilir, ona görə də o, vaciblərə deyil, istənilənlərə aid edilib.</p>
<p>2. Əlverişliyi. Sahə anlaq nöqteyi- nəzərdən əlverişli olmalıdır, lakin ona daxil məhdud olmalıdır, məsələn, çoxlu sayda avtomobillərin daxil olması.</p>	<p>2. Keçmişdə pozuntuların olmaması. Ekosistemlərin təbii xarakteri təmin olunmalıdır. Beləki praktikada çoxlu sayda belə qoruqların tapılması çətin olduğundan, meyar kimi pozuntuların minimum olmasıdır.</p>

<p>3. Mühafizə. Qoruq daimi olaraq hüquqi cəhətdən mühafizə olunmalıdır.</p>	<p>3. Daimi ştat (6 nəfərdən çox). Ştat böyüdükcə, monitoring məqsədləri üçün aparılan işlərin həcmi çoxalır.</p>
<p>4. Ştat. İşçilərin ştatı daimi olmalıdır. Bu aşağıdakı xidmətlərin mövcudluq imkanını artıracaq: mühafizə; elmi tədqiqat; əraziyə xidmət edilməsi; müşahidələrin aparılması zamanı texniki işlər.</p>	<p>4. Cari elmi iş. Üç növ iş nəzərdə tutulur:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Çirkləndirici maddələrin monitoringi. 2. Fundamental ekoloji tədqiqatlar. 3. Mühitə təsirin tədqiqi.
<p>5 Bitki. Qoruqdakı bitkinin növü təxmini olaraq yer kürəsinin əsas biocoğrafi növlərinə uyğun olmalıdır.</p>	<p>5. Verilənlərin mövcudluğu. Qoruq üzrə lazım olan verilənlər: meteoroloji, hidroloji, geofiziki, torpaq, geohidroloji, bioloji.</p>

tərkibinin analizi və konsentrasiyasını təyin edən texniki vasitələrlə komplektləşdirilməsi üçün əsas sayılır.

Müfəttiş xidmətləri ekoloji nəzarətin müxtəlif metod və vasitələrini tətbiq edirlər. Onların hamısı informativlik, dəqiqlik və həqiqilik meyarlarına görə eynidirlər.

Qurudakı fon stansiyalarında çirkləndirici maddələrin miqdarının müşahidə proqramı

Mühit	Çirkləndirici maddələr və göstəriciləri	Müşahidələrin tezliyi
Atmosfer (yer örtüyü səthindən 2 m yüksəklikdə)	Asılmış hissəciklər, atmosferin aerosol tutqunluğu, karbon oksidi (dəm qazı), karbon iki oksidi, azot oksidləri, kükürd iki oksidi, sulfatlar, 3-4-benz(a)piren, DDT və digər üzvi xlor birləşmələri, qurğuşun, cıvə, kadmium, arsen	Hər gün
Atmosfer yağıntıları, qar örtüyü	Qurğuşun, cıvə, kadmium, arsen, 3, 4-benz(a)piren, DDT və digər üzvi xlor birləşmələri, pH, ÜMT (ümumdünya meteoroloji təşkilatı) proqramı üzrə anion və kationlar	Yağıntılar: 7 günlük, ay üzrə inteqral nümunələr Quru düşmələr: ay üzrə inteqral nümunə Qar örtüyü: qar örtüyünün enməsindən əvvəl onun bütün dərinliyi

		üzrə nümunə	inteqral
Səthi, yeraltı sular, dib çöküntüləri və həll olmuş hissəciklər	Qurğuşun, civə, metilcivə, kadmium, arsen, 3, 4- benz(a)piren, DDT və digər üzvi xlor birləşmələri, biogen elementlər	Su və həll olmuş hissəciklər: xarakterik hidroloji periodlarda (sel, yayın ortasında, daşqınlar) Dib çöküntüləri: ildə bir dəfə	
Torpaq	Qurğuşun, civə, kadmium, arsen, 3, 4- benz(a)piren, DDT və digər üzvi xlor birləşmələri, biogen elementlər	İldə bir dəfə	
Bioloji obyektlər	Qurğuşun, civə, kadmium, arsen, 3, 4- benz(a)piren, DDT və digər üzvi xlor birləşmələri, biogen elementlər	Tezlik obyektin biologiyasında n asılıdır.	

3. İnformasiyanın alınmasının və emalının texniki vasitələri

Ekoloji monitoring sistemində yerüstü ölçmə şəbəkəsinin aparat vasitələrinin ümumi *strukturuna* aşağıdakılar daxildir:

1. *Monitoring şəbəkəsinin aşağı səviyyəsi üçün:*

- hava və su üzrə stasionar məntəqələr;
- atmosferin, suyun, torpağın, qarın vəziyyəti

üzrə səyyar və stasionar laboratoriyalar;

- tullantı və atımların nəzarəti üzrə səyyar stansiyalar;
- müfəttiş xidmətləri;
- əhalidən məlumatların alınma xidmətləri.

Stasionar və səyyar stansiyaların və məntəqələrin sayı aparılmış tədqiqatlar nəticəsində, konkret təbii-texniki geosistemin (və ya təbii-ərazi kompleksinin) mövcud modelləri üzərində hesablamalar, həmçinin, ətraf mühitə müşahidələr zamanı əldə edilmiş təcrübə əsasında müəyyən edilir.

2. *Orta səviyyəli şəbəkə üçün:*

• aşağı şəbəkələrdə alınan, bir-birindən xüsusiyyətləri və həll edilən məsələlərin mürəkkəbliyi ilə fərqlənən informasiyanın toplanması və emalı mərkəzləri,.

3. *Yüksək səviyyəli şəbəkə üçün:*

• toplanma və emal mərkəzlərindən alınan informasiyanın istifadəçiləri.

Məlumatların bilavasitə istifadəçiləri ətraf mühitin mühafizəsi üzrə müfəttişlərdir.

Monitoring şəbəkəsinin əsas tərkib hissələrinə vericilər və analizatorlar, məlumatların yüklənmə qurğuları; məlumatların ötürülmə qurğuları və s.daxildir.

Yerüstü ölçmələrin iyerarxik qurulmuş şəbəkəsində informasiyanın emalının hesablanma vasitələri praktiki olaraq, şəbəkənin bütün səviyyələrində istifadə olunur. Stasionar və səyyar məntəqələrdə məlumatların yükləyicisi nəinki analizatorların işini idarə edir, həmçinin toplanmış

məlumatların ilkin emalını da yerinə yetirir. Lokal və mərkəzi hesablama mərkəzlərində modellər üzrə əsas və köməkçi inqrediyentlərə görə mühitin çirklənmə səviyyəsi hesablanır, izoxəttlər xəritəsi qurulur, proqnozlar hesablanır, ehtimal edilən çirklənmə mənbələri tapılır və s.

Çirklənmələrin *monitorinq şəbəkəsinin hesablama mərkəzi* aşağıdakı funksiyaları yerinə yetirir:

- operativ, fırtına rejimində və iş qabiliyyətinin yoxlanması rejimində yerüstü ölçmələr şəbəkəsinin işinin idarə edilməsi;
- çirklənmə nəzarətinin stasionar məntəqələr və səyyar laboratoriyalarından informasiyanın toplanması;
- informasiyanın etibarlı saxlanması təmin edilməsi və icazə verilməyən daxil olmadan mühafizəsi ilə əlaqədar informasiyanın operativ

- və uzunmüddətli saxlanmasının məlumatlar bankının yaradılması,

- proqnozların hesablanması, mühitin ekoloji vəziyyətinin inteqral qiymətləndirilməsi məqsədilə ümumi çirklənmə vəziyyətinin alınması üçün informasiyanın emalı və s.;

- planlı qaydada toplu cədvəl, kartoqrafik material və s. şəklində çirklənmələr haqqında informasiyanın hazırlanması və verilməsi; informasiyanın avtomatik rejimdə baş hesablama mərkəzinə ötürülməsi.

Ekoloji monitoring stansiyalarından yerüstü ölçmə məlumatların ötürülmə şəbəkəsi aşağıdakı məsələləri həll edir:

- stasionar məntəqə və səyyar laboratoriyalardan ölçmə məlumatlarının müntəzəm surətdə ötürülməsi (10 dəqiqədə, 30 dəqiqədə, 1 saatda və s.-də bir dəfə);

- əhalidən gələn həyacanlı və qəza vəziyyətləri haqqında məlumatların ötürülməsi;

rabitə kanalları vasitəsilə informasiyanın hesablama mərkəzindən istifadəçilərə ötürülməsi. Stasionar məntəqə və səyyar laboratoriyalardan ötürülən məlumatlar həcmcə böyük deyil (yüz baytlarla), lakin kifayət qədər tez-tez ötürülür. Məlumatların ötürülmə sürəti – saniyədə yüz bitdir. Ötürülən məlumatların etibarlılığına qoyulan tələblər o qədər də sərt deyil, çünki atmosferdə və suda gedən proseslərin yayılma sürəti on dəqiqələr, saatlar təşkil edir.

Məlumatlar hesablama mərkəzindən istifadəçilərə

sutkada 1-2 dəfə göndərməlidir, onların həcmi kifayət qədər böyükdür (vahid və on kilobaytlarla). Ona görə də məlumatların ötürülmə sürəti və məlumatların ötürülməsinin etibarlıq tələbləri kifayət qədər yüksəkdir.

Kompleks ekoloji monitorinq sisteminin *informasiya təminatı* aşağıdakılara malik olmalıdır:

informasiya axınlarının nizamlı strukturu

(giriş, daxili, çıxış);

- informasiya məlumatlar bazasının məxsusi infrastrukturunu;
- stasionar və səyyar məntəuələrdən məlumatların toplanma metodikası;
- lidarlar da daxil olmaqla müxtəlif səviyyəli məntəuələrdən alınmış

məlumatların ötürülmə metodikası;

• ətraf mühitin vəziyyətinin məlumatlarının emalı və inteqral göstəricilərin hesablanması metodikası;

- tullantı mənbələrinin müəyyən edilməsi metodikası;
- istifadəçi təşkilatlar şəbəkəsinin və istismar xidmətlərinin strukturu.

Kompleks ekoloji monitorinq şəbəkəsinin *proqram təminatına* daxildir

- inkişaf etmiş əməliyyat sistemləri;
- standart məlumatlar bazası;
- kartoqrafik və qrafik qurma təminatı;

məlumatların toplanmasının idarə edilməsi üçün

monitorlar.

- Müəyyən bir istehlakçının tətbiqi sistemlər tərəfindən istifadə etdiyi yığılıb saxlanmış əməliyyat məlumatlarının məcmusu *məlumatlar bazası* adlanır. Məlumatlar bazasının layihələndirilməsində və ya strukturunun seçilməsinin əsasını məlumatların təqdimat modeli təşkil edir. Məlumatlar bazasının təşkili üsuluna görə relyasiya, iyerarxik və şəbəkə məlumatlar bazası fərqləndirilir.
- *Relyasiya məlumatlar bazası* məlumatların relyasiya modeli əsasında nəzəri-çoxluq münasibətləri riyazi anlayışından istifadə edilməklə qurulur. Bu zaman məlumatlar bazası cədvəllərin toplusu şəklində təqdim edilir.
- *İyerarxik məlumatlar bazası* məlumatları sadə səcərə strukturuna malik olan iyerarxik model əsasında qurulur. Bu zaman məlumatlar bazası səcərələrin məcmusu şəklində təqdim edilir.
- *Məlumatların şəbəkə bazası* istiqamətlənmiş qraf strukturuna malik olan məlumatların şəbəkə modeli əsasında qurulur. Məlumatlar bazası istiqamətlənmiş şəbəkə ilə təqdim edilir.
- Konkret məlumatlar bazasının seçimi, yerinə yetirilən məsələlərin xarakterindən asılıdır. Yerüstü ölçmələr şəbəkəsinin ümumi strukturuna müvafiq olaraq, aşağıdakı əsas məlumatlar bazası yaradılmalıdır: obyektləri üzrə, kartoqrafiya və s.

4. Ekoloji monitoring strukturunda idarə etmə

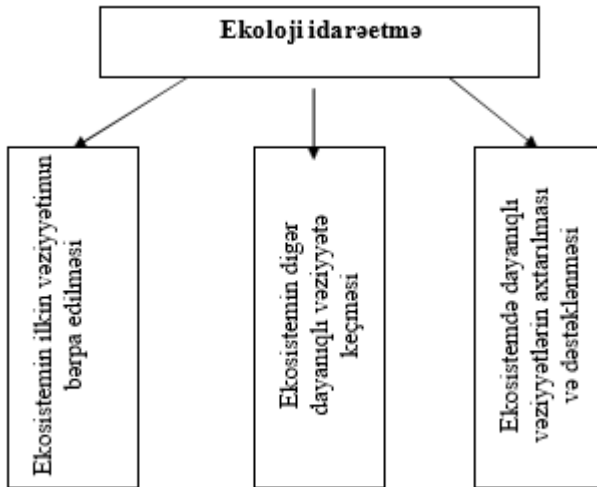
Müasir ekoloji proseslərin mahiyyətinin öyrənilməsi, təbii və təbii-texnogen tarazlığın tənzimlənmə cəhdləri, müxtəlif miqyaslı sistemlərin elmi əsasda idarə edilməsindən kənarda qala bilməz. Hal-hazırda ekoloji sistemlərə tətbiqdə idarə etmə sxemi onun məzmununun analizində ən mürəkkəblər sırasına keçir, insan cəmiyyəti ekoloji idarəetmə məsələlərini tam şəkildə həll etmək üçün imkanlara malik deyildir. Ekoloji idarəetmə dedikdə, dərk edilmiş təbii və texnogen xarakterli obyektiv ekoloji qanunauyğunluqlar əsasında insan cəmiyyətinin praktiki məqsədlərə müvafiq olaraq, ekosferin tənzimlənməsi üzrə şüurlu fəaliyyət nəzərdə tutulur.

Ekoloji idarəetmə, ekosistemin əvvəlki və cari göstəriciləri nəzərə almaqla məqsəd funksiyaları, təşkilatı- texniki təbiəti mühafizə tədbirlərinin planlaşdırılması hesaba alınmaqla model proqnoz parametrləri əsasında yerinə yetirilir .

Ümimiyyətlə, ekoloji monitoring sistemi eyni zamanda iki məsələni həll edir: dərk etmə və idarəetmə, özü də birincisinin ikinciyyə keçməsi ilə qarşıya qoyulur. Müşahidə və nəzarət məlumatları yeni biliklərin alınması üçün

baza rolunu oynayır (şək.6) və obyektin idarə edilməsinin əsasını təşkil edir. Obyekt haqqında nə qədər az məlumat olsa, nəzarət obyektini və idarəetmə haqqında maksimal informasiyanın əldə edilməsi üçün verici bir o qədər mükəmməl olmalıdır.

Ən sərt təbiəti mühafizə normaları çərçivəsində təbii mühitin keyfiyyətinin effektiv surətdə tənzimlənməsi və keyfiyyətinin iqtisadi cəhətdən səmərəliliyinin əldə edilməsi aşağıdakı məsələlərin həll edilməsi ilə mümkündür



Şək.1.6. Ekoloji idarəetmənin məsələləri

- təbii mühitin hansı keyfiyyətləri kompleks və vahid göstəricilər şəklində “normal” və “yüksək” kimi qəbul ediləcək;
- ekoloji və iqtisadi nöqtəyi nəzərdən təbiəti mühafizə fəaliyyətinin bərpaedici fəaliyyətində ətraf mühitin hansı keyfiyyət səviyyəsinə çatmaq üçün səy göstərmək lazımdır;
 - bundan əvvəlki sualın cavabında, bu və ya digər halda hansı meyarları rəhbər tutmaq lazımdır:
 - zərərli texnogen təsirlərin azaldılması, aşağı salınması və ya tam kompensasiyası, ekoloji ziyanların aşağı salınması və tam aradan qaldırılması,

- uzunmüddətli zaman intervallarında təbiəti mühafizə, bərpaedici və ya kompensasiya hərəkətlərinin effektivliyi və faydalılığı nə dərəcədədir (uzunmüddətli ekoloji proqnoz);
- iqtisadi və ekoloji maraqların toqquşduğu zaman görülən tədbirlərin prioritetliyini necə müəyyən etməli.

5. Atmosferin monitorinqi.

Atmosferin öyrənilməsinin ilk cəhdləri M.V.Lomonosov tərəfindən edilmişdir. Rusiyada ilk hava xidməti 1872-ci ildə meydana gəlmişdir. Çoxlu sayda eksperimentlərlə atmosfer çirklənməsilə meteoroloji parametrlər arasındakı əlaqə təsdiqlənmişdir.

Meteorologiya – yer atmosferi, onun quruluşu, xüsusiyyətləri və onda baş verən proseslər haqqında elmdir. Atmosferin xüsusiyyətlərinə və onda baş verən proseslərə səth örtüyünün (quru və dəniz) xüsusiyyətləri və onun təsiri ilə əlaqədar baxılır. Meteorologiyanın əsas vəzifəsi havanın müxtəlif müddətlərə proqnozlaşdırılmasıdır.

Meteoroloji stansiya – atmosferin vəziyyətinin müntəzəm müşahidəsinin əsas komponentidir. Aşağıdakıları yerinə yetirir:

- havanın temperaturunun, vəziyyətinin və rütubətinin ölçülməsi;
- küləyin sürət və istiqaməti;
- buludluğa, yağıntıların səviyyəsinə, görünməyə, günəş radiasiyasına nəzarət.

Yerüstü və gəmilərdə, açıq dənizdə buylarda yerləşdiriləndreyfedici stansiyalar fərqləndirilir.

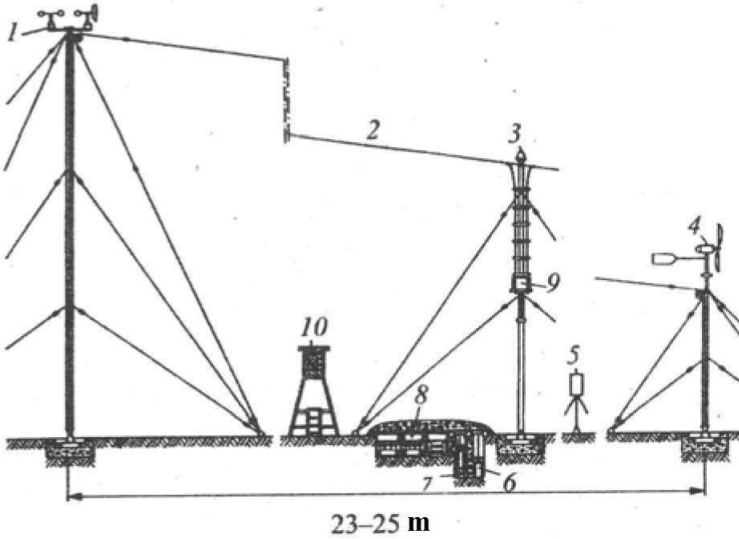
Məlumatların alınmasının **yerüstü altsistemi** 65 hidrometeoroloji və ətraf mühitin monitorinqi üzrə mərkəzdən,

21 hidrometeoroloji mərkəzdən, 21 hidrometeoroloji rəsədxanadan, 16 hidrometeobürodan, 18 aviameteoroloji mərkəzdən, 343 aviameteostansiyadan, 22 ətraf mühitin çirklənməsinin monitoring mərkəzindən, 1606 hidrometeoroloji stansiyalardan, ÇMM (çirklənmənin müşahidə məntəqəsi) də daxil olmaqla 4142 məntəqədən, 140 aeroloji stansiyadan, Antarktidada işləyən 5 stansiyadan, 17 ionosfermaqnit və 30 ozonometrik stansiyadan ibarətdir. 1450 stansiya və məntəqədə radiometrik ölçmələr aparılır. Atmosfer havasının çirklənməsi 299 şəhərdə 687 stansiyada təyin edilir. **Meteostnsiyaların təhcizəti.**

Termomet. Havanın temperaturunu ölçmək üçün daha çox civə və spirtli termometrlərdən istifadə də olunur. Torpağın temperaturunu ölçmək üçün isə elektrotermometrlər mövcuddur. (məsələn, Savinov termometri – 20 sm dərinliyə kimi).**Aktinometr** – günəş radiasiyasının intensivliyinin ölçülməsi.**Anemometr** – küləyin və qaz axınının sürət və istiqamətinin ölçülməsi. Küləyin sürətinin ölçülməsi üçün ən sadə cihaz **flügerdir**. Daha dəqiq nəticələr əldə etmək üçün müxtəlif növ anemoqraflardan, anerorumbometrlərdən, anemorumboqraflardan istifadə olunur.**Barometr** – atmosfer təzyiqinin ölçülməsi. Civəli barometr, barometr aneroid. **Baroqraf.Hüqrometr** – havanın mütləq və ya nisbi rütubətinin ölçülməsi. Bu cihaz

rütubətin dəyişməsi ilə insan tükünün uzunluğunun dəyişməsinə əsaslanır.

Çətinliklə gedilə bilən və ya yaşayış olmayan rayonlarda (hündür dağlarda, arktik adalarda və s.) yerləşdirilir. Stansiya hər 3 saatdan bir ötürməklə, 10 meteokəmiyyəti ölçür. Fırtına haqqında məlumat hər 1 saatdan bir ötürülür.



M – 109 AMS yerləşdirilmə sxemi.

1 – külək ötürücüsü, 2 – antena, 3 - günəş parlaqlığının ötürücüsü, 4 – külək generatoru, 5 – yağıntı ölçən, 6 – avtomatika bloku, 7 – təzyiq ötürücüsü, 8 – akumlyator, 9 – radioötürücü, 10 – temperatur ötürücüsü.

Radiozond – atmosferin əsas parametrlərinin şar-zond vasitəsilə ölçülməsi və ölçü nəticələrinin

telemetrik sistem vasitəsilə ötürülməsi. Uçuş hündürlüyü 30 – 40 km, təsir uzaqlığı 150 – 200 km - ə kimidir.**Raket zondlanması.** Atmosferin yuxarı təbəqələrinin – 15-20 km –dən 80-120 km -ə kimi (stratosfer və mezosfer) zondlanması üçün istifadə olunur. Bu hündürlükdə ozonosferin çox hissəsi və ionosferin aşağı hissəsi və termosfer və ekzosferin daha hündür təbəqələri yerləşir.Orta atmosferi öyrənmək üçün 80-100 km -ə kimi qaldırılan meteoroloji raketlərdən istifadə olunur. Onlar maye və bərk yanacaqla işləyirlər. Meteoroloji raketlərlə ölçülən əsas parametrlər bunlardır: təzyiq, temperatur, sıxlıq və havanın qaz tərkibi. Tədqiqat programından asılı olaraq, digər xarakteristikalar da ölçülə bilər.Yuxarı atmosferi öyrənmək üçün 100-150 km – dən yuxarı qaldırılan güclü raketlərdən istifadə edilir. Bu raketlərin köməyi ilə günəş və kosmik şüalanmanın intensivliyi, havanın optik xüsusiyyətləri, onun termodinamik və elektrik xüsusiyyətləri, Yerin maqnit sahəsinin parametrləri ölçülür. Düzünə ölçmə metodlarına aid olan raket zondlanmasından əlavə, yuxarı atmosferi öyrənmək üçün radiolokasiya, meteolidar, İYT, optiki texnika və s. istifadə etməklə dolayı metodlar da tətbiq edilir. Raket zondlama sistemi, ölçü cihazları ilə təhciz olunmuşraketin özündən özündən və yerüstü ölçü kompleksindən ibarətdir. Bu kompleks atmosfer

Raket zondlama sistemi, ölçü cihazları ilə təhciz olunmuş raketin özündən və yerüstü ölçü kompleksindən ibarətdir. Bu kompleks atmosfer parametrləri haqqında telemetrik informasiyanı qəbul etmək və uçuş vaxtı raketin koordinatlarını ölçmək üçün təyin olunan yerüstü radiotexniki vasitələr yığınından ibarətdir.

Cihaz konteynerinin yerə çətdirilməsi paraşütlə həyata keçirilir.

Exolokator – atmosferin səs dalğaları vasitəsilə zondlanması. Atmosfer sıxlığının irimiqyaslı dəyişmə zonalarını müəyyən edir.

Radiolokator, RLS – metrədən millimetərə qədər olan radio dalğalar vasitəsilə atmosferin zondlanması. Atmosferdə hərəkət edən təbii və süni mənşəli ixtiyarı obyektləri qeyd etməyə, onlara qədər olan məsafəni və sürəti təyin etməyə imkan verir.

Radiolokasiya üç üsulla həyata keçirilir: 1) obyektin şüalandırılması və ondan əks olunan şüanın qəbulu; 2) obyektin şüalandırılması və onun təkrar şüalandırdığı (retranslyasiya olunan) dalğaların qəbulu; 3) obyektin öz qəbulundan şüalandırdığı radiodalğaların qəbulu.

