

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL
NAZİRLİYİ**

AZƏRBAYCAN DÖVLƏT NEFT AKADEMİYASI

**N.Ə.SƏLİMOVA, B.Ş.ŞAHPƏLƏNGOVA,
Ə.İ.BABAYEV.**

MÜHƏNDİS EKOLOGİYASI

Dərslik

Azərbaycan Respublikası
Təhsil Nazirliyi tərəfindən
təsdiq edilmişdir.

Əmr № 244. 21.02.2012

BAKİ – 2012

Müəlliflər: ADNA-nın “Üzvi maddələrin texnologiyası və sənaye ekologiyası” kafedrasının müdiri, professor, Səlimova Nigar Əzizağa qızı.

ADNA-nın “Üzvi maddələrin texnologiyası və sənaye ekologiyası” kafedrasının dosenti Şahpələngova Bəyim Şaban qızı.

ADNA-nın “Üzvi maddələrin texnologiyası və sənaye ekologiyası” kafedrasının professoru Babayev Əbülfəz İsmayıl oğlu.

Elmi redaktor: AMEA-nın “Kimya problemləri institutu”, aparıcı elmi işçi, k.e.n. Həsənova Lətifə Müslüm qızı.

Rəyçilər: akademik N.M.Seyidov.
professor M.M.Mövsümzadə.
professor S.Ə.Mustafayev.
dosent İ.N.Hacıyev

Dərslük 050649 – “Ekologiya mühəndisliyi”, 050812 – “Fövqəladə hallar və həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyi” ixtisasları üzrə təhsil alan tələbələr, həmçinin də elmi və mühəndis – texniki işçilər, ekologiya texnologiyası, ətraf mühitin mühafizəsi sahəsində ixtisaslaşma keçən elmi və mühəndis – texniki işçilər və bütün ali texniki məktəblərin tələbələri üçün nəzərdə tutulmuşdur.

*İnsan səhv edə bilər; səhvi etiraf
etmək onu yüksəldir; səhvi düzəltmək
isə onu iki qat yüksəldir.*

Əlişir Nəvai

Giriş

Ətraf mühitin mühafizəsi qlobal bir anlayışdır və zamanın tələbi ilə yaranmışdır. Təbiətə, onun sərvətlərinə nizamsız və sarsıdıcı həmlələr bəşəriyyəti dilemma qarşısında qoydu. İnsan həm təbiətdən istifadə etməli, həm də onu qorumalıdır. Ətraf mühitin qorunması, təbii sərvətlərdən düzgün və səmərəli istifadə edilməsi, mümkün olanların bərpa edilməsi beynəlxalq aləmdə dövlət səviyyəsində duran tədbirlər sırasına daxildir. Əhali artımı, resursların kifayət etməməsi, hətta tükənməsi amilləri həyəcan doğurmağa başlayanda əvvəl buna ciddi əhəmiyyət verilməmişdir. Lakin filosofların, alimlərin əsaslandırılmış arqumentləri hamını düşündürməyə başladı.

Düzdür, tarixi baxımdan ekoloji problemlərə ekskursiya etsək görürük ki, hələ antik dövrdə, hətta ondan da qabaq insan cəmiyyətləri təbiətə bu və ya digər cəhətdən qayğı göstərmişlər. Lakin bu sistemli

olmamışdır. Min illər boyu təbiətin müvazinətinin pozulmasına qarşı görülən tədbirlər, ənənələr 1910-cu ildə Cenevrədə Təbiəti Mühafizə Cəmiyyəti kimi vacib bir təşkilatın yaranması ilə nəticələndi. 1913-cü ildə Bern şəhərində təbiətin mühafizəsi üzrə Birinci Beynəlxalq müşavirə çağırıldı. Beləliklə, təbiətin mühafizəsi hərəkatı bütün dünyada sistemləşdirildi və dövlətlərin nəzarətinə alındı. Ancaq dünyada təbiətin qorunması həm də ictimai cəmiyyətlər, təsisatlar, qeyri-hökumət təşkilatları tərəfindən həyata keçirilir. Hamı başa düşür ki, vəziyyət çox həyəcanlıdır və təbiətin qorunması hamının borcudur.

Təbiət və onun mühafizəsi çox geniş anlayışdır. Amma bəşər övladlarının bu elmin ən azı ümumi anlayışlarından xəbəri olmalıdır. Ekologiya elmi günümüzün reallığıdır. Bizə gündəlik ruzimiz qədər vacib və xeyirlidir. Burada heç bir mübaliğə yoxdur. Təbiidir ki, bu zərurət onun daha sürətli inkişafını və şaxələndirilməsini şərtləndirir. Flora və fauna ekologiyasının tədqiqat obyektini kimi dərinləşməsi, təkmilləşdirilməsi və cəsarətlənməsi bütövlükdə insan ekologiyasının xilasına yönəlmişdir.

Bəşəriyyətin müasir yaşayışını ekologiyasız təsəvvür etmək mümkün deyildir. Yazmağı, oxumağı, saymağı

bilmədən yaşamaq nə qədər çətindir, ekologiyanın əsaslarını öyrənmədən də yaşamaq bir o qədər çətindir. Hərtərəfli inkişaf etmək istəyən insanlar ekoloji biliklərə dair müvafiq mənbələri ardıcıl izləməli və onlara tənqidi yaradıcı münasibət bəsləməlidir. İnsanlar arasında ekoloji təfəkkürü formalaşdırmaq sahəsində geniş iş aparılmalıdır. Son illərdə ekologiya elmi sahəsində geniş biliklərin əldə olunması ən təhlükəli qlobal fəlakətlərin baş verməsinin qarşısının alınmasına, ətraf mühitin mühafizəsi istiqamətində mühüm işlərin görülməsinə imkan yaradacaqdır.

1. Ekologiyanın əsas anlayışları və sistemliliyi.

1.1. Ekologiyanın əsas şərh formaları

Ekologiya - ətraf mühitin tarazlığını və bu tarazlığın pozulmasına təsir edən təbii amillər və antropogen (insan fəaliyyəti) və fiziki prosesləri öyrənən elmdir. *Orqanizmlərin həyat tərzini və orqanizmdən yüksək canlı sistemləri öz aralarında və ətraf mühitin cansız komponentləri ilə qarşılıqlı əlaqədə öyrənən elm ekologiya adlanır.* Ekologiya canlı orqanizmlərin mövcudluq şəraitini, onların onları əhatə edən mühitlə qarşılıqlı əlaqə və münasibətlərini öyrənən və tədqiq edən bir elmdir.

“Ekologiya” termini iki yunan sözündən əmələ gəlmişdir: “oikos” - ev, otaq, yaşayış yeri, və “logos” - elm, yəni “ev, yaşayış yeri haqqında elm” deməkdir. “Ekologiya” terminini elmə alman bioloqu Ernst Hekkel 1866-cı ildə orqanizmlərin ətraf mühitlə qarşılıqlı əlaqəsini öyrənən, biologiyanın çox vacib və sərbəst sahəsi kimi daxil etmişdir. E. Hekkel “Orqanizmlərin ümumi morfologiyası” kitabının 2-ci cildində Ekologiyanın elm olduğunu aşağıdakı kimi xarakterizə etmişdir: «Ekologiya dedikdə orqanizmlərin ətraf mühitlə qarşılıqlı əlaqəsini öyrənən ümumi elm başa düşürük, buraya həm də geniş

mənada bütün “mövcudluq şəraiti”ni də aid edirik. Onların bir hissəsi üzvi, digər hissəsi də qeyri-üzvi təbiətli olur, amma onların hamısı orqanizmlərin formalaşmasında çox böyük əhəmiyyət kəsb edir”.

XX əsrin sonlarından etibarən leksikonda ekologiya ifadəsi populyarlaşmağa başladı. Ekologiya orqanizm səviyyəsindən yuxarıdakı sistemlərin quruluşunu, fəaliyyətini, daha çox da orqanizmlər arasında və orqanizm ilə ətraf mühit, xüsusən də insanla biosfer arasındakı qarşılıqlı münasibətləri öyrənən elmdir. Ekologiya ümumi və xüsusi bölmələrə ayrılır. Ümumi ekologiya orqanizm səviyyəsindən yuxarıdakı müxtəlif sistemləri, xüsusi ekologiya isə müxtəlif orqanizmlərin ətraf mühitlə münasibətlərini tədqiq edir. Ekologiyanın ən mühüm sahəsi insan ekologiyasıdır. Ətraf mühitin radioaktiv çirklənməsi təhlükəsinin artması biosferdə radioaktiv izotopların keçmə yollarının və radioaktivliyin ekosistemə təsirinin öyrənilməsi də çox vacib sahə sayılır. Belə sahələr onlardır. Ekologiya təbii ehtiyatlardan istifadə, onları mühafizə etmək və insanların rahat yaşaması üçün münasib, əlverişli vəziyyətdə saxlamaq tədbirləri ilə ardıcıl məşğul olmalıdır. Müasir dövrdə ekologiya çox geniş sualları

əhatə edir, sosial, texniki və humanitar elmlərlə əlaqədə olur. Ekologiyaya planetdə yaşayan bütün insanlar üçün böyük praktiki əhəmiyyət kəsb edən və sürətlə inkişaf edən universal, fundamental, kompleks elm kimi baxılır. Bu terminin bir neçə müxtəlif şərh formaları mövcuddur:

- ekologiya - biologiya elmlərindən biri olub, canlı sistemləri və onların yaşayış mühiti ilə qarşılıqlı təsirini öyrənir;

- ekologiya – təbiət və onun cəmiyyət ilə qarşılıqlı əlaqəsinə həsr olunan, təbii və ictimai elmlərin dəlillərindən sintez olunan kompleks bir elmdir;

- ekologiya – orqanizmlər, biosistem və mühit arasındakı qarşılıqlı əlaqə problemlərinin tədqiqinə xüsusi ümumi elmi yanaşmadır (ekoloji yanaşma);

- ekologiya – təbiətlə insan arasında qarşılıqlı əlaqənin elmi və praktiki problemlərinin cəmidir (ekoloji problemlər).

1.2. Ümumi ekologiyanın quruluşu

Ümumi ekologiyada adətən bir-birləri ilə qarşılıqlı əlaqədə olan bir neçə bölmələri ayırmaq olar ki, onlara da bəzən ayrıca fənn kimi baxırlar (cədvəl 1.1).

Cədvəl 1.1

“Ümumi ekologiyanın” quruluşu

Ekologiyanın bölmələri	Məzmunu
Faktorial ekologiya	Mühit faktorları və onların orqanizmlərə təsir qanunauyğunluqlarını öyrənən elmdir.
Orqanizmlərin ekologiyası və ya autekologiya	Ayrı-ayrı orqanizmlər və mühit amilləri və ya yaşayış mühiti arasındakı qarşılıqlı əlaqə.
Populyasiyanın ekologiyası və ya demekologiya	Eyni növ orqanizmlər (populyasiya həddində) və yaşayış mühiti arasında qarşılıqlı əlaqə. Populyasiyanın mövcudluğunun ekoloji qanunauyğunluqları.
Ekosistem haqqında elm və ya sinekologiya	Müxtəlif növ orqanizmlər (biosenozlər həddində) və onların yaşayış mühiti arasındakı qarşılıqlı əlaqəni bütövlükdə öyrənən elm. Biosenozlərin növlərarası münasibətlərinin ekologiyası.
Biosfer haqqında elm (qlobal ekologiya)	Yer qabığının yaradılması (atmosfer, hidrosfer, litosfer) və onun fəaliyyətində canlı orqanizmlərin (canlı maddə) və onların həyat fəaliyyəti məhsullarının rolu.

Bu bölmələr:mühit faktorları və onların orqanizmlərə təsir qanunauyğunluqlarını öyrənən elm (faktorial ekologiya); qarşılıqlı əlaqədə olan ayrı-ayrı orqanizmlər və mühit səviyyəsində olan ekologiya (orqanizmlər

ekologiyası və ya autekologiya); qarşılıqlı əlaqədə olan və eyni növə mənsub orqanizmlərin nisbətən xüsusiləşmiş qruplarının ekologiyası (populyasiyalar və ya demoqrafiya (əhalinin tərkibini, sayını və onun tərkibindəki dəyişiklikləri öyrənən şöbə) ekologiyası), müxtəlif növləri öz aralarında qarşılıqlı əlaqədə olan populyasiyaların ekologiyası (biosenoqlar haqqında elm). Əgər biosenoqlara yaşayış mühiti ilə qarşılıqlı əlaqədə baxılırsa (vahid bir sistem kimi), onda bu bölmə biosenoqlar və ya ekosistemlər haqqında elm kimi ayrılır. Ekologiyanın əsas və ali dərəcəsi daha böyük ekosistem olan (qlobal ekologiya) biosfer haqqında elm hesab olunur.

1.3. Ekologiyanın əsas tədqiqat obyektı

Ekologiyanın əsas tədqiqat obyektı orqanizm səviyyəsindən yüksək olan canlı ekoloji sistemlərdir: Populyasiya, biosenoz, biosfer. Bu elm orqanizmlərin əmələ gətirdiyi birliklərin öz aralarındakı və ətraf mühitin cansız komponentləri ilə qarşılıqlı əlaqəsini öyrənir. Ekologiyanın obyektı – insan və təbiətin əsaslı fundamental xarakterli qarşılıqlı münasibətləridir.

Ekologiyanın obyektı orqanizmlər ilə mühit arasında əlaqənin birliyi və ya strukturundan ibarətdir. Bundan başqa ekologiya ayrı-ayrı orqanizm növlərinin, onların populyasiyalarının və ümumilikdə biosferin öyrənilməsi ilə də məşğul olur. Ekologiya sözünü ilk dəfə 1858-ci ildə Q.D. Toro işlətmiş, 1866-cı ildən sonra alman biologu E. Hekkel bu anlayışı geniş yaymış və inkişaf etdirmişdir. E.Hekkel orqanizmi təbii sığınacaq yerində, yəni öz “evində” öyrənməyi ekologiya hesab etmişdir. Daha sonralar uzun müddət ekologiya biologiya sözünün dar mənasında işlənmişdir. Yalnız gərgin mübahisəli inkişaf yolu keçdikdən sonra müasir ekologiya formalaşmışdır.

1.4. Ekologiyanın əsas bölmələri

Biologiya elminə daxil olan ekologiyanın əsas bölməsi ümumi ekologiyadır. **Ümumi ekologiya** – ekosistemin biotik və abiotik komponentlərinin qarşılıqlı təsirlərinin qanunauyğunluqlarını və prinsiplərini öyrənən elmdir. Burada əsasən strukturların formalaşma qanunları, ekosistemin funksiyaları və inkişafı öyrənilir. Bu global və tətbiqi ekologiyanın nəzəri əsasları biotik birliklər, qida zənciri, maddələrin dövranı və ekosistemdə enerji, populyasiya ekologiyası konsepsiyasını təşkil edir.

Xüsusi ekologiya – ayrı-ayrı növlərə, taksonlara, biogeosenozlara ümumi ekologiya qanunlarının tətbiqini öyrənən elmdir. Ümumi ekologiya orqanizmlərdən yüksəkdəki sistemlərin təşkil olunma səviyyəsinə görə təsnif olunurlar:

- Populyasiyalı ekologiya (bəzən demekologiya və ya əhalinin ekologiyası da adlandırılır) populyasiyaları öyrənir. Populyasiya – uzun müddət bir sahədə məskunlaşan bu sahəyə bənzər sahədən izolə edilmiş formada yerləşən növün bir hissəsidir.

- **Toplum ekologiyası** (və ya biosenologiya) təbii toplumun (və ya senozların) quruluşunu və dinamikasını tədqiq edir. Senozlar – birgə yaşayan müxtəlif növ populyasiyaların toplumudur. Biosenoz biosferdə tarixən toplanmış canlı əlaqəli qrupdur ki, onlar ümumi bir yerdə toplanıb və konkret təbii şərait yaradırlar, yəni biosenoz dedikdə yalnız canlı məskunlar nəzərdə tutulur. Biosenozda adətən komponentlərin müəyyən şərait və məkandakı fəaliyyətləri ilə yanaşı onların yerləşdiyi sahənin məhdudluğu göstərilir ki, buna da biotop deyilir. Biosenoz və biotop birlikdə biogeosenoz adlanır.

- **Biogeosenologiya** (biogeosenozlar) — Ümumi ekologiyanın ekosistemləri (biogeosenozları) öyrənən bir

bölməsidir. Müxtəlif populyasiyalara aid olan növlər arasında, onların özləri arasında və ətraf mühit arasında baş verən qarşılıqlı əlaqələri öyrənən elmdir. Onun vəzifəsinə ekosistemlər arasındakı sərhədlərin qurulması, orada mövcud olan ərzaq zəncirinin analizi, növ tərkibinin və onun sıxlığının təyin olunması və sair daxildir.

- **Qlobal ekologiya** – bioloji növ olan insanın, onu əhatə edən mühitlə qarşılıqlı münasibətlərinin tənzimlənməsinə, eyni zamanda dövlətlərarası əməkdaşlığın yaradılmasına yönəldilmişdir. Bu əməkdaşlıq təkcə ətraf mühitin mühafizəsini yox, eyni zamanda sosial- iqtisadi sahələri də əhatə edir.

- **Tətbiqi ekologiya** – dövlət səviyyəsində təsərrüfat fəaliyyətinin əsas elementi sayılır və təsərrüfat sahələrinin ekoloji təhlükəsizliyinin təminatını tələb edir.

İnsanların ətraf mühitlə qarşılıqlı təsiri aşağıdakı hallarda baş verir:

- İnsanların istehsal fəaliyyətləri proseslərində;
- Məişət fəaliyyəti proseslərində;
- Hərbi təsir proseslərində.

İnsan fəaliyyətinin göstərilən hər bir təsirinin “insan - ətraf mühit” ekosisteminin fəaliyyəti nöqtəyi nəzərdə tutaraq öz xüsusiyyətləri vardır. “İnsan – istehsal obyektləri - ətraf

mühit” lokal ekosistemləri fəaliyyətinin öyrənilməsi vacib məsələlərdən hesab olunur.

Antropogen ekologiya kompleks “ekolojiləşdirilmiş” fundamental elmi və tətbiqi fənlərə əsaslanaraq, cəmiyyət və təbiətin bir - birinə səmərəli təsir problemlərini həll edir. Antropogen ekologiyaya daxil olan tətbiqi fənlər arasında **mühəndis ekologiyası** xüsusi yer tutur.

Mühəndis ekologiyası – tətbiqi fənn olub, sənaye istehsallarının inkişaf etdiyi bir şəraitdə ətraf mühit keyfiyyətinin saxlanılmasına yönəldilən, elmi əsaslandırılmış mühəndis-texniki tədbirlər sistemidir. Mühəndis ekologiyası texniki, təbii və sosial elmlərin qovuşması nəticəsində meydana gəlmişdir.

Digər tərəfdən, ətraf mühitin mühafizəsi sərbəst elmi fənn olan “Mühəndis ekologiyası” çərçivəsində formalaşan (elmi əsaslandırılmış və təcrübi eksperimentlərlə təsdiqlənmiş) məqsədyönlü təsirlər vasitəsilə praktiki olaraq həyata keçirilən bir sistemdir.

Təbiətin mühafizəsi – canlı orqanizmlərin məskun olduğu mühitin və təbii sərvətlərin texnogen, aqrogen və digər antropogen təsirdən mühafizəsi üçün fəaliyyət nəzərdə tutulur.

Ətraf təbii mühit – insan fəaliyyətindən asılı olmayaraq onu əhatə edən canlı və cansız təbiətin məcmusudur. Litosfer, hidrosfer, atmosfer, biosfer və yerətrafı kosmik fəza da daxil olmaqla insanların və digər canlı orqanizmlərin məskəni və fəaliyyət sahəsidir.

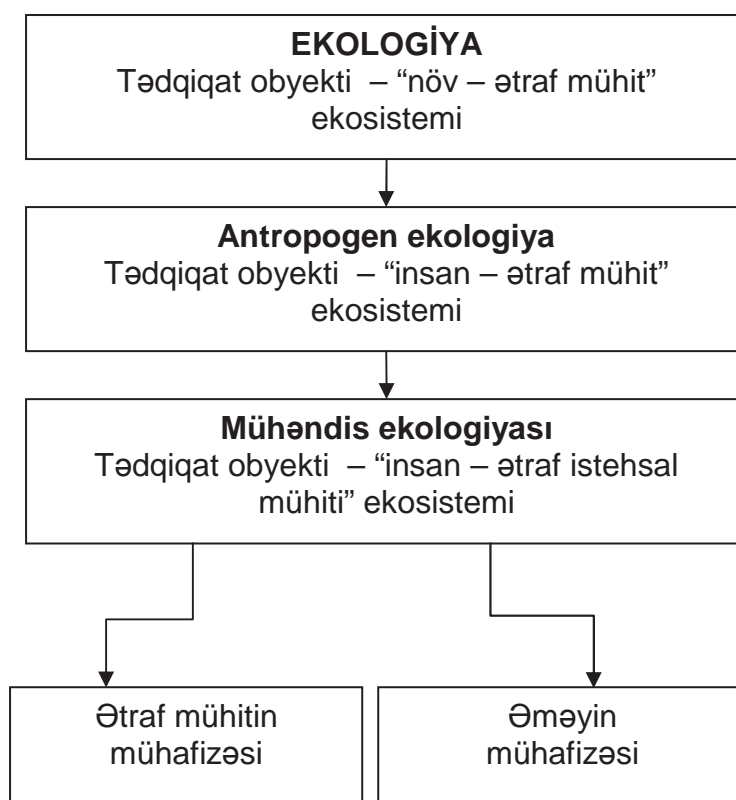
Ətraf təbii mühitin mühafizəsi - ətraf mühitdə təbii mövcud olan maddi varlıqların ilkin kəmiyyət və keyfiyyətə dəyişmələrinə yol verilməməsi, qorunub saxlanması; təbii sərvətlərdən səmərəli istifadəyə, təbii mühitin vəziyyətinin yaxşılaşdırılmasına yönəldilən, dövlət və cəmiyyət tərəfindən təşkil olunmuş bir sistemdir.

Əməyin mühafizəsi — hüquqi, iqtisadi–sosial, texniki–təşkilati, sanitar-gigiyenik, müalicəvi-profilaktik, bərpa və digər tədbirlərin də daxil olduğu əmək fəaliyyəti proseslərində işçilərin həyat təhlükəsizliyi və sağlamlığını təmin edən bir sistemdir. Bu mənada “insan – onu əhatə edən istehsal mühiti” lokal (yerli) ekosistemi elm və texnikanın “Əməyin təhlükəsizliyi” sahəsinin tədqiqat predmeti hesab olunur.

Mühəndis ekologiyası – “insan-ətraf mühit” ekosistemlərinin, mühəndis - texniki üsullar və mühafizə vasitələri ilə insan və onu əhatə edən ətraf mühitin xüsusi

təhlükəli, təhlükəli və zərərli antropogen amillərdən mühafizəsinin mühəndis tədqiqat üsullarının işlənilib hazırlanmasını tələb edən elmi əsaslandırılmış mühəndis- texniki tədbirlər sistemidir.

Beləliklə, aşağıdakı sistem qurula bilər:



İstehsal prosesində iştirak edən, material, energetik və insan ehtiyatlarına malik olan hər hansı bir sənaye

müəssisəsinə “insan – istehsal obyektı – ətraf mühit” ekoloji sistemi kimi baxıla bilər. İstehsal müəssisələri çərçivəsində ekoloji təhlükəsizlik problemi istehsaldaxili təhlükəsizlik və zərərsizliyin və həmçinin də ətraf mühitin mühafizəsinin təmin olunmasının kompleks məsələsi kimi geniş aspektdə analiz olunmalıdır. İstehsal müəssisələrinin ekoloji təhlükəsizliyi problemlərinin həlli əmək təhlükəsizliyi, ətraf mühitin mühafizəsi və sənaye təhlükəsizliyi sahəsində əldə olunan nəaliyyətlər və ümumi metodologiya əsasında birləşən biliklər sisteminin cəlb olunmasını tələb edir.

Təhlükəsizlik texnikası - avtomatik nəzarət və tənzimləyici cihazlar, qoruyucu qurğular, müşahidə, xəbərvermə, rabitə vasitələri və təhlükəsizliyi təmin edən digər texniki tədbirlər kompleksi; Təhlükəli və zərərli istehsal amillərinin işçilərə təsirinin qarşısının alınmasına yönəldilən texniki və təşkilati tədbirlər və vasitələr sistemidir.

Texniki Təhlükəsizlik Haqqında Azərbaycan Respublikasının Qanunu təhlükə potensialı obyektlərin təhlükəsiz istismarının hüquqi, iqtisadi və sosial əsaslarını müəyyənləşdirir, həmin obyektləri istismar edən hüquqi və fiziki şəxslərin bu obyektlərdə baş verə

biləcək qəzaların qarşısını almağa və baş vermiş qəzaların nəticələrini aradan qaldırmağa yönələn fəaliyyətini tənzimləyir. Bu qanunun müddəaları təşkilati-hüquqi və mülkiyyət formalarından asılı olmayaraq, Azərbaycan Respublikası ərazisində təhlükə potensialı obyektlərin istismarı ilə məşğul olan bütün hüquqi və fiziki şəxslərə şamil edilir.

Obyektlərin texniki təhlükəsizliyi (bundan sonra – texniki təhlükəsizlik) vətəndaşların və cəmiyyətin vacib həyati maraqlarının təhlükə potensialı obyektlərdə baş verə biləcək qəzalardan müdafiəsinin təmini;
Texniki nəzarət – istehsal obyektlərində işlərin aparılması qaydasını müəyyənləşdirən texniki-normativ sənədlərin və təhlükə potensialı obyektlərdə fəaliyyət üçün verilmiş xüsusi razılığın tələblərinə əməl olunmasına nəzarət;

Qəza – təhlükə potensialı obyektlərdə istifadə olunan tikililərin və ya texniki qurğuların uçulması, nəzarət edilə bilməyən partlayış və ya təhlükəli maddələrin ətraf mühitə yayılması;

Hadisə – təhlükə potensialı obyektlərdə tətbiq olunan texniki qurğuların dayanması, yaxud nasazlığı, texnoloji rejim prosesindən kənara çıxma, eləcə də istehsal

obyektində işlərin aparılması qaydalarını müəyyənləşdirən normativ texniki sənədlərin tələblərinin pozulması;

Uyğunluq sertifikatı – avadanlığın, maşın və mexanizmlərin, dövlət standartına və yaxud digər texniki normativ sənədlərin təhlükəsizlik tələblərinə uyğun gəlməsini müəyyən edən rəsmi şəhadətnamə.

Ekoloji sistem – qarşılıqlı təsirdə olan ətraf mühitin tərkib hissəsini təşkil edən: bitki örtüyü, flora, heyvanlar aləmi, fauna, torpaq, su hövzələri və çaylar, mineral sərvətlər, hava və enerji mənbələrinin vəhdəti, bir-biri ilə və ətraf mühitlə daima qarşılıqlı təsirdə olan müxtəlif bitki, heyvanat aləmi və mikrobların birliyidir. Bu qida əlaqəsi və enerjinin alınma üsulları əsasında ümumi olan canlı orqanizmlər və yaşayış mühitinin əmələ gətirdiyi birlikdir. Beləliklə, ekosistem dedikdə biotik və abiotik komponentlər birgə düşünülür, həm də ekosistemin dəyişməsinə təkcə insan fəaliyyəti yox, həmçinin orqanizmlərin daxilində gedən proseslər də böyük təsir göstərir. Biogeosenoz isə möhkəm, özü-özünü tənzimləyən, məkanca məhdud olan təbii bir sistemdir. Burada canlı orqanizmlər və onları əhatə edən abiotik mühit funksional olaraq qarşılıqlı əlaqədə olur. Xüsusi ekologiya bitkilərin və heyvanların ekologiyasını öyrənir. Son dövr-

lərdə bakteriyaların və göbələklərin də ekologiyası yaradılmışdır. Ekologiyanın ümumi və xüsusi ekologiyaya ayrılması haqqında alimlərin vahid nöqteyi nəzəri yoxdur. Bir sıra tədqiqatçıların fikrincə ekologiyanın mərkəzi obyekt – ekosistemdir, xüsusi ekologiyanın predmeti isə ekosistemin bölməsinə əks etdirir (məsələn, torpaq və su sahələri; Su sahələri dəniz və pres suyu ekosistemlərinə; pres suyu ekosistemləri də öz növbəsində çayların, göllərin, su anbarlarının və s. ekosistemlərinə ayrılır). Suda yaşayan orqanizmlər və onlar tərəfindən yaradılan sistemlərin ekologiyasını hidrobiologiya öyrənir. Ekologiya kursu quruluşca 5 bölmədən ibarətdir:

1. Ümumi bioloji və sistemli təsvir edilmə;
2. Orqanizmlərin və populyasiyanın ətraf mühitlə qarşılıqlı təsiri - autekologiya;
3. Populyasiyanın dinamikasını müəyyən edən qanunauyğunluqlar - demekologiya;
4. Biotik qrupların fəaliyyətlərinin əsas aspektləri haqqında məlumatlar – sinekologiya (biosenoqlar);
5. Ekologiyanın təkamül problemləri, o cümlədən də biosferin inkişaf problemləri və bu inkişafda insanların rolu;

- Autekologiya və ya fədlərin ekologiyası ayrı-ayrı fədlərin mühitlə qarşılıqlı təsirini öyrənir (əsasən abiotik faktorlarla).
- Sinekologiya biogeosenozları və cəmiyyəti öyrənir.
- Demekologiya və ya populyasiyalı ekologiya əvvəlki hər iki bölməni birləşdirir, sərbəst fəaliyyət göstərən orqanizmi ayrılıqda izolə olunmuş şəkildə deyil eyni növə aid olan həmin orqanizmin populyasiyası tərkibində baxır. Populyasiyanın həyat fəaliyyətinin qanunauyğunluqlarını bilmədən təbii sərvətlərdən səmərəli istifadə olunmanın elmi əsaslarını işləmək olmaz. Populyasiya növün mövcudluğunun əsas forması hesab olunur. Populyasiyanın həyat və fəaliyyət qanunauyğunluqlarını bilmədən təbii sərvətlərdən səmərəli istifadə olunması üçün elmi əsaslandırılmış tədbirlər planını işləyib hazırlamaq mümkün olmaz. Xarici mühitin müxtəlif biotik və abiotik faktorlarının təsiri nəticəsində canlı orqanizmin hər hansı bir növünün öz miqdarını tənzimləməsi xüsusiyyəti təbii hadisələrə populyasiyalı yanaşma nəticəsində əldə olunur.

2. Ekologiyanın inkişaf tarixi, qrupları, qanunları və antropogen fəaliyyətin təzahür formaları

2.1. Ekologiyanın inkişaf tarixi

Ekologiyanın inkişaf tarixini öyrənən insanlar dərk edir ki, bu elm bəşəriyyətin təbiətdən səmərəli istifadə etməsi üçün gələcəkdə indikindən daha çox vacib olacaqdır. Canlı orqanizmlərin ətraf mühitlə münasibəti və onların qarşılıqlı fəaliyyətinin öyrənilməsi tarixi uzaq keçmişə gedib çıxır. Ümumiyyətlə ekologiya elminin inkişaf tarixini üç mərhələyə bölmək olar. **Birinci mərhələ** ekologiyanın bir elm kimi yaranması və təşəkkül tapması (XIX əsrin 60-cı illərinə qədər) adlandırılır. Bu dövrə qədər canlı orqanizmlərin məskun mühiti ilə qarşılıqlı əlaqələri üzrə mövcud olan göstəricilər toplanmış və elmi cəhətdən ümumiləşdirilmişdir. **İkinci mərhələ** ekologiyanın sərbəst elm kimi formalaşması adlandırılır (XIX əsrin 60-cı illərindən sonrakı dövr). Ekologiyanın sərbəst bir elm kimi öz təşəkkülünü XX əsrin əvvəllərində tapmışdır. Bu dövrdə ilk dəfə olaraq ekologiya üzrə məlumatlar nəşr edilmişdir (amerikalı alim Ç.Adams 1913-cü il). Məşhur

rus alimi V.İ.Vernadski biosfer anlayışını, onun mövcudluğunun qanunauyğunluqlarını elmi surətdə göstərmişdir. İngilis alimi A.Tensli (1935) elmə “ekosistem” terminini gətirmişdir. XX əsrin ikinci yarısında ətraf mühitin kəskin çirkləndirilməsi və insanların təbiətə neqativ təsirinin yüksəlməsi ilə əlaqədar ekologiya elminə xüsusi bir tələbat yaranmışdır. **Üçüncü mərhələ** ekologiyanın kompleks bir elmə çevrilməsi dövrü adlandırılır. Təbiət dedikdə insanların təsirinə məruz qalmayan və ya cüzi miqdarda məruz qalan təbii bir kompleks başa düşülür. Ekoloji sistemlərdən kənarında təbii sərvət yoxdur. Onlardan səmərəli istifadə etmək dövlətin iqtisadi gücü olub, iqtisadi-sosial inkişafın perspektivi və xalqın rifahının yaxşılaşması üçün çox vacibdir. İnsanlar ekologiyanı yaxşı dərk edə bilmək üçün onun tədqiqat metodlarını öyrənməlidir. Bu elm eksperimentdən, çöl təcrübəsindən, ekoloji modellərdən, monitorinqlərdən geniş istifadə edir. Hər kəs öz ixtisasına uyğun olaraq ekologiyanın müəyyən bölməsini daha dərinlən öyrənir. Məsələn, bioloqlar üçün canlıların ekologiyası vacibdir. Coğrafiya ixtisası alanlar ekoloji geologiyanı, şəhərlərin, sənaye mərkəzlərinin və başqa landşaftların ekologiyasını, kimyaçılar ətraf mühitin, yəni

havanın, suyun, torpağın kimyəvi tərkibinə mənfi və müsbət təsir edən faktorları ətraflı öyrənirlər, riyaziyyatçılar ekoloji sistemlərin modellərini hazırlamaqda iştirak edirlər və s. Humanitar sahələrin də ekologiyası var. Belə ki, filosoflar təbiətlə cəmiyyətin əlaqəsinin fəlsəfi problemlərini öyrənirlər, hüquqşünaslar təbiətdən səmərəli istifadə edilməsi qanunlarını getdikcə təkmilləşdirir və bu qanunların həyata keçirilməsinə nəzarət edirlər.

Ekologiyanın bir sıra sahələri öz praktiki istiqamətliliyi ilə fərqlənirlər. Predmeti insanlar tərəfindən yaradılan kənd təsərrüfatı ekosistemləri olan kənd təsərrüfatı ekologiyası belə sahələrdəndir. Təbii şəraitin insan cəmiyyətinə təsirini, urbanizasiya olunmuş biogeosenozların xüsusiyyətlərini 20-ci əsrin ortalarında meydana gələn insan ekologiyası öyrənir. Ətraf mühitin radioaktiv çirklənmələri təhlükəsinin artması radioekologiyanın əmələ gəlməsinə səbəb olmuşdur. Biosfer elmi xüsusən biogeokimya ilə sıx əlaqədə tədqiq edilir. Keçmiş geoloji dövrlərdə orqanizmlərin biotik və abiotik mühitlərlə əlaqəsi, qazıntı qalıqlarına əsasən qədim senozların rekonstruksiya problemləri paleoekologiyanın predmeti hesab olunur.

2.2. Ekologiyanın qrupları

Ekologiyanı mühitə görə qruplaşdırsaq: suyun ekologiyası, torpağın ekologiyası, havanın ekologiyası. Sistematikaya görə qruplaşma isə: mikroorqanizmin ekologiyası, göbələyin ekologiyası, bitkinin ekologiyası, heyvanın ekologiyası. Canlının yaşama yerinə görə: çayın, gölün, yeraltı suyun, dənizin, sahilin, tundranın, arktikanın, meşənin, səhranın, dağın, adanın, kəndin və nəhayət şəhərin ekologiyası. Qlobal ekologiya: hidrosfer, litosfer, atmosfer, biosfer, kosmos, sosioloji ekologiya. Bu qruplaşmanı elmlərlə əlaqəsinə görə, texnikaya, mədəniyyətə və s. görə də qruplaşdırmaq olar. Hazırkı dövrdə geniş eksperimental və nəzəri materiallar əsasında ekologiya elminə təbii mühit və onun insanla - insan cəmiyyəti ilə qarşılıqlı təsiri haqqında təbiət və sosial elmlərin məlumatlarını birləşdirən kompleks elm kimi baxılmalıdır. Müasir dövrdə ekoloji problemlər son dərəcə artmışdır. Bu problemlərin artmasının ilk əsas səbəbi müxtəlif sahələrin olduqca inkişaf etməsidir. Digər səbəb isə antropogen fəaliyyətin və təsirin mövcudluğudur.

2.3. Ekologiyanın qanunları

Yer kürəsində hər şey təbiət qanunlarına tabe olur. Hər hansı bir elm kimi ekologiya da öyrənilən proseslərin baş vermə qanunauyğunluqlarını meydana çıxarır və onları qısa məntiqi və təcrübi dəlillərlə - qanunlarla dürüst ifadə edir. Ekologiya elminin nəzəri “bünövrəsi” qanunlar, qaydalar və prinsiplər əsasında yaradılmışdır. Ekologiyanın əsas qanunları aşağıdakılardan ibarətdir:

- **1. “Canlı maddələrin fiziki-kimyəvi vəhdəti qanunu” (V.İ.Vernadski):** Ümumi biosfer qanunu — canlı maddələrdə fiziki-kimyəvi proseslər vəhdətdədirlər. Canlı orqanizmlərin müxtəlif keyfiyyətliliyinə baxmayaraq onlar fiziki-kimyəvi cəhətdən bir o qədər oxşarırlar. Belə ki, bir sıra canlı orqanizmlərə zərərli təsir göstərən çirkləndiricilər digərləri üçün əhəmiyyətsiz olur. Yer kürəsinin bütün canlı maddələri vahid fiziki-kimyəvi təbiətə malikdir. Bundan belə aydın olur ki, canlı maddənin bir hissəsi üçün təhlükəli olan əlbəttə onun digər hissələri üçün də müxtəlif dərəcədə təhlükə törədə bilər. Fərq yalnız növlərin bu və ya digər agentlərin təsirinə qarşı davamlılığından ibarət olur. Bundan başqa, növlərin fiziki-kimyəvi təsirinə bu və ya digər dərəcədə davamlı olan hər hansı bir populyasiyanın mövcudluğu

zamanı populyasiyanın zərərli agentlərə qarşı dözümlülüyə görə seçmə sürəti orqanizmlərin bölünməsi və nəsillər növbəsi ilə düz mütənasibdir. Pestisidlərdən uzun müddətli istifadə ekoloji cəhətdən yolverilməz hesab olunur, belə ki, daha sürətlə artan ziyanvericilər pestisidlərə daha tez uyğunlaşır və yaşayırlar, kimyəvi çirkləndiricilərin həcmnin isə artması baş verir.

- **2. “Məhsul və məhsuldarlığın artması qanunu”**, — kənd təsərrüfatı sahələrində aqrotexniki və digər mütərəqqi vasitələrdən istifadə edərək tarla və əkin sahələrində məhsuldarlığı artırmaq mümkündür, lakin bu halda torpaq sahələrinin xassəsi olaraq məhsuldarlıq artmır, məhsulun artırılması isə yüksək enerji tətbiqi ilə əldə olunur. Təbiətdən istifadənin enerji effektivliyinin azalması qanununa görə müəyyən vaxt ərzində təbii sistemdən məqsədli məhsulun vahid miqdarının istehsalı zamanı daha çox enerji sərf olunur. Məsələn, XX əsr müddətində vahid kənd təsərrüfatı məhsulunun istehsalına sərf olunan enerji miqdarı 8-10 dəfə, sənaye məhsullarının istehsalına sərf olunan enerji miqdarı 10-12 dəfə artmışdır. Bununla yanaşı daha ekoloji təmiz əzələ enerjisinin payı isə azalmışdır. Bu qanundan aşağıdakı nəticələr çıxır:

a) Hər bir istehsal vahidinə düşən enerji miqdarı təkamül müddətində artmalıdır;

b) İnsan həyatının rifah halının artımı hər bir insanın enerji büdcəsinin artması ilə müşayiət olunmalıdır.

- **3. “Təbii məhsuldarlığın azalması qanunu”** – Torpaqdan davamlı sürətdə istifadə olunması, təbii torpaqəmələgəlmə prosesinin pozulması və həmçinin də davamlı sürətdə müəyyən dövr ərzində hər hansı bir yerdə müəyyən bitki növünün yetişdirilməsi zamanı bitkilər tərəfindən ayrılan toksiki maddələrin, pestisid qalıqlarının və mineral gübrələrinin toplanması nəticəsində torpağın təbii məhsuldarlığının tədricən azalması baş verir. Kənd təsərrüfatı istismarı prosesində məhsulla birlikdə üzvi maddələrin torpaqdan çıxarılması, torpaqəmələgələ prosesinin pozulması və torpağın eroziyaya uğraması nəticəsində torpağın məhsuldarlığı azalır.

- **4. “Tolerantlıq qanunu” (V.Şelford):** bu qanun 1910 –cu ildə V.Şelford tərəfindən irəli sürülmüşdür. Orqanizmin (növlərin) inkişafında limitləşdirici amil – ekoloji minimum ilə ekoloji maksimum arasındakı diapazon dəyişiklik həddi olur ki, bu da orqanizmin göstərilən faktora qarşı dözümlülüyünü (tolerantlığını) təyin edir. Bu

qanuna müvafiq olaraq ekosistemdə hər hansı bir maddə və ya enerji artıqlığı onun çirkləndiricisi, yəni düşməni olur.

- **5. “Məhdudlaşdırıcı faktorlar qanunu”** (U.Libixin minimum qanunu) - Bu qanun 1840 – cı ildə U.Libix tərəfindən irəli sürülmüşdür: Orqanizmin möhkəmliyi onun ekoloji təlabat zəncirinin ən zəif həlqəsində təyin olunur. Əgər ekoloji faktorların miqdarı və keyfiyyəti orqanizmə lazım olan minimuma yaxındırsa o yaşayır, əgər o minimumdan azdırsa orqanizm ölür və ekosistem dağılır. Odur ki, ekoloji şəraitin proqnozlaşdırılması və ya ekspertizası aparıldıqda orqanizmlərin həyatında ən zəif həlqəni təyin etmək çox vacibdir. Orqanizm üçün optimal olan qiymətdən daha çox fərqlənən faktor daha əhəmiyyətlidir. Hazırkı məqamda fərdlərin yaşaması həmən o faktordan asılıdır. Minimumda olan maddə boy atmanı idarə edir. Bu qanuna əsasən bitkilərin inkişafı onların torpaqda çoxluq təşkil edən maddələr ilə yox, orada olan elementlərin cüzi miqdarı ilə məhdudlaşdırılır. Minimum haqqında qanun özünün doğruluğunu xüsusilə insanlarda və heyvanlarda sübut edir. Məsələn, insanların sağlamlığı onların bədənində cüzi miqdarda olan maddələrdən – vitaminlərdən asılıdır. Məhdudsiyyət

faktorunun qiyməti ondan ibarətdir ki, o, ən mürəkkəb ekoloji halların tədqiq edilməsinə imkan verir.

- **6. “Biosferin müstəqilliyi haqqında qanun”:** - Biosfer baş vermiş hər hansı bir həyəcan və ya çaxnaşmanın qarşısını müəyyən mexanizm vasitəsilə alan, mühitdə baş verən istənilən həyəcanlanmalar zamanı onun dayanıqlığını təmin edən, yaranmış dəyişikliyi öz əvvəlki vəziyyətinə qaytaran, özü-özünü tənzim edən, canlı orqanizmlərin yaşadığı yeganə bir sistemdir. Ətraf mühitin stabilliyini təbii cəmiyyətdə olduğu qədər təmin edə biləcək süni birliklərin yaradılmasına əmin olmağa heç bir əsas yoxdur. Odur ki, təbii biotopun həcmnin azalması ətraf mühitin möhkəmliyini pozur ki, bu da təmizləyici sistemlərin və tullantısız texnologiyaların yaradılmasına keçilməsi ilə də bərpa edilə bilməz. Biosferin əsas xüsusiyyətlərindən biri də onda olan ayrı-ayrı maddələrin dövretməsinə yaradan mexanizmin olmasıdır. Bu xassə biosferdə ayrı-ayrı kimyəvi elementlərin və onların birləşmələrinin tükənməzliyini təmin edir. Yer səthinin böyük hissəsini əhatə edən biosfer sahəsinin qorunması hər bir kəsin borcudur.

- **7. “Təbii faktorlar təsirinin birliyi qanunu”** (Mitçerlix-Tineman-Bayle qanunu): Məhsulun həcmi hətta limitləşdirici faktor olsa belə ayrıca faktorlar təsirindən asılı olmayıb eyni zamanda bütün ekoloji faktorların birgə təsirindən asılı olur. Hazırda hər bir faktor zərrəciyinin birgə təsirini hesablamaq olar. Müəyyən şəraitlərdə, əgər təsir monotondursa və baxılan həmin birlikdə digər faktorların dəyişməməsi şərtində hər bir faktor maksimal aşkar edilə bilirsə onda bu qanun qüvvədə ola bilər.

- **8. “Süksessiyalı ləngimə qanunu”** – dayanıqlı vəziyyətdə olan yetkin (klimakslı) ekosistemlərdə gedən proseslər ləngiməyə meyli göstərilir. Ot qarışığının əkilməsi və yaxud da gübrələrdən istifadə etməklə süksessiyanı sürətləndirmək olar. Hər bir ekosistem xarici mühitin dəyişməsinə uyğunlaşmaq üçün daima dinamik vəziyyətdə olur. Təbii ekosistemlər insanların təsiri olmadan dinamik inkişaf edirlər. Bu dinamik vəziyyət ekosistemin ayrı-ayrı bölmələrinə və yaxud bütünlükdə sistemin özünə aid edilə bilər. Bu zaman dinamika ekosistemə təsir edərək onun dəyişməsinə və ya yenisinin yaranmasına təsir edən amillərə uyğunlaşma ilə əlaqədar ola bilər. Ekosistemin inkişafına təsir edən dinamika istiqamətlənmiş dinamika və ya ekosistemin

inkişaf dinamikası adlandırılır. Bu dinamika ekosistemin və ya biosenozun dəyişməsilə nəticələnir ki, bu prosesə də “suksessiya” deyilir. Eyni bir ərazidə təbii amillərin və ya insanların təsiri ilə bəzi biosenozların başqaları ilə tədricən, dönməyən, istiqamətli əvəz olunması prosesinə ekoloji suksessiya deyilir.

- **9. “Optimallıq qanunu”:** – hər hansı bir ekoloji faktor canlı orqanizmlərə müsbət təsir göstərən müəyyən həddə malikdir. Başqa sistemlər kimi ekoloji sistem də müəyyən zaman və məkan həddində effektiv fəaliyyət göstərir. Başqa sözlə desək heç bir sistem sonsuzluğa qədər nə kiçilə, nə də böyüyə bilər. Ölçü fəaliyyətə uyğun olmalıdır. Belə bir aforizm mövcuddur: - “Hər hansı bir gicqantizm məhvin əvvəlidir”. Təbiətdən istifadə zamanı optimallıq qanunu məhsuldarlıq nöqtəyi nəzərinə əkin yeri, bitki və heyvanların yetişdirildiyi sahələrinin optimal ölçülərinin tapılmasına kömək edir. Bu qanuna etinasızlıq – çox böyük monokultur sahələrinin yaradılması, landşaftı kütləvi tikintilərlə düzləşdirmə və s. – böyük sahələrdə qeyri təbii yekrəngliyə, ekosistemin fəaliyyətinin pozulmasına və ekoloji krizisin yaranmasına səbəb olur.

- **10. “Enerji axınlarının biristiqamətliliyi qanunu”:**– produsentlər tərəfindən mənimsənilən və

onlarla birlikdə əmələ gələn enerji səpələnir və ya onların biokütləsi ilə birlikdə konsumentlərə, sonra isə hər bir trofiki səviyyədə axının dağılması ilə redusentlərə verilir; belə ki, əks axın (redusentlərdən produsentlərə) ilkin daxil edilmiş enerjinin (maksimum 0,35%) çox cüzi miqdarı qədər olduğundan “enerji dövretməsi”ndən danışmaq olmaz, ancaq enerji axınının köməyi ilə maddələrin dövretməsi mövcuddur.

- **11. “L.Dollonun Təkamülün dönməzliyi qanunu”:** – orqanizm (populyasiya, növ) hətta artıq onların bir sıra əcdadları tərəfindən yaradılmış yaşayış mühitinə qaytarıldıqda belə öz əvvəlki halına dönməz.

- **12. “Təbiətdən istifadənin enerji effektivliyinin azalması qanunu”:** – hər hansı ekoloji müvazinət halında olan bir sistem müəyyən güc təsirləri vasitəsilə öz tarazlıq halından çıxarıldıqda onun yenidən bərpasına həmin sistemin tarazlıq halından çıxarılmasına sərf olunan enerjiden artıq enerji tələb olunur. Məsələn, meşələrin qırılması, suya kimyəvi təsir və s. ilk növbədə müəyyən effekt versədə belə onların əvvəlki vəziyyətə gətirilməsi, bərpası böyük qüvvə və vəsait tələb edir.

- **13. “Təbii sistemin onu əhatə edən mühitin hesabına inkişaf qanunu”**— hər hansı təbii sistem onu əhatə edən mühitin material, enerji və məlumat imkanlarından istifadə etməklə inkişaf edə bilər. Bu qanun termodinamika qanunlarından irəli gəlir. Bu qanun əsasında aşağıdakı nəticələr əldə olunur: 1) “Əbədi mühərrik” yaratmaq mümkün olmadığı kimi mütləq tullantısız istehsal texnologiyasının yaradılması da mümkün deyildir; 2) daha mütəşəkkil biotik sistemlər (məsələn, canlı növ), yaşayış mühitindən istifadə etməklə və həyat şəraitini dəyişməklə daha az mütəşəkillikli sistemlər üçün potensial təhlükə yaradırlar. Odur ki, məsələn yer biosferində həyatın yenidən doğulması mümkün deyildir, çünki o mövcud olan orqanizmlər tərəfindən məhv ediləcəkdir; 3) Yer biosferi bir sistem kimi tək cəmiyyətə ehtiyatı hesabına deyil həm də kosmik sistemlərin (hər şeydən əvvəl Günəşin) idarəçiliyi ilə inkişaf edir. enerji axını zəminində mühitlə orada yaşayan orqanizmlər arasında baş verən maddələr və enerji mübadiləsi nəticəsində həyat inkişaf edir.

- **14. “Enerjinin maksimallaşdırılması qanunu”** – bu qanun Q. və Y.Odumlar və M.Reymers tərəfindən şərh edilmişdir: Digər sistemlərlə rəqabətdə enerji və

məlumatların daxil olmasına kömək edən və onların maksimal miqdarından daha effektiv istifadə bacarığına malik olan sistemlər yaşayıb qala bilər. Bunun üçün belə sistemin daha çox hissəsi yüksək keyfiyyətli enerji toplayıcıları (anbarları) əmələ gətirir ki, onun da bir hissəsini yeni enerjilərin daxil olmasının təmin olunmasına sərf edir, maddələrin normal dövretməsini təmin edir və sistemin tənzimləmə, saxlama, möhkəmlilik, digər sistemlərlə mübadilə və dəyişmələrə qarşı uyğunlaşma mexanizmini yaradır. Maksimallaşma — bu yaşama şansının artması deməkdir.

- **15. “Sabitlik qanunu”** – bu qanun V.İ.Vernadski tərəfindən şərh edilmişdir: Biosferin canlı maddəsinin miqdarı (müəyyən geoloji vaxt ərzində) sabit kəmiyyətdir. Bu qanun daxili dinamiki tarazlıq qanunu ilə sıx əlaqədardır. Sabitlik qanununa görə biosferin hər hansı bir sahəsindəki canlı maddə miqdarının hər hansı bir dəyişikliyi mütləq biosferin digər bir sahəsində əks işarə ilə həcmcə həmin qədər canlı maddə miqdarının dəyişməsinə səbəb olur.

- **16. “Daxili dinamiki tarazlıq qanunu”** (N.İ.Reymers) – Zəncir reaksiyası daxili dinamiki müvazinətin pozulmasına səbəb olur. Bu onunla izah olunur ki, hər hansı bir maddə, enerji, informasiya, ayrı-

ayrı təbii sistemlərin dinamik keyfiyyətləri bir-biri ilə o qədər sıx əlaqədə olurlar ki, onların hər hansı birində baş vermiş dəyişiklik digərində müəyyən dəyişikliyin yaranmasına səbəb olur, lakin bu halda sistemin dinamik, məlumat vermə və energetik keyfiyyətləri saxlanılır. Bu qanun ekosistem və biosfer də daxil olmaqla ayrı-ayrı təbii sistemlərin maddə, enerji, məlumat vermə və dinamik keyfiyyətlərinin bütövlükdə qarşılıqlı əlaqədə olduğunu müəyyən edir və bu göstəricilərdən hər hansı birinin hər hansı dəyişməsi sistemim ümumi keyfiyyətinin saxlanması ilə bütün digər göstəricilərinin funksional struktur kəmiyyət və keyfiyyət dəyişməsinə səbəb olur. Təbii mühitin istənilən bir elementinin dəyişməsindən sonra mütləq zəncirvari reaksiyalar artır ki, bunun da nəticəsində həmin dəyişikliyin neytrallaşmasına cəhd olunur. Qeyd etmək lazımdır ki, göstəricilərdən birinin cüzi dəyişməsi bütün ekosistem üzrə digər göstəricilərin güclü dəyişməsinə də səbəb ola bilər.

• **17. “Atomların biogen miqrasiyası qanunu” (V.İ.Vernadski):** – Yer səthində və bütövlükdə biosferdə kimyəvi elementlərin miqrasiyası bilavasitə canlı maddə və orqanizmlərin iştirakı ilə baş verir. Geoloji keçmişdə, milyon illər bundan əvvəl də, müasir dövr şəraitində də

atomların biogen miqrasiyası belə baş verir. Canlı maddə ya biokimyəvi proseslərdə bilavasitə iştirak edir ya da oksigen, karbon qazı, hidrogen, azot, fosfor və digər maddələrlə zənginləşdirilmiş mühit əmələ gətirir. Bu qanunun mühüm nəzəri və təcrübi əhəmiyyəti vardır. Biogen faktorların təsirini nəzərə almadan geosferdə baş verən kimyəvi prosesləri öyrənmək mümkün deyildir. Müasir dövrdə insanlar biosferə təsir edərək, onun fiziki və kimyəvi tərkibini, əsrlərlə atomların biogen miqrasiyasının balanslaşdırılmış şəraitini dəyişdirirlər. Bu da gələcəkdə çox zərərli, qlobal, idarə olunmayan dəyişikliklər (səhrələşmə, torpağın deqradasiyası, minlərlə növ orqanizmlərin məhv olması və s.) əmələ gətirə bilər. Bu qanunun köməyi ilə şüurlu və aktiv surətdə belə zərərli dəyişikliklərin aradan qaldırılması və “mülayim” ekoloji üsullardan istifadə etməklə biogeokimyəvi proseslərə rəhbərlik etmək mümkündür.

Bundan başqa ekologiyanın qanunlarına eyni zamanda B.Kommonerin “qanun – aforizmlər”i də daxil edilir ki, onlarda da ekologiyanın bir çox qanunauyğunluqları öz əksini tapmışdır:

- 1) **Hər şey bir-biri ilə əlaqədərdir.** Təbiətdə baş verən proses və hadisələrin ümumi əlaqəsi

V.İ.Vernadskinin “**biosferin fiziki-kimyəvi vəhdəti qanunu**”nda öz əksini tapmışdır.

- 2) **Hər şey harasa yox olmalıdır.** V.İ.Vernadskinin “Sabitlik qanunu” və “Təbii sistemin onu əhatə edən mühitin hesabına inkişaf qanunu”na müvafiq gəlir.

- 3) **Təbiət daha yaxşı “bilir”.** Təbiətin mexanizmləri və funksiyaları haqqında insanlar heç bir doğru məlumata malik olmamışlar, olmurlar və olacaqlarını demək də çox çətinidir. Amma nə qədər çətin olsa da insanlar bu məlumatları əldə etməyə can atmalıdırlar. Yalnız biosferin parametrlərinin riyazi hesablanması çox vaxt aparar.

- 4) **Heç nə havayı əldə olunmur.** Biosfer – elə yeganə bir sistemdir ki, orada “**heç bir şey nə itirilə nə də qazanıla bilir**”. İnsan biosferdən aldığı hər şeyi mütləq geri qaytarmalıdır. İnsanın aldığı borcu geri qaytarması vaxtı sadəcə uzadıla bilər, amma aldığı borcu geri qaytarması labüddür.

2.4. Antropogen fəaliyyətin təzahür formaları

Son zamanlar antropogen fəaliyyətin nəticələri aşağıdakı kimi təzahür edir:

- Meşələrin məhv edilməsi, yaşıllıqların qırılması;

- Atmosferdə parnik effekti yaradan toz və qazların toplanması nəticəsində istilik balansının dəyişməsi və qlobal istiləşmənin yaranması;

- Ozon təbəqəsinin ildən-ilə nazikləşməsi və ozon dəşiklərinin yaranması;

- Torpağın deqradasiyası (şorlaşma, eroziya, münbitliyin aşağı düşməsi və s.);

- Torpaqda, suda, havada zərərli maddələrin toplanması;

- Okean səviyyəsinin qalxması;

- Bitki və heyvanların (flora və fauna) məhv edilməsi;

- Zərərli fiziki sahələrin intensivliyinin yüksəlməsi (elektromaqnit sahə, səs-küy çirklənməsi və s.);

- Müəyyən qisim sadalananlara istinad edərək təbii fəlakətlərin sayının artması;

- Həyatın keyfiyyətinin aşağı düşməsi (immun sistemi, genetik sistem və s.);

Havanın kimyəvi tərkibinin çirkləndirilməsi və zəhərləndirilməsi ilə mübarizə tədbirləri sistemində havanın qorunması deyildir. Bunun üçün nüvə silahları sınaqlarının dayandırılması, atmosfer havasının qorunması haqqında bütün ölkələrin qəbul etdikləri qanunlara əməl edilməsi, havanı çirkləndirən və

zəhərləyən istehsal prosesləri texnologiyasının təkmilləşdirilməsi, sanitariya-epidemioloji xidmətdən geniş istifadə edilməsi, qalıqsız və ya az qalıqlı işləyən proseslərin yaradılması və s. vacibdir. Torpağın əsas xassəsi onun məhsuldar olmasıdır. Lakin, radioaktiv maddələr, eroziya, şoranlaşma, bataqlaşma və s. onun məhsuldarlığını azaldır. Bu isə onun çirklənməsi deməkdir. Torpağın qorunması sahəsində mühüm tədbirlər: torpaqdan düzgün istifadə edilməsi haqqında əsasnamələrin tətbiqi, torpaq kadastrının tərtibi, torpağın məhsuldarlığını aşağı salan proseslərin qarşısının alınmasının həyata keçirilməsi, torpağa gübrə verərkən elmi dəlillərə əsaslanmaq, torpağa aqrotexniki qulluğun təkmilləşdirilməsi və sair. **Su** həyatın mənasıdır. Orqanizmdə gedən bütün proseslər su ilə əlaqədardır. Suyun qorunması dedikdə, su haqqında dövlət əsasnaməsinə əməl edilməlidir. Suyun öz-özünə təmizlənmə mexanizmini qoruyub saxlamaq, çirkli suların müasir texnika ilə təmizlənməsi, qalıqsız istehsal texnologiyasının inkişafı və s. **Bitkilərin** qorunması çox vacibdir. Fotosintezsiz həyat mümkün deyil. Deməli bitkilərsiz yaşamaq olmaz. Fotosintez edən heç bir bitkiyə zərərli demək olmaz. Meşələri qorumaq məqsədi ilə,

meşə haqqında dövlət qanununa əməl edilməli, qırılmış meşələrin bərpası, meşə yanğınlarına qarşı mübarizəni gücləndirmək, Qırmızı Kitaba daxil edilmiş bitkiləri qorunmalı və s. **Heyvanlar aləminin** praktik əhəmiyyəti çox müxtəlifdir. Heyvanların müsbət əhəmiyyətindən danışsaq, heyvan qida zəncirində iştirak edir, onların ətindən, dərisindən və s. müxtəlif sahələrdə geniş istifadə edilir. Bəzi heyvanlar təbiətin sanitarlarıdır. Məhz, buna görə də heyvanların qorunması haqqında qanuna əməl edilməli, ovçuluq cəmiyyətinin əsasnaməsinə riayət olunmalı, Qırmızı Kitaba daxil edilmiş heyvanların qorunmasına ciddi nəzarət olunmalı və s.

Ekoloji terror - Konkret bir ölkə və ya şəxs tərəfindən digər ölkənin flora və faunasına zərər yetirməklə, təbii sərvətlərini məhv etməklə, bilərəkdən vurulan ziyan.

Azərbaycana qarşı ekoloji terror - Ermənistanın Zod qızıl mədənindən çıxarılan qızılın yuyulması zamanı əmələ gələn zəhərli maddələr Araz çayına axıdılır. Gorus və Sisyanın sənaye müəssisələrinin tullantıları Həkəri çayı vasitəsilə, Qacaran və Qafanın mis-molibden emalı kombinatlarının zəhərli tullantıları Oxçu çayı vasitəsilə Araz çayına, Allahverdi-Şamlıq mədənlərinin tullantıları

isə Debet çayı vasitəsilə Kür çayına axıdılır, Azərbaycan təbiətinə, canlı aləminə, ekologiyasına öldürücü zərbələr vurur.

3. Ekoloji sistemlər və ekoloji amillər

3.1. Ekosistemin konsepsiyası

Ekosistem ekologiyanın əsas funksional vahididir. Y.Oduma görə “Canlı orqanizm və onları əhatə edən cansız aləm bir-birindən ayrılmaz olaraq həmin sahədə daima qarşılıqlı əlaqədə və fəaliyyətdədirlər.” Bunlar arasında olan enerji axını onların biotik strukturunu, maddələrin dövrü sistemini dəqiq müəyyənləşdirir. Bax bu münasibət ekoloji sistem deməkdir. Deməli ekoloji sistemi canlı aləmlə onların məskunlaşdığı mühit arasında olan birgə fəaliyyət təşkil edir. Bunlarda maddələr və enerji mübadiləsi qarşılıqlı olaraq baş verir. Ekosistem anlayışı birinci dəfə olaraq ingilis alimi A.Tensli tərəfindən təklif olunmuşdur. Lakin orqanizmlə mühitin birgəliyi konsepsiyası çox qədimdən məlum olmuşdur.

Sistem nədir? Sistem müəyyən tərzdə bir-biri ilə əlaqədə və qarşılıqlı təsirdə olan elementlərin birliyi. Sistemin hissələri - onun elementləri fiziki, kimyəvi, bioloji və ya qarışıq şəkildə ola bilər. Sistemin strukturunu elementlərin qarşılıqlı təsir münasibətləri təyin edir.

Qarşılıqlı təsirin özü yeni sistemin yaranmasına səbəb ola bilər. Ekologiyada elementar vahid fərdin populyasiyasıdır.

Populyasiya – uzun müddət bir sahədə məskunlaşan, bu sahəyə bənzər sahədən izolə edilmiş formada yerləşən növün bir hissəsidir.

Populyasiyanın xassələri:

- Öz-özünə istehsal;
- Dəyişkənlik;
- Digər növ populyasiyalarla qarşılıqlı əlaqədə olma;
- İşləmə, fəaliyyət.

Populyasiyanın xassələrini aşağıdakı göstəricilərlə qiymətləndirmək olar:

- Doğum sayı;
- Ölüm sayı;
- Yaşlılıq quruluşu;
- Cinslərin nisbəti;
- Genlərin bir-birinə yaxınlığı (tezliyi);
- Genetik müxtəliflik;
- Boy atma əyrisinin forma və sürəti və s.

Populyasiyanın sıxlığı onun daxili xassələri ilə müəyyən olunur və həmçinin populyasiyaya xaricdən

təsir göstərən faktorlardan asılı olur. Populyasiyanı cins, yaş, ərazi və digər növ strukturlara ayırırlar. Yaşa görə populyasiya növün əsas göstəricilərindən biridir. Uzun ömürlü populyasiyalar normal, doğub törəmə prosesinə təsir edən mənfi faktorlar olduqda, tez qocalma baş verən populyasiyalar reqresiv və ya ölən populyasiya adlanır. Cavan populyasiya “tətbiqolunan” populyasiya adlanır. Bunlar təhlükə yaratmır, onların artım ehtimalı yüksək olur. Populyasiyanın əsas xüsusiyyətlərindən biri onun fərdlərinin sayının dinamikası və tənzimlənmə mexanizmidir. Adətən populyasiya mühitə alışma mexanizminə malik olur. Bu xüsusiyyətləri onun optimal saydan artıq və ya az olmasını yaradır. Hər populyasiya və növ “biotik potensial” xüsusiyyətinə malikdir. Yəni hər fərdi cütdən bioloji olaraq yeni nəsəl yaranmalıdır. Orqanizmin yaranma (təşkil) səviyyəsi aşağı olduqca biotik potensial yüksək olur. İri orqanizmlər az biotik potensiala malik olduqları üçün onların artımı uzun illər çəkir. Populyasiya və populyasiyaya oxşarlar assosasiya və ya birlik sistemaltlarını yaradırlar. Elə buna görə də ekoloji elementləri ekoloji populyasiya, birlik ekologiyası və biosenozlara ekologiyasına ayırırlar. Beləliklə ekosistemin tam xüsusiyyətlərini başa düşmək üçün göstərilən

elementlər arasında əlaqə və onların birgə fəaliyyətini müəyyən etmək lazımdır. Hər bir ekosistem açıq ekosistem adlandırılır. Yəni o, enerji almaq və vermək qabiliyyətinə malik olmalıdır.

Ekosistemə yaxın və ya onun analoqu olan anlayış biosenoz anlayışıdır. Ekosistem dedikdə biotik və abiotik komponentlər birgə düşünülür. Biosenoz dedikdə isə yalnız canlı məskunlar nəzərdə tutulur. Biosenozda adətən komponentlərin müəyyən şərait və məkandakı fəaliyyəti ilə yanaşı onların yerləşdiyi sahənin məhdudluğu da göstərilir ki, buna da biotop deyilir. Biosenoz və biotop birlikdə biogeosenoz adlanır. V.N.Sukaçevə görə biogeosenoz yer üzərində olan eynicinsli təbii hadisələri (atmosfer, dağ suxurları, bitki aləmi, canlılar, mikroorqanizmlər, torpaq və hidroqrafik şərait) təşkil edən, daima hərəkətdə olan ayrı-ayrı komponentlərin qarşılıqlı təsiri, onların arasında olan enerji mübadiləsi prosesləri deməkdir. Bu təyinat ekosistem məfhumu ilə demək olar ki eynidir. Canlı orqanizmlər doğulur, böyüyür və inkişaf edir. Bu zaman onların bioloji kütləsi artır. Avtotroflar vasitəsilə yaradılan kütlə ilkin məhsul adlandırılır. Vahid zamanda yaranan bioloji kütlə ekoloji sistemin bioloji məhsuldarlığı

adlandırılır. Bitkilərdən fərqli olaraq bakteriyalar, göbələklər və heyvanlar öz gövdələrini sadə kimyəvi maddələrdən qura bilmirlər. Onlara daha yüksək enerjiyə malik maddələr lazımdır. Bunlar qida baxımından heterotrof adlandırılır. Bu baxımdan da onları 2-ci “produsent” adlandırırlar. Bunların əsas qida mənbəyi avtotroflardır. Avtotrof və heterotroflar 2-ci trofiki səviyyə olan “konsumentlər” adlandırılır. Konsumentlər müxtəlif bioaktiv maddələr ifraz edirlər. Bu maddələr digər orqanizmlərin məhvə və ya stimullaşmasına səbəb olur. Konsumentlər qrupunu 3 yerə bölürlər. 1-ci bölmə “Fitofaqlar” adlandırılır. **Fitofaqlara** atmosfer tərəfindən yaradılan ilkin məhsulla qidalanan heyvanlar aid edilir. 2-ci bölmə “**zoofaqlar**” adlandırılır. Bunlar əsasən fitofaqlar bölməsinə daxil olan heyvanlarla qidalanan yırtıcılardır. 3-cü bölməyə 2-ci bölmə konsumentləri ilə qidalanan heyvanlar aid edilir.

Ekosistemdə biosenozun fəaliyyətini təmin edən orqanizmlər, mineral maddələr halına qədər çatmış çürüntü və məhv olmuş tullantılar **redusentlər** adlandırılır. Lakin burada mineralın tərkibində təkə redusentlər yox konsumentlərin də mövcudluğunu qeyd etmək lazımdır. Ölmüş orqanizmlərin çürümə prosesində

iştirak edən 1-ci qrup konsumentlər **Saprofaqlar** adlandırılır. Bunlara əsasən onurğasızlar aid edilir. Yerüstü ekoloji sistemlərdə orqanizmlərin çürümə prosesi maddələrin dövr etməsinə və onların enerjisinə böyük təsir edir.

Produsentlər, konsumentlər və redusentlər qruplarının görünüş tərkibi müxtəlif ola bilər. Bu müxtəliflik yalnız ekosistemin növündən (tipindən), coğrafi vəziyyətindən yox həmçinin onların qarşılıqlı münasibətlərindən də asılıdır. Görünüş tərkibinə ilin fəsilləri də təsir edə bilər. Hər bir qrupun ekosistemin fəaliyyətində xüsusi rolu olur. Məsələn, maddələrin su hövzəsində dövr etməsinə produsentlərin və redusentlərin təsiri konsumentlərə nisbətən kifayət qədər azdır. Müxtəlif qrup orqanizmlər məskun etdikləri mühitin antropogen çirkləndirilməsinə müxtəlif münasibət göstərirlər. Məsələn, redusentlər avtotrof və konsumentlərin həyatı üçün lazım olan antropogen maddələrin nəinki fiziki, hətta kimyəvi dəyişməsinə də təsir edirlər. Lakin bu proses həmişə baş verə bilmir. Əgər antropogen çöküntü tərkibində müxtəlif toksiki kimyəvi maddələr mövcuddursa redusentlər onların təmizlənməsinə həmişə tam təsir edə bilmirlər. Bu zaman öz-özünü təmizləmə prosesi pozulur

ki, bu da ekosistemin dayanıqlığına təsir edir və onun dəyişməsinə səbəb olur. Beləliklə ekosistemin dəyişməsinə tək insan fəaliyyəti yox, həmçinin orqanizmlərin daxilində gedən proseslər də böyük təsir göstərirlər.

3.2. Ekoloji sistemlər

Ekosistemi “ekologiyanın əsas funksional vahidi”, “Yer səthində təbiətin əsas vahidi”, biogeosenozu isə “biosferin elementar struktur vahidi” kimi təyin edirlər. “ekosistem” və “biogeosenoz” anlayışları bir-birlərinə yaxındırlar, lakin sinonimik ifadələr deyillər. A.Tenslinin fikrincə ekosistemlər canlı və cansız komponentlərin ölçüsüz dayanıqlı elə sistemləridir ki, burada maddələrin xarici və daxili dövretməsi baş verir. Oxşar toplumları göstərmək üçün V.N.Sukaçev “biogeosenoz” terminini işlətmişdir. Biogeosenoz – biosferin konkret hissəsində canlıların öz aralarında və ətraf mühitin cansız amilləri ilə qarşılıqlı əlaqəsi nəticəsində əmələ gəlmiş bir sistem. Bu sistemdə atmosfer, dağ süxurları, hidroloji rejim, heyvanat aləmi, mikroorqanizmlər və ümumiyyətlə bütün canlılar qarşılıqlı əlaqədə fəaliyyət göstərirlər.

Ekosistem – (yun. Aykos-mənzil və sistem) bir-birinə təsir göstərən, ümumi funksiyanın yerinə yetirilməsində vahid birləşən biokos elementlərin cəmi olub, canlı orqanizmlərin müəyyən qrupunun (biosenoz) yaşayış mühitindən (biotoplardan) ibarət olan kompleksdir. “Ekosistem” anlayışı “biogeosenoz” anlayışına nəzərən daha geniş, daha ümumi anlayışdır, daha doğrusu hər hansı biogeosenoz ekosistem ola bilər, amma hər hansı bir ekosistem biogeosenoz ola bilməz, həm də nəzərə almaq lazımdır ki, biosenozlar olduqca yerüstü törəmələrdir. Biogeosenoz iki əsas tərkib hissədən ibarətdir: müəyyən bir ərazidə abiotik amillərin cəmi, yəni ekotop və canlı orqanizmlərin cəmi – biosenozlar. Öz növbəsində ekotop da iqlim (klimatop), su (akvatop) və torpaq-qrunt (edafotop) amillərinin cəmindən ibarət olur. Biosenoz heyvan (zoosenoz), bitki (fitosenoz) və mikroorqanizmlər (mikrobiosenoz) topluları cəmindən ibarət olur. Biogeosenozun mühüm xüsusiyyətlərindən biri onun bütün komponentlərinin qarşılıqlı əlaqə və qarşılıqlı asılılıqda olmasıdır.

3.3. Ekosistemin inkişafı və dinamikası. Suksessiya.

Suksessiya — (*latınca* *succesio ardicilliq* yolu ilə keçmə, irsi alınma) mühitin müəyyən sahəsində bir biosenozun (fitosenoz, mikrob qrupu, biogeosenoz və s.) digəri ilə ardıcıl dönməyən və qanunauyğun əvəzlənmə prosesidir.

Suksessiya – Yer səthinin müəyyən bir sahəsində varislik yolu ilə meydana gələn ekosistemin ardıcılıqla dəyişməsidir. Adətən suksessiya birliklərin daxili inkişaf və onların ətraf mühitlə qarşılıqlı təsir prosesləri nəticəsində baş verir. Suksessiyanın davamiyyət müddəti 10 ildən milyon ilə qədər davam edə bilər. Suksessiya haqqında ilk nəzəriyyəni F.Klements işləyib hazırlamış, sonra da V.N.Sukaçev və S.M.Razumovski inkişaf etdirmişdir. Hər bir əvvəlki mərhələsi özündən sonra gələn mərhələnin inkişafı üçün şərait yaradan suksessiyalı sıra (seriya) əmələ gətirən (seriyalı toplum) və zaman daxilində bir-birini əvəz edən toplumları xarakterizə etmək üçün bu termin ilk dəfə F.Klements tərəfindən işlədilmişdir. Əgər bu halda yeni suksessiyanın yaranmasına səbəb olan hadisə baş verməzsə, onda sıra mövcud faktorlar əsasında balanslaşdırılmış maddələr mübadiləsinə malik olan yeni və daha dayanıqlı toplumun əmələ gəlməsi ilə başa çatır. F.Klements belə toplumu

klimaks adlandırmışdı. Klements – Razumovskinin fikrinə əsasən klimaksın yeganə əlaməti onda dəyişilmə üçün daxili səbəbin olmamasıdır. Toplumun mövcudluq müddəti heç bir halda əlamətlərdən biri ola bilməz. Suksessiyanın onun inkişafı zamanı dəyişə bilən göstəricilərə və ya əvəz olunma səbəbinə görə bir çox təsnifatı mövcuddur:

- 1) Vaxt miqyasına görə (sürətli, orta, zəif, çox zəif);
- 2) Dönmə qabiliyyətinə görə (dönən və dönməyən);
- 3) Prosesin sabitlik dərəcəsinə görə (sabit və dəyişkən);
- 4) Mənşəyinə görə (ilkin və təkrar)
- 5) Məhsuldarlığın dəyişmə tendensiyasına görə (mütərəqqi və tənəzzül edən);
- 6) Növ zənginliyinin dəyişmə tendensiyasına görə (mütərəqqi və tənəzzül edən);
- 7) Antropogenliyə görə (antropogen və təbii);
- 8) Suksessiya zamanı baş verən dəyişikliyin xarakterinə görə (avtotrof və heterotrof).

Əgər suksessiya baş verən proseslərə görə təsnif edilərsə, onda onu iki əsas qrupa ayırmaq olar: toplumların fəaliyyəti nəticəsində baş verən endogen (daxili səbəblərlə izah edilən) və xarici təsirlər nəticəsində baş verən ekzogen. Endogen suksessiyanın hərəkətverici

qüvvəsi toplumların balanslaşdırılmamış mübadiləsi hesab olunur.

İlkin suksessiya — həyatın mövcud olmadığı ərazilərdə - qaya, uçurum, yarğan, sıldırım, çay çöküntüləri, sönmüş lava, səpələnən qumlarda və s. inkişaf edən suksessiya. Belə sahələrə canlı orqanizmlərin məskunlaşdırılması zamanı onlar öz metabolizmləri hesabına yaşayış şəraitini dəyişərək bir birlərini əvəz edirlər. Əsas rolu ölmüş bitki qalıqları və parçalanma məhsullarının toplanması oynayır. Bu bitki aləminin xarakterindən və onun mikroorqanizmlər, göbələklər və heyvanlar tərəfindən kompleks dağıdılmasından asılı olur. Tədricən torpaq profili əmələ gəlir, sahənin hidroloji rejimi, mikroiklimi dəyişir. Belə suksessiya yaşayış yerinin özünün dəyişməsinə səbəb olduğuna görə ekogenetik suksessiya adlanır. Bitki örtüyünün ilkin formalaşması da singenetik suksessiya adlanır. İlkin suksessiya bir neçə mərhələdən keçməklə baş verir. Məsələn, meşə sahəsində: quru cansız substrat - şibyə - mamır - birillik müxtəlif otlar – dənli bitkilər və çoxillik otlar – kolluqlar – birinci nəsəl ağaclar – ikinci nəsəl ağaclar; çöl zonasında suksessiya ot mərhələsində başa çatır və s.

Təkrar suksessiya – orqanizmlərinin müəyyən hissəsinin və torpağın saxlandığı yerdə dağılmış toplumların suksessiyasıdır. təkrar suksessiyaya adətən yanğınlardan sonra məhv edilmiş küknar meşəsini misal göstərmək olar. Keçmişdə onların tutduğu ərazilərdə torpaq və toxum qalır. Otluq qrupları artıq sonrakı il əmələ gəlməyə başlayır. Sonra aşağıdakı variantlar mümkündür: nəm iqlimdə cığ (alaqotu) üstünlük təşkil edir, sonra o moruq kolu ilə, moruq kolu da ağcaqovaq ilə əvəz olunur; quru iqlimdə süpürgə çiçəkli bitkilər üstünlük təşkil edir, onu itburnu, itburnunu da tozağacı əvəz edir. Ağcaqovaq və ya tozağacı meşələri üzərində küknar (fəsiləsi) bitkiləri inkişaf edir, sonra onları da tədricən yarpaqlı ağac meşələri əvəz edir. Tünd iynəyarpaq meşələrin bərpası təxminən 100 ilə baş verir. Əgər meşə təkrar qırılsa onda klimakslı palıd meşəsinin bərpası mümkün olmur.

Avtosuksessiya – klimaksın daxili inkişafı, onun “qocalması” və “cavanlaşması” nəticəsində meydana gələn suksessiyadır.

Demutasiya - suksessiyanın formasıdır və biosenozun antropogen pozulmasından sonra bitki və heyvanat

aləmində baş vermiş dəyişikliklərdir. Demutasiya toplumun əvvəlki tərkibdə bərpa olunması istiqamətində gedir.

Təkamül suksessiyası – Yer biosferinin ümumi təkamülü ilə bağlı olan suksessiyadır.

Ekoloji suksessiya. Pozulan tarazlığın ekosistem tərəfindən bərpa prosesi mütəşəkkil surətdə müəyyən mərhələlərlə gedir. Ekosistemi tarazlıq halından bir çox üsullarla çıxarmaq olur. Bu adətən yanğın, quraqlıq və ya daşqınlar zamanı baş verir. Belə pozulmalar zamanı tarazlığı yeni ekosistem öz-özünə bərpa edir və bu proses müntəzəm xarakter daşıyır və ən müxtəlif vəziyyətlərdə təkrar olunur. Bəs pozulan ekosistemlərdə nə baş verir? Pozulan yerlərdə müəyyən növlər və ümumiyyətlə bütün ekosistem elə surətlə inkişaf edir ki, bu növlərin meydana çıxma qaydası oxşar pozulmalar və oxşar areallar üçün eyni olur. Eyni bir növün digər növlə əvəz olunmasının bu ardıcılığı ekoloji suksessiyanın mahiyyətini göstərir. Məsələn, vaxtı ilə XVIII əsrdə Yer üzünün bəzi ərazilərində meşələr qırılmış, onların yerində fermalar tikilmişdi, XIX əsrdə bu yerlərin işlənməsi davam etdirilmiş, XX əsrdə isə həmin fermalar dağıdılmış və onların tutduqları ərazilər yenidən meşələrə çevrilmişdir. Vaxt keçdikcə əkin sahələrində bitkilər müəyyən, artıq

məlum və ciddi təkrar olunan ardıcılıqla meydana çıxmağa başlayır. Birinci il birillik alaq otları və tək-tək toxmacar (toxumdan cücərən bitki) ağaclar böyüməyə başladı. Sonrakı bir neçə il ərzində müəyyən növlərin (“pioner növləri” və ya daha elmi dildə deyilsə erkən suksessiyalı növlər) məskan salması baş verir ki, onlar da üstünlük təşkil etməyə başlayırlar. Tipik “pioner növləri” - Veysmutov şam ağacı. O, çox tez böyüyür və onun toxumları böyük ərazilərdə yayılır. Bir neçə onilliklər müddətində “pioner növləri” qalın meşəliklər əmələ gətirirlər.

Sonrakı mərhələ — “pioner növləri”nin kölgəsində yaxşı böyüyən, məsələn, ağcaqayın ağaclarının meydana gəlməsi. Yarım əsrdən sonra “pioner növləri”nə aid olan ağaclar yetişirlər və sonra da tədricən məhv olmağa başlayırlar. Onların toxumları artıq meşə örtüyü altında böyüyə bilmirlər və ağacların populyasiya tərkibi yavaş böyüyən, təzə - gecikmiş suksessiyalı növlərin əmələ gəlməsi istiqamətinə doğru dəyişirlər. Nəhayət, bütün meşə sahəsi bu növ ağaclarla tutulmuş olur. Belə misallar bir çox ekosistemlərdə müşahidə olunur.

Ekosistemlərdə suksessiyanı tədqiq edərkən ekoloqlar onun 3 təsir mexanizmini göstərmişlər:

1. Təsir etmə. Yeni ekosistemlərdə meydana gələn “pioner növləri” digər sonrakı növlərin məskən salmasını asanlaşdırır. Məsələn, buzlaqların geri çəkilməsindən sonra ilk öncə şibyələr və bir sıra səth köklü bitkilər – məhsul verməyən, tərkibində qida elementləri çox az olan torpaqlarda yaşaya bilən növlər meydana gəlir. Bu bitkilərin ölüb getmə dərəcəsindən asılı olaraq torpaq layının artması prosesi də baş verir ki, bu da gecikmiş suksessiyalı növlərin kök bağlayaraq möhkəmləşməsinə imkan yaradır. Analoji olaraq ibtidai ağaclar kölgə yaradaraq gecikmiş suksessiyalı bitki növlərinin yetişməsi üçün imkan yaradırlar.

2. Saxlanma – bəzən “pioner növləri” gecikmiş suksessiyalı bitkilərin əmələ gəlməsini çətinləşdirən və ya mümkün etməyən şəraitin yaranmasına səbəb olur. Nə vaxt ki, okean yaxınlığında yeni səthlər yaranır (məsələn, beton pirs (körpü) və ya dalğaqıranların (portu dalğa təsirindən qorumaq üçün bənd tikilməsi nəticəsində), onlar tezliklə yosunların “pioner növləri”ni əmələ gətirirlər və bitkilərin digər növləri sıxışdırılıb çıxarılır. Digər bitki növlərinin sıxışdırılıb çıxarılması çox asanca baş verir, çünki “pioner növləri” çox tez yenidən əmələ gəlir və

sonrakı növlərə imkan vermədən tezliklə bütün etibarlı səthləri tamamilə tutur.

3. Mövcud olma. Nəhayət, “pioner növləri” sonrakı növ bitkilərin əmələ gəlməsinə heç bir – nə xeyirli, nə də ziyanlı təsir göstərmir. Adətən, bu hal o zaman baş verir ki, əgər müxtəlif növlər müxtəlif ehtiyatlardan istifadə edərək bir-birlərindən asılı olmadan inkişaf edirlər. Qum təpələri və ya meşələrin son halının ekoloji dəyişkən olduğunu bilmək vacibdir. Yetişmiş meşələr adətən üzvi maddələrin cəmi sıfır artım dərəcəsi ilə xarakterizə olunur. Bu onu göstərir ki, vaxt keçdikcə eroziya kimi bəzi proseslərin təsirindən maddələrin itməsi nəticəsində meşələr tədricən məhv olmağa başlayırlar. Əksəriyyət meşələr suksessiya tsiklinin birinci yarısında maksimal məhsuldarlığa malik olur.

3.4. Ekoloji amillərin təsnifatı

Ətraf mühitin vəziyyətinə və canlı orqanizmlərə müxtəlif ekoloji amillər güclü təsir götürürlər. Canlı orqanizmlərə bilavasitə təsir edən hər hansı bir mühit ekoloji amil adlandırılır. Ekoloji amillər müxtəlif təbiətə və təsir xüsusiyyətlərinə malikdirlər. Ekoloji amilləri üç kateqoriyaya bölürlər:

- 1) Canlı təbiət amilləri – biotik amillər;
- 2) Cansız təbiət amilləri – abiotik amillər;
- 3) İnsan fəaliyyəti amilləri – antropogen amillər.

Orqanizmlərin bu və ya digər amil təsirinə uyğunlaşması həmin təsirin (amilin) dövrlülüyündən asılı olur. Birinci dövrü amillərə yerin fırlanması, ilin fəsillərinin dəyişməsi, gündəlik işıq dəyişməsi və s. aid edilir. Bu amillər hələ həyatın yaranması vaxtından əvvəl mövcud olmuşdur. Yaranan orqanizmlər məcburiyyət qarşısında qalaraq bu şəraitə uyğunlaşmışlar. İkinci dövrü amillər, ətraf mühitin temperaturu, nəmliyi, atmosfer cöküntüləri və s. aid edilir. Dövrü olmayan amillərə təbii fəlakətlər və texnogen xarakterli amillər aid edilir.

Hər bir orqanizm daima öz üzərində birbaşa və ya dolayısı yolla başqa canlıların təsirini hiss edir, aid olduğu bioloji növün və digər növlərin – bitkilərin, heyvanların, mikroorqanizmlərin nümayəndələri ilə əlaqədə olur, onlardan asılı olur və onlara da öz təsirini göstərir. Ətraf üzvi aləm – hər bir canlı orqanizm mühitinin tərkib hissəsidir. Canlı orqanizmlərin qarşılıqlı əlaqəsi – biose- nozların və populyasiyanın mövcudluğunun əsasıdır; bu məsələlərlə sinekologiya məşğul olur.

1) **Biotik amillər** — bu canlı orqanizmlərin bir-birlərinə təsir forması olub, bəzi orqanizmlərin həyat fəaliyyətlərinin digər orqanizmlərin həyat fəaliyyətlərinə (növdaxili və növlərarası qarşılıqlı əlaqə) və həmçinin cansız yaşayış mühitinə təsirlərinin cəmini ifadə edir. Fərdlərarası növdaxili qarşılıqlı əlaqə populyasiyaların sayı və sıxlığının artması şəraitində öz məskun yerləri və qida ehtiyatları uğrunda rəqabət mübarizəsi nəticəsində əmələ gəlir.

Növlərarası əlaqə xeyli dərəcədə müxtəlifdir:

- neytralizm (hər iki növ bir-birlərinə heç bir təsir göstərmirlər);
- rəqabət (hər iki növ bir-birlərinə mənfi təsir göstərir);
- mutyualizm (hər iki növ bir-birlərindən ayrı mövcud ola bilmir);
- parazitizm (parazit növü öz sahibinin boy atma dövrünü və inkişafını ləngidir);
- yırtıcılıq (yırtıcı növ öz qurbanı ilə qidalanır);
- amensalizm (bir orqanizm digər orqanizmin inkişafını boğur);

- kommensalizm (kommensal digər növdən fayda görür, hansı ki, onunla birləşmə digər növdə də maraq oyadır).

Biotik amillər arasında zoogen, fitogen, mikrobiogen və antropogen amilləri xüsusi qeyd etmək lazımdır.

2) **Abiotik amillər** — canlı orqanizmlərə birbaşa və dolayı yolla təsir edən cansız, qeyri üzvi təbiətin komponentlərinin təzahür formasıdır. Bunlara cansız təbiətin fiziki və kimyəvi amilləri aiddir. Mühitin əsas abiotik amilləri aşağıdakılardır:

- Temperatur; • İşıq; • Su; • Duzluluq; • Oksigen;
- Yerin maqnit sahəsi; • Torpaq; • Nəmlilik.

Mühitin abiotik amilləri içərisində aşağıdakı amillər qrupunu ayırmaq qəbul olunmuşdur:

- İqlim amillər qrupu (temperatur rejimi, nəmlilik, təzyiq);
- edafogen amillər qrupu (mexaniki tərkibi, sıxlığı, torpağın havakeçiciliyi);
- oroqrafik amillər qrupu (relyef, dəniz səviyyəsindəki hündürlük);
- kimyəvi amillər qrupu (havanın qaz tərkibi, suyun duz tərkibi, turşuluq).

Cansız təbiətin fiziki amilləri:

Kosmik amillər — kosmik tozlar, meteorit maddəsi, asteroidlər, qalaktika fəzasının maddələri və dalğaları, günəş aktivliyinin dövri dəyişiklikləri;

İqlim amilləri — Günəşin şüalanma enerjisi, Yer kürəsinin müxtəlif rayonlarına günəş enerjisinin gəlməsi və paylanması, udulması, əks olunması, atmosferin şəffaflığı, yer səthinin işıqlanma dərəcəsi, işıq gününün davamiyyət müddəti, havanın nəmliyi, atmosfer yağıntıları, hava kütlələrinin hərəkəti (külək); torpaq;

Oroqrafik (geomorfoloji) amillər. Geomorfologiya — yer səthinin quruluşu, relyefi haqqında elmdir. Yerli relyefi mikroiklim və torpaq amillərinə (məsələn, dağlar, dərələr, sıldırımlı dərin dar dərələr, düzənliklər) xeyli təsir göstərə bilər;

Su hövzələrinin abiotik amillərinə sıxlıq, özlülük, istilik tutumu, duzluluq, şəffaflıq, turşuluq, həll olmuş qazlar, çəviklilik (hərəkətlilik) temperatur qradienti, temperatur rejimi aid edilir. Cansız təbiətin kimyəvi amillərinə su, hava komponentləri, turşuluq (pH) və sənaye mənşəli digər qarışıqlar aiddir.

3) Antropogen amillər — digər növlərin yaşayış mühitinə və ya onların bilavasitə həyat şəraitinə təsir göstərən təbiətin dəyişməsinə səbəb olan insan cəmiyyətinin fəaliyyət formasıdır. İnsan cəmiyyətinin tarixində əvvəlcə ovçuluq, sonra da kənd təsərrüfatı, sənaye və nəqliyyatın inkişaf etdirilməsi bizim

planetimizin təbiətini güclü dəyişdirmişdir. Yer kürəsinin bütün canlı aləminə antropogen təsirlər çox sürətlə artmaqda davam edir. Hərçənd insan canlı təbiətə abiotik faktorların dəyişməsi və növlərin biotik əlaqəsi ilə təsir göstərir, lakin planetdə insan fəaliyyətinin heç bir təsnifat çərçivəsinə sığışmayan xüsusi qüvvə kəsb etdiyini qeyd etmək lazımdır. Hal-hazırkı dövrdə Yer səthində olan canlı örtüyün praktiki olaraq bütün müqəddaratı və bütün orqanizm növləri insan cəmiyyətinin əlindədir, təbiətə antropogen təsirlərdən asılıdır. Mühitin ekoloji amilləri canlı orqanizmlərə müxtəlif təsir göstərə bilər. Bu təsirlərə aşağıdakılar aiddir:

- fizioloji və biokimyəvi funksiyaların uyğunlaşma dəyişikliyinə səbəb olan qıcıqlandırıcı təsir;
- verilən şəraitdə mövcudluğa imkan verməyən məhdudlaşdırıcı təsir;
- orqanizmlərin anotomik və morfoloji dəyişikliyinə səbəb olan modifikator təsiri;
- mühitin digər faktorlarının dəyişikliyinə təsdiq edən siqnallar təsiri.

Ekosistemin fəaliyyət qanunlarını ümumiləşdirsək, onların əsas müddəaları aşağıdakılardan ibarət olacaqdır:

1) Təbii ekosistemlər, miqdarı artıq və nisbətən sabit olan, mühiti çirkləndirməyən, müftə günəş enerjisi hesabına mövcud olur;

2) Ekosistemdə enerji və maddələrin canlı orqanizmlər qrupu vasitəsilə daşınması qida zənciri ilə baş verir; ekosistemdə bütün canlı növlər bu zəncirdə onlar tərəfindən yerinə yetirilən funksiyaya - birliklərin biotik quruluşuna görə produsentlərə, konsumentlərə, detritofaqlara və redusentlərə ayrılırlar; Canlı orqanizmlərlə trofiki səviyyə arasındakı kəmiyyət nisbət sayı birliklərin trofiki quruluşunu əks etdirir ki, bu da birliklərin vasitəsilə enerji və maddələrin keçmə sürətini, yəni ekosistemin məhsuldarlığını təyin edir;

3) təbii ekosistemlər ehtiyatlarının tükənməsindən və öz tullantıları ilə çirklənmədən əziyyət çəkmədən, öz biotik quruluşları sayəsində qeyri müəyyən uzun müddətə möhkəm (sabit) vəziyyətlərini saxlaya bilir; ehtiyatların əldə edilməsi və tullantılardan xilas olma bütün elementlərin dövretməsi çərçivəsində baş verir.

Yer üzərindəki abiotik amillər:

1. Işıq. Məlumdur ki, günəşdən gələn şüanın 47%-ni görünən spektr təşkil edir. Bu spektrdə dalğaların uzunluğu 380-750 nm-ə bərabərdir. 45% günəş şüası

narıncı – qırmızı şüalardır ki, bunlar fotosintez üçün böyük rol oynayırlar. Dalğasının uzunluğu 750 nm-dən çox olmayan infra qırmızı şüalar heyvanlar və bitkilər tərəfindən hiss olunmamasına baxmayaraq əsas istilik enerji mənbəyi sayılır. Günəş enerjisinin 7%-i ultrabənövşəyi şüaların hesabına düşür ki, bu spektrdə dalğanın uzunluğu 400 nm-dən çox olur.

2. Ətraf mühitin temperaturu. Yer üzərində temperatur əsasən atmosferin istilik rejimi və günəş şüaları ilə yaranır. Temperatur mühitin məhdudlaşdırıcı faktorlarından biridir. Müxtəlif növlərin yer üzərində yerləşməsi (yayılması) və populyasiyaların sayı temperatur faktorundan köklü surətdə asılıdır. Yer üzərində bitki və heyvanların yerləşdiyi mühitin optimal temperaturu 15-30⁰C həddində olur. Bəzi bakteriya, su bitkiləri qaynar mühidə, yəni 70-90⁰C temperatur mühitində yaşayırlar. Sərt soyuq şərait bir çox cücülərin, balıqların və dəniz otlarının həyatlarının dayanmasına səbəb olur (anabioz). Lakin yaz vaxtı donmuş buzlaqlar açılarda onlar öz bədənlərinin temperaturunu sabit saxlaya bilirlər. Bunun üçün onlarda xarici mühitə alışma qabiliyyəti mövcuddur. Azərbaycan Respublikasında hava temperaturunun rejimi və ərazi üzrə paylanması

qanunauyğundur və bura daxil olan hava kütlələrinin xüsusiyyətindən, ərazinin relyefindən və Xəzər dənizinin ayrı-ayrı rayonlara yaxınlığından asılı olaraq formalaşır. Xəzər dənizi sahilboyu ərazilərdə (dənizdən təqribən 20 km-dək) yayda havanın temperaturunu bir qədər azaldır, qışda isə artırır. Eyni zamanda, o Mərkəzi Asiyadan daxil olan isti və quru hava kütlələrinin təsirini müəyyən qədər yumşaldır. Havanın orta illik temperaturu Kür-Araz ovalığında, Abşeron yarımadasından cənubda yerləşən sahilboyu zonada, o cümlədən Lənkəran ovalığında 14-15°C təşkil edir. Dağlara doğru havanın temperaturu azalaraq 2000 m yüksəklikdə 4-5°C, 3000 m yüksəklikdə isə 1-2°C-dir. İlin ən soyuq ayında (yanvar) düzənlik və dağətəyi ərazilərdə havanın orta aylıq temperaturu 0°C-dən aşağı düşür. Abşeron yarımadası və ondan cənubda yerləşən sahilboyu ərazilər və adalarda o, hətta 3-4°C təşkil edir. Xəzər dənizinin özü (1300 km) və suyuğma hövzəsi (3000 km) meridian boyunca xeyli uzandığından və kontinentin dərinliyində yerləşdiyindən onun iqlimində kəskin kontinentallıq xüsusiyyətləri vardır. Qış dövründə Xəzərin şimalında havanın orta aylıq temperaturu -8...-10° olduğu halda cənub hissədə temperatur müsbətdir: +8°...+10°C. Yay vaxtlarında

havanın temperaturu şimaldan cənuba doğru nisbətən bərabərləşir (şimalda 24-25°, cənubda 26-27°C).

3. Atmosfer yağıntısı. Atmosfer çöküntüləri su buxarının kondensasiyası nəticəsində yaranır. Bu çöküntülər yer üzərində suyun dövretməsində böyük rol oynayırlar. Çöküntülərin miqdarından asılı olaraq yer üzərini iki zonaya bölürlər – humid (nəm) və arid (quraqlıq) zonaları. Atmosfer yağıntıları Xəzərin akvatoriyasında bərabər paylanmır. İldə orta hesabla dəniz səthinə 100 mm yağıntı düşür. Yağıntının paylanmasında sahil zonasının relyefi həlledici rol oynayır. Şimalda yağıntının illik miqdarı 300, qərbdə 300-400-dən 600-ə qədər, cənub-qərbi Xəzərdə 1600, şərq hissəsində isə 90 mm-ə qədərdir. Abşeron yarımadası rayonunda yağıntının illik miqdarı 200 mm-ə yaxındır.

Azərbaycan Respublikasında atmosfer yağıntıları əsasən hava kütlələrinin əraziyə müdaxiləsi ilə əlaqədardır. Yağıntıların miqdarını, mövsümü və illik paylanmasını hava kütlələrinin ərazinin relyefi və Xəzər dənizi ilə qarşılıqlı əlaqəsi müəyyən edir. Azərbaycan ərazisində ən az orta illik yağıntı (150-200 mm-dən az) cənub-şərqi Qobustana və Abşeron yarımadasının cənub sahilinə düşür. Kür-Araz ovalığının mərkəzi və şərq,

Samur-Dəvəçi ovalığının cənub-şərq, Naxçıvan MR-nın Arazboyu, Qobustan və Abşeron yarımadasının əsas hissələrində illik yağıntılar miqdarı 300 mm-dən azdır. Onların miqdarı Xəzər dənizi sahillərindən qərbə, düzənliklərdən dağlara doğru tədricən artır.

Respublikanın digər dağlıq ərazilərindən fərqli olaraq Talış dağlarında yüksəklik artdıqca yağıntının miqdarı azalır və yüksək dağlıq hissəsində (2000 m-dən yüksək) və dağarası dərələrdə onun miqdarı 250-300 mm-dən azdır. Baxmayaraq ki, yağıntıların böyük hissəsi ilin isti dövrünə (aprel-oktyabr) təsadüf edir, yay ayları quraq keçir və hətta yağıntıların bolluğu ilə seçilən Lənkəran-Astara zonasında bu zaman yağıntıların miqdarı illik normanın 5-15%-ni təşkil edir. Yağıntılı günlərin orta illik sayı Kür-Araz ovalığında və Naxçıvan MR-nın Arazboyu düzənliklərində 60-70 gündən az olur. Böyük Qafqazın cənub yamacının orta dağlıq hissəsində isə onun sayı 170 günə çatır. Yağıntının ən böyük gündəlik maksimumu Böyük Qafqazın cənub yamacında (148 mm, Əlibəy) və Talış dağlarında (334 mm, Bələsər) qeydə alınmışdır. Düzənliklərdə qar örtüyü davamlı olmur və ayrı-ayrı illərdə o müşahidə edilmir. Respublikanın ən çox qarlı əraziləri Böyük Qafqazın cənub yamaqlarındadır. Burada

qar örtüklü günlərin sayı orta dağlıqda 80-120, yüksək dağlıqda isə hətta 250 günə çatır. Böyük Qafqazın ən uca zirvələrində qar örtüyü daim qalır.

4. Atmosfer havasının nəmliyi. Ekoloji baxımdan ətraf mühitdə mövcud olan su məhdudlaşdırıcı fiziki faktordur. Su heyvanat və bitki aləminin əsas kütləsini təşkil edir. Canlı orqanizmlərin 50-80%-i sudan ibarətdir. Bəzi heyvanlarda bu rəqəm hətta 95%-ə çatır. Atmosfer havasında nəmlik dedikdə onun su buxarı ilə doyma dərəcəsi başa düşülür. Havadakı su buxarının miqdarı 40-60% olduqda insan həyatı üçün normal sayılır. Səhralarda bitkilər nəmliyin qənaətlə işlədilməsinə adət edirlər. Onların kökləri uzun, yarpaqları isə xırda olur. Səhra heyvanları da su hövzəsinə çatmaq üçün uzun məsafəyə sürətlə qaçmalı olurlar. Onlarda olan piy qatı daxili su mənbəyi rolunu oynayır. Adətən 100 qr piy oksidləşdikdə ondan 100 qr su ayrılır. Havanın mütləq rütubətinin orta illik kəmiyyətləri Kür-Araz ovalığında 11-12, Xəzər sahili zonada 14-15 mb təşkil edir. Dağlarda yüksəklik artdıqca onun kəmiyyətləri bir qayda olaraq azalır və 1000 m yüksəklikdə orta illik kəmiyyət təqribən 9 mb, 2000 m-də 6-7 mb təşkil edir. Naxçıvan MR-da mütləq rütubətlərin kəmiyyətləri xeyli aşağıdır və müvafiq

yüksəkliklərdə Azərbaycanın digər ərazilərinə nisbətən 1-1,5 mb azdır. Mütləq rütubətliyin ən yüksək kəmiyyətləri yay aylarına düşür (iyul-avqust) və dənizkənarı ərazilərdə və Qanıx-Əyriçay vadisində 20-24 mb, 3000 m-lik yüksəkliklərdə isə 8-10 mb təşkil edir. Yanvarda düzənlik ərazilərdə onun kəmiyyətləri 6 mb, 1500 m-lik yüksəkliklərdə isə təqribən 3 mb-dir. Bu zaman ən aşağı kəmiyyətlər Naxçıvan MR-da müşahidə edilir və düzənlik ərazilərdə 4 mb, dağlarda isə daha az təşkil edir.

Havanın orta illik nisbi rütubətliyinin ən yüksək kəmiyyətləri dənizsahili (75-80%), ən aşağı kəmiyyətləri isə Naxçıvan MR-da və Böyük və Kiçik Qafqazın yüksək dağlıq ərazilərində (55-65%) müşahidə edilir. Yayda ən aşağı nisbi rütubətlik Naxçıvan MR-da (35-50%), Talışın yüksək dağlıq zirvələrində (50-55%) və Kür-Araz ovalığında (50-60%) qeydə alınır. Ən yüksək kəmiyyətlər dənizsahili və Böyük və Kiçik Qafqazın yüksək dağlıq ərazilərində müşahidə edilir (60-85%). Qış aylarında ən yüksək kəmiyyətlər dənizsahili, ən aşağı kəmiyyətlər isə yüksək dağlıq ərazilər üçün səciyyəvidir.

Atmosfer havası. Canlı və cansız aləmin mövcudluğunu təmin edən oksigen və karbon qazının havadakı miqdarı müvafiq olaraq 21 və 0,3% təşkil edir.

Bu baxımdan yerüstü ekosistemdə havanın tərkibi (atmosfer havası) nisbətən sabit qalır. Havaya oksigen yaşıl bitkilərdən daxil olur. CO₂ günəş və yer üzərində gedən şüalanma proseslərindən yararır. Atmosferin ozon qatı yer kürəsini günəş spektrinin ultrabənövşəyi şüalarından mühafizə edir.

Mümkün buxarlanma. Mümkün buxarlanmanın ən böyük orta illik kəmiyyətləri Naxçıvan MR, Arazyanı düzənlikləri (1200-1400 mm və daha çox) və Kür-Araz ovalığı (1000-1200mm) üçün səciyyəvidir. Azərbaycanın digər ovalıq və düzənliklərində o, 800-1000 mm arasında dəyişir. Dağlıq ərazilərdə yüksəklik artdıqca bu göstərici azalır. Orta dağlıqda mümkün buxarlanmanın orta illik kəmiyyətləri 300-400 mm, yüksək dağlıqda isə 200 mm qədər azalır.

Buludluq. Buludluğun rejimi və paylanması hava dövranı prosesləri və ərazinin oroqrafiyası ilə əlaqədardır. Maksimal buludluq yüksək dağlarda (2000 m-dən yüksək) yazda və yayın əvvəlində, orta dağlıqda və qismən dağətəyi ərazilərdə (2000-500 m).

Küləklər. Xəzər və onun ətrafı üçün ən səciyyəvi hidrometeoroloji amil küləklərdir. Əsasən şimal istiqamətli küləklər müşahidə olunur, onlar bəzən qasırga dərəcəli

olur və sürətləri 35-40 km/san-yə çatır. Təkrarlanma tezliyinə görə müşahidə olunan ikinci küləklər şərq istiqamətliyərlər. Dənizin ən çox külək müşahidə olunan rayonları Abşeron yarımadası və Mahaçqala-Dərbənd əraziləridir. Orta və güclü küləklər əsasən payız və qış aylarında müşahidə olunur. Abşeronda Xəzri adı ilə yayılmış şimal istiqamətli küləklər səciyyəvidir.

İlin soyuq dövründə dağlıq ərazilərdə fyon (quru isti küləklər), isti dövründə isə dağətəyi və düzənliklərdə ağ yellər müşahidə edilir. Ölkə ərazisində küləklərin orta illik sürəti əsasən 5 m/s-dək təşkil edir. Lakin Abşeron yarımadasının dənizsahili ərazilərində o, 6-8 m/s arasında dəyişir. Burada küləyin sürəti 15 m/s və daha çox olan günlərin sayı 100-145 gün təşkil edir. Güclü küləklərlə Gəncə-Qazax düzənliyi də seçilir (25-70 gün). Azərbaycanın digər ərazilərində güclü küləklər nisbətən az müşahidə edilir.

3.5. İqlim əmələ gətirən amillər

Azərbaycan Respublikası subtropik qurşağın şimal qurtaracağında, Qafqazın cənub-şərqində və İran yaylasının şimal-qərbində yerləşir. Ərazinin coğrafi mövqeyi, relyefin mürəkkəbliyi, Xəzər dənizinin yaxınlığı, il ərzində yer səthinə düşən günəş radiasiyasının bolluğu,

müxtəlif mənşəli hava kütlələrinin təsiri altında olması və s. burada iqlimin müxtəlifliyinə səbəb olmuşdur.

Səth quruluşu. Əsasən dağlıq ölkə olan Azərbaycan Respublikasının ərazisi Böyük Qafqaz, Kiçik Qafqaz, Talış və Şimali İran dağları ilə əhatə olunmuşdur. Böyük və Kiçik Qafqaz dağ sistemləri arasında yerləşən Kür çökəkliyi (bunun şərq hissəsi Kür-Araz ovalığıdır) genişlənərək ölkə ərazisini şərqdən əhatə edən Xəzər dənizinə tərəf uzanır. Respublikanın şimalında yerləşən və şimal-qərbdən cənub-şərqə uzanan Böyük Qafqaz dağları ölkə ərazisinin böyük hissəsini şimaldan gələn soyuq hava kütlələrinin birbaşa təsirindən qoruyur. Bunun nəticəsində respublikanın əksər düzənlik və dağətəyi ərazilərində subtropik iqlim formalaşır. Ölkə ərazisini əhatə edən digər dağ sistemləri də hava dövrəni proseslərinə böyük təsir göstərir. Səth quruluşunun müxtəlifliyi iqlim ünsürlərinin qeyri bərabər paylanmasına, şaquli iqlim qurşaqlarının yaranmasına və s. səbəb olur.

İonlaşdırıcı şüalar. Bu şüalar yüksək enerjiyə malikdirlər. Onlar bir elementin atomundan onun elektronunu çıxarıb başqa bir elementə birləşdirərək mənfi və müsbət ionlardan ibarət cüt yaradırlar. İonlaşdırıcı şüaların mənbəyi radioaktiv maddələr və

kosmik şüalardır. Günəş radiasiyasının atmosferin yuxarı sərhəddindəki intensivliyi 1380 vt/m^2 və ya $1,980 \text{ kal/(dəqiqə·sm}^2)$ çatır. Yer üzərinə çatan günəş radiasiyası atmosferin yuxarı sərhəddində nisbətən az olur. Şüanın udulma dozası “ber” ilə ölçülür. Ber – rentgenin bioloji ekvivalentidir. 1 ber $0,01 \text{ coul/kq-a}$ bərabərdir. İnsan il ərzində orta hesabla $0,1 \text{ ber}$ şüaya məruz qalır.

Günəş radiasiyası. Azərbaycan Respublikasının düzənlik və dağətəyi əraziləri günəş işığının bolluğu ilə fərqlənir. Kür-Araz ovalığı, Abşeron yarımadası və digər düzənlik və dağətəyi ərazilərdə günəş parıltılı saatların illik miqdarı $2200-2400$ saat, Naxçıvan MR-nın Arazboyu düzənliklərində isə $2600-2800$ saat təşkil edir. Orta dağlıq zonada buludluğun artması nəticəsində günəş parıltılı saatların miqdarı $1900-2200$ saat arasında dəyişir. Yüksək dağlıq zonada o yenə də artır və 3000 m-dən yüksək olan ərazilərdə $2200...$ saatdır. Ümumi günəş radiasiyasının illik miqdarı Kür-Araz ovalığında $128-132 \text{ kkal/kv·sm-dir}$. Dağlara doğru, o ($120-124 \text{ kkal/kv·sm-dək}$) azalır (dəniz səviyyəsindən təqribən $500-600\text{m-dək}$), sonra onun miqdarı yenə çoxalır və Böyük və Kiçik Qafqazın yüksək dağlıq zonasında (3000 m-dən yüksək)

140-150 kkal/kv-sm təşkil edir. Naxçıvan MR-nın Arazboyu düzənliklərində ümumi günəş radiasiyasının illik miqdarı 148-150 kkal/kv-sm-dir, yüksək dağlıq zonada isə artaraq 152-160 kkal/kv-sm təşkil edir. Radiasiya balansının illik miqdarı ölkənin düzənlik və dağətəyi ərazilərində 40-50 kkal/kv-sm-dir (Lənkəran təbii vilayətində -50-60 kkal/kv-sm), yüksək dağlıq ərazilərdə isə o 15-25 kkal/kv-sm təşkil edir.

Atmosfer dövranı. Azərbaycan Respublikası ərazisində iqlimin formalaşmasına arktik (Kara və Skandinaviya antisiklonları), mülayim enliklərin soyuq kontinental (Sibir antisiklonu) və dəniz (Azor maksimumu), tropik enliklərinin isti hava kütlələri (subtropik antisiklon və cənub siklonları), Mərkəzi Asiya üzərində yaranan antisiklonlar, həmçinin yerli atmosfer prosesləri təsir göstərir. Bu hava kütlələri səth quruluşunun təsiri nəticəsində ölkə ərazisinə müxtəlif istiqamətlərdən daxil olur. Belə ki, soyuq kontinental və dəniz hava kütlələri Böyük Qafqaz, Talış və Şimali İran dağları cənubdan gələn isti hava kütlələrinə əhəmiyyətli dərəcədə mane olmasa da, onların xüsusiyyətlərinin dəyişməsinə və atmosfer proseslərinin dinamikasına müəyyən təsir göstərir.

4. Azərbaycanın əsas təbii ehtiyatları.

4.1. Təbii sərvətlər və onların təsnifatı

Mühitə görə hava, su, quru, dəniz və s. ekologiyası alimlərin fəaliyyət sahələridir. Təbiət bir bütöv halında mübadilədedir. Su, enerji, hava, bioloji mübadilələr bu gün insan fəaliyyəti ilə bilavasitə bağlıdır və hətta onsuz təsəvvüredilməzdir. Ona görə də biosferə məxsus orqanizmlər, onların fəaliyyəti əhali, cəmiyyət və ekosistem səviyyəsində öyrənilir.

Təbii sərvətlərdən səmərəli istifadə edilməsi bu mübadilələrin nəticəsi kimi xüsusi diqqətlə öyrənilir və öyrənilməlidir. Çünki bu mübadilə bəşəriyyətin mövcudluğunun impulslarıdır. Təbiidir ki, insanlar bu impulslara vaxtında və ciddi reaksiya verməlidir. Belə olmasa ən azı biofəlakətlər insan varlığı üçün qorxunc

suallar doğurar. Alimlərin hesablamalarına görə, biosfer 10-12 milyard əhalini qida ilə təmin edə bilər. Əhalinin nizamsız artımı bio ehtiyatlardan düzgün istifadə edilməsini tələb edir.

Canlı həyatın mövcudluğu təbii sərvətlərdən asılıdır. Bütün sərvətlərin vəhdəti isə insanlar üçün zəruri sayılan həyat amillərinin əsasıdır. Ona görə də insanların tələbatını ödəyən sərvətlər real sərvətlərdir. Elə təbii sərvətlər də vardır ki, onların bu günkü istifadəsi bu günkü texniki imkanlara uyğun gəlmir və tamam yeni növ texnoloji proseslər yaranmasını tələb edir. Elmi-texniki tərəqqinin gələcək nailiyyətlərinə əsaslanan təbii sərvətlər potensial sərvətlər adlanır. Məsələn, kosmik şüalar meteorit mənşəli maddələr, yer maqnetizmi, atmosfer elektrik cərəyanı və sairədən istifadə etmək üçün tamamilə yeni növ texniki avadanlıq və texnoloji proseslər yaradılmalıdır. Təbii sərvətlər üçün bir neçə təsnifat mövcuddur:

1) Təbii təsnifat. Bu təsnifata aid sərvətlər təbii qruplar üzrə paylanır. Məsələn, suyun, havanın, torpağın, heyvanlar aləminin, bitkilərin, faydalı çöküntülərin və s. sərvətləri.

2) Təbii iqtisadi təsnifat. Bu təsnifata əsasən təbii sərvətlər onlardan istifadə olunma prinsipi üzrə paylanırlar (sənaye və kənd təsərrüfatı).

3) Təbii sərvətlərin tükənib-tükənməməsi təsnifatı.

Tükənməz sərvətlər anlayışı nisbidir. Odur ki, bu qrupa aid sərvətlər – mütləq və şərti tükənməz sərvətlərə bölünür. Mütləq tükənməz sərvətlərə misal günəş enerjisi, kosmik şüalar, külək enerjisi, Yerin cazibə qüvvəsi və s. şərti tükənməz sərvətlərə təbii sular, torpaq, hava və s. daxildir. Tükənən sərvətlər də 2 qrupa bölünür. Bərpa olunmayan və bərpa olunan sərvətlər. Bərpa olunmayan sərvətlərə neft, daş kömür, torf və s. aid edilə bilər. Bərpa olunan sərvətlərə bitki və heyvanat aləmini misal göstərmək olar.

Təbii sərvətlər aşağıdakı kimi təsnif olunur:

- 1) Kosmos sərvətləri (əsasən Günəş şüaları)
- 2) İqlim sərvətləri (hava, külək, qar, yağış və s.)
- 3) Su sərvətləri (Yeraltı və yerüstü sular)
- 4) Bərpa olunmayan sərvətlər (Faydalı qazıntılar)
- 5) Qismən bərpa olunan sərvətlər (torpaq, köhnə meşələr)
- 6) Bərpa olunan sərvətlər (bitki, heyvan və başqa canlılar)

Nəzərə almaq lazımdır ki, sərvətin tükənməz hesab edilməsi yalnız global miqyasda qəbul edilə bilər. Regional baxımdan bütün sərvətlər tükənəndir. İri sənaye mərkəzlərində hətta Günəş şüası kifayət qədər deyildir. Təbii sərvətlərdən istifadə olunması müvəqqəti və ya uzun müddət dayandırılmış ərazi qoruqlardır. Qoruqlar vəzifəsinə görə müxtəlif olur: etalon qoruq, biosfer qoruğu, Dövlət qoruğu, Milli park, Yasaqlar və s.

Etalon qoruqda təbiət tamamilə sərbəst buraxılır. Biosfer qoruğu beynəlxalq əhəmiyyətə malikdir. Dövlət qoruğunda heç bir təsərrüfat tədbirinə icazə verilmir. Burada hava, su, torpaq, bitki, heyvan, mineral maddələr və yeraltı sərvətlər hamısı eyni dərəcədə qorunur. Yasaqlar adətən müvəqqəti olur və konkret bir sərvətin bərpası üçün təşkil edilir. Milli parklar təbiətin qorunmasına xidmət etməklə yanaşı əhalinin istirahətini düzgün təşkil etmək üçün təşkil edilir. Qoruqların hər biri mühüm elmi mərkəz və tədris bazası hesab edilir.

4.2. Ekoloji sistemlərin məhsuldarlığı

Ekosistemin məhsuldarlığı iqlim tipindən, coğrafi şəraitdən asılıdır. Təbiət bizim ölkəmizi hərtərəfli zəngin yaratmışdır. Dağlar, düzənlər, səhralar, göllər, çaylar,

dəniz, mülayim iqlim qurşaqları... məhsuldar biokütlə yaranması üçün çox əlverişlidir. Bunlara qeyri-elmi müdaxilə etməməli, israfçılığa yol verilməməlidir. Ehtiyatların balansının pozulmasının doğurduğu sualların cavabları bir çox cəhətdən biz insanlardan asılıdır. Yəni biz ətraf mühiti qorumaqla, təbii sərvətlərdən səmərəli istifadə etməklə özümüzü qoruyuruq, gələcəyimizi qoruyuruq. Hər bir ekoloji sistemin yerləşdiyi ərazinin iqlim xüsusiyyətlərindən, onda olan üzvi və qeyri-üzvi maddələrin dövr etmə sürətindən, bioloji proseslərdə iştirak edən flora və faunanın sayı və sairədən asılı olaraq bioloji məhsuldarlıq da müxtəlif olur. Həm də ekoloji sistemə aid olan enerji mənbəyi və bu enerjiden istifadə edən canlı aləmin yaranma və parçalanma proseslərində iştirakı sistemin məhsuldarlığına təsir göstərir. Bütün avtotrof canlıların yaratdığı məhsul – birinci, yaxud ilkin məhsul adlanır. Konsumentlərin isə birinci məhsula əsasən əmələ gətirdikləri məhsul ikinci məhsul adlanır. İlkin üzvi maddələrin özləri də iki yere bölünür: yeni ümumi məhsul və təmiz məhsul. İlkin məhsulu yaradan canlılar, özlərinin ehtiyacını ödəmək üçün yaratdıqları məhsulun bir qismini sərf edirlər. Ona görə də təmiz məhsul ümumi məhsuldan az olur. Yer

biosferinin illik ümumi məhsulu 164 milyard tona bərabərdir (quru üzvi maddə). Lakin ilkin üzvi maddələrin illik miqdarı dəyişkəndir. Dəniz və okeanda da ilkin məhsulun yaranması üçün şərait müxtəlifdir. Quruda ekvatora yaxın, nəmişli və mülayim iqlimli ərazilər daha məhsuldardır. Dəniz və okeanlarda ən məhsuldar sahələr çay vadiləri, sahil suları və adaların əhatələridir. Ekoloji sistemin məhsuldarlığını hesablayan zaman biokütlə və məhsuldarlıq kimi məlum kəmiyyətlərdən istifadə edirlər. Hidrosferdə biokütlə həmişə məhsuldarlıqdan az olur. Məsələn, okeanlarda cəmləşən yosunların məhsuldarlıq ölçü vahidi biokütlənin ölçüsündən 300 dəfə yüksəkdir. İkinci məhsul dedikdə ilk növbədə konsument və heterotroflar tərəfindən yaradılan məhsul nəzərdə tutulur. İkinci məhsul əsasında heterotrof orqanizmlər biokütlə yaradır. İlkin məhsulun ikinci məhsula çevrilməsi kəmiyyət etibarlı ilə ekoloji sistemlərin xüsusiyyətindən asılı olaraq dəyişir. Quru ərazilərdə birinci və ikinci məhsulun bir-birinə nisbəti bir çox amillərdən asılıdır. Buraya iqlim şəraiti, torpağın münbitliyi, su, biogen elementlərlə təmin olunma, və s. daxildir.

Məlum olmuşdur ki, Yer kürəsinin quru sahəsində yaranan ilkin məhsulun cəmi 10 % - i birinci dərəcəli

konsumentlər tərəfindən istifadə olunur. Qalan 90 % - i isə çürüdücü mikroblar tərəfindən parçalanır. Ekoloji sistemlərdə biomların xüsusiyyətindən asılı olaraq bitki biokütləsi ikinci məhsula aid olan heyvanların biokütləsindən dəfələrlə çoxdur. Yer kürəsinin quru sahəsində yaranan heyvanat aləminin biokütləsi, həmin sahədə əmələ gələn bitki biokütləsinin 1-3%-nə bərabərdir. Heyvanat aləminin illik biokütləsinin 95-99,5% -ni onurğasız heyvanlar təşkil edir.

Ekosistemin məhsuldarlığı oradakı populyasiyaların məhsulunun cəmidir. Ekosistemin məhsuldarlığı 2 əsas yerə ayrılır: ilk və ikinci məhsuldarlıq.

İlk məhsuldarlıq – produsentlərin Günəş enerjisini mənimsəyib fotosintez nəticəsində üzvi maddə sintez etməsi, yeni biokütlə yaratması sürətinə deyilir. Ekosistemdə biokütlənin müəyyən vaxt ərzində olan artımını məhsuldarlıq hesab etmək düzgün deyildir. Çünki əmələ gələn məhsulun bir hissəsini istehsalçılar özləri yeyir. Ona görə də əsil məhsuldarlıq biokütlədə qeydə alınan artımdan xeyli çox olur. İlk məhsuldarlıq özü də 2 hissədən ibarətdir: ümumi ilk məhsul və təmiz ilk məhsul.

1) Ümumi ilk məhsul fotosintezin ümumi tezliyini göstərir. Məhsuldarlıq yoxlanan vaxtda bitkinin öz

tənəffüsünə sərf etdiyi maddələr də onun ümumi ilk məhsuldarlığına daxildir. Buna bəzən brutto – fotosintez və ya ümumi fotosintez deyilir.

2) Təmiz ilk məhsuldarlıq – bitki toxumlarında üzvi maddələrin toplanması sürətini göstərir. Yəni məhsuldarlıq yoxlanan vaxt ərzində ümumi ilk məhsuldan bitkinin öz tənəffüsünə sərf olunan məhsulun miqdarı çıxılır, sonra qalan hissəsi ilk məhsul adlanır. Buna nettofotosintez də deyilir. Ümumi ilk məhsuldarlığın vahidi $q/m^2 \cdot gün$ və ya $kq/m^2 \cdot il$, ton/hektar·il.

İkinci məhsuldarlıq – üzvi maddələrin konsumentlərdə toplanması sürətinə ikinci məhsuldarlıq deyilir. Məhsuldarlığın biokütləyə nisbəti mühüm ekoloji göstəricidir. Təsərrüfat sahələrində bu göstərici yüksək olur. Buna səbəb ekosistemin cavanlığı, böyüməkdə olması və kəndən enerji almasıdır. Təsərrüfat sahələrində torpağın vaxtaşırı işlənməsi, ona gübrə verilməsi, xəstəliklərə, ziyanvericilərə və əlaq otlarına qarşı mübarizə aparılması hesabına biokütlə çoxalır. Belə ekosistemlər ona edilən qulluqdan asılı olaraq heç vaxt stabillik mexanizmi qazana bilmir.

Cədvəl 4.1

Dünyada əsas ekosistemlərin məhsuldarlığı

Göstəricilər	Meşə-də	Çöldə	Əkində	Səhrada	Antarkti-dada	Okean-da
Sahəsi (mln.m ²)	40,7	25,7	14,0	54,9	12,7	511,0
Fotosintez effekti (%)	0,33	0,1	0,25	0,1	0,0	0,05
Məhsuldarlıq ton/ha-ile	5,0	1,5	4,0	0,2	0,0	0,80
Üzvi maddələr sintezi (milyard ton)	20,4	3,8	5,6	1,1	0,0	60,9

4.3. Kurort – rekreasiya ehtiyatları

Xəzər dənizi sahil zonasının təbii mühiti insan istirahəti və müalicəsi baxımından çox yararlıdır. Bolluca günəş radiasiyası, uzun və geniş çimərliklərdəki narın qumlar və s. burada kurort-rekreasiya imkanlarının Qafqazın məşhur Qara dəniz sahillərindən üstünlüyünə sübutdur. Ona görə də hələ 1983-cü ildə Azərbaycan və Dağıstanın dəniz sahili rayonlarında kurortların inkişaf etdirilməsi üçün SSRİ Nazirlər Kabineti "Xəzər dənizi sahillərində ümumittifaq əhəmiyyətli kurort bazasının yaradılması" haqqında qərar verdi. Azərbaycan sahil zonasının 680 km-i kurort-sanatoriya kompleksinin yaradılması üçün yararlı sayılmışdır. Xəzərin Azərbaycan sahil zonasının böyük turizm imkanları vardır. Birinci turist bazası Bakıda hələ 1958, Yalamadakı "Xəzər" turist bazası isə 1963-cü ildə yaradılmışdır. Hazırda Xəzər

dənizi sahilləri Azərbaycan Respublikası vətəndaşlarının əsas istirahət zonalarıdır. Bu sahillərdə, xüsusən Abşeron yarımadasında, bağ və bağçılıq təsərrüfatları geniş yayılmışdır. Eyni zamanda, təəssüflə qeyd etmək lazımdır ki, Xəzərin qızıl qumlu çimərlikləri, sahil zonasındaki mineral sular, müalicəvi palçıqlar və s. resurslar sistemsiz və faydasız şəkildə istifadə olunur.

4.4. Karbohidrogen ehtiyatları

Xəzərin Abşeron şelfində ilk neft quyusu 1820-ci ildə qazılmışdır. Ancaq 38 il sonra ABŞ-da, Pensilvaniya ştatında neft qazma işləri başlanmışdır. Artıq XIX əsrin ortalarından Xəzər öz varlığının neft erasına daxil olmuşdur. 1913-cü ildə Azərbaycanda Çar Rusiyası imperiyası neftinin 83%-i istehsal olunur, XX əsrin əvvələrində neft emalına görə Azərbaycan dünyada birinci yeri tutur. SSRİ dövründə Azərbaycanda ən çox neft 1941-ci ildə hasil olunmuşdur - 23 mln ton. Xəzərdə ildə 10 mln. ton neft istehsal olunurdu. Dünyanın nüfuzlu proqnoz institutlarının məlumatına görə Xəzər regionundakı neft və qaz kondensatının ehtimal olunan ehtiyatları 18-20 mlrd. tona yaxındır. Sübut olunmuş neft ehtiyatları isə 10 mlrd. tondur və bunun 3 mlrd. tonu Xəzərin Azərbaycan sektoruna düşür. Region digər

mineral ehtiyatlardan tikinti daşları ilə, o cümlədən bəzək daşlarının qiymətli növləri və müxtəlif duzlarla zəngindir.

4.5. Azərbaycanın torpaq ehtiyatları

Torpaq xarici mühitin mühüm amillərindən biri olub, təbiətin böyük əhəmiyyətə malik, başlıca nemətidir. O, yer kürəsinin həm daxilində, həm də səthində gedən və uzun sürən proseslərin nəticəsində yaranmış, bioloji, atmosfer və başqa amillərin təsiri altında daima dəyişmiş və dəyişməkdədir. Bəşəriyyətin gələcək taleyi üçün mühüm problemlərdən biri də insanların ərzaq və qida məhsulları ilə təmin olunma problemidir. Bu məsələ insanın əmələ gəldiyi gündən mövcud olmuşdur. Lakin sonralar insanın həyat tərzinin inkişafı sayəsində ərzaq və qida ilə təmin olunma prosesi bir istehsal formasından digərinə keçərək zaman baxımından dəyişmişdir. Məsələn, əvvəlcə hazır qida məhsulları toplamaqdan (ot, meyvə, xırda heyvanlar, həşəratlar və s.) insanlar ovçuluğa, ovçuluqdan heyvandarlığa, sonra əkinçiliyə keçmişdir. Dünyanın bir sıra ölkələrində ərzaq problemi gündən – günə kəskinləşir, milyonlarla insan aclıq çəkir. Buna səbəb, ilk növbədə torpaqdan istifadə cəmiyyətdəki ictimai – iqtisadi şəraitdən doğan nöqsanlar, insanın

istehsal fəaliyyəti nəticəsində torpağın məhsuldarlığının kəskin aşağı düşməsi və digər antropogen mənşəli pozuntulardır. Münbit torpaq örtüyünə malik olan ölkəmizdə son onilliklərdə suvarma şəbəkələri xeyli genişləndirilmiş, Mil, Muğan, Şirvan və Qarabağ düzlərində uzun illərdən bəri istifadəsiz qalmış ərazilərə həyat gətirilmiş və xeyli torpaq sahələri kənd təsərrüfatı istehsalı dövrünə daxil edilmişdir. Respublikamızda suvarma əkinçiliyi yayılmış torpaqlar fiziki quruluşu və kimyəvi tərkibinə görə fərqlənirlər. Həmin müxtəliflik torpaqların mexaniki tərkibi, şorlaşması, bataqlaşması, qida elementlərinin miqdarı, eroziyaya uğrama dərəcəsi, qalınlığı, skeletliyi, qaysaq bağlaması və s. əlamətlərdə özünü göstərir. Bütün bunlar mütərəqqi suvarma üsul və texnikasının tətbiq edilməsini, elmi cəhətdən əsaslandırılmış suvarma rejimini və aqrotexniki tədbirləri həyata keçirməklə yüksək mədəni əkinçilik sistemini yaratmağı tələb edir. Kənd təsərrüfat bitkilərinin suvarma rejimi və texnologiyasının rayonlaşdırılması, torpağın münbitliyinin və məhsuldarlığının artırılması qarşıda duran mühüm vəzifələrdən biridir. Kür – Araz düzənliyində, Xəzər sahili Quba – Xaçmaz zonasında, Naxçıvan MR – da və digər ərazilərdə kollektor - drenaj şəbəkə-

lərinin layihələndirilməsi və duzlu torpaqların yuyulmasına dair məsələlər, meliorasiya olunmuş torpaqların kənd təsərrüfatı bitkiləri altında mənimsənilməsi diqqət mərkəzində olmalıdır. Torpaq örtüyünü eroziyadan mühafizə etmək və bununla da torpağı yuyulub dağılmaqdan qorumaq üçün hər bir zonaya uyğun olan mübarizə tədbirləri nəzərdə tutulmalıdır. Eroziyaya qarşı əsas mübarizə tədbirləri olan aqrotexniki və hidrotexniki tədbirlər sistemi dağ – çəmən, dağ – meşə, əkinçilik zonalarında kompleks şəkildə həyata keçirilməlidir. Yay və qış otlaqlarında eroziyanın qarşısını almaq üçün bitki örtüyünü hertərəfli qorumaq və eroziyaya uğramış sahələrdə lazımı tədbirlər aparmaq lazımdır. Ot örtüyünü pozulub dağılmadan mühafizə etmək məqsədi ilə otarma normasına əməl edilməlidir.

“Meliorasiya torpaqşünaslığı” elmi, məqsədi və vəzifələri. “Meliorasiya torpaqşünaslığı” torpağın quruluşu, mənşəyi, tərkibi, xassələri, inkişafı, coğrafi yayılma qanunauyğunluğu, münbitliyi və səmərəli istifadə üsulları haqqında elm olan torpaqşünaslığın bir bölməsidir. Burada torpağa bir meliorativ obyekt kimi baxılaraq, nəinki onun xüsusiyyətlərinin və rejiminin yaxşılaşdırılması, həm də torpaqəmələgətirən alt qatın və

yeraltı suların tərkib və rejiminin məqsədəuyğun şəkildə tənzimlənməsi nəzərdə tutulur. “Meliorasiya torpaqşünaslığın”da landşaftın əsas meliorativ obyektı olaraq, süxur və qrunt suları qəbul edilir. Torpaq profilində morfoloji cəhətdən əmələ gələn dəyişikliklər, atmosfer çöküntüləri və suvarma suyu ilə yuyulub gətirilən müxtəlif aşınma məhsullarının ərazidə çöküb, dərin qatlara basdırılması ilə əlaqədardır. Bəzi hallarda təbii bitki örtüyünün məhv edilməsi, becərmə və aqrotexniki tədbirlərin düzgün aparılması eroziya prosesini o dərəcədə sürətləndirir ki, dağətəyi düzənlik sahələrdə iki profilli torpaq törəmələri əmələ gətirir. “Meliorasiya torpaqşünaslığı” elminin qarşıya qoyduğu məqsəd təkəcə torpaq qatının yaxşılaşdırılması ilə əlaqədar onun xassə və xüsusiyyətlərini təsvir və müəyyən etməklə məhdudlaşmır, eyni zamanda ərazinin meliorasiyasının növü və üsulunun seçilməsi torpaq qatının xassələri (kimyəvi, fiziki, mineraloju və s.), buradakı dəyişikliklərin baş vermə rejimi və onun formalaşma şəraitilə bağlı şəkildə müəyyən edilir. “Meliorasiya torpaqşünaslığı” elmi nəinki meliorasiya olunan ərazilərdə torpağın təbii xassələrində baş verən dəyişiklikləri müəyyən etməli, eyni zamanda aparılan tədbirlər nəticəsində onda yarana

biləcək zərərli halları proqnozlaşdıraraq, vaxtında qarşısını almağa kömək etməlidir. Azərbaycanda torpaqşünaslıq və meliorasiya elminin inkişaf tarixi haqqında. Azərbaycanda torpaqşünaslıq elminə aid ədəbiyyatlarda göstərilir ki, ölkənin torpaqları haqqında qismən 1869-1870-ci illərdə İ.K.Kovalevskinin, 1890-cı ildə P.S.Kossoviçin, 1898-ci ildə V.V.Dokuçayevin, 1911-1914-cü illərdə S.A.Zaxarovun, V.A.Romanovun və Y.A.Kamenskinin müəyyən fikirləri olmuşdur. Lakin bu tədqiqatçılarla müqayisədə Azərbaycanda torpaqşünaslıq, aqrokimya və torpaqların meliorasiyası sahəsində Həsən bəy Məlikov Zərdabinin elmi fikirləri daha erkən olmuşdur.

Çəmən boz torpaqlar udulmuş əsaslarla doymuşdur, onların cəmi üst qatda 25 mq.ekv olub, aşağı qatlara doğru bir qədər azalır, 100-140 sm dərinlikdə isə 18,2 mq.ekv-ə çatır. Əkin qatında udulmuş əsasların 84%-ni kalsium, 13%-ni maqnezium və 3%-ni natrium təşkil edir. Dərin qatlara getdikcə kalsiumun miqdarı azalır (78%), maqneziumun və natriumun miqdarı artır. Çəmən – boz, torpaqlarının şum qatında xüsusi çəkisi 2,58-,2,63 q/m³, həcmi çəkisi 1,16-1,50 q/m³, məsaməliliyi isə 43,0-45,0% arasında dəyişir. Yuxarıda təsvir olunan torpaqların əksər

hissəsi, suvarma əkinçiliyi şəraitində dənli, texniki və digər bitkilər altında istifadə olunur. Azərbaycan Respublikasının ərazisinin (8,7 mil. ha) 77,6%-i (6,7 mil. ha) kənd təsərrüfatı ilə əlaqədar olan müəssisələrin istifadəsindədir. Ümumi ərazinin 32,3%-i bilavasitə kənd təsərrüfatının istifadəsindədir. Çoxillik ağac və kol bitkiləri (meşələrsiz) ölkənin ərazisinin 6,1%-ni, dincə qoyulmuş sahələr 6%-ni, biçənəklər 2,7%-ini, qış və yay otlaqları 53%-ini təşkil edir. Respublikanın ərazisinin 12,1%-i meşələr, 3,53%-i su altında qalan sahələrdir. Sonuncunun 92,5 min hektarını göllər, su anbarları, nohur və sututarlar, 120 min hektarını suvarma və kollektor-drenaj şəbəkələri altında qalan sahələr tutur. Şəhər, qəsəbə və digər yaşayış məntəqələri, sənaye obyektləri, dəmir-şosse yolları ölkənin ərazisinin 6,7% təşkil edir. Azərbaycan kənd təsərrüfatı istifadəsində olan torpaq fondunun 510,2 min ha eroziya baxımdan təhlükəli sahələri, 1361,1 min ha müxtəlif dərəcəli şoran və şorakətli torpaqları, 733,2 min ha daşlı-çınqıllı sahələri və 70,5 min hektarını bataqlıq sahələri tutur. Bataqlıq sahələrin əsas hissəsi (50 min hektardan artıq) Kür – Araz düzənliyinin, bir qismi isə Lənkaran-Astara (9,2 min ha), Şəki-zaqatala (4,3 min ha) və Quba-Xaçmaz (2,0

min ha) zonalarının payına düşür. Ölkənin kənd təsərrüfatına yararlı torpaq fondunun səmərəli istifadəsi, yaxşılaşdırılması və mühafizə olunması hazırda qarşıda duran mühüm problemlərdəndir. Respublikada əhalinin artımı, adambaşına düşən torpaq sahəsinin dinamikliyi getdikcə bu problemin gerçəkləşdirilməsini tələb edir. Kənd təsərrüfatında istifadə edilən torpaq fondunun keyfiyyətcə yaxşılaşdırılması və qismən genişləndirilməsilə yanaşı ölkənin su ehtiyatlarından səmərəli istifadə etmək, onların toplanması, bölüşdürülməsi sahəsində mühüm texniki tədbirlər həyata keçirilmişdir. Bu illərdə Mingəçevir (16km³), Şamaxor (2,5 km³), Naxçıvan (1,5 km³), Sərsəng (0,56 km³), Arpaçay (0,15 km³) və başqa həcmi 1,5 mil. m³-dan böyük olan 40-dan artıq su anbarı; Kür araz ovlağının su təminatında böyük rol oynayan Yuxarı Şirvan və Yuxarı Qarabağ kanalları; Baş Mil kanalı; Kür, Alazan, Xramçay nasos stansiyaları və bir sıra iri hidromeliorativ qurğular tikilib istifadəyə verilmişdir. Azərbaycanda ərzaq probleminin həlli, kənd təsərrüfatında torpaqların meliorasiyasının yeni səviyyəyə yüksəldilməsini və onun imkanlarından daha yaxşı istifadə olunmasını tələb edir. Respublikamızın torpaq – su ehtiyatlarından gələcəkdə daha səmərəli və qənaətlə

istifadə edilməsi kənd təsərrüfatı və texniki bitkilərin suvarılmasında yüksək məhsuldarlı suvarma texnikasının tətbiqi, avtomatika və telemexanika sistemlərindən suvarma şəbəkələrində geniş istifadə olunmasını, sızma əleyhinə örtüklü məcralı kanallı və borulu suvarma sistemlərinin tikilməsini, şoran və şorakət torpaqların duzdan təmizlənməsində plastmas borulu xəndəksiz mütərəqqi üsulların tətbiqinin genişləndirilməsini tələb edir.

4.6. Azərbaycanın florası haqqında

Azərbaycan Respublikasının ərazisi 88.6 min km²-dir. Bu ərazi zəngin flora ilə malikdir (4200-dən çox ali sporlu və çiçəkli bitki növləri yayılmışdır). Növlərin ümumi sayına görə buradakı flora qardaş Zaqafqaziya Respublikalarından çoxdur. Respublikamızda rast gəlinən bitki növləri 125 fəsilədə (Qafqazda 156) və 930 cinsdə (Qafqazda - 1286) birləşmişdir. Azərbaycan florası Qafqazda bitən bitki növlərinin ümumi miqdarının 66%-ni təşkil edir. Azərbaycanda floranın zənginliyinə və rəngarəng bitki örtüyünün olmasına səbəb, onun fiziki coğrafi və təbii – tarixi şəraitinin uzaq floristik vilayətlərin təsirləri altında formalaşmış mürəkkəb flora tarixi ilə

əlaqədardır. Respublikamızın florası üçüncü dövrə aid olan reliktlə cinsləri ilə də zəngindir ki, bunların da nümunələrinə respublikanın bütün zonalarında, xüsusilə Talış rayonu ərazisində daha çox rast gəlinir. Üçüncü dövr reliktlərinə dəmirağacı, Lənkəran akasiyası, şabalıd – yarpaq palıd, azat, şümşat, danaya və başqalarını göstərmək olar. VIII cildlik “Azərbaycan florası” əsərində respublikamızda 370-dən artıq endemik bitki növlərinin olduğu göstərilir. Cənubi Zaqafqaziya, xüsusilə Naxçıvan MR və Zuvand rayonları endem bitkilərin çoxillik ot nümunələri ilə daha çox zəngindir. Azərbaycan florasının tərkibində bütün real tiplərinin nümunələrinə, yəni qədim meşə, boreal, bozqır, kserofil, səhra, Qafqaz və adventiv tiplərinə rast gəlinir. Qədim meşə tipləri nümunələri Talışda, boreal tipi Böyük və Kiçik Qafqazın yüksək dağ zonalarında, kserofil və Qafqaz tipləri respublikanın bütün rayonlarında, bozqır tipi Bozqır yaylası və Kür – Araz ovalığında daha geniş yayılmışdır. Səhra və adventiv areal tiplərinə isə respublikamızda az təsadüf edilir. Respublikanın Kür – Araz ovalığında, Xəzər ətrafı və başqa düzənliklərdə çoxlu miqdarda göl, gölməçələr, axmazlar və bataqlıq sahələri vardır ki, bunlarda da zəngin bitki örtüyü inkişaf etmişdir. Su – bataqlıq bitkiliyi

(çala) interezonal xarakter daşımaqla yarım səhra bitkiliyi arasında ləkələr şəklində, tuqay meşələri arasında, böyük çayların, kanalların, limanların və axmazların kənarlarında rast gəlinir. Bəzi yerlərdə taxıl bitkisi nümunələri sıx, hündür (3 m-ə qədər) və çətin keçilən çəngəlliklər yaradırlar. Belə çəngəlliklərdə çiyən, volfiya, başqa növ bitkilərə çox təsadüf edilir. Burada savanna tipli hündür boylu marqus bitkisinə rast gəlinir. Kür – Araz ovalığındakı çala tipli bitkilərdə çayarlıq, biyanlıq və lıqver çəngəlliyi nisbətən geniş yayılmışdır. Lıqver çəngəlliyi quruluşuna görə qarğı çəngəlliyini xatırladır. Qarabağ düzənliyində dəvəayağı, süsən, qırxbuğum, poruq, ağlarot kimi bitki növlərinə tez – tez rast gəlinir. Şərqi Liman və axmazlarda ən çox çiyən növləri yayılmışdır. Kür çayının aşağı hissəsindəki bəzi göl və kanallar üçün Xəzər şanagülləsi, bataqlıq çiçəyi, qovuşca, salviniya və s. kimi su bitkiləri çox xarakterik hesab edilir. Adətən, çanagüllə bitkisi sıx çəngəllik əmələ gətirərək suyun səthini öz enli yarpaqları ilə tam örtər və çiçəkləmə dövründə qeyri – adi gözəllik yaradır. Relikt assosiasiyaya aid olan şanagüllə çəngəllikləri üçüncü dövrdən hazırki günə gəlib çatmışdır. Talış düzənliklərində bataqlıq sahələr geniş yayılmışdır. Burada su çiçəyi, su

fındığı, buynuzyarpaq və s. kimi bitkilər çoxluq təşkil etməklə, bataqlıq formasiyalarından süsənlik çəngəlliyini də qeyd etmək olar. Burada sarı bataqlıq süsəni, qurbağaotu, bataqlıq cilli və bataqlıca xüsusi formasiyalar yaradırlar. Bütün düzənlik boyu çoxlu miqdarda quruyan bataqlıqlar üçün qaymaq çiçəyi, buşiya, lippiya, nanə, qırxbuğum, yol baqəvəri və s. kimi boyu qısa olan alabəzək otların yayılması çox səciyyəvidir. Su – bataqlıq bitkiliyinə aşağı, orta və yüksək dağ qurşaqlarında da rast gəlinir. Su bataqlıq bitkiliyi respublikanın subalp və alp qurşaqlarında daha geniş yayılmışdır. Bu qurşaqlarda 100-dən artıq bataqlıq, göl və gölməçə vardır. Bunlardan ən xarakterik olanları Kiçik Qafqazda Alagöllər massivi, Zaxılıgöl; Böyük Qafqazda Xalagöl; Naxçıvan MR-də Batabat, Qanlıgöl, Göygöl, Salvartı və Qazan gölləridir. Kür – Araz ovalığı, Xəzər ətrafı və başqa geniş düzənliklər yovşanlıq və şorangəlik yarım səhraları, ən aşağı dənizkənarı şorlaşmış qumlu yerlər və rütubətli şoranlıqlar isə kolcuqlardan ibarət səhra tipli bitkililə örtülmüşdür. Şorangəlik bitkiliyinə, yovşanlığa nisbətən çox ayrı – ayrı variantlarda rast gəlinir, çünki bunun əsasının müxtəlif şorəngə cinsinə aid olan edifikatorlar

təşkil edir. Şorangə bitkisi numunələri üst qatı az – çox şorlaşmış boz tipli torpaqlarda da yayılmışdır.

Sarsazanlıq və ya qaraşoranlıq. Bu şorangəlik səhrası ən çox şoran torpaqlarda inkişaf edir. Qaraşoranın alçaqboylu, yerə sərilmiş kolcuqları təciklər əmələ gətirməklə, səhrada iri təcikli şoranlıqlar yaratmış olur. Belə böyük təciklərə ən çox Lökbatan düzənlikləri, Muğan bozqırları və başqa səhralarda rast gəlinir. Sarıbaş səhrası da həmçinin çox şoran torpaqlarda yayılmaqla, çox böyük olmayan kol şəklində formalaşmışdır. Xırda təcikli sarıbaş səhralarına Kür – Araz ovalığı və Xəzərətərafı sahələrdə ləkələr şəklində rast gəlinir. Şahsevdlilik səhrası əsasən düzən yerlərdə yayılmışdır. Yuxarıda göstərilən iki səhra formasına nisbətən, şahsevdlilik səhrasının tərkibində 5-6 növ efemer və efemeroidlərə təsadüf edilir və bəzən də yulğunla birlikdə rast gəlir. Bu formasiyanın xarakterik massivi Şərqi Zaqafqaziya düzənliyi hesab edilir. Çərən səhralığı dendroides kolluqları hesabına formalaşmışdır. Çərən geniş yayılmış yuxarıda göstərilən iki növünə Kür – Araz ovalığı və çox yüksək olmayan dağətəyi yamaclarda rast gəlinir. Çərən birillik növlərinə dənizkənarı düzənliklərdə və şorangəli səhralarda ləkələr

şeklinde təsadüf edilir. Şahsevdi şoranlığı ən geniş yayılan şorangə səhrələrindən biridir. Tək – tək, bəzəndə başqa şorangə-lərlə birlikdə formasiyalar əmələ gətirir. Respublikamızın istər qərb (Ceyrançöl, Acınohur) və istərsə də şərq (Şirvan, Mil, Muğan) rayonlarında geniş yayılmışdır. Dağ şorangəliyini ən çox yeni əhəmiyyəti olan kiçik *Salsola naulosa* kolcuqları əmələ gətirir. Ən geniş yayılmış dağ şorangəliyi sahələrində dağətəyi rayonlarında Qobustan, Ceyrançöl və Acınohurda rast gəlinir. Bəzən yovşanla birlikdə yarımsəhrələr əmələ gətirir. Bu növ şorangə formasiyalarında efemer və efemeroidlər bolluq təşkil edirlər. Ağacvari şorangəlik yarımsəhrəsi *Salsola dendroides* kolları hesabına formalaşmaqla daha geniş sahələrdə yayılmışdır. Ağacvari şorangə (qarağan) az şorlaşmış torpaqlara uyğunlaşmışdır. Bu yarımsəhrələrin tərkibi efemer bitkiləri ilə çox zəngindir. Ağacvari şorangə bitkisi yovşan, digər şorangələr və çala bitkiləri ilə və başqaları müxtəlif variantlarda keçid və qarışıq qruplaşmalar yaradır. Ağacvari şorangə bəzi yerlərdə hündürlüyü bir metrə çatan sıx qol – budaqlı yarımkollar əmələ gətirir. Ümumiyyətlə, respublikamızda şorangə cinsinin 22-yə kimi növünə rast gəlinir. Birillik şoran bitkisi

nümunələrindən yağlı şoran və qışotu respublikanın qış otlaqlarında çox geniş yayılmışdır. Meyvələmə zamanı çox əlvan görünən şorangə çəngəlliklərinə Şəki yaylasının az şoranlaşmış yerlərində təsadüf edilir. Göstərilən birillik şoran bitkiləri qruplaşmalarında efemerlərin zəif inkişafı çox xarakterikdir. Şorangə bitkisi çəngəlliklərinə Naxçıvan MR və bozqır yaylasında rast gəlmək olar. Yovşanlıq yarımşəhrası ən geniş yayılmış yarımşəhra bitkiliyi tiplerindən biridir. Bu yarımşəhra bitkiliyi boz tipli zəif şoranlaşmış torpaqlarda inkişaf edir. Qeyd etmək lazımdır ki, yarımşəhrələrin fiziki coğrafi şəraiti səhralara nisbətən yaxşı olduğu üçün, burada bitkilərin inkişafı üçün əlverişli şərait vardır. Tam (təmiz) yovşanlıq, yarımşəhrası daha geniş yayılmışdır. Lakin yerlərdə yovşanlıq yarımşəhrası ilə birləşərək, qarışıq formasialar əmələ gətirir. Xüsusilə Kür – Araz ovalığında yovşanlı qarağanlıq, yovşanlı - şahsevdi şoranı, yovşanlı gəngizlik kimi müxtəlif variantlarda qarışıq yovşan və şorangə formasiaları geniş sahələri əhatə edir. Qobustan, Ceyrançöl və Naxçıvan MR-nın bəzi dağətəyi rayonlarında yovşanlı – şiyavlıq və yovşanlı ağotluq kimi bozqır tipli formasialar müşahidə edilir. Yovşan formasialarının bütün variantlarında soğanaqlı qırtıc,

yapon tonqalotu, bərk quramit, Ő r q bozađı, durnaotu, xırda qarayonca, göy qarayonca və s. kimi efemer v  efemeroid bitkiləri üstünlük t Őkil etməklə, yarım-s hralıqda təbii landŐaft yaradırlar. Ümumiyyətlə, yovŐan yarım-s hrasında efemer v  efemoid bitkilərin sayı 20 – 25, bəzən isə 25 – 40-a çatır. YovŐan formasiyaları açıq Őabalıdı v  bozumtul torpaqlarda, dənizkənarı qumluqlarda və s. yerlərdə inkiŐaf edir. Dənizkənarı v  dəniz altından  ıxmıŐ sahl rd  qumluq yovŐanı, güvən v  endemik, İran sarmaŐıđı v  baŐqa bitkilərə rast gəlinir. Hazırda səhra v  yarım-səhra tipli bitki örtüyü olan sahl nin geniŐ bir hissəsində kənd təsərrüfatı bitkiləri becərilir. Ceyran l y ks klilikl ri v  bozqır yaylada yarım-səhra bitki örtüyü, bozqır bitkilikl ri ilə birl Ő r k, yarım bozqır (quru bozqır) tipli bitki qruplaŐmaları əmələ gətirir. Yarımbozqırlarda yarım-səhralara nisbətən  im m l g lm  prosesi surətlə g dir. Ot örtüyü isə nisbətən seyrək olur. Yarımbozqırların tərkibində taxıl edifikatorları ilə yanaŐı, çoxillik müxtəlif otlar, paxlalılar v  birillik otlar da iŐtirak edir.