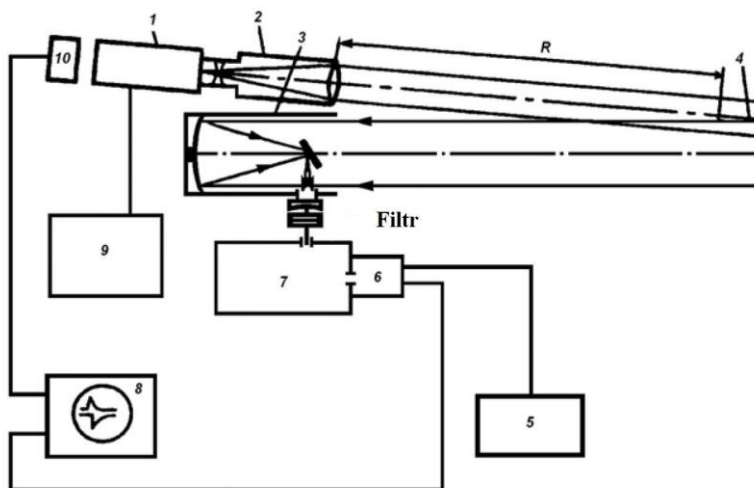
Lidar (Lidar – Light Detection and Ranging) atmosferin spektrin optik diapazonunda lazer zondlanmasını həyata keçirmək üçün cihaz. Lidarın əsas aktiv elementi lazer şüalanma mənbəyidir. Lazer şüalanmasının bütün əsas energetik, zaman, məkan,

spektral və polyarizasiya xarakteristikaları bilavasitə lazer mənbəyinin özündə həyata keçirilir.

Kombinaiyalı səpələnmə metodu. Işıq qaz molekulları tərəfindən səpələndikdə səpələnən şüa tezliyinin yerdəyişməsi baş verir. Qazın hər bir molekulu, ancaq ona xas olan tezliyin kombinasiyalı yerdəyişməsinə malikdir. Qaz molekullarından ibarət olan mühit, ancaq ona xas olan kombinasiyalı spektrə malikdir. Onun qeyd edilməsi, udma zolağının yerdəyişməsinin təhlili yolu ilə tədqiq olunan mühitdə qarışıqların olmasını təyin etməyə imkan verir.

Kombinasiyalı səpələnmə kiçik en kəsiyinə malik olduğuna görə bu metod kiçik məsafələrdə (bir-neçə on metr, məsələn, tüstü borularından zərərli tullantılara nəzarət üçün) istifadə olunur.

Şək. 2.5 –də kombinasiyalı səpələnmə metodu ilə atmosferin tərkibinin məsafədən təhlili üçün .



6.Hava analizi-Atmosfer havasının qaz tərkibinin nəzarəti.

Qaz- və buxar formalı qarışıqların analizi üçün hava nümunəsinin seçilməsi havanın xüsusi bərk və ya maye uducularla sorulması hesabına həyat keçirilir ki, bu uducularda qaz qarışığı ya kondensasiyaya və ya adsorbsiyaya uğrayır.

Son illər mikroqarışıqları konsentrləşdirmək üçün, həll olan hemosorbentlərdən, pərdəli polimer sorbentlərdən (polisorblar, porapaklar, tenake və s.) istifadə olunur. Bu sorbentlər çirklənmiş havadan ən müxtəlif kimyəvi maddələri tutmağa imkan verir. Polimer sorbentlərin ən əsas üstünlüyü onların hidrofobluğu (havanın rütubəti tutucuda konsentrləşmir və analizə mane olmur) və uzun müddət ərzində nümunənin ilkin tərkibinin dəyişməz saxlanmasıdır.

Atmosfer havasının qaz- və buxar formalı qarışıqlarının konsentrasiyasının nəzarəti qazanalizatorların köməyi ilə həyata keçirilir. Belə qazanalizatorlar ondakı zərərli qazların miqdarının ani və fasiləsiz nəzarətini həyata keçirməyə imkan verir.

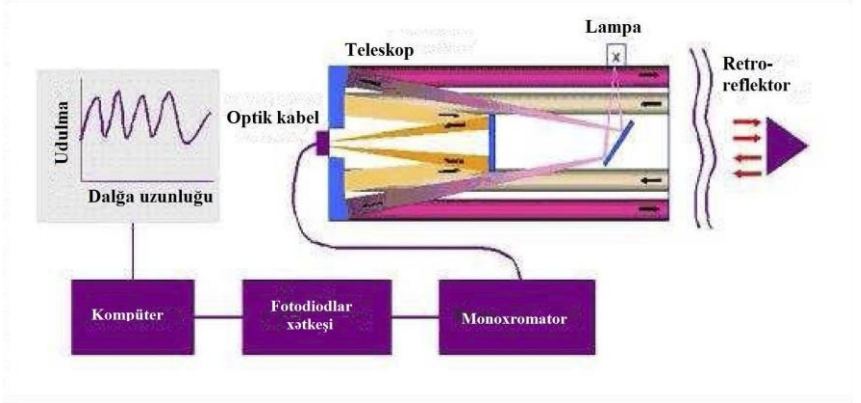
Toksiki maddələrin ekspres-təyini üçün sadələşdirilmiş universal qazanalizatorlardan istifadə edilir (UQ-2, QX-2 və s.). Belə qazanalizatorlar

analizin xətt-kolaristik metoduna əsaslanmışdır. Bərk maddə (uducu) ilə doldurulmuş indikator borularından havanın sorulması zamanı indikator tozunun rənginin dəyişməsi baş verir.

Konsentrasiyanın DOAC-4P cihazı ilə nəzarəti tamamilə avtomatlaşdırılmışdır. Hal-hazırda bu, dünyada baxılan qazanalizatorlardan ən dəqiqidir.

DOAC-4P köməyi ilə real zamanda və böyük dəqiqliklə

bir çox yüksək toksikli qazların, məsələn xlorun, civə buxarının, kükürd hidridlərinin, fluorhidrogenin konsentrasiyasını çox böyük dəqiqliklə ölçmək mümkündür. Bundan əlavə cihaz azot oksidlərinin, kükürdün,



Konsentrasiyanın DOAC-4P cihazı ilə nəzarəti karbohidrogenlərin, formaldeqidin, ozonun və atmosferi çirkləndirən bir çox digər qazların konsentrasiyasını da ölçə bilər.

Bu növ analizatorların köməyi ilə atmosferdə xeyli qaz təyin olunur: amiak, azot oksidi, azot-2 oksid, azot turşusu, kükürd -2oksid, ozon, formaldeqid, benzol, toluol, fenol, etilbenzol, benzaldeqid və s.

7.HAVA NÜMUNƏLƏRİNİN GÖTÜRÜLMƏSİNİN DİGƏR ÜSULLARI: HAVANIN ANALİZİNİN FİZİKİ ÜSULLARI.

Havada olan zərərli maddələrin analiz edilməsi üçün aşağıdakı fiziki üsullarından istifadə olunur:

- 1.Qaz xromatoqrafiyası.
- 2.Maye xromatoqrafiyası.
- 3.Nazik lay xromatoqrafiyası.
- 4.İon xromatoqrafiyası.
- 5.Spektroskopiya üsulları.
- 6.Fotometriya.

Ən geniş istifadə olunan analiz üsulu qaz xromatoqrafiyasıdır.Qaz xromatoqrafiyası üsulunu həyata keçirmək üçün istifadə edilən cihaz isə müvafiq olaraq xromatoqraf adlanır. Xromatoqraf aşağıdakı əsas hissələrdən ibarətdir:

- 1.Daşıyıcı qazın hazırlanması və təmizlənməsi bloku.
2. Nümunəni xromatoqrafa verilməsi bloku.
- 3.İçerisində xromatoqrafik kalon yerləşdirilmiş termostat.
- 4.Dedektor.
- 5.Özüyazan patensiomert və ya integrator.

Qaz xromatoqrafiyasının mahiyyəti zərərli maddələr qarışığının daşıyıcısı qaz vasitəsi ilə aparılan xromatoqrafik kalonda ardıcıl baş verən adsorbsiya və desorbsiya prosesləri nəticəsində müxtəlif sürətlə hərəkət edərək kalonun çıxışında ayrı-ayrılıqda çıxmasına əsaslanmışdır . Analiz olunan hər bir maddə xromatoqrafik kalonda saxlanma həcmi adlanan göstəricilərlə xarakterizə olunur. Xromatoqrafik kalonda qalma vaxtı aşağıdakı kimi ifadə oluna bilər.

$$t = t_1 - t_2$$

burada t_1 - analiz olunan maddənin boş xromatoqrafik kalondan keçmə müddətidir; t_2 - həmin maddənin xromatoqrafik faza ilə doldurulmuş kalondan keçmə müddətidir.

Xromatoqrafik kalonda saxlanma həcmi isə aşağıdakı kimi ifadə oluna bilər:

$$V = t \cdot v$$

Burada v –daşıyıcı qazın xromatoqrafik kalondakı xətti sürətidir.

Xromatoqrafik [kalonlar paslanmayan poladdan](#), şüşədən və ya polimer materiallardan hazırlanan kiçik diametrlı borucuqlardır. Xromatoqrafik kalonun içərisinə xüsusi üsulla hazırlanmış xromatoqrafik faza – adsorbent doldurulur. Laboratoriya şəraitində xromatoqrafik fazanı hazırlamaq üçün bərk daşıyıcı kimi müxtəlif temperaturlarda təbii və ya süni süxurlardan istifadə edilir. Hazırlanmış bərk fazanın üzərinə adətən maye fazada hopdurulur. Maye faza kimi analiz edilən maddənin təbiətindən asılı olaraq, müxtəlif silikon yağlarından polietilenqlikollardan geniş istifadə olunur.

Xromatoqrafik kalonun işini rektifikasiya kalonunun işinə bənzətmək olar. [Bu nöqteyi nəzərdən](#), xromatoqrafik kalondakı nəzəri boşqabların sayı aşağıdakı kimi hesablanıla bilər:

$$n = k []^2$$

burada a 0,5 – xromatoqrafik pikin yarı hündürlüyündən olan enidir.

Onda nəzəri boşqablar arasındakı məsafə:

$$H =$$

Burada L - xromatoqrafik kalonun uzunluğudur.

8. Hidrosferin monitorinqi.

Hidrologiya – Yer hidrosferini, onun xüsusiyyətlərini, onda baş verən prosesləri öyrənən elm.

Hidrometriya – hidrologiyanın, təbii suların xarakteristikalarının təyini və nəzarətinin metod və cihazlarını işləyib hazırlayan bölməsi.

Hidrometeorologiya – planetin atmosfer və hidrosfer rejiminə aid olan prosesləri öyrənir.

Hidrometeoroloji stansiya – uyğun müşahidə məntəqələrində su mühitinin vəziyyəti və keyfiyyətinə müşahidə sistemini həyata keçirir:

- suyun səviyyəsi, sututarının dərinliyi;
- su axınlarının sürəti;
- suyun temperaturu;
- suyun rəngi və onun dəyişməsi;
- minerallaşma dərəcəsi;
- biokütlənin mövcudluğu və vəziyyəti.

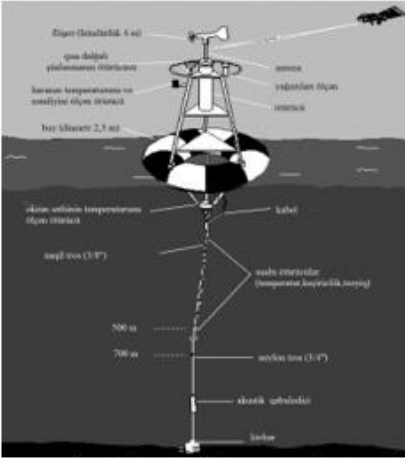
Hal-hazırda yer kürəsində quruda 9 minə yaxın stansiya fəaliyyət göstərir. Bu stansiyalar havanın rütubəti, buludluq, düşən atmosfer yağıntılarının miqdarı üzrə müşahidələr aparır. Onlardan 350 –si avtomatlaşdırılıb və ya qismən avtomatlaşdırılıb. 700 -ə yaxın dəniz gəmiləri Dünya okeanı sularının müxtəlif parametrləri (temperatur, suların duzluğu və mineral tərkibi, axınların istiqaməti) üzrə müşahidə aparırlar. Bu məlumatlar kosmik təyyarələrdən aparılan müşahidələrlə (sütkada 10 min məlumata yaxın) tamamlanır. 300 -ə yaxın lövbərlənmiş buy və ya platformalardan, avtomatik dəniz stansiyaları kimi işləyən və 600 -ə yaxın okean axınları ilə hərəkət edən buylardan da məlumat verilir (şək.2.8).

Quru sularının çirklənməsinin monitorinqi.

Stasionar müşahidə məntəqələri – hal-hazırda 60 minə yaxın su ölçən məntəqə və stansiyalar fəaliyyət göstərir. **İxtisaslaşdırılmış məntəqələr** 1) çirklənmiş su

obyektlərində; 2) elmi-tədqiqat məsələlərin həlli üçün zəif çirkələnmiş rayonlarda (fon monitorinqi).

Müvəqqəti ekspedisiya məntəqələri. Müşahidə məntəqələri representativ tələbatları təmin etməli və çayların məsrəfi, sututarlarda suyun səviyyəsi və digər hidroloji məlumatlara malik olmalıdır.



Şək.2.8. Daim lövbərlənmiş müasir dəniz buyu.

Çaylarda, göllərdə və su anbarlarındakı müşahidə məntəqələri, adətən çirkab suların tıllandığı zonalarda

və məskunlaşmış iri məntəqələrin çirkab və leysan sularının tullandığı yerlərdir.

yerləşdirilir. Məntəqələr seçilən zaman əsas obyektlər şəhərlərin. Hər bir məntəqədə azı iki-üç tədqiqat yeri seçilməlidir: biri çirkənmə mənbəyindən yuxarıda (verilmiş məntəqəyə nəzərən obyektin fon vəziyyətinin xarakteristikası üçün), biri- ikisi isə çirkənmə mənbəyindən aşağıda.

Suyun mütləq şəkildə təyin olunan keyfiyyət göstəriciləri:

- suyun temperaturu;
- asılmış maddələr;
- pH ;
- həll olmuş oksigen;
- oksigenin biokimyəvi sərfi;
- iylər;
- əsas ionlar;
- biogen komponentlər;
- kimyəvi çirkləndiricilər: neft məhsulları,
- fenollar, pestisidlər, ağır metal birləşmələri;
- radionuklidlər.

Səth və yeraltı suların çirklənmə dərəcəsinin qiymətləndirilməsi müxtəlif kimyəvi, fiziki, bioloji göstəricilərə əsasən həyata keçirilir. KÇG₁₀ göstəricisi (maddənin YVKH –ni 10 dəfə aşan kimyəvi çirklənməgöstəricisi) aşağıdakı kimi təyin olunur:

Hər bir məntəqədə azı iki-üç tədqiqat yeri seçilməlidir: biri çirklənmə mənbəyindən yuxarıda (verilmiş məntəqəyə nəzərən obyektin fon vəziyyətinin xarakteristikası üçün), biri- ikisi isə çirklənmə mənbəyindən aşağıda.

Hər bir məntəqədə azı iki-üç tədqiqat yeri seçilməlidir: biri çirklənmə mənbəyindən yuxarıda (verilmiş məntəqəyə nəzərən obyektin fon vəziyyətinin xarakteristikası üçün), biri- ikisi isə çirklənmə mənbəyindən aşağıda.

Suyun mütləq şəkildə təyin olunan keyfiyyət göstəriciləri:

- suyun temperaturu;
- asılmış maddələr;
- *pH* ;
- həll olmuş oksigen;
- oksigenin biokimyəvi sərfi;
- iylər;
- əsas ionlar;
- biogen komponentlər;
- kimyəvi çirkləndiricilər: neft məhsulları, fenollar, pestisidlər, ağır metal birləşmələri;
- radionuklidlər.

Hidrobioloji indikatorlar

Vahid hidrobioloji göstərici olmadığından, suyun keyfiyyəti zoobentozun vəziyyətini əks etdirən xarakteristikalarıyla ilə təyin olunur.

Okean və dəniz sularının çirklənməsinin monitorinqi. Dəniz və okeanların monitorinqi – suların çirklənmə səviyyəsini, onun yayılma dinamikasının, dəniz ekosistemərinin vəziyyətinin təyini məqsədi ilə biosenozların vəziyyətinin izlənməsi, təbii və antropogen amillərin təsiri altında onların dəyişməsinin qiymətləndirilməsi və proqnozu.

I qrup dəniz stansiyaları – akvatoriyanın daha çox çirklənmiş ərazilərində çirklənmə dərəcəsinin operativ aşkar edilməsi. Tam proqram üzrə aparılan müəhədələr ayda bir dəfə keçirilir və aşağıdakılar təyin olunur: 1) çirkləndirici maddələr (neft məhsulları, pestisidlər, ağır metallar, fenollar və s.);

2)mühitin göstəriciləri (həll olmuş oksigen, hidrogen sulfid, ümumi fosfor vəs.); 3) hidrometeoroloji rejimin elementləri (suyun duzluğu, suyun və havanın temperaturu, küləyin və axının istiqaməti və sürəti, suyun şəffaflığı və rəngliyi); 4) fito- və zooplanktonun, zoobentosun və perifitonun əsas xarakteristikaları

qrup dəniz stansiyaları – sahil rayonlarda və açıq dəniz

ərzilərində yerləşdirilir ki, bu yerlərə də çirkləndirici maddələr miqrasiya prosesi nəticəsində daxil olur.

Dəniz

sularının çirklənmə səviyyəsinin mövsümi və illik dəyişməsinə öyrənmək üçün istifadə olunur.

Müşahidələr I qrup stansiyalarda olduğu proqram üzrə hər ay aparılır.

3cüqrup dəniz stansiyaları – fon çirklənmə səviyyəsini və onların mövsümi və illik dəyişməsinə müəyyən etmək üçün, nisbətən təmiz sulara təşkil olunur. XX əsrin 80 –ci illərin sonunda sabiq SSRİ –ni əhatə edən və bütün daxili dənizlərində monitoring şəbəkəsi fəaliyyət göstərirdi. Onlardan 60 – 70 stansiya I qrupa, 570 – 600 stansiya II qrupa və 1000 – 1100 stansiya III qrupa aid idi. **Yer hidrosferinin vəziyyətinə nəzarətin metod və vasitələri.**

Su ölçən stansiyalarda su səviyyəsinə

nəzarətMəsafədən su ölçən məntəqələr **səviyyəni özü-özünəölçənlərlə** təhciz olunur ki, bunlar da su səviyyəsi haqqında fasiləsiz məlumat verir və

həmçinin onu radio- və elektrikrabitə ilə
ötürür*hidrostatik* – suyun dibində tross üzərində yerini
dəyişə bilən təzyiq ötürücü vasitəsilə dərinliyi ölçür.

Profiloqraf

- *mexaniki* – tross üzərində və ya ölçmə ştançasında olan ölçmə yükü ilə dərinliyi ölçür.

Nəticələri saatla təhciz olunmuş qeyd edən mexanizmə ötürməklə suyun dibində yerini dəyişir;

- *hidrostatik* – suyun dibində tross üzərində yerini dəyişə bilən təzyiqliq ötürücü vasitəsilə dərinliyi ölçür. 15 m -ə kimi dərinliyə hesablanıb;

- *akustik* – exolotun tətbiqinə hesablanıb (şək.2.9).

Müşahidə obyektini ilə qarşılıqlı əlaqə üsuluna görə cihazlar **təmasda olan** və **təmasda olmayan** növlərə bölünür. **Təmasda olanlar:** suyun sərfini ölçmək üçün ultra səs sistem, suyun sərfini ölçmək üçün hərəkət edən gəmidə kompleks cihazlar. **Təmasda olmayanlar:** yer səthinin aerokosmik tədqiqatları üçün cihazlar (radiasiya termometrleri, qar örtüyündə su ehtiyatlarını təyin etmək üçün qamma-çəkici cihazlar), həmçinin buzun səth axın sürətini və qalınlığının radiolokasiya ölçüləri üçün cihazlar.

Okean cihazları – dəniz mühitinin xarakteristikalarının hidrofiziki, hidrokimyəvi, dəniz geoloji, hidrobioloji və digər ölçüləri üçün texniki vasitələ; dəniz suyunun, qrununun, bitkilərinin və heyvanlarının nümunəsini götürmək üçün qurğular.

Tətbiqinə görə aşağıdakılara bölünür:

- dərinliyi təyin etmək üçün cihazlar (lotlar və exolotlar);

- dəniz suyunun fiziki xarakteristikalarının təyini üçün (termometrələr və səsin suda yayılmasının sürətini ölçən cihazlar);

- suyun dinamikasının əsas parametrlərinin (axınların sürət və istiqamətini) ölçülməsi üçün – hərfləndirici fırlanğıc (HÇF), axının və temperaturun avtomatik rəqəm ölçücüsü (TARÖ);

- dalğaların elementinin təyini üçün (dalğaölçənlər);

- səviyyənin tərəddüdü (futstok, mareoqraflar);

- hidrokimyəvi ölçülər üçün

(elektrosolomerlər, oksimetrələr, pH-metrələr, fotoelektrik kolorimetrələr və s.);

- buzlaqların müşahidəsi üçün (buzlaqları ölçən reykalər, buzlaqların aeroçəkilişi üçün cihazlar və s.).

İstifadə üsullarına görə okean cihazları aşağıdakılara ayrılır:

- *stasionar* – sahilə və ya açıq dənizdə daimi (futstok, mareoqraflar, termograflar) və ya uzun müddətli (tellurik stansiyalar, seysmoqraflar) təhkim olunur;

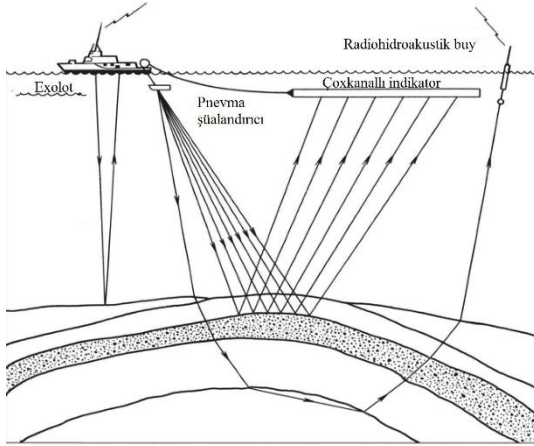
- *avtonom* – okeanların və dənizlərin açıq hissələrində bir neçə saatdan bir neçə aya kimi sərbəst işləmək üçün təxsis edilmişdir (buy stansiyalar);

- gəmi;

- yedəkdə olanlar;

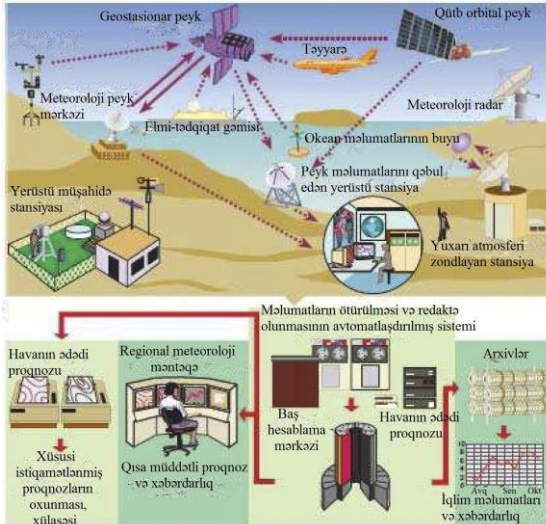
- kompleksli.

Dəniz
exolot



dibinin
relyefini

zondlama yolu ilə təyin edirlər.
Yerin hidrosferinin müasir monitoring
sisteminin ümumi sxemi verilmişdir.



Qurunun və geoloji mühitin monitorinqi.

Torpaq monitorinqinin əsas məsələləri – a)

Torpaq örtüyünün zaman və məkanca antropogen və təbii dəyişməsinə təyin edən amil və proseslərin öyrənilməsi; b) torpaqların xüsusiyyətlərinin və onların təbii münbitliyinin müəyyənləşdirilməsi və qiymətləndirilməsi; c) torpağın pestisid, ağır metallar və digər inqridiyentlərlə çirklənməsinə nəzarət; ç) torpağın tərkib və xüsusiyyətlərinin, həmçinin torpaq örtüyünün dəyişməsinin tendensiya və proqnozlaşdırılmasının aydınlaşdırılması.

Bu məsələlər, xüsusi seçilmiş sahələrdə distansion tədqiqat metodlarından istifadə etməklə, stasionar və yarımstasionar müşahidələrin köməyi ilə həll olunur. Müşahidə obyektləri kimi, bütün əsas torpaq-iqlim zonalarında yerləşən və intensiv antropogen təsirlərə məruz qalan tipik landşaftlar seçilir. Paralel olaraq, fon ərazilər də tədqiq olunur.

Hər tərəfdə monitorinq: a) xüsusən toksiki olan ağır metallar – cıvə, qurğuşun, kadmium; b) xüsusən toksiki olan üzvü çirkləndiricilər – benz(a)piren, polixlorbifenid.