Bəzən dađ çayları boyu Tuqay meŐelikl rin , xüsusilə iri çay vadilərində v  dəfələrlə seyrək kollardan ibarət meŐ cikl r  rast gəlinir ki, buradada  n çox çay d kanı,

iyd , sumax, skumpiya, yulğun, söyüd, tut, pirakanta, nar, itburnu, b y rtkan və s. kimi bitkilər geniř yayılmışlar.

4.7. Azərbaycan Respublikasının meř ləri

Bioloji cəhətdən  z inkiřafında bir-birinə qarřılıqlı təsir göstərən torpağın, suyun, ağac, kol, ot bitkilərinin, heyvanat aləminin, mikroorqanizmlərin vəhdəti hesab edilən meř  sahələri Azərbaycanın  n qiymətli milli təbii sərvəti hesab olunur. Dünya üzrə meř  örtüyünün sahəsi 4 milyard hektardır. Bunun 809 milyon hektarı Rusiya Federasiyasının, 478 milyon hektarı Braziliyanın, 310 milyon hektarı Kanadanın və 303 milyon hektarı ABř-ın payına d ř r.

Son 200 ildə dünya üzrə meř  ərazilərinin sahəsi 2 dəfədən çox azalmıřdır. XVIII-XIX əsrlərdə indiki Azərbaycan ərazisinin 35%-i meř  ilə örtülü olmuřdur. Hal-hazırda Azərbaycan meř l rinin ümumi sahəsi 989,4 min hektardır. Bu da Azərbaycan ərazisinin 11,4%-ni t řkil edir. Bu rəqəm Rusiya Federasiyasında 44%, Latviyada 41%, Gürcüstanda 39% t řkil edir. Ölkəmizin meř  ehtiyatının 49%-i Böyük Qafqaz regionunun, 34%-i Kiçik Qafqaz regionunun, 15%-i Taliř zonasının və 2%-i Aran zonasının (Naxçıvan MR ilə birlikdə) payına d ř r.

Azərbaycanda adambaşına 0,12 ha meşə sahəsi düşür ki, bu da ümumdünya miqyasında götürülən müvafiq orta rəqəmdən 4 dəfə (0,48 ha) azdır.

Hazırda 261 min hektar meşə fondu sahəsi Ermənistan tərəfindən işğal edilmiş ərazilərdədir. Münbit torpaqlarımızın yuyulub getməsinin qarşısının alınmasında, sel daşqınlarının minimuma endirilməsində, tarlaların küləkdən və quraqlıqdan qorunmasında meşələrin müstəsna əhəmiyyəti vardır. Meşələr bir növ rütubət toplayıcısı rolunu oynayır və düzənliklərə suyun paylanmasını tənzimləyir, onu nisbətən tarazlaşdırır. Bununla yanaşı, meşələr dağlıq rayonlarda torpaq sürüşməsi və dağ uçqunlarının qarşısını alır. Eyni zamanda, meşələr fitonsit xüsusiyyətinə malikdir, onlar zərərli mikroorqanizmləri məhv edir. Meşələr bitkiləri, torpağı, su hövzələrini, yolları, yaşayış məntəqələrini, abidələri, təbii amillərin zərərli təsirindən qoruyur, mikroiqlimi dəyişir, quru, isti, güclü küləklərin təsirini azaldır. Meşələr dərə, yağın və hərəkət edən qumları bərkidir, qar örtüyünün bərabər yayılması və tədricən əriməsinə imkan yaradır, buxarlanmanı zəiflədir, qrunut sularının səviyyəsini endirir.

Bütün bunlarla yanaşı, meşələrin təbiətdə ən böyük rolu - hər hektarın il ərzində 10-20 ton karbon qazını udaraq əvəzində oksigen ixrac etməsidir. 1 ha meşə sahəsi 1 saatda 8 kq karbon qazını udur, bu da 1 saatda 200 nəfərin nəfəsi ilə havaya buraxılan karbon qazının həcminə bərabərdir.

Meşələr torpaqları eroziyadan qoruyur, su ehtiyatlarının tükənməsinin qarşısını alır və havanı sanitariya-gigiyena baxımından saflaşdırır, təbiətdə maddələr mübadiləsində və enerjinin bioloji dövriyyəsində əvəzsiz rol oynayır. Bütün bunları sadalamaqda məqsədimiz ondan ibarətdir ki, meşə sahələrinin qorunmasının vacibliyini, meşəbərpa işlərinin tələyüklü bir məsələ olduğunu hiss edək.

Azərbaycan meşələrinin geniş ərazisi Böyük Qafqaz sıra dağlarının cənub və şimal-şərq yamaqlarındadır. Bu meşələr Azərbaycan ərazisindən başlamış, Dağıstan sərhəddinə kimi uzanır. Meşələr Azərbaycanın şimal-şərqində, əsasən Qusar, Quba, Dəvəçi, Siyəzən və Xızı inzibati rayonlarından cənub-qərb istiqamətindəki ərazini əhatə edir. Xızı rayonundan cənub-qərb istiqamətində meşə massivi tədricən azalır və tam meşəsiz sahə ilə əvəz olunur. Böyük Qafqazın cənub makroyamacında

Şamaxı rayonu ərazisində meşə massivi yenidən bərpa olunur və dağ yamaqları ilə fasilə vermədən başdan-başa örtük yaratmaqla Gürcüstan Respublikasının sərhəddinə kimi uzanır. Burada meşələr əsasən İsmayılı, Qəbələ, Oğuz, Şəki, Qax, Zaqatala və Balakən inzibati rayonlarının dağlıq hissəsini əhatə edir. Meşə massivi ara vermədən cənub yamacı ilə qərb istiqamətində Gürcüstan ərazisinə doğru uzanır.

Meşələrin geniş ərazisindən biri də Kiçik Qafqaz sıra dağlarının yamaqlarıdır. Burada meşələr ayrı-ayrı massivlər şəklində əsas dağ qollarının şimal, şimal-şərq və şərq yamaqlarını örtür. Yalnız Cənubi Qarabağ ərazisində meşə massivi ara verir və İran sərhəddinə çatmır. Bundan əlavə meşələrə adacıq şəklində Naxçıvan Muxtar Respublikasında Şahbuz rayonu ərazisində, Küküdağ yamaqlarında təsadüf edilir.

Meşələrin geniş massivindən biri də Talış dağ yamaqlarını əhatə edir. Burada meşələr Astara, Lənkəran, Lerik, Masallı, Yardımlı, Cəlilabad və qismən də Biləsuvar inzibati rayonlarının ərazisində yayılmışdır. Meşələrin az hissəsi Kür və Araz çayları sahili boyunca uzanır və Tuqay tipli massiv şəklində lentvari ərazini tutur.

Azərbaycan öz füsunkar gözəlliyi, zəngin təbii sərvətləri, al-əlvan florası və faunası ilə bütün dünyada şöhrət qazanmışdır. Burada 125 fəsiləyə və 930 cinsə daxil olan ali bitkilərin 4500 növü yayılmışdır. Bunlardan 48 fəsiləyə, 135 cinsə mənsub olan 450 növ ağac və kollar Respublikamızın meşələrində bitir. Bu isə Resublika florasındakı bitki növlərinin 11-ni təşkil edir. Azərbaycan dendroflorasının tərkibində 70 regional endem növə təsadüf edilir. Bu da ümumi ağac və kol bitki növlərinin 16%-i deməkdir.

Azərbaycan dendroflorasının belə zəngin tərkibə malik olmasına baxmayaraq, əsas meşə əmələ gətirən növlər azdır. Azərbaycan meşələri əsasən enliyarpaqlı cinslərdən ibarətdir. İynəyarpaqlı meşələrdə əsas Qarmaqvəri şama (Pinus Hamata) (bu növ bəzən kox (P.Kochioana), Sosnovski (P.Sosnovi) adlanır). Kiçik Qafqazda, Goy-Göldə, Tovuz rayonu ərazisində Şamlıq və Böyük Qışlaq kəndləri ətrafı meşələrdə, Böyük Qafqazda Qusar rayonu meşələrində təsadüf edilir.

İynəyarpaqlı meşələrdən Eldar oyuğu adlanan 400 ha-a yaxın sahədə kserofit şəraitdə Eldar şamı (Pinus Eldarica), əsasən təzə və rütubətli fıstıq meşələrində Qaraçöhrədən (Taxus Bacaata) ibarət enliyarpaqlı

cinslərə qarışıq halda və ya kiçik meşəciklər şəklində ağaclıqlarda təsadüf edilir. Belə meşəciklərə Böyük Qafqazda -Qəbələ rayonunda Həmzəli qəbiristanlığında, Pirqulu və Oğuz rayonu meşələrində, Xızı, Dahardibi adlanan meşələrdə, Kiçik Qafqazda - Göy-Göl, Gədəbəy meşələrində, Talış dağlarında - Lerik rayonu Hamazat kəndi ətrafı meşələrdə təsadüf edilir.

İynəyarpaqlı cinslərdən ən geniş ərazidə yayılmışı ardıc meşələridir. Azərbaycan meşələrində - Qazax ardıcı (*Juniperus Salina*), Uzunsov ardıc (*C. Oblonga*), Cırdan ardıc (*C. Pugmaca*), Alçaqboy ardıc (*C. Depressa*), Qırmızı ardıc (*C.Polycarpos*) və s. növləri bitir. Ardıc meşələrinin ən geniş sahəsi Bozdağda, Naxçıvan meşələrindədir. Ardıcın çox da geniş olmayan sahələrdə seyrək meşələri də vardır. İynəyarpaqlı meşələr (ardıc və şam) Respublika meşələrinin meşə ilə örtülü sahəsinin təqribən 1,6%-ni təşkil edir. Azərbaycan Respublikasında həmişəyaşıl enliyarpaqlı meşələr yoxdur. Belə cinslərə yalnız Bakı, Gəncə, Şəki, Sumqayıt və digər iri şəhər və qəsəbələrdə yaşayış məntəqələrinin yaşıllıqlarında təsadüf edilir. Respublika meşələrinin əsasını qışda yarpağını tökən enliyarpaqlı növlər təşkil edir.

Meşə ilə örtülü sahə hakim cinslərə görə təqribən aşağıdakı kimi paylanmışdır: şam-0,04%, ardıc-2,37%, fıstıq-31,68%, palıd-23,4%, vələs-26,01%, göyrüş-0,01%, ağcaqayın-0,22%, qovaq-3,58%, qızılağac-1,87%, cökə-1,71%, qarağac-1,16%, digər cinslər-7,95% olduğu müəyyən edilmişdir. Meşələrin tərkibcə müxtəlif olmasına baxmayaraq, enliyarpaqlı meşələri əsasən fıstıq, palıd və vələs cinsləri əmələ gətirir. Meşə ilə örtülü ərazinin 85,5%-i bu üç cinsin payına düşür. Meşələrin yaş siniflərinə görə də paylanması müxtəlifdir. Belə ki, cavan meşələr meşə ilə örtülü sahənin 11,2%-ini, orta yaşlı ağaclar-63,3%-ini, yetişməkdə olan ağaclar-13,4%-ini, yetişmiş və yaşı ötmüş meşələr-12,1%-ini təşkil edir. Yetişmiş və yaşı ötmüş meşələr 1966-cı il məlumatında meşə ilə örtülü sahənin 35,4%-i olduğu halda, 1988-ci ildə bu rəqəm 12,1% olmuşdur. Orta yaşlı ağaclar isə 1966-cı ildə 21,6%, 1988-ci ildə 63,3%-ə çatmışdır. Bu isə meşələrin tədricən cavanlaşdığını göstərir.

Azərbaycanın əksər meşələri (85%) dikliyi yüksək olan dağ yamaclarında yerləşməklə əvəzolunmaz torpaqqoruyucu, sutəmizləyici və iqlim saflaşdırıcı əhəmiyyətə malikdir.

Meşələrin sıxlığa görə paylanması da müxtəlifdir. Respublika meşələrinin 13,7%-i aşağı (0,3-0,4), 2,62%-i orta (0,5-0,6), 18,3% normal (0,7-0,8) və 2,62%-i yüksək (0,9-1,0) sıxlıqdadır. Meşələrin ümumi orta sıxlığı-0,56 müəyyən edilmişdir. Bonitet sinfinə görə də meşələrin paylanması müxtəlifdir. Yüksək I-II bonitetli meşələr meşə ilə örtülü sahənin 14,9%-ini, III bonitet-42,3%-ini, IV bonitet-27,4%-ini və aşağı bonitetli V-sinfə mənsub meşələr 15,4%-ini təşkil edir. Meşələrin orta illik artımı 1,74 m³-dir. Bu artım bərk yarpaqlı (fıstıq, palıd, vələs və s.) cinslərdə-1,77 m³, yumşaq yarpaqlı (qovaq, yalanqoz, qızılağac) cinslərdə isə 2,12 m³ təşkil edir.

Buradan belə qənaətə gəlmək olar ki, meşələrimizdə yüksək məhsuldar (I və II bonitet) ağaclar (14,9%) azdır. Orta məhsuldar (III bonitet) ağaclar 42,3%, az aşağı məhsuldar (IV və V bonitet) ağaclar isə 42,8% təşkil edir. Bu göstəricilər meşələrin qorunması, onun məhsuldarlığının artırılması sahəsində son illər görülmüş meşəçilik tədbirlərinin qeyri-qənaətbəxş aparıldığıнын bazis göstəricisidir. Meşələrimizdə 1536 cinsə aid olan 150 növ yabanı meyvə bitkiləri mövcuddur. Bu bitkilərdə min tonlarla (adi qoz, alma, armud, zoğal, alıca, əzgil, fındıq, xurma, yemişan, şabalıd, böyürtkən və s.) yabanı

meyvə məhsulu vardır. Bu meyvələrdən 30%-i istismar əhəmiyyətli məhsullardır. Meşələrimizdə arıçılığın inkişafı üçün də əlverişli şərait vardır. Hazırda meşə müəssisələrində 700-ə yaxın arı ailəsi saxlanılır. Arılar meşə bitkilərinin tozlanmasına köməklik edir, bol toxum məhsullarının alınmasına şərait yaradır və əlavə bal məhsulu alınmasını təmin edir. Azərbaycan meşələrinin yüksəkliklərə görə paylanmasının da özünəməxsus qanunauyğunluqları vardır. Belə ki, əksərən şimal istiqamətli dağ yamaclarında palıd-vələs meşələri üstünlük təşkil edir. Aşağı dağ qurşağında az məhsuldar palıd, qarağac, dəmirağac meşələri, orta dağ qurşağında nisbətən məhsuldar palıd-vələs meşələri, yuxarı dağ meşə qurşağında isə daha yüksək məhsuldar palıd-vələs meşələri mövcuddur. Meşə qurşağının subalp qurşaqla qovuşduğu ərazidə az məhsuldar tozağacı və alçaq boylu əyri gövdəli fıstıq meşələrinə təsadüf edilir. Belə qanunauyğunluqların Talış, Böyük və Kiçik Qafqaz dağlarında özünəməxsusluğu vardır.

Azərbaycan meşələri əhəmiyyətinə görə I qrupa aid edilir və bu meşələr Respublikanın müxtəlif bölgələrində müxtəlif tərzdə yayılmışdır. Bu bölgələrə xas olan xüsusiyyətlərdən biri müxtəlif təbii sərvətlərin - mineral

xammalın, suyun, enerjinin, torpaqların yerləşməsidir. Onların arasında meşə sərvətləri heç bir digər təbii sərvətlərə xas olmayan çoxsahəli funksiyaları yerinə yetirir. Meşələr yeganə təbiət kompleksi hesab olunur ki, onlar su, hava və torpaq kimi biosferin çox vacib olan komponentlərinin sabitləşdirilməsinə şərait yaradır. Respublika meşələrinin əksər sahələri (85%) Böyük Qafqazda, Kiçik Qafqazda və Talış dağ bölgəsində yerləşir. Meşələrin çox hissəsi qiymətli ağac cinslərindən ibarətdir (palıd, fıstıq, vələs, cökə, ağcaqayın və s.). Respublikanın meşələrinin müxtəlifliyi, onun yayılması iqlim, torpaq, müxtəlif hündürlük qurşaqlarından və digər şəraitdən asılıdır. Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi meşə siyasətini Meşələrin İnkişafı Departamenti vasitəsi ilə həyata keçirir.

Departament dövlət meşə fondunun ərazisində meşələrin qorunub mühafizə olunmasını, meşəbərpa və meşəsalma işlərinin, əkin-materialının yetişdirilməsini, meşə ağac və kol cinslərinin toxumlarının tədarükünü, meşə fondunun dövlət uçotunun və meşə kadastrının aparılmasını, meşələrə xidmət işlərinin və digər meşə təsərrüfatı tədbirlərinin həyata keçirilməsini, meşədən əlavə istifadə və yardımçı kənd təsərrüfatı sahələrinin

məqsədyönlü və səmərəli aparılmasını təmin edir. Meşə təsərrüfatı tədbirlərinin, meşələrin torpaq qoruyucu, su saxlayıcı, mühit təmizləyici, sanitar gigiyenik və digər faydalı funksiyaların yüksəldilməsi istiqamətində aparılmasını təmin edir, ətraf mühit üçün xüsusi əhəmiyyət kəsb edən elmi mədəni və rekreasiya əhəmiyyətli təbiət komplekslərinin və obyektlərinin, bioloji müxtəlifliyin, eləcə də meşə fondunda yayılmış fauna növlərinin qorunması, meşə toxumçuluğu işlərinin aparılması zamanı genofondun saxlanması, artırılması istiqamətində tədbirlər həyata keçirir. Meşələrin İnkişafı Departamentinin tabeliyində 34 Regional Meşə Mühafizəsi və Bərpası Müəssisəsi, 3 Meşə Salma Müəssisəsi, 3 Regional Meşə Tingliyi Müəssisələri (Zərərvericilər və Xəstəliklərə qarşı Mübarizə Mərkəzi və Elmi Tədqiqat Meşəçilik İnstitutu) fəaliyyət göstərir. Nazirliyin yarandığı vaxtdan, 2001-ci ilin mayından başlayaraq Respublikanın bütün ərazilərində meşəbərpa, meşəsalma, əkin materialı yetişdirmə, toxum tədarükü və digər tədbirlərin həcmi xeyli genişləndirilmişdir. "Meşələrin bərpa edilməsinə və artırılmasına dair" Milli proqrama əsasən ölkəmizin bütün regionlarında (2003-2008-ci illərdə) 69700 ha sahədə meşələr bərpa olunmalı

və yeni meşəliklər salınmalıdır. Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi yarandığı vaxtdan, 2001-ci ilin mayından başlayaraq ardıcıl, düzgün ekoloji siyasət apararaq Respublikada meşələrin bərpa edilməsi və yeni meşə massivlərinin yaradılması, şəhəratrafı qəsəbələrin, şosse və magistral yollarının ətrafının yaşıllaşdırılması və arid zonalarda qoruyucu meşə massivlərinin yaradılması sahəsində irimiqyaslı işlərə başlamışdır. Bununla əlaqədar Respublikanın arid zonalarında meşə və yaşıllıqların salınması ən çətin olduğu şəraitlərdə 3 meşəsalma və 4 regional meşə tingliyi müəssisələri yaradılmışdır (Naxçıvan, Abşeron, Quba və Kür). Yeni yaradılmış Meşə Salma Müəssisələrinin və Respublikanın digər bölgələrində fəaliyyət göstərən Meşə Mühafizəsi və Bərpası Müəssisələrinin gücü ilə 2002-ci ildə 7753 ha, Milli Proqramın icrasına uyğun olaraq 2003-cü ildə isə 8721 ha sahədə meşəbərpa işləri aparılmış və yeni meşəliklər salınmışdır. Bu göstəricilər 2000-2001-ci ildə yerinə yetirilən meşəbərpa və meşəsalma işlərinin həcmindən, müvafiq olaraq 1,6-1,9 dəfə çoxdur. Müxtəlif çeşiddə əkin materiallarının yetişdirilməsi sahəsində də məqsədyönlü işlər görülmüşdür. Belə ki, 2002-ci ildə qiymətli ağac və kol cinslərindən 12 milyon ədəd, 2003-

cü ildə 32 milyon ədəd əkin materialı yetişdirilmişdir. Bu 2000-2001-ci ildə yetişdirilən əkin materiallarının həcmindən müvafiq olaraq 2-5 dəfə çox olmuşdur. Meşəbərpa və meşəsalma işlərinin həcmi 2004-cü ildə artırılaraq 9000 hektara, əkin materiallarının yetişdirilməsi isə 35 milyon ədədə çatdırılması proqnozlaşdırılmışdır. Vaxtında aparılan təşkilati tədbirlərin nəticəsində 35 milyona qarşı 40 milyon əkin materialı yetişdirilmiş, 3700 ha sahədə yeni meşə salınmış, 5403 ha sahədə təbii bərpaya kömək tədbirləri aparılmışdır. 2005-ci ilin yekun hesabatlarına görə ötən hesabat ilində 9500 hektar meşəbərpa tədbirlərinə qarşı 9737 hektar sahədə meşəbərpa tədbirləri aparılmışdır. Bundan 3860 hektarı yeni meşələrin salınmasıdır. Qalan 5877 hektarı təbii bərpaya kömək tədbirləridir. 35 mln. ədədə qarşı 38 mln. ədəd əkin materialı yetişdirilmişdir. Bu göstəricilər 2000-2001-ci ilin göstəricilərindən meşəbərpa tədbirləri üzrə 2-2,5 dəfə, əkin materiallarının yetişdirilməsi üzrə isə 6-10 dəfə çoxdur.

“Meşələrin bərpa edilməsinə və artırılmasına dair Milli Proqram”ın tələblərinə uyğun olaraq 2006-cı ildə meşəbərpa tədbirlərinin plan-proqnozları artırılaraq 10 min hektara çatdırılmışdır. Hal-hazırda bu istiqamətdə

işlər davam etdirilir. Göstərilənlərlə yanaşı meşə təsərrüfatı sistemində bir sıra problemlər hələ də mövcuddur. Belə ki, alternativ yanacaq növlərinin çatışmazlığı meşələrdə özbaşına qırıntının artmasına, qanunsuz mal-qara otarılması isə təbii bərpa prosesinin pozulmasına səbəb olur. Maddi texniki təminatın və maliyyə vəsaitinin çatışmazlığı, əmək haqqının aşağı olması aparılan bu cür meşə təsərrüfatı tədbirlərinə öz mənfi təsirini göstərir.

4.8. Azərbaycanın faunası haqqında

Azərbaycan özünəməxsus fauna kompleksi olan bir neçə zoocoğrafi əyalətlərin qovşağında yerləşir. Qonşu ərazilərdən - İrandan, Orta Asiyadan, Aralıq dənizi ölkələrindən olan bəzi heyvan növləri buradakı şəraitə uyğunlaşmış, respublikanın faunasını zənginləşdirmişdir. Azərbaycan Respublikası ərazisində təbii şəraitin müxtəlifliyi ilə əlaqədar onun heyvanlar aləmi də çox rəngarəngdir. Respublika ərazisində 97 növ məməli, 357 növ quş, 67 növ amfibii və reptili, 1 növ dəyirmiağız, 97 növ balıq, 15 mindən çox onurğasız heyvan növü məlumdur. Düzənlik sahələrin faunası külli miqdarda məməlilər, sürünənlər, suda-quruda yaşayanlar və çoxsaylı oturaq və köçəri quşlarla təmsil olunub.

Burada m m lil rd n ceyrana,  l donuzuna, canavara, t lk y , porsuĐa, qamıŐlıq piŐiyin , dovŐana və s., s r n nl rd n - bataqlıq, Xəzər və Aralıq dənizi tısbաğalarına, zolaqlı k lt nk l y , adi və su koramalına, g rz y  və s., suda-quruda yaŐayanlardan - müxtəlif növ qurbaĐalara, quŐlardan - qırqovula, k kliy , turaca, qartala, müxtəlif növ ördək v  qazlara, haraycı v  fısıldayan qu quŐlarına, qaŐqaldaĐa, sultan toyuĐuna, vaĐlara, qarabatdaqlara, qıvrıml k qutana və s. h Őaratların bir çox növlərinə rast gəlinir. Orta və yüksək daĐlıq hissədə düzənlikdə rast gəlinən heyvanlardan baŐqa bu ərazilər  c n xarakterik sayılan Ő rqi Qafqaz təkəsi, Qafqaz maralı, Qafqaz k pg ri, Avropa c y r , Qafqaz qonur ayısı, quŐlardan toĐlug t r n, berkut, Qafqaz Őahini, Qafqaz tetrası, Qafqaz uları və s. fauna nümunələri m skunlaŐmıŐdır.

Azərbaycan Respublikasının "Qırmızı kitabı"na 108 heyvan n v , o cümlədən 14 növ məməli, 36 növ quŐ, 13 növ amfibi v  reptil r, 5 növ balıq və 40 növ h Ő rat daxil edilib. Ümumiyyətlə respublika ərazisində heyvanlar aləminin yayılması c rb c rd r. Azərbaycanın cənubunda Lənkəran v  Astara ərazilərinin özünəməxsus heyvanlar aləmi vardır.  razi bitki örtüyünün çox zənginliyi,

heyvanlar aləminin isə azlığı ilə fərqlənir, lakin keçmişdə bu meşələrdə heyvanlar aləmi zəngin olmuşdur. Bu yerlərdə vaxtilə çoxlu pələngə, bəbirə, Qafqaz maralına, cüyürə, tülküyə, yüzlərlə quş növlərinə rast gəlinirdi. İndi isə bir sıra səbəblər – qanunsuz ovçuluq, meşə və kənd təsərrüfatı işlərinin intensiv aparılması nəticəsində onların ekoloji amilləri dəyişmiş, sakitliyi pozulmuş, sayı xeyli azalmış və bəzilərinin nəslə tamamilə kəsilməmişdir. Hirkan tipli meşələrin sərhəd tanımayan canlı sakinlərinin qorunması müasir tələbə uyğun deyildir. Odur ki, həmin heyvanlar xeyli uzaqlara gedir və qanunsuz ovçuluğun qurbanı olur. Deməli, Lənkəran zonasının heyvanlar aləmi, bütün zonada müvafiq təşkilatlar tərəfindən qorunmalıdır. Hazırda Qırmızı kitablara adı düşmüş pələng və bəbir burada yaşamır, kaftar və Ussuri xallı maralı isə yaşayır. Azərbaycanın Qırmızı kitabına adı düşən Talış qırqovulu, hirkan arıquşu qorunur. Qırmızı kitablarda adlarını oxuduğumuz toğlugötürən, qıvrımlələk qutan, qara leylək, mərmər cürə, dəniz qartal, məzar qartal, berkut, laçın, turac kimi quşlara da təsadüf edilir. Burada Qafqaz maralının nəslə 77 il, pələngin nəslə isə 57 il bundan əvvəl kəsilməmişdir. Hazırda 18 növ məməli heyvanın və 25 növdən çox oturaq quşun burada

yaşaması müvəffəqiyyətdir. 1991-ci ilin siyahıya alınmasına görə burada 118 baş xallı maral, 140 çöl donuzu və 40 cüyür olmuşdur. Lənkəran meşələri, eləcə də Hirkan meşələri 57 il maralsız qalmışdır. Burada yerli Qafqaz marallarının nəsli kəsiləndən sonra onları Azərbaycan şəraitində iqlimə uyğunlaşdırılmış Ussuri xallı maralları əvəz etmişdir. 1952-ci ildə Uzaq Ussuri meşələrindən Azərbaycana 13 baş xallı maral gətirilərək Altıağac yaxınlığındakı meşədə volyerdə saxlanılırdı. 1970-ci ilə qədər onların sayı 100 başa çatdırılmışdı. Lakin Altıağac meşələri xallı maralların iqlimləşdirilməsi üçün əlverişli olmadı. Ona görə də 1974-cü ildə həmin maralların 77 başı Hirkan meşələrinə gətirildi. Az bir hissəsi isə Altıağac meşələrinə buraxıldı. Hirkan meşələrinə gətirilən marallar isə yaxşı mühafizə olunmuş, yerli iqlim şəraitinə uyğunlaşmış və sayı 14 ildə 50 baş artmışdır. Dişi maralların artma sayı Altıağacdakı volyerdə saxlanılan vaxtdakı artım sürətilə hesablanaraq müəyyən edilmişdir ki, 1970-1985-ci illərdə onların sayı 300 başdan çox artmalı idi. Lakin mühitə uyğunlaşma, meşədə sərbəst saxlanması onların normal artımını pozmuşdur. Marallar talalı meşələri daha çox sevirlər, onlar orta qalınlıqlı (20-70 sm) qar örtüklü yerlərdə yaxşı

qışlayır, özlərini yemlə tam təmin edirlər. Onlar gündüzlər meşədə gizlənib dincəlir, otlamaq üçün açıq talalara səhər, axşam və gecə çıxırlar. Bu heyvanlar 7-10 başdan ibarət dəstə ilə yaşayırlar. Xallı marallar orta böyüklükdədir, yaşlı erkəklərin diri çəkisi 90-150 kq-dır, dişilər isə daha kiçik olur. Yalnız erkəklərdə buynuz vardır. Bu marallar 7,5 ay boğazlıq dövrü keçirir və mayın sonlarında doğum dövrü başlayır. Onlar, adətən bir, çox nadir halda isə ekiz bala verir. Yay zamanı istər erkək, istərsə də dişilərin parlaq kürən rəngi olur. Bu onlara ağ rəng görkəmi verir. Qış zamanı yaşlıları qonura çalan boz, bə'zən sarımtıl rəngdə olur, ildə 2 dəfə - yazda və payızda tüklərini dəyişirlər. Bu maralların bədəninin bel hissəsində və yanlarında açıq rəngli ləkələr – xallar vardır ki, elə onlara “xallı maral” adının verilməsi də bunlarla bağlıdır. Qafqaz maralı artıq bir əsrə yaxındır ki, yox edilmişdir. Təkeyə yalnız Kəpəzin zirvəsi ətrafında tək-tək rast gəlinir. Cüyürlərin də sayı xeyli azalmışdır. Hazırda ərazidə cücüyeyənlərin 6 (adi kirpi, Qafqaz köstəbəyi, Radde qonurdişi, Satunin qonurdişi, su kutoro, ağqarın ağdiş), dovşanabənzərlərin 1 (dovşan), gəmiricilərin 8 (müxtəlif siçanlar və siçovullar), vəhşi heyvanların 8 (tülkü, porsuq, ayı, daş dələsi, meşə pişiyi, gəlincik,

samur, vaşaq, dırnaqlıların 3 (təkə, cüyür, Qafqaz maralı), quşların 40-a qədər (bildirçin, meşə göyərçini, adi qurqur, meşə cüllütü tənbel cüllüt, ağqarın cüllüt, göl qağayısı, toğlugötürən, qara kərkəs, leşyeyən, iri yapalaq, meymun, bayquş, qu quşu, qara ağacdələ, zığ-zığ, ali dolaşası, sarıköynək, baltadimdik, meşə torağayı, çil qaratoyuq və s.), sürünənlərin 6 (ilanlar, kərtənkələlər), suda-quruda yaşayanların 3 (müxtəlif qurbağalar) növü yaşayır. Burada heyvanlardan dovşan, porsuq, tülkü (325-440 baş), quşlardan isə kəklik (580) daha çoxdur, Qiymətli heyvan sayılan cüyür (42 baş) və təkə (30 baş) azdır, Qafqaz maralının sayı xeyli artaraq 125 başa çatmışdır. Göygöl qoruğunda məskunlaşan heyvanlardan ikisinin – Şərqi Qafqaz təkəsi və Zaqafqaziya qonur ayısının, Göygöldə yaşayan və qorunan forel balığının da adı Qırmızı kitablarda vardır. Burada Qırmızı kitablara adı yazılmış quşlara da təsadüf edilir. Buraya 1961-ci ildə 7 baş nəsil Qafqaz maralı gətirilmiş, əvvəllər volyerdə, sonra isə açıq meşə sahəsində və talalarda saxlamağa başlamışlar. Həmin marallar tezliklə təbii şəraitə uyğunlaşmış, sürətlə artmağa başlamışdır. 20-25 % artım qaydası ilə aparılan hesablamalara əsasən 29 il (1962-1990) ərzində burada onların sayı 200-250 başa çatmalı

idi, lakin açıq sahədə saxlanıldığı üçün maralların artımı xeyli az olmuşdur. Bu ərazilər həmin maralların keçmişdə sevimli təbii yaşayış yeri idi. Hətta ikinci böyük göl olan Maralgölün adı da xalq tərəfindən onun sahillərində daha çox məskunlaşmış bu nəcim heyvanın şərəfinə adlandırılmışdır. Azərbaycanın bir çox rayonlarının dağ çaylarında təbii olaraq çay forelləri yaşayır. Bunlar ən dadlı və keyfiyyətli olan balıqlardandır. Bundan əlavə, respublikada süni balıq yetişdirmə məntəqələrində əlvan forel, poladbaş forel və Göygöl foreli artırılır. Əlvan və poladbaş forelin vətəni Şimali Amerikanın sularıdır. Məhsuldar olduğu üçün oradan Azərbaycana gətirilmişdir. Göygöl foreli isə yalnız Göygölün sularında yaşayan balıqdır. Respublikanın digər çay forellərindən xeyli fərqlənir. Öz mənşəyi etibarilə Göygöl foreli çay forelindən əmələ gəlmişdir. Onların əmələgəlmə tarixi Göygölün yaranma tarixi ilə bağlıdır. Zəlzələ zamanı gölün ərazisində qalan çay forelləri uzun illər ərzində tədricən göl forelinə çevrilmiş, artıb çoxalmış və zamanəmizə qədər gəlib çatmışdır. Bu müddət ərzində Göygöl forelləri çay forellərinə xas olan bəzi əlamətləri saxlamış, kürüvermə qabiliyyətləri, böyümə intensivliyi və artmasına görə isə onlardan fərqlənmirlər. Göygöl

forellərinin uzunluğu 50 sm-ə, kütləsi 1,5 kq-a qədər olur. 10-12 ilə qədər yaşayır. Hər bir dişi balıq ildə 500-2500 ədəd kürü verə bilir. 1975-1976-cı illərdə Göygöl forellərinin süni yolla artırılmasının üsulları işlənib hazırlanmışdır. Göygöl forelləri ilk yaşlarında zəif, sonrakı illərdə isə sürətlə böyüyür. Bu cəhətdən o, gələcəkdə respublikanın forel təsərrüfatlarında yetişdirmək üçün, eləcə də dağ göllərinə, su anbarlarına buraxmaq üçün ən əlverişli balıq növü ola bilər.

Böyük Qafqazın cənubunda Balakən və Zaqatala rayonlarının ərazisində heyvanlar aləminin cüt dirnaqlılar (5 növ), yırtıcılar (11 növ), gəmiricilər (10 növ), həşəratyeyənlər (5 növ) kimi dəstələrinin nümayəndələri vardır. Heyvanlar dəstə və növcə az olsalar da sayca çoxdurlar. Təkcə bunu qeyd etmək kifayətdir ki, ərazidə cütdirnaqlı heyvanların sıxlığı hər min hektarda 300 başdan artıqdır. Burada heyvanlar aləminin yayılmasında da şaquli qurşaqlıq müşahidə olunur. Hazırda əsasən 5 növ ov heyvanı yaşayır: Şərqi-Qafqaz təkəsi, Qafqaz maralı, Qafqaz köpgəri, Avropa cüyürü, çöl donuzu. Təkə sürüləri yaz-yay fəsillərində başlıca olaraq, subalp və alp çəmənlərinin əlçatmaz qayalı, uçurumlu yamaclarında yaşayır. Qarlı, şaxtalı qış aylarında onlar 700-800 m

yüksəkliyə qədər enərək mülayim iqlimli meşə qurşağında dolanır. Bura gələn hər bir kəs böyük təkə sürülərinin (100 – 150 baş) yaşıl alp çəmənliklərində otladıqlarını uzaqdan asanlıqla müşahidə edə bilər. Qafqazın başqa ərazilərinə nisbətən burada təkə sürüləri daha çoxdur, hətta bəzən 200-300 başdan çox erkək təkə sürüsünə rast gəlinir. Riçuq sahəsində və Saltəkçay dərəsində ana və bala təkələrdən ibarət bir sürüdə 120-160 baş heyvan müəyyən edilmişdir. Onların ümumi sayı 1990-cı ildə 3800 başdan çox olmuşdur. Şərqi Qafqaz təkəsinə bəzi rayonlarda dağ keçisi, dağ kəli, sadəcə olaraq təkə də deyirlər. Təkə cütdırnaqlı gövşəyən heyvanlara aid olub, vəhşi halda yaşayan keçilərin iri formasıdır. Yaşlı erkək təkələrin diri çəkisi 80-90, dişilərin diri çəkisi isə 50-60 kq olur. Yaşlı erkəklər və dişilər ayrı-ayrı sürülər yaradır, cütləşmə vaxtı iri erkək sürülər parçalanıb, dişilərlə birləşir. Mayın ortalarından iyunun ortalarına qədər doğum dövrüdür. Yeni doğulmuş balanın 5-6 kq çəkisi olur. Onlar 20-22 ilədək yaşaya bilər. Azərbaycanda təkə əsasən Böyük Qafqazın dağ-çəmən qurşağında məskunlaşmışdır. Onlar 1000-3500 m hündürlükdə yaşayır. Meşə qurşağının qayalı, uçurumlu sahələrində onların sürüsünə rast gəlinir. Təkələr yay

zamanı milçəklərdən uzaqlaşmaq üçün alp, subnival qurşağa qədər qalxır, qışda yemlə əlaqədar olaraq, meşə qurşağına düşür. Ümumiyyətlə, subalp dağ-çəmən və meşə-çəmən qurşaqları onlar üçün optimal yaşayış yeri hesab edilir. Respublika Ovçular və Balıqovlayanlar Cəmiyyəti İttifaqı müstəsna hallarda iyunun 15-dən oktyabrın 1-nə qədər yalnız yaşlı erkək təkələrin ovlanmasına icazə verir. Qalan hallarda icazəsiz vurulan hər bir təkə üçün cərimə olunur. Ərazinin heyvanlar aləmində miqdar etibarilə ikinci yeri nəcim Qafqaz maralı tutur. Yaz və yay aylarında maralların sevimli yeri yuxarı meşə qurşağı və subalp çəmənlikləridir. Bəzən onlar alp çəmənliyinə də qalxır. Payız-qış aylarında marallar mülayim iqlimli orta və aşağı dağ-meşə yarımqurşaqlarına enir. Subalp çəmənliklərində otlayan sürüsündə 30 başa qədər heyvan saymaq mümkündür. Müstəsna hallarda ana və bala maral sürülərinə də rast gəlinir. Maralların sayı 1990-cı ildə 600 başa qədər olmuşdur. Maralların sayı 15 il ərzində (1971-1985-ci illər) 806-1047 baş arasında olmuşdur. Onların sayı 1977-ci ildə maksimuma çatmışdır. Burada 20% artım hesabı ilə 1985-ci ildə 1800-2000 başdan çox maral olmalı idi. Təbii artımın az olması görünür maralların kənarlara yayılması

eləcə də müvafiq biotexniki tədbirlərin lazımi səviyyədə görülməməsi ilə əlaqədardır. Ov heyvanlarından sayına görə üçüncü yeri Qafqaz köpkəri tutur. Onlar meşə, alp və subalp qurşaqlarında yaşayır, yay mövsümündə subalp qurşağında və meşə kənarlarında, qış fəslində isə əsasən meşə qurşağında görünür. Azərbaycanda əvəllər köpkərlərin azalması müşahidə edilirdisə, son illərdə düzgün mühafizə nəticəsində onların sayı xeyli artaraq 350 başa çatmışdır. Köpkərlər, adətən, tək-tək və bəzən də kiçik sürü ilə otlayır; 5-20 baş, nadir hallarda isə 40-45 başa qədər olan köpkər sürülərinə təsadüf edilir. Avropa cüyürləri əsasən aşağı və orta dağ-meşə yarımqurşaqlarında məskunlaşmışdır. Ərazidə onların sayı nisbətən az olub, təxminən 140 başa çatır. Bütün meşə sahələrində və subalp çəmənliyində çoxlu çöl donuzu da vardır. Burada 280 başdan çox çöl donuzu qeydə alınmışdır. Burada vəhşi heyvanlar da çoxdur. Burada Qafqaz qonur ayısına, canavara və s. tez-tez təsadüf edilir. Burada canavarlar tez-tez cütdırnaqlı heyvanlara, xüsusilə marallara, qabanlara və cüyürlərə hücum edir. Buna görə də qoruğun işçiləri canavara qarşı bütün il boyu mübarizə aparmalıdırlar. Qonur ayılar yabani meyvə ağaclarına ciddi ziyan vurur. Adətən, vəhşi

dırnaqlılar üzərinə hücum etmir, ancaq bəzən canavarların ələ keçirdiyi ov qənimətini onlardan qopara bilir. Ərazidə onların sayı kifayət qədərdir (70 baş). Meşə və daş dələləri burada daha çox yayılmışdır, arabir vaşaqa da rast gəlinir. Zaqatala və sairə ərazisində quşlar da çoxdur. Burada sərçəkimilər dəstəsinin 59, yırtıcı quşların 15, ağacdələnkimilərin 6, toyuqkimilərin və bayquşkimilərin hər birinin 4, göyərçinkimilərin 3, ququ quşukimilərin, hop-hopların, keçisağankimilərin və göycəqarğakimilərin hər birinin 1 növü məskunlaşmışdır. Buradakı quşlardan toyuqkimilər fəsiləsinə mənsub olan, ərazi üçün endem sayılan iki quş – Qafqaz uları və Qafqaz tetrası daha çox diqqəti cəlb edir. Bu quşlar alp, subalp və çəmən-meşə qurşaqlarında yaşayır. Daşlı, qayalı və uçurumlu yamaclarda kəklik dəstələrinə tez-tez rast gəlinir. Burada çəmən anqutu, buynuzlu torağay bildirçin, göyərçin, alabaxta və s. qiymətli və gözəl quşlar vardır. Zaqatala rayonunun ərazisində yaşayan heyvan və quşlardan təkə, qonur ayı, kəpgər muflon, Qafqaz tetrası və Qafqaz ularının adı Qırmızı kitablara yazılmışdır. Böyük Qafqazın Cənubunda Qax rayonunun ərazisində 5 dəstəyə aid olan 35 növ məməlilər yaşayır. Bunlar dırnaqlılar (nəcim maral, cüyür, köpkər, təkə və

çöl donuzu), yırtıcılar (qonur ayı, canavar, tülkü, daş və meşə dələləri, gəlincik, porsuq, yenot, meşə pişiyi, vaşaq), gəmiricilər (dovşan, süleysinlər, siçanlar, sincablar və s.) ibarətdir. Quşların 11 dəstəyə aid olan 90-a qədər növü məskunlaşmışdır; onların 60 növü qədəri isə sərçəkimilərə aiddir. Ərazidə sürünənlərin 12 növü yaşayır. Onların 7-si kərtənkələlərə, 3-ü təlxələrə, 1-i ilanlara, 1-i isə koramallara aiddir. Çaylarda çay forel balığı yaşayır. Digər balıqlardan isə şərq qışovçusu, kür şirbiyi və kür xramulyası yalnız Kurmuxçayın aşağı sərhədindəki hissəsində məskunlaşmışdır. Burada sudaquroda yaşayanların 5 (qurbağalar) növü yayılmışdır. Böyük Qafqazının cənubunda İsmayilli rayonun ərazisində başlıca məqsədlərdən biri buradakı heyvanlar aləminin qorunması və artırılmasını təmin etməkdir. Ərazinin mövcud təbiət kompleksi və hazırkı heyvanlar aləmi buna tam əsas verir. Burada cüyür, çöl donuzu, köpgər, təkə, maral, ayı, canavar, vaşaq, çaqqal, meşə pişiyi, tülkü, yenot, porsuq, dovşan, dələ və s. heyvanlar, qırqovul, turac, qaratoyuq, alabaxta, bildirçin, sarıköynək, çobanaldadan, ağacdələ və s. quşlar vardır. Ov əhəmiyyətli heyvanlardan çöl donuzu, yenot, dələ, ayı, quşlardan isə qırqovul daha çoxdur. Burada Qırmızı

kitablara adı düşən qonur ayı, turac, köpgər və s. heyvan və quşlar qorunur. Buradakı heyvanlar və quşlar bioloji xüsusiyyətlərindən, ərazinin hündürlüyündən, iqlim şəraitindən və meşənin əlamətlərindən asılı olaraq, qoruq ərazisində qeyri-bərabər yayılmışdır. Onların yerləşməsində müəyyən şaquli qanunauyğunluq da müşahidə olunur: təkə yalnız yuxarı dağ-meşə yarımqurşaqlarında, köpgər əsasən yuxarı və orta, qismən də aşağı dağ-meşə yarımqurşaqlarında, maral, çöl donuzu, ayı bütün dağ-meşə qurşağında, cüyür yayda yuxarı, qışda aşağı dağ-meşə yarımqurşaqlarında daha çox məskunlaşır. 1990-cı ildə aparılan siyahıya almaya görə İsmayilli rayonun ərazisində 150 baş cüyür, 210 baş çöl donuzu, 54 baş təkə, 180 baş maral, 130 baş köpgər və s. heyvanlar vardır. Quşlardan kəkliklərin də sayı xeyli çoxdur (90-dan artıq); lakin qırqovullar çox azdır (10-a qədər), ona görə də Əyricə qırqovul yetişdirmə məntəqəsinin hesabına burada qırqovulların sayını artırmaq lazımdır.

Zəngin ot və kol bitkiləri yarusu olan sıx və yüksək məhsuldar meşələr, yüksək otlu subalp çəmənliyi burada heyvan və quşların müxtəlif növlərinin məskunlaşmasına səbəb olmuşdur. Hazırda burada cüyür, çöl donuzu, təkə, qonur ayı, vaşaq, tülkü, porsuq, çaqqal, dovşan, dələ,

canavar və s. heyvanlar, qırqovul, qaratoyuq, alabaxta, bildirçin, sarıköynək, çobanaldadan, ağacdələ, qarğa və s. quşlar vardır. Onlara qoruğun bütün ərazilərində rast gəlinir, lakin cüyür, ayı orta və yuxarı dağ-meşə yarımqurşaqlarında nisbətən çoxdur. Buraya hər il tək-tək maral, çoxlu qaranquş və sığırçın da “qonaq” gəlirlər. Bu quş və heyvanların sayı və sıxlığı ərazidə çox deyildir. 1990-cı ilin payızında müəyyən edilmişdir ki, ərazidə 70-ə qədər çöl donuzu, 42 cüyür, 4 köpgər, 16 qonur ayı vardır. Cüyür və qırqovulun sayı onların optimal normasından xeyli azdır. Burada Qırmızı kitablara adı düşən heyvanlardan qonur ayı, köpgər, quşlardan turac, berkut, çöl qartalı və s. qorunur. Azərbaycan təbiətinin canlı incilərindən biri də cüyürdür. O Avropanın xeyli hissəsində, Asiyanın qərbində, Qafqazda, Orta Asiyada, cənubi Sibirin dağlarında, Monqolustanda, Uzaq Şərqdə məskunlaşmışdır. Vaxtilə Azərbaycan ərazisində olan bütün meşələrdə və kolluqlarda bu heyvana rast gəlinirdi. Hətta Kür çayı sahilindəki meşələrdə də geniş yayılmışdı. İndi Kür-Araz ovalığında cüyürün kökü çoxdan kəsilmişdir. Hazırda yalnız B.Qafqaz, K.Qafqaz və Lənkəran dağlarındakı meşələrdə cüyürə rast gəlinir. Kürətrafı tuqay meşələrində müxtəlif məməlilər,

sürünənlər, suda-quruda yaşayanlar, quşlar, Kür suyunda isə balıqlar yaşayır. Heyvanlar aləminin zənginliyi cəhətdən Qarayazı meşələri xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Burada maral, qunduz, dələ, gəlincik, dovşan, çöl donuzu, tülkü, çaqqal, porsuq, çöl pişiyi, süleysün və s. heyvanlar məskunlaşmışdır. Nəcim Qafqaz maralı düzənlik ərazidə yalnız Qarayazı meşələrində, dağlıq regionlarda isə B.Qafqazın cənub yamacında və K.Qafqazda qorunur. B.Qafqazın cənub yamacında qorunmayan ərazilərdə də marallar məskunlaşır. Son məlumata görə bütün qorunan ərazilərdə 1300 başdan artıq maral vardır. Bura daimi yaşayan və köçəri quşlarla da zəngindir. Onlar sıx meşələrdə və müxtəlif kolluqlarda daha çox məskən salmışlar. Quşlardan qırqovul, göyərçin, alabaxta, qaratoyuq, ağacdələ, sığırçin daha çox olub, sayı 500-dən 2000-ə qədərdir. Ördək, su fərəsi və s. suya maraqlı göstərən quşlar da az deyildir; burada, hətta həmişə sevilən bülbül də vardır. Suda-quruda yaşayanlardan göl və quru qurbağaları, bataqlıq tısbağası, sürünənlərdən müxtəlif ilanlar və kərtənkələlər vardır. Kür və Araz ovalığında xeyli miqdarda məməlilər, sürünənlər və suda-quruda yaşayanlar vardır. Buradakı göldə və Xəzərin sahillərində 65 növə qədər quş yaşayır.

Çala göldə və kanallarda yaşayan 12 növ balıq vardır. Burada ceyran, qunduz, çöl donuzu, dovşan, Xəzər suitisi, canavar, çaqqal, tülkü, porsuq və s. heyvanlar məskunlaşmışdır. Ərazidə oturaq və köçəri quşlar daha çoxdur. Quş növlərindən turac, bəzgək, dovdaq, qu quşu, boz qaz, qızıl qaz, Quba qazı, qızıl baş ördək, boz ördək, anqut, qaşqaldaq, böyük ağ vağ, boz vağ, sarı vağ, bizquyruq ördək, enliburun ördək və s. məskən salmışdır. Burada çöl donuzunun sayı 240, canavar 8, tülkü 25, çaqqal 15, qamışlıq pişiyi isə 30 başa çatmışdır. Burada Azərbaycanın Qırmızı kitabına düşmüş çəhrayı qutan, qara leylək, bəzgək, dovdaq, sultan toyuğu, ərsindimdik, qızılqaz, qırmızıdöş qaz, fısıldayan qu, kiçik qu kimi köçəri və oturaq quşlar mühafizə olunur. Burada 1.31 min baş müxtəlif qaz, 12 min baş qaşqaldaq, 6,3 min baş sultan toyuğu, 1,8 min baş bəzgək, 1,63 min baş qu quşu vardır. Ceyran məməli heyvanların cütdırnaqlılar dəstəsinin boşbuynuzlular fəsiləsindədir. Çəkisi 35 kq-a qədərdir. Bədəninin uzunluğu 95-115, hündürlüyü isə 60-75 sm-ə çatır. Çox çevik və oynaq heyvandır, saatda 50-60 km sür'ətlə qaça bilir. Dekabrın ortalarından başlayaraq hövrə gəlir, 5 ay boğazlıq dövründən sonra (mayda) 1-2 bala doğur. İldə iki dəfə - yazda (mart) və

payızda (oktyabr) tükünü tüləyir. Ceyran dünyada az yayılmış heyvandır. Onun məskəni Zaqafqaziya, Ön Asiya, Orta Asiya, Qazaxıstan və Mərkəzi Asiyadır. Azərbaycan ceyranın daha çox yaşadığı ərazi olmuşdur, lakin insan fəaliyyəti onların dincliyini pozmuş, nəslini azaltmışdır. Böyük Qızılağac və Kiçik Qızılağac körfəzlərinin ərazilərində məməlilərin, sürünənlərin, suda-quruda yaşayanların, həşəratların, balıqların bir çox növləri yaşayır. Burada yırtıcı heyvanlardan canavar, tülkü, çaqqal, qamışlıq pişiyi, porsuq, Qafqaz gəlinciyi məskən salmışdır. Qamışlıq pişiyi, çaqqal və tülkü quşları xeyli məhv edir. Sürünənlərdən Xəzər və bataqlıq tısbağaları, zolaqlı kərtənkələ, biçimli ilanbaş, adi və su koramalı, gürzə və s. təsadüf edilir. Cücüyeyənlərdən uzunquyuq ağdiş və Zaqafqaziya kirpisi vardır. Gəmiricilərdən Zaqafqaziya dovşanına, siçanlara, siçovullara təsadüf edilir. Suda-quruda yaşayanlardan isə müxtəlif növ qurbağalar yaşayır. Su heyvanlarından Böyük Qızılağac körfəzində Xəzər suitisi vardır. Bə'zən 10 başdan ibarət olan suiti sürülərinə də rast gəlinir. Burada 30 növdən artıq balıq qeydə alınmışdır. Siyənək, kütüm, çəki, naxa, sıf, çapaq, kefal, xul və s. balıqlar mühüm sənaye əhəmiyyətlidir. Ərazidə qunduz iqlimə

yaxşı uyğunlaşır. İqlimə uyğunlaşdırmaq üçün ilk dəfə 1931-1932-ci illərdə buraya 80 baş qunduz buraxılmışdır; onlar tezliklə xeyli artmışdır. Lakin 1935-ci ilin sərt qışı az qala onları tamamilə məhv etmişdir. 1959-cu ildən yenidən Kiçik Qızılağac körfəzinin şimal-şərq hissəsinə 396 qunduz buraxılmışdır. 1960-1961-ci ilin ov mövsümündə burada 2 min qunduz ovlanmışdır. Qunduz həmin ərazi üçün perspektivli təsərrüfat heyvanıdır. Ağcabədi və Beyləqan rayonlarında köçəri və yerli quşların, heyvanların çox məskunlaşdığı su sahələri mövcuddur. Buradakı göldə və onun ətrafında 13 dəstədə, 140 növdən artıq quş məskunlaşmışdır. 87 növ quş yumurta qoyub bala verir, 500 minə qədər quş ancaq qışlayır. Burada boz, qızıl, qaşqa və qırmızıdöş qazlar, harayçı və fısıldayan qu quşları, yaşılbaş, bizquyruq, ala, qırmızı, kəkili qara və boz ördəklər, fitçi və mərmər cürələr, enliburun, marek, qırmızıdimdik, qızılbaş, ağgöz dalğıcılar, qaşqaldaq, sultan toyuğu, böyük su fərəsi, ərsindimdik, qaravay, böyük ağ, kiçik ağ, boz, sarı və Misir vağları, qarılmaq, əyridimdik, böyük və kiçik qarabatdaqlar, qıvrımlələk qutan, bizdimdik, çökükburun, bəzgak, çobanaldadan və s. quşlar yaşayır. Burada belibağlılar (bataqlıq, tarla və çəmən), ağquyruq, qartallar

(dəniz və çöl), yırtıcı quşlar (bildirçinqanan və s.) da vardır, burada 33.6 min çay , 10 min dalğıc ördəkləri, 5.8 min qaz, 52 min qaşqaldaq, 16 min sultan toyuğu və s. quşlar yaşayırdı. Ərazidə adı Azərbaycanın Qırmızı kitabına düşmüş sultan toyuğu, bəzgək, qara leylək, çəhrayı qutan, ərsindimdik, qızılqaz və s. quşlar qorunur. Burada məməli heyvanlardan çöl donuzu, qunduz, dovşan, canavar, tülkü, porsuq, qamışlıq pişiyi və s. olur, onlar 10 növə qədərdir. Burada 1800 baş qunduz, 180 baş qamışlıq pişiyi, 70 baş çöl donuzu, 90 baş dovşan qeydə alınmışdır. Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, Ağgöldə keçmişdə balıq həm miqdarca, həm də növçə çox zəngin idi, lakin sonradan gölün suyunun şorlaşması və kütləvi ovlanma nəticəsində onun balıqları xeyli azalmışdır. Hazırda burada 12 növ balıq vardır. Onların xeyli hissəsi ov əhəmiyyətli balıqlardır. Burada balıqçılıq vətəgəsi yaradılmışdır.

4.9. Bioloji ehtiyatlar

Xəzər dənizinin bioloji resursları böyükdür və praktiki olaraq qiymətsizdir, 1809 növ və qruplarda təmsil olunmuşlar. Onlardan 1069-u sərbəst yaşayır, 325 parazitik, 415 onurğalılar növünə daxildir. Xəzərdə qalıb,

artan nərə balıqları bu növün dünya ehtiyatı və genofondunun əsasını təşkil edir və xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Hazırda Xəzər dünyada bu növün yaşadığı əsas daxili sututarıdır, bu növün dünya balıq hasilatının 90%-i Xəzərə mənsubdur. Eyni zamanda, çapaq, çəki və suf kimi qiymətli şirin su balıqlarının ehtiyatına görə də Xəzər daxili sututuları arasında aparıcı yerlərdən birini tutur. Kütüm, kefal, leş, kilkə, karp, qızıl balıq, durna balığı kimi balıqlar da yaxşı qida və ticarət mənbəyidir, balıqçılar üçün xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Ümumiyyətlə Xəzər dənizində 101 balıq növü qeydə alınmışdır. Xəzərdə üçüncü dövr sarmat və pont dənizləri vaxtının faunası saxlanmışdır. Xəzər suitisi yeganə məməli su heyvanıdır.

4.10. Qoruqlar və yasaqlıqlar

Xəzərin florası 728 növ və qruplardan ibarətdir. Çayların aşağı axarı və dənizin dayaz hissələri su bataqlıq quşları üçün qiymətli yem və yuva qurma yerləridir. “Ramsar” Konvensiyasına əsasən onların mühafizəsi üçün Xəzərin sahil zonasında üç qoruq yaradılmışdır: Azərbaycanda - Qızılağac, Rusiyada - Həştərxan, Türkmənistanda - Xəzər (1994-cü ilə qədər Krasnovodsk).

Qızıl-Ağac qoruğu Azərbaycanın ucqar cənub-şərqində, Xəzər dənizinin eyni adlı körfəzində yerləşmişdir, sahəsi 180 ha yaxındır, 1926-cı ildə yaradılmışdır. Böyük və Kiçik Qızıl-Ağac hissələrinə bölünür. Xəzərdə məskunlaşmış 101 balıq növündən 54-nə burada rast gəlinir. Dənizdə su səviyyəsinin dəyişməsi körfəz-qoruğun hidroloji, hidrokimyəvi və bioloji rejiminə kəskin təsir göstərir. Qoruğun xarakterik nümayəndələri aşağıdakılardır-turac, qızıl qaz, ördəklər, su sonası, lıxuxa, nırok, qağayılar və s. Abşeron qoruğu 2005-ci ildə yaradılmışdır.

5. Azərbaycan respublikasının əsas ekoloji problemləri və onlara qarşı mübarizə.

Azərbaycan Respublikasında ekoloji problemlər - müxtəlif ekoloji amillər nəticəsində təbiətin strukturunun və funksiyasının dəyişməsi nəticəsində yaranan problemlərdir. Son yüzillikdə iqtisadiyyatın bütün sahələrinin sürətli inkişafı insan fəaliyyətinin ətraf mühitə artan mənfi təsiri və təbii sərvətlərin həddindən artıq istismarı ilə nəticələnmişdir. Əksər ölkələrdə olduğu kimi, Azərbaycan Respublikasında da ətraf mühitin mühafizəsi

və təbii sərvətlərdən səmərəli istifadə olunması problemlərinin həllinə böyük diqqət yetirilir. Bu baxımdan, ekoloji siyasətin əsasını təşkil edən ətraf mühitin sağlamlaşdırılması sahəsində nəticə əldə etmək məqsədilə respublikamızda Avropa qanunvericiliyinin tələblərinə uyğunlaşdırılmış bir sıra mühüm qanunlar qəbul olunmuş, normativ-hüquqi sənədlər, dövlət proqramları hazırlanmış və təsdiq edilmişdir. Respublika üçün aktual olan ekoloji problemlərin dayanıqlı inkişaf prinsipləri əsasında həll edilməsi məqsədilə müvafiq dövlət proqramları çərçivəsində tədbirlər görülür. Lakin, uzun illərdən bəri yığılıb qalmış ekoloji problemləri iqtisadi keçid dövründə olan Azərbaycan Respublikasının daxili imkanları hesabına həll etmək mümkün deyildir.

Ekoloji problemləri məzmununa görə 4 qrupa bölmək olar: 1) Ətraf mühitin çirklənməsi, 2) Təbii ehtiyatların tükənməsi, 3) Ekosistemin tarazlılığının, sabitliyinin pozulması, 4) Demografik və urbanistik proseslərlə təbiətdəki proseslərin qarşılıqlı təsiri.

Təşəkkül mənbələrinə görə həmçinin ekoloji problemləri 2 qrupa bölmək olar: 1) Cəmiyyət və insan arasındakı ziddiyyətlər, 2) İnsan və təbiət arasındakı ziddiyyətlər. Ekoloji problemlər miqyasına görə:

- Lokal; • Regional; • Qlobal problemlərə bölünür.

Müasir ekoloji konsepsiyaların təsnifatını müxtəlif əsaslarla vermək olar. Ən əsas rolu aşağıdakı 4 xətt qruplaşdırma oynaya bilər.

- 1) Ekoloji situasiyanın təhlili və qiyməti (diaqnozu);
- 2) Ekoloji böhranın meydana gəlməsi şəraitinin səbəblərinin və mənbəyinin izahı;
- 3) Ekoloji problemin həll edilməsinin vasitə, metod və yollarının göstərilməsi;
- 4) Ekoloji situasiyanın inkişafı perspektivlərinin və meyllərinin müəyyən edilməsi (ekoloji proqnoz).

Azərbaycan Respublikasının əsas ekoloji problemləri aşağıdakılardan ibarətdir:

- su ehtiyatlarının tullantı suları ilə çirkləndirilməsi, o cümlədən transsərhəd çirklənməyə məruz qalması;
- yaşayış məntəqələrinin keyfiyyətli su ilə təminatının aşağı səviyyədə olması, şirin suların tələbatçılara çatdırılana qədər itkisinə yol verilməsi, kanalizasiya xətlərinin azlığı;
- sənaye müəssisələri və nəqliyyat vasitələri tərəfindən atmosfer havasının çirklənməsi;
- münbit torpaqların deqradasiyaya uğraması (eroziya, şoranlaşma və s.);

- bərk sənaye və məişət tullantılarının, o cümlədən təhlükəli tullantıların tələb olunan səviyyədə idarə olunmaması;
- biomüxtəlifliyin seyrəkləşməsi;
- meşə ehtiyatlarının, faunanın, o cümlədən balıq ehtiyatlarının azalması.

5.1. Ekoloji təhlükəsizlik anlayışı

Ekoloji təhlükəsizlik –insan cəmiyyəti və biosfer təhlükəsizliyinin, dövlət səviyyəsində isə - dövlətin ətraf mühitə antropogen və təbii təsirlər nəticəsində meydana gələn təhlükələrdən müdafiə olunmasının vəziyyətidir. Ekoloji təhlükəsizlik anlayışına fəvqəladə hallar haqqında proqnoz verən, onların baş verməsinin qarşısını alan, baş verdiyi hallarda belə onların ləğv edilməsinə imkan yaradan tənzim və idarə etmə sistemləri daxildir. Ekoloji təhlükəsizlik qlobal, regional və yerli səviyyədə həyata keçirilir. Qlobal səviyyə biosferin bütövlükdə və onu təşkil edən mühit dairəsində proseslərin təqib edilməsi və proqnozu haqqında məlumatların verilməsini tələb edir. XX əsrin ikinci yarısında bu proseslər iqlimin qlobal

dəyişmələri, "istixana effekti"nin meydana gəlməsi, ozon qatının dağılması, planetin səhralaşması və Dünya okeanının çirklənməsi ilə təzahür edir.

Qlobal nəzarət və idarəetmənin mahiyyəti – biosfer (biosferin tərkibinə daxil olan canlı orqanizmlər cəmindən təşkil olunan) ilə ətraf mühitin yenidən əmələ gəlməsi mexanizminin təbii bərpası və mühafizəsi.

Qlobal ekoloji təhlükəsizliyin idarə olunması bir sıra beynəlxalq təşkilatlar səviyyəsində (BMT, YUNESKO, YUNEP və digər beynəlxalq təşkilatlar) müstəsna hüquqi dövlətlərarası münasibətlərdən ibarətdir.

Qlobal səviyyədə hələlik yeraltı sahələrdən başqa bütün sahələrdə nüvə silahlarının sınaqlarına qadağa qoyulmuşdur. Kit (balina) ovçuluğuna Dünya miqyasında qadağa qoyan və eyni zamanda balıq ovçuluğu və digər dəniz məhsullarının tədarükünü hüquqi cəhətdən tənzimləyən dövlətlərarası razılaşmalar əldə olunmuşdur. Biomüxtəlifliyin mühafizə olunması məqsədilə Beynəlxalq Qırmızı kitab tərtib olunmuşdur. İnsan fəaliyyəti nəticəsində dəyişmiş ərazilər ilə müqayisə üçün dünya birliyi tərəfindən İnsan müdaxiləsinə məruz qalmamış Arktika və Antarktika kimi təbii biosfer ərazilərinin tədqiqi öyrənilir. Beynəlxalq birliklər tərəfindən ozon qatının

dağılmasına səbəb olan soyuducu agent - freonların istehsalına qadağa qoyan Bəyannamə qəbul edilmişdir. Ekoloji təhlükəsizlik regional səviyyədə böyük coğrafi və ya iqtisadi əraziləri, bəzən də bir neçə ölkə ərazilərini əhatə edir. Ekoloji təhlükəsizliyin regional səviyyədə nəzarəti və idarə edilməsi ölkə hökuməti və ölkələrarası əlaqələr (Avropa birliyi, MDB, Afrika ölkələri birliyi və s.) səviyyəsində həyata keçirilir. Bu səviyyədə ekoloji təhlükəsizliyin idarəetmə sistemində aşağıdakılar aiddir:

- İqtisadiyyatın ekolojiləşdirilməsi;
- Ekoloji təhlükəsiz texnologiyalar;
- Ətraf mühit keyfiyyətinin bərpa olunmasına mane olmayan və təbii ehtiyatlardan səmərəli istifadə olunmasına imkan yaradan iqtisadi inkişafın təmin olunması.

Ekoloji təhlükəsizlik yerli səviyyədə şəhərlər, rayonlar, metallurgiya, kimya, neft emalı, neft-mədən sənaye müəssisələri və müdafiə komplekslərini, həmçinin də tullantılar, çirkab suları və sairəyə nəzarət sistemlərini əhatə edir.

Ekoloji təhlükəsizliyin idarə olunması ayrı-ayrı şəhər, rayon, sanitariya vəziyyətinə və təbiətin mühafizə fəaliyyətinə cavabdeh olan müvafiq xidmət

müəssisələrinin müdiriyyətləri səviyyəsində həyata keçirilir.

Ekoloji təhlükəsizliyin idarə olunması səviyyəsindən asılı olmayaraq idarə obyektləri mütləq ətraf təbii mühit, daha doğrusu, təbii və sosial-təbii ekosistem kompleksləri olur. Məhz buna görə də hər hansı səviyyədə ekoloji təhlükəsizliyin idarə sxemlərində mütləq iqtisadiyyat, maliyyə, təbii ehtiyatlar, hüquqi suallar, inzibati tədbirlər, təhsil və mədəniyyət məsələlərinin təhlili olur.

5.2. Abşeron yarımadasının əsas ekoloji problemləri

Respublikada həlli vacib olan məsələlərdən biri də ekoloji problemlərdir. Ölkə əhalisinin 40%-i, sənaye potensialının isə 70%-i Abşeron yarımadasında yerləşir. Yarımada ekoloji problemlərin yaranmasında əsas səbəblərdən biri neft-qaz hasilatıdır. Belə ki, neft və lay suları torpağın üst qatını çirkləndirir, gölməçələr və süni göllər yaranır. Abşeron yarımadasının ümumi sahəsi 222 min hektardır, onun 33 min hektarı yararsız torpaqlardır. Neftlə çirklənmiş torpaqların sahəsi 10,6 min hektar təşkil edir. Digər ekoloji problem yarımada kanalizasiya sistemlərinin lazımi vəziyyətdə olmaması ilə əlaqədardır. Ümumilikdə, Bakı şəhəri ərazisində il ərzində təqribən 560 mln m³ həcmində tullantı suları formalaşır. Bu suların

164 mln m³ bioloji, 23 mln m³ mexaniki təmizləmədən keçdiyi halda, 373 mln m³ tullantı suları isə təmizlənmədən dənizə və daxili su hövzələrinə axıdılır. Tullantılarla yanaşı su hövzələrinə neft məhsulları, asılı maddələr, sulfat birləşmələri, xlorid duzları, səthi aktiv maddələr, fenol v  müxtəlif ađır metall r atılır. Abşeron yarımadasının  n ciddi ekoloji problemlərindən biri m iř t tullantılarının idarə olunması ilə bađlıdır. Yarımada da olan 5 m iř t tullantıları poliqrunun ümumi sahəsi-232,5 ha-dır. Qeyri-qanuni zibillikl rin sahəsi isə 448,6 ha-dır ki, bunların da sayı 128-dir. Bakı ř h rind  rəsmi fəaliyyət göstərən poliqrnlar ekoloji norma və standartlara cavab vermir. Civə üsulu ilə kaustik soda v  xlor istehsalı zamanı əmələ gələn təhlükəli tullantılar Sumqayıt ř h rind  v  ümumilikdə Abşeron yarımadasında böyük ekoloji problemlər yaranan amillərdən biridir. Atmosfer havasının çirkənməsi də Bakının əsas ekoloji problemlərindəndir. Son illər əsasən köhnə avtomobillərin hesabına nəqliyyat vasitələrinin sayının artması, poliqrnlarda tullantıların yandırılması səbəbindən atmosfer havasına atılan zərərli maddələrin miqrdarının artması atmosfer havasının  irk ndirm kl  ətraf mühit və insanların sađlamlıđı   n ciddi təhlükə

yaradır. Abşeron yarımadasında ümumi sahəsi 3325 ha qədər olan 200-dən artıq göl mövcuddur. Bu göllərin ətraf mühitə təsiri torpaqların deqradasiyaya uğraması və şoranlaşmasından, səviyyənin qalxması nəticəsində əlavə torpaq sahələrinin su altında qalmasından, buxarlanma nəticəsində karbohidrogenlər və digər zərərli maddələrin atmosfərə atılmasından, yaşayış məntəqələrinə, müəssisələrinə, yollar və digər kommunikasiya xətlərinə xələl yetirilməsindən ibarətdir. Daha çox çirklənməyə məruz qalmış göllər - Böyük Şor, Bülbülə, Qırmızıgöl, Hacı Həsən və Çuxurdərə gölləridir.

Böyük Şor Abşeron yarımadasının ən böyük gölü olmaqla Binəqədi, Sabunçu və Nərimanov rayonları ərazisində yerləşir. Əvvəllər adıçəkilən göl əsasən yeraltı sularla qidalanırdı. Su səthi 1300 ha, uzunluğu 10 km, eni - 1,5-2,0 km, dərinliyi 4-8 m olan bu gölə hal-hazırda axıdılan çirkab suların gündəlik həcmi- 15,2 min kub metr təşkil edir. Suların tərkibində neft məhsullarının, fenolların, səthi-aktiv maddələrin, ağır metalların və digər zəhərli maddələrin qatılığı yol verilən normadan dəfələrlə çoxalıb, dib çöküntülərində radionuklidlərin artması müşahidə olunur. Yaşayış massivlərində kanalizasiya sistemləri tikilmədiyindən təsərrüfat-məişət tullantı

sularının gölə və ətraf ərazilərə axıdılması göl ərazisində ekoloji vəziyyəti daha da kəskinləşdirir. Abşeronun neft və neft məhsulları ilə ən çox çirklənmiş torpaq sahələri Qaradağ, Binəqədi, Sabunçu, Suraxanı, Əzizbəyov və Səbail rayonlarının ərazilərindədir.

Gərgin ekoloji sahəsi olan digər ərazi Bakı buxtasıdır. Ümumi sahəsi 50 kvadrat metr, sahil xəttini uzunluğu 20 km, ora axıdılan çirkab suların gündəlik miqdarı-937,0 min kub metr təşkil edir ki, bunun da 750 min kub metr məişət çirkab sularının payına düşür. Sumqayıt Səthi Aktiv Maddələr Zavodunda hazırda istismarda olan civə üsulu ilə xlor istehsalı texnologiyası fiziki və mənəvi cəhətdən köhnəliyindən ərazinin civə və xlor kimi çox zərərli maddələrlə çirklənməsinə gətirib çıxarıb. Suraxanı rayonu ərazisindəki yod-brom istehsalı zamanı əmələ gəlmiş tərkibində radioaktiv maddələr olan tullantılar (45 min ton kömür), hələ də bu ərazidə qalmaqdadır. Bakı Yod Zavodunun ərazisində yığılaraq qalaqlanmış radioaktiv tullantıları daş hasar vasitəsilə ətraf mühətdən təcrid olunub. Bu tullantıların zərərsizləşdirilməsi üçün xüsusi müəssisə fəaliyyət göstərmir, buna görə də mövcud vəziyyət radiasiyanın müəyyən olunmuş normativ həddən artıq olmasına gətirib çıxarıb.

Abşeron yarımadasında və ümumilikdə Respublikada ekoloji vəziyyətin yaxşılaşdırılması məqsədilə Azərbaycan Respublikasının Prezidenti tərəfindən 28 sentyabr 2006-cı il tarixli “Azərbaycan Respublikasında ekoloji vəziyyətin yaxşılaşdırılmasına dair 2006-2010-cu illər üçün Kompleks Tədbirlər Planı” təsdiq olunub. Abşeronun ekoloji vəziyyətinin yaxşılaşdırılması üçün bu tədbirlər planının xüsusi əhəmiyyəti vardır.

Bakı Buxtasının, Bibiheybət zonasının, Heydər Əliyev adına Beynəlxalq Hava Limanının ətrafının, Abşeron yarımadasının göllərinin, neftlə çirklənmiş torpaqların, lay suları altında qalmış sahələrin və digər istehsal tullantıları ilə çirklənmiş ərazilərin ekoloji vəziyyətinin yaxşılaşdırılması, məişət tullantılarının idarə olunması sxeminə uyğun Abşeron yarımadasında formalaşan tullantıların idarə olunmasının təkmilləşdirilməsi və s. məsələlər tədbirlər planında əks olunub və bütün bunlara müvafiq olaraq lazımi tədbirlər həyata keçirilir.

5.3. Xəzər dənizinin ekoloji problemləri

Hazırda Xəzərin ekoloji vəziyyəti olduqca gərgindir. Dənizin şelf zonasında problem daha kəskindir, artıq bu

ərazilərdə ölü zonalar yaranmışdır. Bəzi yerlərdə çirkləndiricilərin qiyməti normanı 10-20 dəfə artır. Xəzərin çirklənmə mənbələri olduqca müxtəlifdir. Bununla birlikdə onları aşağıdakı kimi qruplaşdırmaq olar:

- 1) Xəzərə axan çaylar vasitəsi ilə gələn çirkləndiricilər;
- 2) Sahil zonasında yerləşən şəhərlərdən və sənaye obyektlərindən çirklənmə;
- 3) Dənizdə neft hasilatı və nəqli ilə əlaqədar çirklənmə;
- 4) Xəzər dənizi səviyyəsinin qalxması nəticəsində sahil zonasında su altında qalmış mənbələrdən çirklənmə.