Ümumi monitorinq – lokal tullantılar zamanı torpağa daxil olan toksikantlar (sink, nikel, vanadium, manqan və s.); kənd təsərrüfatı məhsullarında toplanma qabiliyyətinə malik üzvü çirkləndiricilər.

Torpağı çirkləndirən əsas mənbələrə uyğun olaraq,iki müşahidə obyektini ayırırlar:

1) **kənd təsərrüfatı rayonlarının torpaqları** (nümunələrin götürülməsi ildə iki dəfə - yazda, qarın əriməsindən sonra və vegrtasiya dövründən sonra). Ağırmetalların torpağa daxil olma intensivliyini təyin etmək üçün, **qar nümunəsinin götürülməsi** hər il qışın sonunda aparılır.

2) **sənaye – energetik mənbələrin ətrafındakı torpaqlar** (ildə bir dəfə yazda qar əridikdən sonra torpaq – coğrafi profil nöqtələrindən nümunələrin götürülməsi).

Sahəcə daha iri obyektlər (adətən, kənd təsərrüfatı sahələri) distansion metodlar vasitəsi daim tədqiq olunmalıdır. Aerokosmik zondlama verilənləri yerüstü etalon sahələrin tədqiqi ilə nəzarətdə saxlanmalıdır.

Torpaqda kimyəvi maddələrin insan üçün zərərsiz olan kompleks göstəricisi **kimyəvi maddənin torpaqda yol verilənqatılıq həddi (YVQH)** adlanır.

Kimyəvi maddənin torpaqda YVQH–nin əsaslandırılması təcrübədə təyin olunan 4 əsas zərərlik göstəricisi ilə əlaqədardır:

- maddənin torpaqdan bitkiyə keçidini xarakterizə edən **translokasiya**;

- maddənin torpaqdan qrunt sularına və su mənbələrinə keçid qabiliyyətini xarakterizə edən **suya miqrasiya**;

- maddənin torpaqdan atmosfer havasına keçidini xarakterizə edən **havaya miqrasiya**;

- çirkləndirici maddənin torpağın özünü təmizləmə qabiliyyətinə və onun bioloji aktivliyinə təsirini xarakterizə edən **ümumsanitar**.

Torpağın kimyəvi maddələrlə çirklənməsinin gigienik qiymətinin əsas meyarı yol verilən qatılıq həddi (YVQH) və təqribi yol verilən qatılıqdır. Torpaq bir çox maddələrlə çirkləndikdə, çirklənmənin təhlükə dərəcəsinin qiyməti daha toksiki elementin torpaqda maksimum miqdarı ilə qəbul edilir.

Ümumiyyətlə, hər hansı bir ərazinin ekoloji cəhətdən zonalaşdırılmasında əhəlinin sağlamlığına zərərli təsirin indikatoru kimi, torpağın kimyəvi çirklənmə səviyyəsinin qiymətindən istifadə etmək iki göstəriciyə əsasən aparılır: kimyəvi maddənin qatılıq əmsalı (K_C) və çirklənmənin cəm göstəricisi (Z_C). K_C -nin qiyməti torpaqda müəyyən olunan maddənin m_q/k_q -la faktiki miqdarının (C_i), regionun fon qiymətinə (C_{fi}) olan nisbəti ilə təyin olunur.

Burada n – müşahidə olunan çirkləndiricilərin sayı, K_C - çirklənmənin i -inci komponentinin qatılıq əmsalıdır.

**Çirklənmənin cəm göstəricisinə əsasən torpağın
çirklənmə dərəcəsinin qiymət şkalası**

Torpağın çirklənmə dərəcəsi	Çirklənmənin cəm göstəricisi Z_c	Əhalinin sağlamlıq göstəricilərinin dəyişməsi
Yol verilən	16	Uşaq xəstəliklərinin aşağı səviyyəsi və funksional dəyişmələrin baş verməsinin minimal tezliyi
Mülayim təhlükəli	16 - 32	Umumi xəstəliklərin artması
Təhlükəli	32 - 128	Tez-tez xəstələnən, xroniki xəstəliyə tutulan, ürək-damar xəstəlikli uşaqların sayının artması
Fövqəladə təhlükəli	> 128	Uşaq xəstəliklərinin, qadınların reproduktiv funksiyalarının pozulmasının (hamiləliyin toksikozluğunun, vaxtından əvvəl doğulmaların, ölü doğulmaların və s.) sayının artması

Son zamanlar YSP, lazer və radar texnikasının tətbiqi ilə bağlı **məsafədən zondlama metodları** geniş vüsət almışdır.

Lazer və radar aeroçəkiliş landşaft xüsusiyyətlərinin ən güclü ümumiləşdirici öyrənilmə üsuludur.

Yer təkinin geoloji quruluşunun tədqiqi, faydalı qazıntıların yatağının axtarışı və kəşfiyyatı üçün məsafədən çəkilişim bir çox metodlarından istifadə olunur: fotoçəkiliş, maqnit üsulları, qamma-çəkiliş, elektrokəşfiyyat, qravitasiya kəşfiyyatı, radio- və lazer lokasiyası.

Məsafədən zondlama metodları kənd təsərrüfatı sektorunda bitki örtüyünün, ekosistemlərə daxil olan enerji axınlarının statistik məlumatlarının alınmasına, fitopatogen amillərin yayılma ocaqlarının sahəsinin ölçülməsinə və s. imkan yaradır.

9. Geofiziki monitorinqin metod və vasitələri

Təbii mühitin vəziyyəti və çirklənmə səviyyəsi haqqında obyektiv informasiyanın alınması üçün ekoloji monitorinqin etibarlı vasitələrinə və metodlarına malik olmaq lazımdır. Təbii mühitin vəziyyətinə nəzarətin effektivliyinin əldə edilməsindən ötrü aşağıdakı tədbirlər görülməlidir:

- ölçmələrin məhsuldarlığını və operativliyini yüksəltmək;
- ölçmələrin müntəzəmliyini artırmaq;
- eyni zamanda nəzarətə alınmanın miqyasını artırmaq;
- texniki vasitələri və nəzarət prosesini

avtomatlaşdırmaq və optimallaşdırmaq.

Kimyəvi, fiziki-kimyəvi, mikrobioloji analiz metodları və müşahidələrin digər növləri vasitəsilə atmosfer havasının, quru ərazilərin səth sularının, torpaqların, dəniz suyunun, geoloji mühitin tərkibi və texnogen çirklənmələri, həmçinin antropogen təsir mənbələrinin vəziyyəti və davranışı daimi olaraq izlənilir. Burada monitorinq texnologiyası nəzarətin funksiyaları ilə üst-üstə düşür.

İnkişaf etmiş sənaye ölkələrində su və hava mühitinin keyfiyyətinə cihaz nəzarət texnikası sürətlə təkmilləşir. Hava çirkləndiricilərinin konsentrasiyalarının avtomatik surətdə izlənməsinin fasiləsiz kommutasiya sistemləri, axarların avtomatik ekspress-analiz texnikası, axarların mənsəblərinin

emissiyalarının telemetrik spektral analizatorları, həmçinin müxtəlif portativ indikator cihazları işlənir və tətbiq edilir. Son zamanlar İnternet sistemində Qərbi Avropa ölkələrində, ABŞ-da, Kanadada və Yaponiyada ekoloji monitoring haqqında müxtəlif və daim yenilənən məlumatları saxlayan serverlər meydana gəlmişdir.

Ekoloji monitoring vasitələri kontakt və qeyri-kontakt növünə bölünür; nəzarət edilən göstəricilər isə funksional (məhsuldarlıq, maddələr dövrünün qiymətləndirilməsi və s.) və struktur (fiziki, kimyəvi və ya bioloji parametrlərin mütləq və ya nisbi qiymətləri: çirkləndirici maddələrin konsentrasiyası, cəm çirklənmə əmsalı və s.) olurlar. Nəzarətin kontakt metodları parametrin bilavasitə və ya dolaylı ölçmələrdən istifadə olunan metodlara ayrılırlar (şək. 3.1).

Bilavasitə ölçmə nəticəsində axtarılan kəmiyyət, məsələn pH göstəricisi (pH-metriya metodu) təyin edilir. Dolaylı ölçmə metodunda axtarılan parametr bir neçə mərhələdə müxtəlif kalibrləyici qrafik, cədvəl və s. istifadə etməklə təyin olunur.

Ətraf mühitin vəziyyətinə müşahidə və nəzarətin istənilən metodunun effektivliyi aşağıdakı göstəricilərin məcmusu ilə qiymətləndirilir:

- təyin etmənin selektivliyi və dəqiqliyi;
- alınan nəticələrin təkrarlanması, təyin etmənin həssaslığı;

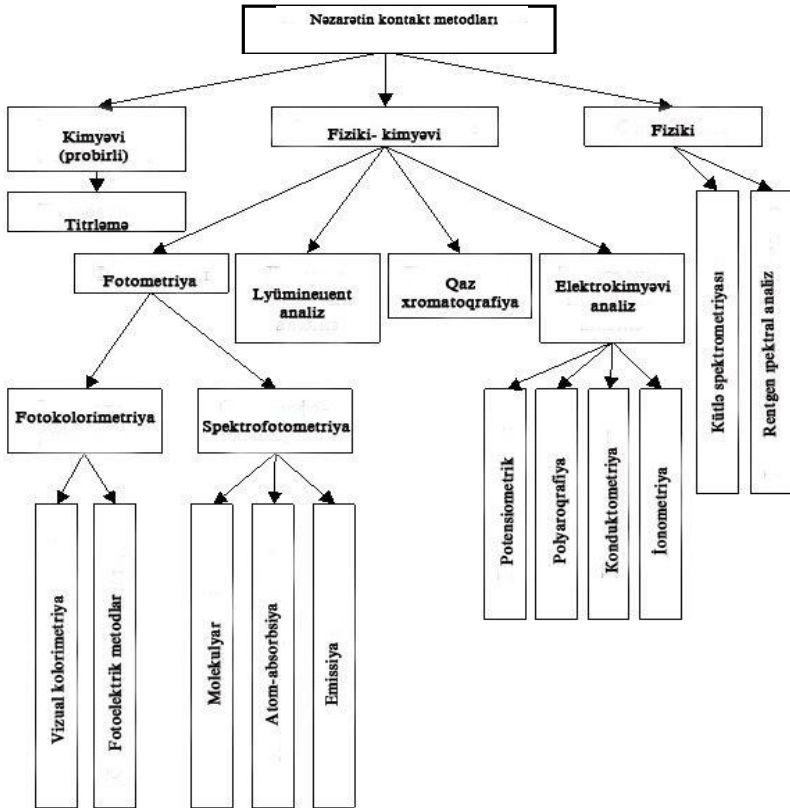
- elementin (maddənin) aşkar edilmə həddləri;
- analizin yerinə yetirilməsinin ekspressliyi.

Seçilmiş metoda qoyulan əsas tələb, onun elementlərin (maddələrin) konsentrasiyasının geniş miqyasında tətbiq edilməsidir ki, buraya həm fon rayonlarının çirklənməmiş obyektlərində iz miqdarı, həm də texnogen təsir rayonlarında konsentrasiyaların yüksək qiymətləri daxildir.

Fotometrik metod tədqiq edilən və nəzarət mayesinin optik sıxlıqlarının müqayisəsinə əsaslanır. Fotometrik metodun əsasını Buger-Lambert-Ber qanunu təşkil edir:

$$D = a \cdot b \cdot c,$$

burada D – məhlulun optik sıxlığı, a – müəyyən dalğa uzunluğunda udma əmsalı; b – küvetin qalınlığıdır, c – tədqiq olunan elementin (maddənin) konsentrasiyasıdır. a və b -nin sabit qiymətlərində məhlulun optik sıxlığı ilə çirkləndiricinin konsentrasiyası arasındakı asılılıq xətti olmalıdır.



Təbii mühitin vəziyyətinə müşahidələrin və nəzarət kontakt metodlarının strukturu.

Analizin fotometrik metodunun növlərinə fotokolorimetrik və spektrofotometrik fotokolorimetrik metodlar (analizin keçirilməsindən ötrü poloxromatik işıqdan istifadə edilir) aid edilir. Vizual fotokolorimetriya üçün vizual müqayisə cihazları: sınaq şüşəsi, əl kolorimetrləri, vizual

fotometrler; fotoelektrokolorimetriya üçün iki fotoelementli ikişüalı cihazlar olan fotoelektrik fotometrlərdən istifadə edilir. Birləşmənin təyin edilməsinin həssaslığı birləşmə elementinin təbiətindən asılıdır və nümunənin 0,02-20 mkq/ml-ni təşkil edir.

Analizin spektrofotometrik metodları eyni ilə fotokolorimetrik prinsiplərinə əsaslanır, lakin spektrofotometr də monoxromatik udulmadan istifadə edilir. Spektrofotometrlərlə təyin edilən müxtəlif element və birləşmələrin həssaslığı nümunənin 0,08-20 mkq/ml-ni təşkil edir.

Spektrofotometriyadan daha tez-tez turbidimetrik və nefelometrik analiz metodlarında, bundan da asılmış vəziyyətdə olan maddələrin miqdarını təyin etdikdə istifadə edilir. Bu, yoxlanılan nümunə məhlulundan keçən işığın intensivliyinin (turbidimetrik) və ya səpələnən işığın intensivliyinin ölçülməsi ilə yerinə yetirilir. Analizin turbidimetrik metodu üçün göy işıqfiltrli müxtəlif növ spektrofotometrlərdən, həmçinin xüsusi cihaz olan tutqunluq ölçənlərdən istifadə edilir. Nəzərdən keçirilən metod milyonda bir tərtibli konsentrasiyaların ölçülməsi üçün yararlıdır. Analizin nefelometrik metodu güclü surətdə həll edilmiş suspenziyalar üçün daha həssasdır və əlverişli şəraitdə digər kolorimetrik metodların dəqiqliyi ilə müqayisə edilə bilən dəqiqliyi təmin edə bilər.

Spektrofotometriyanın (spektral – emissiya metodu) əsasını işıq enerjisinin atom, ion, daha az halda molekullar tərəfindən şüalanması təşkil edir. Molekullar, atomlar, ionlar tərəfindən şüalandırılan emissiya xətti spektrlər, tədqiq edilən maddəni təşkil edən kimyəvi birləşmələrin növündən asılı deyildir. Buna görə də analizin bu növü su və torpağın elementar tərkibinin analizi üçün tətbiq edilir. Metod universal, yüksəkhəssaslığa malik, ekspress və dəqiqdir, bundan əlavə eyni zamanda bir nümunədə 30 elementi analiz etməyə imkan verir.

Atom-absorbsiya spektral analiz, elementlərin sərbəst atomlarının hər bir elementi üçün müəyyən dalğa uzunluğunda rezonans şüalanmanı selektiv udması qabiliyyətinə əsaslanır. Metod universal, sadə, yüksək məhsuldarlığa malikdir. 0,1 – 0,01 mq/l dəqiqliklə 7-dən çox elementin təyin edilməsi üçün istifadə edilir.

Analitik məqsədlərlə lüminessent (flüorimetrik) metodunun istifadə edilməsi ultrabənövşəyi şüalarla bəzi maddələrə (neft məhsulları, fenollar və s.) təsir etdikdə güclü flüoressensiyanın əmələ gəlməsi ilə əlaqədardır. Lüminessent analiz prinsipindən istifadə edən cihazlar spektroflüorimetrlər adlanır. Analizin elektrokimyəvi metodlarında mühitin müxtəlif elektrik xüsusiyyətlərinin tədqiq olunan maddənin kəmiyyət və keyfiyyət tərkibinin asılılığından istifadə edilir. Analizin nəzərdən keçirilən metodlarına potensiometrik, polyaroqrafik, konduktometrik,

ionometrik üsullar aiddir. Potensiometrik metod maddədə baş verən fiziki-kimyəvi proseslərdən asılı olaraq, elektrodun potensialının dəyişməsinə əsaslanır. Potensiometrik metod maddədə baş verən fiziki-kimyəvi proseslərdən asılı olaraq, elektrodun potensialının dəyişməsinə əsaslanır.

Polyaroqrafik metodda civə damcılایıcı elektrodla analiz edilən birləşmənin bərpa olunma prinsipi tətbiq edilir və bir qayda olaraq, müxtəlif aqreqat hallarda olan maddələrin iz miqdarlarının analizində istifadə olunur. Konsentrasiyası nümunədə 0,005-1 mq/l olan elementləri və birləşmələri təyin etmə həssaslığına malik polyaroqraflardan istifadə edilir.

Konduktometrik metod elektrik keçiriciliyinin və dielektrik nüfuzluğunun maddənin konsentrasiyası və onun komponentlərinin təbiətindən asılılığına əsaslanır. Analizin konduktometrik metodu əsasında yaradılmış cihazlar konduktometrlər və ya suyun duzluğunu ölçən cihazlar adlanırlar.

İonometrik metodun əsasını çoxlu sayda kation və anionlara yönəlmiş ionsektiv elektrodların reaksiyası təşkil edir. Kütlə-spektrometrik metodun əsasında qazabənzər nümunənin elektron bombardlanması vasitəsilə ionlaşması və bundan sonra yaranmış ionların maqnit sahəsinin təsirinə məruz qalması durur. Kütlədən və yükədən asılı olaraq ionlar müxtəlif sürətlə meyl edirlər və müvafiq qaydada bölünürlər.

Rentgenspektral analiz rentgen şüalanmasının təsiri altında müxtəlif element və maddələrin spektrlərinin alınmasına əsaslanır.

Təbii mühitin vəziyyətinin müşahidə və nəzarətinin kontakt metodları qeyri-kontakt metodlarla tamamlanır ki, bu da zondlayıcı sahələrin (elektromaqnit, akustik, qravitasiya) iki xüsusiyyətinə əsaslanır: nəzarət edilən obyektə qarşılıqlı təsiri həyata keçirir və alınmış informasiyanı vericiyə çatdırır. Zondlayıcı sahələr geniş informasiya göstəricilərinə və obyektin maddəsi ilə qarşılıqlı təsirlərin müxtəlif effektlərinə malikdirlər. Qeyri-kontakt nəzarət vasitələrinin işləmə prinsipi şərti olaraq, passiv və aktiv nəzarətə bölünürlər: passiv – nəzarət obyektinin özündən gələn zondlayıcı sahənin qəbulu ilə həyata keçirilir; aktiv isə - mənbə tərəfindən yaradılan əks olunmuş, keçən və ya yenidən şüalandırılan zondlayıcı sahələrin qəbuludur. Atmosferin qeyri-kontakt nəzarəti radioakustik və lidar metodları vasitəsilə həyata keçirilir. Əvvəllər radiodalğalar ionosferin vəziyyətinin analizi üçün istifadə edilirdi (dalğaların əks olunması və sınıması), daha sonra santimetrlik dalğalar yağıntıların, buludların, atmosferin turbulentiyyəsinin tədqiqi üçün tətbiq edildi.

Radioakustik metodların tətbiq sahəsi hava mühitinin nisbətən lokal həcmi ilə məhdudlaşır (radiusu 1-2 km) və onları yerüstü şəraitdə və

aerodaşıyıcıların göyertəsində istifadə etməyə imkan verir.

Əks olunmuş akustik siqnalın yaranma səbəblərindən biri kiçikmiqyaslı temperatur qeyri-bircinsliklərdir ki, onlar temperatur dəyişikliklərini, küləyin sürət profilini, dumanın yuxarı sərhədlərini nəzarət etməyə imkan verir.

Lidar (lazer) zondlanmasının prinsipi ona əsaslanır ki, lazer şüası yayıldığı zaman molekullar, hissəciklər, havanın qeyri-bircinslikləri tərəfindən udulur, öz tezliyini, impulsun formasını dəyişir, nəticə etibarlı ilə flüoressensiya yaranır ki, bu da ətraf mühitin təzyiq, sıxlıq, temperatur, rütubət, qazların, aerosolların konsentrasiyası, küləyin sürəti kimi parametrlərini keyfiyyət və kəmiyyətə dəyərləndirməyə imkan verir. Lidar zondlamasının üstünlüyü onun monoxromatikliyi, koherentliyi və spektri dəyişmək imkanındır ki, bu da hava mühitinin ayrı-ayrı parametrlərini seçim yolu ilə nəzarət etməyə imkan verir. Əsas çatışmazlıq – buludların təsiri nəticəsində Yerdən atmosferin zondlanma hündürlüyünün məhdudluğudur.

Təbii suların qeyri-kontakt nəzarətinin əsas metodları radioparlaqlıq, radiolokasiya, fluorescent metodlardır.

Radioparlaqlıq metodu görünən diapazondan başlamış metrlik diapazona kimi zondlayıcı dalğalarla eyni zamanda həyacanlamaları, temperaturu və duzluluğa nəzarət etməyə imkan verir.

Radiolokasiya metodunun (aktiv) mahiyyəti həyəcalanmış səthdən əks olunan siqnalın (amplitud, enerji, tezlik, faza, polyarlaşmış, fəza-zaman) qəbulu və emal olunmasından ibarətdir.

İkinci istiqamət konkret obyektə konkret agentin təyin edilməsi üçün xüsusi cihazların istehsalına yönəlmişdir. Belə cihazlar stasionar nəzarət məntəqələri, səyyar laboratoriyalar və müəssisələrin sanitar-sənaye laboratoriyaları üçün olduqca əlverişlidir, çünki burada çirkəndiricilərin nomenklaturası məhduddur.

Analitik cihazqayırmanın aktual istiqaməti blok-modul əsaslı çoxməqsədli cihaz komplekslərinin yaradılmasıdır. *Analitik kompleks* – analizin maddi (ölçmə vasitələri, hesablama texnikası, köməkçi avadanlıq) və intellektual (metodikalar, proqram təminatı) toplananlarının məcmusundan ibarətdir. Beləliklə, kompleksə attestasiyadan keçmiş EAN-nın metodika komplektləri və onların reallaşdırılması üçün lazım olan bütün cihazlar, texniki vasitələr daxildir. Analitik kompleksin yaradılmasının uğurlu nümunəsi kimi “İnlan” ekoloji-analitik nəzarətin çoxməqsədli laboratoriya avtomatlaşdırılmış sistemini göstərmək olar.

Son illərdə ekoloji nəzarət və monitoring məsələlərinin həlli üçün daha geniş şəkildə kosmik texnikadan istifadə edilməyə başlanmışdır. Peyk rabitəsi və yüksək ayırdetmə qabiliyyətinə malik optik-elektron vasitəsilə alınan məlumatlardan

müxtəlif tematik istiqamətli çoxsəviyyəli elektron xəritələrin qurulmasında istifadə edilir.

10. Atmosfer havasının müşahidə və nəzarəti

Atmosfer havasının vəziyyətinin monitorinqi iki sistemə bölünür: müşahidə və nəzarət. Birinci sistem konkret çirklənmə mənbələrinin təsiri altında yerləşməyən şəhərlərdə, yaşayış məntəqələrində və ərazilərdə atmosfer havasının keyfiyyəti üzərində müşahidəni təmin edir. İkinci sistem çirklənmə mənbələrinin nəzarətini və zərərli maddələrin atmosfərə tullanmasının tənzimlənməsini təmin edir. Hər iki məsələnin reallaşdırılması Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinə həvalə edilir. Atmosfer havasının vəziyyətinin müşahidələri intensiv texnoetəsir rayonlarında (şəhərlərdə, sənaye aqglomerasiyalarda) və çirklənmə mənbələrindən uzaqda yerləşən rayonlarda (fon rayonlarında) yerinə yetirilir. Atmosfer havasının keyfiyyətinin müşahidəsi fon monitorinq stansiyalarında fiziki, kimyəvi və bioloji göstəricilər üzrə həyata keçirilir. İntensiv antropogen təsir zonalarında atmosfer havasının çirklənməsinə olan nəzarətin təşkilinin zəruriliyi riyazi və fiziki modelləşmədən istifadə etməklə ilkin eksperimental və nəzəri tədqiqatlarla təyin edilir. Hava çirklənməsinin fəza-zaman dəyişikliyi haqqında reprezentativ informasiyanın alınması səyyar vasitələrin köməyi ilə (hava nümunələrinin seçimini və analizini aparan səyyar laboratoriya), müəyyən ərazidə havanın vəziyyətinin ilkin tədqiqi ilə aparılır. Belə metod sənaye komplekslərinin sərhədlərini, onların təsir zonalarını aşkarlamağa imkan verir. Alınmış informasiyanın emalı nəticəsində atmosfer havasının çirklənməsinin sərhədləri, spektri və təzadlığı müəyyən

edilir, stasionar müşahidə məntəqələrinin yerləşdirilmə sxemi işlənir. Müşahidələr məntəqəsi hava hövzəsinin ümumi vəziyyəti haqqında informasiya verə və tullantı mənbələrinin nəzarətini yerinə yetirə bilər. Müşahidə məntəqəsində məcburi qaydada əsasən havanı daha çox çirkləndirən maddələrdən olan toz, SO₂, CO, NO_x ölçülür. Nəzarəti tələb edilən digər maddələrin seçimi verilmiş yerin istehsal və tullantı xüsusiyyətindən və BBH-in aşması tezliyindən asılı olaraq müəyyən edilir. Müşahidənin stasionar məntəqəsi – xüsusi təchiz edilmiş pavilyondur ki, burada çirkləndirici maddələrin və meteoroloji parametrlərin müəyyən edilmiş proqram üzrə qeyd edilməsindən ötrü cihaz yerləşdirilmişdir. Stasionar məntəqələrin içərisindən dayaq stasionar məntəqələr seçilir ki, onlar əsas və daha çox yayılan çirkləndirici maddələrin tərkibinin uzunmüddətli dəyişikliklərini müəyyən edirlər. Stasionar məntəqənin yerləşmə yeri atmosfer havasının çirklənməsinin meteoroloji şəraiti nəzərə alınmaqla seçilir. Həll olunacaq məsələlər müəyyən edilir: orta aylıq, mövsümü, illik və maksimal birdəfəlik konsentrasiyanın qiyməti, konsentrasiyaların yaranma ehtimalı, BBH və s. qiymətləndirilməsi.