Xəzər dənizini çirkləndirən əsas mənbələr aşağıdakılardır: təmizlənməmiş sənaye məhsulları və kənd təsərrüfatı tullantıları, çay və dəniz gəmiçiliyi, quru və su sahillərində qaz və neft buruqlarının istismarı, dəniz dibinin dərinləşdirilməsi işləri zamanı ikinci çirklənmə, atmosfer və su vasitəsilə uzaq zonalardan çirkli maddələrin gəlməsi. Yeri gəlmişkən, qeyd etmək lazımdır ki, çaylar vasitəsilə hər il Xəzərə 40-45 km³ çirkab daxil olur ki, onun da 60 faizi Volqa çayının payına düşür. Əgər bu çirkli sular dənizin üst qatında bərabər paylansaydı, onda il ərzində həmin qatın qalınlığı 10-11 sm-ə çatardı. Xəzər sularının çirklənməsində Kür və Ural çayları da az rol oynamır. Tbilisi, Rustavi şəhərlərinin və sənaye

müəssisələrinin çirkab suları, həmçinin kənd təsərrüfatında işlədilən müxtəlif toksiki maddələr Kür çayı vasitəsilə Xəzərə daxil olur. Xəzər dənizi sahillərində yerləşən şəhərlərdən Bakı, Sumqayıt, Mahaçqala, Həştərxan, Türkmənbaşı, Rəşt, Ənzəli şəhərlərindən dənizə axıtılan çirkab suları onun əsas çirkləndiricilərindən hesab edilir. Bununla yanaşı dəniz neft yataqlarının istismarı və neft məhsullarının daşınması, dəniz nəqliyyatı da Xəzər sularını xeyli çirkləndirir. Dəniz dibi qruntlarından götürülən nümunələrin tərkibində neft məhsulları, fenollar, bəzi rayonlarda isə civə olması müəyyən edilmişdir. Ən çox çirklənmiş Bakı buxtası olmaqla burada dib qruntlarının çirklənməsi orqanizmlərin və bentosun azalmasına, bəzi yerlərdə isə dib faunasının yox olmasına gətirib çıxarır. Dəniz sularının çirklənməsi Xəzərin ekoloji şəraitində böyük gərginliyə səbəb olmuş, onun bir sıra sahil bölgələrində isə ekoloji böhran yaratmışdır. Dənizin ekoloji şəraitinə Volqa, Kür hövzələrində bir sıra sututarların yaradılması da mənfi təsir göstərmişdir.

Bunlarla yanaşı dəniz sularının xüsusilə neft məhsulları ilə çox çirklənməsi aerasiya prosesini ciddi pozur, dəniz fauna və florasının məhv olmasına gətirib

çıxarır. Dənizin ən çox çirklənmiş sahələri eyni zamanda **ekoloji böhran** sahələridir. Belə sahələrə Bakı, Sumqayıt, Mahaçqala, Türkmənbaşı şəhərlərinin akvatoriyaları, istismarda olan dəniz neft yataqları rayonları aid edilir.

Xəzər gölünün çirklənməsindən danışarkən aşağıdakı xüsusiyyətlər nəzərə alınmalıdır: **birincisi**, çirkabın qeyri-bərabər paylanması dənizin ayrı-ayrı sahələrinin ciddi şəkildə çirklənməsinə gətirib çıxarır. **İkincisi**, sahilboyu yaranan çirklənməni bir zonadan başqasına aparır və oranı da çirkləndirir. Nəzərə alsaq ki, tullantılar əsasən suyun üzündə - üst qatında toplaşaraq "su-atmosfer" zonası yaradır, onda məhz burada yığılmış çirkablar hesabına daha çox dənizin bioloji əhəmiyyətli sahələrinin çirkləndiyini qeyd etmək lazım gəlir. Xəzər dənizi üçün ən təhlükəli çirklənmə tərkibində zərərli kimyəvi maddələr olan tullantılarla çirklənmədir. Bunlardan neft karbohidrogenlərini, karbohidrogenləri, karbonukleidləri, xlor üzvi birləşmələrini və ağır metalları göstərmək olar. Dənizin çirklənməsində neft karbohidrogenləri böyük rol oynayır. Söhbət Abşeron yarımadası və Manqışlağın yarısını əhatə edən dəniz neft sənayesi və sualtı neft borularından gedir. Vaxtilə dənizdə neft buruqlarının görünməsi elm və texnikanın nailiyyəti sayılsa da, bəzi

alimlər bunun yaxın gələcəkdə zərərli fəsadlar törədəcəyi barədə həyacan dolu məlumatlar veriblər. Üstündən yarım əsrdən çox ötməsinə baxmayaraq, həmin fikirlər özünü doğruldur və biz artıq Xəzərin dünya miqyaslı problemə çevrildiyinin şahidləriyik. Onun ekoloji vəziyyəti indi bütün dünyanı narahat edir. Bakı isə Xəzərin ən çirkli hissəsidir. Təsadüfi deyil ki, o, bioloji cəhətdən "ölü buxta" statusunu qazanıb.

Xəzəryanı ölkələrdə baş verən ictimai-siyasi proseslər, ziddiyyətli münaqişələr də dənizin ekomühitinə öz təsirini göstərib. Xüsusilə hərbi münaqişələr. Məsələn, 1991-ci ildən başlanan Rus-Çeçen müharibəsi dənizin ekosistemində müəyyən problemlər yaradıb. Hövzədə il ərzində 20-30 hərbi tullantı qeydə alınır. Bundan əlavə, texnogen qəzaların sayı da xeyli artıb. Belə ki, Xəzərin Rusiya sahillərində karbohidrogenlərin miqdarı Çeçen müharibəsi ilə əlaqədar xeyli artmışdır. Məlumdur ki, Azərbaycanın yataqlarının birgə istismarı ilə əlaqədar "Əsrin müqaviləsi" (1994) adlı saziş imzalanmışdır. Dünyanın məşhur neft korporasiyalarının qoşulduqları saziş, Azərbaycanın xam neftini dünya bazarına çıxarmaq məqsədi güdür. Regiondakı digər neft istehsalçıları da eyni maraqdan çıxış edirlər. Qazaxıstan

və Türkmənistanda da Abşeronda olduğu kimi neft-qaz istehsalı mərkəzləri açılıb. Bu regionların ekoloji durumu respublikamızla müqayisədə heç də yaxşı deyil. Çünki burada çıxarılan neftin tərkibində merkaptanların miqdarı çox, kükürlü birləşmələr daha artıqdır. Belə nefti xüsusi yolla təmizləmək lazım gəlir ki, bu da əlavə problemlər yaradır. Bu prosesdə ekoloji standartlar mütləq nəzərə alınmalıdır, əks halda Xəzərin bütün akvatoriyası pis hala düşə bilər. Bu çirklənmə mənbələri içərisində birinci yeri Xəzərə axan çaylar vasitəsi ilə gətirilən çirkləndirmə tutur. Xəzərətrafı ölkələr arasında dənizin mühafizəsi üçün yekdil saziş olmadığından brakonyerlik vüsət almışdır. Çirklənmənin və brakonyerliyin artması, Xəzər ətrafındakı balıqartırma zavodlarının əvvəlki güclə işləməməsi dənizdə bir çox növlərin, xüsusən nəre balığının ehtiyatının tükənməsi problemini yaratmışdır.

Dənizdə və sahilboyunda gözlənilən qəzaların böyük əksəriyyəti, əlbəttə ki, burada yerləşdirilən neft sənayesilə bağlıdır. Bunlardan başqa, Xəzərin dibi palçıq vulkanlarına meyllidir. Kükürd tərkibli neft çıxarılan sahələr daha təhlükəlidir. Güclü zəlzələ baş verərsə, havaya 1000 atmosfer təzyiqlə milyon ton kükürd tərkibli karbohidrogen daxil ola bilər ki, bu da global fəlakətdir. İri

tankerlərlə neftin daşınması da Xəzərin çirklənməsinə səbəbdir. Xırda dəniz donanmalarının inkişafı iqtisadi və hərbi baxımdan əhəmiyyət daşısa da, çirkləndirici amil kimi onların da rolu az deyil. İri gəmilərin ixrac etdiyi axıntı suları çirklənmə mənbələrindəndir. Yeni limanların tikilməsi, gəmi istehsalı, neft və neft məhsullarının nəqli və s. suyun çirklənməsinin əsas səbəblərindəndir. Xəzərsahili ölkələrin hərbi dəniz donanmalarının yaradılması da həmin faktorlardandır. Xəzər gölünün çirklənmə mənbəyini yalnız fiziki-kimyəvi səbəblərlə əlaqələndirmək olmaz. Problemin əmələ gəlməsində bioloji çirklənmənin də payı var. Söhbət Volqa-Don kanalı vasitəsilə Azov-Qara dəniz hövzəsindən gələn yad orqanizmlərdən gedir. Belə ki, bu yaxınlarda Türkmənistanına aid sektorda meduzalar (*aurella aurita*, *mneniopsis leudyi*) aşkar edilmişdir. Bu meduzalar Xəzərdə çoxalaraq vətəgə əhəmiyyətli iri balıqların qidasını yeyib tükəndirir. Məsələn, bu meduzalar kilkə ilə qidalanırlar. Kilkənin azalması paralel olaraq onlarla qidalanan müxtəlif su heyvanlarının sayca azalmasıyla nəticələnir. Neft-qaz istismarına geniş yer verilməsi balıqçılıq təsərrüfatına da öz mənfi təsirini göstərir. Su mühitinin ifrat çirklənməsi balıq sənayesinə ciddi ziyan

vurur. Hesablamalara əsasən, bu səbəbdən nəre balığı təsərrüfatına dəyən zərər 6 milyard, kürü biznesinə dəyən ziyan isə 10 milyard dollar təşkil edir. Həmçinin digər vətəgə balıqlarının iqtisadi cəhətdən itirilməsi də realdır. Xəzər olduqca unikal ekosistemdir. Onun qorunması təkçə regional dövlətlərin yox, planetin işidir. Beynəlxalq sistemin son illər bu dənizin ekoloji problemlərinə maraq göstərməsi təsadüfi deyil. Xəzərə yalnız bir ölkənin yox, 5 sahiləni ölkənin qayğı göstərməsi vacibdir. Hər bir Xəzərsahili ölkə dənizə öz şəxsi prizmasından yanaşsa, onun sonrakı taleyi daha tutqun ola bilər. Xəzərin statusu tam müəyyənləşmədikçə dənizin nəre balığı ehtiyatı, canlıların rəngarəngliyi, ekosistemi tənəzzülə uğrayacaq.

5.4. Xəzər dənizi səviyyəsinin dəyişməsi problemi

Xəzərin ekoloji problemləri onun səviyyəsinin vaxtaşırı dəyişməsilə də əlaqədardır. 1978-ci ildən dənizin səviyyəsi tədricən qalxaraq ciddi təhlükəyə səbəb olmuşdur. Belə ki, suyun səviyyəsinin 2,5 m qalxması sahil zonasının il ərzində 1-2 km sahəsinin dənizin altında qalması ilə nəticələnmişdir. Məsələn, 10-15 il əvvəl ölkəmizin cənub bölgəsindəki (Lənkəran-Astara) sahil zolağında yerləşən bir çox yaşayış məntəqələri və

təsərrüfat sahələri həmin fəlakətlə üzləşdi, əhaliyə, dövlətə xeyli ziyan dəydi.

Dənizin səviyyəsi aşağı düşdüyü zaman şorluğu artır, balıqların sahil zonalarında qidalanma bölgələrinin məhsuldarlığı və sahəsi azalır. Dənizin səviyyəsi qaxdıqca isə suların, xüsusilə böyük çayların delta bölgələrinə yanaşan sahələrdə şorluğu azalır, yem ehtiyatı artır. Xəzər dənizi səviyyəsinin dəyişməsi sahil zonasında həmişə sosial-iqtisadi və ekoloji problemlər yaratmışdır. Məsələn, səviyyənin endiyi hallarda bütün hidrotexniki qurğuların, o cümlədən limanların, yenidən tikilməsinə ehtiyac yaranır. Xəzər faunasının məskunlaşdığı və inkişaf etdiyi şelf zonasının sahəsi azalır, balıqların kürü tökmək üçün çaylara keçməsinə əngəl yaranır. Bu zonanın hidrometeoroloji rejimində də mənfi dəyişikliklər baş verir. Səviyyənin qalxdığı hallarda da sahil zonasının sosial-iqtisadi həyatına külli miqdarda ziyan dəyir, ekoloji şərait pisləşir, bataqlıqlar yaranır, evlər və torpaqlar su altında qalır. Səviyyənin bu qalxmasından Azərbaycana birbaşa dəyən ziyanın miqdarı 2 milyard ABŞ dollarıdır.

5.5. Azərbaycan torpaqlarının eroziyası

Azərbaycan ərazisinin 60%-ni dağ və dağətəyi sahələr təşkil edir ki, onun da xeyli hissəsi müxtəlif dərəcəli eroziyaya məruz qalmışdır. Burada yerləşən əkin sahələrində, otlaq və biçənliklərdə aqrotexniki və meliorativ tədbirlərin düzgün həyata keçirilməməsi torpaqların eroziyasına səbəb olur. Belə ərazilərdə torpaqların eroziyasının geniş intişarına səbəb, kənd təsərrüfat dövriyyəsində olan sahələrin milliliyidir. Aparılan tədqiqatlara görə Azərbaycanın dağlıq ərazilərində (okean səviyyəsinin 200m yüksəklikdə yerləşən sahələrdə) suarmaya yararlı torpaq sahələrinin ancaq 36%-nin (580,4 min ha) mailliyi 0,02-0,03, qalan 64%-nin (1041,1 min ha) mailliyi 0,02-dən artıqdır. Respublikada torpaq eroziyasına qarşı mübarizə aparmaq, kompleks tədbirlər görmək üçün həmin prosesi doğuran səbəbləri və onun gedişini öyrənmək lazımdır. Bunu isə şaquli zonalıq üzrə səciyyələndirmək daha məqsədəuyğundur. Əsasən 2000-3500 metr (qismən 1600-3500 metr) hündürlükləri əhatə edən dağ-çəmən qurşağı alp, subalp və bozqır çəmənliklərdən, dağ-çəmən, qaratorpaq, çürüntülü-karbonatlı və s. torpaq tiplərindən, meşə torpaqlarının bozqırlaşmış və çəmənləşmiş yarımтиplərindən ibarət torpaq örtüyünə

malikdir. Burada səthi eroziya geniş inkişaf etmişdir. Bəzi yerlərdə isə qobu eroziyası geniş inkişaf etmişdir. Azərbaycanın yay otlaqlarında eroziya prosesi güclü inkişaf etmiş olsa da, onlar ayrı – ayrı rayonlarda qeyri – bərabər əraziyə və inkişaf dərəcəsinə malikdir. Məsələn, eroziyaya uğramış sahələr Qusar, Laçın, Kəlbəcər kimi rayonlara nisbətən Ordubad, Qəbələ, İsmayıllı rayonlarında 24-31% artıq əraziləri əhatə edir. Ordubad, İsmayıllı, Qəbələ kimi rayonların ərazisindəki dağ – çəmən torpaqların 90-96%-i müxtəlif dərəcədə eroziyaya uğramış torpaqlardır. Şiddətli eroziyaya uğramış torpaqlar İsmayıllı rayonunda yuyulmuş torpaqların 20%-ə qədərini təşkil edirsə, Qusar rayonunda bu rəqəm 56%-ə çatır. Yaşayış yerlərinin ətraf meşələri daha çox məhv edildiyindən həmin ərazilərdə səthi, istərsə də yarıqan eroziyaları geniş yayılmışdır. Məsələn, 1925-1926-cı illərdə Şəki rayonundakı Oxud və Kiş, Qax rayonundakı İstisu, Oğuz rayonundakı Filfili kəndləri ətrafında palıd və vələs meşələrinin qırılması nəticəsində bu yerlərdə səthi və qobu eroziyası geniş inkişaf etməyə başlamışdır. Müəyyən edilmişdir ki, hər il qobular 2-2,6 metr uzununa böyüyərək torpaqların yuyulmasına səbəb olmuşdur. Respublika ərazisində qobuların ən çox inkişaf etdiyi

ərazilər dağətəyi və alçaq dağlıq yarımqurşağında boz-qəhvəyi torpaqların yayıldığı sahələrdir. Qobuların intensiv inkişaf etdiyi sahələr əsasən Ceyrançöldə, Kiçik Qafqazın cənub – şərq qurtaracağında, Lənkəran zonasının şimal hissəsindəki Xəzərin qədim terraslarında və digər torpaqlardadır. Eroziya nəticəsində Azərbaycanın dağlıq ərazilərində denudasiya, düzənlik ərazilərdə isə akkumulyasiya prosesi intensiv inkişaf etmişdir. Lakin çayların gətirdiyi torpaq və süxur materiallarının xeyli hissəsi akkumulyasiyada iştirak etməyib, Kür – Araz çayları ilə Xəzər dənizinə axıdılır. Azərbaycanda çayların nəql etdirdiyi asılı gətirmələr olduqca çoxdur. Ağstafaçay suyunun hər m³-də 282 qram, Tuğyançay suyunun hər m³-də bundan 16 dəfə çox, yəni 4490 qram asılı gətirmələr vardır. Azərbaycanda külək eroziyası istər aşağı dağlıq və dağətəyi sahələrin bozqır qurşağında, istərsə də yarımsəhra zonasında, güclü küləklərin təsiri ilə qumlu, şumlanmış, bitki örtüyü zəifləmiş sahələrdə baş verir. Bir çox yerlərdə torpağın üst münbit qatı sovrulur, alt az münbit qatı və hətta süxur üzə çıxır və sahənin pisləşməsinə səbəb olur. Külək eroziyası su eroziyasına nisbətən az ərazini əhatə etsə də xalq təsərrüfatına vurduğu zərərə görə ondan geri qalmır. Göründüyü kimi,

eroziyalaşma təbiətə üçtərəfli mənfi təsir göstərir: 1) münbit torpaq və yumşaq qum qatını sovurub aparmaqla torpağı münbitsizləşdirir, çökəkliklər yaratmaqla sahələrin relyefini pozur; 2) daşınma materialları münbit torpaqlı sahələri, otları, yaşayış yerlərini basır, onları sıradan çıxarır, müxtəlif ölçüdə təpəciklər yaradaraq relyefi korlayır; 3) küləklər torpağın üst münbit qatını apararaq şorlaşmış şorakətləşmiş qatı üzə çıxarır, şorlu torpaq və süxur qatını aparıb başqa yerlərə yayaraq kənd təsərrüfatı üçün yararlı sahələri də korlayır.

5.6. Xəzər dənizinin ekoloji mühitinin mühafizə sistemləri

Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2006-cı il 28 sentyabr tarixli 1697 nömrəli Sərəncamı ilə təsdiq olunmuş "Azərbaycan Respublikasında ekoloji vəziyyətin yaxşılaşdırılmasına dair 2006–2010-cu illər üçün Kompleks Tədbirlər Planı"ndan irəli gələn ətraf mühitin mövcud vəziyyətinin bərpasına yönəldilmiş Bakı Buxtasının, Bibi Heybət zonasının, H. Əliyev adına Beynəlxalq Hava Limanının ətrafının, Abşeron yarımadasındaki göllərin, neftlə çirklənmiş torpaqlarının, lay suları altında qalmış sahələrin və digər istehsal tullantıları ilə

çirklənmiş ərazilərin ekoloji vəziyyətinin yaxşılaşdırılması sxeminə uyğun Bakı və Sumqayıt şəhərlərində formalaşan tullantıların idarə olunmasının təkmilləşdirilməsi və s. tədbirlərin həyata keçirilməsi üçün Azərbaycan Respublikası Prezidentinin göstərişinə əsasən maliyyə vəsaitlərinin ayrılması bu problemlərin vaxtında həll edilməsini reallaşdırmışdır.

Azərbaycan Respublikası Prezidenti tərəfindən imzalanmış 2007–ci il 20 iyun tarixli 2244 №–li "Xəzər dənizinin çirklənmədən qorunması üzrə bəzi tədbirlər haqqında" Sərəncamdan irəli gələn məsələlərin həll edilməsi məqsədilə Azərbaycan Respublikası Prezidentinin Ehtiyat Fondundan 3,5 mln. manat vəsait ayrılmışdır. Bu Sərəncamdan irəli gələn məsələlərin həlli istiqamətində beynəlxalq standartlara cavab verən modul tipli lokal təmizləyici qurğular alınaraq Abşeron yarımadasının Bilgəh, Buzovna, Mərdəkan və Pirşağı qəsəbələrində quraşdırılmışdır.

5.7. Eroziyaya qarşı mübarizə tədbirləri

Torpaq eroziyası ilə mübarizə aparmaq, hazırda eroziya yayılan sahələrdə onun qarşısını almaq, torpaqları eroziyadan qorumaq ümumdövlət əhəmiyyətli

problem olub, təbiətdən səmərəli istifadənin vəzifələrindən biridir. Bu tədbirlər üç istiqamətdə aparılmalıdır:

- 1) eroziyanı törədən səbəbləri aradan qaldırmaqla;
- 2) eroziya proseslərinə qarşı bilavasitə mübarizə tədbirləri və vasitələri tətbiq etməklə;
- 3) eroziyanın xalq təsərrüfatına təsirinin mənfi nəticələrini aradan qaldırmaqla.

Eroziyanı törədən səbəblərin aradan qaldırılması elmi cəhətdən əsaslandırılmış tədbirləri tətbiq etməklə mümkündür. Bunun üçün aşağıdakı təsərrüfat-təşkilatı tədbirlər həyata keçirilməlidir:

- dəmyə əkinçiliyi zonasında dik yamacların şumlanmasına yol verilməməlidir. Azərbaycan Respublikası Təbiəti Mühafizə qanununa əsasən, dikliyi 150-dən artıq olan yamacların başdan-başa şumlanması qadağan edilməlidir. Birillik bitkilər əkilən sahələrdə eroziyaya qarşı aqrotexniki tədbirlər kompleksi həyata keçirilməlidir;
- suvarma əkinçiliyi rayonlarında irriqasiya və meliorasiya qaydalarına riayət edilməli, torpaqların suvarma nəticəsində yuyulmasına (irriqasiya eroziyasına) yol verilməməlidir;

- yol, qaz, su kəmərləri, yüksək gərginlikli elektrik xətləri çəkilişi və müxtəlif qurğuların inşası zamanı torpaq sahələrinin korlanmasına qarşı ciddi mübarizə aparılmalıdır;
- dik yamaclarda bağlar, plantasiyalar və meşəliklərin salınması, sahələrin xəndəklərlə, zolaqlarla, yuvalarla, meydançalarla hazırlanması və terraslaşdırma ilə həyata keçirilməlidir;
- yay otlaqlarının vəziyyətindən, xüsusilə torpaqların eroziyaya uğrama dərəcəsindən, onun məhsuldarlığından asılı olaraq, sahə vahidində mal-qara otarılması normalarına ciddi əməl edilməlidir; səthi yuyulmamış və otunun məhsuldarlığı çox olan ərazilərin hər hektarında 5-8 baş, səthi orta yuyulmuş və otunun məhsuldarlığı az olan sahələrin hər hektarında isə 4-5 baş heyvanın otarılması planlaşdırılmalıdır;
- yaylaqlarda ərazinin coğrafi mövqeyi, dəniz səviyyəsindən hündürlüyü, yamacların istiqaməti və s. nəzərə alınmaqla, otarmanın başlanması və qurtarması müddətinə ciddi əməl edilməlidir;
- otlaqların bitki kütləsindən səmərəli istifadə etmək (xüsusilə otarılan zaman bitkilərdən qənaətlə istifadə etmək və onların artımı üçün şərait yaratmaq) üçün hər

yerdə dövriyyələr və mədəni otarma sistemi tətbiq edilməlidir;

– yağışlar zamanı islanmış ərazilərdə heyvanların dırnaqları ilə bitkilərin məhv edilməməsi və torpağın aşınmaması üçün, əvvəlcə quru sahələrdə otarma aparılmalıdır;

– eroziya prosesinin intensiv getdiyi ərazilərdə otlaqların bitki örtüyünü bərpa etmək üçün, 2-3 il otarma aparılmamalıdır;

– şiddətli sel hadisəsinin baş verdiyi çay hövzələrinin yuxarı hissəsində otarmanı tamamilə qadağan etmək, ya da xeyli məhdudlaşdırmaq lazımdır;

– sürüşmə prosesi torpaq eroziyasını sürətləndirdiyindən dağ-çəmən və dağ-meşə qurşaqlarında belə ərazilərdə torpaqlardan bərkiməsi üçün 3-4 il otarma qadağan edilməlidir;

– istifadəsiz qalan suvarma suyunun, kommunal-məişət qurğularından buraxılan suların özbaşına axaraq çökəklikləri və d. yerləri doldurmasına yol verilməməlidir.

6. BIOSFER. BIOSFERDƏ TƏKAMÜL. BIOSFERƏ TƏSİR.

6.1. Biosfer. Biosferin tərkibi və xüsusiyyətləri

Canlı orqanizmlərin Yer kürəsində yayıldığı sferaya-biosfer deyilir. Bu mənada biosfer termini elmə ilk dəfə 1875-ci ildə avstriya geoloqu və paleontoloqu Eduard Zyuss (1831-1914) tərəfindən daxil edilmişdir. Amma ondan çox əvvəl bu termin yaşayış yeri, təbiətin şəkli, Yerin canlı təbəqəsi və digər adlarla bir sıra təbiət tədqiqatçıları tərəfindən işlənmişdir. İlk başlanğıcda bütün bu terminlərdə ancaq bizim planetimizdə yaşayan canlı orqanizmlərin birliyi nəzərdə tutulurdu, amma hərdən onların coğrafi, geoloji və kosmiki proseslərlə əlaqəsi də göstərilirdi, lakin bu zaman ilk növbədə canlı təbiətin qeyri üzvi aləmin maddəsi və qüvvəsindən asılılığına diqqət yetirilirdi. Hətta biosfer termininin müəllifi E.Zyuss terminin tətbiq olunmasından 30 il sonra

özünün “Yer üzü” kitabında (1909) biosferin əks təsirini görmür və onu Yer səthində yaşayan, zaman və məkan daxilində məhdud olan orqanizmlər toplusu kimi təyin edirdi.

Yer qabığının əmələ gəlməsində canlı orqanizmlərin böyük rolunu göstərən ilk bioloq J.B.Lamark (1744-1829) olmuşdur. O göstərirdi ki, Yer kürəsi səthində olan və onun qabığını əmələ gətirən bütün maddələr canlı orqanizmlərin həyat fəaliyyətlərinin nəticəsində yaranır. Botanika, təbiətşünaslıq, bitkilərin coğrafiyası və digər başlıca bioloji elmlərin və həmçinin də geoloji fənlərin inkişafı ilə əlaqədar olaraq biosfer haqqında faktlar və fikirlər tədricən toplanmağa başlandı. Bütövlükdə biosferin dərk edilməsi üçün vacib olan elmi biliklər orqanizmlərin ətraf mühitlə qarşılıqlı əlaqə və münasibətlərini öyrənən ekologiya elminin meydana gəlməsi ilə bağlıdır. Biosfer müəyyən təbii sistemdir, onun mövcudluğu ilk növbədə canlı orqanizmlərin iştirakı ilə enerji və maddələrin dövretməsi ilə ifadə edilir. Biosfer atmosferin aşağı hissəsini, hidrosferin praktiki olaraq bütün hissəsini və litosferin üst hissəsini əhatə edən, bütöv, aktiv və dinamik sistem kimi Yer kürəsində canlı həyatın yayıldığı sahəyə deyilir. Biosferin yuxarı sərhəddi

troposferi əhatə edir və ozon təbəqəsinə qədər olan məsafəni keçir, aşağı sərhədi litosferin 2-3 km dərinliyini, okeanların isə 1km dərinliyini əhatə edir. Biosferdə canlı maddələrin fiziki-kimyəvi vəhdəti və orada baş verən proseslər haqqında nəzəriyyə V.İ.Vernadski tərəfindən işlənib hazırlanmışdır. Canlı orqanizmlərin cəmi canlı maddə adlanır. Biosfer Yer səthində həyatın başlanması ilə birlikdə meydana gəlmişdir. Biosferin yaşı 3,6 - 3,8 milyard il, kütləsi isə 10^{16} kq-dır.

Biosferdə sərbəst oksigen yarandıqdan sonra bitki və heyvanların yaşaması mümkün olmuşdur. Ona görə də ümumi biologiya orqanizmləri bütün sahələrindən başlayaraq, biosfer səviyyəsində öyrənir. Biosferdə canlı orqanizmlərin öyrənilməsi bioloji qanunauyğunluqlara əsaslanır. Süni şəraitdə, su hövzələrində balıqların çoxaldılması da təbii mühitə uyğun aparılır. Orqanizmi əhatə edən mühit pisləşərsə, onun çoxalması, böyümə və inkişafı tədricən zəifləyib, məhv olar. Mühit insanlara da eyni təsir edir. Ona görə də bəşəriyyət canlı orqanizmlərin qorunması probleminə böyük əhəmiyyət verir, təbiətə qayğı göstərir. Respublikamızda təbiətin mühafizəsi ümumi dövlət əhəmiyyəti kəsb edir. Çünki əhalinin rifahı, məhz təbiətin mühafizəsindən asılıdır.

Təbiətin mühafizəsi dedikdə: havanın, suyun, torpağın, bitkinin, heyvan və insanın mühafizəsi nəzərdə tutulur. Respublikamızda bitki və heyvanların qorunması üçün 12-dən çox qoruq mövcuddur. Bunlardan Zaqatala, Göy - Göl, Şirvan, Qızılağac və s. qoruqları göstərmək olar. Hazırda Azərbaycanın "Qırmızı kitab"ı yaradılmışdır. Bu kitabda respublikamızda qorunan balıq, quş və məməli heyvanlar, bir sıra bitkilər daxil edilmişdir. Təbiətin mühafizəsi dünyada ən aktual problem olduğu üçün Təbiətin Mühafizəsinin Beynəlxalq İttifaqı (TMBİ) yaradılmışdır. Bu ittifaqa dünyanın yüzdən çox dövləti daxildir. Təbiətin və həmçinin də biosferin mühafizəsi problemi mühüm dövlət və bəşəri əhəmiyyətə malikdir. Təbiəti qorumaq hamının borcudur.

Biosferin əsas xassələri

Biosfer onu təşkil edən daha aşağı dərəcəli ekosistemlər kimi özünəməxsus xassələrə malikdir ki, bu da onun fəaliyyətini, öz-özünü tənzimləməsini, möhkəmliyini və digər parametrlərini təmin edir. Biosferin əsas xassələrini nəzərdən keçirək.

1. Biosfer - mərkəzləşdirilmiş sistemdir. Biosferin mərkəzi hissəsində canlı orqanizmlər (canlı maddə) durur. Bu xassə V.İ.Vernadski tərəfindən hərtərəfli

açıqlan-mışdır, lakin, təəssüflər olsun ki, bu xassə indiye qədər də insanlar tərəfindən qiymətləndirilməmişdir: biosferin və ya onun hissələrinin mərkəzinə ancaq bir canlı növü-insan (antroposentrizm) qoyulur.

2. Biosfer – açıq sistemdir. Kənardan enerji almadan onun mövcudluğu mümkün deyildir. Biosfer kosmik qüvvələrin, ilk növbədə isə Günəş aktivliyinin təsirini öz üzərində hiss edir. Yer səthində və biosferdə baş verən bir çox hadisələr Günəş aktivliyindən asılı olur. Ayrı-ayrı növlərin və ya populyasiyaların sayının kəskin artması Günəş aktivliyinin dəyişməsinin nəticəsində əmələ gəlir. Günəş aktivliyi bir çox geoloji proseslərə (kataklizm, qəzalar) və həm də insan cəmiyyətinin aktivliyinə və ya onun ayrı-ayrı etnik qruplarına təsir göstərir.

3. Biosfer – V.İ.Vernadskinin qeyd etdiyi kimi mütəşəkkilliyi ilə xarakterik olan, öz-özünü tənzimləyən bir sistemdir. Hal-hazırda biosferin bu xüsusiyyəti homeostaz adlanır və bunun da mənası homeostazın ilkin vəziyyətə qayıtmaq qabiliyyəti və bir sıra mexanizmlərin işə düşməsi sayəsində yaranmış həyəcan hallarının söndürülməsi başa düşülür. Homeostatik mexanizmlər əsasən canlı maddə, onun xüsusiyyətləri və funksiyaları ilə bağlıdır. Biosfer öz tarixi

boyu bir sıra geniş miqyaslı həyəcan halları (vulkan püskürmələri, asteroidlər təsiri, zəlzələlər, dağəmələgəlməsi və s.) yaşamışdır ki, onlar da homeostatik mexanizmlərin təsiri və xüsusilə də hal-hazırda Le-Şatelye-Braun prinsipi adlanan prinsipin təsiri ilə aradan qaldırılmışdır. Le-Şatelye-Braun prinsipi: möhkəm tarazlıq halında olan sistemə onu tarazlıq halından çıxaran hər hansı bir qüvvə təsir göstərərsə, tarazlıq bu təsiri zəiflədən istiqamətdə yerdəyişəcəkdir. Müasir ekoloji situasiyaların təhlükəsi ilk əvvəl onunla bağlıdır ki, əgər planetar olmasa da iri regional planda hemeostazın bir çox mexanizmləri və Le-Şatelye-Braun prinsipi pozulur. Bunun da nəticəsində regional krizis baş verir.

4. Biosfer – böyük müxtəlifliyi ilə xarakterizə olunan bir sistemdir.

Müxtəliflik – bütün ekosistemlərin mühüm xüsusiyyətidir. Biosfer qlobal ekosistem kimi digər ekosistemlərə nəzərən maksimal müxtəlifliyə malikdir. Bu hal bir çox səbəblər və amillərlə bağlıdır. Bu həm müxtəlif həyat şəraiti (su, yerüstü-hava, torpaq, orqanizmlə), həm iqlim, hidroloji, torpaq, biotik və digər xassələrlə fərqlənən müxtəlif təbii zonalar, həm kimyəvi tərkibinə görə (geokimyəvi əyalət) fərqlənən regionların mövcud olması

və həm də ən əsası biosfer çərçivəsi altında böyük miqdarda elementar ekosistemlərin onlara xas olan növ müxtəlifliyi ilə birləşdirilməsidir. Hal-hazırda iki milyon növ qeydə alınmışdır (1,5 milyona qədər heyvan və 0,5 milyona qədər də bitki növü). Amma güman edirlər ki, Yer üzərində növlərin sayı qeydə alınanlardan 2-3 dəfə çoxdur. Xüsusilə tropik meşələrdə, okeanların dərin hissələrində və digər az tədqiq olunan yaşayış yerlərində bir çox həşəratlar və mikroorqanizmlər nəzərə alınmamışdır. Bundan başqa müasir növ tərkibi – biosferin mövcudluğu dövründə onun proseslərində iştirak edən növ müxtəlifliyinin ancaq bir hissəsidir. İş ondadır ki, hər bir növ müəyyən yaşama müddətinə malik olur (10—30 milyon il) və ona görə də növlərin daima dəyişməsi və təzələnməsi nəticəsində biosferin əmələ gəlməsində iştirak edən növlərin miqdarı yüz milyonlarla hesablanır. Güman olunur ki, hal-hazırda növlərin 95% -ə qədəri biosfer sahəsini tərk etmişdir. Hər hansı bir təbii sistem üçün müxtəliflik onun mühüm xüsusiyyətlərindən biridir. Bir manqanın digər manqa ilə əvəz olunması (məsələn, növ və ya populyasiya səviyyəsində), qida və digər əlaqələrin möhkəmlik və mürəkkəblik dərəcəsi bu xassələrlə bağlıdır.

Odur ki, müxtəlifliyə hər hansı bir ekosistem və bütövlükdə biosferin əsas möhkəmlik şəraiti kimi baxılır. Bu xassə o dərəcədə universaldır ki, hətta qanun şəklində də ifadə edilmişdir (onun müəllifi U.R.Eşbi). Təəssüflər olsun ki, insan fəaliyyəti nəticəsində hər hansı dərəcəli ekosistem sadələşir, buraya xüsusi növlərin məhv edilməsi və ya onların miqdarının kəskin azaldılması da aiddir.

6.2. Biosferdə təkamül prosesləri

Sadə hüceyrələrin - prokaritlərin meydana gəlməsi; Xeyli böyük yüksəkmütəşəkkilliyə malik hüceyrə - eukaritlərin meydana gəlməsi; hüceyrə - eukaritlərin birləşməsindən çoxhüceyrəli orqanizmlərin əmələ gəlməsi, orqanizmlərdə hüceyrələrin funksional təbəqələşməsi; ali heyvanların əmələ gəlməsinə yol açan bərk skeletə malik orqanizmlərin meydana gəlməsi; Ali heyvanlarda inkişaf etmiş sinir sisteminin əmələ gəlməsi və məlumatların yığılması, işlənməsi, saxlanması və idarə olunması mərkəzi kimi beyinin formalaşması və onun əsasında orqanizmlərin hərəkət və fəaliyyətinin idarə olunması; Beyinin ali fəaliyyət forması ağılın formalaşması; Ağıl daşıyıcıları olan insanların sosial

birliyinin yaranması. Biosferdə insanın meydana gəlməsi Yerdə idrakın təşəkkül tapması erasının kəşf edilməsi və onun istiqamətli inkişafının zirvəsi oldu. Yerin tarixində təmiz geoloji təkamül dövrü olmuşdur, onu geoloji-bioloji təkamül dövrü əvəz etmiş, insanın meydana gəlməsi ilə mənəvi təkamülün psixogenez dövrü kəşf olunmuşdur. Biosferin təkamülündə orqanizmlərin rolu: 1. kriptozoy arxe (3,6 – 2,6 milyard il bundan əvvəl) birhüceyrəlilərin hökmranlığı dövrü (göy-yaşıl yosunlar, prokariotlar) proterozoy (2,6 milyard 600 milyon il bundan əvvəl) bitkilərin aşağı forması, orqanizmlər qrupu, eukariotlar fotosintezin meydana gəlməsi ilə suda və atmosferdə oksigenin toplanması və bunun nəticəsində Yer kürəsinin canlı orqanizmlərinin mütərəqqi təkamülünün əsası olan aerob tənəffüs prosesi meydana gəlmiş və inkişaf etməyə başlamışdır. – beləliklə ilk canlılar əmələ gəlməyə başlamışdır.

Təkamül faktorları: irsiyyət, dəyişkənlik, təbii seçim və digər faktorlar (izolyasiya, miqrasiya, xarici mühit).

6.3. Təkamül proseslərinə mutasiyanın v  təbii seçmə prosesinin təsiri

Mutasiyalar cüzi də olsa orqanizmin  n müxtəlif morfoloji və fizioloji xassələrinə, məsələn heyvanların bədən ölçüləri, rəngi, n silartırması, s dl l y n  və s. təsir edir. Bəzən mutasiya daha kəskin dəyişikliklər  eklin  təzahür edir. Mutasiyalar  n müxtəlif qüvvələr təsirindən də baş verə bilər. Mutasiya prosesləri növün daxilində müxtəliflik yaradır və bununla da təkamül dəyişikliyinə material verir. Çarpazlaşma prosesində genotiplərin mutasiya v  rekombinasiyası populyasiyanın genetik m xt lifcinsliliyin  səbəb olur. Mikrot kam l təkamül çevrilmələrinin ba lan ı mərhələsi hesab olunur və hansı ki, müxtəlif istiqamətli mutasiyalar və onların kombinasiyası bazasındakı populyasiyalarda həyata keçirilir və populyasiya v  yarımn vl rin yeni növdaxili qrupla masına səbəb olur. Beləliklə,  g r populyasiya təkamülün əsas vahidirs , onda elementar təkamül materialı da mutasiyalar və onların kombinasiyasından təşkil olunur. Təbii seçmə nəticəsində populyasiyalarda bəzi genotipl r bir sıra nəsillər keçdikdən sonra üstünlük təşkil edirlər, daha az uyğunlaşan digərlərinin xüsusi   kiləri isə azalmağa başlayır. Populyasiyalar

genefondunun belə uzunmüddətli istiqamətli yenidən qurulması elə elementar təkamül prosesidir. Təbii seçmə hər hansı növ həddində daima baş verən, verilən şəraitdə növ üçün faydalı dəyişikliklərin saxlanması, toplanması və zərərli dəyişikliklərin yox edilməsinə səbəb olan daha çox uyğunlaşmış fərdlərin seçilməsidir. Faydalı əlamətlərə malik heyvanların daima seçici yaşaması və xoşagəlməyən əlamətlərə malik olan heyvanların isə məhv olması müşahidə olunur.

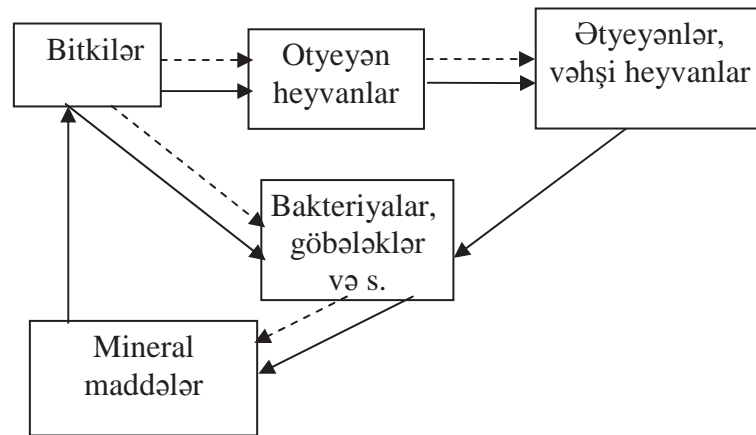
6.4. Biosferdə maddələrin dövr etməsi

Biosfer – bu, sərhəddi orqanizmlər üçün yararlı olan abiotik şəraitin - temperatur, maye su, qaz tərkibi, mineral qida elementlərinin - olması ilə müəyyən olunan, həyatın yayıldığı sfera, Yerin xüsusi qabığı, qlobal bir ekosistemdir. Biosferdə olan bütün mühüm orqanizmlər yaşayış mühiti və onların bioloji və geokimyəvi proseslərdə öz-özünü idarə edən fəaliyyətləri ilə əlaqədardır. Biosferdə daima maddələrin dəyişməsinin iki qarşılıqlı əlaqədə olan prosesi –geoloji və bioloji dövretməsi baş verir.

Maddələrin dövretməsi – planet biosferində baş verən hadisələrdə maddələrin çoxdəfəli iştirakının qanunauyğun prosesidir. Dövretməyə cəlb olunan maddə

təkcə yer dəyişdirmir həm də transformasiya olunaraq bir haldan başqa hala keçməklə özünün fiziki və kimyəvi halını da tez-tez dəyişdirir. Dövretmə və transformasiyanın sürətlənməsində canlı orqanizmlər olduqca aktiv rol oynayır.

Təbii ekosistemlərdə maddələrin və enerjinin daşınması sxemi şək.6.1.-də göstərilmişdir.



Şək. 6.1. – Təbii ekosistemlərdə maddələrin və enerjinin daşınması sxemi.

Maddələrin geoloji dövretməsi (irihəcmli) –vulkan nəticəsində püskürülmüş dağ saxurlarının dağılması, onların suda həll olması, Günəş enerjisinin hesabına suyun buxarlanması ilə fiziki-kimyəvi çevrilmə və

mineralların əmələ gəlməsi nəticəsində kimyəvi elementlərin okeanla quru arasında dəyişməsi.

Maddələrin bioloji (kiçik) dövretməsi – maddələrin bitkilər, heyvanat aləmi, mikroorqanizmlər və torpaq arasında sirkulyasiyası. Onun əsası – fotosintezdir, daha doğrusu yaşıl bitkilər və xüsusi mikroorqanizmlərin vasitəsilə Günəşin şüalanma enerjisinin üzvi maddələrin kimyəvi rabitə enerjisinə çevrilməsidir. Fotosintez yaşıl orqanizmlərin köməyi ilə yer səthində oksigenin, ozon qatının və bioloji təkamül üçün şəraitin meydana gəlməsinə səbəb olmuşdur. Bitkilər torpaqdan mineral maddələri və havadan karbon qazını udmaqla fotosintez prosesinin köməyi ilə oksigen ayırır və üzvi maddə əmələ gətirir. Heyvanlar bitkilərlə qidalanır və oksigeni udaraq karbonat turşusunu ayırırlar. Mikroorqanizmlər ölü üzvi maddələri qeyri-üzvi maddələrə çevirir ki, ondan da bitkilər istifadə edirlər.

Təbii ekosistemlərdə maddələrin biogeokimyəvi dövretməsi – Təqribən 500-600 mln. il bundan əvvəl arxeozoyda üzvi və qeyri-üzvi maddələr arasında indiyə qədər də mühafizə olunan maddələr mübadiləsi təşəkkül tapmışdı. Bu maddələr mübadiləsi zamanı ilkin üzvi məhsulları mineral elementlərdən sintez olunan bitki

(avtotrof) orqanizmləri əmələ gətirir, üzvi maddələr isə qida zəncirinin əsasını təşkil edir. Onlarla qidalanan heterotrof orqanizmlər hazır üzvi maddələr sərf edir və ona görə də onların məhsulları ikinci dərəcəli olur. Bakteriyalar ölmüş orqanizmlərin qalıqları ilə qidalanırlar və bununla da öz növbələrində bir çox heyvanların qidası olurlar. Onlar öz həyat fəaliyyətləri nəticəsində mineral elementlərdən üzvi məhsulları bərpa etməklə maddələr mübadiləsində böyük rol oynayırlar. Üzvi və qeyri-üzvi təbiət arasında maddələr mübadiləsinin necə baş verdiyini aydınlaşdırmaq:

a) Təbiətdə baş verən maddələr mübadiləsində daima iştirak edən əsas kimyəvi elementlər.

b) Torpaqəmələgəlməsində bakteriyaların rolu.

Biogeokimyəvi dövretmənin 3 əsas növü vardır:

1) suyun dövretməsi;

2) elementlərin əsasən qaz fazada (oksigen, karbon, azot və s.) dövretməsi;

3) elementlərin əsasən qaz və maye fazada (fosfor və s.) dövretməsi.

Quruda **karbonun dövretməsi** fotosintez prosesində karbon qazının bitkilərlə fiksajlanması ilə başlayır. CO_2 və sudan karbohidratlar əmələ gəlir və oksigen ayrılır.

Bitkilərdə fiksajlanmış karbonun bir qədər heyvanlar tərəfindən sərf edilir. Ölmüş bitki və heyvanlar mikroorqanizmlər tərəfindən parçalanır. Nəticədə ölmüş üzvi maddələrdə olan karbon karbon qazına qədər oksidləşir və yenidən atmosfərə düşür. Bundan başqa karbon qismən bitki və heyvanların tənəffüsü zamanı ayrılan karbon qazının da tərkibində olur. Karbonun belə dövretməsi okeanlarda da baş verir.

Azotun dövretməsi. Atmosferdə olduqca çox olan azot ancaq hidrogen və ya oksigen ilə birləşdikdən sonra bitkilər tərəfindən yaxşı mənimsənilir.

Bir qayda olaraq bu, atmosferdə (atmosfer fiksasiyası) və sənayedə (sənaye fiksasiyası) baş verən müxtəlif fiziki hadisələr, həmçinin də azotfiksasiyaedici bakteriyalar və ya yosunların (biofiksasiya) fəaliyyəti nəticəsində baş verir. Azotun birləşmələri bitkilər tərəfindən istifadə olunur və onlar vasitəsilə qida zənciri ilə heyvanlara keçir. Bitki və heyvanat tullantıları, ölü orqanizmlər parçalanır və denitrifikasiyaedici bakteriyaların köməyi ilə azotun reduksiyası və atmosfərə qayıtması baş verir. Torpaqda bakteriyalar üzvi maddələri qeyri-üzvi maddələrə çevirir və bununla da torpaqəmələgəlməsində mühüm rol oynayır.

6.5. Biosfer və ekoloji fəlakətlərin qarşısının alınması

Öz-özünü təşkilatçılıq baxımından açıq, tarazlıqda olmayan sistemlərin inkişafında rəvan (təkamüllü) mərhələ seçilir, hansı ki, həmin müddət ərzində ciddi keyfiyyət dəyişiklikləri baş vermir. Amma dəyişikliklərin baş verməsi prosesində ziddiyyətlər əmələ gəlir və tədricən bu ziddiyyətlərin toplanması sistemi son dərəcə dayanıqsız hala gətirir. Sistem belə dayanıqsız halda uzun müddət qala bilmir. Beləliklə, biosferdə insanın əmələ gəlməsi yeni eranın başlanğıcı oldu. Mədəniyyətin inkişafının erkən mərhələlərində insanların biosferə təsiri praktiki olaraq nəzərə çarpmırdı. Bu dövr yeni era şəraitində biosferin təkamüllü inkişafının başlanğıcı oldu. Lakin insan cəmiyyəti öz fəaliyyəti ilə tədricən planetin flora və faunasının şəkildəyişməsinə, onun səth görünüşünün, başqa sözlə biosferin yenidən qurulmasına səbəb oldu. İnsanların kənd təsərrüfatı və sonra da sənaye fəaliyyətinin biosferə intensiv təsiri xüsusən son iki min ildə sürətlə artmağa başladı və elə bir səviyyəyə çatdı ki, biosfer artıq əvvəlki vəziyyətini qoruyub saxlaya bilməz hala düşdü. XX əsrin 30-cu illərində V.İ.Vernadski və digər alimlərin xəbər verdikləri kimi sistemin krizisi

yetişdi. Güman edilir ki, öz-özünə təşkil olunan sistem öz quruluş və görünüşünü dəyişməklə yeni təşkil olunmuş səviyyədə möhkəm vəziyyət yaratmaqla krizis halından sıçrayışla çıxır. Adətən sistemin keçidi üçün bir neçə möhkəm bifurkasiya (ikiyə ayrılma, haçalanma) nöqtəsi mövcuddur və çox davamsızlıq şəraitində fluktuasiya (dəyişmə, enib-qalxma) inkişaf edir. Belə fluktuasiyaların hər hansı biri sistemin konkret yeni bir vəziyyətə keçməsinə təkan verə bilər. Bu təsəvvür edilən ehtimallara əsaslanaraq qiymətləndirilən təsadüfi bir akt olur. Elə ki, sistemin keçidi baş verir ondan sonra isə daha geriyə dönmə mümkün olmur və sistem baş verən keçidin start şəraiti ilə müəyyən olunan yeni təkamül mərhələsinə başlayır. Beləliklə, biosfer və onun tərkib hissəsi olan bəşəriyyət öz inkişafının krizis dövrünə daxil olmuşdur. Krizis bir çox faktorlar hesabına dərinləşməyə başlayır.

7. Atmosferin quruluşu, çirklənmə mənbələri və mühafizəsinin texniki vasitələri və üsulları.

7.1. Yerin Atmosfer təbəqəsinin yaranması

Atmosfer Yer kürəsinin formalaşması ilə birgə yaranmağa başlamışdır. Planetlərin təkamülü və onların parametrlərinin müasir ölçülərə yaxınlaşması prosesində planetlərin kimyəvi tərkibi və fiziki xassələrində əsaslı dəyişikliklər baş vermişdir. Təkamül modelinə əsasən Yer kürəsi ilk mərhələdə ərimiş vəziyyətdə olmuş və təxminən 4.5 mlrd il bundan öncə bərk formaya keçmişdir. Bu, geoloji tarixin başlanğıcından əvvəlki mərhələ kimi qəbul olunur. Bu vaxtdan etibarən Atmosfer tədricən təkamülə başlamış, bir çox geoloji proseslər (məs. vulkan püskürməsi zamanı lavanın axması) Yerin təkindən qazların çıxması ilə müşayiət olunmuşdu. Onların

tərkibində azot, ammonyak, metan, su buxarı, karbon – 2 oksid (CO), karbon 4 – oksid (CO₂) vardı. Günəşin ultrabənövşəyi şüalarının təsiri ilə su buxarı oksigenə və hidrogenə parçalanırdı, amma ayrılmış oksigen karbon-2 oksidilə reaksiyaya girərək karbon qazı (CO₂) yaradırdı. Ammonyak hidrogenə və azota parçalanırdı. Hidrogen diffuziya prosesində yuxarıya qalxıb atmosferi tərk edirdi, daha ağır azot isə uça bilmir, tədricən toplanır, əsas komponentə çevrilir. Hərçənd ki, onun bəzi hissələri, kimyəvi reaksiyalar nəticəsində molekullarla əlaqəyə girirdi. Yer in başlanğıc dövründə atmosferdə ultrabənövşəyi şüaların və elektrik boşalmalarının qarışıq qazlarla təsiri nəticəsində kimyəvi reaksiyalar baş verirdi ki, bunun da nəticəsində üzvi maddələr, o cümlədən də aminurşuların alınması başlayırdı. İbtidai bitkilərin yaranmasından sonra oksigenin ayrılması ilə müşayiət olunan fotosintez prosesi başladı. Bu qaz əsasən diffuziyadan sonra atmosferin yuxarı qatlarında həyat üçün təhlükəli olan ultrabənövşəyi və rəngən şüalarından Atmosferin aşağı qatlarını və Yer kürəsinin səthini qorumağa başladı. Nəzəri göstəricilərə əsasən indikindən 25000 dəfə az olan oksigen azon qatının yaranmasına gətirib çıxara bilər. Halbuki bu artıq kifayət idi ki,

orqanizimlərin ultrabənövşəyi şüalardan zəruri olan müdafiəsini təmin etsin. Cədvəl 7.1–də Atmosferin kimyəvi tərkibi göstərilmişdir.

Cədvəl 7.1.

Atmosferin kimyəvi tərkibi

Komponentlər	Miqdarı, həcm.%-i ilə
Hidrogen qazı H ₂	$\sim 2 \cdot 10^{-5}$
Oksigen O ₂	21
Azon O ₃	$\sim 10^{-5}$
Azot N ₂	78
Karbon qazı CO ₂	$3 \cdot 10^{-5}$
Su buxarı H ₂ O	$\sim 0,1$
Dəm qazı CO	$1,1 \cdot 10^{-4}$
Metan CH ₄	$1,6 \cdot 10^{-4}$
Amonyak NH ₃	$\sim 10^{-5}$
Sulfit anhidridi SO ₂	$\sim 5 \cdot 10^{-9}$
Helium He	$5 \cdot 10^{-4}$
Neon Ne	$1,8 \cdot 10^{-3}$
Arqon Ar	0,9
Kripton Kr	$1,1 \cdot 10^{-4}$
Ksenon Xe	$8,2 \cdot 10^{-6}$
Orta molekulyar kütlə	28,8

7.2. Atmosfer təbii mühitin bir hissəsi kimi

Atmosfer (yunan sözü atmos – buxar və sfera – şar) – Yerin, onunla birlikdə fırlanan, qaz (hava kimi) örtüyüdür. Nə qədər ki, atmosfer mövcuddur o vaxta qədər də Yer səthində həyat mümkün olacaqdır. Bütün canlı orqanizmlər tənəffüs üçün atmosfer havasından istifadə edirlər, atmosfer kosmik şüaların zərərli təsirlərindən və canlı orqanizmlər üçün məhvedici temperaturdan, kosmosun soyuq "nəfəs"indən qoruyur.

Atmosfer havası - Yer atmosferini təşkil edən, iysiz, şəffaf, kütləsi $(5,15 \div 5,9)10^{15}$ ton, həcmi – $13,2-1020 \text{ m}^3$, sıxlığı 1,2928 q/l olan, maye halda mavi rəngə çalan qaz qarışığıdır. Yer səthində havasız, susuz və qidasız insanların yaşayışı mümkün deyil, lakin qeyd etmək lazımdır ki, insan qidasız beş həftəyə qədər, susuz beş gün yaşaya bildiyi halda havasız 4-5 dəqiqədən sonra tənəffüs olaraq ölür. İnsanın təmiz havaya ("təmiz" hava dedikdə insan orqanizminə zərərli təsir göstərməyən, onun tənəffüsü üçün yararlı olan hava nəzərdə tutulur) tələbatı 5 dən 10 litr/dəq və ya 12 – 15 kq/gün təşkil edir. Bundan aydın olur ki, ekoloji problemlərin həllində atmosferin çox böyük əhəmiyyəti vardır.

Atmosferin əsas tərkib hissəsi azot (78%), oksigen (21%), arqon (0,9%) və karbon qazından (0,03%) ibarətdir. Arqondan başqa atmosferin tərkibində kiçik qatılıqlarda digər inert qazlar da vardır. Atmosfer havasında həmişə su buxarı (təxminən 3 — 4%) və bərk hissəciklər – toz da olur. Atmosferin qaz tərkibi hündürlükdən asılı olaraq dəyişir. Atmosfer bütün təbii proseslərdə çox böyük rol oynayır, ilk növbədə də istilik rejimini və ümumi iqlim şəraitini tənzimləyir, həmçinin də bəşəriyyəti zərərli kosmik şüalardan qoruyur.

Yer atmosferinin yer qatına yaxın olan aşağı hissəsini (100 km-ə qədər) — homosfer, müxtəlif kimyəvi tərkibli yuxarı hissəsini isə heterosfer adlandırmaqla atmosferi iki yerə ayırırlar. Atmosferin mühüm xassələrindən biri onun tərkibində oksigenin olmasıdır. Yerin ilkin atmosferində oksigen yox idi. Oksigenin meydana çıxması və toplanması yaşıl bitkilərin yayılması və fotosintez prosesi ilə əlaqədardır. Maddələrin oksigenlə qarşılıqlı təsiri nəticəsində canlı orqanizmlər özlərinin həyat fəaliyyəti üçün lazım olan enerjiyi ala bilirlər. Atmosfer vasitəsilə Yer ilə kosmos arasında maddələr mübadiləsi həyata keçirilir, bu zaman Yer kosmik tozları və meteoritləri qəbul edir və ən yüngül qazlar – hidrogen və heliumu

itirir. Atmosfer güclü günəş radiyasını keçirir ki, bu da planet səthinin istilik rejimini müəyyən edərək, atmosfer qazları molekullarının dissosiasiyası və atomların ionlaşmasına səbəb olur. Atmosferin geniş seyrəkləşmiş üst təbəqəsi əsasən ionlardan ibarət olur. Atmosferin fiziki halı və xassələri vaxtdan asılı olaraq dəyişir: gün, fəsil, il ərzində - və dəniz səviyyəsi hündürlüyündən asılı olaraq fəzada, yerin en dairəsində, okeandan uzaqlıqda.

7.3. Atmosferin quruluşu

Atmosfer Yer səthindən 3 min km-ə qədər sahəni əhatə edir. Yer səthindən yuxarıya qalxdıqca atmosferin kimyəvi tərkibi və fiziki xassələri dəyişir, ona görə də onu troposfer, stratosfer, mezosfer, ionosfer (termosfer) və ekzosfer hissələrinə ayırırlar. Atmosferdə havanın əsas kütləsi (80 %-ə qədər) yer qabığına yaxın olan troposfer hissəsində olur. **Troposferin** qalınlığı orta hesabla 11-12 km, o cümlədən: qütblər üzərində — 8-10 km, ekvator üzərində 16-18 km olur. Troposferdə Yer səthindən hər bir km uzaqlaşdıqca temperatur 6°C azalır. Yerdən 18-20 km hündürlükdə temperaturun müntəzəm azalması dayanır və demək olar ki, o dəyişməz qalır: — $60-70^{\circ}\text{C}$. Atmosferin bu hissəsini tropopauza adlandırırlar. Kosmik və antropogen tozlar, su buxarı, azot, oksigen və inert

qazların böyük hissəsi troposferdə olur. Eyni zamanda orada olan su buxarı, ozon və karbon qazı planetin istilik (uzun dalğalı) şüalarını udur və nəticədə troposferin bir qədər qızması baş verir. Bu da hava axınının vertikal qarışmasına, su buxarının kondensləşməsinə, buludların əmələgəlməsinə və yağıntıların yağmasına səbəb olur.

Atmosferin ikinci qatı — stratosfer troposferdən yuxarı, yer səthindən 20 – 55 km hündürlüyü əhatə edir. Burada havanın yerdə qalan hissəsinin 20% – i toplanır. Burada yerdən hər 1 km uzaqlaşdıqca temperatur 1-2⁰C artır və 50 - 55 km məsafədə olan stratopauzada 0⁰C-yə çatır. Stratosferdə temperaturun artması orada ozonun olması ilə bağlıdır.

Daha sonra 55-80 km hündürlükdə **mezosfer** yerləşir. Burada yerdən hər 1 km uzaqlaşdıqca temperatur 2-3⁰C azalmağa başlayır və 80km məsafədə yerləşən mezopauzada temperatur – 75... – 90⁰C-yə çatır və buzlu kristallardan ibarət gümüşü buludlar müşahidə olunur. Müvafiq olaraq 80 – 1000 və 1000 – 2000 km məsafədə yerləşən **termosfer** və **ekzosfer** atmosferin daha çox seyrəkləşmiş hissəsidir. Burada sıxlığı yer səthindəki hava sıxlığından milyon dəfə az olan ayrı-ayrı qaz molekulları, atomları və ionları görüşürlər. Qaz izləri 10-

20 min. km hündürlüyə qədər məsafədə aşkar edilir. Atmosferin sıxlığı dəniz səviyyəsində $0,001 \text{ q/sm}^3$ olur ki, bu da suyun sıxlığından 1000 dəfə azdır. Atmosfer, Yer səthi və onun digər sahələri arasında daima istilik, nəmlik və hava kütlələri ilə atmosferdə dövr edərək əsas iqliməmələgətirən proseslərə təsir göstərən qazlar arasında mübadilə baş verir. Atmosfer canlı orqanizmləri güclü kosmik şüalardan qoruyur. Atmosferin üst qatlarına fasiləsiz olaraq kosmik şüa axınları düşür: qamma, rentgen, ultrabənövşəyi, görünən, infraqırmızı. Əgər bunların hamısı yer səthinə çatsaydı onda bir neçə anda bütün canlıları yox edə bilərdi. Ozon ekranı ən mühüm qoruyucu əhəmiyyət kəsb edir. Ozon ekranı Yer səthindən 20 km-dən 50 km -ə qədər hündürlükdə olan stratosferdə yerləşir. Atmosferdə ozonun (O_3) ümumi miqdarı 3,3 mlrd.ton qiymətləndirilir. Bu qatın gücü nisbətən kiçikdir: normal şəraitdə ümumi miqdarı ekvator da 2 mm, qütblərdə 4 mm təşkil edir. Ozonun maksimal miqdarı – milyon hissə havaya 8 hissə olmaqla - Yer səthindən 20–25 km hündürlükdə yerləşir. Ozon ekranının əhəmiyyəti ondan ibarətdir ki, o canlı orqanizmləri kəskin ultrabənövşəyi şüalardan qoruyur. Onun enerjisinin bir hissəsi $\text{SO}_2 \longrightarrow \text{SO}_3$ reaksiyasına

sərf olunur. Ozon ekranı dalğa uzunluğu 290 nm-ə yaxın və ondan az olan ultrabənövşəyi şüaları udur, ona görə də yer səthinə ali heyvanlar və insanlar üçün faydalı, mikroorqanizmlər üçün məhvedici ultrabənövşəyi şüalar çatır. Ozon qatının dağıdılması, 1980-ci illərdə qeyd edildiyi kimi, soyuducu qurğularda freonların tətbiqi və məişətdə istifadə olunan aerosolların atmosfərə atılması ilə izah edilir. O zaman dünya üzrə freonların il ərzində tullantıları 1,4 mln.tona çatırdı və atmosferin freonlarla çirklənməsində ayrı-ayrı ölkələrin payı aşağıdakı kimi qiymətləndirilirdi: ABŞ – 35%, Yaponiya və Rusiya – 10%, Avropa birliyi ölkələri – 40%, digər ölkələr – 5%. Razılaşdırılmış tədbirlərin həyata keçirilməsi sayəsində atmosfərə atılan freonların miqdarı azaldılmışdır. Kosmik aparatlar və səsdən sürətli təyyarələrin uçuşu da ozon qatına dağıdıcı təsir göstərir. Atmosfer Yer səthinə çoxlu sayda meteoritlərdən qoruyur. Atmosfərə hər saniyə ərzində gözlə görünən və müşahidə aparıla bilən 200 mln. meteorit düşür, amma onlar atmosferdə yanrlar. Atmosferdə xırda kosmik toz hissəcikləri öz hərəkət sürətlərini azaldırlar. Hər gün Yer səthinə xırda meteoritlər düşür ki, bu da il ərzində Yer kütləsinin 1 min ton artmasına səbəb olur. Atmosfer istilikizolyasiya filtri

rolunu oynayır. Atmosfer olmasaydı Yerdə temperatur düşgüsü gün ərzində 200°C -yə çatardı (gündüz 100°C – dən axşam -100°C -yə qədər).

7.4. Atmosferdə qazların balansı

Troposferdə atmosfer havasının nisbətən dəyişməz tərkibə malik olması bütün canlı orqanizmlər üçün çox böyük əhəmiyyət kəsb edir. Atmosferdə qazların balansı daima baş verən proseslər, onlardan canlı orqanizmlərin istifadəsi, qazların atmosfərə daxil olması hesabına saxlanılır. Güclü geoloji proseslər (vulkan püskürmələri, zəlzələlər) və üzvi maddələrin parçalanması sayəsində azot ayrılır. Havadan azotun kənar edilməsi kök bakteriyalarının fəaliyyəti hesabına baş verir. Lakin son zamanlarda insanların təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində atmosferdə qazların balansının dəyişməsi müşahidə olunur. Azot gübrələrinin istehsalı prosesində azotdan istifadə olunması nəzərə çarpacaq dərəcədə artmışdır. Güman edilir ki, azotun sənayeyə cəlb edilməsi son dövrdə daha da artacaq və atmosfərə daxil olan azotun miqdarından çox olacaqdır. Azot gübrələrinin istehsalı hər 6 ildən bir iki dəfə artır. Bu kənd təsərrüfatının azot gübrələrinə artan tələbatını ödəyir. Lakin atmosfer

havasından sərf olunan azotun kompensasiyası məsələsi həll edilməmiş qalır. Eyni zamanda atmosferdə azotun ümumi miqdarının çox böyük olması bu problemin atmosferdə oksigen və karbon qazı balansından o qədər də ciddi olmadığını göstərir. 3,5 – 4 mlrd.il bundan əvvəl atmosferdə oksigenin miqdarı indikindən 1000 dəfə az idi, belə ki, o zaman oksigenin əsas produsenti - yaşıl bitkilər yox idi.

Müasir dövrdə oksigen və karbon qazının nisbəti canlı orqanizmlərin həyat fəaliyyəti hesabına saxlanılır.Yaşıl bitkilər fotosintez prosesində karbon qazı sərf edərək oksigen qazı ayırırlar. Bütün canlı orqanizmlər tənəffüs zamanı oksigendən istifadə edirlər. CO₂ və O₂ tələb edən təbii proseslər və onların atmosfərə daxil olmaları yaxşı tarazlaşdırılmışdır. Sənaye və nəqliyyatın inkişafı ilə oksigen bütün yanma proseslərində artan ölçülərdə istifadə olunmağa başlanmışdır. Məsələn, reaktiv təyyarə bir transatlantik reys etdiyi zaman 35 ton oksigen yandırır. Yüngül avtomobil 1,5 km məsafəni qət edərkən bir adamın bir gün ərzində tənəffüs etməsi üçün sərf edəcəyi oksigen qədər oksigen yandırır. Mütəxəssislərin hesablamalarına görə müxtəlif növ yanacaqların yandırılmasına yaşıl bitkilər tərəfindən əmələ gələn

oksigenin 10% -dən 25%-ə qədəri istifadə olunur. Meşə zolaqları, savannalar, çöllərin azaldılması, düzəngah sahələri, nəqliyyat yolları və şəhərlərin artması hesabına atmosfərə oksigenin daxil olması azalır. Çayların, göllərin, dənizlərin və okeanların çirklənməsi nəticəsində su bitkiərinin içərisində oksigen produsentlərinin miqdarı azalmağa başlayır. Güman edirlər ki, ən yaxın 150 – 180 ildə atmosferdə oksigenin miqdarı müasir tərkibinə nəzərən 3 dəfə azalacaqdır. Atmosferə atılan karbon qazının artması ilə ekvivalent olaraq oksigen ehtiyatlarından istifadə də artmağa başlayır. BMT məlumatlarına görə son 100 ildə karbon qazının Yer atmosferindəki miqdarı 10–15% artmışdır. Əgər göstərilən tendensiya davam edərsə üçüncü minillikdə atmosferdə karbon qazının miqdarı 25%-ə qədər, başqa sözlə quru atmosfer havasının kütlə payı 0,0324-dən 0,04%-ə qədər artar. Atmosferdə karbon qazının bir qədər artması kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığına müsbət təsir göstərir. Məsələn, istixana havasını karbon qazı ilə doydurduqda tərəvəzlərin məhsuldarlığı fotosintez prosesinin intensivləşdirilməsi hesabına artır. Lakin atmosferdə karbon qazının artması mürəkkəb global problemlərin yaranmasına səbəb olur.

Atmosfer əsas meteoroloji və iqliməmələgətirici faktorlardan biridir. İqliməmələgətirici sistemə atmosfer, okean, quru səthi, kriosfer və biosfer aiddir. Nəmlik və istilik keçirmənin sirkulyasiya prosesləri, tsiklon fəaliyyətləri atmosfer ilə bağlıdır.

7.5. Atmosferin çirklənmə mənbələri

Elmi-texniki tərəqqinin Yer planetinə bəxş etdiyi “tövhe”lərdən biri də atmosfer havasının çirklənməsi problemidir. Ona görə də istifadə olunan havanın keyfiyyətinin insan sağlamlığı üçün böyük əhəmiyyəti vardır. Atmosfer havasının keyfiyyətinin həm də digər canlılar üçün, hətta cansız aləm üçün mühüm rolu vardır. Memarlıq abidələrinin eroziyası, metal məmulatlarının korroziyası, meşələrin məhv olması, kənd təsərrüfatı məhsullarının tələf olması havanın çirklənməsi nəticəsində xeyli sürətlənir. Atmosfer havasına zərərli və zəhərli maddələr 2 mənbədən düşür:

1. Atmosferin təbii çirklənmə mənbələri – vulkan püskürmələri, bataqlıqlar, meşə yanğınları, toz fırtınaları, suxurların külək ilə dağılması prosesləri, üzvi maddələrin parçalanması.

Atmosferin təbii çirklənmə mənbələri adətən faciəli xarakter daşıyır. Vulkan püskürmələri zamanı atmosfərə çox böyük miqdarda qazlar, su buxarları, bərk hissəciklər, kül və tozlar atılır. Vulkan püskürmələrinin sönməsi nəticəsində atmosferdə qazların ümumi balansı tədricən bərpa olunur. 1912-ci ildə Alyaskada Katmay vulkan püskürməsi zamanı havaya 20 mlrd. tona qədər toz atılmışdır ki, o da uzun müddət havada saxlanmışdır. 1991-ci ildə Filippində baş verən Pinatubo vulkan püskürməsi atmosfərə 20 mln.ton kükürd 4-oksidinə atılması ilə müşayiət olunmuşdur. Vulkan püskürmələri zamanı atmosferin istilik çirklənmələri də baş verir, belə ki, havaya güclü qızdırılmış maddələr atılır. Onların temperaturları çox yüksək olduğundan ətrafda olan hər şeyi yandırır. Böyük meşə yanğınları da atmosferi xeyli çirkləndirə bilər. Meşə yanğınları adətən quraqlıq illərində baş verir.

Tozlu fırtınalar – güclü küləklərin təsiri ilə yer səthindən qaldırılmış ən xırda hissəciklərin (zərrəciklər) aparılması ilə əlaqədar olaraq meydana gəlir. **Güclü küləklər** – qasırğa və tufanlar – dağ suxurlarının iri qırıntılarını da havaya qaldırırlar, lakin onlar havada uzun müddət saxlanma bilmirlər. Güclü fırtınalar zamanı

atmosfer havasına 50 mln tona qədər toz hissəcikləri də qalxır. Tozlu fırtınaların əsas səbəbi quraqlıqlar, quru və isti küləklər (qara yel) olur; onlara intensiv şumlanma, mal-qara otarılması, meşə və kolluqların məhdudlaşdırılması da səbəb ola bilər. Tozlu tufanlar ən çox düzəngah, yarım düzəngah və səhralar olan rayonlarda baş verir. Vulkan püskürmələri, meşə yanğınları və toz tufanları ilə bağlı olan fəlakətli hadisələr Yer ətrafında işıq qoruyucu ekranın əmələ gəlməsinə səbəb olur ki, bu da planetin istilik balansını qismən dəyişdirir. Bütövlükdə bu hadisələr gözə çarpan, lakin atmosfer çirklənmələrinə nəzərən yerli effektə malik olurlar. Atmosfer havasının aşınmalar (külək təsiri ilə dağılmalar) və üzvi maddələrin parçalanması ilə bağlı çirklənmələri də tamamilə əhəmiyyətsiz yerli xarakter daşıyır.

2. Atmosferin süni (antropogen) çirklənmə mənbələri – sənaye və istilik-elektrik müəssisələri, nəqliyyat, mənzillərin isidilmə sistemləri, kənd təsərrüfatı, məişət tullantıları. Bunlar öz növbəsində 2 qrupa bölünür: stasionar (Sənaye müəssisələri) və qeyri-stasionar (nəqliyyat və hərəkətdə olan mənbələr). Bütövlükdə bu mənbələrdən havaya göstərilən zərərli təsirləri 4 qrupa bölmək olar:

1. Tozlar;
2. Üzvi və qeyri-üzvi qazlar;
3. Radioaktiv maddələr ;
4. İstilik enerjisi ilə əlaqədar təsirlər.

Atmosferin süni çirklənmə mənbələri atmosfer üçün daha təhlükəli hesab olunur. Aqreqat halına görə bütün antropogen mənşəli çirkləndirici maddələr bərk, maye və qazşəkilli olmaqla 3 yerə bölünür. Atmosferə atılan çirkləndirici maddələrin ümumi miqdarının 90 %-i qazşəkilli çirkləndiricilərin payına düşür. Zərərli maddələrin yaratdığı problemlər planetin atmosferinə göstərdiyi təsirin miqyasına görə iki qrupa bölünür:

1. qlobal problemlər;
2. lokal yaxud məhəlli problemlər.

Qlobal problemlər atmosferdə qazların və tozların qatılığının artması ilə planet miqyasında dəyişmələr yaradır. Bu hadisələrdən birincisi “**istilik**” effektidir. Antropogen tullantıların bəziləri (karbon qazı – CO_2 , metan – CH_4 , azot oksidi – NO_2 və s.) Yerdən atmosfərə çıxan istilik şüalanmasını udaraq onun fəzaya səpilməsinə mane olur. Bu isə yer səthində temperaturun qalxmasına gətirib çıxarır. Proqnozlar göstərir ki, atmosferdə CO_2 qazının qatılığının 2 dəfə artması Yer

səthində temperaturun 1,5–3° dərəcə artmasına gətirib çıxara bilər. Qeyd edək ki, hazırda atmosferdə bir milyon hava molekullarından 330–u CO₂ - molekullarının payına düşür. Hər il biosferə 30 milyard tondan artıq CO₂ qazı daxil olur. Bu temperatur artımı yerin qütblərində buzların əriməsinə, yerin quru hissəsinin azalmasına səbəb ola bilər. Yer atmosferindən CO₂ qazının tam yox olması nəticəsində isə Yer üzərində temperatur –19°C təşkil edərdi. Göründüyü kimi atmosfer havasının mikrokomponentləri Yer üzərində istilik balansının yaranmasında mühüm rol oynayır. Beynəlxalq sazişə görə sənaye ölkələri atmosferə CO₂ qazının tullantısını 2025 ilə qədər 20% azaltmalıdırlar.

Qlobal problem kimi baxılan ikinci hadisə “ozon” problemdir. Atmosferdə “ozon” Yer üzərindəki bütün canlıları kosmosdan gələn öldürücü ultrabənövşəyi şüalardan qoruyur. Lakin son zamanlar atmosferin stratosfer təbəqəsində ozonun qatılığı bir sıra zonalarda son dərəcə azalmışdır. Buna bir neçə səbəb göstərilir. Əsas səbəb kimi yerdən stratosferə qalxan bəzi tullantıların (azot oksidlərinin, xlorlu-flüorlu birləşmələri olan freonların) zəncirvari kimyəvi proseslərdə ozonu yox etməsi baxılır. Ozonun stratosferdə yox olması zərərli

haldırsa, onun qatılığının atmosferin aşağı hissələrində artması isə, əksinə yaşayış üçün zərərliyə. İri sənaye şəhərlərinin atmosferində ozon qatılığının artması müşahidə olunur.