Məntəqə quraşdırılmazdan əvvəl aşağıdakılar analiz edilir: bütün stasionar və səyyar mənbələrdən atılan tullantıların bütün inqrediyentləri konsentrasiyalarının hesablanmış sahələri; tikililərin və ərazinin relyefinin xüsusiyyətləri; yaşayış tikililərin inkişaf perspektivləri və sənaye, energetika, kommunal təsərrüfat, nəqliyyat

və şəhər təsərrüfatının digər sahələrinin genişləndirilməsi; seçilmiş zonanın funksional xüsusiyyətləri; əhalinin sıxlığı; verilmiş ərazinin meteoroloji xüsusiyyətləri və s. Məntəqə binaların aerodinamik kölgəsinin və yaşıl əkililərin zonasından kənarında yerləşməli, onun ərazisi külək tutan yerdə olmamalı, yaxında yerləşən alçaq mənbələrin (avtomaşın dayanacağı, alçaq tullantılı kiçik müəssisələr)təsirinə məruz qalmamalıdır. Hər hansı bir şəhərdə (yaşayış məntəqəsində) stasionar məntəqələrin miqdarı əhalinin sayı, yerin relyefi, sənayenin xüsusiyyətləri, funksional struktur (yaşayış, sənaye,)zərərli maddələrin konsentrasiya sahələrinin fəza və zaman dəyişikliyi ilə müəyyən edilir.

Stasionar müşahidə məntəqələrində bütün il, mövsüm ərzində, hava şəraitindən asılı olmayaraq, atmosfer havasının çirklənməsi və meteoroloji parametrlərin müşahidəsi aparılmalıdır. Müşahidə məntəqələri üçün bir qayda olaraq, üç müşahidə proqramı təyin edilir: tam, natamam və qısaldılmış. Tam proqram üzrə müşahidələr hər gün (istirahət günləri – bazar, şənbə - növbələşir) yerli dekret vaxtlı ilə saat 1, 7, 13 və 19-da və ya da sürüşkən qrafik üzrə: çərşənbə axşamı, cümə axşamı, şənbə günləri saat 7, 10, 13-də, bazar ertəsi, çərşənbə, cümə günləri saat 15, 18, 21-də aparılır. Birinci proqram üzrə aparılan müşahidələr havanın tərkibində həm əsas, həm də spesifik çirkləndirici maddələrin ölçmələrini

nəzərdə tutur. Natamam program üzrə müşahidələr
hər gün (bazar, şənbə

günləri növbələşir), lakin yerli dekret vaxtının 7, 13 və 19saatlarında aparılır.

Havanın temperaturu 45 °C-dən aşağı olan rayonlarında, müşahidələr qısaldılmış proqram üzrə bazar günündən başqa hər gün yerli dekret vaxtla saat 7 və 13-də aparılır. Qısaldılmış proqram üzrə müşahidələri həmçinin aylıq orta konsentrasiyası 1/20 BBH-dən az olan yerlərdə və ya istifadə edilən metodla qarışıqların aşağı hədd diapazonundan az olan yerlərdə aparılır. Əlverişsiz meteoroloji şəraitlərdə (duman, uzunmüddətli temperatur inversiyası və s.) bütün müşahidə məntəqələrində havanın nümunəsinin götürülməsi hər 3 saatdan bir yerinə yetirilməlidir.

Müşahidənin marşrut məntəqəsi – şəhərdə müəyyən marşrutdakı yeridir. Səyyar cihazlar vasitəsilə müşahidə zamanı ərazinin müəyyən nöqtəsində hava nümunəsinin müntəzəm götürülməsi üçün nəzərdə tutulmuşdur. Marşrut müşahidələri sənayedə kütləvi istehsal edilən avtolaboratoriyalar vasitəsilə marşrut məntəqələrində yerinə yetirilir. Belə səyyar laboratoriya ildə təqribən 5000 nümunə götürmək gücünə malikdir, belə maşında havanın gündə 8-10 nümunəsinə götürmək mümkündür. Marşrut məntəqələrinə baş çəkilməsi hər ay elə dəyişilir ki, hər bir məntəqədə nümunənin götürülməsi sutkanın müxtəlif vaxtlarında yerinə yetirilsin. Məsələn, maşın birinci ay nömrələrin artması sırası üzrə, ikinci ayda isə onların azalması sırası ilə, üçüncü

ayda isə marşrutun ortasından başlayaraq sona kimi və başlanğıcdan ortaya kimivə s. baş çəkir.

Atmosfer havasının nümunəsinin seçilməsi aspirasiya üsulu ilə uducu cihazdan müəyyən sürətlə havanın keçirilməsi və ya məhdud həcmli qabların doldurulması yolu ilə həyata keçirilir. Qazabənzər qarışıqların tədqiqi üçün hər iki metod, aerosol (toz) şəkilli qarışıqların tədqiqi üçün isə yalnız birincisi yararlıdır.

Uducu cihazdan havanın keçirilməsi nəticəsində uducu mühitdə analiz edilən maddənin konsentrləşdirilməsi aparılır. Maddənin konsentrasiyasının həqiqi qiymətinin təyin edilməsi üçün, havanın sərfi dəqiqədə on və yüz litrlərlə olmalıdır. Nümunələr birdəfəlik və ortasutkalıq olurlar. Adətən atmosfer havasında çirkləndirici maddələrin konsentrasiyalarının orta

sutkalıq qiymətlərini almaq üçün nümunələr yerli dekret vaxtla 7, 13, 19, 01 saatlarda aparılır. Orta sutkalıq konsentrasiyaların alınmasının ən yaxşı üsulu 24 saat ərzində fasiləsiz olaraq, hava nümunəsinin götürülməsidir.

11.Su hövzələrinin vəziyyətinin müşahidə və nəzarəti

EMVDS çərçivəsində səth sularının keyfiyyətinə nəzarətin əsas məsələləri aşağıdakılardır:

- suyun keyfiyyəti haqqında zaman və fəza üzrə həm ayrı-ayrı, həm də ümumiləşdirilmiş məlumatların sistemativ şəkildə alınması;

- Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin, həmçinin, maraqlı təşkilatların su hövzələrinin və su axarlarının suyunun keyfiyyəti haqqında sistemativ informasiya və suyun çirklənməsinin kəskin surətdə dəyişməsi haqqında aniformasiya ilə təmin edilməsi

Müşahidələrin təşkilinin əsas prinsipi, onların kompleksliyidir ki, bu da suyun keyfiyyətinə fiziki, kimyəvi və hidrobioloji göstəricilər üzrə hidrokimya, hidrologiya və hidrobiologiya üzrə razılaşıdırılmış proqramın və müvafiq mikrobioloji işlərin yerinə yetirilməsini nəzərdə tutur. Vacib şərt bütün müşahidə sistemlərinin sinxronluğu, onların sistemliyi və müşahidənin aparılma müddətlərinin razılaşıdırılmasıdır.

Səth sularının çirklənməsinin müşahidəsi üzrə təşkil edilən işlərin mühüm mərhələlərindən biri müşahidə məntəqəsinin yerinin seçilməsidir. Səth sularının keyfiyyətinin müşahidə məntəqəsi kimi, su hövzəsində və ya su axarında suyun keyfiyyəti haqqında məlumatların alınması məqsədilə kompleks tədbirlərin aparıldığı yer başa düşülür. Müşahidə

məntəqələri ilk növbədə, böyük xalq təsərrüfatı əhəmiyyətli, həmçinin energetika və sənaye müəssisələrinin, təsərrüfat- məişət axarları, habelə kənd təsərrüfatı sahələri və maldarlıq komplekslərinin axarları nəticəsində xeyli dərəcədə çirklənməyə məruz qalmış su hövzələrində və su axarlarında təşkil edilir. Bundan əlavə cüzi çirklənməyə məruz qalmış su obyektlərində təbii obyektlərin çirkləndirici maddələrinin miqdarının fon müşahidələri üçün məntəqələr yaradılır.

Su hövzələrinin və su axarlarının keyfiyyətinin müşahidə məntəqələri dörd kateqoriyaya bölünür. Məntəqələrin kateqoriyaları və onların yerləşdirilməsi müəyyən edilmiş qaydada, bir sıra amillər kompleksi nəzərə alınmaqla yerinə yetirilir: su obyektinin xalq təsərrüfatlı əhəmiyyəti, suyun keyfiyyəti, su hövzəsinin ölçüsü və həcmi, su axarının ölçüsü və sululuğu, rejim (su, buz, termik), fiziki-coğrafi əlamətlər haqqında məlumatlar. Bundan əlavə,

müşahidə məntəqələrinin yerləşdirilməsində su hövzəsinin və ya su axarının vəziyyətini və perspektivlərini, ilkin tədqiqatların nəticələrini nəzərə almaq lazımdır. Su hövzələrinin və su axarları sahələrinin ilkin tədqiqatları müşahidə məntəqələrinin təşkilində mühüm mərhələdir, çünki bu, gələcəkdə məntəqədə aparılacaq işlərin istiqamətini müəyyən edir. İlkin tədqiqatın məqsədləri aşağıdakılardır:

- su obyektinin vəziyyətinin müəyyən edilməsi, su istifadəçiləri haqqında məlumatların toplanması və

analizi, çirklənmə mənbələrinin su hövzələrinə və ya su axarlarına axıdılan çirkab sularının miqdarı, tərkibi və atılma rejiminin aşkar edilməsi;

müşahidə məntəqələrinin yerinin, çayda su rejiminin tədqiq edildiyi müşahidə yerinin və komplekslərinin axarları nəticəsində xeyli dərəcədə çirklənməyə məruz qalmış su hövzələrində və su axarlarında təşkil edilir. Bundan əlavə cüzi çirklənməyə məruz qalmış su obyektlərində təbii obyektlərin çirkləndirici maddələrinin miqdarının fon müşahidələri üçün məntəqələr yaradılır.

Su hövzələrinin və su axarlarının keyfiyyətinin müşahidə məntəqələri dörd kateqoriyaya bölünür. Məntəqələrin kateqoriyaları və onların yerləşdirilməsi müəyyən edilmiş qaydada, bir sıra amillər kompleksi nəzərə alınmaqla yerinə yetirilir: su obyektinin xalq təsərrüfatlı əhəmiyyəti, suyun keyfiyyəti, su hövzəsinin ölçüsü və həcmi, su axarının ölçüsü və sululuğu, rejim (su, buz, termik), fiziki-coğrafi əlamətlər haqqında məlumatlar.

- Su obyektinin vəziyyətinin müəyyən edilməsi, su istifadəçiləri haqqında məlumatların toplanması və analizi, çirklənmə mənbələrinin su hövzələrinə və ya su axarlarına axıdılan çirkab sularının miqdarı, tərkibi və atılma rejiminin aşkar edilməsi; müşahidə məntəqələrinin yerinin, çayda su rejiminin tədqiq edildiyi müşahidə yerinin və onlardakı şaqul və üfüqlərin müəyyən edilməsi; verilmiş su hövzəsi və ya

su axarını çirkləndirən maddə və biotopların xarakteristikalarının müəyyənləşdirilməsi;

- iş proqramının tərtib edilməsi.

Su axarlarında və su hövzələrində suyun keyfiyyətinin müşahidə edilmə məntəqələrinin miqdarı və yerləşmə yeri VEMDS şəbəkəsi qarşısında qoyulan məsələlərin həlli üçün tələb edilən informasiyanın alınmasını təmin edir. Müşahidə məntəqələri çayda su rejimini tədqiq edən bir neçə yerdən ibarət olur. Müşahidə məntəqəsinin çayda su rejimini tədqiq edən yeri dedikdə, su hövzəsi və ya su axarının şərti ən kəsiyi nəzərdə tutulur ki, burada suyun keyfiyyəti haqqında məlumatın əldə edilməsi üçün kompleks işlər aparılır. Çayda su rejimini tədqiq edən yerlər su hövzəsinin və su axarlarının hidrometeoroloji şəraiti və morfoloji xüsusiyyətlərindən, çirklənmə mənbələrinin yerləşməsindən, axıdılan çirkab suların həcmindən və tərkibindən, su istifadəçilərin maraqlarından asılı olaraq yerləşdirilir.

Bütün su hövzəsinin sularının keyfiyyətinin müşahidəsi zamanı, su rejimini tədqiq edən yerlərin sayı ən azı üç olmalı, imkan daxilində sahil xətti nəzərə alınmaqla, bütün akvatoriya üzrə bərabər paylanmalıdır. Su hövzəsinin ayrı-ayrı sahələri üzrə müşahidələr aparılan su rejimini tədqiq edən yerlər aşağıdakı qaydada yerləşdirilməlidir:

○ intensiv su mübadiləsi olan su hövzələrində (5,0 şərti vahiddən yuxarı) su rejimini tədqiq edən yerin biri çirklənmə mənbəyindən yuxarıda

digərləri isə (ən azı iki ədəd) çirklənmə mənbəyindən aşağıda və ya axın boyu çirklənmə mənbələri qrupundan olan sonuncudan çirkab suların axıdılma yerindən 0,5 km məsafədə və bilavasitə çirklənmə zonası sərhəddindən kənarında;

- mülayim (0,1-dən 5,0-ə kimi) və azaldılmış (0,1-ə kimi) su mübadiləsi olan su hövzələrində su rejimini tədqiq edən yerin biri çirklənmə mənbəyinin və ya mənbələr qrupunun təsir zonasından kənarında, ikincisi çirkab sularının axıdılma yerində, digərləri isə (ən azı iki ədəd) çirkab suların axıdılma yerindən ikincisinə paralel şəkildə hər iki tərəfdən 0,5 km məsafədə və bilavasitə çirklənmə zonasından kənarında yerləşdirilir. Yönlənmiş şəkildə çirkab suların axıdıldığı su axarlarında iki və daha artıq su rejimini tədqiq edən yerlər quraşdırılır. Onlardan biri çirklənmə mənbəyindən 1 km yuxarıda, onun təsir zonasından kənarında, digərləri isə çirklənmə mənbəyindən aşağıda və ya axın boyu çirklənmə mənbələri qrupundan axın üzrə sonuncudan sonra aşağıdakı yerlərdə quraşdırılır: çirkab suların su axarlarının suları ilə kifayət qədər tam qarışdığı (80 %-dən az olmayaraq) yerlərdə. Tam qarışma yerində nümunənin götürülməsi mümkün olmayan hallarda, çirklənmə mənbəyinə daha yaxın yerləşən su rejimini tədqiq edən yerdən nümunənin götürülməsinə icazə verilir;
 - müəyyən edilmiş qaydada, balıq təsərrüfatlı istifadə obyektləri üçün səpələnmə olmayan, çirkab suların axıdılma yerindən 0,5 km məsafədən uzaq

olmayan yerlərdə. Su axarlarında bir neçə qol mövcud olduqda, su rejimini tədqiq edən yerlər, azacıq su sərfi və su keyfiyyətinin normalalarının pozulması müşahidə olunan yerlərdə yerləşdirirlər. Su rejimini tədqiq edən hər bir yerdə, şaqulların yerləşməsi və üfüqlərin miqdarı tullantıların xarakteri, su axarının axma xüsusiyyətləri, çay dibi relyefinin şəraiti ilə müəyyənləşir. Su rejimini tədqiq edən yerin şaqulu dedikdə, suyun keyfiyyət göstəricilərin alınması üçün işlərin aparıldığı su səthindən (və ya buz) su hövzəsinin və ya su axarının dibinə kimi çəkilən şərti dik xətt başa düşülür. Su hövzələrində su rejimini tədqiq edən yerin şaqullarının miqdarı, çirklənmə zonasının eni ilə müəyyən edilir. Birinci şaqul sahildən və ya çirkab suların axıdıldığı yerdən 0,5 km-dən çox olmayaraq, sonuncu isə bilavasitə, çirklənmə zonasının sərhəddi xaricində yerləşdirilir. Su axarlarında su rejimini tədqiq edən yerin şaqullarının miqdarı təyin edildikdə, su axarları sularının çirkab sularla, həmçinin çay qollarının suları ilə qarışma şəraiti nəzərə alınmalıdır. Suyun qeyri-bircins kimyəvi tərkibi halında, su rejimini tədqiq edən yerdən ən azı üç şaqul (suyun ən dərin yerində və sahildən 3-5 km məsafədə

Su rejimini tədqiq edən yerin üfüqi dedikdə, suyun keyfiyyət göstəriciləri haqqında məlumatların alınması üçün aparılan kompleks işlərin görüldüyü şaqul üzərində (dərinlik üzrə) yer başa düşülür. Şaqul üzərində üfüqlərin miqdarı su obyektinin dərinliyinə görə müəyyən edilir. 5 m dərinliyə kimi su səthində bir üfüq quraşdırılır: yayda su səthindən 0,3 m məsafədə, qışda isə buzun alt səthi yaxınlığında. Dərinlik 5-dən 10 m-ə kimi olduqda, iki üfüq yerləşdirilir: səthdə və dibin yaxınlığında (dibdən 0,5 m məsafədə). Dərinlik 10 m-dən çox olduqda, üç üfüq yerləşdirilir: səthdə, su obyektinin dərinliyinin ortasında və dib yaxınlığında. Dərinlik 100 m-dən artıq olduqda, aşağıdakı üfüqlər yerləşdirilir: səthdə, 10, 20, 50, 100 m dərinlikdə və dib yaxınlığında. Bundan əlavə sıxlığın dəyişdiyi hər bir qatda əlavə üfüqlər yerləşdirilir.

Müşahidə məntəqələrində hidrokimyəvi işlərin tərkibi və həcmi, müşahidə məsələlərinə cavab verməli, su axarları və su hövzələrindəki suyun keyfiyyəti haqqında informasiyaya maraqlı olan xalq təsərrüfatı təşkilatlarının tələblərinə cavab verməlidir. Su hövzələrində və su axarlarındakı suyun müəyyən olunmuş keyfiyyət göstəricilərinin siyahısı axar sularından məqsədli istifadə edilməsinə, buraxılan çirkab suların tərkibinə, informasiya istehlakçılarının tələblərinə müvafiq olaraq təyin edilir. Bütün bunlar, müxtəlif müşahidə məntəqələri üçün suyun tərkibinin

və xüsusiyyət göstəricilərinin təyin edilməsinin müxtəlif proqramları ilə şərtləndirilir.

12. Su analiz obyektı kimi

Su hövzələrindən, təbii və süni göllərdən nümunələrin götürülməsi

Su hövzələrindən nümunələr analiz üçün həmişə bir dəfə götürülür. Lakin su hövzələrinin tədqiqatı zamanı seriyalı dövrü və müntəzəm analizlər üçün suyun səthindən, dərinliyindən, təbii su qatlarından nümunələr götürmək lazım gəlir. Nümunəni həmçinin yeraltı mənbələrdən, boru kəmərlərindən götürmək olar. Suyun tərkibindəki verilənlərin orta qiymətini tapmaq üçün onu qarışıq nümunə kimi verirlər. Normativ sənədlərdə əsas qanunlar və məsləhətlər təyin edilmişdir ki, bundan da daha müvafiq nümunələr götürmək üçün istifadə edilir. Çay axınından nümunənin götürülməsi, çayın hövzəsindəki çirklənmə mənbələrinin təyin edilməsi üçün götürülür. Tullantı sularının təsirini təyin etmək üçün nümunələr axın yuxarı və suyun digər sularla qarışdığı nöqtədən götürülür. Nəzərə almaq lazımdır ki, çirklənmə çay axını boyu bərabər olmaya bilər. Ona görə də nümunəni əsasən suyun maksimal axan yerlərindən, yəni axın yaxşı qarışdığı yerdən götürmək lazımdır. Nümunə götürən qurğu axına qarşı, lazım olan dərinlikdə yerləşdirilir.

Gölün (su hövzəsinin) uzun müddət ərzində mövcudluğunu nəzərə alaraq, ilk növbədə, onun suyunun keyfiyyəti uzunmüddətli dövr ərzində monitorinqi üzə çıxır. Həmçinin suyun antropogen çirklənməsinin nəticəsini təyin etmək, onun tərkib və xassələrinin monitorinqi meydana çıxır. Çayda olduğu kimi göllərdə də suyun keyfiyyəti tsiklik xarakter daşıyır və sutkalıq, mövsümi və silsiləli müşahidə olunur. Bu səbəbdən də gündəlik nümunə sutkanın eyni vaxtında götürülməli, mövsümi tədqiqat müddəti bir ildən az olmamalıdır. Bura ilin bütün dövrlərində götürülmüş nümunələr də daxil edilməlidir. **Nəm qalıqlardan** (yağış və qar) götürülən nümunələr çox həssasdırlar və obu zaman çirkli qablardan istifadə etdikdə ona atmosferdə olmayan xarici hissəciklər düşə bilər. Hesab edilir ki, qalıqlardan nümunələr çirkləndirici obyektlərin yaxınlığından məsələn, qazanxana və yaxud, İES, gübrə və materialların açıq anbarlarda saxlandığı yerlərdə, nəqliyyat xətləri və s.-dən götürülə bilməz. Belə hallarda nümunələr göstərilən antropogen çirklənmənin yoxlanmasına təsir göstərir.

Çöküntü nümunələr neytral materiallardan hazırlanmış xüsusi tutuma toplanır. Yağış suyu diametri 20 sm-dən kiçik olmayan qıfların köməyi ilə ölçü silindrinə yığılır.

Qardan nümunələr əsasən, qar qatı torpağa qədər kəsilir, sonra götürülür. Əsasən bunu qar yığıntısının sonunda, yəni mart ayında etmək daha məqsədəuyğundur.

Qrunt sularından nümunələr-qrunt sularının yararlığını, içməli su kimi keyfiyyətini, həmçinin texniki və kənd təsərrüfatı məqsədləri üçün: qrunt sularının təsərrüfat sahələrinə potensial təhlükəsini təyin etmək və monitorinqlərin aparılması üçün götürülür. Qrunt suları artezian quyularından, bulaqlardan nümunə götürülməklə öyrənilir.

Su nümunəsi götürən zaman bir sıra vacib məlumatlar almaq üçün aşağıdakı qaydalara riayət etməklə lazımdır:

1. Su nümunəsi götürmək üçün onu 10-15 dəqiqə müddətində axıtmalı, sonra nümunə götürülməlidir. Adətən bu halda su toplanmış çirkləndiricilərdən təmizlənilir.
2. Boru kəməri şəbəkəsinin sonluğundan su nümunəsi götürülməlidir. Diametri 1,2 sm-dən kiçik olan borulardan götürülməməlidir.
3. Su nümunəsi imkandaxilində axının turbilent sahəsindən klapanayaxın kranlardan, dirsəklərdən və s. götürülməlidir.
4. Nümunə götürülən zaman su yavaş axınla tutuma doldurulmalıdır. Nümunə götürən zaman hidrolitik və klimatik

şəraitə, protokolda qeyd etməklə çöküntünün bolluğuna,daşqın suyuna,suhövzəsinin durğunluğuna və s. fikirverilməlidir.

Nümunə götürən zaman qablar təmiz olmalıdır.

Qabların təmizliyi əvvəlcədən onların isti su ilə yuyucu toz və xrom qarışığı istifadə etmədən yuyulur,bir neçə dəfə təmiz su ilə yaxalanır.

Sonrakı nümunə götürmə zamanı elə həmin qabdan istifadə etmək məsləhət görülür.Nümunə götürmək üçün təyin edilmiş qab əvvəlcədən diqqətlə yuyulur,üç dəfədən az olmayaraq,nümunə götürüləcək su ilə yaxalanır,şüşə və ya plastmas tıxac ilə ağzı bağlanır.Tıxac ilə götürülmüş nümunənin arasında 5-10 ml hava saxlanılır.Ümumi qaba analiz üçün yalnız o komponentlər götürülür ki,onlar konversiya və saxlama zamanı eyni şərtlərə malik olsunlar.

Zəhərlənmiş mühit obyektlərindən nümunələrin götürülməsi

Hər şeydən əvvəl qeyd etmək lazımdır ki,kimyəvi analiz nümunənin götürülməsi və onun analizə hazırlanması ilə başlayır.Bütün analizlər bir- biri ilə bağlıdır.Əgər nümunə düzgün götürülməmişsə və analiz üçün düzgün hazırlanmamışdırsa,dəqiq ölçülmüş analitik siqnal təyin olunmuş komponent haqqında dəqiq informasiya vermir.Əksər hallarda xüsusi olaraq,nümunənin

götürülməsi və onun analizə hazırlanması kimyəvi analizin nəticəsinin dəqiqlik həddini təyin edir və həm də, alınan nəticələrin keyfiyyətini, həmçinin çox çətin zəhmətliliyi və analitik tsiklin uzun müddətli olmasını təsdiq edir.

Nümunənin götürülməsində və hazırlanmasındakı xəta, əsasən təyin olunan komponentin ümumi xətasını təyin edir və yüksək dəqiqlik üsulunu mənasız edir. Öz növbəsində nümunənin götürülməsi və hazırlanması təkcə analiz edilən obyektin təbiətindən asılı deyil, o həm də analitik tsiklin ölçmə üsulundan asılıdır.

Nümunənin analizə hazırlanması

Nümunənin götürülməsi metodu ən azı 2 əsas tələbata cavab verməlidir: Götürülən maddənin miqdarı analiz üçün yetərli olmalıdır və nümunə analiz olunan materialın tərkibini əhatə etməlidir.

Qeyri-heterogen sistemlərdən nümunə götürən zaman bərk komponentin çökməsinin qarşısını əl və ya mexaniki qarışdırma yolu ilə almaq lazımdır. Nümunə materialın tərkibini tam əhatə etməsi üçün maddənin analiz üçün tələb olunan miqdarından artıq

götürülməlidir.Xüsusən analitik nümunənin götürülməsi zamanı növbəti mərhələlərdə homogenləşmənin zəif getməsinə nəzarət etmək lazımdır.

Nümunələrin maye və ya bərk halda , toxumlar və ya tozlar şəklində fasilələrlə əllə götürülməsindən başqa,fasiləli yaxud fasiləsiz avtomatik analiz sisteminin tərkib hissəsi olur.Böyük ölçülü bərk obyektlərdən (metal lövhələr,plastik kütlə hissələri)nümunə götürülməsi zamanı onları hər hansı üsulla kiçik hissələrə bölmək olar.

Nümunənin təyin olunan elementlə, və ya təyinatı mane olan maddə ilə çirкли olmaması vacibdir.Əksər hallarda nümunə götürücülərin materialı ilə çirklənmə dərəcəsi olur.Adətən nümunələrin üst qatı çirklənməyə məruz qalır.Məlumdur ki,bitki nümunəsi toz,gübrə və ya ona fışqırdılmış məhlul ilə çirklənə bilər.Belə hallarda nümunəni su ilə yumaq lazımdır.Bu bəzi elementlərin itkisinə səbəb olur ,lakin təyinatın səhvinin azalmasına gətirib çıxarır.Yüksək təmiz maddələrin və yarımkeçiricilərin monokristalların analizi zamanı nümunənin səthinin çirklənmədən

və oksid təbəqəsindən təmizləmək üçün onları ehtiyatla turşu ilə işləməklə təmizləyirlər.

Məcburi proqram üzrə analiz üçün seçilən su nümunələrinin miqdarı ayrı-ayrı su axarlarının su reyimlərinin xüsusiyyətlərindən asılı olaraq dəyişə bilər:

- uzun müddətli (bir aydan artıq) daşqınlara malik su axarlarından su nümunələri yüksəlmədə, zirvədə, daşqının başlanmasında və sonda (ildə cəmi 8 dəfə) götürülür;

- daşqın rejimi ilə xarakterizə edilən su axarlarında il boyu (ildə ən azı 8 dəfə);

- dayanıqlı yay orta səviyyəli və suyun zəif payız artımında müşahidələrin miqdarı ildə 5-6 dəfə təşkil edir;

- müvəqqəti su axarlarında müşahidələrin sayı ildə 3-4 dəfədən çox deyil;

- dağ rayonlarında su axarlarının növündən asılı olaraq, müşahidələrin sayı 4-11 arasında dəyişir.

Su hövzələrində hidroloji və hidrokimyəvi göstəricilər üzrə aşağıdakı müşahidələr aparılır:

- qışda ən kiçik səviyyədə və buzun ən böyük qalınlığında;

- su hövzəsinin yaz dolmasının əvvəlində;

- maksimal dolma dövründə;

- yaz-payız dövrünün ən kiçik səviyyəsində.

Su axarlarının və su hövzələrinin çirklənmələri üzrə aparılan müşahidələr zamanı, onlar üçün xarakterik olan çirkləndirici maddələr, çirklənmə

mənbələri haqqında məlumatlar və ilkin tədqiqatlar zamanı seçilmiş su nümunələrinin analiz nəticələri əsasında aşkar olunur və tədqiqatlar proqramına daxil edilir.

Müşahidə məntəqələrindən kənarında suyun keyfiyyəti haqqında məlumatların alınması üçün ekspedisiya tədqiqatları aparılır. Bir qayda olaraq, belə tədqiqatlar fəvqəladə hallarda, iş proqramlarının hazırlanmasında suyun keyfiyyəti haqqında məlumatların alınması üçün yerinə yetirilir. Bundan başqa ekspedisiya işləri müşahidə məntəqəsinin müşahidəçi ilə təmin edilmədiyi halda həyata keçirilir.

Səth sularının çirklənmə müşahidəsinin vacib anı, kimyəvi analiz üçün su nümunəsinin götürülməsidir ki, bunu da su səthindən 0,2-0,5 m üfəqdə həcmi 10 litr olan minalanmış vedrə ilə axının hidrokimyəvi (hidroloji) rejiminin müəyyən edilən dərin yerindən götürülməsi təşkil edilir. Batometr və ya su ilə dolu vedrədən pH-ın qiymətini, suda oksigenin, karbon iki oksidinin miqdarını, təyin etməkdən ötrü qablar doldurulur, daha sonra laboratoriyada kimyəvi analiz üçün suda həll olmuş oksigen qeyd edilir, həmçinin, kip keçən probka ilə qablar su ilə doldurulur (sifon vasitəsilə, şüşə qab bağlanmazdan əvvəl ondan suyun ən azı üç həcmində axıdılır) ki, bu zaman OBS₅ təyin edilir. Neft məhsullarının, fenolların, sintetik səthi aktiv maddələrin, ağır metalların, pestisidlərin

konsentrasiyasını müəyyən etmək üçün nümunələr ayrıcabutılkalara yığılır.

Pestisidlərin miqdarının təyin edilməsi üçün nümunənin götürülməsi 1 litr həcmdə dibəyaxın qatda (3 m dərinliyə kimi) butilka batometri və ya Molçanov batometri vasitəsilə ilə (3 m dərinlikdən çox) yerinə yetirilir. Qış vaxtı havanın 0 °C-dən aşağı temperaturunda götürülmüş nümunənin temperaturu ölçüldükdən sonra isti otağa aparılır və orada “birinci günün” analizini yerinə yetirirlər. Çayda su rejiminin tədqiq edildiyi hər bir yerdən kimyəvi analiz üçün götürülən suyun həcmi 7-8 litr təşkil edir. Su nümunələrinin daşınması üçün polietilen və şüşə qablardan istifadə edilir.

Butilkanın nəqli zamanı onun salamat çatdırılması üçün probkaya 1-2 sm qalana kimi su doldurmaq lazımdır.

13. Torpaq örtüyünün vəziyyətinin müşahidə və nəzarəti

Antropogen mənşəli kimyəvi maddələrin çirklənmə mənbələrinə yaxın (şəhərlərin, sənaye və kənd təsərrüfatı komplekslərinin, avtomagistralların ətrafında və s.) torpaq örtüyünə göstərdiyi təsir daim artır. Torpağı çirkləndirən atmosfer tullantılarının tərkibində makro- və mikroelementlər, qazlar və hidrozollar, mürəkkəb üzvi birləşmələr (piridin, fenol, benzol və s.) yer alır.

Torpaqların antropogen çirklənməsinin neqativ fəsadları artıq regional və hətta global səviyyədə özünü büruzə verir. Ona görə də hal-hazırda torpaqların kimyəvi çirklənmələri üzrə müşahidə proqramlarının işlənilməsi və hazırlanması olduqca aktual bir məsələdir. Belə proqramların yaradılması ilk növbədə torpaqların müasir vəziyyətinin adekvat qiymətləndirilməsini və bu vəziyyətin dəyişmə proqnozunu tələb edir. Belə informasiyanın əldə edilməsi – torpaqların kimyəvi çirklənməsi səviyyəsinin müşahidə sisteminin, yəni antropogen çirkləndirici maddələrin təsirinə məruz qalmış torpaqların vəziyyətinin qiymətləndirilməsindən ibarətdir.

Kənd və şəhər şəraitində torpaqların çirklənmə səviyyəsi üzrə müşahidələrin keçirilmə məzmununun və xarakterinin və onların xəritələşdirilməsinin öz xüsusiyyətləri vardır. Müşahidə məsələlərinə daxildir:

- 1) torpaqların kimyəvi çirklənməsinin müasir səviyyəsinin qeyd edilməsi, çirklənmə mənbəyinin

yerləşməsindən və texnoloji parametrlərindən asılı olaraq, torpaqların çirklənməsinin coğrafi qanunauyğunluqlarının və zaman dəyişmələrinin dinamikasının aşkar edilməsi;

2) yaxın gələcəkdə torpaqların kimyəvi tərkibinin dəyişmə tendensiyalarının proqnoz edilməsi və torpaqların çirklənməsinin mümkün fəsadlarının qiymətləndirilməsi;

3) torpaqların çirklənməsi nəticəsində mümkün mənfi nəticələrinin aradan qaldırılması üzrə tədbirlərin tərkibinin və xarakterinin, artıq çirklənmiş torpaqların əsaslı şəkildə yaxşılaşdırılmasına yönəlmiş tədbirlərin əsaslandırılması;

4) maraqlı təşkilatların torpaqların çirklənmə dərəcəsi haqqında informasiya ilə təmin edilməsi;

Yuxarıda deyilən məsələləri nəzərə almaqla, aşağıdakı müşahidələri qeyd etmək olar:

a) rejim müşahidələri, yəni müəyyən zaman müddəti ərzində torpaqlardakı kimyəvi maddələrin miqdar səviyyəsinin sistematik müşahidələri;

b) atmosfer havası – torpaq, torpaq – bitki, torpaq – su, torpaq – dib çöküntüləri sistemində çirkləndirici maddələrin miqrasiya proseslərini əhatə edən kompleks müşahidələr;

c) profil üzrə torpaqlarda çirkləndirici maddələrin saquli miqrasiyasının öyrənilməsi;

ç) bu və ya digər təşkilatların sorğuları əsasında müəyyən edilmiş bəzi məntəqələrdə, torpağın çirklənmə səviyyəsinin müşahidələri.

Beləliklə, torpaqların çirklənmə səviyyəsi üzrə aparılan müşahidələrdə hazırkı vaxtda torpaqların çirklənmə səviyyəsi haqqında təsəvvürün alınması ilə yanaşı, həm də gələcəkdə baş verəcək proseslərin inkişaf yolu, o cümlədən torpağın su, istilik, duzluq, bioloji və digər rejimlərini əhəmiyyətli dərəcədə dəyişməyə şərait yaradacaq torpaqların kimyəvi çirklənmə dərəcəsini azaltmağa imkan verəcək tədbirlərin inkişaf yolları müəyyən edilməlidir. Eyni zamanda torpaqların çirklənmə vəziyyəti və proqnozu yalnız torpaqların nümunə analizinə əsaslanmamalıdır. Torpaq landşaftın elementidir, ona görə də onun tədqiqi təbii və antropogen kompleksin bütün komponentlərinin, təbii, kənd və şəhər şəraitində çirkləndirici maddələrin toplanma yollarının tədqiqi ilə ayrılmazdır. Təbii və kənd təsərrüfatı landşaftlarında torpaqların ağır metallarla çirklənmə səviyyəsi üzərində müşahidələrin çöl proqramının həyata keçirilməsindən əvvəl işlərin planlaşdırılmasını aparmaq lazımdır. Yəni, əsas fiziki materialı verəcək torpaq nümunələrinin götürüləcəyi nöqtələrin təqribi sayı müəyyən edilməli, onların ərazi üzrə yerləşmə sxemi tərtib edilməli, çöl marşrutları və ya sahələrin emal edilməsi ardıcılığı göstərilməli, tapşırığın yerinə yetirilməsinin təqvim müddətləri təyin edilməlidir. Bundan əlavə topoqrafik materialın, həmçinin tematik xəritələrin (torpaq, geobotanik, geoloji, geokimyəvi və s.) mövcudluğunu və keyfiyyətini yoxlamaq lazımdır.

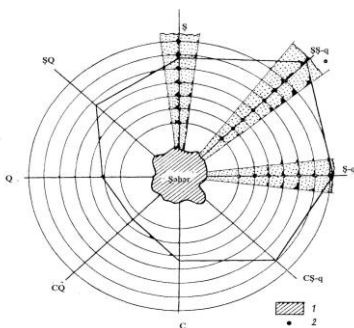
Şəhərlərdə torpaqların ağır metallarla çirklənmə səviyyəsi üzrə aparılan müşahidələr ekspedisiya xarakteri daşıyır, ona görə də bunlara hazırlığın bütün tədbirlərini özündə cəmləşdirir. Ekspedisiya işlərinin aparılma və torpaqların seçilmə müddəti heç bir əhəmiyyət kəsb etmir. Lakin, materialların toplanmasını ilin quru vaxtında, əsas kənd təsərrüfatı bitkiləri məhsulunun yığılması dövründə, yəni yayda və payızın əvvəlində aparmaq əlverişlidir. Geniş stasionar müşahidələrdə nümunələrin seçilməsi ekspedisiya işlərinin vaxtından asılı olmayaraq aparılır. Əvvəllər tədqiq olunmuş ərazilərin torpaqlarının ağır metallarla çirklənmə səviyyəsi üzrə təkrar müşahidələri 5-10 ildən sonra həyata keçirilir. Kənd təsərrüfatı tərəfindən istifadə edilən sahələrin seçilməsində ilkin işçi sənəd kimi müəyyən miqyaslı (adətən 1:10000) topoqrafik əsas sayılır. Şəhərin (fəhlə qəsəbəsinin) və ya sənaye kompleksinin konturları (sxemi) bir qayda olaraq, topoqrafik əsasdan köçürülmüş ərazi planının mərkəzində yerləşdirilir. Həndəsi mərkəzdən (şəhər, sənaye kompleksi, zavod və s.) pərgar vasitəsilə aşağıdakı məsafələrdə 0,2; 0,5; 1,0; 1,5; 2; 3; 4; 5; 8; 10; 20; 30; 50 km çevrələr çəkilir, yəni torpağın ağır metallarla mümkün çirklənmə zonaları qeyd edilir. Torpağın çirklənmə zonasının uzunluğu verilmiş rumbanın (küləklər gülü) küləyinin sürəti və tezliyi, atmosfərə atılan tullantıların xarakteri (maddənin sıxlığı, hissəciyin dispersliyi), boruların hündürlüyü,

ərazinin relyefi, bitkilər vəs. ilə təyin edilir. Tərkibində ağır metallar olan xırdadispers aerosol və qazların xeyli miqdarı atmosferdə qalaraq, böyük məsafələrə köçürülür və planetdəki qlobal dövrəyə daxil olur. Bu cür hazırlanmış ərazi planına 8-16 rumba üzrə çoxillik küləklər gülünün konturları çəkilir. Ən çox təkrarlanan küləklərə uyğun olan ən böyük vektor, küləktutmayan tərəfdə qeyd edilir; onun uzunluğu 25-30 sm, yəni 25-30 km təşkil edir. Beləliklə, küləklər gülü ilə əmələ gəlmiş kontura sxematik olaraq, ağır metallarla çirklənmiş ərazi daxil edilir (şək.3.2). Radiuslar istiqamətində çirklənmə mənbələrinin yaxınlığında tədricən 1-3 km-ə kimi genişlənən eni 200-300 m olan sektorlar qurulur; sektor oxlarının çevrələrlə kəsişdiyi yerlərdə əsas sahələr yerləşir, onların üzərində isə dayaq kəşik şəbəkələri, nümunələrin götürülməsi üzrə məntəqələr və sahəciklər yerləşdirilir. Rekoqnossirovka tədqiqatları ərazinin təbii mürəkkəbliyindən, onun tədqiq olunma səviyyəsindən, sahədən və tədqiqat miqyasından asılı olaraq çox və ya az təfərrüatlı marşrut üsulu ilə yerinə yetirilir. Torpaqların ətraflı tədqiqatları zamanı vahid çirklənmə mənbəyi ətrafında sahəni bir-iki dəfə keçmək kifayətdir.

Rekoqnossirovka nəticəsində ərazinin əsas landşaft xüsusiyyətləri, torpaq örtüyünün məkan dəyişikliklərinin ümumi xüsusiyyətləri, əsas formalar, torpaqəmələgəlmələr və

s. müəyyən edilir. Paralel olaraq, yerli fond materialı ilə tanış olunur, iqlim və mikroiklim, son illərin hava şəraiti, insanların xəstəlik səbəbləri, ekosistemdə ağır metal olan xəstələnmələr barəsində məlumatlar toplanır. Əsas işlərin başlanmasından əvvəl ərazinin rekoqnoşirovka tədqiqatına sərf edilən iş vaxtının müəyyən sərfi, bir qayda olaraq sonradan aparılacaq çöl işlərinin və vaxtın qənaəti ilə özünü doğruldu.

Ərazinin ağır metallarla çirklənmə dərəcəsinin qiymətləndirilməsi böyük əmək məsrəfləri və bahalı olması səbəbindən heç də həmişə çirklənmiş torpaqların başdan-başa çəkilişini tələb etmir. Daha məqsədəuyğun və sərfəli torpaqların hava və su çirklənmə yollarının izlənməsidir, burada sahələrdən torpaqların üst qatlarından götürülmüş nümunələri birləşdirilərək analiz edilir. Daha ətraflı tədqiqatları hava axınları boyu üstünlük təşkil edən sektor-radiuslarda yerləşən sahələrdə yerinə yetirmək lazımdır.



Sənaye mərkəzi ətrafında torpaqların ağır metallarla çirklənməsi müşahidələri zamanı əsas sahələrin yerləşmə sxemi. Əsas sahə dedikdə verilmiş rayon üçün tipik olan, torpaq və relyef şəraiti, bitkiləri və fiziki-coğrafi mühitin digər komponentləri daim təkrarlanan sahə (1-10 ha və daha böyük) başa düşülür. Əsas sahələrin başlıca hissəsini küləklər gülünün iki ekstremal şüası (rumba) istiqamətində yerləşdirmək lazımdır. Küləklər gülü aşkar şəkildə ifadə edilmədikdə sahələr ərazini küləklər gülünün bütün rumba istiqamətlərində bərabər şəkildə xarakterizə edir

Torpağın ağır metallarla çirklənmə dərəcəsi səviyyəsinin müşahidələrində bu və ya digər amillərin artması və ya azalması ilə əlaqədar olan dəyişikliklərin müqayisəsi və dəyişmələrin məkanda müxtəlif inqrediyentlərlə torpaqların çirklənmə dərəcələrinin qanunauyğun şəkildə dəyişmələri mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Həmin qanunauyğunluqlar daha aydın şəkildə üstünlük təşkil edən küləyin istiqamətləri boyu bütün ərazini kəsən torpaq-geomorfoloji profillərdə özünü büruzə verir ki, bu da torpaq və mühitlərdə çirkləndirici maddələrin paylanmaları arasındakı bir-birilə bağlı əlaqələrin dərk edilməsinin olduqca dəyərli metodunu təşkil edir.

Torpaq-geomorfoloji profil dedikdə, qabaqcadan müəyyən edilmiş, xəttə çatmağa yönəlmiş yer səthinin dar zolağı başa düşülür ki, onun üzərində bir və ya bir

neçə ekoloji amil ilə torpaqların çirklənmə dərəcələri arasında korrelyasiya təyin edilmişdir.

Torpaqların çirklənmə dərəcəsinin dəyişməsi mikrorelyefin xarakteri ilə şərtlənir, onların torpaqların çirklənməsi ilə əlaqəsi əyani şəkildə böyük ərazilərdə özünü daha çox büruzə verir. Beləliklə, torpaq- geomorfoloji profillər və əsas sahələr bir-birlərini tamamlamalıdır.

Müəyyən edilmişdir ki, atmosfer vasitəsilə torpaq örtüyünü çirkləndirən texnogen tullantılar torpağın üst qatlarında toplanırlar. Ağır metallar bir qayda olaraq səthdən birinci 2-5 sm-də toplanır. Aşağıda yerləşən üfiqlərin çirklənməsi torpağın becərilməsi (şumlanması, kultivasiya, malalanması), həmçinin çatlar vasitəsilə diffuz və konvektiv daşınması, torpaq heyvanları və bitkilərin gedişləri vasitəsilə baş verir. Ona görə də torpaq örtüyünün ağır metallarla çirklənməsinin dəqiq təsvirini torpaq nümunələrini dərinliyi 0- 10 və 0-20 sm şumlanmış yerdə və 0-2,5; 2,5-5,0; 5-10; 10-20;20-40 sm dərinlikli xammal torpaqlarda və köhnə qalmış yerlərdən torpaqların nümunələrinin seçilməsi ilə əldə edilə bilər. Birləşdirilmiş nümunə bir qayda olaraq konvert metodu ilə tərtib edilir. Torpaqların ilkin emalı ilə əlaqədar olan bütün növbəti əməliyyatlar əvvəldə təsvir edilmiş torpaqların pestisidlərlə çirklənməsi zamanı yerinə yetirilən nəzarət zamanı həyata keçirilən əməliyyatlarla analojidir. Torpaq nümunələrinin seçilməsi yerinə yetirildikdən sonra o,

analizdən ötrü laboratoriyaya göndərilir. Hər bir nümunə talonla təchiz edilir, burada torpağın özü haqqında və onun götürülmə şəraiti haqqında tələb edilən bütün lazımı məlumatlar verilir.

14. Biosferdə baş verən antropogen təsirlər

Abiotik və biotik göstəricilər üzrə ətraf mühitin vəziyyətinin qiymətləndirilməsinin imkanları, üstünlükləri və çatışmazlıqları Mühitin və sistemin antropogen dəyişikliklərinin qiymətləndirilməsi həm onların abiotik, həm də biotik (biotanın müxtəlif xarakteristikalarının müəyyənləşdirilməsi, analizi və şərhə əsasən) parametrləri üzrə yerinə yetirilə bilər. Hər iki yanaşmanın üstünlükləri və çatışmazlıqları vardır. **Mühitin vəziyyətinin qiymətləndirilməsinə (ƏMVQ) yanaşmaların üstünlükləri və çatışmazlıqları** Abiotik və biotik göstəricilər üzrə ətraf: **Abiotik** parametrlər mühitin tərkibini, onun konkret neqativ dəyişikliklərini bilavasitə xarakterizə etdiyindən əlverişlidir, özü də ciddi şəkildə kəmiyyət ifadəsinə malikdir. Lakin, onlara əsasən mühitin tam xarakteristikasını almaq mümkün deyildir, çünki:

Əsas məsələ aydın olmayaraq qalır: abiotik şərait ümumilikdə biotanın tələblərinə nə qədər cavab verir.

1) Ekosistemə müasir antropogen təsirlər bir qayda olaraq olduqca mürəkkəbdir. Tədqiqatçının təyin etdiyi abiotik parametrlərin sayı nə qədər çox olmasına baxmayaraq, tam təminat yoxdur ki, bütün təsiredici amillər nəzərə alınsın.

2) Ekosistemlərin reaksiyası nəinki amillərin tərkibindən, həm də onların qarşılıqlı təsirlərin mürəkkəb effektindən də asılıdır.

3) Əsas məsələ aydın olmayaraq qalır: abiotik şərait ümumilikdə biotanın tələblərinə nə qədər cavab verir.

4) Ekosistemə müasir antropogen təsirlər bir qayda olaraq olduqca mürəkkəbdir. Tədqiqatçının təyin etdiyi abiotik parametrlərin sayı nə qədər çox olmasına baxmayaraq, tamtəminat yoxdur ki, bütün təsiredici amillər nəzərə alınsın.

5) Ekosistemlərin reaksiyası nəinki amillərin tərkibindən, həm də onların qarşılıqlı təsirlərin mürəkkəb effektindən də asılıdır.

Bu isə yalnız abiotik parametrlərə görə mühitin keyfiyyətinin və onun antropogen dəyişikliklərinin ekosistemin vəziyyətinin qiymətləndirilməsinin effektivliyini məhdudlaşdırır.