Beləliklə, antropogen və texnogen təsirlər altında 20 ildən artıq bir müddətdə ozon qatının aramsız nazikləşməsi qlobal miqyasda təhlükə mənbəyinə çevrilmişdir. Ozon tərkibində üç ədəd oksigen atomu olan qazdır. O, ilk dəfə 1839-cu ildə K.F.Şonbeyn tərəfindən elektrik boşalmalarının müşahidəsi zamanı kəşf edilmişdir. Lakin ozonun atmosferin bir hissəsində olduğu faktı yalnız 1850-ci ildən sonra məlum olmuşdur. Ozon – yunan sözü olub, mənası “kəskin iy” deməkdir. Ozon qatı insan və digər canlıları intensiv ultrabənövşəyi şüalanmadan qoruyur.

Ozon əsasən atmosferin troposfer və stratosfer qatlarında yerləşir. Troposferdə ozonun miqdarı çox azdır. Onun əsas kütləsi stratosferdə, yerdən 15-25 km məsafədə yerləşir. Ozon stabil qaz deyil və o halogenlər, hidrogen, azot və digər karbohidrogenlərə qarşı çox həssasdır ki, bunlar da onun dağılmasına səbəb olur.

Ozonun atmosferdə miqdarı, oksigenə nisbətən çox azdır. Belə ki, hər 10 milyon hava molekuluna 2 milyon oksigen və cəmi 3 ozon molekulunu düşür. Əgər atmosferdə olan ozonu Yer səthinə bərabər yaymaq mümkün olsaydı, onda qalınlığı 3 mm olan nazik təbəqə alınardı.

Atmosferdə ozon qatının dağılmasının əsas səbəbkarı xlor-flüorlu karbohidrogenlər hesab olunur. Tədqiqatlar göstərir ki, hər payız vaxtı planetin cənub yarımkürəsində Antarktida üzərindəki ozon qatında seyrəkləşmələr, yəni “deşik”lər əmələ gəlir. Antarktida üzərindəki atmosfer qışda Yer kürəsindən qütb burulğanı adlanan küləyin təbii böhranı ilə təcrid olunur. Qış vaxtı soyuq və qaranlıq hava şəraitində atmosferdə qütb stratosfer dumanları əmələ gəlir. Bu zaman təsirsiz xlor günəş işığı altında həmin buludların səthində ozonla kimyəvi reaksiyaya girərək ozon qatını aşılamaqdan qorunmayan maddələrə çevrilir. Bunun nəticəsində də hər bahar günəş güclənir. Antarktida stratosferinin yetərinə qızdığı və beləcə də onu qalan dünyadan təcrid edən qütb stratosfer buludlarını dağıtdığı vaxt “deşik” yenidən yox olur. Ən geniş “deşiklər” son illər müşahidə olunur. Nazikləşmə ən çox 15-30 km

hündürlüklərdə baş verir ki, burada ozonun konsentrasiyası yüksək olur.

Ozon qatının miqdarı Dobson vahidi ilə ölçülür. Oturacağıın sahəsi 1 sm^2 olan vertikal sütunda normal təzyiq və temperaturda olan ozonun miqdarı **Dobson vahidi** adlanır. Yer kürəsində ozonun orta miqdarı təxminən 300 Dobson vahididir. Müxtəlif coğrafi sahələrdə onun qiyməti 230-500 Dobson vahidi arasında dəyişir.

Ozon qatının kəskin nazikləşməsi təhlükəsi ilk dəfə Antarktida üzərində müşahidə olunmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, onun miqdarı burada yaz aylarında dəhşətli sürətdə azalır. Bu vaxt əmələ gələn ozon dəliyinin ölçüsü hətta ABŞ-ın ərazisindən də böyükdür.

Ultrabənövşəyi şüalanmadan mühafizə qatının nazikləşməsi bütün canlı orqanizmlər üçün məhvedici ola bilər. Vəziyyətin ciddiliyi onunla dərinləşir ki, ozon qatının bir faiz nazikləşməsi, bizə təsir edən ultrabənövşəyi şüalanmanın iki faiz artmasına səbəb olur.

Ozon qatının nazikləşməsi sayəsində ultrabənövşəyi şüalanmanın artması bitkilərə, dənizin flora və faunasına ciddi təsir göstərir. Buzlaqların əriməsi sürətlənir. Son 100 ildə okeanın səviyyəsi 10-15 sm artmışdır.

Proqnozlar göstərir ki, əgər Yer kürəsində olan buzlaqlar tam ərisə, o zaman okean sularının səviyyəsi 60 metr qalxar, bunun isə nə demək olduğunu təsəvvür etmək o qədər də çətin deyil. Buzlaqlardan ayrılan aysberqlər okeanda üzən gəmilər üçün təhlükə mənbəyinə çevrilirlər.

Dünyanın sivil su ehtiyatının 70%-nin Antarktida materikində olması vəziyyəti daha da mürəkkəbləşdirir və təhlükəli edir. Belə ki, materikin müəyyən yerlərində intensiv buz ərimələri davam edir. Buz ərimələri Antarktidada 8 min il əvvəl başlanmışdır. Bu təbii prosesi ozon qatının nazikləşməsi daha da intensivləşdirmişdir. Arktika ərazisində də, demək olar ki, eyni vəziyyət yaranmışdır. Bu hal xüsusilə son illər hər iki ərazinin üzərində ozon qatının nazikləşməsi ilə daha təhlükəli xarakter almaqdadır.

Ozon qatının yeyilərək nazikləşməsinin və nəhayət dağılmasının ən əsas səbəbkarı xlorlu-flüorlu karbohidrogenlər (XFK) – freonlardır.

1974-cü ildə Pol Kratsen uzun zaman xlorflüorlu karbohidrogenlərdən istifadə edildikdə ozonun potensial tükənməsinin model analizlərinə aid tədqiqatlarını çap etdirir. Analitik təhlil bu birləşmələrdən istifadə edilməsi nəticəsində 40 km hündürlükdə ozonun qatılığının 1974-

cü ilin səviyyəsindən 40% azalmasının mümkünlüyünü göstərmişdir.

Freonlar kimya sahəsində və məişətdə – soyuducularda, kondisionerlərdə, aerosol qablaşdırmalarda geniş tətbiq edilir. Onlar özlüyündə toksiki deyillər, lakin çox davamlıdırlar və tez-gec havanın turbulent hərəkəti nəticəsində stratosferə düşürlər. Orada, ozonun miqdarının maksimum olduğu 20-25 km hündürlükdə freonlar günəşin ultrabənövşəyi şüalanmasının təsirindən parçalanaraq sərbəst xlor əmələ gətirir. Sonuncu isə ozonun təbii dağılması prosesini sürətləndirir. Belə hallarda çox vaxt deyirlər: **Bir xlor molekulu 10 min ozon molekulunu məhv etməyə bəs edir.**

XX əsrin 70-ci illərində freonların dünya üzrə istehsalını və onların atmosfərə düşmə həcmi hesablayan mütəxəssislər belə qərara gəlmişlər ki, əgər onun istehsal sürəti azalmasa, onda ozon qatının düzəlməsi mümkün olmayacaqdır. Bu təhlükənin mahiyyətini dərk edən bir sıra ölkələr – Norveç, İsveç, Finlandiya, ABŞ o zaman aerosol qablaşdırmalarda freonların tətbiqini tamamilə dayandırırırlar.

Ozon problemi – global problemdir. O, kəskin istiləşmə, quraqlıq, biosferə təsir, iqlimin dəyişilməsi kimi

təhlükəli təzahürlərin əmələ gəlməsi ilə müşayiət olunur. Bunun nəticəsidir ki, son əsrdə Yer kürəsində orta illik temperatur $0,3-0,6^{\circ}\text{C}$ artmışdır. Qlobal istiləşmə yerin atmosferində karbon qazı, azot oksidi və metanın miqdarının artması nəticəsində əmələ gəlir. Son əsrdə karbon qazının miqdarı xeyli artmışdır. Bu qazlardan ibarət təbəqə isti havanın stratosferə çatmasına mane olur və nəticədə stratosfer soyuyur; deməli, ozon qatının nazikləşməsi davam edir. Beləcə də yerin atmosferində havanın temperaturu artmağa başlayır. Meşələr məhv olur, səhralaşma sürətlənir, quraqlıq yaranır. Bütün bunlar isə canlı aləmə ciddi təsir göstərir. Ultrabənövşəyi radiasiyanın artması bioresursların azalmasına səbəb olur. Yer səthinə çatan şüa miqdarının istənilən intensivlikdə artması, yerin həyat strukturlarına və onların ətraf mühitinə çox ciddi zərər vurmaqla potensial təhlükə mənbəyi yaradır.

Statistik məlumatlar göstərir ki, insan üçün ozon qatının tükənməsinin ən ağır nəticəsi – dəri xərçəngi və bədxassəli melanoma xəstəlikləri, gözün kataraktası və göz büllurcuqlarının deformasiyasıdır. Son 20 ildə məhz ozon qatının nazikləşməsinin nəticəsi olaraq 30-dan çox təhlükəli xəstəliklər əmələ gəlmişdir. Ətraf Mühitin

Mühafizə Agentliyi hesab edir ki, əgər XFK-nın istifadəsinə nəzarət olunmasa, ən yaxın vaxtlarda katarakta daha 18 milyon nəfərə yayıla bilər. Burada ən təhlükəli hal odur ki, ozon qatının nazikləşməsini sürətləndirən əsas maddələr məhz uzunömürlü kimyəvi maddələrdir. Belə ki, XFK-11, XFK-12 və XFK-13 maddələrinin atmosferdə orta qalma müddəti müvafiq olaraq 50, 102 və 85 ildir. Deməli bu kimyəvi maddələrdən istifadəni həтта dayandırdıqda belə, onların ozon qatını aşılması hələ uzun zaman davam edəcəkdir.

BMT-nin rəsmi məlumatlarına görə, ozon qatının cəmi 1% azalması dünyada 100 min yeni katarakta hadisəsinin və 10 min dəri xərçənginin yaranması ilə nəticələnir. Bundan başqa, ozon qatının dağılması parnik effektinin güclənməsinə, bioresursların, xüsusilə su ekosistemlərinin depressiyasına, torpağın deformasiyasına, ətraf mühitin ümumi çirklənməsinə səbəb olur.

Qlobal problemlərdən üçüncüsü havada **radioaktiv izotopların** yayılması problemidir. Hazırda dünyada enerji istehsalının 10%-i atom elektrik stansiyalarında alınır. Atom reaktorlarının böyük qismi hərbi məqsədlər üçün inşa edildiyindən onların kiçik modifikasiya ilə enerji istehsalında istifadə edilməsi həmişə müəyyən təhlükə

törədir. Çernobil qəzası nəticəsində Yer səthinin demək olar ki, hər yerində bəzi radioaktiv izotopların qatılığının (məsələn, C^{14} izotopunun) artması müşahidə olunur. Lokal problemlər 3 böyük qrupu əhatə edir:

1. **"tüstü – duman** toplantısı yaxud **"smoke"** ;
2. **"turş"** yağıntılar.
3. **"səhra"** (quraqlıq) hadisəsi.

Birinci qrup problemlər atmosfer havasına atılan ilkin qazlar arasında kimyəvi reaksiyalar getməsi nəticəsində daha mürəkkəb maddələrin yaranmasını əhatə edir. Bu reaksiyalar həm katalitik üsulla, həm də Günəş şüalarının təsiri ilə (fotokimyəvi) baş verir. Nəticədə eroksidlər adlanan çox zəhərli birləşmələr yaranır. Məsələn, azot-4 – oksid qazı fotokimyəvi üsulla parçalanır və kimyəvi proseslərin başlanmasına səbəb olur. Karbohidrogen birləşmələr olduqda gözyaşardıcı maddə olan peroksiasetilnitrat əmələ gəlir, ozonun qatılığı artır. Troposferdə ozon qatılığının artması bitkilərdə baş verən fotosintez prosesinə əks təsir göstərir, hətta polimer materialların xarab olmasına səbəb olur.

"Turş" yağıntılar atmosferdən kükürd qazının (SO_2), azot oksidlərinin (NO_x), xlorlu birləşmələrin, karbon qazının (CO_2) havadakı suda (rütubətdə) həll olaraq

turşulara çevrilməsi nəticəsində əmələ gəlir. Su mühitində yaşayış üçün onun turşuluğu (pH- göstəricisi) 4,5-dən kiçik olmamalıdır. Bəzi “turş” yağışlarında bu göstərici 1,7 – 2,5 tərtibində olur. “Turş” yağışlar memarlıq abidələrinin səthi eroziyasının sürətlənməsinə səbəb olur.

Lokal problemlər sırasına daxil olan üçüncü hadisə “səhra” (quraqlıq) hadisəsidir. Bu hadisə silsilə dağlar arasında düzənlik zonalarda karbon qazının öz ağırlığının təsiri ilə, qatılığının artması nəticəsində Yer səthinin temperaturunun artması ilə əlaqədardır. Göründüyü kimi atmosfərə atılan antropogen tullantılar bütövlükdə ekoloji balansın pozulmasında mühüm rol oynayır. Son illərdə karbon qazının və stratosfer ozonunu məhv edən freonların miqdarını azaltmaq üçün beynəlxalq miqyasda qərarlar qəbul edilmişdir.

Beynəlxalq “Worldwatch Institute”-nin məlumatına görə 1990-cı ildən 2000-ci ilə kimi torpağın mühafizəsi üçün kapital qoyuluşu 6 dəfə, meşələrin bərpası üçün 3,5 dəfə, enerji istifadəsinin səmərəliliyini artırmaq üçün 2 dəfə, yeni enerji növlərinin istifadəsi üçün 15 dəfə artmışdır. İnkişaf etmiş ölkələrdə ətraf mühitin çirklənməsi nəticəsində dəyən ziyan ümumi milli gəlirin 1-3%-ni təşkil edir. 70-ci illərdə ABŞ-da ətraf mühitin mühafizəsi üçün

ayrılan kapital qoyuluşu aşağıdakı kimi olmuşdur (su mühitinin mühafizəsi üçün 40%, havanın mühafizəsi üçün 38%, bərk tullantıların utilizasiyası üçün 15%. Ancaq səhiyyə məqsədləri üçün hər adama çəkilən xərc 1-ton toz üçün 400-700 (1-ton CO₂ üçün 300-700), 1-ton CO qazı üçün –180 – 300 dollar təşkil edir.

Azərbaycanın iri sənaye şəhərləri olan Bakı, Gəncə, Sumqayıt, Mingəçevir və Şirvanın atmosfer havasında azot oksidi, formaldehid, benzopiren, xlor və fenolun qatılığı normativdən 1,5 - 3,3 dəfə artıq olur. Bir sıra sənaye müəssisələri – Azərenerji, Neft şirkəti, Neft və qazçıxarma, Azərkimya, Sintezkauçuk, Azərmetal, Mədən, Elektrotexnika, Tikinti və b. müəssisələrində 13 mindən çox stasionar mənbələr, 10 minə yaxın mütəşəkkil mənbələr havanın çirklənməsində mühüm rol oynayır.

7.6. Atmosfer çirklənmələrinin nəticələri

Havanın çirklənməsi insan, heyvan və bitki orqanizmlərinə zərərli təsir göstərərək xalq təsərrüfatına böyük ziyan gətirir, biosferdə dərin dəyişikliklər törədir. Çirklənmiş havanın insanlara təsiri həm birbaşa, həm də dolayı yolla baş verir. Çirklənmiş havanın insanlara

birbaşa təsiri zamanı çirkləndiricilər qaz və ya toz halında tənəffüs zamanı hava ilə birlikdə orqanizmə düşür və ona birbaşa təsir edərək müxtəlif növlü xəstəliklər və zəhərlənmələrə səbəb olur. Müxtəlif mənşəli tozlarla (dağ suxurları, torpaq, his, kül hissəcikləri) doydurulmuş havanın insan orqanizminə təsiri də birbaşa təsirlərə aiddir. Hər il atmosfərə atılan tozların ümumi miqdarı 2 mlrd tonla qiymətləndirilir ki, onun da 10-20 % - i antropogen mənşəli aerosolların payına düşür. Tozlu hava ilə uzunmüddətli tənəffüs insanlarda və ev heyvanlarında tozlu pnevmoniya adı almış xəstəlik əmələ gətirir. Havanın çirklənməsi dolayı zərərli təsir də göstərə bilər. Havanın çirklənməsi su, torpaq və bitkilərdə möhkəm anomaliyaların əmələ gəlməsi ilə müşayət olunur. Belə çirklənmə mənbələrinin parametrləri müxtəlifdir.

Sənaye müəssələrinin zərərli təsiri əsasən enerji istehsalı ilə bağlıdır. Hazırda yer üzərində $\sim 3 \times 10^{20}$ coul enerji istehsal olunur. Bu miqdar enerji istehsalı üçün planetin hər adamı ildə 2 ton kömür və ya 1,5 ton neft yandırmış olur. Kömürlərin və neftin tərkibində kükürd, azot və digər zərərli elementlər qarışığı olduğundan yanma prosesində SO₂, NO₂ qazları, radioaktiv elementlər və birləşmələr əmələ gəlir. Hər il atmosfərə

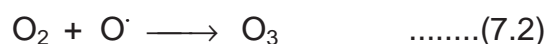
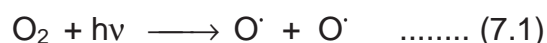
180x10⁶ ton kükürd qazı buraxılır, bunun da 150x10⁶ tonunu sənaye müəssisələrinin tullantıları təşkil edir. Havanın çirkləndirilməsi yeni bir problem deyil. Son iki yüzillikdə bir çox avropa ölkələrinin iri sənaye mərkəzlərində hava çirklənmələri ciddi təhlükə törətməyə başlamışdır. Lakin uzun müddət bu çirklənmələr yerli xarakter daşıyırdı. O zaman fabrik və zavodlar az olduğuna görə tüstü və his atmosferin nisbətən məhdud hissəsini çirkləndirirdi və asanlıqla təmiz hava hissəsi ilə qarışdırılaraq zəifləşdirilirdi. XX əsrdə sənaye və nəqliyyatın sürətlə inkişafı ilə əlaqədar olaraq atmosfer havasına o qədər çirkləndiricilər atılmağa başladı ki, artıq bu miqdar çirkləndiricinin havada dağıdılması mümkün olmadı. Beləliklə havada çirkləndirici maddələrin qatılığı artmağa başlayır ki, bu da biosferin təhlükəli və labüd çirklənməsi ilə nəticələnir. Atmosfer havasının çirklənməsi sənaye şəhərlərində və onlara yaxın sahələrdə daha yüksəkdir. Atmosferi çirkləndirən mənbələr arasında kimya sənayesi xüsusi yer tutur. Kimya sənayesi atmosfərə kükürd 4 oksid (SO₂), hidrogensulfid (H₂S), azot oksidləri (NO, NO₂), karbohidrogenlər (C_xH_y), hallogenlər (F₂, Cl₂) və s. göndərir. Müəssisələrin sıxlığı kimya sənayesi üçün çox xarakterik

xüsusiyyətdir və bu da ətraf mühitin çirklənməsini artırır. Atmosferə atılan maddələr bir-birləri ilə kimyəvi reaksiyaya girərək yüksəktoksiki birləşmələr əmələ gətirə bilər. Duman və bəzi digər təbii hadisələrlə birlikdə kimyəvi maddələrin yüksək qatılığa malik olduğu yerlərdə “fotokimyəvi smog” (tüstü, duman, nəm və kimyəvi birləşmələr qarışığı) meydana gəlir. İlbəil avtomobil nəqliyyatının ayırdığı işlənmiş qazlarla atmosfer havasının çirklənməsi artmaqda davam edir. ABŞ–da atmosfer çirklənmələrində avtomobil nəqliyyatının ümumi payı 60 %-ə çatır. İşlənmiş qazlarla havaya dəm qazı, azot oksidləri, karbohidrogenlər, qurğuşun və onun birləşmələri daxil olur. Daxili yanma mühərriklərində faydalı iş əmsalının artırılması və detonasiyanın azaldılması məqsədilə dizel yanacaqlarına və benzinə aşqar kimi əlavə olunan tetraetilqurğuşunun sayəsində qurğuşun və onun törəmələri [TEQ — $Pb(C_2H_5)_4$] atmosferə daxil ola bilər. Nəticədə 1 litr belə benzinin yanması zamanı havaya 200 – 400 mq qurğuşun düşür. 30–cu illərin əvvəllərində, nə zaman ki, avtonəqliyyat yanacaqlarına tetraetilqurğuşun əlavə olunmağa başlandı o zamandan da aviasiya, avtomobil, gəmi və teplovoz mühərrikləri atmosferə çox sürətlə qurğuşun atmağa

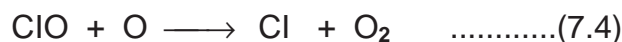
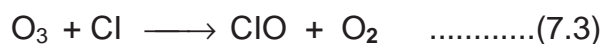
başladılar. Atmosferə düşən qurğuşun hissəciklərinin 70 – 80% –i bir mkm-dən kiçik ölçülərdə olur. Məlumdur ki, şəhər havasında qurğuşunun miqdarı kənd yerlərinə nəzərən 20 dəfə, dənizdəkinə nəzərən 2000 dəfə çoxdur. İnsan qanında qurğuşun ionları qatılığının 0,80 hissə/mln –a qədər artması ağır qurğuşun zəhərlənməsi törədir: anemiya, baş və əzələ ağrısı, şüurun itməsilə bayılma hallarına səbəb olur. Amerikalıların qanında qurğuşunun orta səviyyəsi – 0,25, benzindoldurma məntəqələrində işləyən işçilərinə isə 0,34 – 0,40 - ə qədər olur. Qurğuşunun daha yüksək qatılığı (0,40 — 0,60 hissə/mln.) şəhər məhəllələri körpüləri yanında oynayan uşaqların qanında müşahidə edilmişdir, belə ki, işlənmiş qazlar havadan ağır olduğu üçün uşaqların tənəffüs etdikləri yerin aşağı qatında toplanır. Nəqliyyat yollarının yaxınlığında işlənmiş qazlar qatılığının yüksək olması bitkilərə pis təsir göstərir, yarpaqların saralması və erkən xəzənin baş verməsi və nəticədə də onların məhv olmasına səbəb olur. Atmosfer havasının xlorftormetanlar və ya freonlarla çirklənməsi ciddi fəsadlar törədir. Atmosferin yüksək hündürlüklərində, stratosferdə və mezosferdə freonların meydana çıxması soyuducu

qurğularda, aerosol balonlarının istehsalında freonlardan geniş istifadə olunmasının nəticəsidir.

Ozon stratosferin yuxarı və mezosferin aşağı qatında aşağıdakı reaksiya nəticəsində yaranır:



Ozon qatının dağılmasına səbəb stratosferdə olan xlorflüormetanların təsiridir. Bu nəticəyə ilk dəfə 1974-cü ildə amerika alimləri Ş.Roulend və M.Molina gəlmiş və buna görə də Nobel mükafatını almışlar. Freonlar atmosferin yuxarı qatlarına qalxaraq orada olan ozon qatını dağıdırlar. Freonlar yüksək stabilliyə malik olan birləşmələrdir. Onlar atmosferin aşağı qatında günəş şüalarının uzun dalğalarını udmaq və onların təsirinə məruz qalmaq qabiliyyətinə malik deyillər. Odur ki, onlar atmosferin yuxarı qatlarına qalxaraq qısa dalğalı şüalar təsirindən öz tərkibində olan xloru ayırır. Ayrılmış xlor və ozon (O₃) reaksiyaya girir:



Ayrılmış bir atom xlor 100000 molekul ozonu (O₃) dağıtmaq qabiliyyətinə malikdir. Ozonun azalması atmosferin parnik effektinin artmasına, torpağın

məhsuldarlığının azalmasına, çoxlu sayda faciəli xəstəliklərin baş verməsinə, ətraf mühitin ümumi çirklənməsinə səbəb olur. 1985-ci ildə Venada ozon qatının mühafizəsi haqqında Konvensiya qəbul olunmuşdur. 1987-ci ildə isə Monrealda ozondağıcı maddələrin atmosfərə atılmasının azaldılması haqqında protokol imzalanmışdır. Mütəxəssislərin hesablamalarına görə ozon ekranının 7–12% azalması 297 nm dalğa uzunluğuna malik olan ultrabənövşəyi şüaların intensivliyinin 10 dəfə artmasına səbəb olur və bununla əlaqədar olaraq dəri xərçəngi ilə xəstələnən insanların sayı da bir neçə dəfə artır. Ozon ekranı qatının azalmasına turboreaktiv təyyarələrin atmosfərə atdıqları qazlar, raketlərin uçuşu, atmosfərdə aparılan müxtəlif eksperimentlər səbəb olur. Yer atmosfərinə hər il orta hesabla 400 mln tona qədər əsas çirkləndiricilər tullanır: kükürd 4 oksid, azot oksidləri, karbon 4 oksid və bərk hissəciklər. Atmosferin çirkləndirilməsində inkişaf etmiş ölkələrin payı aşağıdakı kimidir: kükürd oksidinə görə – 12% (Rusiya), 21% (ABŞ); azot oksidlərinə görə – 6% (Rusiya), 20% (ABŞ); karbon oksidinə görə – 10% (Rusiya), 70% (ABŞ).

Havada kükürd 4-oksidiinin miqdarının artması meşə massivlərinə öldürücü təsir göstərir, zədələnmiş meşə sahələri ilbəl artmaqdadır. Qeyd etmək lazımdır ki, SO₂-nin atmosferdə paylanması qeyri müntəzəm olur. Bu hal onun atmosferdə az müddət ərzində asılı vəziyyətdə qalması ilə izah edilir. Məsələn, kontinental sahədə havada olan SO₂ 10 saatdan sonra tamamilə başqa maddəyə, adətən sulfat turşusuna çevrilir. Kükürd qazlarının sulfatlara çevrilməsi prosesi amonyakın iştirakı ilə daha sürətlə gedir. Havadakı nəmliyin artması kükürd turşusunun artmasına səbəb olur. Atmosferə atılan çirkləndirici maddələrin hava ilə qarşılıqlı təsiri onların bir-birləri ilə təsirlərindən daha çoxdur. Işıq təsirindən SO₂ molekulları aktivləşərək oksidləşir. Müxtəlif tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, ağ ciyər, xərçəng, dəri və digər patoloji xəstəliklər atmosfer havasının çirkləndirilməsi ilə sıx əlaqədardır. Məsələn, havada kükürd qazlarının qatılığı 0,13 mq/m³ olduqda xroniki bronxit xəstəliyi 13%-ə, 0,78 mq/m³ qatılıqda isə 26,7%-ə çatır. Havada kükürd qazlarının qatılığının artması ilə uşaq xəstəliklərinin də artması müşahidə olunur. Atmosferdə olan çirkləndirici maddələr bitki aləminə də böyük təsir göstərir. Adətən bitkilər SO₂-yə çox həssas

olur. O, yarpaqların xlorofilini dağıdaraq fotosintez prosesinin getməsinə ləngidir. Kükürd qazlarının bitki aləminə təsiri təkəcə onun qatılığından yox, həmçinin bitkinin özünün xüsusiyyətindən də asılıdır. SO₂-nin taxıla təsiri nəticəsində məhsuldarlıq 30-40% aşağı düşür.

İstehsalata xidmət üçün sənaye vasitələrinin istifadə olunmasından asılı olaraq il ərzində havaya 1,2 mln-dan 2,1 mln tona qədər, hətta bir az da çox miqdarda zərərli maddələr buraxılır. Beləliklə, respublikanın Dövlət Statistika İdarəsinə əsasən 1991-ci ildə zərərli maddələrin ümumi miqdarı 2,6 mln ton təşkil etmişdir ki, bura 112 min ton bərk toz hissəcikləri, 93 min ton kükürd dioksid, 638 min ton karbon dioksid, 82 min ton azot oksidi, 1,665 min ton hidrokarbonat, 37 min ton dəyişkən üzvi maddələri daxil etmək olar. Faktiki göstəricilər isə əslində daha yüksəkdirlər. Atmosferi neft emalı zavodları, neft - kimya sənayesi sahələri, elektrostansiyalar, metallurgiya və tikinti materialları sənayesi sahələri tullantıları ilə çirklənmiş Bakı və Sumqayıt şəhərləri atmosfer həcminin dəyişməsinə doğru aparır. Havanın çirklənməsinə həmçinin öz əhəmiyyətli təsirini yol nəqliyyatı da göstərir. Gəncə, Mingəçevir, Şirvan,

Sumqayıt və Bakı şəhərlərində tək hava deyil həmçinin ümumiyyətlə ətraf mühit çirklənməyə məruz qalmışdır. Bu şəhərlər Bakı 66,1%, Sumqayıt 4,5%, Gəncə 3%, Mingəçevir 2,5%, Şirvan 5% təşkil etməklə respublikadakı bütün tullantıların 80%-ni əhatə edir. 1990 və 1991 - ci illərdə vahid sahəyə düşən tullantıların çəkisi Bakıda 400 t/km^2 , Sumqayıtda 1200 t/km^2 , Gəncədə 550 t/km^2 , Şirvanda 1000 t/km^2 , Mingəçevirdə 480 t/km^2 olduğu halda Azərbaycan üçün orta göstərici 24 t/km^2 idi ki, bu da ümumi SSRİ üzrə orta göstəricidən 10 dəfə çox idi ($2,3 \text{ t/km}^2$). SSRİ - nin dağılması və iqtisadi əlaqələrin kəsilməsi ilə əlaqədar müəssisələr öz tam imkanlarına uyğun işləmədiyindən (35%) tullantıların miqdarı nisbətən azalsa da, təhlükəli komponentlər diapazonu öz səviyyəsində qalmaqdadır (Bakı və Sumqayıtda 60-70 komponent). Bu şəhərlərdə havanın çirklənməsi həddən çox işlənmiş avadanlıq və köhnəlmiş proseslərlə, hansılar ki, artıq 40-50 ildir ki təzələnmir, həmçinin Azərbaycanda rahat əldə edilən təbii qaz əvəzinə kükürlü neft yanacağıının yandırılması ilə əlaqədardır.

Atmosfer çirklənmələrinin ən təhlükəli mənbələrindən biri də avtomobil nəqliyyatıdır. 1900-cü ildə dünyada 11 min, 1950 –ci ildə 48 mln, 1970-ci ildə 181 mln, 1982-ci

ildə 330 mln, hal-hazırda 500 mln-dan artıq avtomobil vardır. Onlar yüz milyon tonlarla bərpa olunmayan neft məhsulları ehtiyatlarını yandırır. Xüsusilə, yalnız Qərbi Avropada avtomobillər (daxili yanma mühərrikləri ilə) bütün sərf olunan neftin 45%-ini işlədir. Hesablamalara görə hər bir avtomobil il ərzində atmosfərə 600 — 800 kq karbon oksidi, 200 kq-a qədər yanmayan karbohidrogenlər və 40 kq-a qədər azot oksidləri tullayırlar. Avtomobillərin işlənmiş qazlarının tərkibində 280 zərərli komponentlər vardır ki, onlardan da bəziləri kanserogen xassələrə malikdirlər. Avtomobil nəqliyyatı ətraf mühiti çirkləndirən əsas mənbələrdən biridir. Bir sıra xarici ölkələrdə (Fransada, ABŞ, Almaniyada) bütün çirklənmələrin 50–60%-ni avtomobil nəqliyyatı təşkil edir. Bəzi regionlarda tullantıların yarıdan çoxu nəqliyyatın payına düşür: 1995-ci ildə Fransada avtomobil nəqliyyatının atmosfərə atdığı tullantıların miqdarı: 90% – CO, 75% – azot oksidləri, 1/3 – uçucu üzvi birləşmələr və bərk hissəciklər. Tullantıların əsas hissəsini yük və minik avtomobilləri yaradır.

7.7. Atmosferin radioaktiv çirklənmələri

Radioaktiv maddələr bitki, heyvan və insanlar üçün xüsusilə təhlükəli hesab olunur. Radioaktiv çirklənmələrin mənbələri əsasən texnogen mənşəli olur. Atom, hidrogen və neytron bombalarının eksperimental partlamalarında, termonüvə silahlarının hazırlanması ilə bağlı olan müxtəlif istehsal sahələrində, atom reaktorlarında, elektrik stansiyalarında, radioaktiv maddələr istifadə olunan müəssisələrdə, radioaktiv tullantıların zərərsizləşdirilməsi stansiyalarında, atom qurğuları və müəssisələri tullantılarının saxlanılan anbarlarında, nüvə yanacaqlarının istehsalı və istifadə olunması ilə məşğul olan müəssisələrdə qəza və sızmalar zamanı radioaktiv çirklənmələr müşahidə oluna bilər. Radioaktiv çirklənmələrin təbii mənbələri əsasən yüksək təbii radioaktivliyə malik olan (qranitlər, peqmatitlər, qranodioritlər) uran filizləri və dağ süxurlarının üst təbəqəyə çıxması ilə əlaqədar meydana gəlir. Nüvə silahlarının sınaqdan keçirilməsi, nüvə silahlarının istifadə olduğu müəssisələrdəki qəzalar və sızmalar insanlar, heyvanlar və bitkilər üçün çox böyük təhlükə törədir. Atmosferin radioaktiv çirklənməsi olduqca təhlükəlidir, belə ki, radionuklidlər hava ilə birlikdə orqanizmə düşərək insanın həyati əhəmiyyətli orqanlarını zədələyir. Onun

təsiri təkçə hazırda yaşayan nəsillərə deyil, həm də çoxsaylı mutasiyaların meydana gəlməsi üzündən onların gələcək nəsillərinə də özünü göstərir. Bitki, heyvan və insanlara təhlükəsiz ola bilən elə bir kiçik ionlaşdırıcı şüalanma dozası mövcud deyildir. Hətta mülayim radioaktiv çirklənməyə məruz qalan rayonlarda belə leykozla xəstələnən insanların sayı artır. Hal-hazırda Rusiya Federasiyası ərazisi üzərində atmosfer havasının radioaktiv çirklənməsi qlobal yüksək radiasiya fonu ilə müəyyən edilir. Bu da əvvəllər aparılan nüvə sınaqları, 1957-ci ildə "Mayak" hərbi istehsal birliyində və 1986-cı ildə Çernobil atom elektrik stansiyasında baş verən faciəli qəza ilə bağlıdır. 1957-ci ildə "Mayak" hərbi istehsal birliyində baş verən qəza zamanı tullantıların atılması və mühafizə olunması üçün "axarı olmayan" gölə radioaktiv tullantıların sızması baş vermişdir. 1957-ci ildə gölün radioaktivlik fonu 120 mln küri olmuşdur ki, bu da 1986-cı ildə Çernobil atom elektrik stansiyasında baş verən qəza zamanı xarab olmuş reaktor fonundan 24 dəfə çox idi. 1957-ci ildə "Mayak" hərbi istehsal birliyində baş verən qəza zamanı 23 min km sahə radioaktiv maddələrlə çirklənmişdir. Atmosferin çirklənməsi həmçinin külək vasitəsilə radioaktiv tozların quraqlıqdan sonra qurumuş

gölün sahillərindən dərinliyinə aparılması nəticəsində də baş vermişdir. Müəssisələrdə müxtəlif növlü sızmalar və nəzarət olunmayan tullantılar radioloji mühiti qismən dəyişdirir və adətən lokal (yerli) xarakter daşıyır. Atmosferin ən çox çirklənməsi nüvə qurğularının partlaması zamanı əmələ gəlir. Bu halda əmələ gələn izotoplar uzun müddətli radioaktiv parçalanma mənbəyi olur. Ən təhlükəli izotop stronsium – 90 (yarımparçalanma dövrü 25 ildir) və seziyum – 137 (yarımparçalanma dövrü 33 ildir) hesab olunur. Radioaktiv maddələr ancaq hava yolu ilə yayılmır. Radioaktiv elementlərin miqrasiyasında qida zənciri böyük rol oynayır: bu elementlər sudakı planktonlar tərəfindən udulur, planktonlarla balıqlar qidalanır, balıqlarla da yırtıcı balıqlar, baliqyeyən quşlar və vəhşi heyvanlar yemlənilir. Radioaktiv şüalanmalar insanlar üçün çox təhlükəli olub, onlarda hüceyrənin genetik aparatını zədələməklə şüa xəstəlikləri törədir. Bu da insanlarda bədən xassəli şişlərin, irsi xəstəliklərin meydana gəlməsinə və nəslin eybəcərləşməsinə gətirib çıxarır.

Ekologiya elminə ən böyük töhvələri ABŞ, Rusiya, İngiltərə alimləri verir. Lakin ekologiyaya ən böyük zərbəni vuran da elə bu dövlətlərdir. Çünki on illərcə

aparılan tədqiqatlar, beynəlxalq səviyyədə qəbul edilmiş qanunlar, qadağalar, əldə edilən müəyyən müsbət nəticələr yerin altında, üstündə və ya okean dibində keçirilən bir nüvə sınağı ilə alt-üst olur, hər şey boşa çıxır. Nəticədə, təbiətə daha böyük zərbələr dəyir. Bu dövlətlərin dünyanın müxtəlif yerlərində mütəmadi olaraq apardığı kiçik müharibələr, bomba, raket partlayışları, kimyəvi eksperimentlər, hərbi sınaqlar, təlimlər ekoloji fəlakətlərin formalaşmasına aparıb çıxardır. Həm də bu, konkret bir ölkəyə deyil, bütövlükdə dünyaya təsir edir. Yer kürəsi fırlandığı üçün onun bir yerində baş verən hər hansı bir kimyəvi bomba partlayışının, havaya həddindən artıq sənaye qazları buraxılmasının, xəstəliklərin, epidemiyaların, eləcə də astral (ulduzlara aid olan) aləmə yüksələn insan fəryadlarının atmosferdə və aurada qara izləri qalır və bu digər ölkələrə də yayılır, təsir edir. Bu səbəbdən ekologiya bütün dünya dövlətlərinin prioritet əməli sahəsi olmalıdır. Amma təəssüf ki, belə deyil. Nəticədə, ekologiya elmi əməli cəhətdən yerində sayır, mövcud fəsadlar gələcək üçün daha böyük bəlalar hazırlayır. Peyda olmuş bir sıra yeni xəstəliklər, epidemiyalar yüz milyonlarca insanın məhvinə aparır. Buna görə də böyük dövlətlər bu bəlalərin aradan

qaldırılması üçün yenidən çox çalışırlar, çünki daha böyük maddi və maliyyə itkiləri ilə üzləşirlər. Bu xəstəliklər çox çətinliklə və qismən dəf edilsə də tamamilə aradan qalxmır və yeniləri yaranır. Mövcud olacaq daha dəhşətli bəlalərin profilaktikası ilə kimsə ciddi məşğul olmalıdır. Çünki hər bir ekoloji pozuntu yeni-yeni ekoloji fəsadlar törədəcəkdir. XX əsrdə icad olunmağa başlayan televizor, atom enerjisi, peyk rabitəsi, video-texnika, XXI əsrdə kütləvi istehsala çıxarılan mobil rabitə, kompüter, internet şəbəkəsi və digər texniki vasitələr insan həyatına nə qədər rahatlıq, əyləncə, sürət verirsə, özünün elektromaqnit şüalanması və radiasiya fonunun yüksəkliyi ilə qat-qat çox və böyük fəsadlar da bəxş edir. Gün ərzində evdə, işdə, cəmiyyətdə daim şüalanmaya məruz qalan insan bədəni bir çox bəşəri keyfiyyətlərini itirir, humanist duyğular korşalaşır, insanı canlı robota, hissiyatsız maşına, mexaniki varlığa çevirir. Sanki onun bətnində İlahi nur deyil, qaranlıqlar hakimdir. Ekoloji tarazlığın qorunması dolayısı yolla həm də İlahi Nurun qorunması və artırılması anlamında qəbul edilməlidir. Beləliklə də, insanın mənəvi kamilliyi ekoloji tarazlığın qorunmasına rəvac verir. Bu isə insanın təbiəti qoruması, dolayısı yolla həm də özünü qoruması deməkdir. Ekoloji

mədəniyyət insanın dünyanı qoruması anlamındadır. Dünya isə təkcə nə mənimdir, nə də sənin – dünya hamımızdır! Odur ki, onu hamımız qorumalıyıq.

7.8. Atmosfer havasının qorunma tədbirləri

Atmosfer çirklənmələrinin azaldılması və tam ləğv edilməsinin əsas yolları aşağıda göstərilənlərdir: təmizləyici filtrlərin işlənilib hazırlanması və tətbiqi, ekoloji təhlükəsiz enerji mənbələrinin tətbiqi, tullantısız istehsal texnologiyalarının tətbiqi, avtomobillərin işlənmiş qazlarının təmizlənməmiş atmosfərə atılmasına qarşı mübarizə və yaşıllaşdırma işlərinin aparılması.

Təmizləyici filtrlər atmosferin sənaye çirklənmələrindən mübarizədə əsas vasitədir. Atmosfərə atılan tullantıların təmizlənməsi onların müxtəlif filtrlər (mexaniki, elektrik, maqnitli, səsli və s.), su və kimyəvi aktiv mayelərdən buraxılması yolu ilə aparılır. Bunların hamısı toz, buxar və qazların udulması üçündür. Təmizləyici qurğuların işləmə effektivliyi müxtəlifdir və həm çirkləndiricilərin fiziki - kimyəvi xassələrindən, həm də tətbiq olunan aparat və üsulların təkmilləşdirilməsindən asılıdır. Tullantıların kobud təmizlənməsi zamanı çirkləndiricilərin 70–84%-i, orta təmizlənmə zamanı 95–98%-i, zərif təmizlənmə zamanı – 99%-dən

çoxu kənar edilir. Sənaye tullantılarının təmizlənməsi nəinki atmosferi çirklənmələrdən qoruyur, hətta müəssisələrə əlavə xammal və gəlir də gətirir. Qaz tullantılarından kükürdün tutulması sanitar təmizliyi təmin edir və əlavə olaraq çox mintonlarla ucuz sulfat turşusunun alınmasına imkan yaradır. Atmosferin qorunması problemini ancaq təmizləmə qurğularının köməyi ilə həll etmək mümkün deyildir. Kompleks tədbirlərin görülməsi və hər şeydən əvvəl tullantısız texnologiyaların tətbiq olunması vacibdir. Dövri tullantısız istehsal biosferdəki dövri proseslərlə müqayisə edilə bilər, – bu gələcəkdə sənayedə ətraf mühitin təmizliyinin qorunub saxlanmasında ideal bir vasitədir.

Atmosferin çirklənmələrdən qorunması üsullarından biri – yeni ekoloji təhlükəsiz enerji mənbələrindən istifadəyə keçilməsidir. Məsələn, su elektrik stansiyalarının tikilməsi, helioqurğuların (Günəşqurğusu) və külək mühərriklərindən istifadə olunması. 1980 –ci illərdə atom elektrik stansiyaları perspektiv enerji mənbələrindən hesab olunurdu. Çernobil faciəsindən sonra atom elektrik stansiyalarından daha geniş istifadə edilməsinə tərəfdar olanların sayı xeyli azaldı. Bu qəza göstərdi ki, atom enerji mənbələri onların təhlükəsizlik sistemlərinə yüksək

diqqət tələb edir. Alternativ enerji mənbəyi kimi qazdan istifadə oluna bilər. Havanın avtomobillərin tullantı qazlarından mühafizə məsələsinin həlli yolları: filtrlər və yandırıcı konstruksiyaların (quruluşların) quraşdırılması; avtomobil yanacaqlarına qatılan qurğuşun tərkibli aşqarların daha təhlükəsizləri ilə əvəz olunması; mühərrikin iş rejiminin tez-tez dəyişdirilməsini istisna edən nəqliyyatın hərəkətinin təşkil olunması (yol açmalar, yol döşəməsinin genişləndirilməsi, keçidlərin tikilməsi və s.). Bu problem əsasən daxili yanma mühərriklərinin elektrik mühərrikləri ilə əvəz olunması yolu ilə həll oluna bilər.

Avtomobillərin işlənmiş qazlarının tərkibində olan toksiki maddələrin azaldılması üçün benzinin digər yanacaq növləri ilə, məsələn müxtəlif spirtlərin qarışığı ilə əvəz olunması təklif olunur. Qaz balonlu avtomobillər perspektiv hesab olunur. Şəhərlərin və sənaye mərkəzlərinin yaşıllaşdırılması: yaşıl bitkilər fotosintezin köməyi ilə atmosferdə olan karbon qazını udaraq onu oksigenlə zənginləşdirir. Ağacların yarpaqlarına və kollarına 72%-ə qədər asılı toz hissəcikləri və 60%-ə qədər kükürd-4 oksidi çökür. Odur ki, park, bağça və bağların havasında toz hissəciklərinin miqdarı açıq küçələrdə və

meydanlarda olan toz hissəciklərindən on dəfələrcə az olur. Bir çox ağaclar və kolluqlar bakteriyaları öldürə bilən fitonsidlər ayırırlar. Yaşıl bitkilər şəhərlərin mikroiqlimini əhəmiyyətli dərəcədə tənzimləyir, insanların sağlamlığına böyük zərər verən şəhər səs-küyünü “söndürür” (ləğv edir). Havanın təmiz saxlanması üçün şəhər planının böyük əhəmiyyəti vardır. Fabrik və zavodlar, nəqliyyat magistralları yaşayış məhəllələrindən yaşıl bitkilərdən ibarət olan bufer zonası ilə ayrılmalıdırlar. Əsas külək istiqamətlərini, yerin və su tutarlarının relyefini nəzərə almaqla yaşayış məhəllələrinin külək tutmayan uca yerlərdə salınması vacibdir. Sənaye müəssisələrinin yaşayış məhəllələrindən uzaqda və ya şəhər kənarlarında yerləşdirilməsi daha yaxşı hesab olunur.

7.8.1. Parnik effektinə qarşı tədbirlər

Karbon qazının atmosferdə yığılması – istixana effektinin əsas səbəbidir. Bunun nəticəsində Yer kürəsi Günəşin şüaları ilə getdikcə istilənir. Bu qaz parnikin şüşəsi kimi günəş istiliyini Kosmosa geri buraxmır. Karbon qazı, havada tərkibi azalmadan artır, o müxtəlif zavodların və sənaye müəssisələrinin yanma bloklarından, istilik elektrik stansiyalarından, avtomobil yanacaq

sistemlərindən atmosfərə daxil olur. Bu prosesə əks istiqamətdə gedən proses də mövcuddur – bu fotosintez prosesidir. Bu prosesin nəticəsində bitkilər havadan karbon qazını udur və beləliklə öz biokütlələrini qurur. Təəssüf ki, insan öz düşünülməmiş fəaliyyəti nəticəsində bu xilasetmə prosesini meşələri qırmaqla məhdudlaşdırır (son illərdə bu cür təsirlərə Cənubi Amerikanın tropik meşələri məruz qalmışdır). Alimlərin qiymətləndirmələrinə görə bir ilə yer üzündə bitkilər atmosfərdən 20-30 milyard ton karbonu karbon qazı şəklində udur. Sürətlə inkişaf edən tropik meşənin kvadrat metri bir ilə havadan 1-2 kq karbon qazı udur, arktik tundranın isə kvadrat metri üçün bu rəqəm yüz dəfə azdır. Amma unutmaq lazım deyil ki, quruda yerləşən bitkilər Yer florasının cüzi hissəsidir. Yer səthinin əsas hissəsini okeanlar təşkil edir ki, onların da sularında mikroskopik yosunlar mövcuddur. Bir ilə bu yosunlar atmosfərdən 40 milyard ton karbon qazı udur. Pozulmuş meşələri bərpa etmək bir qədər gec mümkün olduğundan, okean planktonunun çoxaldılmasını stimullaşdırmaq daha məqsədə uyğun olardı. Bu fikri amerikalı okeanoloq Con Martin irəli sürmüşdür. Onun müşahidələri göstərib ki, Antarktida sularında bitki planktonu olduqca zəifdir. Burada qida maddələri kifayət

qədərdir (İngiltərə ətrafındakı sulara olandan çoxdur), suyun temperaturu da uyğundur, lakin bitki planktonu çoxalmır. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, onların çoxalmasını məhdudlaşdıran, suyun tərkibində dəmirin olduqca aşağı faizdə olmasıdır. Bu mikroskopik bitkilərin yaşadığı üst su qatlarında bir litrdə cəmi 8×10^{-9} milligram dəmir vardır. Bu dəniz sularındakı dəmirin konsentrasiyasından 50 dəfə azdır. Okeana bu dəmir qurudan axıdılan su ilə daxil olur. Dəmir tərkibli mineral hissəciklər dəniz istiqamətində əsən küləklərlə də dənizə daxil ola bilərlər. Antarktidanın ərazisi qalın buz qatı ilə örtüldüyündən altıncı qitənin ətrafındakı okean fotosintez üçün lazımlı metalı demək olar ki, əldə edə bilmir. Dəmir elementi xlorofilin tərkibinə daxil olmasa da onun olması fotosintezdə iştirak edən bəzi fermentlərin sintezi üçün tələb olunur. Bu məlumatlar ilə tanış olduqdan sonra Martin ideya irəli sürmüşdür: Antarktida sularını dəmir tozu ilə qidalandırmaq. O hesab edir ki, cənub yarımkürəsinin $3,2$ milyon km^3 həcmində olan sularını qidalandırmaq üçün 1 milyon ton dəmir tozu kifayət edər. Dəmir tozunun Antarktidaya tankerlərlə gətirilməsi mümkündür. Bu əməliyyat üçün $50-150$ milyon ABŞ dolları həcmində vəsait tələb olunur. Doğrudur, bu

kiçik rəqəm deyil, amma nəzərə almaq lazımdır ki, parnik effekti nəticəsində suyun altında qalan şəhərlər daha qiymətlidir. Bu layihənin müəllifinin hesablamalarına görə okeanı dəmir tozu ilə qidalandırdıqdan sonra okean ildə 6,4 milyard ton karbon qazı uda bilər. Bu işə təxminən bir il ərzində Yer üzündə aparılan istehsalat prosesləri nəticəsində atılan karbon qazının miqdarına bərabərdir. Beləliklə, qlobal istiləşmə təhlükəsi geridə qalır. Buna baxmayaraq, Martinin nəzəriyyəsi ilə razılaşmayanlar da mövcuddur. Almaniyalı okeanoloq Viktor Smetasik qeyd edir ki, iş heç də dəmirdə deyil, sadəcə Antarktida sularındakı axınların təsiri ilə plankton yosunlar okeanın dərinliklərinə sorularaq, orada işıq çatışmazlığından məhv olurlar. Smetasikin fikrincə dəmirle qidalanma yosunların çoxalmasına gətirib çıxarsa da, eyni zamanda bu yosunlarla qidalanan dəniz canlılarının da çoxalmasına səbəb olacaq və nəticədə bu canlıların tənəffüsü ilə həmin karbon, karbon qazı şəklində yenidən atmosfərə qayıdacaqdır. Klimatoloqların bir qismi isə düşünür ki, bu o qədər də əlverişli üsul deyildir, problemi həll etmək üçün atmosfərə karbon qazının atılmasını məhdudlaşdırmaq lazımdır. Hazırda Amerika alimləri Alyaska körfəzində və ya Antarktida körfəzlərinin birində

dəniz suyunun dəmirlə qidalandırılması üçün həyata keçiriləcək iri miqyaslı eksperimentlər üzərində işləyirlər.

8. Atmosfer mühafizəsinin texniki vasitələri və üsulları

Neft - qaz və kimya sənaye sahələrinin sürətlə inkişafı ilə yanaşı olaraq atmosfərə çoxlu miqdarda turş komponentlər - karbon, kükürd və azot oksidləri, hidrogensulfid, hidrogenxlorid, karbohidrogenlər və tozlar düşür.

Atmosferin əsas çirkləndiricilərinə aiddir:

- a) kükürd oksidləri (SO_2 və SO_3);
- b) azot oksidləri (N_xO_y);
- v) karbon oksidləri (CO və CO_2);
- q) karbohidrogenlər (C_xH_y);
- d) tozlar.

Hər il Yer atmosferinə ~ 200 mln. tona qədər kükürd oksidləri (IV) və tozlar, ~ 60 mln tona qədər azot oksidləri, ~ 80 mln tona qədər karbon oksidləri və ~ 80 mln tona qədər müxtəlif karbohidrogenlər atılır. Qazların

təmizlənməsində adsorbsiya, absorbsiya və katalitik üsullar daha çox tətbiq olunur.

Absorbsiya – absorbent adlanan maye uduclar vasitəsilə qaz və ya buxar qarışığının tərkibindən qazların və ya buxarların udulma prosesidir.

Adsorbsiya – Adsorbent adlanan və böyük xüsusi səthə malik olan bərk materialların iştirakı ilə komponentlərin seçici ayrılma prosesidir.

Katalitik təmizlənmə – qatışıqları zərərsiz, daha az zərərli və ya asanlıqla kənar edilə bilən birləşmələrə çevirən katalitik reaksiyalara əsaslanan təmizləmə üsuludur.

Sənaye tullantılarının sanitar təmizlənməsi zamanı onun tərkibində olan karbon, azot, kükürd oksidləri və tozlar təmizlənir. Toz hissəciklərinin tutulması üçün aşağıdakı üsullardan istifadə edilir:

1. Qravitasiyalı çökdürmə.
2. Sentrifuqa vasitəsilə tərkib hissələrinə ayrılma.
3. Elektrostatik çökdürmə.
4. İnersiyalı zərbə.
5. Birbaşa tutma.
6. Diffuziya.

Bütün bu proseslər xüsusi aparatların köməyi ilə həyata keçirilir. **Rekuperasiya** - texnoloji proseslərdə sərf edilmiş maddələrin yenidən bərpa edilməsi və ilkin halda istehsalata qaytarılması (tullantıların sənayedə istifadə edilməsi) prosesidir. Həlledicilərin rekuperasiyası adsorbentlərin köməyi ilə, xüsusi aparatlarda – adsorberlərdə həyata keçirilir. Adətən, bu məqsədlə aktivləşdirilmiş kömürdən istifadə edilir. Tərkibində həlledici buxarları olan hava, adsorbent layı içərisindən keçirilir. Adsorbent doyurulduqdan sonra ondan həlledicini ayırırlar.

Termokatalitik təmizlənmə – katalizatorların iştirakı ilə qaz-hava qarışığında olan karbohidrogenlərin qeyri-toksiki maddələrə (CO_2 və H_2O) oksidləşmə prosesidir. Katalizator kimi yüksək katalitik aktivliyə malik olan platin qrupu metallarından istifadə olunur. Təmizlənəcək tullantıların həcmi 90 min m^3 və daha çox olan müəssisələrdə həlledicilərin rekuperasiyası, tullantılarının həcmi daha aşağı olan müəssisələrdə isə termokatalitik təmizlənmə üsulundan istifadə tövsiyyə olunur. Qazşəkilli tullantıların tozlardan (qurğuşun, kağız, dekstrin, boyaq, rezin və s.) təmizlənməsi məqsədilə müxtəlif toztutucularından: müxtəlif filtrləyici materiallardan

hazırlanmış filtrlərdən (parçadan qayrılmış, qollu) tsiklonlardan və s. istifadə olunur.

Atmosfer çirklənmələrinin azaldılması və tam ləğv edilməsinin əsas yolları aşağıdakılardır: təmizləyici filtrlərin istehsalı və tətbiqi, ekoloji təhlükəsiz enerji mənbələrinin və tullantısız istehsal texnologiyalarının tətbiq edilməsi, avtomobillərin tullantı qazlarına qarşı mübarizə, şəhərlərin yaşıllaşdırılması. Təmizləyici filtrlər atmosferin sənaye çirklənmələrinə qarşı mübarizədə əsas vasitələrdən biridir. Atmosferə atılan tullantıların təmizlənməsi onların müxtəlif filtrlərdən (mexaniki, elektrik, maqnit, səsli və s.), sudan və kimyəvi aktiv mayelərdən keçirilməsi yolu ilə həyata keçirilir. Bunların hamısı toz, buxar və qazların tutulması üçün istifadə edilir. Təmizləmə qurğularının effektivliyi müxtəlif olmaqla həm çirkləndiricilərin fiziki-kimyəvi xassələrindən, həm də tətbiq olunan aparat və üsulların təkmilləşdirilmə dərəcəsindən asılı olur. Tullantıların kobud təmizlənməsində çirkləndiricilərin 70 – 84%-i, orta təmizlənməsində 95 – 98%-ə qədəri və incə təmizlənməsində isə 99 və daha yuxarı faizi kənar edilir. Atmosferin mühafizəsi problemlərini tək-cə təmizləyici qurğuların köməyi ilə həll etmək mümkün deyildir. Bunun üçün

kompleks tədbirlərin və hər şeydən əvvəl tullantısız texnologiyaların tətbiq edilməsi lazımdır. Tullantısız texnologiyalar o halda effektiv olur ki, əgər o biosferdə baş verən proseslərlə analogi olaraq inşa edilir: ekosistemdə bir həlqənin tullantıları digər həlqələrdə istifadə olunur. Biosferdə baş verən dövri proseslərlə tutuşdurula bilən dövri tullantısız istehsal proseslərinin yaradılması – gələcəkdə ətraf mühit təmizliyinin mühafizə edilməsi üçün ideal istiqamətlərdən biridir. Atmosferin çirklənmələrdən mühafizə edilməsi yollarından biri də yeni ekoloji təhlükəsiz enerji mənbələrinin istifadəsinə, məsələn, su elektrik stansiyaları, külək mühərrikləri və helioqurğuların tikilməsinə əsaslanır. Atmosfer havasının nəqliyyatın tullantı qazlarından mühafizə edilməsi filtrli qurğuların və yandırıcı quruluşların tətbiqi, tərkibində qurğuşun olmayan aşqarların istifadə olunması ilə mümkündür. Bu problemi başlıca olaraq daxili yanma mühərriklərini elektrik mühərrikləri ilə əvəz etməklə aradan qaldırmaq olar. Avtomobillərdən havaya atılan işlənmiş qazların və toksiki maddələrin azaldılması üçün benzinin digər yanacaq növləri ilə, məsələn, müxtəlif spirtlər qarışığı ilə əvəz edilməsi məsləhət görülür. Qazbalonlu avtomobillər perspektiv hesab olunur.

Şəhərlərin və sənaye mərkəzlərinin yaşıllaşdırılması: yaşıl bitkilər fotosintez prosesində havanı karbon qazından təmizləyir və onu oksigenlə zənginləşdirir. Ağacların və kolların yarpaqları üzərində 72 % asılıqan toz hissəcikləri və 60 % - ə qədər SO₂ çökür. Odur ki, park, bağça və bağların havasında tozların miqdarı açıq küçə və meydanların havasına nəzərən dəfələrlə az olur. Bir çox ağaclar və kollar bakteriyaları məhv edə bilən fitonsidlər ifraz edirlər. Yaşıl bitkilər şəhər mikroiqlimini xeyli dərəcədə tənzimləyir, insan sağlamlığına böyük zərər vuran şəhər səs-küyünü ləğv edir. Fabrik və zavodlar, nəqliyyat magistralları yaşayış massivlərindən yaşıl bitkilərlə təchiz olunmuş bufer zonası ilə ayrılmalıdır. Sənaye zonalarının yaşayış məhəllələrindən və ya şəhərdən uzaqda yerləşdirilməsi daha yaxşı hesab olunur.

8.1. Qaz tullantılarının təmizlənmə üsulları

Uzun zaman atmosferin lokal çirklənmələri nisbətən tezliklə təmiz hava kütlələri ilə qarışaraq durulaşdı. Toz, tütü, qazlar hava axınları ilə səpələnərək yağış və qar halında yer səthinə düşür, təbii birləşmələrlə reaksiyaya daxil olaraq neytrallaşdırılır. Hazırda isə tullantıların

həcmi və sürəti təbiətin onları durulaşdıraraq neytrallaşdırması imkanlarını ötüb keçir. Odur ki, atmosferin təhlükəli çirklənmələrinin aradan qaldırılması üçün xüsusi tədbirlərin görülməsi lazımdır. İndi əsas güc çirkləndirici maddələrin atmosfərə atılmasının qarşısının alınmasına yönəldilmişdir. Fəaliyyət göstərən və yeni müəssisələrdə toztutucu və qaztəmizləyici avadanlıqlar quraşdırılır. Hal-hazırda qaz tullantılarının daha təkmilləşdirilmiş təmizlənmə üsullarının axtarılması davam etdirilir. Qaz tullantılarının müxtəlif qatışıqlardan zərərsizləşdirilməsi üçün istifadə edilən üsullar və aparatların təsnifatı təxmini olur və o mövcud üsulların və xüsusən qaztəmizləyici aparatların hamısını əhatə etmir. Mövcud təmizləmə üsullarını nəzərdən keçirək.

8.1.1. Qaz tullantılarının tozlardan təmizlənmə üsulları

Aerozolların (toz və dumanların) zərərsizləşdirilməsi zamanı quru, yağ və elektrik üsullarından istifadə olunur. Bundan başqa, aparatlar həm konstruksiyalarına görə, həm də asılqan hissəciklərin çökdürülməsi prinsipinə görə bir-birlərindən fərqlənirlər. Quru aparatların iş prinsipi əsasən qravitasiya, inersiya və mərkəzdənqaçma

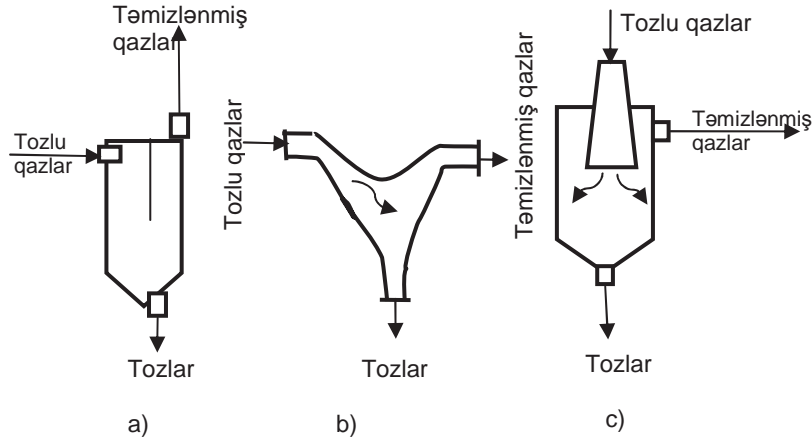
qüvvələri ilə çökdürmə və ya filtrasiya mexanizminə əsaslanır. Yaş toztutucularında tozlu qazların maye ilə kontaktı həyata keçirilir. Bu halda çökdürmə tədricən qaz qabarcıqları və ya nazik maye təbəqəsi üzərində əmələ gəlir. Elektrofıltrlərdə aerosolların yüklü hissəciklərinin ayrılması çökdürücü elektrodlarda baş verir. Aerosolların tutulması üçün üsul və aparatların seçilməsi ilk növbədə onların dispers tərkiblərindən asılı olur. Cədvəl 8.1- də aerosolların tutulması üçün istifadə olunan aparatların hissəciklərin ölçülərindən asılılığı göstərilmişdir. Quru mexaniki toztutucularına müxtəlif çökdürücü mexanizmlər (qravitasiya, inersiya və mərkəzdən qaçma) ilə təchiz olunmuş aparatlar aiddir.

Cədvəl 8.1.

Aerosolların tutulması üçün istifadə olunan aparatların hissəciklərin ölçülərindən asılılığı

Hissəciklərin ölçüləri, mkm	Aparatlar	Hissəciklərin ölçüləri, mkm	Aparatlar
40-1000	Tozçökdürücü kameralar	20-100	Skrubberlər
20-1000	Diametri 1–2 m olan tsiklonlar	0,9-100	Toxuma filtrlər
5-1000	Diametri 1 m olan tsiklonlar	0,05-100	Lifli kətan filtrlər
		0,01-10	Elektrik filtrləri

İnersiyalı toztutucular. Qaz axınlarının hərəkət istiqamətinin kəskin dəyişməsilə toz hissəcikləri inersiya qüvvəsinin təsiri ilə əvvəlki istiqamətinə doğru hərəkət etməyə cəhd göstərir və qaz axınlarının dönüşü nəticəsində bunkerə düşürlər. Bu aparatların effektivliyi yüksək olmur (Şək. 8.1).

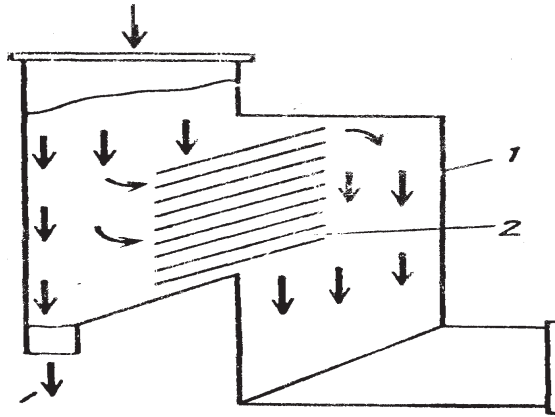


Şək. 8.1. İnersiyalı toztutucuları:

a – arakəsməli; b – sərbəst dönüşlü qaz axınlı; c – genişləndirici konuslu.

Jalyuzli aparatlar. Bu aparatlarda bir sıra lövhələrdən və ya həlqələrdən ibarət jalyuzili tor olur. Təmizlənəcək qaz, tor içərisindən keçərək kəskin dönüşlər edir. Toz

hissəcikləri inersiya qüvvəsinin təsirindən ilkin istiqamətlərini saxlamağa cəhd göstərirlər ki, bu da qaz axınlarından iri hissəciklərin ayrılması ilə nəticələnir, buna eyni zamanda onların torun mail müstəvisinə zərbələri də kömək edir, zərbələrin təsirindən də hissəciklər əks olunaraq jalyüz pərləri arasındakı yarıqlardan geri sıçrayır. Nəticədə qazlar iki axına ayrılırlar. Toz əsasən sovrulan və tsiklona göndərilən axının tərkibində olur. Tsiklonda qaz axını tozdan təmizlənir və yenidən tordan keçirilən əsas qaz axını xəttinə qaytarılır. *Jalyuzli* tordan əvvəl qazın sürəti çox yüksək olmalıdır ki, tozun inersiya qüvvəsinin təsiri ilə ayrılması effekti əldə olunsun (Şək. 8.2).



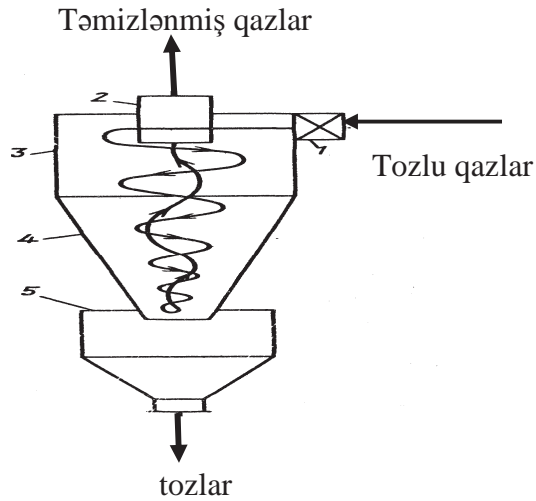
Şək. 8.2. Jalyuzli toztutucu (1 – gövdə; 2 – tor)

Adətən jalyuzili toztutucular ölçüləri >20 mkm olan hissəciklərin tutulması üçün istifadə olunur. Toz hissəciklərinin tutulma effektivliyi torun və tsiklonun effektivliyindən, həmçinin də onlarda sovrulan qazın miqdarından asılıdır.

Tsiklonlar. Tsiklon aparatları sənayedə daha çox yayılmışdır. Qazların aparata daxil edilməsi üsuluna görə onları spiralsəkilli, tangensial və vintşəkilli, həmçinin də xətti daxil edilməli tsiklonlara ayırırlar. Qazların xətti sürətlə verilməsi üsulu ilə işləyən tsiklonlar həm qazların aparatın yuxarı hissəsinə qaytarılması ilə, həm də qaytarılmaması ilə işləyirlər. Qaz tsiklonun daxilində hərhlənir, yuxarıdan aşağıya doğru irəliləyir sonra da yuxarıya doğru hərəkət edir. Toz hissəcikləri mərkəzdənqaçma qüvvəsinin təsiri altında divara doğru tullanır. Adətən tsiklonlarda mərkəzdənqaçma təcili ağırlıq qüvvəsi təcildən bir-neçə yüz, bəzən hətta bir-neçə min dəfə böyük olur deyə, çox kiçik toz hissəcikləri qazın arxasınca gedə bilməyərək mərkəzdənqaçma qüvvəsinin təsiri ilə divara doğru hərəkət edirlər (Şək.8.3).

Sənayedə tsiklonlar yüksəkəffektli və çox məhsuldar olmaqla iki yerə bölünür. Təmizlənəcək qazların sərfi böyük olduqda aparatların qruplu tərtib üsulundan istifadə

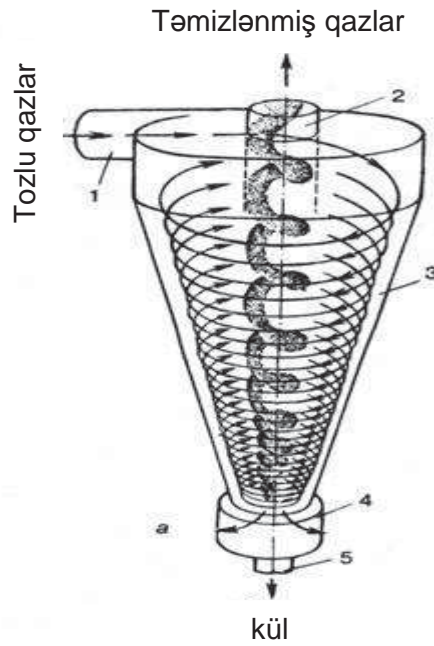
edilir. Bu tsiklonun diametrinin böyüdülməməsinə imkan yaradır ki, bunun da təmizlənmə effektivliyinə müsbət təsiri vardır. Tozlu qaz ümumi kollektor vasitəsilə daxil olur, sonra isə tsiklonlar arasında bölüşdürülür.



Şək. 8.3. Tsiklon: 1 – giriş borusu; 2 – işlənmiş qaz borusu; 3 – silindrik kamera; 4 – konus şəkilli kamera; 5 – tozçökdürücü kamera.

Quru toztutucu qurğuların ən geniş yayılmış növlərindən biri tsiklonlardır (şəkil.8.4). Tsiklonlarda quru külün çökdürülməsi mərkəzdənqaçma effektinin təsiri ilə

burulma nəticəsində baş verir. Tangensial 1 borusundan keçən hissəciklər 3 gövdə divarına tərəf sıxılır və öz sürətini itirərək 4 ümumi bunker-toplayıcısına tökülür, sonra da 5 boru kəməri ilə külün nəql sistemində göndərilir. Təmizlənmiş qaz 2 borusu vasitəsilə toplayıcı kameraya verilir. Mərkəzdənqaçma effekti iri hissəciklərdə daha güclü hiss olunur. Hissəciklərin ölçüləri artdıqca və tsiklonun diametri kiçildikcə təmizlənmə effektivliyi yüksəlir.



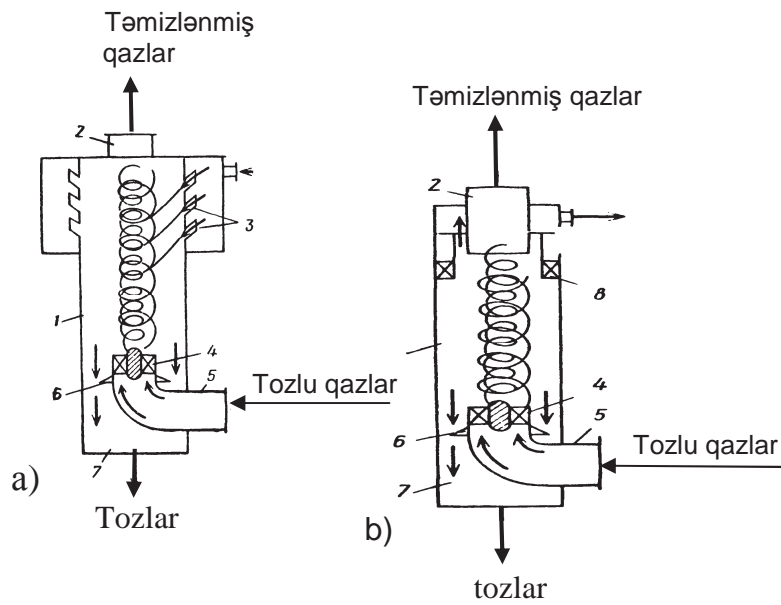
Şəkil. 8.4. Tsiklon tipli quru toztutucuları

1 – giriş borusu; 2 – təmizlənmiş qazların çıxış borusu; 3 - gövdə; 4 – ümumi bunker-toplayıcı; 5 – külün nəql edilməsi üçün boru.

Batareyalı tsiklonlar – kiçik tsiklonların böyük miqdarının qrup halında birləşdirilməsinə deyilir. Tsiklon elementinin diametrinin kiçildilməsi təmizlənmə effektivliyinin artırılması məqsədini güdür.

Burulğanlı toztutucular. Tsiklonlardan fərqi olaraq burulğanlı toztutucularında köməkçi fırladıcı qaz axınları mövcud olur. Ucluqlu tipli aparatlarda tozlu qaz axınları kürəkçikli burucularda burularaq yuxarı qalxır və bu zaman tangensial yerləşən körük borusundan axıb gələn 3 təkrar qaz cərəyanı təsirinə məruz qalır. Mərkəzdənqaçma qüvvəsinin təsiri ilə hissəciklər periferiyaya atılır və oradan isə təkrar qazın spiralvari axınının həyəcanlanmış cərəyanı onları halqəşəkilli borulararası fəzaya göndərir. Təkrar qaz təmizlənəcək qaz axınlarının spiralşəkilli (sürüşmə) hərəkəti nəticəsində tədricən, tamamilə onunla qarışır. Giriş borusu ətrafındakı halqəşəkilli fəza tozların bunkerə tam düşməsinə təmin edən dirəklik şayba (vint və ya qaykanın altına qoyulan halqa, metal lövhəcik) ilə təchiz olunur.

Kürəkciq tipli burulğanlı toztutucular onunla fərqlənir ki, təkrar qaz təmizlənmiş qaz periferiyasından alınaraq maili kürəkciqli, halqəşəkili hərəkət istiqamətli aparata verilir (Şək. 8.5).

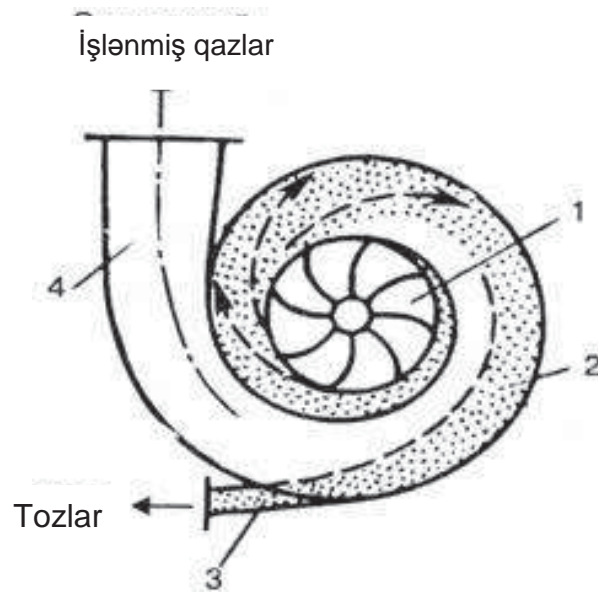


Şək. 8.5. Burulğanlı toztutucular: a – ucluq tipli;
b – kürəkciq tipli; 1 – kamera; 2 – çıxış borusu;
3 – ucluq; 4 – “rozetka” tipli kürəkciqli burucu;

5 – giriş borusu; 6 – dirəklik şayba; 7 – toz bunkerini;
8 – halqəşəkili kürəkili burucu.