Biotik parametrlərdən istifadə edilmənin üstünlüyü onların böyük etibarlığında və obyektivliyindədir. Biotanın vəziyyəti abiotik mühitin ümumi vəziyyəti ilə müəyyən edilir və istənilən mənşəli neqativ təsirlərin tam şəkildə nəzərə alınması dərəcəsindən və onların tədqiq dəyişməsinə asılı olmayaraq müəyyən edilir.

Bundan başqa biota ətraf mühitin vəziyyətinin güclü tənzimləyicisidir. İstənilən, hətta biotanın cüzi xarici pozulmaları ətraf mühitin parametrlərinin real kəskin, gözlənilməyən, o cümlədən insan üçün vacib olan tez-tez qəza dəyişikliklərinə səbəb ola bilər.

Bütün bunlar biotanın monitoring obyektinə kimi və ətraf mühitə təsirin qiymətləndirilməsinin xüsusi

vacibliyini müəyyən edir. Lakin, ümumiyyətlə neqativ təsiri adekvat şəkildə əks etdirərək biotanın vəziyyəti və dəyişiklikləri məhz hansı amillərlə onların yaranmasını izah etmir.

Adekvat ekoloji normallaşdırmaqdan ötrü təkcə ekosistemin ən vacib abiotik və biotik göstəricilərini seçmək, həm də *mühitin dəyişikliklərinə biotanın reaksiyasının qanunauyğunluqlarını mütləq* nəzərə almaq lazımdır. Yalnız bu cür müəyyən etmək mümkündür ki, hansı abiotik amillər və

hansı dərəcədə məhdudlandırılır və onların qiymətlərini necə dəyişmək lazımdır ki, ümumi təsir səviyyəsi icazə verilən qiymətə kimi çatdırılsın.

Bu halda bütün sistemin vəziyyəti biotik göstəricilərin nəzərə alınması və analizi nəticələrinə görə ümumilikdə kifayət qədər etibarlı şəkildə qiymətləndirilir, fiziki-kimyəvi xarakteristikaların birbaşa qiymətləndirilməsi isə antropogen amillərdən məhz hansılar ətraf mühiti daha güclü sürətdə korlayır və bunun necə baş verməsinin aydınlaşdırmağa imkan verir.

15. Bioloji monitoring ekoloji monitoringin tərkib hissəsi kimi

Bioloji monitoring (qısaca – **biomonitorinq**) üç əsas məsələnin həlli üçün nəzərdə tutulmuşdur.

6) *Biotanın saxlanması üzrə fəaliyyətin informasiya təminatı*: biosferin (biosistemin təşkilinin müxtəlif səviyyələrində) biotik tərkib hissəsinin vəziyyətinin müəyyən edilməsi və onun antropogen təsirə qarşı göstərdiyi reaksiya. Biotanın vacib mühit yaradıcı rolunu nəzərə almaqla (4.1.1 bölməsi) aydın olur ki, sonuncunun saxlanması bəşəriyyət üçün praktiki əhəmiyyətə malikdir. Baxılan problemin etik və estetik aspektlər də aşkardır.

7) *Biotik parametrlər üzrə ətraf mühitin vəziyyətinin qiymətləndirilməsi*. xüsusi rol Mühitin başlanğıc mərhələlərinin aşkar edilməsi xüsusi rol oynayır, bunlara qarşı biota bir çox komponentlərə insandan daha çox həssasdır.

8) *Biotada müxtəlif inqrediyentlərin tərkibinin tədqiqi* bioloji monitoringə kifayət qədər şərti aiddir; bu daha çox müxtəlif mühitlərdə pollyutantların tərkibinin müəyyən edilməsinin tərkib hissələrindən birini təşkil edir.

Bundan başqa ətraf mühitin qorunması üzrə fəaliyyətin konkret istiqamətlərinin informasiya təminatı üçün bioloji monitorinqin çoxlu sayda xüsusi formaları da mövcuddur.

Biomonitorinqin xüsusi altsistemi kimi, konkret bioloji növlərin populyasiyalarının monitorinqi qəbul edilir. Müşahidələrin aparılma istiqamətləri:

- mühitaryaradıcı populyasiyalar üzrə, bütün ekosistemin mövcudluğu üçün lazımlıdır (məsələn, meşə ekosistemlərində ağacların üstünlük təşkil edən populyasiyaları);

- indikator-populyasiyalar üzrə, antropogen təsirə daha həssas olan bu və ya digər ekosistemin rifah dərəcəsini özünün vəziyyəti ilə yaxşı xarakterizə edir;

- böyük təsərrüfat dəyərə malik olan populyasiyalar üzrə (məsələn, qiymətli balıq növləri).

Son zamanlar *genetik monitorinqin* rolu artmaqdadır (müxtəlif populyasiyaların genetik fondunda mümkün olan dəyişikliklərin müşahidəsi).

Su bioehtiyatların monitorinqinə daxildir:

- balıqçılığa mənsub olan obyektlərdə heyvan aləmi obyektlərinin monitorinqi;

- ölkənin ovluq balıqçılığı sahə kadastrının aparılması;

- ölkənin su hövzələri bioehtiyatlarının və onların yaşama mühitinin çirklənmə vəziyyətinin monitorinqi

(bioməhsuldarlığın okeanoloji əsaslarının, ovçuluğun

proqnozu və daha dəyərli hidrobiontların qorunmasının öyrənilməsi məqsədi ilə);

Bioindikasiya və biotestdən keçirilmə

Bioto xarakteristikalarına görə mühitin vəziyyətinin qiymətləndirilməsinin iki müxtəlif metodoloji yolu mövcuddur: biotestdən keçirilmə və bioindikasiya.

Biotestdən keçirilmə - təbii və ya laboratoriya şəraitində eksperimentin qoyulması yolu ilə təbii proseslərə aktiv surətdə müdaxilə edilməsində mühitin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsidir. Biotestdən keçirilmənin mahiyyəti üzərində təcrübə aparılan heyvanların sınaqdan keçirilən mühitlə qarşılıqlı təsirlərin nəticələrinin ("***test-obyektlər***") müəyyən edilməsindən ibarətdir. Tədqiq olunan mühitlərdə təcrübələrin müxtəlif davam etmə müddətlərində test-obyektlərin xarakteristikalarının dəyişmələrini müqayisə etməklə mühitin zərərli təsir dərəcəsi barədə mühakimə yürüdülmür. Məsələn, su mühiti üçün standart test-obyektləri kimi *Esherichia coli* bakteriyaları, *Paramecium* və *Tetrachimena* nəsildən olan infuzoriyaları, *Daphnia magna* avarayaqlı xərçənglər, qızılbalıq fəsiləsindən olan kürü və sürfələrindən və s. istifadə edirlər. Ətraf mühitin neqativ təsiri test-obyektlərin yaşama qabiliyyəti, davranış xüsusiyyətləri, orqanizmlərin morfoloji dəyişiklikləri ilə qiymətləndirilir.

Bioindikasiya – biotanın bu və ya digər yaşayanlarının təbii proseslərə aktiv surətdə (eksperimental) təsir etməyərək onlara müşahidə edilməklə mühitin vəziyyətinin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsindən ibarətdir. Belə müşahidələrin obyektləri kimi (**bioindikatorlar**) müxtəlif səviyyədə təşkil olunmuş biosistemləri göstərmək olar. Mühitin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi **bioindikator əlamətlərinə** görə yerinə yetirilir – bu, müşahidə edilən biosistemlərin elə xarakteristikaları üzrə aparılır ki, onlar daha tam və dəqiq surətdə onların salamatlığını əks etdirsin. Monitoring tədqiqatlarının əsasını eksperiment deyil, müşahidə təşkil etdiyindən, bioloji monitoringin əsas metodologiyasını bioindikasiya təşkil edir. Buna baxmayaraq, çöl və laboratoriya şəraitində biotestdən keçirilmənin bəzi metodlarından da mühitin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi və onun antropogen dəyişikliklərin aşkar edilməsindən ötrü istifadə edilir. Ətraf mühitin amillərinə biosistemin kəmiyyətə tədqiqi və reaksiyanın normallaşdırılması məqsədi ilə bioindikasiya və biotestdən keçirilmədə aşağıdakı əsas anlayışlardan istifadə edilir

1. Məhdudlaşdırmış ekoloji amillər məkanı – evklid məkanıdır, onun koordinatları biosistemi məhdudlaşdıran ekoloji amillərlə müqayisə edilir və ümumi sayı n :

$$\varepsilon_n = \{(X_1, X_2, \dots, X_n, \dots)\}.$$

2) **Biosistemin ekoloji amillərə cavabvermə funksiyası.** Biosistemin ekoloji amillərə reaksiyası onun müxtəlif xarakteristikalarının müvafiq dəyişkənliyi ilə qiymətləndirilir. Biosistemin xarakteristikalarının qiymətlətinin n ekoloji amillərdən asılılığı həmin amillərin: $f(X_1, X_2, \dots, X_n)$ bu funksiyanın müvafiq **cavabvermə funksiyası** ilə ifadə edilir. Buzaman n imperativ (X) ekoloji amillərdən birinə biosistemin xarakteristikasının cavabvermə funksiyası (digər amillərin bəzi qeyd edilmiş qiymətlərində) həmin amilə (digər amillərlə birlikdə təsiri zamanı) isə **xüsusi cavabvermə funksiyası** - $f(X)$ deyilir.

3) **Ekoloji amillərdən biosistemin rifah funksiyası.** Aydın məsələdir ki, biosistemin heç də hər bir xarakteristikası onun ümumi vəziyyəti, rifah dərəcəsini əks etdirmir. Deməli, cavabvermənin bütün funksiyaları ekoloji amillərin biosistemin reaksiyasının qiymətləndirilməsindən ötrü istifadə edilməyə bilər. n imperativ amillərin qiymətlərinin müxtəlif birləşmələrində biosistemin ekoloji amillərinin ümumi və tam şəkildə kifayət qədər sağlamlığını əks etdirən biosistemin cavab funksiyası həmin amillərdən: $f_6(X_1, X_2, \dots, X_n)$ tədqiq olunan biosistemin **rifah funksiyası adlanır**. Ekoloji amillərdən asılı olan rifah funksiyası kimi istifadə edilən müxtəlif dərəcəli biosistemlərin xarakteristikaların nümunələri aşağıda 4.2 bölməsində verilmişdir. Biosistemin n imperativ

ekoloji amillərin (X) birindən rifah funksiyası həmin amildən $f_s(X)$ onun ***xüsusi rifah funksiyası adlanır.***

4) ***Izobola*** (yunan sözü "ίσοϑ" – bərabər və "βολοϑ" – dəyişiklik) – biosistemə bərabər dərəcədə təsir göstərən bütün məhdudlaşdırıcı amillərin birləşməsinin məcmusudur (yənirifah funksiyasına daim müəyyən qiymətini şərtləndirir).

16. Müxtəlif dərəcəli bioloji sistemlərin indikator xarakteristikaları

Bioindikasiya üçün müxtəlif dərəcəli biosistem göstəricilərindən istifadə edilə bilər. Adətən, bioloji indikator kimi istifadə edilən biosistemin dərəcəsi nə qədər aşağı olarsa, mühitin təsiri barəsində nəticələr bir o qədər xüsusi ola bilər və əksinə.

Orqanizm və suborqanizm strukturları

Suborqanizm dərəcəli biosistemlərə molekulyar və molekulyar komplekslər (zülallar, nuklein turşuları və s.), hüceyrə orqanoidləri, hüceyrələr, toxuma, orqanlar və orqan sistemləri daxildir. Bioindikasiya üçün aşağıdakı xarakteristikalar daha səciyyəvidir:

- toxumaların kimyəvi tərkibi;
- fermentlərin tərkibi, strukturu və funksional aktivlik dərəcəsi;
- hüceyrə orqanoidlərin struktur-funksional xarakteristikaları;
- hüceyrələrin ölçüləri, onların morfoloji xarakteristikaları, aktivlik səviyyəsi;
- histoloji göstəriciləri;
- toxuma və orqanlarda pollyutantların konsentrasiyası;
- mutasiyaların tezliyi və xarakteri, kanserogeneza, eybəcərlik.

Mühitin amillərinin teratogen effekti – test-orqanizmlərdə müxtəlif eybəcərlik, inkişafın qüsurların əmələ gətirməsi qabiliyyətidir.

Teratogen təsirlərin fəsadları müxtəlifdir: bəzi hallarda teratogenez yalnız hüceyrə orqanoidlərində, ayrı-ayrı hüceyrələrdə, digər hallarda isə toxumalara, orqanlara və bütün orqanizmə təsir göstərir. Ətraf mühitin vəziyyətinin bioindikasiyası və onun antropogen dəyişiklikləri üçün orqanizmin çoxsaylı struktur (anatomik) və funksional (fizioloji) xarakteristikaları böyük rol oynayır. Bu göstəricilər “Ümumi ekologiya”, “Fiziologiyanın əsasları” və “Toksikologiya” fənnləri üzrə mühazirə kurslarında nəzərdən keçirilir

Populyasiyalar

Bioindikasiya və biotestdən keçirmədə rifah funksiyası kimi aşağıdakı statistik və dinamik populyasiya xarakteristikalarından istifadə edilir

Təbii ekosistemlərin bütün biotasının tədqiqi adətən hətta bioloqların böyük kollektivi üçün də çox çətin bir məsələdir. Əgər hətta ekosistemin biomüxtəlifliyi nisbətən böyük olmasa belə, biotanı çoxlu sayda sistemə qrupların nümayəndələri təşkil edirlər. Onların əksəriyyəti üçün növ diaqnostikası olduqca yüksək ixtisas tələb edir və az saylı sistemçi

mütəxəssislərə buna nail olmaq nəsb olur. Ona görə də artıq birinci növbəli məsələ biotanın tam növ tərkibinin müəyyənləşdirilməsi bütün sistematik qruplar üzrə eyni zamanda aparıcı mütəxəssislərin cəlb edilməsini tələb edir. Daha real məsələ bütün biotanın deyil, konkret qrupların tədqiq edilməsidir. **Qrup** və ya senoz (yunanca "χοινος" – birgə, birlikdə) – müəyyən kateqoriyadan olan məkanın müəyyən sahəsində məskunlaşan canlı orqanizmlərin məcmusundan ibarətdir. Nəzərə alınan orqanizmlərin kateqoriyaları və tədqiq edilən məkanın sahəsi tədqiqat məqsədinə münasib şəkildə ixtiyari qaydada seçilə bilər. Əgər hər hansı bir qrup tədqiq olunan təsirə həssasdırsa və bütün biotanın ona göstərdiyi reaksiyası haqqında mühakimə yürütməyə imkan verirsə, onda bioindikator kimi uğurla istifadə oluna bilər. Bioindikasiya zamanı qrupların

aşağıdakı xarakteristikalarında istifadə edilir. Statistik xarakteristikalar:

Növ tərkibi (qrupun bioloji növlərinin siyahısı) - əsas kəmiyyət xarakteristikadır.

Növ bolluğu – qrupdakı növlərin miqdarı.

Bolluq göstəriciləri: sayı, sıxlığı, qrupun biokütləsi (müvafiq populyasiya parametrlərinə analoji olaraq).

Struktur xarakteristikaları cəmiyyətin struktur göstəriciləri, bolluq göstəriciləri cəminin nisbəti:

➤ müxtəlif növlər (növ müxtəlifliyi) və ya daha böyüktaksonlar;

- müxtəlif qidalanma strategiyaların nümayəndələri (trofikstruktur);
 - müxtəlif ölçülərə malik fərdlər (kütləli) (ölçü-çəki strukturu);
- müxtəlif senotik strategiyalı növlər (məsələn, r və K-strategiyalar, violentlər, patientlər və eksplerntlər);
- təsirlərə müxtəlif həssaslığa malik növlər müxtəlif davranışlı növlər və s.

Əgər qruplar bir göstəricinin kəmiyyət dərəcələrinə görə seçilirlərsə (məsələn, ölçüsü, kütləsi), qrupun strukturu aşağıdakılarla ifadə edilir:

- *histoqramla* (məsələn, ölçü və ya çəki strukturuna görə)
- və ya *qrup üçün ümumilikdə verilmiş*

göstəricinin orta qiymətinə görə

qruplar **keyfiyyət** əlamətlərinə görə (məsələn müxtəlif qidalanma strategiyaların, müxtəlif növlərin və ya daha böyük taksonların və s. nümayəndələri) seçilirlərsə, qrupun strukturu aşağıdakılarla ifadə edilir:

- verilmiş əlamət – xarakteristika *müxtəlifliyi ilə* seçilmiş qrupların (n) ümumi miqdarı və bu qrup nümayəndələrinin hər hansı bir bolluq göstəricilərinin nisbəti ilə. Adətən antropogen təsir qruplardakı növlərin sayının azalmasına səbəb olur (stenobiontların yox olması hesabına) və onların populyasiya sıxlığının tarazlaşdırılmış qiymətlərinin pozulmasına səbəb olur. Bir qayda olaraq qruplardakı qidalanma münasibətləri daha

mürəkkəbdir və sadalanan şərtlər ödənilmişdir. Ona görə də qrupların “real” məhsullarının düzgün qiymətləndirilməsi qrupdakı trofik əlaqələrin təfərrüatlı analizini tələb edir (adətən

– trofik seçicilik indeksləri və s. nəzərə alınmaqla əsas və ikinci dərəcəli trofik əlaqələrin blok-sxemindən istifadə edilməklə). Qrupun trofik strukturunun kifayət qədər mürəkkəbliyində yuxarıda göstərilən sadə tənliklə hesablanmış “real” məhsulun qiyməti həqiqi qiymətdən bir və ya daha artıq tərtib fərqlənə bilər.

Qrup və ekosistemlər üçün *ekoloji-fizioloji xarakteristikaların* münasibətlərindən daha tez-tez istifadə edirlər:

- hər hansı bir zaman dövrü ərzində qrupun “real” məhsulun mübadiləyə sərf edilən cəm xərclərin nisbəti (*P/R- əmsali*);

- hər hansı bir zaman dövrü ərzində qrupun “real” məhsulun həmin dövr üçün biokütlənin orta qiymətinə olan nisbəti (*P/R- əmsali cəmiyyətin xüsusi məhsuldarlığı*), və s.

Stabil ekosistemdə bioloji məhsulun istehsal prosesi və istehlakı sabit sürətlərlə gedir və yaxşı balanslaşdırılmışdır ($P \approx R$), ona görə də biosenozun özünə təsiri minimuma endirilmişdir. Ekosistemlərin avtogen suksessiyası üzvi maddənin məhsuldarlıq prosesləri üzərində destruksiya proseslərinin üstünlüyü ilə, maddələrin daxili dövranının və enerjinin qapanmasının artması, ekoloji sistemin

özünü tənzimləmə, özünü təmizləmə qabiliyyətinin yüksəlməsi və daxili mühitin yüksək keyfiyyətinin saxlanması ilə xarakterizə edilir ($P/R < 1$). Bir qayda olaraq allogen suksessiya tərs gedən proseslərlə ($P/R > 1$) müşahidə edilir. Ekosistemin özünü tənzimləmə qabiliyyəti azalır, onun daxili mühitinin keyfiyyəti tədricən korlanır.

Ekosistemin (qrupun) təsirə davamlılığı. Qrupların təsvir tərkibinin bioindikasiya rolu. Ekosistemin və ya konkret qrupun mühüm xarakteristikası *təsirə qarşı davamlıdır: rezistiv* (obyektin öz vəziyyətini dəyişməz saxlamaq, təsirə müqavimət göstərmək qabiliyyəti) və *elastikliyi* (təsir qurtardıqdan sonra ilkin vəziyyətə qayıtmaq qabiliyyəti). Dayanıqlığın kəmiyyət ölçüsü maksimal təsir səviyyəsində öz vəziyyətini qoruyub saxlamaq qabiliyyətidir. Beləliklə, ekosistemin biotasını məhdudlaşdıran amillər hiperməkani (və ya bioindikator kimi istifadə edilən cəmiyyət): təsirə rezistent dayanıqlığı izobola ilə təsvir edilir, bu biotanın (cəmiyyətin) xarakteristikalarının bütün amil qiymətlərinin ehtəşəm birləşmələrini məhdudlandıran sahəsidir ki, o, fon qiymətlərindən fərqlənirlər (təsir xaricində müşahidə edilən);

Ekosistemin təsirə qarşı rezistiv dayanıqlıq meyarı həm statistik, həm də dinamiki biotik xarakteristikaların bütün ilkin (fon) qiymətlərinin saxlanması təşkil edir.

Qrupun (eləcə də bütün ekosistemin) təsirinə elastiki dayanıqlığın meyarı ilkin *növ tərkibinin* saxlanmasıdır. Əgər növ tərkibi dəyişməz qalıbsa, deməli təsir başa çatdıqdan sonra biotanın həm kəmiyyət göstəriciləri, həm də onların tənzimlədiyi abiotik mühitin parametrləri tədricən bərpa olunacaqlar. Hərgah növ tərkibi dəyişibsə, onda hətta təsir sona çatdıqda belə biota və abiotik mühitin parametrlərinin gözlənilməz (bəzi hallarda – qəzal) dəyişiklikləri olduqca ehtimal olunandır. Beləliklə, növ tərkibi qrup və ekosistemlərin daha əhəmiyyət kəsb edən xarakteristikadır. Qrupların digər kəmiyyət xarakteristikaları da bioindikasiya üçün vacibdir, lakin növ tərkibinə görə onlar ikinci dərəcəlidir və köməkçi əhəmiyyətə malikdir.

Bundan əlavə, qrupların növ tərkibi nəzərə alınmaqla bioindikasiyanın senotik metodları həm də ən böyük ayırdetmə qabiliyyətinə malikdirlər. Bu onunla şərtləndirilir ki, orqanizmlərin ətraf mühitin parametrlərinə qarşı qoyulan tələbləri xüsusilə növ cəhətdən spesifikdir və hətta bir növ daxilində belə əhəmiyyətli dərəcədə dəyişə bilər, hələ iri taksonlar barəsində bir şey demirik. Eyni zamanda növ diaqnostikası olduqca əmək tutumludur və

tədqiqatçıdan xüsusi ixtisas səviyyəsi tələb edir. Ona görə də tətbiq edilən bioindikasiya metodlarının seçilməsi ətraf mühitin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi dəqiqliyi, həmçinin konkret tədqiqat kollektivinin real imkanları tələblərindən asılı olaraq müəyyən edilir.

17. Ekoloji sistemlərin təsnifat və ordinasiya tədqiq metodları

Bioindikasiya məqsədilə ekosistemlərin və ya ayrı-ayrı qrupların tədqiqi zamanı tələb edilir:

1) ekosistemin (və ya qrupun) məkan sərhədlərinin təyinedilməsi;

2) bioindikasiya üçün əhəmiyyətli olan, biotikanı və ya konkret qrupu məhdudlandıran senotik asılılıq xarakteristikalarını aşkar və təsvir etmək. Bu məsələlər müvafiq olaraq təsnifat (1) və ordinasiya metodları ilə həll edilir. **Təsnifat** yanaşması nəzərdə tutur ki, tədqiq olunan qruplar (ekosistemlər) məkanca çox və ya az dərəcədə dəqiq məkan sərhədlərinə malikdirlər, onların hüdudları daxilində

bircinsdir və qonşu qruplardan (ekosistemlərdən) həqiqətən fərqlənirlər. Riyazi analizin təsnifat metodlarının məqsədi nisbətən diskret qrupların (ekosistemlərin) və onların məkan sərhədlərinin seçilməsidir. **Ordinasiya** yanaşması (latınca “*ordino*” – qaydaya salma), əksinə qrupların (ekosistemlərin) sərhədlərini tanımır və ya da onların mövcud olmadığını ehtimal edir. Ordinasiya metodları mühit qradiyentlərində populyasiya və qrupların kəmiyyət dəyişiklikləri qanunauyğunluqlarını aşkar edir.

Əslində, müxtəlif təbii ekosistemlərin təbii sərhədləri müxtəlif dərəcədə ifadə oluna bilər: yüksək təzadlıqla və olduqca zəif, praktiki surətdə olmaya da bilər (əgər qrupun fasiləsiz məkan dəyişiklikləri müşahidə edilirsə).

Belə ki, ekosistem və qruplar, həqiqətən nisbi diskretdirlər. Bu ilk növbədə, biotoplara (mühitin xüsusi şərtlərinə malik ərazinin və ya akvatoriyanın sahəsidir ki, biotopun özünün daxilində nisbətən bircinsdir və xarici şəraitdən xeyli dərəcədə fərqlidir) lokallaşmış biogeosenozlar – ekosistemlərdir. Bir çox konsorsiyalar kifayət qədər dəqiq sərhədlərə malikdir. Bir qayda olaraq, diskret çoxnövlü biosistemlər nisbətən yüksək bütövlüyə, çoxsaylı növlərarası əlaqələr və əhəmiyyətli dərəcədə emergentlik xüsusiyyətinə malikdir, ona görə də xolizm mövqeyindən tədqiq olunmalıdır. Belə biosistem nümunəsi kimi kiçik axarı olmayan göl və ya meşə kənarı (biogeosenos), balaca xüsusi mərcan rif və ikilaylı molyuskalardır ki, öz həyat fəaliyyəti ilə xüsusi ətraf mühiti və deməli xüsusi qruplar – konsorsiyalar yaradırlar. Oxşar biosistemlər təsnifata yaxşı, ordinasiyaya isə pis uyğunlaşırlar (belə ki, onların daxili mühiti kifayət qədər bircinsdir).