Burulğanlı toztutucularında təkrrar qaz kimi tēzē atmosfer havası, tēmizlənmiş qazın bir hissəsi və ya tozlu qazlardan istifadə oluna bilər. Təkrrar qaz kimi tozlu qazlardan istifadə iqtisadi cəhətdən ən səmərəli hesab olunur. Tsiklonlarda olduğı kimi, burulğanlı toztutucu aparatlarında da effektivlik diametrin artması ilə azalır. Diametri 40 mm olan ayrı-ayrı multielementlərdən tēşkil olunmuş batareyalı qurğulardan (bir-birinə birləşdirilmiş bir neçə toztutucular sırası) da istifadə oluna bilər.

Mərkəzdənqaçma qüvvəsi tēsiri ilə işləyən quru toztutucu aparatlara rotasiya tēsirli toztutucu aparatlar da aiddir. Sadə rotasiya tipli toztutucu aparatın sxemi şəkil 8.6 – da göstərilmişdir.

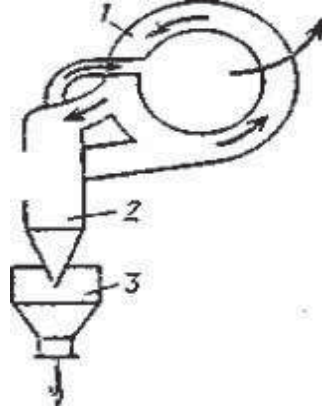


Şəkil 8.6. Rotasiya tipli quru toztutucu

1 – ventilyator təkəri; 2 – spiralşəkilli gövdə; 3 – xüsusi toztutucu deşik; 4 - işlənmiş qazların çıxış borusu;

1 ventilyator təkərinin fırlanması ilə toz hissəcikləri mərkəzdənqaçma qüvvəsinin təsirindən 2 spiralşəkilli gövdənin divarına atılır və tozla zənginləşdirilmiş qaz 3 xüsusi toztutucu deşik vasitəsilə toz bunkerinə atılır, təmizlənmiş qaz isə 4 işlənmiş qazların çıxış borusuna göndərilir. Belə aparlardan havanın nisbətən iri toz hissəciklərindən (20–40 mkm –dən yüksək) lazımınca yüksək təmizlənməsi zamanı istifadə olunur.

Dinamiki toztutucular. Qazların tozlardan təmizlənməsi ağırlıq dartı qurğusunun işçi çarxının fırlanması nəticəsində əmələ gələn mərkəzdənqaçma və Koriolis qüvvələri hesabına həyata keçirilir. Tüstüsovurucu-toztutucular daha geniş yayılmışdır. O, ölçüləri >15 mkm olan hissəciklərin tutulması üçün istifadə olunur. İşçi çarxın hesabına yaranan təzyiqlər fərqi sayəsində tozlu axın “ilbizə” daxil olur və əyrixətli hərəkət əldə edir. Toz hissəcikləri mərkəzdənqaçma qüvvələrinin təsiri ilə periferiyaya atılır və 8–10% qazla birlikdə ilbizlə birləşmiş tsiklona ötürülür. Təmizlənmiş qaz axını tsiklondan ilbizin mərkəzi hissəsinə qaytarılır. Təmizlənmiş qazlar istiqamətləndirici aparatı keçərək tüstüsovurucu-toztutucunun işçi çarxına daxil olur, sonra isə tullantıların qapağı vasitəsilə tüstü borusuna daxil olur. Şəkil 8.7-də dinamiki toztutucunun sxemi göstərilmişdir.



Şəkil 8.7. Dinamiki toztutucu:

1 – “ilbiz”; 2 - tsiklon; 3 – toztoplayıcı bunker.

8.1.2. Qazların tozlardan filtrlərlə təmizlənməsi.

Filtrlər. Bütün növ məsaməli filtrlərin iş rejimi qazların arakəsmə içərisindən buraxılaraq filtrlənməsinə əsaslanır, bu zaman bərk hissəciklər tutulur, qazlar isə tamamilə arakəsmə içərisindən keçib gedir.

Filtrləyici arakəsmələr öz quruluşlarına görə çox müxtəlifdirlər, lakin onlar əsasən lifli və ya dənəvər elementlərdən ibarət olub şərti olaraq aşağıdakı növlərə ayrılırlar:

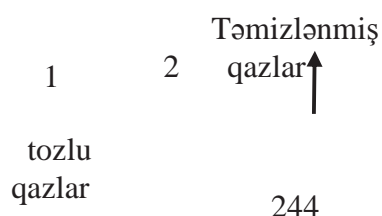
Çevik məsaməli arakəsmələr – təbii, sintetik və ya mineral liflərdən hazırlanan parça materiallar: parçadan

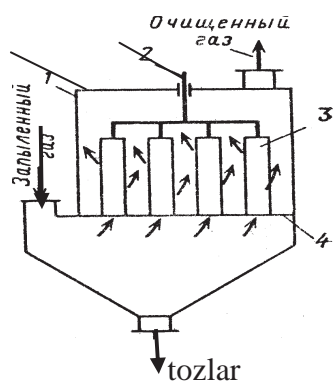
olmayan lifli materiallar (keçə, ağcaqayın və iynədəşikli materiallar, kağız, karton, lifli həsir); torşəkilli vərəqlər (məsaməli rezin, penopoliuretan, membranlı filtrlər);

Bərk məsaməli arakəsmələr — dayaq quruluşlarına qoyulmuş və ya onlar arasında sıxılmış lif layları, yonqar, toxunma torlardan ibarət olur.

Təyinatından, giriş və çıxış qatılığından asılı olaraq filtrləri şərti olaraq 3 sinifə bölürlər: incə təmizləmə filtrləri, hava filtrləri və sənaye filtrləri.

Qollu filtrlər metaldan hazırlanmış, hər birində filtrləyici qollar qrupu yerləşdirilərək vertikal arakəsmələrlə seksiyalara ayrılmış rəfdən ibarət olur. Qolların yuxarı ucu bağlı və çərçivədən asılı vəziyyətdə, silkələyici mexanizmə birləşdirilmiş halda olur. Aşağı hissəsində tozları boşaltmaq üçün şneklə (səpələnən şeyləri və ya tayları kiçik məsafəyə nəql etmək, üçün navalça şəkilli konveyer) təchiz olunmuş toz toplayıcı bunker vardır (Şək. 8.8).





Şek. 8.8. Qollu filtr: 1 – gövdə; 2 – silkələyici quruluş; 3 – qol;
4 – bölüşdürücü qəfəs.

Lifli filtrlər. Bu filtrlərin filtrləyici elementlərinin lifləri eyni paylaşılmış bir və ya bir neçə qatdan ibarət olur. Bu filtrlər həcmli təsirə malik olurlar, belə ki, onlar qatın bütün dərinliyi boyu toz hissəciklərinin tutulması və toplanması üçün nəzərdə tutulmuşdur. Bütöv toz layı ancaq daha sıx materiallar üzərində əmələ gəlir. Belə filtrlər bərk dispers fazanın qatılığı $0,5-5 \text{ mq/m}^3$ olduğu halda istifadə olunur və ancaq bir sıra kobudlifli filtrlərdən $5-50 \text{ mq/m}^3$ qatılıqlarda istifadə olunur. Belə qatılıqlarda hissəciklərin əsas hissəsinin ölçüləri $5-10 \text{ mkm}$ hədlərində olur. Sənaye lifli filtrlərinin aşağıdakı növləri vardır:

– quru – zəriflifli, elektrostatik, dərin filtrlər ilkin təmizləmə üçün nəzərdə tutulur;

– yaş – torlu, öz-özünü təmizləyən, dövri və fasiləsiz suvarmalı.

Lifli filtrlərdə filtrləmə prosesi iki mərhələdə baş verir. Birinci mərhələdə tutulmuş hissəciklər praktiki olaraq filtrin quruluşunu vaxt ərzində dəyişdirmir, prosesin ikinci mərhələsində tutulmuş toz hissəciklərinin çoxlu miqdarda toplanması nəticəsində filtdə fasiləsiz quruluş dəyişikliyi baş verir.

Dənəvər filtrlər. Qazların təmizlənməsində bu tip filtrlər lifli filtrlərə nəzərən daha az tətbiq olunur. Dənəvər filtrlərin iki növü vardır: doldurmalı və bərk dənəvər.

Elektrofiltrlər. Elektrofiltrlərdə qazların tozlardan təmizlənməsi elektrik cərəyanının təsiri ilə baş verir. Elektrik cərəyanının iştirakı ilə qaz molekullarının ionlaşması prosesində onun tərkibində olan hissəciklər yüklənir. İonlar toz hissəcikləri üzərində absorbsiya olunur və sonra da elektrik cərəyanının təsiri ilə onlar yerdəyişməyə məruz qalır və çökdürücü elektrodlarda çökürlər.

8.1.3. Qazların tozlardan skrubberlər vasitəsilə təmizlənməsi

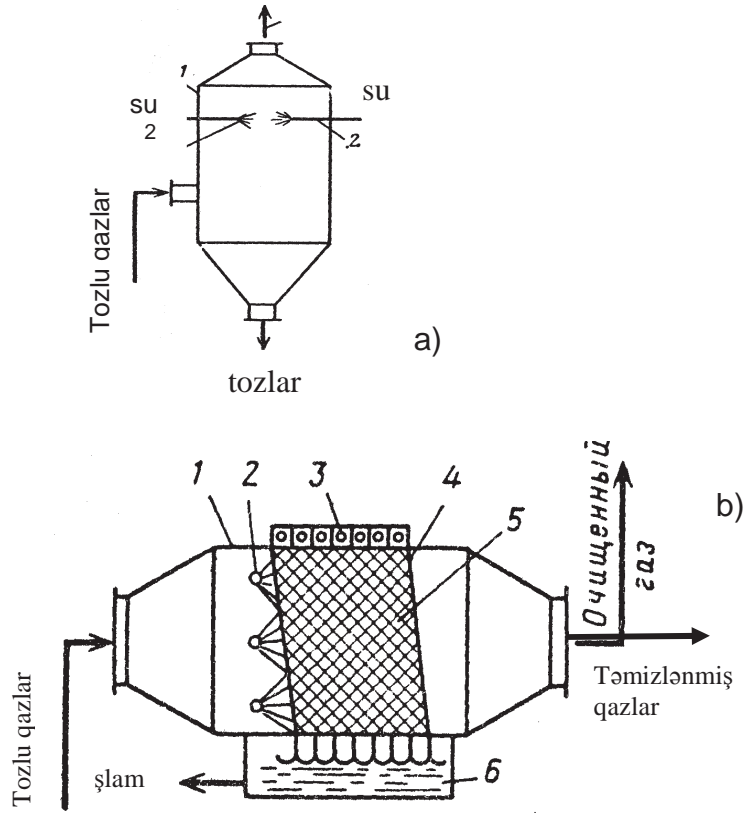
İçiboş qazyuyucuları. İçiboş, forsunkalı skrubberlər daha geniş yayılmışdır. Onlar dairəvi və ya düzbucaqlı

kəsiyi olan kalon tipli aparat olub qaz və maye damcıları arasında kontakt prosesini həyata keçirmək üçün istifadə olunur. Qaz və maye axınlarının hərəkət istiqamətinə görə içiboş skrubberlər 3 qrupa bölünür: 1) mayenin düzaxınla daxil edilməsi; 2) mayenin əksaxınla daxil edilməsi və 3) mayenin köndələn axınla daxil edilməsi (Şək. 8.9).

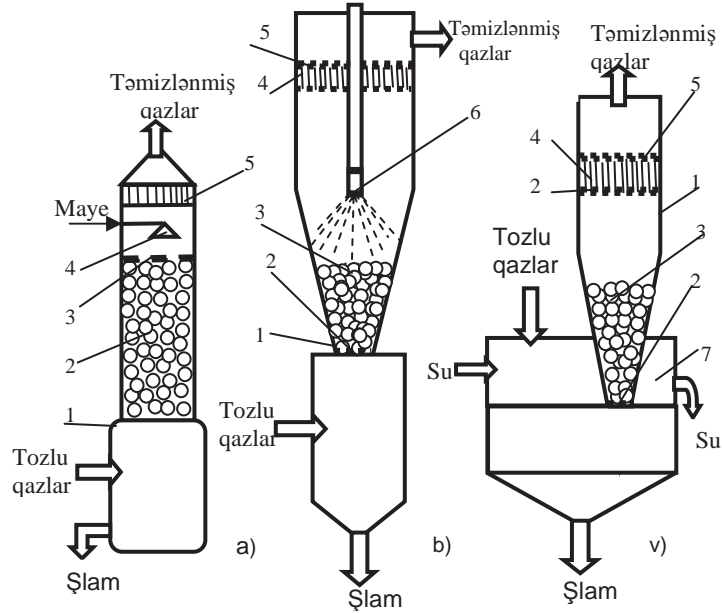
Doldurmalı qazyuyucuları içərisi doldulmalarla müntəzəm doldurulmuş kalon tipli aparatlardır. Onlardan aşağı qatılıqlı, yaxşı isladılmış tozların tutulması məqsədilə istifadə edirlər.

Çevik doldurmalı qazyuyucuları tozların tutulmasında çox geniş istifadə olunur. Doldurma kimi polimer materiallarından hazırlanan kürəciklərdən, şüşədən və ya məsaməli rezinlərdən istifadə olunur. Doldurma kürəciklərinin sıxlığı mayenin sıxlığından yüksək olmamalıdır (Şək. 8.10).

Təmizlənmiş qazlar



Şək. 8.9. Skrubberlər: *a* – içiboş forsunkalı (buxar qazanlarının odluğuna, mühərriklərin silindrinə və sairəyə maye və ya toz halında yanacaq vermək üçün cihaz); *b* – köndələn suvarmalı doldurmalı: 1 – gövdə; 2 – forsunkalar; 3 – suvarma üçün quruluş; 4 – dayaq şəbəkəsi; 5 – doldurma; 6 – şlam çəni.



Şək. 8.10. Çevik doldurmalı qazyuyucular: a – silindrik laylı; 1 – dayaq şəbəkəsi; 2 – şarşəkilli doldurma layı; 3 – məhdudlaşdırıcı şəbəkə; 4 – suvarma üçün quruluş; 5 – damcıtutucu; b və v – forsunkalı və ejektorlu (buxar qüvvəsilə işləyən nasos) *konusvari laylı*: 1 – gövdə; 2 – dayaq şəbəkəsi; 3 – şarşəkilli doldurma layı; 4 – damcıtutucu; 5 – məhdudlaşdırıcı şəbəkə; 6 – *forsunka*; 7 – sabit maye səviyyəsinə malik olan tutum.

Konus formalı, çevik kürəşəkilli doldurmalı skrubberlər. Qazların geniş diapazonlu sürətlərində

skrubberlərin stabil işləməsinin təmin olunması, mayenin paylanması yaxşılaşdırılması və damcılarının aparılmasının azaldılması üçün konus formalı çevik kürəşəkilli doldurulmalı aparatlar təklif olunmuşdur. İki tip aparatlar işlənilib hazırlanmışdır: farsunkalı və ejektorlu.

Ejeksiyalı skrubberlərdə kürələrin suvarılması sabit səviyyəli qabdan təmizlənəcək qazlarla sovrulan maye vasitəsilə həyata keçirilir.

Boşqablı qazyuyucular (barbotajlı, köpüklü). İçərisində tökülən boşqablı köpük aparatları daha çox yayılmışdır. Tökülən boşqablarda diametri 3–8 mm olan dəliklər vardır. Tozlar qaz və mayenin təsiri ilə yaranan köpük layında tutulur. Toztutucu prosesin effektivliyi fazalar arasındakı səthin həcmindən asılı olur.

Zərbə-inersiya təsirli qazyuyucular. Bu cür aparatlarda qazların maye təbəqəsi ilə kontaktı qaz axınının maye səthinə zərbəsi nəticəsində baş verir və sonra da qaz – maye qarışığı müxtəlif konfigurasiyalı dəliklərdən buraxılır və ya qaz-maye qarışığı birbaşa maye faza separatoruna ötürülür. Belə təsir nəticəsində diametri 300–400 mkm olan damcılar əmələ gəlir.

Mərkəzdənqaçma təsirli qazyuyucular. Mərkəzdənqaçma qüvvəsi ilə işləyən skrubberlər daha çox yayılmışdır. Onları konstruktiv quruluşlarına görə 2 yerə bölürlər: 1) qaz axınlarının burulması mərkəzi pərli burucu quruluşun köməyi ilə həyata keçirilən aparatlar; 2) qaz axınları köndələn tangensial istiqamətdə daxil edilən aparatlar.

Sürətli qazyuyucular (*Venturi skrubberləri*). Bu aparatların əsas hissəsi boru-püskürdücülərindən ibarətdir ki, onların köməyi ilə suvarılan mayenin 40–150 m/s sürətilə hərəkət edən qaz axınları ilə intensiv xırдалanması təmin olunur. *Bu aparatlarda damcıtutucular da vardır.*

8.2. Qaz tullantılarının SO₂ və H₂S –dən təmizlənməsi

Tullantı qazlarının qaz və buxarşəkilli toksiki maddələrdən zərərsizləşdirilməsi üçün aşağıdakı üsullardan istifadə olunur: absorbsiya (fiziki və hemosorbsiyalı), adsorbsiya, katalitik, termiki, kondensasiya və s.

Tullantı qazlarının absorbsiya üsulu ilə təmizlənməsi aşağıdakı əlamətlərə görə təsnif olunur: 1) absorbsiya olunan komponentə görə; 2) istifadə edilən absorbent

tipinə görə; 3) prosesin xarakterinə görə – qazın sirkulyasiyalı və sirkulyasiyasız verilməsi ilə; 4) absorbentin istifadə olunmasına görə – regenerasiya olunan və yenidən dövr etdirilən (dövri) və regenerasiya olunmayan (qeyri dövri); 5) tutulan komponentlərin istifadəsinə görə – rekuperasiyalı və rekuperasiyasız; 6) rekuperasiya olunan məhsul tipinə görə; 7) prosesin təşkil edilməsinə görə – dövri və fasiləsiz; 8) adsorbsiya aparatlarının konstruktiv tipinə görə.

Tullantı qazlarının təmizlənmə üsulunun seçilməsi bir çox faktorlardan asılıdır: tullantı qazların tərkibindən çıxarılan tullantı komponentlərin qatılığından, qazın həcm və temperaturundan, qatışıqların miqdarından, hemosorbentin olmasından, rekuperasiya məhsullarından istifadənin mümkünlüyü, tələb olunan təmizlənmə dərəcəsindən. Tullantı qazların təmizlənmə üsulu texniki-iqtisadi hesablamaların nəticələri əsasında seçilir.

Adsorbsiya üsulu ilə qazların təmizlənməsi onların tərkibində olan qaz və buxarşəkilli qatışıqların ayrılması məqsədilə istifadə olunur. Bu üsul qarışıqın məsaməli cisim – adsorbent tərəfindən udulmasına əsaslanır. Təmizlənmə prosesini dövri və ya fasiləsiz işləyən adsorberlərdə aparırlar. Bu üsulların üstün cəhəti yüksək

təmizlənmə dərəcəsinin əldə olunması çatışmayan cəhəti isə tozlu qazların təmizlənməsinin mümkün olmamasıdır.

Katalitik təmizlənmə üsulları bərk katalizator üzərində toksiki komponentlərin qeyri-toksiki komponentlərə kimyəvi çevrilməsi prosesinə əsaslanır. Təmizlənmə prosesinə tərkibində toz və katalizator zəhərləri olmayan qazlar düşür edilir. Qazların azot oksidləri, kükürd, karbon və üzvi qatışıqlardan ayrılması zamanı bu üsullardan istifadə edilə bilər. Prosesi müxtəlif konstruksiyalı reaktorlarda aparırlar. Termiki üsullar qazların asan oksidləşən toksiki qatışıqlardan zərərsizləşdirilməsi məqsədilə tətbiq olunur.

8.2.1. Tullantı qazların SO₂ – dən təmizlənməsi.

SO₂ – nin insan orqanizminə ziyanı olduqca çoxdur. O, zəhərlidir və insan qanında olan hemoglobin miqdarını azaldır, gözün selikli qişasına təsir göstərir, uzun müddət tərkibində SO₂ olan hava ilə tənəffüs zamanı insanların ağ ciyərlərində xroniki xəstəliklər əmələ gətirir. SO₂ atmosfərə əsasən yandırılan yanacaqların hesabına düşür. İstehsal olunan sulfat turşusunun 30 %-i SO₂ – dən alınır. Bu üsulla alınan sulfat turşusunun maya dəyəri piritdən alınan sulfat

turşusunun maya dəyərindən 3 dəfə aşağı olur. SO_2 – nin tullantı qazlarından ayrılması üçün çox saylı hemosorbsiya üsulları təklif edilmiş və onlardan da ancaq bəziləri tətbiq sahəsi tapmışdır. Bu ona görədir ki, tullantı qazlarının həcmi böyük, lakin tərkiblərində SO_2 – nin qatılığı az olur, qazlar yüksək temperatur və tərkiblərində çoxlu miqdarda tozun olması ilə xarakterizə olunur. Absorbsiya üçün su, qələvi və qələvi torpaq metalları duzlarının sulu məhlulları və suspenziyalarından istifadə olunur.

Qaz tullantılarının sulfid anhidridindən təmizlənməsinin sənaye üsullarını şərti olaraq 4 qrupa bölmək olar:

1) Ammonyak üsulu – bu üsul qazların təmizlənməsi və eyni zamanda ammonium sulfat və sulfidlərin alınmasına əsaslanır.

2) Qələvilərlə neytrallaşdırma üsulu – bu üsul tullantı qazlarının qələvilərlə neytrallaşdırılması ilə sulfat və sulfidlərin alınması prosesinə əsaslanır və qazların yüksək dərəcədə təmizlənməsinə imkan verir.

3) Katalitik üsullar - kükürd anhidridinin katalizator iştirakı ilə oksidləşdirilərək duru sulfat turşusunun alınmasına əsaslanır.

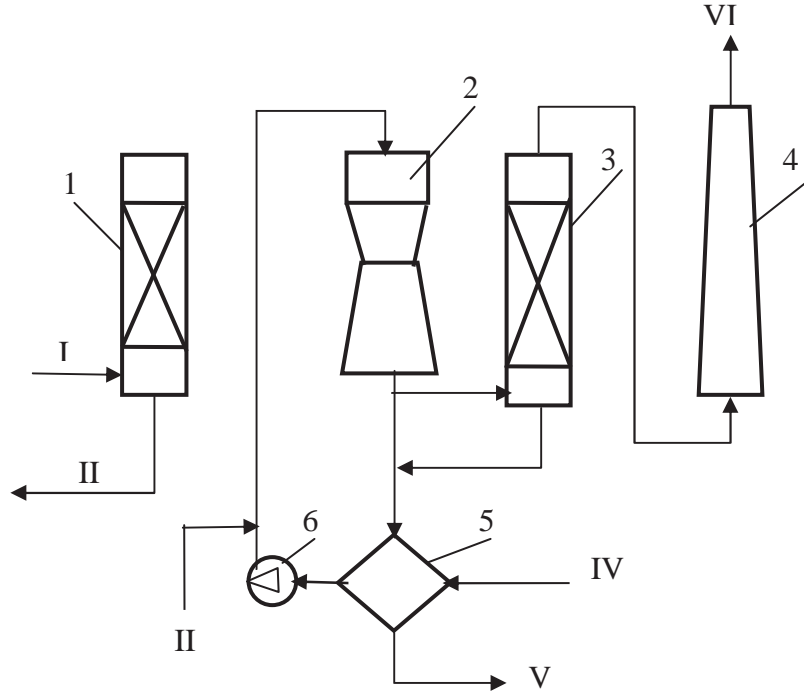
4) Maye üzvi udularla absorbsiya üsulu – tərkibində 2-8 həcm. % -i kükürd anhidridi olan tullantı qazlarının maye üzvi udularla absorbsiya olunması prosesinə əsaslanır.

Kerosinin sulfolaşması prosesində yaranan tullantı qazlarının zərərli qatışıqlardan təmizlənməsi prosesinin texnoloji sxemi şəkil 8.11-də göstərilmişdir. Tullantı qazlar kerosin hissəciklərindən ayrılmaq üçün Raşiq həlqələri ilə doldurulmuş 1 tutucu kalonu və sonra da Venturi borusunu keçərək 3 absorberinə daxil olur. 3 absorberində tərkibində sərbəst qələvi və 20-25 % sulfoduzlar olan neytrallaşdırılmış qara turşunun sulu məhlulunda kükürd oksidlərinin absorbsiya prosesi gedir. 3 absorberinə 5 sirkulyasiya məhlulu tutumundan sərf tənzimləyicisini keçməklə 6 nasosu vasitəsilə absorbent verilir və məhlulun pH göstəricisinin 7-dən yüksək olmasını təmin etmək üçün absorbentin qələvi məhlulu ilə doyurulması da aparılır. Bundan sonra qazlar 3 absorberinin aşağı hissəsinə daxil olur ki, burada da yuyucu məhlulun tərkibində olan kerosin və duzların hesabına yaranan köpüklərin qismən söndürülməsi prosesi gedir. Köpüklərin qismən söndürülməsi və aparılan damcıların tutulması Raşiq həlqələri ilə

doldurulmuş 3 kalonunun yuxarı hissəsində baş verir. 3 kalonunun aşağı hissəsindən məhlul məhlulu sirkulyasiya edən 15 tutumuna verilir. pH-ı 7-dən az olmayan işlənmiş absorbent sistemdən çıxarılır və əmtəə məhsulunun alınması üçün buxarlandırmaya göndərilir, təmizlənmiş qazlar isə tüstü borusu vasitəsilə atmosfərə atılır. Belə qurğunun tullantı qazlarına görə məhsuldarlığı 6-8 minm³/saat, təmizlənmə prosesinə daxil olan tullantı qazlarının tərkibində (SO₃) sulfat anhidridinin (0,63-2,93q/m³) və (SO₂) sulfid anhidridinin (21,15-40,02 q/m³) miqdarının dəyişmə intervalından asılı olaraq orta təmizlənmə effektivliyi müvafiq olaraq 97,2% və 99,2% olur. Xlorsulfon turşularının iştirakı ilə sulfolaşma prosesində yaranan tullantı qazları atmosfərə atılmazdan əvvəl təmizlənmə prosesinə düşür edilir.

Sənaye-təcrübə qurğusunda ali yağ spirtlərinin sulfolaşdırılması prosesində yaranan tullantı qazlar əvvəlcə doldurulmalı kalonda qatı sulfat turşusu (93%-li) ilə, sonra da 15%-li NaOH məhlulu ilə suvarılan Venturi absorberində ilkin təmizlənmə prosesinə düşür edilir və bundan sonra qazlar atmosfərə atılır. Tədqiqatlar nəticəsində atmosferin yer səthinə yaxın olan sahəsində qaz tullantıları tərkibində sulfat turşusu dumanının

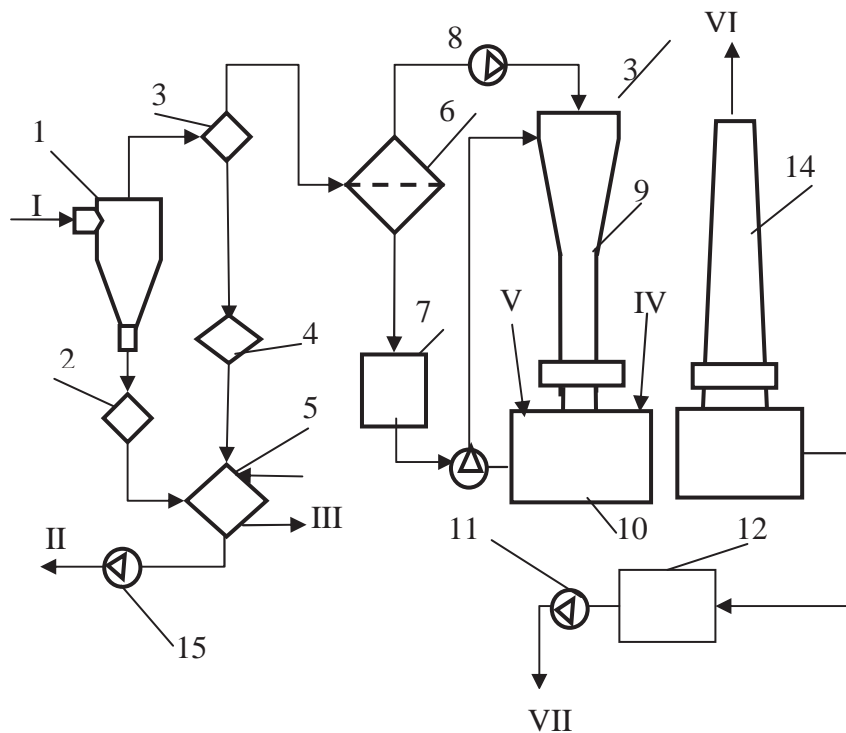
buraxıla bilən qatılıq həddindən yüksək olduğu müəyyən olunmuşdur. Bu üsulun çatışmayan cəhəti ondan ibarətdir ki, burada sulfat turşusu qatılığının 93,3% həddində saxlanması vacibdir. Sulfat turşusu qatılığının azaldılması və ya artırılması sulfat anhidridinin ayrılması effektivliyini azaldır ki, bu da absorbentin xassələri ilə izah edilir. Qatılığı 93,3%-dən aşağı olan sulfat turşusundan istifadə olunduqda, buxar faza tərkibində sulfat turşusuna nəzərən suyun miqdarı çox olur. Absorberdə sulfat anhidridi su buxarı ilə sulfat turşusu dumanı əmələ gətirir ki, bu da təmizlənmə effektivliyini azaldır. Sulfat turşusunun qatılığı 93,3%-dən yüksək olduqda buxarın tərkibində sulfat anhidridinin miqdarı sudan çox olur. Bu zaman SO_3 –ün atmosfer təzyiqi ilə təsirindən sulfat turşusu dumanı əmələ gəlir. Texnoloji sxemdə sulfat turşusu ilə təmizlənmə kalonunu iki ardıcıl quraşdırılmış laylı filtrlərlə əvəz etməklə sulfat turşusu dumanının atmosfərə atılan qazların tərkibində sanitar normasına qədər azaldılması mümkündür.



Şəkil 8.11. Kerosinin sulfolaşması zamanı yaranan qazların təmizlənməsi prosesinin texnoloji sxemi.

Aparatlar: 1-tutucu kalon; 2 – Venturi borusu; 3- absorber; 4- tüstü borusu; 5 – tutum; 6 – nasos. Axınlar: I – təmizlənməyə gedən qazlar; II – texnoloji prosesə qaytarılan kerosin; III – təzə qələvi; IV – təzə neytrallaşdırılmış qara turşu; V – emala göndərilən neytrallaşdırılmış qara turşu; VI – atmosfərə atılan qazlar.

“Sulfureks” qurğusunun tullantı qazların kükürd oksidlərindən “Ballastra” firmasının sxemi üzrə təmizlənməsi prosesinin texnoloji sxemi şəkil 8.12.-da göstərilmişdir. Tullantı qazlar, maye məhsullardan azad olmaq üçün 1 tsiklonu və paslanmayan poladdan hazırlanan filtrləyici tor laylar toplusu ilə təchiz olunmuş 3 separatoruna daxil olur. Sonra qaz 30-45% Raşiq həlqələri ilə doldurulmuş qruplaşdırılmış tutumdan ibarət olan 6 filtrini keçir və 8 ventilyatoru ilə 9 Venturi absorberinə daxil edilir. 9 Venturi absorberi 11-12 %-li NaOH məhlulu ilə suvarılır. Qazlar Venturi borusunun 10 skrubberaltı tutum-vannasında maye layı içərisindən keçirilir və tüstü borusu vasitəsilə atmosfərə atılır. Qələvi məhlulu isə sulfokütlənin neytrallaşmasına və ya turş axınların kanalizasiya xəttinə axıdılır. Qazların həcmi orta hesabla 1000-1200 m³ /t olub, tərkibində sulfit və sulfat anhidridinin miqdarı müvafiq olaraq 2,6-18,6q/m³ və 2,2-6,1 q/m³, SO₂-dən təmizlənmə effektivliyi 99%, SO₃-dən təmizlənmə effektivliyi isə 82 % olur və bu halda kükürd anhidridlərinin miqdarının yer təbəqəsində buraxıla bilən qatılıq həddindən yüksək olması müşahidə olunur.



Şəkil 8.12. "Sulfureks" qurğusunun tullantı

qazlarının təmizlənməsi prosesinin texnoloji sxemi.

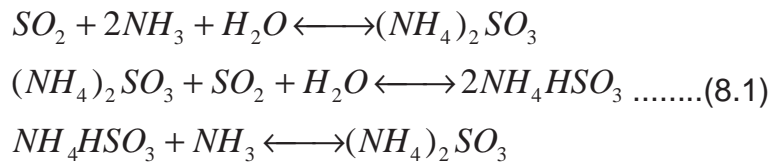
Aparatlar: 1- tsiklon; 2,4 – aralıq tutum; 3- separator; 5,7,12 – tutumlar; 6 – filtr; 8 – ventilyator; 9 - venturi absorberi; 10 – skrubberaltı tutum-vanna;

11,13,15,16 – nasoslar; 14 - tüstü borusu. Axınlar: I – təmizlənməyə gedən qazlar; II – reaktora qaytarılan axın; prosesə qaytarılan kerosin: III – buxar; IV – qələvi; V – su; VI – atmosfərə atılan qazlar; VII – neytrallaşmaya gedən qələvi məhlulu.

Sulfolaşma prosesində yaranan qaz tullantılarının təmizlənməsinin tipik texnoloji sxemi şəkil 8.13-də göstərilmişdir. Reaktorun separatorundan çıxan tullantı qazlar iri damcı-maye hissəciklərindən təmizlənmək üçün 2 tsklon-damcıayırıcısını keçməklə ilkin təmizlənmə filtri-3-ə daxil olur. 3 filtrində daha kiçik hissəciklər və sulfat anhidridinin qismən təmizlənməsi gedir. Sulfat anhidridinin sorbenti kimi prosesin ilkin xammalından istifadə olunur. Sorbent reaktor məhsuldarlığının 2-3%-i qədər miqdarda 1 xammal tutumundan 10 nasos dozatorunun köməyi ilə götürülərək 7 istidəyişdirici aparatı keçməklə 3 filtrinə daxil edilir. 2 tsiklon və 3 filtrindən axan məhsullar sulfolaşma mərhələsinə qaytarılır. Yüngül uçucu məhsulların sulfolaşdırılması zamanı 3 filtrindən sonra və ya bilavasitə aparatın özündə əlavə olaraq maye damcılarının tutulması üçün 4 tsiklonu quraşdırılır ki, oradan da tutulan maye həmçinin sulfolaşdırma prosesinə qaytarılır. Sonra qazlar qələvi məhlulu ilə yuma qovşağına qaytarılır. Absorber kimi 5 boşqablı barbotaj tipli kalon və ya Venturi absorberi aparatlarından istifadə olunur. 5 absorberinə suvarma üçün maye 12 nasosu ilə 9 tutumundan verilir. İşlənmiş sorbent 8 tutumuna axıdılır və oradan da 11 nasosu

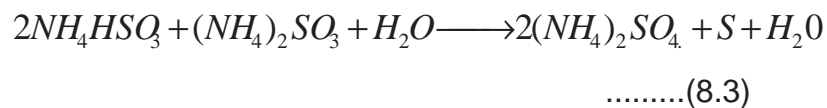
vasitəsilə sulfoturşunun neytrallaşdırılması qovşağına göndərilir. Neytrallaşmaya verilən məhlulda sərbəst qələvinin miqdarı texnoloji reqlamentdə göstərilən səviyyədə saxlanılır. Əgər texnoloji şərait yuyucu məhlullardan sulfokütlənin neytrallaşmasında istifadə etməyə imkan vermirsə, o halda həmin məhlul təmizlənmə qovşağında, tərkibində 0,2 % sərbəst qələvi qalana qədər sirkulyasiya olunur və sonra da tərkibindəki Na_2SO_4 -dən təmizlənmə mərhələsinə göndərilir. Qələvi məhlulunun iştirakı ilə yuma zamanı yaranan sulfat turşusu dumanını qazlardan ayırmaq üçün ikipilləli filtr-dumantutucusundan istifadə olunur. 6 filtrinin birinci pilləsində iri hissəciklər ayrılır və bu pillədə qazın sürəti yüksək (3 m/san-yə qədər) olur. İkinci pillədə isə qazın sürəti nisbətən aşağı- 0.08 m/san-yə həddində olur. 6 filtrində tutulan sulfat turşusu texniki ehtiyaclar üçün istifadə olunur, təmizlənmiş qazlar isə tüstü bacası vasitəsilə atmosfərə atılır. Göstərilən texnologiya üzrə sulfolaşma prosesində yaranan tullantı qazlarının təmizlənməsi prosesinin tətbiqi kükürd oksidlərinin 97-99% təmizlənməsinə imkan verir, xammala görə sərf əmsallarını azaldır, müəssisənin yerləşdiyi sahədə

Kükürd anhidridinin ayrılması ilə gedən sulfolaşma prosesi şəraitində əlavə reaksiyaların baş verməsi ilə əlaqədar olaraq qazların təmizlənməsinin bir sıra fərqli cəhətləri vardır. Belə ki, yaş təmizləmə mərhələsində NaOH-ın sulu məhlulu əvəzinə ammoniyakın sulu məhlulundan istifadə etmək daha məqsədəuyğun hesab olunur. Bu halda aşağıdakı reaksiyalar baş verir:



35-40⁰C temperaturda və ilkin qazın tərkibində SO₂-nin miqdarı 0,3-0,1 həcm% olduğu halda kükürd anhidridlərindən təmizlənmə dərəcəsi mühitin PH göstəricisindən də asılıdır. PH-ın optimal qiyməti 6-6,2 olur. PH göstəricisinin bu qiymətdən daha aşağı olduğu halda təmizlənmə effektivliyi xeyli azalır, lakin PH optimal qiymətdən yüksək olduqda çıxan qazların tərkibində ammoniyakın miqdarı çoxalır. Eksperimental dəlillər nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, effektiv təmizlənmə üçün ammoniumun bisulfit və sulfit duzları qatılığı 0,8÷0,85 həddində olmalıdır. Məhlulun sulfit anhidridi ilə doyurulmasını C_{SO_2} / C_{NH_3} nisbətinin 0,92-0,98 qiymətinin

alınmasına qədər aparırlar, bundan sonra ammonium sulfit-bisulfid məhlulu SO₂-nin ayrılması məqsədilə regenerasiya prosesinə göndərilir. Desorbsiya prosesi 80-98⁰C-də boşqablı kalonlarda həyata keçirilir, bu halda aşağıdakı reaksiyalar baş verir:

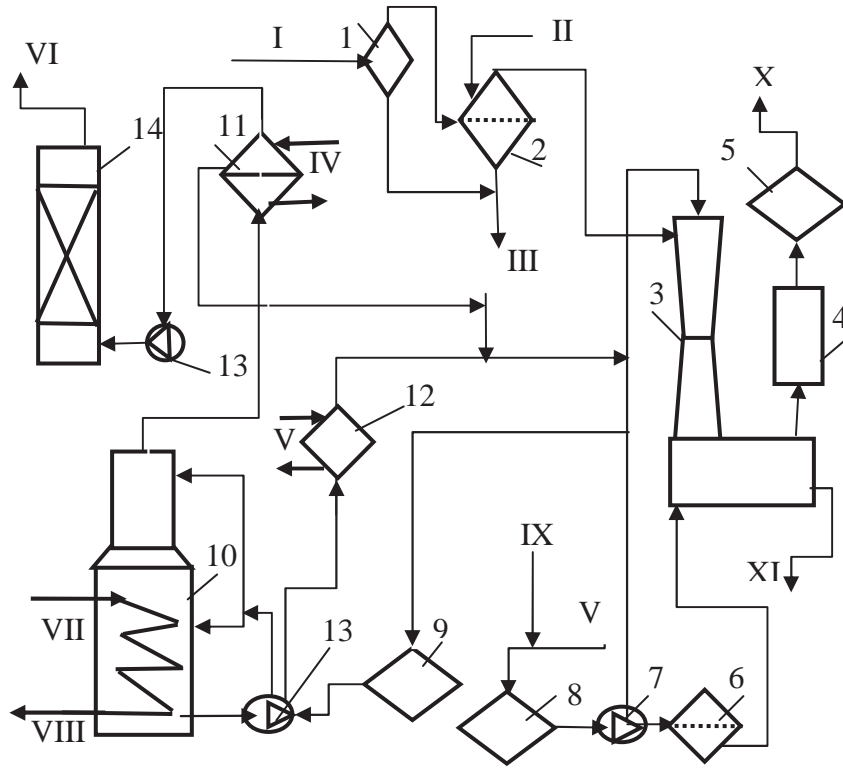


Yüksək temperaturlarda əsasən (3) reaksiyası gətirdiyinə görə prosesi vakuum altında aparırlar.

Sənaye qazları tərkibində sulfid anhidridi ilə yanaşı sulfat anhidridi də olduğuna görə güman edilir ki, ammonium sulfid-bisulfid məhlulunda ammonium sulfatın da əmələgəlməsi baş verir ki, bu da absorbentin kimyəvi həcmi azaldır, odur ki, qazların qabaqcadan sulfat anhidridindən təmizlənməsi məqsədəuyğun hesab olunur. Qazların tərkibində səthi aktiv maddələrin olması onun özlülüyünün artmasına səbəb olur və bu adsorbentin kimyəvi tutumunu azaldır. Beləliklə, yuma məhlullarının tərkibinə səthi aktiv maddələrin düşməsinə imkan verilməməlidir.

Sulfit anhidridinin regenerasiyası ilə sulfolaşma prosesində yaranan qazların təmizlənməsinin texnoloji sxemi şəkil 8.14-də göstərilmişdir. Sulfuratordan çıxan və separasiya mərhələsini keçən qazlar maye damcılarında azad olmaq üçün 1 damcıayırıcısına daxil olur. Sonra qazlar tərkiblərində olan maye hissəciklərin azaldılması və SO_3 -ün qismən absorpsiyası üçün ilkin məhsulla suvarılan 2 filtrinə göndərilir. 1 damcıayırıcısı və 2 filtrindən ayrılan maye faza sulfolaşma prosesinə qaytarılır, qazlar isə sulfit-bisulfit məhlulları ilə suvarılan Venturi borusuna verilir. Məhlulun sirkulyasiyası 7 nasosunun köməyi ilə həyata keçirilir, vaxt keçdikdən sonra isə məhlulun bir hissəsi regenerasiya olunmaq üçün 9 tutumuna göndərilir, absorbent isə təzə ammoniyak ilə doydurulur. 3 kalonunun kubunda qazlar sulfat turşusu dumanı və ammonium sulfatdan təmizlənmək məqsədilə aparılan damcılarının tutulması üçün istifadə olunan doldurma layını keçməklə 5 laylı filtrə daxil olur. Qazların təmizlənməsi prosesi şəraitinin yaxşılaşdırılması üçün filtrin, xüsusən doldurmaların ilkin sulfit-bisulfit məhlulu ilə suvarılması məqsədəuyğun hesab olunur. Yuyucu məhlulun regenerasiyası kub hissəsi buxarla qızdırılaraq 10 buxarlandırıcı kalonda

həyata keçirilir. Sulfid anhidridinin qovulma prosesi kalona bilavasitə isti su buxarının verilməsi ilə intensivləşdirilə bilər. Qovma zamanı bisulfidin parçalanması ilə yanaşı ammoniyak və suyun ayrılması ilə digər ammonium duzlarının da qismən parçalanma prosesi də baş verə bilər. Duz məhlulu ilə soyudulan 11 soyuducusunda su buxarının kondensləşdirilməsi ilə ammoniyak tutulur. Alınan kondensat absorbentin doydurulmasına sərf olunur. Nəm sulfid anhidridi ammoniyak və suyun kondensləşdirilməsindən sonra 13 vakuum nasosuna verilir. Sonra qazlar silikagel ilə doldurulmuş 14 kalonunda son qurudulma prosesinə düçar edilir. Qurudulmuş sulfid anhidridi yenidən sulfat anhidridinin alınması prosesinə qaytarılır. 10 kalonunun kub hissəsindən ayrılan sulfid məhlulu 12 soyuducusunu keçməklə 3 kalonunun suvarılmasında istifadə olunur. Ammonium sulfatın toplanması dərəcəsindən asılı olaraq 3 kalonunun kubundan məhlulun bir hissəsi turş axınların kanalizasiya xəttinə axıdılır. Bir sıra çatışmayan cəhətləri (qızdırılmaya istilik sərfi, aparatların turşuyadavamlı materiallardan hazırlanması) olmasına baxmayaraq bu üsulun tətbiqi sulfolaşma prosesinin praktiki olaraq tullantısız aparılmasına imkan verir.

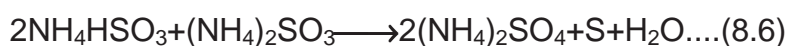
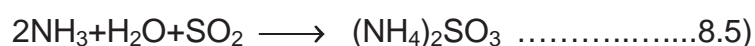


Şəkil 8.14. Sulfit anhidridinin regenerasiyası ilə sulfolaşma prosesinin tullantı qazlarının təmizlənməsi prosesinin texnoloji sxemi.

1 – damlaayırcı; 2 – suvarılan filtr; 3 – Venturi skrubberi; 4 – kürə şəkilli doldurma; 5 – filtr-dumantutucu; 6 – mexaniki filtr; 7 – nasos; 8,9 – tutumlar; 10 – buxarlandırıcı kalon; 11 – duzlu su soyuducusu; 12 – istidəyişdirici; 13 – vakuum nasos; 14 – quruducu kalon; I – sulfuratordan çıxan qazlar; II – suvarma məhlulu; III – sulfolaşmaya qaytarılan məhsul; IV – duzlu su; V – su; VI – prosesə qaytarılan SO_2 ; VII – buxar; VIII – kondensat; IX – NH_3 ; X – atmosfərə atılan qazlar; XI – turş axınlar kanalizasiyaya.

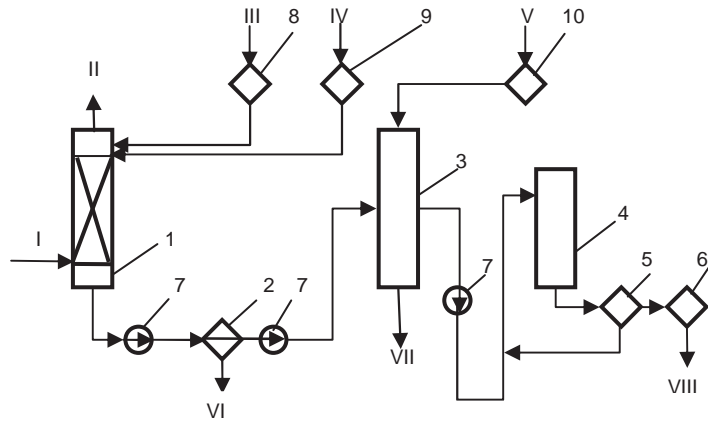
8.2.2. Avtoklav üsulu ilə qazların SO₂-dən təmizlənməsi

Tullantı qazların ammonyak-avtoklav üsulu ilə təmizlənməsi prosesi çirkli qazların ammonyakın sulu məhlulu içərisindən buraxılması ilə SO₂-nin udulmasına əsaslanır. Sonra alınan ammoniumsulfid və bisulfid avtoklavda 150-160⁰C temperaturda və 0,5-0,6 MPa təzyiqdə parçalanır. Nəticədə ammonium sulfat və sərbəst kükürd alınır:



Burada alınan (NH₄)₂SO₄ və S əmtəə məhsulu kimi də işləyə bilər. Qazların ammonyak-avtoklav üsulu ilə SO₂-dən təmizlənməsinin texnoloji sxemi şəkil 8.115 –də göstərilmişdir. 1 skrubberinə 8 və 9 tutumlarından müvafiq olaraq su və amonyak verilir. Çirkli qazlar 1 skrubberində amonyakın sulu məhlulundan buraxılır və SO₂ udulur. 1 skrubberinin yuxarisından təmizlənmiş qazlar çıxır. 1 skrubberinin aşağısından ammonium sulfid və bisulfid məhlulları qarışığı 7 nasosu vasitəsilə 2 filtpresini keçərək 3 avtoklavına göndərilir. 3 avtoklavına reaksiyanı gücləndirmək üçün 10 tutumundan sulfat

turşusu da verilir. 3 avtoklavında ammonium sulfit və bisulfitin məhlullarının parçalanması prosesi gedir və sərbəst kükürd (99,9% təmizlikdə) ayrılır. 3 avtoklavından çıxan məhlul 7 nasosu vasitəsilə 4 vakuum buxarlandırıcı aparatına verilir, burada ammonium sulfat qovulur və 5 sentrafuqa aparatında kristallik ammonium sulfat alınır, məhlul isə yenidən prosesə qaytarılır. 6 quruducusunda ammoniumsulfat kristalları qurudulur və sonrakı emal prosesinə göndərilir.



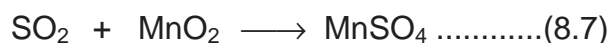
Şəkil 8.15. Qazların ammonyak-avtoklav üsulu ilə SO₂ –dən təmizlənməsi prosesinin texnoloji sxemi.

1 – skrubber; 2 – filtrpres; 3 – avtoklav; 4 – vakuum buxarlandırıcı aparat; 5 – sentrafuqa; 6 – quruducu; 7 – nasoslar; 8,9,10 – tutumlar; I – çirkli qaz; II – təmizlənmiş qazlar; III – su; IV – amonyak; V – sulfat turşusu; VI – çöküntü; VII – kükürd; VIII – ammoniumsulfat.

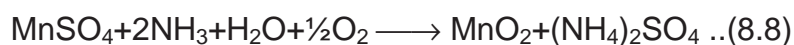
8.2.3. İşlənmiş qazların SO₂-dən manqan, maqnezit və əhəng üsulu ilə təmizlənməsi

Manqan üsulu ilə qazların SO₂-dən təmizlənməsi

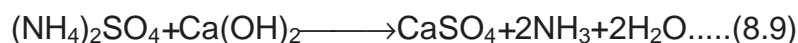
MnO₂ tozu tərkibində SO₂ olan qaz axını yoluna vurulur:



Alınan bərk MnSO₄ amonyakın sulu məhlulunu keçməklə oksidləşdirilir.



(NH₄)₂SO₄– ammonium sulfat filtrlənməklə məhluldan ayrılır və işlənməyə göndərilir. Bundan bəzən gips də alınır.



Maqnezit üsulu ilə qazların SO₂-dən təmizlənməsi

Bu üsulda SO₂ maqnezium oksid suspenziyası ilə udulur:



İşlənmiş qazların SO₂-dən əhəng üsulu ilə təmizlənməsi

Bu üsulda SO₂ əhəngdaşı ilə işlənir:

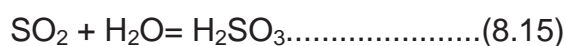




Alınan kalsium sulfat suda pis həll olan maddədir və $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ gips kimi istifadə olunur.

İşlənmiş qazların kükürd dioksidindən əhəng üsulu ilə təmizlənməsi iki ardıcıl quraşdırılmış absorberlərdə (əhəng südü ilə suvarılan skrubberlərdə) həyata keçirilir. Bu üsulun üstün cəhətləri: texnoloji sxeminin sadəliyi, aşağı istismar xərcləri, etibarlı və ucuz sorbentlə işləməsi, qazların əvvəlcədən soyudulma və tozsuzlaşdırılmadan təmizlənməsinin mümkünlüyü. Əhəng üsulu qazların SO_2 -dən praktiki olaraq tam təmizlənməsinə ($\eta(\text{SO}_2)=80\%$) imkan yaradır. Əhəng karbonatlı süxurların $1000\dots1300 \text{ }^\circ\text{C}$ temperaturda yandırılması ilə alınır. İşlənmiş qazların SO_2 -dən əhəng üsulu ilə təmizlənməsi prosesinin texnoloji sxemi şəkil 8.16-da göstərilmişdir. Bu üsulda işlənmiş qazlar əvvəlcə 1 tsiklonlar batareyasında mexaniki qarışıqlardan (toz və his) təmizlənir və sonra 2 qazüfürücü vasitəsilə əhəng südü ilə suvarılan 3 skrubberinə daxil edilir.

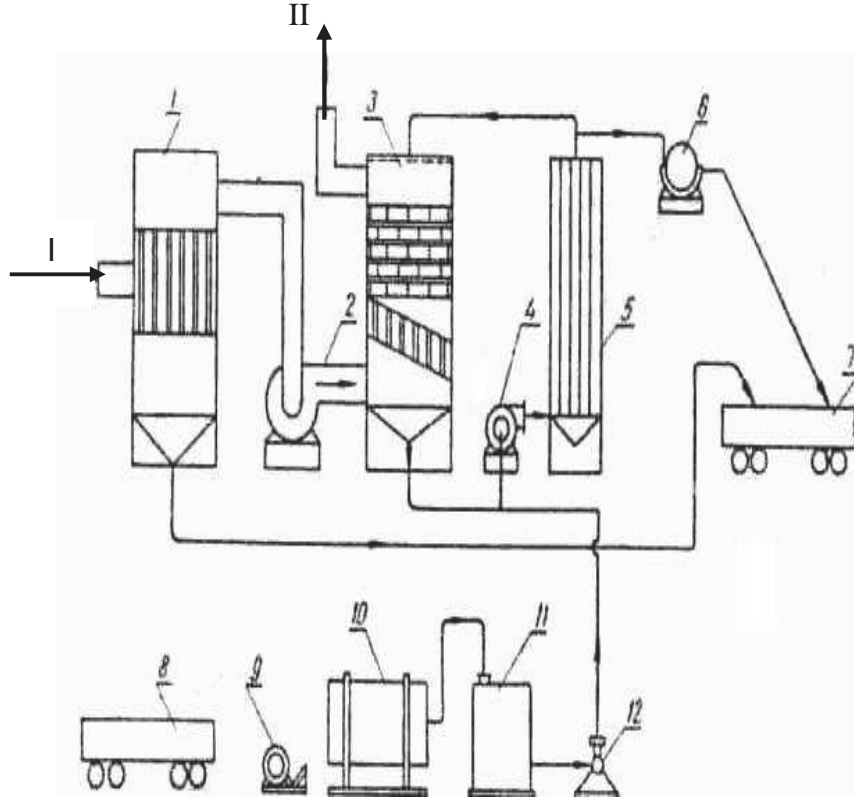
Əhəng südü ilə SO_2 –nin qarşılıqlı təsirindən aşağıdakı reaksiyalar gedir:



Məhlulun sirkulyasiyası dərəcəsi asılı olaraq onun tərkibində CaSO_3 duzu toplanmağa başlayır. Məhlulda kalsium sulfitin qatılığı 18—20% olduqda məhlul dövri olaraq təzəsi ilə əvəz olunur. Əmələ gələn kalsium sulfit suda pis həll olduğundan (0,138 q/l) skrubberlərin suvarma sistemlərində kalsium sulfit kristallarının ayrılması üçün ardıcıl olaraq 5 kristallaşdırıcısı yerləşdirilir. CaSO_3 -ün sonrakı ayrılması 6 vakuum filtrində baş verir.



(8.17) reaksiyası üzrə alınan CaSO_4 və CaSO_3 -dən ibarət olan şlam 7 transportoru ilə sistemdən çıxarılır və tikinti materiallarının istehsalında istifadə olunur. Əhəng üsulu praktiki olaraq işlənmiş qazların SO_2 -dən tam təmizlənməsini təmin edir, lakin bu halda xeyli miqdarda əhəng sərf olunur. Qazların təmizlənmə dərəcəsi 80%-ə çatır. Əhəng üsulunda həm də 60 %-ə qədər toz hissəcikləri də tutula bilər.



Şəkil 8.16. İşlənmiş qazların əhəng üsulu ilə SO_2 –
dən təmizlənməsi.

1 – tsiklonlar batareyası; 2 – qazüfürücü; 3 – skrubber;
4,9,12, – nasoslar; 5 – kristallaşdırıcı; 6 - vakuum filtri;
7,8 - transportyor; 8-10 - əhəng tutumu; 11 -əhəng südü
tutumu; I – işlənmiş qazlar; II – təmizlənmiş qazlar.

8.2.4. Adsorbsiya üsulları ilə qazların SO₂-dən təmizlənməsi.

Absorbsiya üsullarının köməyi ilə qazların SO₂-dən təmizlənməsi prosesinin çatışmayan cəhətləri bərk xemosorbentlərin tətbiq edilməsinə əsaslanan üsulların işlənilib hazırlanmasına səbəb olmuşdur. Xemosorbent kimi əhəngdaşı, dolomit və ya əhəngdən istifadə oluna bilər. Xemosorbentlərin aktivliyini artırmaq üçün onların tərkibinə SO₂ uducuları ilə yanaşı bir sıra ucuz qeyri üzvi duzlar, mis oksidləri, maqnezium oksidi və digər maddələr kimi xüsusi əlavələr də daxil edirlər.

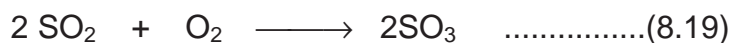
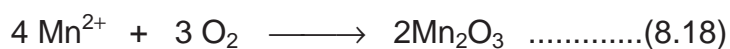
Xemosorbentlərlə yanaşı SO₂-ni tutmaq üçün bir çox metal oksidlərindən də istifadə oluna bilər. Qazların kükürd dioksidindən quru sanitar təmizlənməsi prosesi qazların yüksək temperaturda təmizlənəcək qaz axınının nəmləşdirilmədən emal olunmasını təmin edir ki, bu da aparatların korroziyasını azaldır, qaztəmizləmə texnologiyasını sadələşdirir və ona sərf olunan kapital xərclərinin ixtisar olunmasına imkan yaradır. Bunlarla yanaşı belə texnologiyalar adətən uduculardan dövrü istifadə və ya qazların təmizlənməsi prosesi məhsullarının utilizasiyasını da nəzərdə tutur. Quru təmizləmə üsullarına həm

də kükürd dioksidinin katalitik oksidləşməsi və adsorbentlərlə udulması prosesləri də aid edilir.

8.2.5. Qazların termiki və katalitik təmizlənmə üsulları.

Tullantı qazlarının kükürd dioksidindən katalitik təmizlənməsinin işlənib hazırlanmış texnologiyası sulfat turşusunun nitroz və ya kontakt üsulu ilə istehsalında istifadə olunan SO₂-nin SO₃-ə oksidləşməsi prinsipinə əsaslanır. SO₂-nin katalitik oksidləşmə üsulları bir neçə cür olur. Bu üsullar istifadə olunan katalizatorlara və reaksiya mexanizminə görə bir-birindən fərqlənirlər.

Pirolyuzit üsulu – SO₂ – nin maye fazada katalizator – pirolyuzit (katalizatorun əsas hissəsi MnO₂ dən ibarətdir) iştirakı ilə oksidləşməsinə əsaslanır. Oksigen artıqlığında iki valentli Mn üç valentli Mn-a qədər oksidləşdirilir. Bu halda eyni zamanda SO₂ – nin də oksidləşməsi baş verir:



Sonra Mn³⁺ SO₂-ni oksidləşdirir və Mn²⁺-yə çevrilir. Pirolyuzit üsulu ilə tullantı qazlarının SO₂-dən təmizlənməsi qurğusunun texnoloji sxemi şəkil 8.17-də

göstərilmişdir. Qazların pirolizit üsulu ilə SO₂-dən təmizlənməsi qurğusunda tullantı qazlar Raşiq həlqələri ilə doldurulmuş 1 qülləsini keçir. Bu qüllə duru sulfat turşusu ilə suvarılır. İşçi boşqablarda - barbotyorlarda katalizator – pirolizit yerləşdirilir. 1 qülləsindən çıxan sulfat turşusu yüksək qatılıqda olur və sulfat turşusunun çoxdəfəli sirkulyasiyası ilə barbotyoru katalizatorlardan təmizləyirlər və onu qarışdırıcıya göndərir. Pirolizit üsulunun çatışmayan cəhəti: turşunun qatılığı artdıqca oksidləşmə dayanır. Bu oksigenin və SO₂-nin sulfat turşusu məhlulunda həll olmasının azalması ilə prosesin zəncir mexanizmi üzrə getməsinin də dayanması ilə əlaqədardır.

8.2.6. Qazların hidrogensulfiddən təmizlənməsi.

H_2S – güclü sinir – iflic zəhəridir. Onun işçi zonasında yol verilə bilən qatılığı – 10 mq/m^3 , əhali yaşayan zonalarda isə havada orta gündəlik qatılığı – $0,008 \text{ mq/m}^3$ olmalıdır. Hidrogen sulfidin iyini insan onun qatılığı $1-3 \cdot 10^{-2} \text{ mq/m}^3$ olanda hiss edir. H_2S ilə 6 mq/m^3 qatılıqda 4 saat müddətində nəfəsalma zamanı baş və göz ağrıları müşahidə olunur. Hidrogensulfid yanacaqların tərkibində qatışıq kimi olur. Tərkibində hidrogensulfid olan odluq qazları korroziyaya qarşı çox aktivdir. Qazların hidrogensulfiddən təmizlənməsi 2 istiqamətdə aparılır:

1) İstehsal və ventilyasiya qazlarının sanitar təmizlənməsi.

2) Sonrakı mərhələdə emal olunmaq üçün istifadə olunan texnoloji qazların təmizlənməsi.

Təbii qazları, müxtəlif neft emalı və neft-kimya proseslərində ayrılan qazları hidrogensulfiddən təmizləyirlər (hidrotəmizləmə, krekinq, piroliz, riforminq və s.). Qazlar tərkiblərində olan hidrogensulfidin miqdarına görə müxtəlif olurlar. Təbii qazlar ya kükürdsüz, ya da tərkiblərində az miqdarda hidrogensulfid olur. Məsələn, Orenburq yataqlarında tapılan təbii qazın tərkibində

4-6%, Astraxan təbii qazının tərkibində isə 25% hidrogen sulfid olur. Kanadada elə qaz yataqları vardır ki, onların tərkibində 50% hidrogen sulfid olur. Neft emalı və neft-kimya qazlarının tərkibində hidrogen sulfidin miqdarı 0,5 %-dən 15%-ə qədər olur. Atmosferə atılan qazların təmizlənməsi zamanı onların tərkibində hidrogen sulfidin miqdarı yol verilə bilən qatılıq həddində olmalıdır. Texnoloji qazların təmizlənməsi zamanı hidrogen sulfidin miqdarı sonrakı emal proseslərinin tələbatlarına uyğun olaraq reqlamentləşdirilir. Çox zaman kimyəvi sintezlərdə texnoloji qazların tərkibində olan H_2S -in miqdarı 1mq/m^3 -dan 50mq/m^3 həddində ola bilər. Təmizlənmə zamanı ayrılan H_2S -dən ya elementar kükürd ya da sulfat turşusu alınır. Tullantı qazlarının hidrogensulfiddən ayrılması 2 üsulla həyata keçirilir:

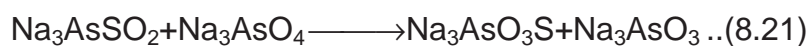
- 1) Sorbsiya üsulu;
- 2) Katalitik oksidləşmə.

Qazların hidrogensulfiddən 99,9%-ə qədər təmizlənməsinə imkan verən sorbsiya üsullarından ən geniş yayılanı hemosorbsiyadır. Bu halda müxtəlif hemosorbsiya üsullarından istifadə edirlər ki, onlardan da etanolaminlə təmizlənmə üsulu çox geniş tətbiq sahəsi tapmışdır.

Vakuum-karbonat üsulu. Bu üsullarda qazların tərkibində olan hidrogensulfid natrium və ya kalium karbonatın sulu məhlullarının iştirakı ilə udulur. Sonra məhlul vakuum altında regenerasiyaya uğrayır, soyudulur və yenidən absorbsiya prosesinə qaytarılır. Əgər məhlulun regenerasiyası hidrogensulfidin rekuperasiyası olmadan aparılırsa, onda məhlulu regeneratorda qızdıraraq tərkibində olan hidrogensulfidi hava ilə üfürüb çıxarırlar.

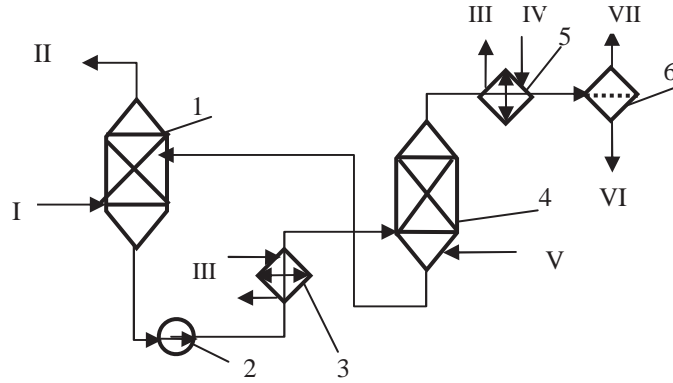
Fosfat üsulu ilə aparılan proseslər. Tullantı qazlarının tərkibindən hidrogensulfidin fosfat üsulu ilə absorbsiyası üçün tərkibində 40 – 50% kaliumortofosfat olan sulu məhlullardan istifadə olunur. Məhluldan hidrogensulfidi qaynatmaqla ayırırlar.

Arsenat-qələvi üsulu. İstifadə olunan absorbentlərdən asılı olaraq bu üsullar arsenat-soda və arsenat-ammonyak üsullarına ayrılır. Arsenat-soda üsulu ilə tullantı qazlarının hidrogensulfiddən təmizlənməsi 3 və 5 valentli arsenin zəif qələvi məhlulu ilə həyata keçirilir:



Udulma atmosfer təzyiqində və 20-40⁰C temperaturda baş verir. Bu üsulla qazların hidrogensulfiddən yüksək

dərəcədə təmizlənməsi (1 q/m^3 - ə qədər) təmin olunur. Çatışmayan cəhəti isə toksiki reagentlərdən istifadə olunmasıdır. Arsenat-soda üsulu ilə tullantı qazlarının hidrogensulfiddən təmizlənməsi prosesinin texnoloji sxemi şəkil 8.18-də verilmişdir. Təmizlənəcək tullantı qazları 1 absorberinə daxil olur və orada hidrogen sulfiddən təmizlənir. Sonra 1 absorberinin aşağısından hidrogensulfidlə doydurulmuş məhlul 2 nasosu vasitəsilə 3 istidəyişdiricisinə daxil olur. 3 istidəyişdiricisində hidrogensulfidlə doydurulmuş məhlul 40°C temperaturuna qədər qızdırılır və sonra da regenerasiya olunmaq üçün 4 regeneratörünə verilir. 4 regeneratöründə məhlul içərisindən sıxılmış hava barbotaj edilir. Havanın oksigeni ilə oksidləşərək məhlulun tərkibindən ayrılan kükürd sonra hava qabarcıqları ilə birlikdə 5 seperatörünə daxil olur. Regenerasiya olunmuş məhlul yenidən 1 absorberinə qaytarılır. Kükürdü 6 vakuüm-filtrində ayırırlar. Absorbsiya prosesinin intensivliyinə uducu məhlulda arsenin qatılığı və məhlulun pH-ı təsir göstərir. Arsenat – soda və arsenat-ammonyak üsullarının texnoloji sxemləri və aparatları bir-birlərinə oxşardır.



Şəkil 8.18. Arsenat-soda üsulu ilə tullantı qazlarının hidrogensulfiddən təmizlənməsi prosesinin texnoloji sxemi: 1 – absorber; 2 – nasos; 3,5 – istidəyişdiricilər; 4 – regeneratör; 6 – vakuüm-filtr; I – təmizlənməyə qazlar; II – təmizlənmiş qazlar; III – buxar; IV – kondensat; V – hava; VI – kükürd; VII – regenerasiya qazları.

“Stretford” prosesi. Bu prosədə hidrogensulfidi tərkibində natrium karbonatdan başqa ekvimolekulyar miqdarda natrium-ammonium vanadat və antraxinon – 2,6-2,7 – disulfonat olan qələvi məhlulunda (pH = 8,5–9,5) absorbsiyaya düçar edirlər. Bundan başqa məhlula çaxır turşusunun natrium-kalium duzunu da əlavə edirlər ki, vanadat çökməsin. Prosesin üstün cəhəti ondan

ibarətdir ki, çox toksiki maddə olan arsenidlərdən istifadə olunmur.

Dəmir-soda üsulu. Bu prosesdə uducu məhlul kimi iki və üçvalentli dəmirin hidrokksidlərindən istifadə olunur. Suspenziyanı 10%-li Na₂CO₃ məhlulu ilə 18%-li dəmir kuporosu məhlulunu qarışdırmaqla hazırlayırlar. Bu üsul 80%-dən yüksək təmizlənmə dərəcəsi əldə etməyə imkan verir.



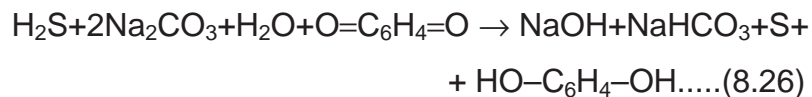
Uducu məhlulun regenerasiyası hava iştirakı ilə aparılır. Hava uducu məhlul içərisindən buraxılır və H₂S-in 70%-i elementar kükürdə, 30%-i isə natrium tiosulfata çevrilir.

Qazların incə yolla H₂S-dən təmizlənməsi zamanı dəmir oksidlərinin iştirakı ilə quru təmizləmə üsullarından da istifadə olunur.



Regenerasiyaya verilən havanın miqdarından asılı olaraq həm elementar kükürd, həm də kükürd oksidləri almaq olar.

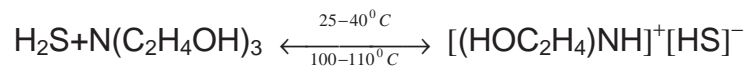
Qələvi – hidroxinon üsulu. Bu üsul böyük həcmli (1mln m³/saat) havanı nisbətən yüksək olmayan başlanğıc qatılıqlı (1–1,5 q/m³) hidrogen sulfiddən təmizləmək üçün istifadə olunur. Üsulun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, hidrogensulfid hidroxinonun sulu-qələvi məhlulunda udulur:



Məhlulun regenerasiyası zamanı elementar kükürd və natriumtiosulfat ayrılır. Burada xinon oksigen daşıyıcısı və katalizator rolunu oynayır. O, aktiv oksidləşmiş (xinon) formadan passiv reduksiya olunmuş (hidroxinon) formaya keçir. Məhlulda xinonun qatılığı nə qədər yüksək olsa, məhlul bir o qədər aktiv olar. Qələvi - hidroxinon üsulu aşağıdakı mərhələlərdən ibarətdir: hidrogensulfidin natriumkarbonatla (soda ilə) qarşılıqlı təsiri; natrium hidrosulfidin xinonla (hidroxinonun oksidləşmiş forması) oksidləşməsi; sodanın regenerasiyası; xinonun regenerasiyası. Bu üsul qazları hidrogensulfidin başlanğıc miqdarından təmizləməyə imkan verir və hidrogensulfiddən təmizləmə dərəcəsi 90%-ə qədər olur.

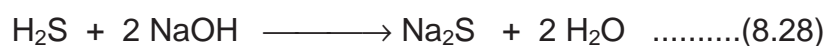
Etanolaminlə absorbsiya. Bu üsulda hidrogensulfid və karbondioksidi monoetanolamin və ya trietanolamin

məhlulları ilə absorbsiya edirlər. Mono və dietanolaminlər qazların tərkibində olan həm H₂S-i həm də CO₂-ni, trietanolamin isə ancaq hidrogen sulfidi təmizləyir.



..... (8.27)

Qazların H₂S-dən təmizlənməsi sistemlərinin istismarının bir sıra çətinlikləri vardır. Bu çətinliklər köpük əmələ gəlməsi, reagentlərin termiki və kimyəvi parçalanması və korroziya prosesləri ilə bağlıdır. Etanolaminlə təmizləmə qazların tərkibində olan H₂S-i 0,5%-dən artıq təmizləməyə imkan vermir. Odur ki, verilən təmizlik dərəcəsini əldə etmək üçün etanolaminlə təmizlənmədən sonra adətən qaynar qələvi ilə təmizləmə prosesini də aparırlar. Bu prosesi 50-80⁰C temperaturda və 2 MPa təzyiqdə aparırlar.



Lakin qələvi ilə təmizləmə prosesi dönməyən olduğuna görə qələvi sərfinə, Na₂S şəklində şlam əmələ gəlməsinə və sonrakı emal üçün H₂S itkisinə səbəb olur.

Adsorbsiya üsulları ilə təmizləmə. Tullantı qazlarının H₂S-dən daha dərin təmizlənməsi dəmir hidroksidləri, aktivləşdirilmiş kömür, seolitlər və digər

uducuların iştirakı ilə aparılan adsorbsiya üsulları vasitəsilə təmin edilir. Qazların H_2S -dən dəmir hidroksidlərinin vasitəsilə təmizlənməsi prosesi çoxdan istifadə olunur. Tullantı qazları dəmir hidroksid layından keçərək udulur. Eyni zamanda bir qədər FeS də əmələ gəlir. Təmizlənəcək qazın tərkibində olan oksigen dəmir sulfidi oksidləşdirərək dəmir hidroksid əmələ gətirir. Təmizləmə prosesini $28-30^{\circ}C$ temperaturda və atmosfer təzyiqinə yaxın təzyiqdə aparırlar. İşlənmiş uducudan kükürdün rekuperasiyası adətən onun yandırılması üsulu ilə həyata keçirilir və bu prosesdə alınan qazlar isə sulfat turşusu istehsalına göndərilir. Hidrogen sulfidin effektiv uducusu aktivləşdirilmiş kömür hesab olunur. Tullantı qazlarının tərkibində hidrogen sulfidin böyük qatılıqlarında yüksək ekzotermiki oksidləşmə prosesləri, uducu layının intensiv qızması və bununla əlaqədar olaraq aktivləşdirilmiş kömürün alışıb yanma riskinin artmasına səbəb olur. Bununla əlaqədar olaraq qazların hidrogen sulfiddən təmizlənməsi prosesində aktivləşdirilmiş kömürdən adətən məhdud istifadə olunur.

8.3. Kation səthi aktiv maddələrin istehsalında yaranan qaz tullantılarının təmizlənməsi üsulları

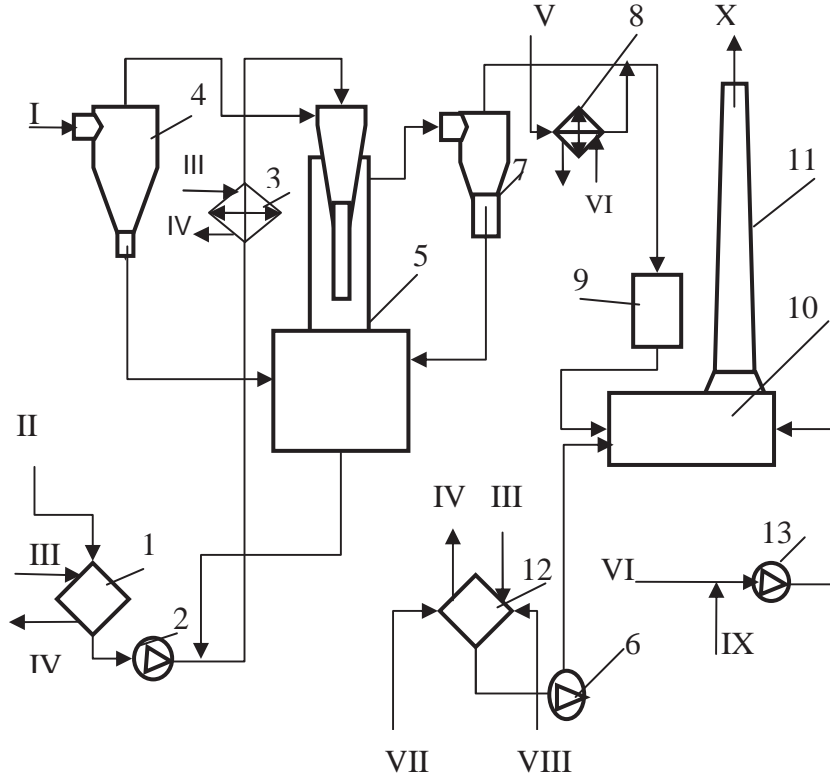
Kation səthi aktiv maddələr sənayenin müxtəlif sahələrində korroziya ingibitoru, bakterisid və s. kimi tətbiq olunur. Sintetik yağ turşuları əsasında kation səthi aktiv maddələrin alınması prosesi aşağıdakı mərhələlərdən ibarətdir:

- 1) Sintetik yağ turşularının katalizator iştirakı ilə ammoniyakla qarşılıqlı təsirindən nitrillərin alınması;
- 2) Nitrillərin katalitik hidrogenləşdirilməsi ilə aminlərin (birli-, ikili- və ya üçlü) alınması;
- 3) Aminlərin reduksiyaedici alkilləşməsi;
- 4) Dördlü ammonium duzlarının alınması.