Əgər biota (və ya konkret qrup) qeyri-bircins, müxtəlif abiotik şəraitdəki məkanlarda mövcuddurlarsa (məsələn, dəniz sublitoralı, preriya və

şəkildə yaranır, ayrı-ayrı növ populyasiyalarının məkanca paylanması təsvirlərinin sadəcə şəkildə üst-üstə qoyulması nəticəsində vahid *ekoloji kontinium* yaranır (biotanın elə vəziyyətidir ki, növlər müstəqil və fasiləsiz surətdə paylanırlar). Buna bənzər biosistemlərin tədqiqi üçün reduksionist metodlar daha effektivdir. Aydınır ki, ekosistemin daxili qeyri-bircins, dəqiq olmayan məkan sərhədlərinə malik olmayan belə ekosistemlər (və ya qruplar) təsnifatə pis, ordinasiya isə yaxşı uyğunlaşırlar.

Təbii ekosistemlərin əksəriyyəti aralıq vəziyyət tuturlar. Onların sərhədlərinin ifadə olunması dərəcəsi, daxili qeyri-bircinslik, növlərarası qarşılıqlı əlaqələr, xüsusiyyətlərin emercenliyi (sistemin elementlərinin heç birinə xas olmayan yeni xüsusiyyətlərin yaranması) çox geniş dərəcədə dəyişir. Ona görə də bioindikasiya ekoloji tədqiqatlarda təsnifat və ordinasiya yanaşmalarının birlikdə istifadəsi adətən daha məhsuldar olur.

Təsnifat metodları ekosistemlərin (qrupların) sərhədlərinin tədqiqatçı tərəfindən seçilməsi subyektivliyini aradan qaldırmağa, riyazi yanaşma sayəsində onların ifadə olunması dərəcəsini qiymətləndirməyə imkan verir. Daha yüksək təsnifatı *klaster analiz* (ingiliscə “cluster” – qrup, salxım deməkdir) metodları verə bilər. Burada obyektlər siniflərə (klasterlərə) elə qruplaşdırılır ki, bir sinfə daxil olan obyektlər, digər siniflərə daxil olan oxşar obyektlərlə müqayisədə daha bircins olsunlar. Bu halda qrupların həm növ tərkibi (*nömrələnmiş* klaster analizi adlanır), həm də müxtəlif kəmiyyət xarakteristikaları müqayisə edilir. Son zamanlar bir çox ekoloqlar nömrələnmiş klaster analizindən istifadə etməyə üstünlük verirlər, belə ki: 1) bu və ya digər növün mövcudluğu və ya yoxluğunun özü olduqca informativdir; 2) növ fərdlərinin olması faktının aşkar edilməsi, populyasiya və ya qrupun kəmiyyət xarakteristikalarını düzgün təyin edilməsindən daha sadədir

3) kəmiyyət xarakteristikalarına görə təsnifat analizinin nəticələri tədqiqatçı üçün hansı göstəricilərin daha vacib olmasını və hesablamalarda nəzərə alınması ilə müəyyənləşdiyi halda, nömrələnmə təsnifatı həmişə eyni bir əlamətdən istifadə edir.

Nömrələnmiş klaster analizi həm ayrı-ayrı müşahidə stansiyalarının müqayisəsi (Q-analizi müxtəlif stansiyalarda qrupların növ tərkibinin oxşarlığını qiymətləndirir), həm də

ayrı-ayrı növlərin müqayisəsini (R-analizi müxtəlif növlərin məkan paylanması oxşarlığını qiymətləndirir) aparmaq mümkündür.

Klaster analizindən topoloji analiz vasitəsi kimi elmin müxtəlif sahələrində geniş istifadə edilir. Lakin, klaster analizinin kəmiyyət xarakteristikaları üzrə məhsuldarlığı əlamətlərin az və ya çox dərəcədə təsnifatlaşdırma alqoritmlərinin və nəticələrin şərh edilməsi metodlarının (məsələn, qrupun seçilməsi üçün hansı oxşarlıq səviyyəsinin qəbul edilməsini tədqiqatçı özü müəyyən edir) subyektiv seçimi ilə (nömrələnmiş analiz istisna təşkil edir) məhdudlanır.

Tək aparılmış ölçmələrin nəticələrinin verilənlərin seçilmiş siniflərindən birinə ayırd edilməsi üçün həmçinin, çoxölçülü *diskriminant* analiz də olduqca faydalıdır (əsasən təsnifat metodu olmayaraq). O, nəinki təsnifatlaşma üzrə daha əsaslandırılmış şəkildə qərarın qəbul edilməsinə imkan verir, həm də obyektiv surətdə onun meyarlarını seçməyə imkan yaradır. Diskriminant analiz tətbiq edilməsi olduqca effektiv ola bilər, lakin o, materialın representativliyinə olan yüksək tələblərlə məhdudlanır.

Ordinasiya metodları biotanın mühit amillərindən asılılıq xarakteristikalarını müəyyənləşdirməyə imkan verir. Onlar obyektlərin (məsələn, qrupların müvafiq bioindikator əlamətlərinin qiymətləri ilə xarakterizə edilən müşahidə stansiyalarını) hər hansı bir ox boyu (məkan qradientləri, mühit amilləri, zaman oxları və s.) nizama salınmasını yerinə yetirir.

Ordinasiyanın daha sadə və yüksək effektiv metodu *bilavasitə qradient analizidir*. Onun mahiyyəti mühit amillərini məhdudlaşdıran qradientlər üzrə növ bolluğu kəmiyyətlərinin dəyişikliklərinin aşkarlanmasından ibarətdir. Biotaya həqiqi təsiri müəyyən edilən amillər üzrə daha sonra *regressiya* analizi yerinə yetirilir. Bilavasitə qradient analiz üsullarında məhdudlaşdırıcı amillər məlum olduqda və onların nisbətən az sayında effektiv surətdə tətbiq edilir.

Ekoloqlar tərəfindən çox vaxt *dolayı ordinasiya* metodlarından da geniş istifadə edilir, məsələn, ikiölçülü dərəcələnmə (metrik və qeyri-metrik) və çoxölçülü dərəcələnmə.

Metrik dərəcələnmə metodlarına daxildir: əsas komponentlərin analizi (ƏKA); əsas koordinatların analizi (principal coordinates analysis), uyğunluq analizi (correspondence analysis; məsafə xi-kvadrat meyarı üzrə

qiymətləndirilir); uyğunluğun trendsiz analizi (detrended correspondence analysis)

Çoxölçülü dərəcələnmə metodlarına daxildir: kanonik korrelyasiya (canonical correlations); “Prokrustov analizi” (Procrustes analysis); uyğunluğun çoxlu analizi; fərdi məsafələrin dərəcələnməsi (individual distance scaling); sərhəd şərtləri ilə dərəcələnmə (constrained scaling); üçölçülü açılış (3-way unfolding); qeyri-parametrik test (random skewer analysis) və s.

Dolayı ordinasiya metodlarının tətbiqi bəzi hallarda çox effektiv olur, lakin, bu ekoloqdan böyük təcrübə və gördüyü tədbirlərin həddinin aşmamasını tələb edir. Səbəb-nəticə əlaqələrinin abstrakt təqdimatı (bilavasitə ordinasiyadan fərqli olaraq) analiz nəticələrinin şərh edilməsinin dəqiqliyini məhdudlaşdırır, onların səhv şəkildə izah edilməsinə gətirib çıxara bilər.

18. Yerüstü və su ekoloji sistemlərin bioloji indikasiya metodları

Yerüstü ekosistemlərin biotasının antropogen dəyişiklikləri təkcə insanın bilavasitə təsiri ilə deyil, həm də əsasən mühitin antropogen dəyişiklikləri (atmosfer havası, torpaq, səth və qrunt suları) ilə müəyyən edilir. Yerüstü ekosistemlərin bioindikasiyası üçün daha tez-tez ali bitkilərin, şibyə, mamır, torpaq yosunların və s. göstəricilərindən istifadə edilir.

Ali bitkilər. Ümumilikdə ali bitkilər üçün BBK xeyli aşağı olur, nəinki insan üçün. Bu halda müxtəlif bitkilərin atmosfer havasına dözümlüyü müxtəlif olur. Ümumiyyətlə qəbul edilmiş təsnifata görə ali bitkilərdən “həddən artıq həssas” kateqoriyasına iynəyarpaq (sıdr, küknar, şam), saqqallı tozağacı aid edilir. “Həssaslara” – cökə, moruq aiddir. Yasəmən, ardıc kolu “orta həssaslığa” malikdir. “Çox dözümlü”lərə gərməşov, biryuçına, göyrüşyarpaqlı ağcaqayın, xaçgüllülərin, çətirlilərini, mürəkkəb gülə malik olanlar, süpürgə kollarının əksəriyyəti aiddir.

Fitosenosun əsas yarusları xarakteristikaları bioindikasiya əhəmiyyətinə malikdirlər (I – meşə ağacları; II – kolluq yarusu; III – ot-kolluq yarusu; IV- mamır və torpaqüstü şibyələr): növ tərkibi, hər növdən olan fərdlərin sayı, ağacların

orta hündürlüyü və gövdələrinin eni; qapalılığı, bolluğu, proyektiv örtüyü, yaşama qabiliyyəti, toxumaların dəyişikliyi, xarakterik olan eybəcərliklər. Rusiyanın meşə zolağı üçün havanın çirklənməsinə iynəyarpaq meşələri daha həssasdırlar. Adi şam ağacı antropogen təsirin vacib bioindikatoru sayılır. Texnogen çirklənmənin informativ göstəriciləri aşağıdakılardır:

- şam ağaclarının statik morfoloji və anatomik göstəriciləri;
- dinamik göstəricilər (illik artımın qiyməti);
- iynəyarpaqlıların xarakteristikaları (həyatın uzunluğu, kütləsi, xarakterik zədələnmələr – piqmentasiya, xloroza, nekroza, quruma);
- generativ orqanların vəziyyət göstəriciləri – iynəyarpaq ağaclarının qadın qozaları (onların ölçüləri, miqdarı, toxumların bolluğu);
- ağac ziyanvericilrin fəqərəsizlər faunasının bolluq və müxtəlifliyi göstəriciləri və s. **Şibyələr** havanın çirklənməsinin olduqca etibarlı indikatorları sayılır. Lixenoflora (latınca “lichen” – şibyə deməkdir) ənənəvi olaraq bioindikasiya üçün istifadə edilir (“lixenoidikasiya”). (Ənənəvi olaraq istifadə edilən “lixenoflora” tamamilə doğru deyil, çünki şibyələr bitki deyil, göbələk və yosunların simbiozundan ibarətdir və ehtimal olunur ki, polifilitik mənşəlidir). Şibyələr daha aktiv şəkildə metalları özlərinə cəlb edirlər
- udulmuş pollyutantların aktiv kumulyasiyası (orqanizmdə zəhərlərin toplanması) ilə (müdafiə örtüklərinin olmaması və metabolitlərin yavaş çıxışı ilə əlaqədar olaraq);
- şibyələrin yosun komponentlərinin xüsusi zəifliyi ilə əlaqədar olaraq pollyutantların təsiri altında piqmentlər sürətlə parçalanırlar.

Şibyələrin antropogen təsirlərə reaksiyaları növə görə spesifikdir, lakin havanın çirklənməsinə qarşı lixenfloranın müxtəlif iri qruplarının reaksiyalarının bəzi ümumi qanunauyğunluqları mövcuddur. Belə ki, xarici təsirlərə daha həssas epifit şibyələri təşkil edir (ağacların gövdələrində bitir).

Havanın çirklənməsinə müxtəlif vegetativ bədən quruluşları (kök-yarpaq və ya tallom) fərqli reaksiya göstərir

– qaynadılmış (və ya qabıqlı), yarpaqlı və kollu. Qaynadılmış şibyələrin kök-yarpağı substratla - ağacın qabığı, oduncağı və daşların səthi ilə möhkəm birləşmiş qabıqdan ibarətdir

Ümumiyyətlə, kollu şibyələr daha çox həssasdırlar (havanın çirklənməsində birinci olaraq lixenflora yox olur), yarpaqlılar orta həssaslığa malikdirlər, qaynadılmışlar daha dözümlüdürlər (çirklənmə zamanı sonda itirlər).

Bioindikasiya üçün lixenofloranın aşağıdakı xarakteristikalarından istifadə edilir:

- növ tərkibi;
- lixenofloranın növ zənginliyi və müxtəlifliyi;
- konkret növlərin və ümumilikdə lixenofloranın bolluq göstəriciləri (biokütlə, proyektiv örtük);
- kolluq, yarpaqlı və qaynadılmış şibyələrin bolluq göstəricilərinin nisbət indeksləri;

biotası (fəqərəsizlər, yosunlar, göy-yaşıllar (sianeylər), göbələklər, bakteriyalar və s.) müxtəlif torpaq kompleksləri üçün spesifikdir. Ona görə də biotik strukturların və funksional xarakteristikaların (4.2 bölməsi) nəinki çirklənmə ilə, həmçinin, torpaqların struktur dəyişmələri ilə şərtləndirilir. Torpaq biotasının təsirə reaksiyası, onun xarakteri və intensivliyindən asılı olaraq əhəmiyyətli dərəcədə dəyişə bilər. Belə ki, torpaqların aztoksikli üzvi maddələrlə çirklənməsində mikroorqanizmlər-redusentlər intensiv surətdə inkişaf edir və funksionallığı artır. Toksik pollyutantlarla çirklənmiş torpaqlarda (xüsusən də - metal və xlorüzvi birləşmələrlə) redusentlərin bioloji aktivliyini zəiflədir.

Su ekosistemlərin bioindikasiyası

Su hövzələri və su axarlarında hidrobiontların aşağıdakı əsas qrupları (su orqanizmləri) seçilirlər:

- **neyston** – atmosferlə sərhəddə olan suyun səth qatının neystal qrupu (yunanca “νηυ” - üzmək deməkdir);

- **pelaqos** – su hövzəsinin su qatı qalınlığının (yunanca “πλάγιος” – dəniz, girdab deməkdir) *peliqiali* qrupu; **plankton** (“havada uçan” - axınla çox və ya az dərəcədə passiv daşınan orqanizmlər) və **nektona** (“üzən” – aktiv üzgüçülərə bölünürlər

drift (ingiliscə “drift” – dreyf deməkdir) su axını vasitəsilə daşınan orqanizmlərin qrupudur;

- **bentos** – dib və suyun dibə yaxın qatının *bentali* qrupu (yunanca dərinlik deməkdir); **perifiton** “örtülmə” – su qatınında müxtəlif əşyalara və digər iri orqanizmlərin

səthlərinə birləşmiş orqanizmlərin qrupuduq (yunanca “ətraf, bitki); Balıqların qrupu *ixtiosenos* (yunanca balıq deməkdir) (nektonun əsasını təşkil edir).

Plankton və bentosda ənənəvi olaraq fito-, zoo- və bakteriosenozlar seçilir. Fitoplankton və fitobentos yosunları və göy-yaşilları təşkil edirlər. Bundan əlavə fitobentosa həmçinin *makrofitlər* (“böyük bitkilər” – su ali bitkiləri, mamırvə iri yosunlar) daxildir

19. Radioaktivliyin monitorinqi

Radioaktivliyin monitorinqi kosmik şüalanmaların və təbii radionuklidlərin torpaqda, suda, havada, biosferin digər elementlərində, qida maddələrində insan orqanizmində yaratdığı təbii şüalanma dozasının monitorinqidir.

Radioaktiv çirklənmənin monitorinqi — ətraf mühitdə, fəaliyyətləri ətraf mühitin radioaktiv çirklənməsinə, məhsullarında və tullantılarında radionuklidlərin toplanmasına səbəb ola bilən müəssisələrdə, təbii mühit komponentləri və insanın yaşayış mühitində radioaktiv çirklənmənin müəyyənləşdirilib qarşısını almaq məqsədi ilə sistemətik və xüsusi məqsədli rejimlərdə radioaktiv çirklənmə mənbələrinin qeydiyyatı yolu ilə aparılır.

Müəssisələrdə radioaktiv çirklənmənin monitorinqi istehsalat monitorinqi çərçivəsində müəssisənin özü tərəfindən aparılır, nəticələri aylar üzrə göstərilməklə ilde bir dəfə Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinə verilir.

Radiasiya mənbələrinin qeydiyyatı respublika ərazisində fəaliyyət göstərən müəssisə və təşkilatlarda mövcud olan radiasiya mənbələrinin, radiasiya mənbəli cihaz və avadanlıqların inventarlaşdırma aktının ilde bir dəfə yanvar ayının 25-dək Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinə təqdim olunması yolu ilə aparılır.

Ətraf mühitin (su, torpaq, hava) radioaktiv çirklənməsinin sistemətik müşahidələri aşağıdakı kimi aparılır, şüalanmanın ekspozisiya dozasının gücünün ölçülməsi - fon müşahidələri - gündə 3 dəfə (saat 9⁰⁰, 15⁰⁰, 18⁰⁰-da)

ehalinin radiasiya tehlikesinden mühafizesi ve evvelceden xeberdar edilmesi meqsedi ile respublikanın yaşayış menteqelerinde aparılır. Gündelik müşahidelerin neticeleri esasında aylıq ve illik göstericilerin tendensiyaları müeyyenleşdirilir.

ətraf mühitdə, esasən su hövzələrində, atmosfer havasında və yağıntılarında, torpaqlarda ümumi - radioaktivliyin təyin edilməsi.

Havanın - radioaktivliyinin təyin edilməsi gündəlik saat 7³⁰ - 13³⁰ və 19³⁰ - 1³⁰ intervallarında ilin bütün fəsillərində temperaturdan asılı olmayaraq aparılır.

Suların radioaktivliyinin monitorinqi hidroloji rejimlərindən asılı olaraq müxtəlif su obyektlərində müxtəlif qaydada aparılır:

– çaylarda su nümunələri yayda - suyun minimal sərfində - 1 dəfə, payızda - 1 dəfə, qışda - 1 dəfə, yazda - maksimal su sərfində - 3 dəfə aparılır;

– su anbarlarında və göllərdə -radioaktivliyin təyin edilməsinin müddətləri və sayı suyun səviyyə rejimlərindən asılı olaraq müəyyənləşdirilir: yayda -

suyun minimal səviyyəsində - 1 dəfə (yağıntı olmayan gündə), payızda - 1 dəfə, qışın axır günlərində - qar eriməmiş - 1 dəfə, yazda - gursululuq dövründə - 1 dəfə aparılır;

– torpaqların radioaktiv çirklənməsinin monitorinqi, onlarda ayrı-ayrı radioizotopların aktivliyinin yol veriləndən yüksək olmamasına nəzarət məqsədi ilə sistemətik - ildə 1 dəfə, xüsusi məqsədlər üçün isə - zəruri hallarda aparılır;

– yer səthinə yaxın olan atmosfer qatında aerosolların ümumi - radioaktivliyinin qatılığıının təyin edilməsi, sutka ərzində tənzif planşetlərinə üzərinə yığılmış aerosolların radioaktivliyinin ölçülməsi yolu ilə aparılır;

– yağıntıların (qar, yağış) radioaktivliyi aylıq yağıntı nümunələrində tritium izotopunun miqdarının təyin edilməsi yolu ilə aparılır.

Radiasiya – kimyəvi elementlərin nüvələrinin parçalanması zamanı yaranan enerjinin alfa, beta, qamma şüaları və Kosmosda yayılan hər hansı bir elektromaqnetik şüanın ətraf mühitdə müxtəlif dalğa və hissəciklər formasında yayılmasıdır.

Radiaktivliyin monitorinqi - kosmik şüalanmaların və təbii radionuklidlərin torpaqda, suda, havada, biosferin digər elementlərində, qida maddələrində, habelə insan orqanizmində yaratdığı təbii şüalanma dozasının monitorinqidir.

Radioaktiv çirklənmənin monitorinqi - ətraf mühitdə, fəaliyyətləri ətraf mühitin radioaktiv çirklənməsinə, məhsullarında və tullantılarında radionuklidlərin toplanmasına səbəb ola bilən müəssisələrdə, təbii mühit komponentləri və insanın yaşayış mühitinə radioaktiv çirklənmənin müəyyənləşdirilib qarşısını almaq məqsədilə sistemativ və xüsusi məqsədli rejimlərdə radioaktiv çirklənmə mənbələrinin qeydiyyatı yolu ilə aparılır.

Müəssisələrdə radioaktiv çirklənmənin monitorinqi istehsalat monitorinqi çərçivəsində müəssisənin özü tərəfindən aparılır, nəticələri aylar üzrə göstərilməklə ildə bir dəfə Fövqəladə Hallar Nazirliyinə və Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinə verilir.

Radiasiya mənbələrinin qeydiyyatı respublika ərazisində fəaliyyət göstərən müəssisə və təşkilatlarda mövcud olan radiasiya mənbələrinin, radiasiya mənbəli cihaz və avadanlıqların inventarlaşdırma aktının ildə bir dəfə yanvar ayının 25-dək Fövqəladə Hallar Nazirliyinə və Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinə təqdim olunması yolu ilə aparılır.^[3]

Ətraf mühitin (su, torpaq, hava) radioaktiv çirklənməsinin sistemativ müşahidələri aşağıdakı kimi aparılır:

γ -şüalanmanın ekspozisiya dozasının gücünün ölçülməsi - fon müşahidələri - gündə 3 dəfə (saat 9.00, 15.00, 18.00-də) əhalinin radiasiya təhlükəsindən mühafizəsi və əvvəlcədən xəbərdar edilməsi məqsədilə respublikanın yaşayış məntəqələrində aparılır. Gündəlik müşahidələrin nəticələri əsasən aylıq və illik göstəricilərin tendensiyaları müəyyənləşdirilir; ətraf mühitdə, əsasən su hövzələrində, atmosfer havasında və yağıntılarında, torpaqlarda ümumi β -radioaktivliyin təyin edilməsi.

Havanın β -radioaktivliyinin təyin edilməsi gündəlik saat 7.30-13.30 və 19.30-1.30 intervallarında ilin bütün fəsillərində temperaturdan asılı olmayaraq aparılır.

Suların radioaktivliyinin monitorinqi hidroloji rejimlərindən asılı olaraq müxtəlif su obyektlərində müxtəlif qaydada aparılır:

çaylarda su mənbələri yayda-suyun minimal sərfində - 1 dəfə, payızda - 1 dəfə, qışda - 1 dəfə, yazda - maksimal su sərfində - 3 dəfə aparılır.

Su anbarlarında və göllərdə (β -radioaktivliyin təyin edilməsinin müddətləri və sayı suyun səviyyə rejimlərindən asılı olaraq

müəyyənləşdirilir: yayda - suyun minimal səviyyəsində - 1 dəfə (yağıntı olmayan gündə), payızda - 1 dəfə, qışın axır günlərində - qar əriməmiş -1 dəfə, yazda-gursululuq dövründə -1 dəfə aparılır. Torpaqların radioaktiv çirklənməsinin monitorinqi, onlarda ayrı-ayrı radioizotopların aktivliyinin yol verilən həddən yüksək olmamasına nəzarət məqsədilə sistemə - ildə 1 dəfə, xüsusi məqsədlər üçün isə - zəruri hallarda aparılır.

Yer səthinə yaxın olan atmosfer qatında aerzolların ümumi β -radioaktivliyinin qatılığının təyin edilməsi, sutka ərzində tənəzf planşetlərin üzərində yığılmış aerzolların radioaktivliyinin ölçülməsi yolu ilə aparılır.

Yağıntılardan (qar, yağış) radioaktivliyi aylıq yağıntı nümunələrində tritium izotopunun miqdarının təyin edilməsi yolu ilə aparılır. Ətraf mühitin təbii radiasiya fonu – kosmik şüalanmanın torpaq, hava, su və ətraf mühitin digər obyektlərindəki radioaktiv izotopların atmosfərə səpələnən şüalarının miqdarının insan və digər canlı orqanizmlərə zərər verməyən ionlaşmış radiasiyasının təbii dərəcəsidir. Radiasiya fonunun təbii mühidə formalaşmasında ilkin yeri kosmik şüalar, yəni atmosfərə düşən böyük enerjili zərrəciklər tutur. Temperaturun dəyişməsi ilə əlaqədar radiasiya fonu lokal olaraq dəyişir. Ətraf mühit və insan sağlamlığı üçün ən böyük təhlükəni təbii mühitin radioaktiv çirklənməsi yaradır. Atmosfərə radioaktiv maddələr təbii radioaktiv proseslər vasitəsilə, uran filizləri çıxarıldıqda, reaktorların istismarı zamanı və atom partlayışları nəticəsində daxil olur. Qeyd etmək lazımdır ki, 1950-60-cı illərdə keçmiş SSRİ, ABŞ, İngiltərə, Fransa və Çin tərəfindən yer üzərində və açıq okeanlarda geniş miqyaslı nüvə silahı sınaqlarının aparılması nəticəsində atmosfer havası, su obyektləri və yerüstü torpaq qatları süni radioaktiv çirklənməyə məruz qalmışdır. Bununla yanaşı, ətraf mühitin radiasiya fonuna dünyanın müxtəlif ölkələrində Atom Elektrik Stansiyaları və digər obyektlərdə baş verən texnogen qəzalar da böyük təsir göstərir. Bütün bunları nəzərə alaraq, Azərbaycanda 1965-ci ildən başlayaraq ölkə ərazisinin radiasiya fonu üzrə mütəmadi müşahidələr aparılmağa başlanılmışdır. Hal-hazırda ətraf mühitin radiasiya fonu üzrə gündəlik müşahidələr 19 məntəqədə gün ərzində 3 dəfə olmaqla saat 09:00, 15:00, 18:00 radələrində radiasiya fonunun ölçülməsi ilə aparılır ki, bu da Respublikanın müxtəlif fiziki-coğrafi zonalarını və əksər inzibati rayonların ərazilərini əhatə edir. Seçilmiş 5 məntəqədə isə - Şərur, Şamaxı, Göy-göl, Zərdab, Kürdəmir rayonlarında radiasiya fonu üzrə müşahidələrin aparılması fəvqəladə hallarda nəzərdə tutulub. 2009-cu ildə Atom Enerjisi üzrə Beynəlxalq Agentlik (AEBA) tərəfindən Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin iştirakı ilə həyata keçirilən “Azərbaycan Respublikasında radioaktivliyin monitorinqi sahəsində infrastrukturun inkişaf etdirilməsi” layihəsi çərçivəsində nüvə texnologiyalarından istifadə edən ölkələrlə həmsərhəd olan Ağstafa, Sədərək, Beyləqan, Astara, Quba və Pirallahı rayonlarında yerləşən meteoroloji stansiyalarda radiasiya fonu üzrə tam avtomatlaşdırılmış onlayn erkən xəbərdarlıq monitorinq nəzarəti

sisteminin quraşdırılması təmin edilmişdir. 2022-ci ildə AEBA-nın Texniki Əməkdaşlıq Proqramı ilə həyata keçirilən layihə çərçivəsində 4 ədəd yeni stansiya alınaraq ölkənin işğaldan azad olunmuş Zəngilan, Qubadlı, Kəlbəcər və Laçın rayonlarının transsərhəd ərazilərində quraşdırılmışdır. Hal-hazırda ölkənin transsərhəd ərazilərində radiasiya fonu üzrə avtomatlaşdırılmış stansiyaların sayı 10 ədədə çatdırılmışdır. Avtomatlaşdırılmış stansiyalardan məlumatlar Xəzər Kompleks Ekoloji Monitoring İdarəsinə və eyni zamanda, Fövqəladə Hallar Nazirliyinin Böhran Vəziyyətlərində İdarəetmə Mərkəzinə ötürülür.

Müşahidə məntəqələrindən daxil olmuş məlumatların nəticələrinə əsasən “Respublika ərazisində ətraf mühitin faktiki radiasiya şəraiti” adlı gündəlik məlumat hazırlanaraq aidiyyəti üzrə təqdim olunur.

20. Sanitariya-epidemioloji monitoring

ətraf mühit amillərinin öyrənilməsi və onların insanların sağlamlığına təsirinin qiymətləndirilməsi məqsədi ilə orqanoleptik, sanitariya-kimyevi, fiziki-kimyevi, bakterioloji, radioloji, toksikoloji, helmintoloji göstəricilər üzərində aparılan nəzarətdən ibarət olub, aşağıdakıları ehatə edir:

- seliteb və iş zonasının atmosfer havasının monitoringi;
- ehalinin təsərrüfat-İçməli su təchizatında və rekreasiya məqsədilə istifadə olunan açıq su mənbələrinin monitoringi;
- bitkilərin yetişdirildiyi, mineral gübrə və pestisidlərdən istifadə, zəhərli kimyevi maddələrin saxlanma yerlərinin, uşaq müəssisələrinin, idman-sağlamlıq meydançalarının və sənaye müəssisələrinin ərazilərinin torpağının monitoringi; təsərrüfat-İçməli suyun monitoringi

Xəzər dənizinin Azərbaycan Respublikasına mənsub olan bölməsində ehalinin rekreasiya məqsədilə istifadə etdiyi sahil zolaqlarının monitoringi;

- ehalinin radiasiya təhlükəsizliyinin monitoringi.

Atmosfer havasının sanitariya-epidemioloji monitoringi. Seliteb zonasının atmosfer havasının sanitariya-epidemioloji monitoringi əsasən sənayenin inkişafı, avtomobil nəqliyyatının intensivliyi və s. nəzərə alınmaqla dövlət sanitariya orqanları tərəfindən müəyyənləşdirilmiş yerlərdə və tezlikdə təşkil olunur. **İş zonasının havasının monitoringi** — işçinin emək fəaliyyəti

prosesinde daimi ve müveqqeti olduğu meydança ve ya döşəmeden 2 m-dek hündürlükde olan sahenin havası üzerinde dövlət sanitariya-epidemioloji xidmeti terefinden aparılan nezareti ehate edir.

Monitoring 17.12.2002-ci il tarixli, GN-4336/01-01 nömrəli “Yaşayış yerlerinde atmosfer havasını çirkləndirən maddələrin yol verilən konsentrasiya həddi” gigiyena normaları ilə reqlamentləşdirilən göstəricilər üzərində aparılır ehalinin teserrüfat-içməli su təchizatında və rekreasiya məqsədilə istifadə olunan açıq su mənbələrinin monitoringi — **ehalinin açıq su** mənbələrindən teserrüfat-içməli və rekreasiya məqsədilə istifadə etdiyi açıq su mənbələrinin üzərində nezaretin heyata keçirilməsindən ibarətdir.

Monitoring Səhiyyə Nazirliyi terefindən qanunverici-liklə müəyyən olunmuş qaydada təsdiq edilmiş sanitariya norma və qaydaları ilə müəyyənləşdirilmiş orqanoleptik, sanitariya-kimyəvi, bakterioloji, radioloji, toksikoloji göstəricilər üzərində ayda bir defeden az olmamaq şərti ilə aparılır.

Mənbələrindən teserrüfat-içməli və rekreasiya məqsədilə istifadə etdiyi açıq su mənbələrinin üzərində nezaretin heyata keçirilməsindən ibarətdir.

Monitoring Səhiyyə Nazirliyi terefindən qanunverici-liklə müəyyən olunmuş qaydada təsdiq edilmiş sanitariya norma və qaydaları ilə müəyyənləşdirilmiş orqanoleptik, sanitariya-kimyəvi, bakterioloji, radioloji, toksikoloji göstəricilər üzərində ayda bir defeden az olmamaq şərti ilə aparılır.

Torpağın sanitariya-epidemioloji monitoringi

aşağıdakı yerlərdə təşkil olunur:

- bitkilərin yetişdirildiyi yerlərdə;
- sənaye müəssisələrinin ərazisində;
- mineral gübrə və pestisidlərin istifadə yerlərində;
- zəhərli maddələrin saxlanma yerlərində;
- uşaq müəssisələri və idman-sağlamlıq meydançalarının

erazisinde;

yeni yaşayış ve ictimai binaların, habele ehalinin müntezem istifadə etdiyi obyektlerin tikintisi planlaşdırılanerazilerde.Monitorinq kimyevi göstericilerin, o cümleden üzvi bir- leşmeler, ağır metallar, pestisidler, bakterioloji gös tericiler, helmintler ve radioaktiv maddelerin miqdarı üzerinde rübde bir defeden az olmamaqla heyata keçirilir.

Teserrüfat-içmeli suyun sanitariya-epidemioloji

monitorinqi — ehali terefinden teserrüfat-içmeli su kimi istifadə olunan su menbelerinin çirklenmesinin qarşısının alınması meqsedile heyata keçirilir.Monitorinq müvafiq standartlar, sanitariya normaları ve qaydaları ile reqlamentləşdirilen göstericiler esasında su menbelerinde, su temizleyici qurğularda, su hovuzlarında, paylayıcı şebekelerde aparılır.Monitorinqin keçirilme tezliyi ayda bir defeden az olmamaqla sanitariya-epidemioloji xidmet orqanları terefinden müeyyenləşdirilir.

Xezer denizinin sanitariya-epidemioloji monitorinqi — ehalinin rekreasiya meqsedile istifadə etdiyi sahil zolağında aparılır. Monitorinq çimerlik mövsümü (may- sentyabr) erzinde heftede bir defeden az olmamaqla, qalan vaxtlarda ise ayda bir defe aparılır. Monitorinq deniz suyunda insan sağlamlığına menfi tesir gösteren neft mehsullarının, fenolun, mikrobioloji göstericilerin, asılı maddelerin teyini meqsedile heyata keçirilir əhalinin radiasiya təhlükəsizliyinin monitorinqiehalinin ve etraf mühitin ionlaşdırıcı şüalanmanın tesirinden mühafizesinin temin edilmesi meqsedile aparılan tədbirlər sistemi olub qanunvericiliklə müeyyen edilmiş normativ sənədlərə uyğun

olaraq heyata keçirilir. Ətraf mühitin sanitariya-epidemioloji monitorinqi – ətraf mühit amillərinin öyrənilməsi və onların insanların sağlamlığına təsirinin qiymətləndirilməsi məqsədilə orqanoleptik, sanitariya-kimyəvi, fiziki-kimyəvi, bakterioloji, radioloji, toksikoloji, göstəricilər üzərində aparılan nəzarətdən ibarət olub, aşağıdakıları əhatə edir: iş zonasının atmosfer havasının monitorinqi; əhalinin təsərrüfat-içməli su təchizatında və rekreasiya məqsədilə istifadə olunan açıq su mənbələrinin monitorinqi; bitkilərin yetişdirildiyi, mineral gübrə və pestisidlərdən istifadə, zəhərli kimyəvi maddələrin saxlanma yerlərinin, *uşaqlar üçün sosial xidmət müəssisələrinin*, idman-sağlamlıq meydançalarının və sənayemüəssisələrinin ərazilərinin torpağının monitorinqi,^[4] təsərrüfat-içməli suyun monitorinqi; Xəzər dənizinin Azərbaycan Respublikasına mənsub olan bölməsində əhalinin rekreasiya məqsədilə istifadə etdiyi sahil zolaqlarının monitorinqi; əhalinin radiasiya təhlükəsizliyinin monitorinqi.

21. Ətraf mühitə zərərli təsirlərin monitorinqi

Ətraf mühitə zərərli fiziki təsirlərin monitorinqi

Elektromaqnit şüalanmanın monitorinqi respublikanın ərazisində əsas şüalanma mənbəyi olan Qebele Radiolokasiya Stansiyasının, müxtəlif radio- televiziya stansiyalarının, radarların, yüksək gərginlik xətlərinin, peyk və mobil telefon rabitələri stansiyalarının yaratdığı elektromaqnit şüalanmasının ətraf mühitə, canlılara və əsasən də insanların sağlamlığına vura biləcəyi zərərin öyrənilməsi məqsədilə aparılır.

Bu məqsədlə:

- elektromaqnit şüalanması yaranan mənbələrin yerləşdiyi ərazilər müəyyənləşdirilir;
- şüalanma mənbələrinin yaxın ətrafının radiomonitorinqi üçün elektromaqnit şüalanmasının əsas parametrləri olan “Elektrik sahəsinin intensivliyi - E” (V/m-lerlə), “Maqnit sahəsinin intensivliyi - H” (A/m - lərlə) və “Şüalanma səlinin sıxlığı - P” (Vt/m² - lərlə) müəyyən edilir;
- intensiv şüalanma mənbəyi olan RLS-nin təsir zonasında monitorinq daimi müşahidə məntəqələri yaradılmaqla aparılır, daimi müşahidə məntəqələrində fasiləsiz stasionar monitorinq aparılması təşkil edilir;
- radio-televiziya, peyk və mobil telefon stansiyalarının ətrafında ildə 2 dəfədən gec olmayaraq monitorinq aparılır;
- ildə bir dəfədən az olmamaq şərti ilə yüksək gərginlik xətlərinin keçdiyi ərazilərin seyyar radiomonitorinqi təşkil edilir;

- radarlara yaxın yaşayış məntəqələrinin ərazilərinin radiomonitorinqi tələb olunan vaxtlarda aparılır;
- monitorinqin nəticələri əsasında şüalanma mənbələrinin sanitariya-mühafizə zonaları müəyyənləşdirilir;
- sanitariya-mühafizə zonaları üzrə müvafiq tədbirlər planı işlənib hazırlanır.

Ses-küy və vibrasiya təsirlərinin monitorinqi — obyektin bu parametrlərə görə xarakterizə edilməsi, hələldici amillərin müəyyənləşdirilməsi və ziyanlı təsirlərin aradan qaldırılması üzrə tədbirlər görülməsi məqsədi ilə aparılır (vibro və akustik təcridənilmə, onların yol verilən hədləri daxilində olmasına nəzarət).

Vibrasiya və ses-küyün monitorinqi aparılarkən təyin edilən parametrlər aşağıdakılardır:

- vibroyerdeyişmə;
- vibrosürət və vibrotecil;
- keskinlik;
- kənarlaşmaların amplitudaları;
- vibrasiyanın dispersiyası;
- akustik gücün səviyyəsi;
- ses təzyiqinin orta kvadratik qiyməti.

Böyük şəhərlərdə vibrasiya və ses-küyün insana təsir edən qeyri-əlverişli çirkləndiricilərin qrupuna daxil olmasını nəzərə alaraq onların monitorinqi sistemətik aparılır. Müşahidə məntəqələrinin yeri, sayı və hər nöqtədə nəzarət edilən parametrlərin sayı ses-küy və vibrasiya mənbələrinin xarakterinə uyğun fərdi qaydada müəyyənləşdirilir.

Ətraf mühitin çirklənməsinə ekoanalitik nəzarətin texnoloji tsikl əməliyyatları və üsulları :

- Mövcud şikayət, sənəd və ya müvafiq ərizələrin alınması ilə nəzarətə götürüləcəkdir obyektin (çirklənməsinə mənbəyinin) aşkara çıxarılması;
- İlkin olaraq obyektin qısa fasilələrlə müşahidə etməklə, çirkləndirmə göstəricilərini tədqiq etməklə; həmçinin onun yerini, sərhəddini xarici uyğunsuzluğun əmələ gəlməsi və sonrakə tədqiqatların ərazisinin təyini (məsələn, çirkləndirici maddələrin nisbətən çox olduğu yerlərdə ilkin kəmiyyətin tədqiqatı və miqdarı, ölçmə ilı tərkibin və fiziki faktorlarla intensiv, qarşılıqlı təsirdə olan maddələrin çirkəb sularında təyini);

- Nəzarət olunan obyektin informasiya modelinin formalaşdırılması (məsələn, çirkab sularında) , nəzarət olunan çirkləndirici maddələrin tərkibinin qeydləri, onlara təsir edən fiziki faktorlar, yerində asılı olaraq, ölçmənin etibarlılığını və sərhəd hədlərinin təyini, nəzarət olunan obyektin dinamikası və tədqiqatın öyrənilməsində ekspertin planlaşdırılması (məsələn, planın tərtib olunması, yerlərdə çirkab sularında çirkləndirici maddələrin ölçmə qrafiki və yaxud laboratoriya analizi üçün nümunələrin götürülməsi);
- Nəzarət olunan obyektə uzunmüddətli (sistemik) müşahidə (məsələn, çirkab suarında) nümunənin götürülməsi və yaxud nümunə götürülmədən planlaşdırılmış göstəricinin çirkləndirici maddənin qatılığının fasiləsiz və diskret (öz istədiyi kimi) ölçülməsi və nəzarət olunan obyektin vəziyyətinin bütünlüklə qiymətləndirilməsi (normaların müqayisə edilməsi ilə və yaxud əvvəlcədən aparılmış ölçülərlə müşahidə olunan ölçülərin müqayisəsi);
- İnformasiya modeli əsasında nəzarət edilən obyektin vəziyyətinin dəyişməsinin proqnozlaşdırılması və təcrübi alınan empirik verilənlər təxmin edilən şərti xarici dəyişikliklər;
- Alınan informasiyaların müvafiq və başa düşüləcək formada emal edilməsi (işlənməsi) və onun tələbatçılara təqdim edilməsi (yoxlamanın nəticələrini hesabat şəklində, rəhbərlik və ya sifarişçiyə təqdim etməli).

Mühafizə olunan təbiət ərazilərinin monitorinqi

Azərbaycan Respublikasının xüsusi mühafizə olunan təbiət ərazilərinin monitorinqi — təbiət komplekslərinin və onların komponentlərinin kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinin öyrənilməsi, vəziyyətin qiymətləndirilməsi və proqnozlaşdırılmasından ibarətdir. Xüsusi mühafizə olunan təbiət ərazilərinin monitorinqi xüsusi mühafizə olunan təbiət əraziləri və obyektlərinin dövlət kadastr hüdudlarında aparılır.

Xüsusi mühafizə olunan təbiət ərazilərinin monitorinqinə aşağıdakılar daxildir:

stasionar və marşrut müşahidə məntəqələrinin təşkil edilməsi və müşahidələrin aparılması;

heyvanlar aleminin say hesabatının aparılması (esasen memelilerin yaz ve payız, quşların ise payız ve qış say hesabatları);

xüsusi mühafize olunan tebiet erazilerinde olan meşelerde tebi berpanın veziyyeti, vegetasiya dövrü erzinde onların üzerinde müşahidelerin aparılması (esasen erken yaz dövründən başlayaraq tumurcuqlama, çiçəkleme, meyve ve yarpaqların düşdüyü dövrə qeder);

tebiet komplekslerinin qorunma veziyyeti, berpası, antropogen tesirlerin qiymetlendirilmesi;

tebiet komplekslerinin ve komponentlerinin tehlike faktorlarının öyrenilmesi

Qoruqların (yasaqlıqların) monitorinqi aşağıdakı qaydada aparılır:

- qoruqların (yasaqlıqların) yerleşdiyi coğrafi mövqedən, orada olan bitki ve heyvanlar alemindən asılı olaraq, bütün tebi zonaları ehate eden daimi ve müveqqeti tecrübe ve hesabat müşahide menteqelerinin ve marşrutların seçilmesi;

- qoruqların (yasaqlıqların) erazilerinin torpaq kateqoriyalarına göre bölünmesi ve orada olan deyişkenliyin öyrenilmesi (il erzinde);

- qoruğun (yasaqlığın) relyefinde olan deyişikliklerin öyrenilmesi (il erzinde);

- vegetasiya dövründe torpağın rütubetliliyi, temperaturun ve yağıntılardan dinamikasının qiymetlendirilmesi;

- suların (çaylar, göller, bulaqlar, şelaleler ve s.) uçotu (il erzinde);

- flora (yeni növler ve evveller melum olan növlerin yeni yayıldığı eraziler, nadir, nesli kesilmekte olan, relik ve endemik növler) ve onun deyişmesi (il erzinde);

- fauna (memeliler, quşlar, amfibi, reptili, balıq ve s.) ve onun deyişmesi (il erzinde);

- tebietin teqvimi (müşahideler il boyu mövsümlərə aparılır);

- fenoloji merhele;

- landşaftın görünüşü;

- esas mövsümi prosesler, onların

indiqaatorları, temperaturun gedişi; başlanma;

- kenaraçıxma;

▪ qoruq rejiminin vəziyyətinin və qoruğun mühafizə zonasının antropogen təsirin öyrənilməsi.

Xüsusi mühafizə olunan təbiət əraziləri və obyektləri Azərbaycan Respublikasının milli sərvətidir və xüsusi ekoloji, elmi, mədəni və estetik dəyərə malikdir. “Ətraf mühitin mühafizəsi haqqında” Azərbaycan Respublikası Qanununun 62-ci maddəsinə əsasən, xüsusi mühafizə olunan təbiət əraziləri ətraf mühitin mühafizəsi sahəsində xüsusi ekoloji elmi, mədəni, estetik əhəmiyyət daşıyan təbiət komplekslərindən və obyektlərindən, nadir 6 və nəslə kəsilmək təhlükəsi qarşısında olan fauna və flora növlərinin yayıldığı yerlərdən ibarət olan, təsərrüfat dövriyyəsi ilə tamamilə və ya qismən, daimi və ya müvəqqəti çıxarılan torpaq və su məkanı sahəsidir (akvatoriya). Xüsusi mühafizə olunan təbiət əraziləri və obyektləri haqqında Azərbaycan Respublikasının Qanununda isə bu anlayış bir qədər fərqli verilmişdir. Qanunun birinci maddəsində qeyd edilir ki, “Xüsusi mühafizə olunan təbiət əraziləri - xüsusi ekoloji elmi, mədəni, estetik və sağlamlaşdırma əhəmiyyəti daşıyan təbiət komplekslərindən və obyektlərindən, nadir və nəslə kəsilmək təhlükəsi qarşısında olan bitki və heyvan növlərinin yayıldığı yerlərdən ibarət olan, təsərrüfat dövriyyəsi ilə tamamilə və ya qismən, daimi və ya müvəqqəti çıxarılan torpaq, su sahələri (akvatoriya) və onların üzərindəki atmosfer məkanıdır. Xüsusi mühafizə olunan təbiət obyektləri - elmi, mədəni, estetik və sağlamlaşdırma dəyəri olan səciyyəvi, xüsusi mühafizə recimli zooloji, botanik, dendroloji, meşə, landşaft və torpaq obyektləridir. Azərbaycan Respublikasının ərazisində beynəlxalq respublika, bölgə və yerli əhəmiyyətli xüsusi mühafizə olunan təbiət əraziləri və obyektləri hər hansı fiziki və hüquqi şəxslərin hüquqlarına və mənafələrinə xələl gətirmədən Azərbaycan dövlətinə mənsubdur. Bu ərazilərin və obyektlərin özgəninkiləşdirilməsinə qanunvericiliklə icazə verilmir. Yalnız yerli əhəmiyyətli xüsusi mühafizə olunan təbiət əraziləri və obyektləri qanunvericiliklə müəyyən edilmiş qaydada bələdiyyələrin mülkiyyətinə verilə bilər. Qanuna əsasən mülkiyyətində, istifadəsində və icarəsində torpaq sahələri olan fiziki və hüquqi şəxslər xüsusi mühafizə olunan təbiət əraziləri və obyektləri yarada bilərlər. “Xüsusi mühafizə olunan təbiət əraziləri və obyektləri haqqında” Qanunun 3-cü maddəsinə əsasən xüsusi mühafizə olunan təbiət 7 ərazilərinin təşkilinin, mühafizəsinin və istifadəsinin əsas prinsipləri aşağıdakılardır: - bioloji müxtəlifliyin və təbii ekoloji sistemin qorunub saxlanması; - xüsusi mühafizə olunan təbiət ərazilərindən və obyektlərindən məqsədli istifadə, habelə elmin, mədəniyyətin, təhsilin və maarifin inkişafı üçün səmərəli istifadə edilməsi; - sosial-iqtisadi amillərin və yerli əhalinin maraqları nəzərə alınmaqla, turizmin və rekreasiyanın inkişafı; - xüsusi mühafizə olunan

təbiət əraziləri və obyektləri sahəsində dövlət tənzimlənməsi və nəzarət; - xüsusi mühafizə olunan təbiət ərazilərindən və obyektlərindən istifadənin qanunla nəzərdə tutulmuş hallarda ödənişli olması; - xüsusi mühafizə olunan təbiət ərazilərinin və obyektlərinin mühafizəsi sahəsində əhalinin və ictimai birliklərin iştirakı; - beynəlxalq əməkdaşlıq. Azərbaycan Respublikasının ərazisində olan xüsusi mühafizə olunan təbiət ərazilərini onların yaradılmasının məqsədindən, mühafizə recimindən və istifadə xüsusiyyətlərindən asılı olaraq aşağıdakı növlərə bölmək olar: - dövlət təbiət qoruqları, o cümlədən biosfer qoruqları; - milli parklar; - təbiət parkları; - ekoloji parklar; - dövlət təbiət yasaqlıqları; - təbiət abidələri; - zooloji parklar; - nəbatat bağları və dendroloji parklar; - müalicə sağlamaşdırma yerləri və kurortları.

ƏDƏBİYYAT

- 1. “EKOLOJİ MONİTORİNG”
Ş.ƏHMƏDOV, Ş.MƏMMƏDOVA BAKI 2012**
- 2. “EKOLOGİYA,ƏTRAF MÜHİT VƏ İNSAN”
Q.MƏMMƏDOV., M.XƏLİLOV - BAKI 2006**
- 3.”MÜHƏNDİS EKOLOGİYASI”
N.Ə.SƏLİMOVA, B.Ş.ŞAHPƏLƏNGOVA, Ə.İ.BABAYEV
BAKI 2012**
- 4.”ÜMUMİ EKOLOGİYA” CABBAR İSMAYILOV
BAKI 2013**