Kation səthi aktiv maddələr istehsalında qazşəkilli tullantılar bütün texnoloji mərhələlərdə, həmçinin də xammal, yarım məhsul və məhsulların saxlandığı tutum və ölçü çənlərinin nəfəslərində əmələ gələ bilər. Nitrilləşmə-hidrogenləşmə mərhələsinin qaz tullantıları – tərkibində $166,9-425,8 \text{ q/m}^3$ ammoniyak, $0,45-71,4 \text{ q/m}^3$ hidrogen, $10-100 \text{ q/m}^3$ CO və CO₂-dən, sintetik yağ turşuları, nitrillər və aminlərin damcı hissəciklərindən ibarət olur. Üzvi maddələrin cəmi miqdarı $23,2-31,3 \text{ q/m}^3$ həddində dəyişir. Reduksiyaedici alkilləşmə mərhələsində

yaranan qazların tərkibində 213,7 – 246,05 q/m³ izopropil spirti, 242,8 – 308,6 q/m³ formaldehid, 60,5 – 64,1 q/m³ hidrogen olur. Tullantı qazların miqdarı emal olunan xammaldan asılı olub 35 – 160 m³/t həddində dəyişir. Dörtlü ammonium duzlarının alınması mərhələsində orta hesabla 15 m³/t tullantı qazı əmələ gəlir ki, onun da tərkibində əsasən azot və izopropil spirti qatışıqı (59q/m³-ə qədər), formaldehid (47 q/m³-ə qədər), benzil və ya metilxlorid (11,3-15,8 q/m³-ə qədər) olur. Kation səthi aktiv maddələrin istehsalında yaranan qaz və maye tullantılarının təmizlənməsi prosesinin texnoloji sxemi şəkil 8.19-də verilmişdir. Əsas texnoloji mərhələlərdə yaranan tullantı qazları 1 damcıtutucusunu keçməklə ejeksiya tipli 5 absorberinə daxil olur. Absorbent kimi sintetik yağ turşularının müvafiq fraksiyalarından istifadə olunur. Turşular 1 tutumundan 2 nasosu vasitəsilə 3 istidəyişdiricisini keçməklə 5 absorberinin çiləyicisinə verilir. Ammonium sabununun miqdarı verilən qiymətə çatanda (sintetik yağ turşusu fraksiyasından asılı olaraq 10-20 % təşkil edir) sabun məhlulu və sintetik yağ turşuları texnoloji prosesə qaytarılır. 5 absorberindən çıxan qazlar 7 damcıtutucusunu keçməklə 9 alov söndürücü sistemə və sonra da 10 sobasına

yandırılmaya göndərilir. Reduksiyaedici alkilləşmə mərhələsində yaranan qazlar da qabaqcadan 9 soyuducusunu keçməklə uçucu qatışıqlardan ayrılır və sonra bu axına qarışır. Maye tullantılar zərərsizləşdirilməyə hazırlanmaq üçün qızdırıcı və qarışdırıcı quruluşu olan 12 tutumuna verilir. Hazırlanma prosesi tullantıların mazut və ya digər karbohidrogenlərlə durulaşdırılmasından ibarət olur. Durulaşdırılma dərəcəsi tullantıların özlüüyündən asılıdır. 80–100⁰C temperatura qədər qızdırılan qarışıq 1 nasosu vasitəsilə 10 sobasının odluğuna verilir. Yanma prosesini əldə etmək üçün sobaya 14 havaüfürücüsünün köməyi ilə duzların alınma mərhələsində yaranan qazlarla birlikdə hava verilir. Bu axının qızdırılması soba ilə təchiz olunmuş 11 rekuperatorunda həyata keçirilir. Tullantı qazları isə tüstü borusu vasitəsilə atmosfərə atılır. Tüstü qazlarının temperaturu 600-700⁰C-yə qədər olur ki, onu da istidəyişdirici qurğularda utilizə edirlər. Belə texnologiya ammoniyakın nitrillərin alınması mərhələsinə qaytarılması ilə xammala sərf normalarının, həmçinin də atmosfərə atılan CO, karbohidrogenlər, azot oksidləri miqdarının azaldılmasına və utilizasiya olunmayan tullantıların yox edilməsinə imkan verir.



Şəkil 8.19. Kation səthi aktiv maddələr istehsalında yaranan qaz və maye tullantıların zərərsizləşdirilməsi prosesinin texnoloji sxemi.

1- sintetik yağ turşusu tutumu; 2, 6 – nasoslar; 3- istidəyişdirici; 4, 7 – damlaayırıcılar; 5 – ejection tipli skrubber; 8 – soyuducu; 9 –alovməhdudlaşdırıcı; 10 – soba; 11 – rekuperator; 12 – maye tullantılar tutumu; 13 – havaüfürücü-su; I – üfürülmə qazları; II – sintetik yağ turşuları; III – buxar; IV – kondensat; V – reduksiya alkallaşma prosesində alınan qazlar; VI – hava; VII – mazut; VIII – qalıq nitrilləri; IX – aspirasiya qazları; X – üstü qazları.

8.4. Qeyri ionogen səthi aktiv maddələrin istehsalında yaranan qaz tullantılarının təmizlənməsi üsulları.

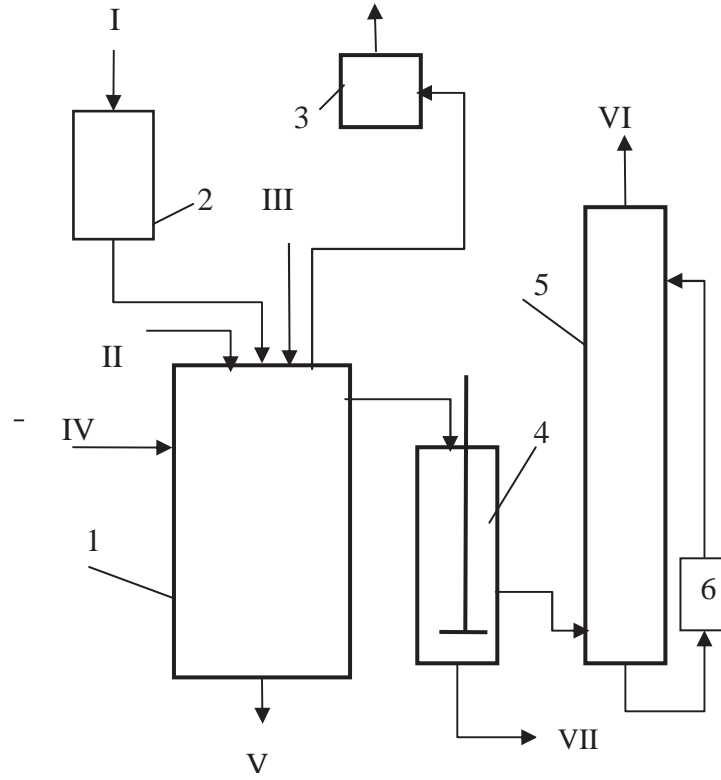
Birli və ikili spirtlər, fenollar və onların törəmələri, aminlər və s. əsasında alınan oksietilləşmiş birləşmələr sənayenin müxtəlif sahələrində tətbiq olunur. Oksietilləşmə məhsullarının istehsalı bir neçə mərhələdən ibarətdir: aerasiya, katalizatorun daxil edilməsindən sonra qurudulma, etilen oksidinin birləşdirilməsi, deqazlaşma və məhsulun neytrallaşdırılması.

Qeyriionogen səthi aktiv maddələr istehsalında qaz tullantılar əmələ gəlir:

- 1) Katalizatorun daxil edilməsi, aparatların xammal və katalizatorla yüklənməsindən sonra azotla üfürülmə və vakuumun əldə olunma proseslərində;
- 2) Oksietilləşmə mərhələsində reaksiyanın sonunda reaktorların azot ilə üfürülməsi prosesində;
- 3) Oksietilləşmə mərhələsində reaktorda təzyiqin buraxılabilən qiymətdən artıq olduğu halda qoruyucu membranın dağılması hallarında;
- 4) Etilenin ölçü çənindən azotun atılması, tutumların "nəfəslik"lərindən, onların doldurulması və etilen oksidinin anbarda saxlanması zamanı.

Bütün bu axınların tərkibində azot və etilen oksidi olur. Qovulan qazlarla aparılan etilen oksidinin ümumi miqdarı 0,5-2 kq/t, azotun miqdarı isə 7-12 kq/t təşkil edir.

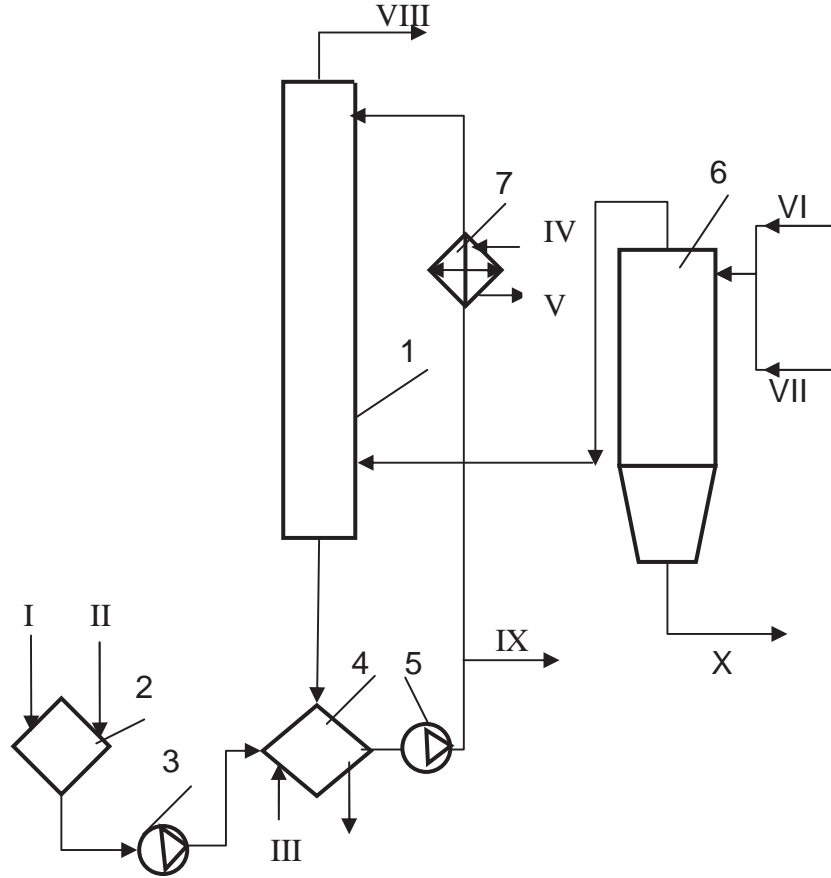
Qeyri ionogen səthi aktiv maddələr istehsalında oksietilləşdirilmiş məhsulların alınması və qaz tullantılarının zərərsizləşdirilməsi prosesinin texnoloji sxemi şəkil 8.20-də göstərilmişdir. 1 reaktoru qurudulmuş xammal və katalizatorla yüklənir. Reaktor üfürüldükdən sonra oraya etilen oksidi verilir. Reaktorda başlanğıc təzyiq 0,3-0,4 MPa, temperatur isə 160-180⁰C olur. Reaksiyanın sonunda 1 reaktorunda təzyiq 30-40 kPa-a qədər azalır və reaksiyaya girməyən etilen oksidi qazların təmizlənməsi sisteminə atılır. Qazların təmizlənmə sistemi qarışdırıcısı olan 4 barbotaj tipli aparatdan ibarətdir. Etilen oksidi etilenqlikol və NaOH məhlulu içərisindən keçərək 140-160⁰C-də polietilenqlikolla çevrilir. Polietilenqlikol su ilə durulaşdırılır və kanalizasiyaya atılır, qazlar isə yüksək dərəcədə təmizlənmək üçün raşiq həlqələri ilə doldurulmuş 5 absorberinə göndərilir. 5 absorberinə suvarma kimi sirkulyasiya nasosunun köməyi ilə 6 tutumundan 50 %-li etilenqlikol məhlulu verilir. Təmizlənmiş qazlar isə atmosfərə atılır.



Şəkil 8.20 Oksietilləşdirilmiş məhsulların alınması və qaz tullantılarının təmizlənməsi prosesinin texnoloji sxemi.

1 – reaktor; 2 – ölçü çəni; 3 – tutucu; 4 – qarışdırıcı; 5 – doldurmalı absorber; 6 – tutum; I – NaOH məhlulu; II – etilen oksidi; III – ammal; IV – su buxarı; V – kondensat; VI – atmosfərə atılan qazlar; VII – kanalizasiyaya gedən axınlar.

Qeyri ionogen səthi aktiv maddələr istehsalında yaranan qaz tullantılarının etilen oksidindən təmizlənməsi prosesi şəkil 8.21-də göstərilən sxem üzrə aparılır. 2 tutumuna katalizator və su verilməklə uducu məhlul hazırlanır. Sonra 3 nasosu vasitəsilə absorbent 5 qızdırıcısı ilə təchiz olunmuş 4 ölçü tutumuna vurulur. Verilən temperatura qədər qızdırılan məhlul 6 nasosu vasitəsilə 1 skrubberinin suvarılmasına sərf olunur. 1 absorberinin aşağı hissəsinə 7 genişləndirici tutumundan qaz tullantıları daxil edilir. 1 absorberinin yuxarisından təmizlənmiş qaz tullantıları atmosferə atılır. Absorbent məhlulu etilen oksidi doydurulduqdan sonra 4 tutumuna axıdılır, oradan da özlülüü 25 MPa-s –dan çox olmayan su-qlikol məhlulu dövri olaraq yandırılmaya göndərilir, Absorbent isə 2 tutumundan daxil olan təzə uducu məhlul ilə doydurularaq yenidən 1 absorberinə göndərilir. Qazların uducu məhlul vasitəsilə təmizlənməsi prosesində poliqlikolların qatılığı artır və özlülükleri də yüksəlir. Prosesin məqsədəuyğun aparılması üçün poliqlikolların molekula çəkisinin 250-300-dən artıq olmaması vacibdir.



Şəkil 8.21. Qaz tullantılarının etilen oksidindən təmizlənməsi prosesinin texnoloji sxemi.

1- absorber; 2 – tutum; 3,5– nasoslar; 4 – ölçülü tutum; 6 – genişləndirici tutum; 7 – istidəyişdirici; I – texniki su; II – katalizator; III – qaynar su; IV – su; V – su buxarı; VI – çən reaktorlarının üfürülmə qazları; VII – qoruyucu klapanlardan atılan qazlar; VIII – atmosfərə atılan qazlar; IX – yandırılmaya göndərilən su-qlikol məhlulu; X – prosesə qaytarılan məhsullar.

8.5. Qaz tullantılarının azot oksidlərindən təmizlənməsi

Tərkibində azot oksidləri olan tullantı qazlarının mənbəyi müxtəlif olur. Bu qazlar tərkiblərində olan azot oksidləri və digər qarışıqların miqdarına, azot oksidlərinin oksidləşmə dərəcələrinə, temperatura, təzyiqə və s. görə fərqlənirlər. Tərkibində azot oksidləri olan tullantı qazlarını 3 qrupa bölmək olar:

1. Tərkibində 2 – 30% və daha yuxarı azot oksidləri olan amonyak və ya nitrat turşusunun üzvi törəmələrinin oksidləşməsi zamanı alınan qatılaşmış qazlar; Bu qazlar əsasən nitrat turşusu istehsalına göndərilir.

2. Tərkibində 0,07 – 0,15% (həcm) azot oksidləri olan kimya sənayesinin işlənmiş qazları;

3. Tərkibində yüksək dərəcədə oksigen və azot oksidləri olan tüstü qazları; bu qazların həcmi kimya sənayesinin işlənmiş qazlarından çoxdur.

Tullantı qazlarının azot oksidlərindən təmizlənməsinin 3 üsulu vardır: oksidləşdirici, reduksiyaedici və sorbsion.

Azot oksidlərinin fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri cədvəl 8.2-də verilmişdir.

Cədvəl 8.2.

Azot oksidlərinin fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri

Parametrlər	Azot oksidi (NO)	Azot dioksid (NO ₂)	Diazot oksidi (N ₂ O)
1	2	3	4
Nisbi molekul kütləsi	30,006	46,008	44,012
20 ⁰ C – də sıxlığı, q/m ³	1,340	1,491	1,9778
Normal şəraitdə molyar həcmi, litr ilə	22,388	22,37	22,25
1	2	3	4
Rəngi	Rəngsiz	Qırmızı	Rəngsiz
Kritik temperaturu, ⁰ C	-92,9	158,2	36,45
Kritik təzyiqi, MPa	6,335	9,807	7,254
0,1013 MPa təzyiqdə temperaturu, ⁰ C:			
qaynama	-152,8	21,15	-89
ərimə	-163,8	-11,2	-91
C _p , Coul/(mol*K)	29,86	37,18	38,63
ΔH ⁰ _{əm.} , Coul/(mol*K)	91,69	34,2	81,6
S ⁰ ₂₉₈ Coul/(mol*K)	210,64	240,06	219,90

Cədvəl 8.2-dən göründüyü kimi hər üç azot oksidləri hətta 0,1013 MPa parsial təzyiqdə və 22⁰C-dən yüksək temperaturda qaz halında olur. Diazot və azot oksidləri rəngsiz, azotdioksidi isə qəhvəyi-qırmızı rəngdədir. Tullantı qazlarının tərkibində məhz azotdioksidinin olması ona qəhvəyi-qırmızı rəng verir. Azotun oksidi və dioksidi paramaqnit xassəsinə malikdirlər. Azot oksidi və diazot oksidi su ilə kimyəvi təsirdə olmadan onda həll olur, azot oksidi daha az həll olma qabiliyyətinə malikdir. Azot dioksidi suda yaxşı həll olaraq nitrit və nitrat turşuları

emələ gətirir. Cədvəl 8.3-də müxtəlif temperaturlarda və 0,1013 MPa parsial təzyiqdə azot oksidlərinin suda həllolma qabiliyyəti göstərilmişdir. Tüstü qazlarında bu təzyiq 1000 dəfə çox olur. Deməli Henri qanununa görə 200⁰C temperaturda, 1m³ suda qazın həll olma qabiliyyəti 0,047 litrdən (63 mq) artıq olmayacaqdır.

Cədvəl 8.3.

Müxtəlif temperaturlarda azot oksidlərinin suda həllolma qabiliyyəti

Maddələr	A*10 ³ 0,1013MPa təzyiqdə, m ³ /m ³					
	Температур, °C					
	0	10	20	40	60	80
N ₂ O	130	-	630	-	-	-
NO	73,8	57,09	7,06	35,07	29,54	27,0

Azotun bütün oksidləri yüksək oksidləşdiricilik qabiliyyəti göstərərək azota, bəzi hallarda isə amonyaka və hidroksilaminə qədər reduksiya oluna bilirlər. Azot dioksidi H₂SO₄ məhlulunda azota qədər, Sn (II) – kationunun iştirakı ilə hidroksilaminə qədər, Ti (III) – kationunun iştirakı ilə ammonyaka qədər reduksiya olunur.

Azot oksidi turş məhlullarda Cr (II) ionları ilə hidroksilaminə qədər, neytral məhlullarda isə amonyaka qədər reduksiya olunur. Tipik reduksiyaedici reagentlər

(H₂, CO, NH₃, CH₄) və digər üzvi birləşmələrlə azot oksidlərinin qaz fazalı reduksiya prosesi dönməyən olub, 300-1500 K temperaturda baş verir. Katalizatorlardan istifadə reaksiya temperaturunun 250-500⁰C-yə qədər azalmasına imkan verir. Oksigenin iştirakı ilə aparılan azot oksidlərinin reduksiya prosesi selektiv reduksiya adlanır.

Azot oksidlərinin orqanizmlərə toksiki təsiri. Yanacaqaların yanması zamanı atmosfərə əsasən NO və NO₂ atılır ki, onun da ümumi miqdarı adətən NO_x kimi göstərilir. Belə ki, NO artıq otaq temperaturunda oksigenlə nisbətən tez oksidləşərək NO₂-yə çevrilir. Bundan başqa azotun bütün oksidləri fizioloji aktivdirlər və ona görə də insan orqanizminə qarşı təhlükə yaradırlar. Diazot oksidi N₂O (“nəşələndirici” qaz) böyük qatılıqlarda tənqəfəslik törədir. Azot monooksidi NO – sinir zəhəri adlanır; CO kimi o da qanın tərkibində olan hemoqlobinə birləşərək methemoqlobinə transformasiya etmə qabiliyyətinə malik olan, möhkəm olmayan nitroz birləşmələri əmələ gətirə bilir. Qanda methemoqlobinin qatılığı 60-70% olduqda ölümlə nəticələnmələr müşahidə olunur. Azot dioksidi ağ ciyər və selikli qişaya qıcıqlandırıcı təsir göstərir. Böyük qatılıqlarda ağ ciyərin

şışməsinə və qan təzyiqinin aşağı düşməsinə səbəb olur. Karbohidrogenlərlə yanaşı azot oksidləri ultrabənövşəyi şüaların təsiri altında bir sıra radikal reaksiyalara daxil olur və fotokimyəvi dumanın əmələ gəlməsində iştirak edir. Bundan başqa azot oksidləri atmosferdə bir sıra fiziki və kimyəvi çevrilmələrə düçar olaraq “turşu yağışları”nın əmələ gəlməsinə imkan yaradır [5]. Azot oksidlərinin buraxıla bilən qatılıq həddi cədvəl 8.4-də göstərilmişdir.

Cədvəl 8.4.

Azot oksidlərinin buraxıla bilən qatılıq həddi

Maddələr	Buraxıla bilən qatılıq həddi mkq/m ³	Təsir müddəti
Azot oksidi	Orta günlük 60 a. b.400	24 saat 20 dəqiqə
Azot dioksidi	Orta günlük 40 a. b.85	24 saat 30 dəqiqə

Beləliklə, azot oksidlərinin yüksək toksikiliyi və insan orqanizmlərinə kəskin mənfi təsirinə nəzərə alaraq demək olar ki, sənaye və işlənmiş tullantı qazlarının azot oksidlərindən təmizlənməsi və zərərsizləşdirilməsi çox mühüm məsələlərdəndir.

Qazların azot oksidlərindən təmizlənməsi üsullarını 3 qrupa ayırmaq olar:

- 1) Azot oksidlərinin maye sorbentlərlə udulması;

- 2) Azot oksidlərinin bərk sorbentlərlə udulması;
- 3) Azot oksidlərinin katalizator üzərində elementar azota qədər reduksiyası.

Qazların azot oksidlərindən təmizlənməsinin ən geniş yayılmış üsulu onların Na_2CO_3 və $\text{Ca}(\text{OH})_2$, nisbətən az hallarda — NaOH və KOH məhlullarında udulmasına əsaslanır. Qələvi məhlulu ilə təmizlənmə üsulu böyük kapital qoyuluşu və istismar xərcləri tələb edir, lakin onun əsas çatışmayan cəhəti ondan ibarətdir ki, bu halda azot oksidlərinin absorbsiya dərəcəsi 60—75%-dən artıq olmur, beləliklə də bu üsul qazların sanitar normalara uyğun təmizlənməsini təmin etmir.

Proses zamanı alınan qələvi tullantıları sonra çoxdəfəli emal olunmaqla bərk duzlara çevrilir. Azot oksidlərinin bərk sorbentlərlə - silikogel, alyumogel, aktivləşdirilmiş kömür və digər bərk uducularla – udulması üsulu az etibarlı, bahalı və mürəkkəb olduğuna görə sənaye miqyasında tətbiq sahəsi tapmamışdır.

Azot oksidlərinin katalitik reduksiyası üsulu son illərdə sənaye miqyasında tətbiq olunmağa başlanmışdır və hələlik daha təkmilləşdirilmiş üsul hesab olunur.

8.5.1. Azot oksidlərinin katalitik reduksiyası.

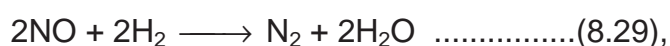
Qazların azot oksidlərindən təmizlənməsi azot oksidlərinin katalitik reduksiyası üsulu ilə həyata keçirilir. Reduksiyaedici kimi hidrogendən istifadə olunduqda azot oksidlərinin reduksiya prosesi 149°C temperaturda, reduksiyaedici kimi metandan istifadə olunduqda isə reduksiya prosesi 400°-də başlayır. Azot oksidlərinin reduksiyası tərkibində azot oksidləri olan qaz qarışığının reduksiyaedici qazla birlikdə katalizator içərisindən keçirilməsi ilə baş verir. Katalitik reduksiya prosesində ayrılan istilik ya su buxarının alınmasında, ya da qaz turbinlərində istifadə olunur. Reduksiyaedici agent kimi hidrogen, metan, təbii, neftlə çıxan və koks qazlarından istifadə olunur. Prosesi həyata keçirmək üçün müxtəlif növ katalizatorlardan istifadə olunur. Azot oksidlərinin reduksiyası katalizatorsuz yüksəktemperaturlu reduksiyaedici alovun iştirakı ilə də həyata keçirilə bilər. Bu halda qazlar 950-1200°C temperatura qədər qızdırılmalıdır. Beləliklə, tullantı qazlarının azot oksidlərindən təmizlənməsi zamanı selektiv katalitik reduksiya üsulu ən məqsədəuyğun hesab olunur. Bu üsul heterogen katalizator üzərində azot oksidinin

oksigen iştirakı ilə ammonyakla reduksiyasına əsaslanır. Selektiv katalitik reduksiya prosesi 180°C-dən 360°C-yə qədər temperaturda böyük miqdarda istiliyin ayrılması ilə aparılır. Ayrılan istilik istidəyişdiricilərdə utilizə olunur. Bu üsulla tələb olunan təmizlənmə dərəcəsi $\eta_{\text{NO}_2} = 99,2\%$ olur.

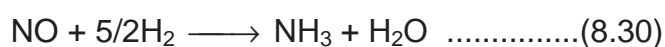
8.5.2. Azot oksidlərinin (NO_x) hidrogenlə reduksiyası.

Azot oksidlərinin H₂ ilə reduksiyası 150-200°C temperaturda baş verir. Katalizator kimi adətən daha çox Cu, Ni, Cr və onların qarışığından və ya Pt, Pd, Ru –dan istifadə olunur. Lakin hidrogen bahalı olduğu üçün azot oksidlərinin reduksiyaedici kimi geniş tətbiq sahəsi tapmamışdır. Azot oksidlərinin NO_x (məsələn, NO) reduksiyası:

molekulyar azota qədər (8.26):



ya da ammonyaka qədər (H₂ artıqlığında) gedir(8.30):

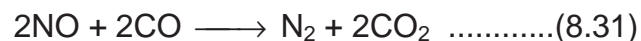


Ümumi formulu Au/MO_x/SiO₂ və Au/MO_x/Al₂O₃ (burada M=Co, La, Ce) olan Au – tərkibli katalizatorların aktivliyinə daşıyıcılar təsir göstərir. Ge və La oksidləri NO -nün N₂ –yə çevrilməsi selektivliyini artırır. (8.29) tənliyi

üzrə NO-nun maksimal konversiyası katalizator və temperaturdan asılıdır. Belə ki, Pt/Al₂O₃ katalizatoru iştirakı ilə T=140°C-də konversiya 50%, Pt/SiO₂ katalizatoru üçün T=90°C-də konversiya 75% olur.

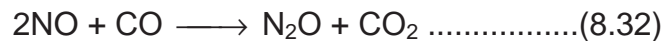
Suyun iştirakı NO-nun N₂-yə çevrilməsi konversiyasını azaldır. Pt/Al₂O₃ katalizatoruna Na⁺ ionunun daxil edilməsi NO-nun N₂ -yə çevrilmə konversiyasını 30%-dən 75%-ə qədər artırır. Katalizatorun Na⁺ ilə promotorlaşdırılması (8.29) tənliyi üzrə gedən reaksiyanın sürətini 30 dəfə artırır. Promotorun əlavə olunması yəqin ki, NO – nun hemosorbsiyasının artmasına və sonra da Pt katalizatoru üzərində dissosiasiyasına səbəb olur.

Azot oksidlərinin (NO_x) karbon 2-oksidlə reduksiyası. Azot oksidlərinin karbon monoksidi vasitəsilə reduksiyası (8.31) tənliyi üzrə baş verir:



Bu reaksiya 150-350°C temperaturda Fe, Cu, Ni, Cr, Co oksidləri və ya nəcib metalların əsasında hazırlanan katalizatorların iştirakı ilə aparılır. Bu istiqamət ekoloji katalizdə olduqca perspektivdir, çünki tullantı qazlarının eyni zamanda həm CO və həm də azot oksidlərindən (NO_x) təmizlənməsinə imkan yaradır. Məqsədli reaksiya

ilə yanaşı yan reaksiya – NO –nun N₂O ya reduksiya prosesi də gedir. (8.32):



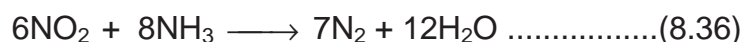
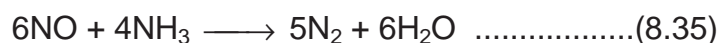
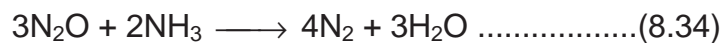
O₂ və ya havanın iştirakı ilə (8.33) reaksiyasının getməsi də mümkündür:



Katalizatorun hazırlanma üsulunun da onun aktivliyinə təsiri çoxdur.

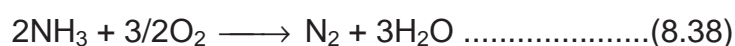
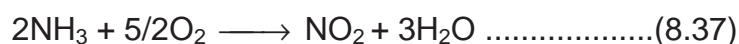
8.5.3. Azot oksidlərinin (NO_x) ammonyak ilə reduksiyası.

Azot oksidlərinin ammonyak vasitəsilə reduksiyası 270-390°C temperaturda (8.34–8.36) tənlikləri üzrə baş verir:



Reduksiyaedici kimi ammonyak və ya onun törəmələrindən istifadə sənaye qazlarının və elektrik stansiyalarda əmələ gələn qazların azot oksidlərindən təmizlənməsi zamanı təcrübədən keçirilir. Prosesin effektivliyini artırmaq üçün amonyakın miqdarı stexiometrik qiymətdən müəyyən qədər artıq götürülür.

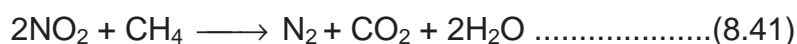
Bu halda amonyakın bir hissəsi əlavə oksidləşmə reaksiyalarına sərf olunur:



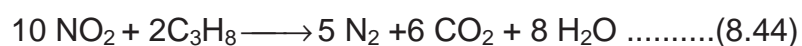
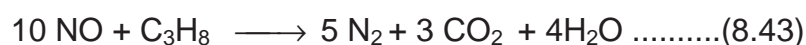
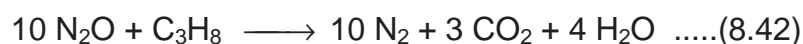
Ammonyakın buraxıla bilən qatılıq həddi: BBQH (NH_3)=20 mq/m³, azot oksidlərinin buraxıla bilən qatılıq həddi BBQH (NO_x)=5 mq/m³. Odur ki, azot oksidlərinin ammonyakla reduksiyası zamanı reduksiyaediciyin düzgün dozalara bölünməsi vacibdir. Bundan başqa amonyak artıqlığında ammonium-sulfat əmələ gəlir ki, o da təmizləyici qurğuların məhsuldarlığına mənfi təsir göstərir. Bu prosesi aparmaq üçün Fe, Cr, Cu, V oksidləri və Pt əsasında hazırlanan katalizatorlardan istifadə olunur. $\text{V}_2\text{O}_5/\text{TiO}_2$ katalizatoru daha çox öyrənilmiş və effektiv hesab olunur. NO-nun ammonyakla reduksiyası zamanı N_2O -nün əmələ gəlməsi müşahidə olunur. Yüksək temperaturlarda suyun əlavə olunması aktivliyi və selektivliyi artırır, belə ki, ammonyakın oksigenlə oksidləşməsini ləngidir.

8.5.4. Azot oksidlərinin karbohidrogenlərlə reduksiyası.

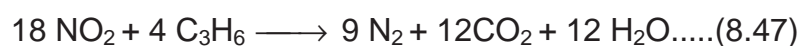
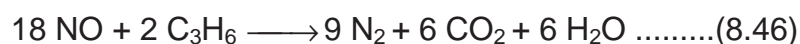
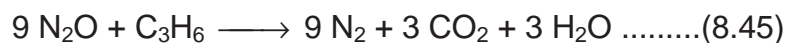
Adətən çox zaman reduksiyaedici kimi metandan istifadə olunur (8.39 – 8.31):



Reduksiyaedici kimi propandan (C_3H_8) istifadə olunduqda baş verən reaksiyalar (8.42 – 8.44):



və propandən (C_3H_6) istifadə olunduqda baş verən reaksiyalar (8.45 – 8.47):



Azot oksidlərinin reduksiya reaksiyasında karbohidrogenlərin aktivliyi onların molekula kütləsi və quruluşu ilə müəyyən edilir. Karbohidrogenlərin molekula çəkisi artdıqca onların reaksiya qabiliyyətləri də artır. Karbohidrogenlərin aktivliyi aşağıdakı sıra üzrə artır:

Alkinlər>alkenlər>aromatik karbohidrogenlər>alkanlar

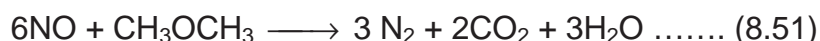
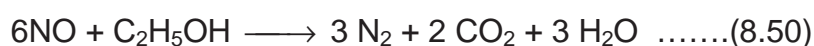
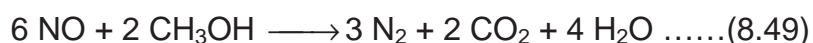
(8.39 –8.47) reaksiyalarını sürətləndirən və aşağıdakı (8.48) tənlik üzrə gedən reaksiyanı ləngidən katalizatorlar təcrübi əhəmiyyət kəsb edir.



Bu reaksiyalarda ənənəvi katalitik sistemlər olaraq nəcib metallar, keçid metalların oksidləri və seolitlər istifadə olunur. Bundan başqa silindrikşəkilli gillərdən sintez olunan, yüksək aktivliyə və hidrotermiki möhkəmliyə malik olan nanokristallik katalizatorların yeni növləri perspektiv hesab olunur. (8.39 – 8.47) reaksiyaları əsasən 200-600°C temperatur intervalında baş verir.

8.5.5. Azot oksidlərinin oksigenli birləşmərlə reduksiyası.

Azot oksidlərinin reduksiya prosesi karbohidrogenlərin oksigenli törəmələrindən metil və etil spirtləri, həmçinin də dietilefirinin iştirakı ilə daha effektiv baş verir. NO-nun oksigenli birləşmərlə reduksiya prosesi aşağıdakı reaksiya tənlikləri üzrə gedir:



Bu reaksiyada Ag/Al₂O₃ katalizatoruna nəzərən CuSO₄/TiO₂ daha selektiv hesab olunur. CuSO₄/TiO₂+Ag/Al₂O₃+Pt/TiO₂ qarışığı hətta suyun iştirakı ilə öz aktivliyini qoruyub saxlayır. Dimetil efiri aşağı faizli Pd katalizatorununun iştirakı ilə NO–nu

reduksiya edir. Katalizatorları aktivliyinə görə aşağıdakı sıra üzrə düzmək olar:

$3\text{Ag}, \text{Pd}0.01/\text{MOR} > 3\text{Ag}, \text{Pd}0.1/\text{MOR} > 3\text{Ag}, \text{Pd}1/\text{MOR}$.
250-500°C temperaturda oksigenin iştirakı ilə azot oksidlərinin reduksiyası prosesində istifadə olunan katalizatorlar aşağıdakı aktivlik sırası əmələ gətirirlər:



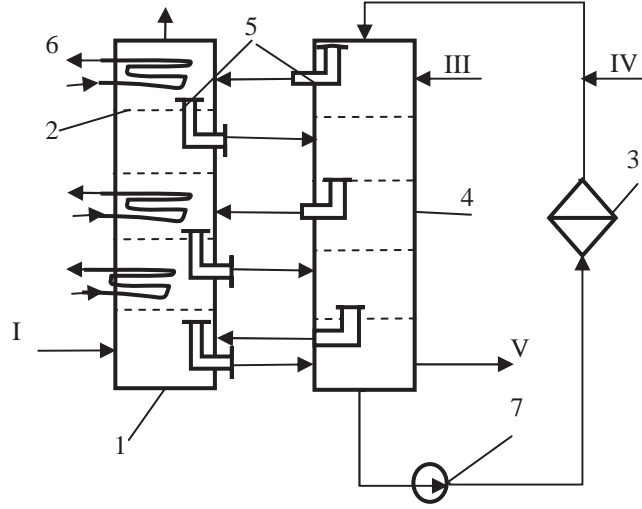
Azot oksidlərinin NO_x gümüş katalizatorları üzərində reduksiya prosesi öyrənilmişdir. Reduksiyaedicilərin aktivlik sırasının aşağıdakı ardıcılığı təklif olunmuşdur: metanol < etanol < 2-propanol, aseton.

8.5.6. Oksidləşdirici üsulla qazların azot oksidlərindən təmizlənməsi.

Bu üsul azot oksidlərinin qabaqcadan oksidləşdirilərək sonra da NO_2 və N_2O_3 -ün müxtəlif uduçularda udulmasına əsaslanır.

NO – nun qaz fazada oksigen ilə oksidləşməsi
üsulu az effektiv hesab olunur, çünki oksidləşmə sürəti çox aşağı olur. Oksigenlə zənginləşdirilmiş havadan və ozondan (O_3) istifadə olunması məqsədəuyğun deyil, ona görə ki, bu halda da onların çox az hissəsi reaksiyaya daxil olurlar. NO-nun maye fazada qaz şəkilli oksigen ilə oksidləşməsi üsulu isə daha effektiv hesab olunur. Bu

halda NO-nun oksidləşməsi əsasən tor şəkilli doldurmalı kolonda maye fazada aparılır, sonra diametri kiçik olan kalonda məhlul əlavə olunaraq sirkulyasiya olunan oksigen ilə doydurulur. Çıxan qazlarda azot oksidlərinin miqdarı 0,02–0,03% (həcm) olur. Oksidləşmənin effektivliyi ozonlaşdırılmış oksigenin sirkulyasiyası və daha aktiv oksidləçdiricilərin, məsələn, ozonun istifadə olunması ilə artırıla bilər. Azot oksidlərinin oksigen ilə maye fazada oksidləşməsi qurğusunun texnoloji sxemi şəkil 8.22-də göstərilmişdir.



Şəkil 8.22. Oksigenin iştirakı ilə maye fazada azot oksidlərinin oksidləşməsi prosesinin texnoloji sxemi:
 1 - əsas oksidləşdirici kalon; 2 - tor; 3 - filtr; 4 - əlavə kalon; 5 - axın boruları; 6 - ilanvari boruları olan soyuducular; 7 - oksigeni sirkulyasiya edən kompressor; I - çirkli qazlar; II - təmizlənmiş qazlar; III - su; IV - oksigen; V - 60-65% - li nitrat turşusu.

Azot oksidlərinin absorpsiyası üçün su, qələvi məhlulları, selektiv sorbentlər, turşular və oksidləşdiricilərdən istifadə olunur. Prosesi intensivləşdirmək məqsədilə katalizatorlardan istifadə olunur. Bu halda qazların azot oksidlərindən təmizlənmə dərəcəsi 97%-ə çatır.

8.5.7. Tullantı qazlarının azot oksidlərindən sorbentlər vasitəsilə təmizlənməsi.

Qazların təmizlənməsi üçün müxtəlif qələvi və duz məhlullarından istifadə olunur.

Selektiv sorbentlər. Tullantı qazlarının tərkibində oksigen olmadığı halda onların NO–dən təmizlənməsi üçün FeSO_4 , FeCl_2 , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, NaHCO_3 məhlullarından istifadə olunur. FeSO_4 məhlulu daha ucuz və effektiv uducu hesab olunur. Adsorbent kimi tərkibində FeSO_4 saxlayan aşındırıcı məhlullardan da istifadə oluna bilər. Məhlulun uduculuq qabiliyyəti məhluldakı FeSO_4 -in qatılığından, temperaturdan və qazın tərkibində olan NO – nun qatılığından asılıdır.

Azot oksidlərinin adsorbsiyası. Zəif oksidləşdirilmiş nitroz qazlarının həm absorbsiya, həm də adsorbsiya üsulu ilə udulması az effektiv hesab olunur. Sənayedə tullantı qazlarının azot oksidlərindən təmizlənməsində adsorbentlərdən istifadə olunması son dərəcə məhduddur. NO_2 -nin effektiv uducusu aktivləşdirilmiş kömür hesab olunur. Lakin aktivləşdirilmiş kömürün çatışmayan cəhəti vardır. Belə ki, qazlarla kontaktda olarkən aktivləşdirilmiş kömürün qızması, alışma və partlaması baş verə bilər. Silikogel, alyumogel, alyumosilikatlar, seolitlər, aktiv kömür və digər adsorbentlərdən istifadə olunması da mümkündür.

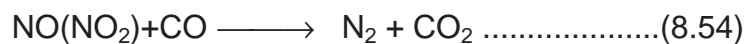
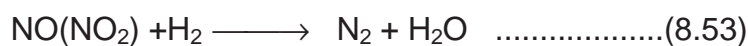
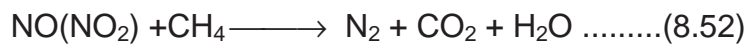
Adsorbentlərin adsorbsiya həcmnin aşağı və özlərinin isə defisit olması, enerji və istilik məsrəflərinin çox olması bu üsulun geniş tətbiq sahəsi tapmasına imkan verməmişdir. Odur ki, bu məqsədlə təbii sorbentlərdən (torf, liqin, fosfatlı xammallar,boz kömür) istifadə olunur ki, bunların da regenerasiyaya ehtiyacları olmur. Adsorbsiya üsullarının adsorbsiya üsullarından üstünlüyü qurğularının sadəliyi, maye çirkab sularının yaranmaması ilə izah olunur. Adsorbsiya üsullarının çatışmayan cəhəti: prosesinin dövriliyi (adsorbsiya-desorbsiya), yüksək temperaturda regenerasiya prosesinin aparılması və azot oksidlərinin utilizasiyasının vacibliyi məsələsi və s. Bu halda adsorbent üzərində tək azot oksidləri deyil, həm də digər qarışıqlar və nəmlik də adsorbsiya olunurlar.

8.5.8. Qazların katalitik və termiki təmizlənmə üsulları.

Qazların azot oksidlərindən zərərsizləşdirilməsi üçün katalizator üzərində nitroz qazlarla qaz-reduksiyaediciləri arasında kontakt nəticəsində baş verən proses - yüksəktemperaturlu katalitik reduksiyadan istifadə olunur; *selektiv katalitik reduksiya* prosesi – istifadə olunan

reduksiyaedicilərin tullantı qazlarının tərkibində olan oksigen ilə qarşılıqlı təsirdə olmadan NO_x qazları ilə reaksiyaya girməsinə əsaslanır; heterogen reduksiyaedicilərlə parçalanma prosesi həm katalizatorların iştirakı ilə, həm də katalizatorlardan istifadə olunmadan yüksək temperatur təsirindən baş verə bilər. Azot oksidlərinin elementlərə qədər parçalanması çox yüksək temperaturda baş verdiyindən reduksiyaedicilərdən istifadə olunması vacibdir.

Azot oksidlərinin katalitik üsulla reduksiya olunması. Bu proses platin qrupunun (Pd, Ru, Pt,Rh) metalları ərintilərinin və ya tərkibində Ni, Cr, Cu, Zn, V, Ce (serium) və digər metallar olan katalizatorların iştirakı ilə aparılır. Bu halda reduksiyaedici kimi H₂, CO, CH₄ və digər karbohidrogenlərdən istifadə oluna bilər.

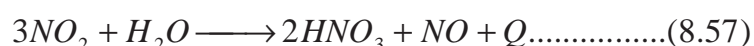
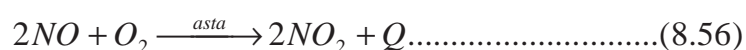
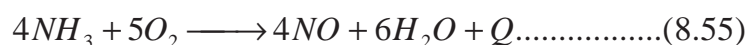


Təmizlənəcək qazlar reduksiyaedici qazlarla birlikdə tələb olunan temperaturaya qədər (istifadə olunan katalizator və reduksiyaedicilərdən asılı olaraq 150-480⁰C) qızdırılaraq katalizator layı üzərindən buraxılır. Çıxan qazların tərkibində xeyli miqdarda oksigen də olur

ki, o da reduksiyaedicini oksidləşdirir və bu zaman xeyli miqdarda istilik alınır, qazın temperaturu kəskin olaraq artır və bu da katalizatorun istiyədavamlılığı və mexaniki möhkəmliyinə olan yüksək tələb qoyulmasına səbəb olur. Azot oksidlərinin katalitik reduksiyası qurğusu ilk dəfə 1965-ci ildə işə buraxılmışdır. Burada katalizator olaraq palladium aktiv alüminium oksidi üzərinə hopdurulmaqla hazırlanmış sistemdən istifadə olunurdu. Bu halda reduksiya prosesində alınan istilikdən qaz turbinlərində əlavə enerji alınmasında istifadə olunur ki, bu da təmizləmə prosesinin iqtisadi göstəricilərini yaxşılaşdırır.

8.5.9. Nitrat turşusu istehsalında yaranan tullantı qazlarının təmizlənməsi.

Sənayedə nitrat turşusunu əsasən amonyak üsulu ilə aşağıdakı reaksiyalar üzrə alırlar:



Nitrat turşusu istehsalı zamanı çıxan tullantı qazların tərkibində NO-nun miqdarı çox olduğundan, bu qazlar atmosfərə atılmazdan əvvəl təmizlənmə qurğularına göndərilir. Adətən tullantı qazlarından NO-nu qələvi və katalitik üsulla təmizləyirlər. Bu üsullarla təmizlənmiş tüstü qazlarının tərkibində azot oksidləri sanitar normadan artıq qalmır. Odur ki, azot oksidlərini katalitik reduksiya edərək N₂-yə və digər neytral birləşmələrə çevirmək daha geniş tətbiq olunur. Reduksiyaedici kimi təbii qaz, CO, H₂, NH₃, azot-hidrogen qarışığı və s. istifadə olunur. Reduksiyaedicilərin tərkibində kükürlü birləşmələr olmamalıdır, çünki onlar katalizatoru zəhərləyə bilər. Katalizator daşıyıcısı kimi alüminium oksid, keramika, silikogel, metallik lövhə və s. istifadə olunur. Katalizator kimi isə Pt, Pd, Ra və ya ucuz və etibarlı Ni, Cr, Cu, Zn, V və onların qarışıqlarından istifadə olunur.

Katalitik prosesin effektivliyi katalizatorun aktivliyindən asılıdır. Ən aktiv reduksiyaedicilər Pt, Pd, Ra metallarıdır. Bu katalizatorlardan daşıyıcı üzərinə 0,1-2%-ə qədər

hopdururlar və onların vasitəsilə tullantı qazlarının tərkibində olan azot oksidləri yüksək sanitar normaya qədər təmizlənir. Tullantı qazlarının tərkibində olan azot oksidlərinin miqdarı 5–10% olur. Azot oksidlərinin katalitik reduksiyası sənayedə geniş yayılmışdır və 25–30 ildir ki, istifadə olunur. Reduksiyaedici kimi hidrogendən istifadə olunduqda temperatur 150°C , metandan istifadə olunduqda isə 340°C olur. Reduksiyaedici qaz oksigen ilə yandırılaraq reaksiya zonasına verilir. Bu halda temperaturun $800 - 900^{\circ}\text{C}$ -dən artıq olmasına imkan vermək olmaz, çünki onda katalizator yanaraq öz aktivliyini itirər. Odur ki, oksigenin miqdarı tənzimlənməli və artıq istiliyi soyutmaqla sistemdən kənar etmək lazımdır. Hidrogen üçün 4,4%(həcm.), metan üçün 32% (həcm), oksigen olduqda temperatur uyğun olaraq 417°C və 667°C -yə qədər qalxır. Alınan istiliyi utilizasiya qazanlarında rekuperasiya etməklə və həmçinin də Pt, Pd, Re katalizatorlarını az aktiv və ucuz katalizatorlarla əvəz etməklə prosesi daha da qənaətli etmək olar. Reduksiyaedici qazın da böyük rolu vardır. Ən yaxşı reduksiyaedici qaz hidrogendir. Metandan istifadə edildikdə həm ilk yanma temperaturu yuxarı olur ($350 - 450^{\circ}\text{C}$) və həm də çıxan qazların tərkibində CO qazı

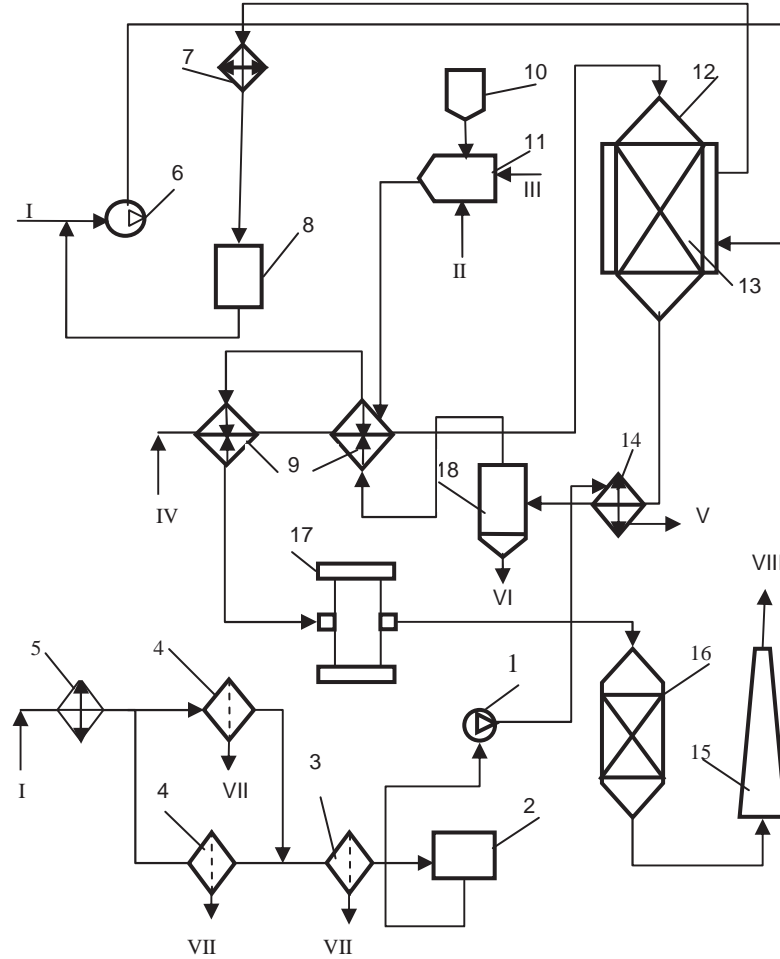
emələ gəlir. Reduksiyaedici qaz kimi CO istifadə edildikdə isə temperatur nisbətən aşağı olur (250°C), amma çıxan qazların tərkibində CO-nun miqdarı metana nəzərən çox olur. Reduksiyaedici kimi amonyakdan istifadə olunduqda azot oksidləri selektiv katalitik reduksiya olunurlar və oksigenin heç bir rolu olmur. Əgər tullantı qazlarının tərkibində oksigenin miqdarı çox olarsa onda ammonyakdan istifadə olunması məqsədəuyğun hesab olunur.

Nitrat turşusu istehsalı sistemlərində azot oksidləri nisbətən tam şəkildə nitrat turşusuna çevrilir və sistemi tərk edən qazların tərkibində azot oksidlərinin miqdarı $0,15\div 0,26\%$ -dən çox olmur. Bu qazları azot oksidlərindən təmizləmək üçün katalitik reduksiya üsulundan istifadə edərək onları elementar azota çevirirlər. Təmizlənmə prosesinə verilən qazların tərkibində azot oksidlərindən başqa $2,5\div 3,0\%$ -ə qədər oksigen də olur. Prosesdə reduksiyaedici qaz kimi tərkibində $57\div 65\%$ metan, $16\div 19\%$ CO və $3\div 5\%$ hidrogen olan qaz qarışığından istifadə olunur. Reduksiyaedici qazın qalan hissəsini isə azot təşkil edir. Qazların azot oksidlərindən təmizlənməsi prosesində katalizator kimi üzərinə palladium çökdürülmüş APK-2 katalizatorundan istifadə olunur.

Proses 330÷420⁰C-də aparılır. Təmizlənməyə verilən qazın tərkibində olan oksigenin miqdarından asılı olaraq proses zamanı temperatur 730÷800⁰C-yə qədər yüksələ bilər. Reaktordakı təzyiq (4,5÷5,2)·10⁵ Pa təşkil edir. Belə şəraitdə qazların azot oksidlərindən təmizlənmə dərəcəsi 95÷97% təşkil edir. Təmizlənmə prosesində çıxan qazların tərkibində azot oksidlərinin qalıq miqdarı 0,01% -dən çox olmur. Prosesin texnoloji sxemində reaksiya qazlarının istiliyindən istifadə edilməsi üçün utilizasiya qazanlarının quraşdırılması nəzərdə tutulmuşdur. Bu aparatlarda təzyiqi 34·10⁵ Pa olan isti su buxarı alınır və texnoloji məqsədlər üçün istifadə edilir. Utilizasiya qazanlarından sonra isti qazlar hava kompressorunun turbininə verilir və beləliklə də qazların istiliyinin qalan hissəsi utilizə edilmiş olur. Nitrat turşusu istehsalı prosesində yaranan qazların katalitik üsulla təmizlənməsinin texnoloji sxeminin təsviri şəkil 8.23-də göstərilmişdir. Təmizlənmə prosesinə daxil olan qazın tərkibi aşağıdakı kimidir: azot oksidləri - 0,2÷0,25%, oksigen - 2,5÷3,0%, su buxarı - 2,0%, azot - 94÷96%. Temperaturu 30⁰C olan tullantı qazları ilk növbədə 9 qızdırıcısına verilir və burada reaksiya qazlarının istiliyi hesabına 360 – 420⁰C temperaturuna qədər qızdırılır.

Daha sonra tullantı qazları “zəngin qaz” adlanan reduksiyaedici qazla qarışdırılır və 12 reaktoruna verilir. Reaktorun daxilində içərisi katalizatorla doldurulmuş xüsusi səbət quraşdırılmışdır ki, burada da azot oksidlərinin elementar azota qədər reduksiya prosesi baş verir. Bunun nəticəsində reaksiya qazlarının temperaturu 800°C – yə qədər artır. Reaktordan çıxan qazların tərkibi aşağıdakı kimi olur (həcm % - i ilə): azot oksidləri 0,005%; dəm qazı CO – 0,5%; oksigen-cüzi miqdarda; azot – 99,495%. 12 reaktorundan çıxan və tərkibində CO olan yüksək temperaturlu qazlar 14 utilizasiya qazanını keçməklə 18 tsiklonuna daxil edilir. 14 utilizasiya qazanında reaksiya qazlarının temperaturu $450\div 520^{\circ}\text{C}$ – yə qədər soyudulur. 18 tsiklonunda katalizator tozlarından təmizlənən qazlar 9 istidəyişdiricisinə verilir. Daha sonra isə qazlar 17 hava kompressorunun turbininə verilir və onların istiliyinin qalan hissəsi də burada rekuperasiya olunur. Qeyd etdiyimiz kimi 12 reaktorundan çıxan qazların tərkibində müəyyən miqdar dəm qazı olduğuna görə bu qazların mütləq CO–dan təmizlənməsi lazımdır. Ona görə də reaksiya qazlarını 16 reaktoruna göndərirlər. Burada CO-nun CO_2 -yə oksidləşməsi prosesi həyata

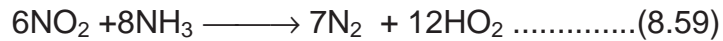
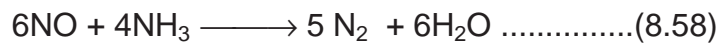
keçirilir. 16 reaktorundan çıxan qazlar xüsusi tüstü borusu vasitəsilə atmosfərə buraxılır.



Şəkil 8.23. Nitrat turşusu istehsalında alınan nitroz qazların katalitik üsulla təmizlənməsinin texnoloji sxemi.
 1,6 – nasoslar; 2 – tutum; 3 – mexaniki filtr; 4 – kation filtrləri; 5,7 – istidəyişdiricilər; 8 – kondensat tutumu; 9 – qızdırıcılar; 10 – alışdırıcı; 11– soba; 12,16 – reaktorlar; 13 – katalizator layı; 14 – soyuducu; 15 – tüstü borusu; 17- turbin; 18 – tsiklon; I – kondensat; II – dəm qazı; III – zənginləşdirilmiş qaz; IV – nitroz qazları; V – su buxarı; VI – katalizator; VII – duzlar; VIII – təmizlənmiş qazlar.

8.5.10. Ammonyak iştirakı ilə azot oksidlərinin selektiv reduksiyası.

Bu üsul qazların katalitik üsulla təmizlənməsi zamanı xüsusi yer tutur.

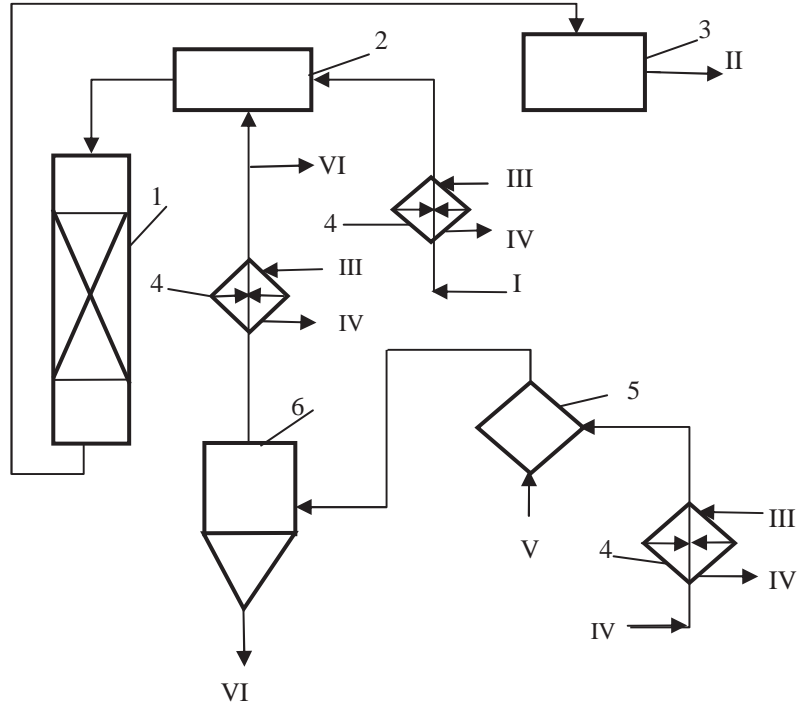


Reaksiyanın tam getməsi üçün ammonyakın miqdarı stexiometrik miqdardan artıq (20 – 30%) götürülməlidir. Ammonyakın artıq götürülən miqdarı oksigen ilə oksidləşir. Ammonyakın iştirakı ilə azot oksidlərinin selektiv reduksiya prosesinin texnoloji sxemi şəkil 8.24-də göstərilmişdir. Təmizlənməyə göndərilən qazlar 4 qızdırıcısında 240–280⁰C-yə qədər qızdırılaraq 2 qarışdırıcısına daxil edilir. Maye ammonyak 5 buxarlandırıcısında 4 qızdırıcısından verilən qızmış kondensatın istiliyi hesabına buxarlandırılır, 0,35 – 0,37 MPa təzyiqlə 6 filtrini və 4 qızdırıcısını keçərək 2 qarışdırıcısına verilir. Buradan nitroz qaz qarışığı və ammonyak 1 reaktoruna göndərilir. 1 reaktorunda azot oksidləri ammonyak ilə ABK – 10 katalizatorunun iştirakı ilə reduksiya olunur. Bu üsulla qazların təmizlənmə dərəcəsi 96%-dən az olmur. Azot oksidlərindən təmizlənmiş nitroz qazları 300⁰C temperatur ilə 3 qaz

turbininə verilir. Burada çıxan qazların enerjisinin bir qismi rekuperasiya olunur. Təmizlənmiş qazlar 150-170⁰C temperatur ilə 3 qaz turbinindən çıxaraq atmosfərə atılır. Bu üsulun üstün cəhəti: qaz - reduksiyaediciyin sərfi xeyli azdır.

Qazların azot oksidlərindən təmizlənməsi zamanı onların reduksiya olunması üçün müxtəlif katalizatorlardan istifadə edilir. Ən geniş yayılmış katalizator müxtəlif daşıyıcılar üzərinə hopdurulmuş V₂O₅ əsasında müxtəlif promotorlarla promotorlaşdırılmış və həm də müxtəlif metal (K, Mn, Cr, Fe, Co) oksidlərindən ibarət çoxkomponentli katalizator sistemlərindən ibarətdir.

Qazların azot oksidlərindən təmizlənməsi üçün azot oksidlərinin ammonyak vasitəsilə homogen reduksiyası üsulu Fransada işlənilib hazırlanmışdır. Bu üsul azot oksidlərinin ammonyak vasitəsilə selektiv reduksiyasına əsaslanır. Proses qaz fazada katalizatorsuz 920 – 970⁰C temperaturda həyata keçirilir.



Şəkil 8.24. Ammonyakın iştirakı ilə azot oksidlərinin selektiv reduksiyası prosesinin texnoloji sxemi:
 1 – reaktor; 2 – qarışdırıcı; 3 – qazların rekuperasiyası üçün turbin; 4 – qızdırıcılar; 5 – buxarlandırıcı; 6 – filtr;
 I – nitroz qazları ilə çirklənmiş tullantı qazlar; II – təmizlənmiş qazlar; III – qızmış buxar; IV – su buxarı kondensatı; V – NH_3 ; VI – tozlar.

8.6. Qaz tullantılarının karbon oksidindən təmizlənməsi

Karbon oksidlərinin yaranma mənbəyi əsasən tüstü qazları və həm də sənaye yanacaqlarının yanma prosesləridir. Bütün yüksək temperaturlu proseslər (termiki və katalitik krekinq, piroliz və s) borulu sobalarda qaz şəkilli və ya maye yanacaqların yandırılması ilə gedir. Yanacağın yandırılması zamanı çoxlu miqdarda karbon qazı və su buxarı əmələ gəlir. Oksigenin çatışmaması nəticəsində natamam yanma prosesi də gedə bilər və aşağıdakı reaksiya üzrə dəm qazı alınır.



Yanma prosesində yaranan karbon qazının bir hissəsi karbon ilə reaksiyaya girib dəm qazı əmələ gətirə bilər. Bu proses aşağıdakı reaksiya üzrə gedir.



Sənaye dövrünün başlanması ilə əlaqədar olaraq atmosferdə karbon qazının miqdarı 11-15% artmışdır. Alimlərin fikrincə atmosferdə CO₂-nin miqdarının artması atmosferin alt qatlarında temperaturun artmasına, yağıntılardan miqdarının çoxalmasına səbəb olur və bu da infraqırmızı şüalar tərəfindən CO₂ molekulunun udulması nəticəsində yaranır.

Beləliklə, yanacaq – hava qarışığı karbon oksidinin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Neft və kömürün natamam yanma məhsulları uçucu üzvi birləşmələr kimi tüstünün əsas tərkib hissəsi olaraq atmosferi çirkləndirir. Dəm qazı əsasən qara və əlvan metalların əridilməsi və emalı proseslərində, daxili yanma mühərriklərinin ayırdığı qazlarda, bir sıra təbii qazların partlayışı zamanı, partlayıcı qurğuların işləməsi zamanı və s. hallarda meydana gəlir. Vaqranka (zavodlarda çuqun əritmək üçün peç) qazlarının tərkibində 13 – 15% dəm qazı olur. Əridilmiş və soyudulmuş çuqun özündən qaz ayırır ki, bunların da tərkibində 3,4% CO olur. Alüminiumu əritmək üçün istifadə olunan soba qazlarının tərkibində 32,2%, domna qazlarının tərkibində isə 30%-ə qədər CO olur. Avtomobillərin buraxdığı tüstü qazlarının tərkibində CO-nun miqdarı mühərrikin və yanacağın növündən və motorun işləmə şəraitindən asılı olaraq 1%-dən 13,7%-ə qədər olur. Kömür tozunun tərkibində 0,1 - 3,9 %, tütün tüstüsündə 0,5 – 1%, barıt qazlarının tərkibində isə 30%-ə qədər CO olur. Trinitrotoluolun partlayışı zamanı əmələ gələn qazların tərkibində 57% CO olur. Dinamit partladıqda 34%, pikrin turşusu partladıqda isə 61% CO alınır. Qarışıq generator qazlarının tərkibində 27%, su

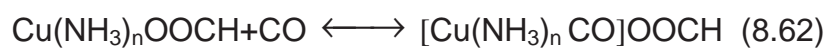
qazının tərkibində isə 83-86% CO olur. Bir sıra vulkan qazlarının tərkibində 5,6% CO olduğu aşkar edilmişdir. CO əsasən metal oksidlərinin reduksiyasında, metal karbonillərin, fozgenin, karbon sulfidin, aromatik aldehidlərin, formamidin, metil spirtinin, qarışqa turşusunun, alüminium-xloridin alınmasında və həmçinin də karbonilləşmə reaksiyalarında istifadə olunur.

CO rəngsiz, iysiz, dadsız qazdır. Ərimə temperaturu $(-205)^{\circ}\text{C}$, qaynama temperaturu $(-191,5)^{\circ}\text{C}$, sıxlığı $0,97 \text{ q/sm}^3$ – dir. Göy alovla yanır, CO_2 əmələ gətirir. Hava ilə qarışığı 12,5 – 74,2% olduqda alışır. 2 həcm CO və bir həcm oksigen yandırıldıqda partlayış baş verir. Aşağı temperaturlarda CO nisbətən inertdir. Yüksək temperaturlarda katalizator iştirakında asanlıqla müxtəlif reaksiyalara girir və üzvi sintez proseslərində əsasən birləşmə reaksiyalarına məruz qalır.

CO – dəm qazı materialların səthinə heç bir təsir göstərmir. Onun yüksək qatılığı fizioloji və patoloji dəyişikliklərə və həm də ölümə səbəb olur. Bu çox toksiki qazdır, baş ağrısı, baş gicəllənmə, ürək bulanma, qusma, qıc olma və ölüm kimi nəticələr törədə bilər. Odur ki, onun havada yol verilə bilən qatılığı işçi yerlərində 20 mq/m^3 , əhali yaşayan yerlərdə isə maksimum birdəfəli 3 mq/m^3 ,

orta günlük 1 mq/m³-dən artıq olmamalıdır. CO, hemoqlobinlə birləşərək karboksihemoqlobin əmələ gətirir. Qanda karboksihemoqlobinin əmələ gəlməsi prosesi döənən bir prosesdir. CO ilə nəfəs alma dayandıqdan sonra hər 3-4 saatdan bir insan orqanizmi onun yarısından təmizlənilir.

Qazların çoxlu miqdarda karbon oksidindən təmizlənməsi üçün qazların maye azotla yuma və ya absorbsiya proseslərindən istifadə olunur. Qazların absorbsiya prosesini həm də bir valentli misin asetat, formiat və ya karbonat duzlarının su-ammonyaklı məhlulunun iştirakı ilə həyata keçirirlər. Mis-ammonyak məhlullarının uduculuq xassələrini artırmaq üçün prosesi aşağı temperaturda (0 -25⁰C) və yüksək təzyiqdə (10 – 30 MPa) aparırlar. Proses kompleks mis-ammonyak birləşmələrinin əmələ gəlməsinə əsaslanır.



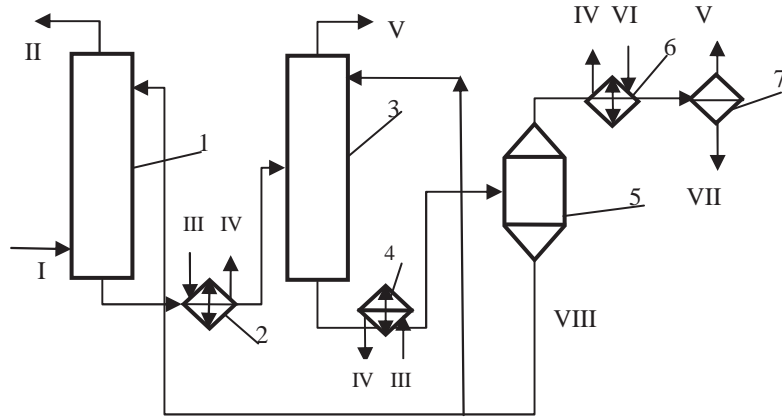
Absorbsiya proseslərini doldurmalı skrubberlərdə aparırlar. Desorbsiya 80⁰C temperaturda, atmosfer və ya aşağı təzyiqlərdə aparılır. Desorbsiya zamanı ayrılan CO konversiya prosesinə qaytarılır. Bu halda qazların təmizlənmə dərəcəsi yüksək olur, lakin proses çox yer tutur və xeyli ammonyak itkisi ilə xarakterizə olunur. Buna

görə də hal-hazırda əsasən katalitik hidrogenləşdirmə (metanlaşdırma) üsulundan istifadə olunur. Bundan başqa atmosfərə atılan CO-nun qarşısını almaq üçün karbon oksidinin yandırıcı qurğularından istifadə olunur.

8.6.1. Mis-alüminium-xlorid məhlulu ilə karbon oksidinin (CO) absorbsiyası.

Bu üsul qazın tərkibində oksigen və çoxlu miqdarda karbon dioksidi olanda tətbiq olunur. Proses mis və alüminiumun tetraxlorid qarışıq duzunun müxtəlif aromatik karbohidrogenlərdə məhlulu ilə karbon oksidinin kompleks əmələ gətirməsilə kimyəvi absorbsiyaya əsaslanır. *Mis-alüminium-xlorid məhlulunun iştirakı ilə tullantı qazlarının karbon oksidindən(CO) təmizlənmə prosesinin texnoloji sxemi şəkil 8.25-də göstərilmişdir.* Qabaqcadan qurudulmuş qazlar regenerasiya olunmuş məhlulla suvarılan 1 absorberinə verilir. 1 Absorberindən çıxan karbon oksidi ilə doyurulmuş məhlul 2 qızdırıcısında 100°C temperaturuna qədər qızdırılaraq 3 aralıq desorberinə göndərilir. 3 desorberində təzyiq 0,25 MPa həddində saxlanılır. 3 desorberi desorbsiya prosesində ayrılan regenerasiya olunmuş CO–nun uducu məhlulu ilə suvarılır. Qismən regenerasiya olunan məhlul 4 istidəyişdiricisini keçərək 5 regenerasına daxil

olur. 5 regeneratorda məhlulun 135–180°C temperaturda regenerasiyası baş verir. Sonra regenerasiya olunan məhlul 5 regeneratordan götürülərək yenidən 1 absorberinə və 3 desorberinə verilərək dövr etdirilir. 5 regeneratordan yuxarisından çıxan regenerasiya qazları 6 soyuducusunda soyudulur və sonra da tərkibində olan uducu məhluldan ayrılmaq üçün 7 çökdürücüsünə verilir. Qaz axınından ayrılan həlledici (toluol) 7 çökdürücüsündən ayrılaraq uducu məhlulun hazırlanması sistemine göndərilir.



Şəkil 8.25. Misalüminiumxlorid(CuAlCl_4) məhlulunun iştirakı ilə tullantı qazlarının karbon oksidindən (CO) təmizlənməsi prosesinin texnoloji sxemi.

1 – absorber; 2 – qızdırıcı; 3 – aralıq desorberi; 4– istidəyişdirici; 5 – regeneratör; 6 – soyuducu; 7 – çökdürücü; I – təmizlənəcək qaz; II – təmizlənmiş qaz; III – buxar; IV – kondensat; V – CO; VI – su; VII – uducu məhlul; VIII – regenerasiya olunan uducu məhlul.

8.7. Uçucu həlledici buxarlarının adsorbsiyası.

Üzvi həlledicilərin rekuperasiyası həm iqtisadi, həm də ekoloji baxımdan əhəmiyyətə malikdir. Həlledici buxarlarının tullantıları onların saxlanması və texnoloji proseslərdə istifadə olunması zamanı əmələ gəlir. Onların rekuperasiyası üçün adsorbsiya üsullarından daha geniş istifadə olunur. Həlledici buxarlarını hər hansı

xırda məsaməli adsorbentlərlə (aktivləşdirilmiş kömür, silikogel, seolitlər, məsaməli şüşə və s.) tutmaq olar. Lakin hidrofob adsorbentlərdən olan aktiv kömür bu məsələnin həllində daha üstün hesab olunur: təmizlənəcək buxar-hava və ya buxar-qaz qarışığının nisbi nəmliyinin 50%-ə qədər olduğu halda belə nəmlik praktiki olaraq üzvi həlledici buxarlarının uduculuq qabiliyyətinə təsir göstərmir. Aktivləşdirilmiş kömürdən istifadə edən adsorbsiya qurğularının səmərəliliyi təmizlənəcək qazın tərkibində olan uçucu üzvi həlledici buxarlarının qatılığından asılıdır. Uçucu üzvi həlledici buxarlarının udulma prosesini stasionar (sabit, dəyişməz, hərəkətsiz, həmişə bir yerdə olan) qaynar və sıx hərəkət edən uducu lay üzərində aparmaq olar, lakin istehsalat təcrübəsində vertikal, horizontal və ya halqəşəkilli adsorberlərdə yerləşdirilmiş stasionar adsorbent laylı rekuperasiya qurğularından daha geniş istifadə olunur. Vertikal tipli adsorberlər adətən məhdud buxar-hava (buxar-qaz) qarışıqlarının təmizlənməsində, horizontal və halqəşəkilli adsorberlərdən isə bir qayda olaraq yüksək sürətli (on və yüz min kubmetr saat sürəti ilə) qaz axınlarının emal olunmasında istifadə olunur. Uçucu həlledici buxarlarından emal olunan axınların daha dərin

təmizlənməsini əldə etmək məqsədilə müxtəlif prosesləri özündə birləşdirən kombinə olunmuş üsullarından istifadə olunur.

8.8. Qazların katalitik və termiki üsullarla təmizlənməsi.

CO-nun oksidləşdirilməsi üçün katalizator kimi manqan, mis-xrom və platin qrupu metallarından istifadə olunur. Tullantı qazlarının tərkibindən asılı olaraq sənayedə müxtəlif texnoloji sxemlərdən istifadə olunur.

Üzvi maddələrin toksiki buxarlarını destruktiv katalitik təmizlənməyə düşür edirlər. Belə proseslərin katalizatorlarını mis, xrom, kobalt, manqan, nikel, platin və digər metalların əsasında hazırlayırlar. Bəzi hallarda təbii materiallardan da istifadə edilir. Bu katalizatorları şərti olaraq tamamilə metaldan hazırlanmış, qarışıq, keramik, tökmə olmaqla fərqləndirirlər.

İstehsalatda istifadə olunan katalitik təmizləmə qurğuları kontakt aparatlarının konstruksiyalarına, daxil olan tullantı qazlarının temperaturunun lazımi səviyyədə saxlanması üsuluna, istifadə olunan katalizatorlara, istiliyin rekuperasiya olunma üsuluna, zərərsizləşdirilmiş qazlar retsiklinin olmasına görə fərqlənirlər.

Beləliklə, tozlu qaz tullantılarının zərərli çirkləndiricilərdən təmizlənməsi üçün müxtəlif üsullar və aparatlar məlumdur, lakin onların tətbiq edilməsi təmizləmə texnologiyalarının nöqsan cəhətlərindən asılıdır.

8.9. Qaz tullantılarının hidrogenxloriddən təmizlənməsi

Neft-kimya sənayesi inkişaf etdikcə, sənaye tullantı qazlarının utilizə olunması, təmizlənməsi və yenidən istifadəyə verilməsi global problemlərdən biri olmuşdur. Digər tərəfdən tullantı qazlarının hidrogenxloriddən təmizlənməsi həm ekoloji baxımdan, həm də iqtisadi cəhətdən əsas problemlərdəndir. Sənaye tullantılarından olan hidrogenxloridin bir sıra utilizə yolları və üsulları vardır:

- Hidrogenxloridin işlənilib qatı xlorid turşusuna çevrilməsi;
- Hidrogenxloriddən istifadə edərək bəzi metal xloridlərinin (CaCl_2 , FeCl_3 , ZnCl_2 , BaCl_2 və s.) alınması;
- Hidrogenxloridin oksidləşdirilməsi və ya katalitik elektroliz prosesinə uğradılması və digər üsullarla xlorid turşusuna və xlorə çevrilməsi.

Texniki duz turşusu (HCl) təmizlənmədən, yenidən təkrar emal olunmadan da istifadə oluna bilər. Məsələn, metal xloridlərinin alınmasında, hipoxlorit tortasının parçalanmasında və s. proseslərdə hidrogen-xloriddən istifadə olunur. Bu proseslərin düzgün aparılması zamanı hipoxlorit tortasının tərkibində olan aktiv xlorun 70%-i istehsalatda 50%-li xlor-qaz şəklində dövriyyəyə qaytarıla bilər. Artıq qalan tortanın isə əmtəə kalsium-xloridə çevrilməsi məqsədəuyğun hesab olunur ki, bu da tikinti sənayesində, soyutma texnikasında, bəzi tez buxarlanan xloridlərin buxarlandırılaraq bərk hala keçirilməsi üçün geniş istifadə olunur. Hidrogen xloridin utilizasiyasının ən perspektiv üsullarından biri onun oksidləşmə proseslərində istifadə olunmasıdır.

Qazların təmizlənməsi, daha doğrusu sənaye tullantılarından hidrogenxloridin ayrılması və utilizasiyası üçün bir sıra konkret variantların texniki-iqtisadi cəhətdən müqayisə edilməsi və ən perspektiv olanının seçilməsi vacibdir. Bir sıra istehsal prosesləri üçün xarakterik olan sənaye tullantıları kimi çıxan qazların və ventilyasiya tullantılarının hidrogenxloriddən təmizlənməsi üçün mövcud olan texnoloji proseslərdən əksəriyyəti absorpsiya və adsorpsiya üsullarına əsaslanır. Sənayedə

qaz halında olan məhsulları ayırmaq üçün əsasən aşağıdakı ayırma üsullarından istifadə olunur: absorbsiya, adsorbsiya, hemosorbsiya, aşağı temperaturu rektifikasiya, kombinə olunmuş üsul.

Absorbsiya üsulu – çox kobud təmizlənmə üsulu olub çox vaxt ancaq metan və hidrogeni başqa qaz qarışıqlarından ayırmaq üçün istifadə olunur. Bu üsulun əsasını diffuziya prosesi, yəni maddənin qaz fazadan maye fazaya keçməsi təşkil edir. Adətən absorbsiya prosesini boşqablı və ya Raşiq həlqələri ilə doldurulmuş kalonlarda aparırlar. Absorbenti (mayeni) kalonun yuxarisından, ayrılacaq qazı isə kalonun aşağısından verirlər. Absorbent tərəfindən udulmamış qazlar (CH_4, H_2) kalonun yuxarisından çıxır. Absorbentdə udulmuş qazlar isə desorbsiya kalonuna verilir. Absorbsiyanın hərəkət sürəti komponentlər ilə götürülən maddənin parsial təzyiqləri fərqiindən asılıdır.

$$\Delta P_{or} = \frac{(P_2^I - P_M^I) - (P_2^{II} - P_M^{II})}{2,31g \cdot \frac{P_2^I - P_M^I}{P_2^{II} - P_M^{II}}} \quad \dots(8.63)$$

Burada P_2^I, P_2^{II} – aparatın girişində və çıxışında qaz fazasının udulan komponentlərinin parsial təzyiqləri;

P_M^I, P_M^{II} – mayədə udulan komponentlərin parsial təzyiqləridir.

Qazların təmizlənməsi üçün çox vaxt adsorbsiya üsulundan da istifadə olunur. Adsorbsiya üsulu ilə qazların ayrılması qaz şəkilli karbohidrogenlərin selektivliyi yüksək olan sülb adsorbent tərəfindən udulması prosesinə əsaslanır. Adsorbent kimi aktivləşmiş kömür, silikogel, “molekulyar ələk” və s. istifadə olunur. Adsorbsiya prosesi ya qaz və adsorbent bir-birinə qarşı əks istiqamətlərdə hərəkət edən fasiləsiz işləyən aparatlarda (hipersorberlərdə) və ya da periodik işləyən adsorberlərdə aparılır. Adsorbsiya prosesi istiliyin ayrılması ilə gedir. Odur ki, reaksiyanın əvvəlində temperatur 45-60°C olur. İstiliyin ayrılması nəticəsində (≈ 8000 kal) prosesin sonunda temperatur 60-70°C-yə qədər qalxır. Bəzən temperaturu sabit saxlamaq üçün adsorberlər soyuducularla təchiz olunur.

Son vaxtlar adsorbent layı hərəkət edən adsorbsiya prosesləri (hipersorberlər) geniş istifadə olunmağa başlanmışdır. Hipersorberlər hərəkət etməyən adsorbent layında aparılan proseslərə nisbətən böyük məhsuldarlığa malikdirlər. Sintetik seolitlərin bircinsli və müxtəlif ölçülü məsamələrinin olmasına görə onlarda qaz

molekullarının ölçüsündən asılı olaraq yüksək seçicilikdə ayrılma gedir. Xemosorbsiya üsulu ilə qazların ayrılması zamanı elə bir uducu maye seçirlər ki, bu maye ayrılmaya məruz qalan qazlarla kimyəvi birləşmə əmələ gətirsin və yüksək temperaturda ilk maddəyə və xemosorbentə parçalansın. Hemosorbsiya prosesində hərəkət sürəti qazın və mayenin entropiya fərqi kimi götürülür.

$$U_{\text{nisbi}} = \varphi \cdot (S_1 - S_2) \dots\dots\dots(8.64)$$

Burada, U_{nisbi} – hemosorbsiyanın nisbi sürəti, S_1 və S_2 – məhlulun və qaz qarışığının entropiyası, φ - kütlə mübadiləsi əmsalidir.

Qazların katalitik təmizlənmə üsulunun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, tərkibində zəhərli maddələr olan qaz tullantıları katalizatorun iştirakı ilə zərərsiz maddələrə çevrilir. Deməli, qaz axını katalizator təbəqəsindən keçirilir. Katalizator spesifik təsir etdiyindən müəyyən növ komponentlər üçün nəzərdə tutulur.

Qazların katalitik təmizlənmə qurğularının məhsuldarlığı 900–14000 m³/saat olur və onların texnoloji sxemləri eyni tipli olur. Təmizlənən qazlar asılqan hissəciklərindən azad olduqdan sonra reaksiya temperaturuna kimi qızdırılır və reaktora göndərilir. Qazların katalitik təmizlənməsi zamanı əsas aparat

reaktordur. Reaktorun işini qazın sərfi (L_s , m^3/san) prosesin temperaturu (T_k), daxil olan (C_0) və çıxan qazlarda (C) zəhərli qarışıqların qatılığı (mol/m^3) kimi texnoloji göstəricilər xarakterizə edir. Katalizator şəbəkəsinin qalınlığı aşağıdakı ifadədən tapılır:

$$\delta = \frac{L_s \cdot (C_0 - C)}{S_F \cdot \rho \cdot S \cdot \omega} \dots\dots\dots(8.65)$$

Burada S_F – katalizator layının sahəsi, m^2 , ρ - katalizatorun sıxlığı (dənəvərşəkilli katalizatorlar üçün), kq/m^3 , S – katalizatorun xüsusi səthi, m^2/kq , ω - heterogen katalitik reaksiyanın sürətidir, $\text{mol}/(m^2 \cdot s)$ ilə.

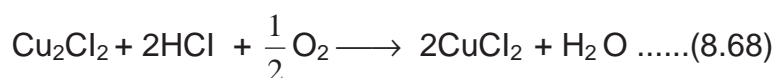
Katalitik reaksiyanın sürəti təmizlənən qazlarda komponentlərin və katalizatorun təbiətindən, prosesin temperaturundan, zəhərli qatışıqın qatılığından asılıdır. Bildiyimiz kimi xlor – kimya sənayesində qiymətli bir xammaldır. Ondan müxtəlif növ kimya məhsullarının alınmasında istifadə olunur. Digər tərəfdən xlor və onun birləşmələri güclü toksiki xassəyə malikdirlər. Odur ki, onların ətraf mühitə atılması ciddi reqlamentləşdirilir. Sintetik xlorid turşusu quru hidrogenxloridin su absorbsiyası yolu ilə alınır. Digər tərəfdən xlorlaşma proseslərində küllü miqdarda hidrogenxlorid ayrılır. Hidrogenxloridin xlorid turşusuna emal dərəcəsi 92–96%

təşkil edir. Karbohidrogenlərin birbaşa xlorlaşma proseslərindən alınan hidrogenxlorid abqazları hal-hazırdakı dövrə qədər çox geniş tətbiq sahəsi tapmadığından ətraf mühitin çirklənməsinə səbəb olmaqdadır. Hidrogenxloridin ən perspektiv emal üsullarından biri də ondan oksidləşdirici xlorlaşma proseslərində istifadə edilməsidir. Oksidləşdirici xlorlaşma üsulunun əsasını hidrogenxloridin molekulyar xlorə qədər oksidləşməsi prosesi tutur ki, bu da Dikon reaksiyası kimi məlumdur. Dikon reaksiyası aşağıdakı tənlik üzrə gedir:



Hidrogenxloridin xlorə qədər oksidləşməsi adətən 380-400⁰C temperaturda baş verir. Parafinlərin, olefinlərin və aromatik karbohidrogenlərin oksidləşdirici xlorlaşması proseslərinin nəzəri və texnoloji aspektləri geniş surətdə öyrənilmişdir. Oksidləşdirici xlorlaşma proseslərinin üstün cəhətlərindən biri də ondan ibarətdir ki, onun əsasında xlorə görə balanslaşdırılmış proseslər işlənilib hazırlana bilər. Bu halda xammala (xlorə) qənaət olunmaqla yanaşı həm də məqsədli məhsulların maya dəyəri azalır. Digər tərəfdən ətraf mühitin mühafizəsi məsələləri də həll edilmiş olur. Dikon reaksiyası əsasında hidrogenxloridin oksidləşmə proseslərinin katalizatorları

misxloridləri və qələvi metalxloridləri əsasında hazırlanmış duz sistemləri hesab olunur. $\text{CuCl}_2\cdot\text{KCl}$ halında istifadə olunan duz ərintiləri karbohidrogenlərin oksidləşdirici xlorlaşma proseslərinin də katalizatorları ola bilər. Tədqiqatlar göstərmişdir ki, etilenin oksidləşdirici xlorlaşma prosesində xlorlaşdırıcı agent CuCl_2 ola bilər, yəni reaksiya aşağıdakı ardıcılıqla gedir.



Beləliklə, hidrogenxloriddən istifadə edərək oksidləşdirici xlorlaşma proseslərinin aparılması həm də iqtisadi cəhətdən əlverişli hesab olunur.

Hidrogenxloridin adsorbenti TNK-AXV-02 (MARKA O, MARKA P) - Neft emalı, neft-kimya və digər proseslərdə, həmçinin metalların korroziyadan qorunması və ətraf mühitin mühafizəsi zamanı tərkibində hidrogen, karbohidrogenlər və hava olan qazların hidrogenxloriddən və həmçinin də digər hidrogenhallogenidlərindən təmizlənməsi məqsədi ilə istifadə olunan adsorbentdir. Bu cür adsorbentlərin kimyəvi tərkibi və xassələri cədvəl 8.5-də göstərilmişdir.

Cədvəl 8.5

Adsorbentin kimyəvi tərkibi və xassələri

Kimyəvi tərkibi, kütlə % ilə	
Parametrlər	Göstəricilər
Zn	42-50
Na ₂ O, çox olmamaqla	0,15
Fiziki xarakteristikası və xassələri	
Parametrlər	Göstəricilər
Ekstrudatın diametri, mm *	2,7 – 3,5
Ölçüsü <1mm-dən kiçik olan fraksiya	0,3
Doldurma sıxlığı, q/sm ³	0,8 – 1,2
Möhkəmlik əmsalı kq/mm, az olmamaqla: - Marka O	0,9
Möhkəmlik əmsalı kq/mm, az olmamaqla: - Marka P	1,1
PPP (550 ⁰ C),%, çox olmamaqla	3,0
Xlortutumu, kütlə%-i ilə, çox olmamaqla	20
Xüsusi səthi, m ² /q, az olmamaqla	80

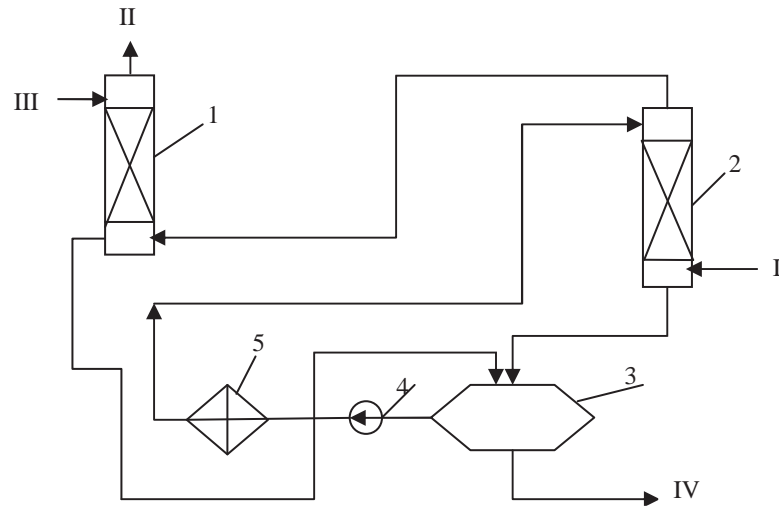
(*Qeyd: tələbatçının razılığı ilə ekstrudatın diametri 2.7 mm-dən az olmamalıdır.)

Xlor və onun törəmələri zəhərləyici təsirə malik olduğuna görə onların ətraf mühitə yayılmasının qarşısı ciddi alınmalıdır. Bununla əlaqədar olaraq atmosfərə xlor və onun birləşmələrini ətrafa yaya bilən bütün texnoloji proseslər təmizləmə qurğuları ilə təchiz olunmalıdırlar. Belə qurğulardan bir neçəsi ilə tanış olaq:

8.9.1. Hidrogenxlorid istehsalında alınan tullantı qazlarının təmizlənməsi

Sintetik duz turşusu, quru hidrogen-xloridin absorbsiyası yolu ilə alınır. Bunun çevrilmə dərəcəsi 92-96% təşkil edir. Absorbsiya sistemində udulmayan hidrogen xlorid, inert qazlar və su buxarı sanitar təmizlənməyə göndərilir. Hidrogen-xlorid istehsalında alınan tullantı qazlarının təmizlənməsi qurğusunun texnoloji sxemi **şəkil 8.26**-də göstərilmişdir. Hidrogen-xlorid istehsalında alınan tullantı qazlarının təmizlənməsi zamanı su ilə suvarılan iki ardıcıl 1 və 2 absorberləri ilə təchiz olunan qurğudan istifadə olunur. Absorberlər içərisində 25x25 mm ölçülü çini həlqələrlə doldurulmuş, faaltdən hazırlanmış kalondan ibarətdir. 1 və 2 absorberlər sistemini keçərək hidrogenxloriddən təmizlənmiş qaz atmosfərə buraxılır, sistemdə alınan turşu istehsalın şəraitindən asılı olaraq 3 tutumundan götürülərək ya neytrallaşmaya, ya da texniki xlorid-turşusunun alınmasında istifadə olunmaq üçün göndərilə bilər. Neytrallaşma üçün su 1 absorberinin yuxarı hissəsindən verilir. 1 və 2 absorberlərinin aşağısından çıxan hidrogenxloridlə doydurulmuş su 3 tutumuna toplanır. 3 tutumundan 4 nasosu vasitəsilə su 5 suvarma

soyuducusunu keçərək 2 absorberinə sirkulyasiya olunur. Hidrogenxlorid istehsalında ayrılan tullantı qazlarının tərkibində hidrogenxloridin qalıq miqdarı 30 mq/m^3 – dən artıq olmamalıdır.



Şəkil 8.26. Xlorid turşusu istehsalında alınan tullantı qazlarının hidrogenxloriddən təmizlənməsi qurğusunun texnoloji sxemi.

1,2 – absorberlər ; 3 – xlorid turşusu tutumu; 4 – mərkəzdənqaçma nasosu; 5 – suvarmalı soyuducu; I – təmizlənməyə gedən tullantı qazlar; II – hidrogenxloriddən təmizlənmiş qazlar atmosferə; III – su; IV – turşu su neytrallaşmaya.

Hidrogenxloridin daha tam udulması üçün duru xlorid turşusu suvarmalı soyuducuda soyudulur. Bir sıra hallarda çıxan tullantı qazlarının hidrogenxloriddən təmizlənməsi üçün NaOH-dan istifadə olunması məqsədəuyğun hesab olunur. Bu zaman alınan NaCl məhlulunu elektroliz qurğusuna göndərirlər. Bundan başqa hidrogenxloridin su ilə udulması Raşiq həlqələri ilə doldurulmuş skrubberlərdə, səpələyici skrubberlərdə, köpüklənmə tipli skrubberlərdə və s. həyata keçirilə bilər.

8.9.2. Kalsium-xlorid istehsalında ayrılan qaz qarışığının hidrogenxloriddən təmizlənməsi

Kalsium xloridin alınması üçün xlorid turşusundan və əhəng daşından istifadə olunur. Bu zaman aşağıdakı reaksiya baş verir:



Reaksiya tam getmədiyindən çıxan qazların tərkibində CaCl_2 tozları və CO_2 dən başqa hidrogenxlorid buxarları da olur. Ona görə də CaCl_2 istehsalında istifadə olunan sistem təmizləyici qurğularla təchiz olunmalıdır. CaCl_2 istehsalında ayrılan qaz qarışığının təmizlənmə qurğusunun iş göstəriciləri cədvəl 8.6- də göstərilmişdir.

Cədvəl 8.6

Kalsium-xlorid istehsalı prosesində ayrılan tullantı qazlarının təmizlənməsi qurğusunun iş göstəriciləri

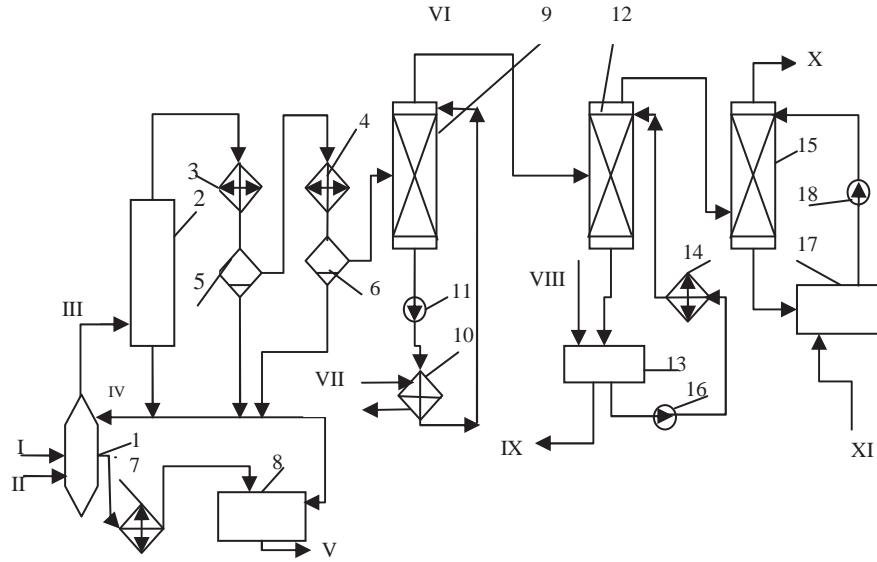
Təmizləmə qurğusu	Tutulan komponentlər	Qatılıq, %		Təmizlənmə dərəcəsi, %
		Daxil olur	Xaric olur	
Sanitar qüllə	HCl	0,1	0,006	99,4
Köpük absorberi	CaCl ₂ (toz)	10,44	1,93	82,7
Skrubber	CaCl ₂ (toz)	1,78	0,32	82,0

Tərkibində xlor, hidrogen xlorid və xlor üzvi birləşmələr olan sənaye qazları bir çox istehsal proseslərində alınır. Bu proseslərə NaCl məhlulunun elektrolizi ilə xlor və NaOH-ın alınması, xloridlərin elektrolizi yolu ilə maqneziumun alınması, xlorlaşdırıcı yanma ilə əlvan metalların emalı, xlorid turşusunun və xlor üzvi və xlor qeyri üzvi birləşmələrin alınması aid edilə bilər. Bunlardan başqa son dövrlərdə hidrogenxloridin ayrılması xlor üzvi tullantıların yandırılması qurğularında da müşahidə olunur. Bu halda da xlorun və xlor üzvi birləşmələrin udulması üçün su, qələvi məhlulları, su suspenziyaları və üzvi həlledicilərdən istifadə olunur. Bu cür prosesləri hər cür konstruksiyalı reaktorlarda aparmaq olar. Bu halda qazların təmizlənmə dərəcəsi 70-90% olur.

Etilenin xlorlaşması üsulu ilə 1,2-dixloretanın alınması prosesində tullantı qazlarının tərkibində 1,9 - 2,5%-ə qədər hidrogenxlorid olur. Bunun da atmosfərə atılması ətraf mühitin turş zərərli komponentlərlə çirklənməsinə səbəb ola bilər. Odur ki, dixloretan istehsalında yaranan tullantı qazları xüsusi təmizləyici qurğularda təmizləndikdən sonra atmosfərə atıla bilər. Bu halda tullantı qazlarının tərkibində olan hidrogenxloridin absorbsiya üsulu ilə ayrılması ən səmərəli və effektiv üsul hesab olunur. 1,2-dixloretan istehsalı prosesində yaranan qazların hidrogenxloriddən təmizlənməsi qurğusunun texnoloji sxemi şəkil 8.27–də göstərilmişdir. Etilen qazı 2 MPa təzyiq altında xlorlaşma şöbəsinə daxil olur. 1 xloratoruna daxil olmamışdan əvvəl 0,12-0,2 MPa təzyiqə qədər drosselləşdirilir. 1 xloratoruna həm də 0,16 MPa təzyiq altında xlor verilir. Xloratora əvvəlcə dəmir metal qırıntıları yerləşdirilir, sonra isə oraya 1,2 – dixloretan məhlulu tökülərək maye səviyyəsi əldə olunur. Xlorlaşma prosesinin gedişində ayrılan hidrogenxlorid dəmir ilə reaksiyaya girərək $FeCl_3$ -ə çevrilir ki, bu da xlorlaşma prosesini katalizə edir. Xlor və etilen xloratorun aşağısından daxil olur. Buraya etilen 5-10% artıqlığı ilə verilir. Xloratorunda səviyyə 3 və 4 kondensatorlarından

daxil olan dixloreten-kondensat vasitəsilə tənzimlənir. 1 xloratorunun yuxarisından çıxan qazlarla birlikdə dixloreten buxarları 2 soyuducusundan keçərək dövr edən su ilə işləyən 3 kondensatoruna və duz məhlulu ilə mənfi 20⁰C-yə qədər soyudulan 4 kondensatoruna daxil olur. 3 və 4 kondensatorlarından sonra 1,2-dixloreten kondensatı 5, 6 seperatorlarına daxil olur. Burada 1,2-dixloreten abqazlardan ayrılır. 1,2 - dixloretenin bir hissəsi xloratora qaytarılır, qalan hissəsi isə 8 tutumuna yığılır. 8 tutumundan xam dixloreten nasos vasitəsilə sonrakı emal mərhələsinə göndərilir. 6 separatorundan sonra çıxan qazlar 9 doldurmalı kalona daxil olur. 9 kalonu (- 15⁰C)-yə qədər soyudulmuş 11 nasosu vasitəsilə 9 kalonu və 10 soyuducu sistemində dövr edən dixloreten ilə suvarılır. 10 soyuducusunda 1,2 -dixloreten duz məhlulu ilə soyudulur. 9 kalonundan sonra turş abqazlar 12 neytrallaşdırıcı kalona daxil olur. Burada 10-12%-li kaustik soda məhlulu ilə neytrallaşdırma prosesi aparılır. Kaustik soda 13 tutumundan 16 nasosu ilə götürülərək 14 istidəyişdiricisindən keçərək qızdırılır və 12 aparatının yuxarı hissəsinə daxil olur. Kaustik soda məhlulu istidəyişdiricidə su buxarı ilə qızdırılır. 13

tutumundan işlənmiş kaustik soda məhlulu təmizlənməyə göndərilir və tutuma yeni məhlul əlavə edilir. Abqazlar neytrallaşmadan sonra 15 absorberinə daxil olur. Absorber su ilə suvarılır. Absorber iki laydan ibarət, ölçüsü 100x100x100 mm olan Raşiq həlqələri ilə doldurulmuş olur. 17 su çənindən su 18 nasosu vasitəsilə elə verilməlidir ki, absorberin suvarılma sıxlığı $5,5\text{m}^3/\text{m-saat}$ olsun. Bu sıxlıqda qazların təmizlənməsinin effektivliyi 90% təşkil edir. Çıxan qazların hidrogenxloriddən təmizlənməsi üçün Raşiq həlqələri ilə yüklənmiş doldurmalı absorberlərdən istifadə etdikdə damcışəkilli xlorid turşusu dumanının intensiv tutulması əldə olunmur, lakin qazşəkilli hidrogenxloridin tutulması daha intensiv baş verir. Hidrogen xloridin tam tutulmaması (90%) da bununla izah olunur. Bu zaman alınan axıntı suları çox az qatılıqda 0,15 – 0,4% hidrogen xlorid saxlayır.



8.27. Dixloretan istehsalı prosesində ayrılan qazların hidrogen xloriddən absorbsiya üsulu ilə təmizlənməsi prosesinin texnoloji sxemi:

1 – xlorator; 2 – soyuducu sistem; 3, 4 – kondensatorlar; 5, 6 – separatorlar; 7 – soyuducu; 8,13 – tutumlar; 9 – doldurmalı kalon; 10 – dövr edən dixloretan soyuducusu; 11, 16, 18 – nasoslar; 12 – neytrallaşdırıcı; 14 – istidəyişdirici; 15 – absorber; 17 – su çəni; I – xlor; II – etilen; III – abqazlar; IV– dixloretan; V – xam dixloretan; VI – turş abqazlar; VII – duz məhlulu; VIII – kaustik soda məhlulu; IX – işlənmiş kaustik soda məhlulu təmizlənməyə; X – təmizlənmiş qazlar; XI – təmiz su.

9. Litosferin quruluşu, çirklənmə mənbələri və qorunması.

9.1. Litosfer və onun quruluşu

Digər planetlər kimi Yer də Günəş sisteminin bir hissəsidir. Yer Günəşdən 149,6 milyon kilometr məsafədə yerləşir. Işıq bu məsafəni 498 saniyəyə qət edir. Yer Günəş ətrafını 365,25 orta günlük vaxta qət edir. Yerlə müqayisədə bizi əhatə edən əşyalar, cisimlər və bütün şeylər onun üzərində çox kiçik görünür. Lakin Yer planeti digər səma cisimləri, məsələn ulduzlarla müqayisədə çox kiçik “toz” olub sərhədsiz kəhkəşanlar fəzasında itir və görünməz olur. Yer yüngül qazlardan tutmuş ağır metallara qədər müxtəlif maddələrdən ibarətdir. Bu maddələr həm Yer səthində, həm də Yerin təkində son dərəcə qeyri-bərabər paylanmışdır. Yerim kimyəvi tərkibi demək olar ki, tədqiq olunub öyrənilməyib. Ancaq Yer səthi sahəsinin təqribən 5%-i, yəni üst təbəqəsi tədqiq olunmuşdur. Müasir təsəvvürlərə görə Yer səthinin yarısı oksigendən, dördü bir hissəsi silisiumdan ibarətdir. Yer dərinliyinin 99,79%-i oksigen, silisium, alüminium, dəmir, kalsium, natrium, manqan, kalium və hidrogendən ibarət olub və ancaq 0,21%-i digər yerdə qalan 105 məlum elementlərin payına düşür. Yer

səthini təşkil edən hava, su, dağ saxurları və canlı orqanizmlər coğrafi örtük həddində qarşılıqlı təsirdə olurlar. Bu qarşılıqlı təsir hər bir konkret halda çoxlu sayda faktorlarla şərtləndirilir. Hər zaman və hər yerdə bu təsirlərin nəticəsi birmənalı olmur, bütövlükdə o fasiləsiz coğrafi təbəqə həddinə Günəş, kosmos və yerin dərinliyindən daxil olan enerjinin hesabına saxlanılır.

Planetimizin dərinliklərində, ölçüləri Aydan böyük və temperaturu eynilə Günəşin səthindəki kimi olan dəmirdən və nikeldən ibarət ərinti halında olan metallik kütlə yerləşir. Planetimizin nüvəsinin üst qatı maye halında olan metaldan təşkil olunub, alt qatı isə mövcud olan yüksək təzyiqa görə bərk haldadır. 4,6 mlrd il bundan öncə Yer kürəsinin yaranması zamanı planetimiz qızarmış kül şəkilində idi və ərinmiş metallar tədricən Yerin mərkəzinə doğru hərəkət edirdilər, həmin vaxtda isə daha yüngül saxurlar üst qata qalxdılar.

Nüvə mantiya adlanan közərmiş qalın süxur qatı ilə əhatə olunub. Bu mövcud temperaturu planetdə qoruyub saxlayan isti adyal rolu oynayır. Yerin üst qatı yer qabığı adlanır. Yer qabığı bizim üzərində yaşadığımız bərk örtüyü təşkil edir. Bəzi yerlərdə yer qabığının qalınlığı 60 km-ə çatır.

Yer küresi bir neçə qatdan təşkil olunub. Mərkəzdə bərk və ərinmiş metaldan təşkil olunmuş nüvə yerləşir. Nüvədən sonra nəhəng ərinmiş kristallik mənşəli süxur qatı isə nisbətən nazık bərk qabıqdan təşkil olunub. Yerın Litosfer təbəqəsi (Yer Qabığı və mantiya) nəhəg, yavaş-yavaş hərəkət edən lava adlanan hissələrə ayrılır. Litosfer lavalarının bir-biri ilə toqquşduğu yerlərdə dağ silsilələri yaranır. Onlar aralandıqda isə çatlardan ərinmiş lava qalxır və soyuyaraq yeni Yer qabığı yaradır.

İnsanlar əsasən tərkib hissəsi Yer səthi olan müəyyən bir sahədə, litosfer səthində mövcud olur. Yer səthini örtən, mantiyanın üst təbəqəsi və yer qabığından ibarət olan Yerın bərk örtük hissəsinə litosfer deyilir. Yer səthinin aşağı sərhəddi ilə üst təbəqəsi arasındakı məsafə 5-70 km həddində dəyişir, Yer mantiyasının dərinliyi isə 2900 km -ə çatır. Ondan sonra yer səthindən 6371 km məsafədə nüvə yerləşir. Yer küresinin 29,2%- ni quru sahəsi tutur. Yer küresinin fiziki və optimal xüsusiyyətləri, atmosferin tərkibi cədvəl 8.1-də göstərilmişdir. Litosferin üst təbəqəsi torpaq adlanır. Torpaq örtüyü mühüm təbii əmələgəlmə hadisəsi və Yer biosferi komponentidir. Yeni torpaq örtüyü biosferdə baş verən bir çox prosesləri müəyyən edir. Torpaq örtüyü

planet əhalisinin ərzaq ehtiyatlarının 95-97%-ni təmin edən əsas ərzaq mənbəyi hesab olunur. Dünyada torpaq ehtiyatlarının sahəsi 129 milyon kvadrat kilometr təşkil edir və ya quru sahəsinin 86,5%-ni tutur. Qurunun 10%-ni kənd təsərrüfatı yerlərinin tərkibində əkin sahələri və çoxillik bitkilər, 25%–ni isə otlaqlar və çəmənliklər təşkil edir. Yer səthində ekoloji sistemlərin inkişafı və həyatın mümkünlüyü torpağın məhsuldarlığı və iqlim şəraiti ilə müəyyən olunur.

Çox təəssüflər olsun ki, düzgün istismar olunmadığına görə hər il məhsuldar torpaqların bir hissəsi itib gedir. Məsələn, son 100 illikdə torpaq sahələrinin eroziyasının sürətlənməsi nəticəsində 2 milyard hektar məhsuldar torpaqlar itirilmişdir ki, bu da kənd təsərrüfatı məqsədləri üçün istifadə edilən torpaq sahələrinin 27%-ni təşkil edir. Cədvəl 9.1-də Yer kürəsinin fiziki və orbital xüsusiyyətləri, atmosferin tərkibi göstərilmişdir.

Cədvəl 9.1

Yer kürəsinin fiziki və orbital xüsusiyyətləri, atmosferin tərkibi

Fiziki xüsusiyyətləri			
Ekvatorial radius , km	6378,14		
Polyar radius , km	6356,78		
Orta radius , km	6371,3		
Ekvatorun uzunluğu, km	40 075		
Həcmi, km ³	1,0832x10 ¹²		
Kütləsi, kq	5,9737x10 ²⁴		
Sıxlığı, q/sm ³	5,515		
Səthinin sahəsi, km ²	510 065 700		
Ekvatorda sərbəstdüşmə təcili, m/s ²	9,766		
İkinci kosmik sürət, m/s	11 180		
Öz oxu ətrafında fırlanma dövrü, saat	23,934		
Orbitə nisbətən ekvatorial maillik, °	23,45		
Səthində temperatur, K	min. 185	orta. 287	max. 331
Səthində atmosfer təzyiqi, kPa	101,325		
Orbital xüsusiyyətləri			
Günəşdən orta məsafə, km	149 597 890		
Perihey, km	147 100 000		
Afeley, km	152 100 000		
Günəş ətrafında fırlanma dövrü, gün	365,24		
Orta orbital sürət, m/s	29 785,9		
Orbitinin eksentrisiteti	0,01671022		
Orbitinin ekliptika müstəvisinə mailliyi, °	0,00005		
Orbitinin uzunluğu, km	924 375 700		
Peykləri	1 (Ay)		
Peykidir	Günəş		
Atmosferin tərkibi, %			
Azot	77		
Oksigen	21		
Arqon	1		
Digər qazlar	1		

Beynəlxalq "Worldwatch Institute"nin məlumatına görə 1990-cı ildən 2000-ci ilə kimi torpağın mühafizəsi üçün kapital qoyuluşu 6 dəfə, meşələrin bərpası üçün 3,5 dəfə, enerji istifadəsinin səmərəliliyini artırmaq üçün 2 dəfə, yeni enerji növlərinin istifadəsi üçün 15 dəfə artmışdır. İnkişaf etmiş ölkələrdə ətraf mühitin çirklənməsi nəticəsində dəyən ziyan ümumi milli gəlirin 1-3%-ini təşkil edir. 70-ci illərdə ABŞ-da ətraf mühitin mühafizəsi üçün ayrılan kapital qoyuluşu aşağıdakı kimi olmuşdur: su mühitinin mühafizəsi üçün 40%, havanın mühafizəsi üçün 38%, bərk tullantıların utilizasiyası üçün 15%. Ancaq səhiyyə məqsədləri üçün hər adama çəkilən xərc 1-ton toz üçün 400-700; 1-ton CO₂ üçün 300-700; 1-ton CO qazı üçün –180 – 300 dollar təşkil edir.

9.2. Litosferin çirklənmə mənbələri

Litosfer bərk və maye çirkləndirici maddələr və tullantılarla çirklənir. Müəyyən olunmuşdur ki, Yer səthində yaşayan hər adambaşına il ərzində bir ton tullantı əmələ gəlir və bu tullantıların tərkibində 50 kq-dan çox çətin parçalanan polimer maddələr olur. Yer (torpaqların) çirklənməsinə və deqradasiyasına səbəb olan əsas faktorlar erroziya, şoranlaşma, mineral

gübrələrin və pestisidlərin istifadəsi, həmçinin digər texnoloji təsirlərin tətbiqidir. Şoranlaşma təbii şəraitdə və iqtisadi fəaliyyət nəticəsində baş verir. Şoranlaşmış torpaqların ümumi sahəsi 501,9 min ha-dır. Düzgün aparılmayan irriqasiya nəticəsində təkrar şoranlaşma halları geniş yayılmışdır. Suvarılan torpaqların 80 %-dən çoxunun bərpa olunma zərurəti var. Eroziyaya uğramış torpaqların ümumi sahəsi 3685 min ha-dır ki, bu da ölkənin ümumi ərazisinin 42,5%-ni təşkil edir. Şumlanmış torpaqların 33,7%-i, becərilmiş torpaqların 68,1%-i, buğda əkilmiş torpaqların 15,2%-i, bağların 15,9%-i, üzümlüklərin 23,9%-i və meşələrin 26%-i eroziyaya məruz qalıb. Su eroziyası (hamar və düz xətlə yuyulma), il boyu yuyulma hər hektarda 105 – 516 m³ olan yamaqlarda inkişaf edib. Sellər və sürüşmələrin əmələgəlmə prosesi güclənmişdir. Sel əmələgəlmə mərkəzlərinin ümumi sahəsi 310 km²-dir. Torpaqların kimyəvi çirklənməsi mineral gübrələrin və zəhərli kimyəvi maddələrin geniş şəkildə istifadə olunması ilə əlaqədardır. Dövlət Statistika İdarəsinin məlumatına əsasən ümumi götürdükdə respublika üzrə 840 min ha ərazi kənd təsərrüfatında istifadə olunan kimyəvi maddələrin, bunun 372 min hektarı isə əsasən herbisidlərin təsirinə məruz

qalıb. Kür – Araz ovalığının cənub-şərq hissəsi (pambıq becərilən ərazilər) zəhərli kimyəvi maddələrlə xüsusilə çirkləndirilmişdir. Burada torpaqdakı zəhərli kimyəvi maddələrin səviyyəsi orta hesabla hər kvadrat metrə 0,94 kq-dır ki, bu da DDT səviyyəsi ilə ölçüldükdə normadan 9 dəfə artıqdır. 24 min hektardan çox ərazi bir sıra iqtisadi fəaliyyətlərin həyata keçirilməsi ilə zədələnib ki, bunun da 10 min hektardan çoxu neftlə çirkləndirilib. Ümumiyyətlə, Azərbaycan ərazisinin 12%-i mineral gübrələr və kimyəvi maddələrlə çirklənib. Torpağın çirklənmə mənbələri aşağıdakı kimi təsnif oluna bilər:

İri binalar və mənzil – istismar müəssisələri. Bu kateqoriyadan olan çirkləndirici maddələrə əsasən məişət zibilləri, yeyinti tullantıları, tikinti zir-zibilləri, qızdırıcı sistemlərinin tullantıları, ev təsərrüfatının yararsız hala düşən əşyaları və s. aid edilir. Bütün bu göstərilən çirkləndiricilər yığılır və zibilliklərə daşınır. İri şəhərlərdə məişət tullantılarının yığılması və zibilliklərdə məhv edilməsi məsələsi çətin həll olunan problemə çevrilmişdir. Şəhər zibilliklərində tullantıların sadə yolla yandırılması zəhərli maddələrin ayrılması ilə müşayiət olunur. Məsələn, tərkibində xlor-tərkibli polimerlər olan əşyaların yandırılması zamanı güclü toksiki maddələr-dioksidlər

əmələ gəlir. Buna baxmayaraq son illərdə məişət tullantılarının məhv edilməsi üçün yandırma üsulu işlənilir. Belə zibillərin qaynar metal ərintiləri üzərində yandırılması perspektiv üsul hesab olunur.

Sənaye müəssisələri. Bərk və maye sənaye tullantıları tərkibində daima canlı orqanizmlərə və bitkilər aləminə toksiki təsir göstərən maddələr olur. Məsələn, metallurgiya sənaye sahələri tullantılarının tərkibində adətən əlvan metalların duzları iştirak edir. Maşınqayırma sənayesi ətraf təbii mühitinə sianidlər, arsen və barium birləşmələrini tullayır; plastik kütlələrin və süni ipəyin istehsalı zamanı tərkibində fenol, benzol, stiroil saxlayan tullantılar əmələ gəlir; sintetik kauçuklar istehsalı zamanı torpağa kondisiyaya uyğun olmayan (müəyyən edilmiş şərt və normalara uyğun olmayan) polimer pıxtı və katalizator tullantıları düşür; rezin məmulatlarının istehsalında ətraf mühitə tozşəkilli inqredientlər, his, qrum, dudu daxil olur ki, onlar da torpaq və bitkilərin üzərinə çökür; rezintoxuculuq və rezin detallarının istehsalında yaranan və eyni zamanda şinlərin istismarı zamanı köhnəlmiş və sıradan çıxmış təkərlər, avtokameralar və çənber lentlərinin əmələ gətirdiyi tullantılar. Köhnəlmiş və sıradan çıxmış təkərlərin

saxlanması və utilizasiyası hal-hazırkı dövrə qədər həll edilməmiş problemlərdən hesab olunur, belə ki, bu zaman tez-tez söndürülməsi çox çətin olan güclü yanğın halları baş verir. Köhnəlmiş və sıradan çıxmış təkərlərin utilizasiya dərəcəsi onların ümumi həcmnin 30 %-indən artıq olmur.

Sənaye və məişət tullantılarının artması və üst-üstə yığılmasına səbəb olan prinsiplərə aiddir: istifadə olunan köhnə proseslər, istehsalatda müxtəlif xidmət vasitələrinin tullantılarının digərləri tərəfindən xammal kimi istifadəsinə şərait yaradan lazımi əməkdaşlığın olmaması və tullantıların resirkulyasiyasının aparılmaması. Tullantıların ümumi həcmnin ən böyük hissəsi dağ-mədən və dəmir filizi sənayesinin payına düşür ki, tullantıları hər il bir neçə mln tonlarla artmaqla üst-üstə yığılır. Belə ki, onlar praktiki olaraq təkrar istifadə olunmur. Ona görə də, hal-hazırda 2001 ha sahəni əhatə etməklə 115 -120 mln ton belə tullantılar yığılmışdır. Bərk sənaye tullantıları əsas etibarilə kimya və neft-kimya, neft emalı zavodlarında, sənayenin metallurjiya və mədən sahələrində, tikinti materialları fabriklərində və məişət sektorunda əmələ gəlmişdir. Beləliklə, Azərbaycanın Sumqayıt Boru Prokat zavodunun zibilliklərində, saxlama

ərazilərində, bölüşdürmə sahələrində yığılan, açıq mənbəli şlakının miqdarı 1,3 mln ton, uyğun olaraq Gəncə Alüminium zavodunun alunit və gil torpaq maye qarışığının miqdarı 7-1,4 mln ton təşkil edir. "Üzvi sintez" istehsalat birliyi hər il lazımsız əhəng istehsal edir. Bakının neft təmizləmə zavodları il ərzində 14 min ton qətran turşusu istehsal edir. Karxanalar - ən çox materiallardan istifadə edən istehsalat sahələridir və onların tullantı ərazilərində 100 mln tondan çox əhəng daşı (həmçinin qum, gil) vardır. 1994-cü ildə aparılmış inventarlama göstərib ki, həmin il bütöv respublika üzrə 35,5 min ton toksik tullantılar istehsal edilmişdir. Hal - hazırda bölüşdürmə sahələrində ümumi miqdarı təqribən 3 mln ton olan toksiki tullantılar yığılmışdır ki, məhz onlar bu gün əsas çirklənmə mənbələridirlər.

Müəyyən olunmuşdur ki, istehsal olunmuş tullantıların miqdarı hər il azalır, ancaq bu o demək deyil ki, bu nəticə az tullantılı texnologiyaların tətbiqi nəticəsində əldə edilib. Bu ilk növbədə iqtisadi əlaqələrin kəsilməsi ilə əlaqədar sənaye istehsalının aşağı düşməsi, müəssisələrin onların tam imkanlarının 35-40%-i səviyyəsində işləməsinin nəticəsidir. Bu müəssisələrə onların öz tullantılarını bərpa etməyə imkan vermişdir. Ancaq 1991-ci ildə tullantıların

42%-i, 1992-ci ildə 61%-i, 1993-cü ildə 76%-i və 1994 -cü ildə 93%-i yenidən emal olunmamışdır. Xüsusilə ümumi illik yığılma həcmi 300 min tondan çox olan 64 əsas tullantı növü istehsal olunan Sumqayıtda vəziyyət yolverilməzdir. Bunlardan da yalnız tullantıların 24 növü (100 min tonlarla) onların resirkulyasiyasına yönəlmiş konkret tədbirlər üçün nəzərdə tutulub. Kimya istehsalat birliyində 100 min tondan çox birinci toksik sinfə aid toksik maye civə qarışığı toplanmışdır ki, bunların hamısı açıq şəkildə yığılmış və yenidən emal olunmamışdır.

Bir çox onilliklər ərzində neft istehsalında köhnəlmiş texnologiyalardan istifadə edilməsi, torpağın neft və minerallaşmış su ilə çirklənməsinə gətirib çıxarmışdır. Təkcə Abşeron yarımadasında və onun ətrafındakı çirkləndirilmiş ərazilər təxminən 10 min hektardan artıqdır ki, bunun da 7,4 min hektarı kənd təsərrüfatı (əkin sahələri) torpaqlarıdır. Bəzi ərazilərdə neft torpağın 3 metrlik dərinliyinə hopmuş və yeraltı suların çirklənmə mənbəyinə çevrilmişdir. Bir sıra hallarda, eyni torpaq sahəsi həmçinin radionuklidlərlə də çirklənmişdir. Bu ərazilərin bəzində qamma şüalanma maksimum yol verilən həddən 20-50 dəfə yüksəkdir. Neftayırma və neft-kimya zavodlarının ətrafındakı torpaqlar neft və maye

karbohidrogenlərlə çirkləndirilmiş, bu da öz növbəsində atmosferin çirkləndirilməsi mənbəyinə çevrilmişdir.

Civə texnologiyasına əsaslanan kaustik soda və xlor istehsalı Sumqayıt şəhərində və ümumilikdə Abşeron yarımadasında böyük ekoloji problemlər yaratmışdır. Zavodda hazırda istismarda olan civə üsulu ilə xlor istehsalı fiziki və mənəvi cəhətdən köhnəldiyindən ətraf ərazilərin civə və xlor kimi çox zərərli maddələrlə çirklənməsinə gətirib çıxarmışdır. Ölkədə bərk məişət və digər tullantıların lazımı səviyyədə idarə edilməməsi, böyük şəhərlərin ətraf ərazilərində qeyri-qanuni zibilliklərin yaranmasına gətirib çıxarır ki, bu da öz növbəsində torpaqların çirklənməsinə səbəb olur. Təkcə Abşeron yarımadasında ümumi sahəsi 448,6 ha olan 128 ədəd zibillik mövcuddur. Tullantıların çeşidlənməsi aparılmadığından təhlükəli və bir sıra sənaye tullantıları məişət tullantıları ilə birlikdə zibilliklərdə yerləşdirilir ki, bu da torpaqların kimyəvi çirklənməsinə və onun fiziki xüsusiyyətlərinin korlanmasına səbəb olur.

Nəqliyyat. Daxili yanma mühərriklərinin işləməsi zamanı intensiv olaraq yer səthinə çökən və ya bitkilər tərəfindən udulan azot, qurğuşun oksidləri, karbohidrogenlər, dəm qazı, his, duda və digər maddələr ayrılır. Son

halda bu maddələr həm də torpağa düşür və qida zənciri ilə bağlı olan maddələrin dövretmə sistemində cəlb olunur.

Kənd təsərrufatı. Kənd təsərrufatı sahələrində torpaqların çirklənməsi onun tərkibinə çox böyük miqdarda mineral gübrələr və zəhərli kimyəvi preparatların (zərərverici həşəratları qırmaq üçün) daxil edilməsi sayəsində baş verir. Məlumdur ki, bir çox zəhərli kimyəvi preparatların tərkibində civə olur. Torpaqların ağır metallar və zəhərli kimyəvi preparatlarla çirklənməsini daha müfəssəl şəkildə nəzərdən keçirək.

Torpaqların ağır metallarla çirkləndirilməsi. Sıxlığı dəmirin sıxlığından çox olan metallara ağır metallar deyilir. Bunlara qurğuşun, mis, sink, nikel, kadmium, kobalt, xrom və civə aid edilir. Ağır metalların əsas xüsusiyyətləri ondan ibarətdir ki, onlar kiçik miqdarda belə bitki və heyvan orqanizmləri üçün həyati əhəmiyyət kəsb edir. İnsan orqanizmində ağır metallar həyati vacib olan biokimyəvi proseslərdə iştirak edir. Lakin onların buraxıla bilən miqdardan çox olması ağır xəstəliklərin baş verməsinə səbəb olur. Ağır metallar torpaqda toplanır və onun kimyəvi tərkibinin tədricən dəyişməsinə, bitki və heyvan orqanizmlərinin həyat fəaliyyətlərinin pozulmasına imkan yaradır. Torpağın tərkibində olan ağır

metallar insan və heyvan orqanizmlərinə düşə bilər və arzu edilməyən nəticələrə səbəb olur. Müəyyən olunmuşdur ki, civə torpağa bir sıra pestisidlər, məişət tullantıları, köhnəlmiş və sıradan çıxmış ölçü cihazlarının vasitəsilə daxil olur. Məsələn, bir lüminesensiya lampasının tərkibində 80 mq civə olur. Nəzarətsiz civə tullantılarının cəmi miqdarı 4-5 min ton/il təşkil edir. Civənin torpaqda buraxıla bilən qatılıq həddi 2,1 mq/kq-dır. Civənin orqanizmə daima az miqdarlarda daxil olması ilə, yüngül həyəcanlanma və yaddaşın zəifləməsinə səbəb olan, sinir sisteminin pozulması baş verir. Qurğuşun da canlı orqanizmlər üçün olduqca toksiki maddə hesab olunur. Hər bir ton qurğuşunun istehsalı zamanı onun 25 kq-ı ətraf mühitə daxil olur. Məlumdur ki, bir litr benzinin tərkibində 0,5 qram tetraetilqurğuşun olur, odur ki, qurğuşunun böyük bir miqdarı etiləşdirilmiş benzinlə işləyən avtomobillərin işlənmiş qazları ilə atmosfərə düşür. Torpaqların və bitkilər aləminin qurğuşunla çirklənməsi avtomobil yolları boyunca 200 metr məsafədə yayılmışdır. Torpaqda qurğuşunun buraxıla bilən qatılıq həddi 32 mq/kq - dır. Bu göstəricinin artması qurğuşunun kənd təsərrüfatı məhsulları ilə insan orqanizminə düşməsi ehtimalını artırır ki, bu da mərkəzi sinir sisteminin, qara

ciyərin, böyrəklərin, beynin zədələnməsinə səbəb ola bilər. Sənaye rayonlarının torpaqlarında olan qurğuşunun miqdarı kənd təsərrufatı rayonlarınıninkinə nəzərən 25-27 dəfə çoxdur. Hər il torpaq sahələrinin mis və sinklə çirklənməsi müvafiq olaraq 35 və 27 kq/km² təşkil edir. Bu metalların torpaqdakı qatılığının artması bitkilərin boy atma prosesini ləngidir və kənd təsərrufatı bitkilərinin məhsudarlığının azalmasına səbəb olur. Torpaqda kadmium elementinin toplanması insanlar üçün böyük təhlükə yaradır. Təbiətdə kadmium suda və torpaqda, həmçinin də bitki toxumalarında olur. Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatı insan orqanizminə qida ilə daxil olan kadmium elementinin miqdarına məhdudiyət qoyulmasını və onun gündəlik dozasının 70 mkq-a qədər olmasını tövsiyyə edir. Tərkibində yüksək dozalı kadmium elementi olan qidadan istifadə olunduqda skeletin deformasiyası, boy atmanın azalması və güclü bel ağrıların baş verməsi halları müşahidə olunur.

Torpaqların pestisidlərlə çirklənməsi. Kənd təsərrufatı sahələrində pestisidlərdən istifadə olunduqda da torpaqlar çirklənməyə məruz qalır. Məlumdur ki, bitkilərin normal boy atması torpaqda baş verən müxtəlif fiziki, kimyəvi və bioloji proseslərlə müəyyən edilir.

Pestisidlər torpağa düşərkən bu proseslərdə iştirak edərək bitkilərdə toplanmağa başlayırlar. Bundan başqa pestisidlər uzun müddət torpaqda öz möhkəmliklərini qoruyub saxlayır ki, bu da onların qida zəncirində toplanmasına səbəb olur. Pestisidlər və ya zəhərli kimyəvi preparatlar (zərərverici həşəratı qırmaq üçün) təyinatlarına görə aşağıdakı qruplara bölünür:

- insektisidlər, kənd təsərrüfatı ziyanvericilərinə qarşı mübarizədə istifadə olunan zəhərli kimyəvi preparatlar (tiofos, metafos, karbofos, xlorofos, karbamatlar);

- herbisidlər, alaq otlarına qarşı mübarizədə istifadə olunan kimyəvi preparatlar (aminlər, karbamatlar, triazinlər);

- fungusidlər, və ya bitkilərdə olan göbələk xəstəliklərinə qarşı mübarizədə istifadə olunan kimyəvi preparatlar (benzimidazollar, morfolinlər, ditiokarbamatlar, tetrametiltiuramdisulfid);

- bitkilərdə boy atmanı tənzimləyicilər;

- defoliantlar, bitki yarpaqlarının vaxtından əvvəl qocalmasına səbəb olur. Onlar pambığın mexaniki üsulla yığılması zamanı pambıq kolları yarpaqlarının vaxtından əvvəl tökülməsi üçün istifadə olunur. Defoliantlardan Vyetnam müharibəsində cəngəllik meşələrinin çılpaqlaş-

dırılması məqsədi üçün istifadə olunmuşdu. Bu amerika aviasiyasına Vyetnam partizan hərbi bazalarının aşkar edilməsinə imkan yaradırdı.

İlk pestisidlərdən biri acınacaqlı məlum olan DDT– difenildixlortrixtoretandır. Onu ilk dəfə alman alimi P.Müller sintez etmişdir. Bu preparat yüksəkeffektli insektisid xassələrinə malikdir və ona görə də uzun müddət malyariyalı ağcaqanadlara, gənələrə, bit və birələrə qarşı mübarizədə müvəffəqiyyətlə istifadə olunurdu. 1944-1946 -cı illərdə DDT vasitəsilə Neapolda səpmə yatalaq və İtaliyanın bir sıra əyalətlərində isə malyariya mənbələri yatırılmışdır. Keçmiş Sovetlər birliyində DDT vasitəsilə ağır ensefalit (beyinin iltihabı) daşıyıcısı olan gənələr məhv edilmişdir. Bütün bu xidmətlər sayəsində vaxtı ilə P.Müller Nobel mükafatına da layiq görülmüşdü. Lakin çox sonralar müəyyən olundu ki, DDT təbii mühitdə çox yüksək möhkəmliyə malik olub qida zəncirində toplanı bilər və heyvanat aləminə çox ciddi zərər verir. İnsan orqanizminə düşərək, DDT beyində toplanır və sinir zəhəri kimi təsir göstərir. Bu zaman beynin normal fəaliyyəti pozula bilər. Hal-hazırda DDT-nin tətbiqi qadağan edilmişdir, amma güman edilir

ki, hazırki dövrdə bioloji dövretmədə DDT-nin miqdarı bir milyon tona qədərdir.

Kənd təsərrüfatında pestisidlərin tətbiqi ona görə lazımdır ki, onlardan istifadə olunmadıqda məhsuldarlıq kəskin sürətdə aşağı düşərək və pestisidlərin tətbiq olunduğu halla müqayisədə cəmi 20-40% təşkil edir. Kartof plantasiyalarında kartof böcəyini pestisidlər tətbiq etmədən məhv etmək mümkün deyildir.

Ölkənin 24851 ha, o cümlədən 8505 ha pambıq, 9420 ha taxıl, 2302 ha üzüm, 1769 ha yonca, 1097 ha qarğıdalı, 1758 ha meyvə-tərəvəz becərilən 23 inzibati rayonun torpaq sahələrinin kimyəvi preparatlarla, o cümlədən pestisid və herbisidlərlə çirklənməsinin monitorinqi həyata keçirilir. 90-cı illərdə pambıq sahələrinin hər hektarında təxminən 30-40 kq, üzüm sahələrində isə 150-180 kq pestisid istifadə edilmişdir. Respublikanın kənd təsərrüfatı torpaqlarında pestisidlərin konsentrasiyası keçmiş Sovet İttifaqının digər ölkələrinə nisbətən daha yüksəkdir.

Hal-hazırda köhnəlmiş pestisidlərin saxlanması üçün heç bir xüsusi qurğu yoxdur. Bakının 53 km-liyində yerləşən Qobustan rayonunda beton konteynerlərdə təxminən 8000 ton pestisid saxlanılır ki, onlardan

bəzilərinde çatlar yaranıb və ya açıqdır. Bu isə atmosfere uçucu birləşmələrin atılması ilə nəticələnir. Bundan əlavə, yağışlar düşdükcə kimyəvi maddələri yuyub, yeraltı sulara qatır. Bəzi hallarda, pestisidlər beton konteynerlərdən kənarında heç bir ehtiyat tədbirləri görülmədən saxlanılır. Bu saxlanma yerlərində pestisidlərin tərkibi dəqiq məlum deyildir. Bunların tərkibini keçmişdə ölkədə istifadə edilmiş müxtəlif pestisidlərin qarışığı, əsasən də DDT təşkil edir. Abşeronun qərb hissəsində, xüsusən Qaradağ rayonu ərazisində ümumiyyətlə Xəzərsahili zolaqda tikinti materiallarının çıxarılması ilə külli miqdarda münbit və məhsuldar torpaq-bitki örtüyünə malik sahələr çalalı və boş süxurlardan ibarət töküntülü karxanalar, texnogen (antropogen) səhra landşaftının yaranmasına səbəb olmuşdur.

Xəzər dənizinin su səviyyəsinin qalxması da sahil zonalarında duzlu qrunt sularının səthə yaxınlaşmasına və bunun nəticəsində suvarılan torpaqların meliorativ vəziyyətinin ciddi surətdə pisləşməsinə şərait yaratmışdır.

Radioaktiv tullantıların basdırılması zamanı litosferin çirklənməsi. Atom elektrik stansiyalarında nüvə reaksiyaları prosesində nüvə yanacağına ancaq

0,5-1,5%-i istilik enerjisinə çevrilir, qalan hissəsi (98,5-99,5%) isə tullantı kimi atom reaktorlarından boşaldılır. Bu tullantılar uranın kimyəvi reaksiya vasitəsilə radioaktiv parçalanması məhsullarından – plutonium, sezium, stronsium və s. ibarət olur. Əgər nəzərə alsaq ki, reaktora 180 ton nüvə yanacağı yüklənmişdir, onda işlənmiş nüvə yanacağı tullantılarının utilizasiya olunması və basdırılması çətin həll olunan problem kimi qarşıda duracaqdır. Hər il dünyada mövcud olan bütün atom elektrik stansiyalarında elektrik enerjisinin istehsalı prosesində 200000 kub metr kiçik və aralıq aktivlikli və 10000 kub metr yüksək aktivlikli radioaktiv tullantılar və işlənmiş nüvə yanacağı əmələ gəlir. Radioaktiv tullantılar maye və bərk halda olur. Radioaktiv tullantıların aqreqat hallarından asılı olaraq onların basdırılma prosesinin şəraiti də dəyişir.

Partlayış qabiliyyətli yüksək aktivlikli mayeşəkilli radioaktiv tullantılar azot turşusunun sulu məhlulu halında həcmi bir neçə kub metr olan iki qat divarlı, paslanmayan poladdan hazırlanan və qarışdırıcı ilə təchiz olunan aparatlarda saxlanılır. Partlayış qabiliyyəti olmayan maye şəkilli radioaktiv tullantılar mühafizə binalarından və şaxtalardan ibarət olan məzarlıqlarda saxlanılır. Hal-

hazırda bərk nüvə tullantılarının radioaktiv şüalanma təhlükəsini aradan qaldırmaq üçün istifadə olunan təhlükəsiz üsullardan biri onların basdırılmasıdır. Bərk radioaktiv tullantıları yeraltı lağımlarda, tunellərdə yerləşdirilən xüsusi konteynerlərdə basdırırlar. Radioaktiv tullantıların basdırılması ən əvvəl onların müvəqqəti kənar edilməsidir, amma onlarla 50,100 il sonra nə baş verəcəyi məlum deyil. Beləliklə, bu radioaktiv tullantılar gələcək nəsillərə ağır bir miras olaraq qalacaqdır.

9.3. Torpaqların çirklənməsinə nəzarət

Torpaqda zərərli maddələrin buraxıla bilən qatılıq həddinin müəyyən edilməsi hazırkı dövrdə ən başlanğıc işlənmə mərhələsindədir. Buraxıla bilən qatılıq həddi əsasən bitkilərin xəstəliklərdən və zərərvericilərdən qorunması üçün istifadə olunan zərərli kimyəvi maddələrdən, təqribən 50-si üçün müəyyən edilmişdir. Lakin torpaq insan sağlamlığına bilavasitə təsir göstərən mühitlərdən deyil, halbuki hava və su çirkləndiricilərlə birlikdə canlı orqanizmlər tərəfindən sərf olunur. Torpaq çirkləndiricilərinin zərərli təsiri trofiki zəncir vasitəsilə aşkar olunur. Odur ki, təcrübədə torpağın çirklənmə

dərəcəsinə qiymətləndirmək üçün iki göstəricidən istifadə edirlər:

- torpaqda buraxıla bilən qatılıq həddi (BBQH), mq/kq;
- buraxıla bilən qalıq miqdar (BBQM), mq/kq bitki kütləsi. Məsələn, xlorofos üçün BBQH = 1,0 mq/kq, BBQM = 2,0 - mq/kq, qurğuşun üçün BBQH = 32 mq/kq, ət məhsullarında BBQM = 0,5 mq/kq -dir.

9.4. Qida zənciri üçün təhlükəsiz pestisidlərin istehsalı

Torpaqların çirkləndirilməsində pestisidlərin əsas təhlükəsi onların ətraf mühətdə yüksək stabilliyə malik olması ilə izah olunur ki, bu da onların qida zəncirində toplanmasına imkan yaradır. Bu çatışmamazlığı aradan qaldırmaq üçün son illərdə yeni ekoloji təhlükəsiz pestisidlər işlənib hazırlanır. Məsələn, qlifosat herbisidi torpaqda tamamilə parçalanaraq ortofosfat turşusuna, karbon qazına və suya çevrilir. Bir sıra pestisidlər individual optiki izomerlər şəklində buraxılır ki, bu da onların effektivliyini iki dəfə yüksəltməyə imkan yaradır.

Yüksəkeffektivlikli və ekoloji təhlükəsiz bir pestisidin istehsalı 150 milyon dollara başa gəlir. Məsələn, bunun üçün yüz minlərlə preparatlar sintez edilir və onların

arasından münasib, qəbul oluna bilən ancaq biri seçilir. Eyni zamanda yeni pestididlərin hazırlanmasına sərf olunan bu cür xərclər kənd təsərrüfatı sahələrində yüksək məhsuldarlığın əldə olunması, torpaq çirklənməsinin azaldılması, ölkə əhalisinin sağlamlığının qorunması və insanların orta yaşama dövrünün yüksəldilməsi ilə tamamilə ödənilir.

Ekoloji təhlükəsiz pestisidlərin əsas istehlakçıları Yaponiya, ABŞ, Fransa, Almaniyadır. Pestisidlərdən geniş miqyasda istifadə olunmasına baxmayaraq Yaponiyada insanların yer üzərində yaşama dövrü ən yüksək olub, kişilər üçün -75 il və qadınlar üçün isə 80 il təşkil edir. Bu onunla izah olunur ki, Yaponiyada tətbiq olunan pestisidlər torpaqda toplanmır və funksional təyinatına görə effektiv istifadə olunduqdan sonra isə təhlükə törətməyən maddələrə parçalanır.

ABŞ-nin əkin sahələrinin sahəsi MDB ölkələrinin-kindən 1,5 dəfə azdır, lakin dünyada istehlak olunan pestisidlərin 23%-ni tətbiq edir. Bununla yanaşı yeyinti məhsullarının 80%-dən çoxunda pestisidlər olmur, halbuki düyü əkilən sahələrin 98%-i, qarğıdalı əkilən sahələrin 97%-i və buğda əkilən sahələrin 93%-i herbisidlərlə becərilir.

Dünyanın çox inkişaf etmiş ölkələrindən fərqli olaraq Rusiya Federasiyasında dünyada istehlak olunan pestisidlərin yalnız 4,0%-ə qədəri tətbiq olunur. Pestisidlərin zəif tətbiq olunmasına baxmayaraq, burada insanların orta yaşama dövrü tədricən azalmış və son dəlillərə görə bu göstərici kişilər üçün 58 il təşkil etmişdir.

9.5. Mayeşəkilli radioaktiv tullantıların zərərsizləşdirilməsi üsulları

Mayeşəkilli yüksəkaktivlikli radioaktiv tullantılar həcmi bir neçə kubmetr olan iki divarlı, paslanmayan poladdan hazırlanan və qarışdırıcı ilə təchiz olunan aparatlarda saxlanılır. Belə aparatlar beton kameralarda quraşdırılır. Saxlanılma zamanı hidrogenin ayrılması nəticəsində partlayışın baş verməməsi üçün aparata fasiləsiz olaraq hava vurulur, sonra havanı da öz növbəsində xüsusi filtrlərdə radioaktiv aeroxollardan təmizləyirlər. Aparatda saxlanılan radioaktiv tullantıları partlayış təhlükəli qarışıqların alınmaması üçün daima qarışdırırlar. Bundan başqa, radioaktiv duzların çökməsi aparatda temperaturun kəskin yüksəlməsinə və bunun nəticəsində də radioaktiv tullantıların bayıra atılması ilə istilik partlamasına səbəb ola bilər. Belə halların baş

verməməsi üçün aparat həm də soyuducu ilə təchiz olunur. Belə aparatların istismar müddəti 20-30 il təşkil edir. Sonra isə maye tullantıları yeni aparata yükləyirlər. Belə proseslər bir neçə yüz il davam edə bilər.

9.6. Bərk məişət tullantılarının zərərsizləşdirilməsi, utilizasiyası, ləğv edilmə üsulları və anbarlaşdırılması

Torpaqların kütləvi çirkləndiricilərindən biri də bərk məişət tullantılarıdır. Hər bir şəhər əhalisinə il ərzində 500 kq bərk məişət tullantısı alınır ki, onun da 52 kq-nı polimer maddələri təşkil edir.

Bərk məişət tullantılarının zərərsizləşdirilməsi, utilizasiyası və ləğv edilməsi problemi hal-hazırkı dövrə qədər aktual hesab olunur. Onlarla və yüzlərlə hektar torpaq sahəsini tutan çoxsaylı şəhər zibillikləri məişət zibillərinin yandırılması zamanı ayrılan acı tüstü və zərərli maddələrin sızıb keçməsi nəticəsində qrunut sularının çirkləndirilməsi mənbəyi hesab olunur. Odur ki, son illərdə bərk məişət tullantılarının utilizasiyası və ya məhv edilməsi üsullarının işlənilib hazırlanmasına çox böyük fikir verilir. Şəhər məişət tullantıları təxminən aşağıdakı komponentlərdən ibarət olur (küt.%-i ilə): yeyinti tullantıları – 33-43; kağız və karton – 20-30; şüşə – 5-7;

parçalar – 3-5; plastik kütlələr – 2-5; dəri və rezin – 2-4; qara metallar – 2-3,5; ağac – 1,5-3; daş– 1-3; sümük – 0,5-2; əlvan metallar – 0,5-0,8; sair – 1-2.

Hal-hazırda bərk məişət tullantılarının zərərsizləşdirilməsi, utilizasiyası və ləğv edilməsinin aşağıdakı üsulları məlumdur:

- poliqonda anbara yığılma;
- aerob (yalnız sərbəst oksigen olan mühitdə yaşaya bilən bakteriyalar) biotermiki komposterlənmə;
- xüsusi zibil yandırma zavodlarında yandırılma.

Hər bir üsulun seçilməsi ekoloji, iqtisadi, landşaft, torpaq və digər faktorları nəzərə almaqla müəyyən olunur.

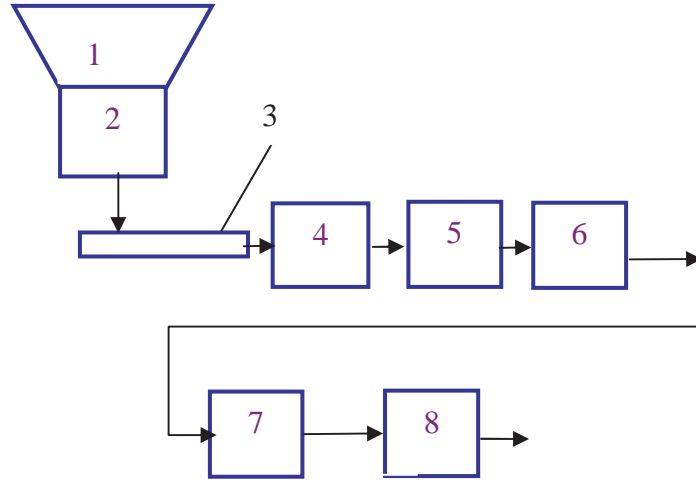
Bərk məişət tullantılarının anbara yığılması - Bərk məişət tullantılarının əsas zərərsizləşdirilmə üsulları poliqonlarda anbarlaşdırılmasından ibarətdir. Poliqonun yaradılması üçün 20 – 40 hektar gilli və ağır gillə qarışıq torpaq sahəsi ayrılır. Belə torpaq sahələrinin seçilməsi aşağıdakılarla şərtləndirilir: Yağış və qar suları bərk məişət tullantılarının bir neçə metr qalınlığındakı layından keçərək ondan həll olan zərərli komponentləri çıxarır poliqonun çirkab suyunu əmələ gətirir. Gilli və ağır gillə

qarışıq torpaq sahələri belə çirkab sularının yeraltı qrunut sularına qarışmasına mane olur.

Poliqonun istismar müddəti 15-20 il təşkil edir. Poliqon yaşayış binalarına 500 metrdən yaxın olmamalıdır və bərk örtüklü yollardan da 500 metr uzaq olmamalıdır.

9.7. Bərk məişət tullantılarının aerob biotermiki komposterlənməsi

Bərk məişət tullantılarının aerob biotermiki komposterlənməsi texnologiyası əsasında işləyən zavodlarda utilizasiya olunması ən perspektiv hesab olunur. Bu halda bərk məişət tullantıları zərərsizləşdirilir və komposta (müxtəlif qatışıqlardan hazırlanan üzvi gübrə) çevrilir ki, o da tərkibində azot, fosfor, kalium və mikroelementlər olan üzvi gübrə kimi istifadə oluna bilər. Komposta çevrilməsi nəticəsində bərk məişət tullantılarının tərkib elementləri biosferdə maddələrin təbii dövretmə sistemində daxil edilir. Bərk məişət tullantılarının aerob biotermiki komposterlənməsi prosesinin prinsiplial sxemi şəkil 9.1-də verilmişdir.



Şəkil 9.1. Bərk məişət tullantılarının aerob biotermiki komposterlənməsi prosesinin prinsipial sxemi:

1 - tullantıların qəbulu üçün bunker; 2 – transportyor (konveyer); 3- biotermiki parçalanma üçün baraban; 4 - iri qəlbir (şadara); 5 - daşdoğrayan maşın; 6 - separator; 7- ələk; 8 - yetişmə sahəsi.

Tullantılar 1 bunkerindən 2 transportyorunun köməyi ilə 3 biotermiki parçalanma barabanına daxil edilir. Burada bərk məişət tullantıları zərərsizləşdirilir və komposta (müxtəlif qatışıqlardan hazırlanan üzvi gübrəyə) çevrilir. Sonra biotermiki parçalanma

nəticəsində kompasta çevrilən tullantılar 4 qəlbiri ilə 5 daşdoğrayan maşına göndərilir. Burada kompasta doğranır. 6 separatorunda kompasta seperasiyaya uğradılır, 7 ələyində ələnilir və 8 yetişmə sahəsinə göndərilir.

Bərk məişət tullantılarının aerob biotermiki emal prosesində kompostun çıxımı qəbul bunkerindən götürülən bərk məişət tullantısının ilkin kütləsinə nəzərən 60-68% təşkil edir. Hazır kompost torpaq iyi verən yumşaq kütlədən ibarət olur. Onun tərkibində 1% azot, 0,6% fosfor, 0,3% kalium, 2,5% kalsium və 60% üzvi maddələr olur. Belə kompost effektivliyinə görə maldarlıq fermasının peyini ilə eynidir.

9.8. Bərk məişət tullantılarının zibil emalı zavodlarında yandırılması

Bərk məişət tullantılarının zərərsizləşdirilməsi üsullarından biri də xüsusi sobalarda yandırılaraq ləğv edilməsinə əsaslanan üsuldur. Eyni zamanda bərk məişət tullantılarının adi yandırılma prosesləri güclü toksiki qazşəkilli maddələrin, o cümlədən də dioksinlərin alınması ilə müşayiət edilir.

Bərk məişət tullantılarının metal ərintiləri və ya əridilmiş şlakların üzərində yandırılması çox perspektiv üsullardan hesab olunur. Bu üsulun üstün cəhəti ondan ibarətdir ki, ərintilərin üzərində temperatur yüksək olduğuna görə bərk məişət tullantılarının parçalanması çox sürətlə və tam gedir, məişət tullantılarının tərkibində olan mineral maddələr isə əriyir və şlakın tərkibinə keçir.

9.9. Litosferin çirklənmələrdən mühafizəsi məqsədilə görülən tədbirlər

Azərbaycan Hökuməti Dünya Bankına müraciət etmiş və **Bakı şəhərinin ətrafında, Abşeron yarımadasında inkişafı ilə bağlı yaranan çətinlikləri** aradan qaldırmaq üçün nəzərdə tutulmuş iddialı Ekoloji Dövlət Proqramını (EDP) həyata keçirməyə yardım etməyə dəvət etmişdir. EDP-nin əsas məqsədi, şəhərsalma üçün ən önəmli ərazilərin sürətli iqtisadi və demoqrafik inkişafı üçün zəruri olan torpaqları təmizləməklə ətraf mühitlə bağlı yaranmış riskləri aradan qaldırmaqdır. İnkişafı ilə bağlı əsas məsələlər aşağıdakılardır:

- *Ətraf mühitin vəziyyətinin davamlı şəkildə pisləşməsi:* Abşeron yarımadası 150 illik neft hasilatı nəticəsində ağır şəkildə çirklənməyə məruz qalmışdır. Bu

mədən fəaliyyəti nəticəsində neftlə çirklənmiş ərazilərin sahəsi təqribən 30000 hektardır və bundan 15000 ha ərazi daha çox çirklənməyə məruz qalmışdır və ətraf mühitlə bağlı əsas narahatlıq mənbəyidir. Bu ərazidə, hidrokarbogenlər torpağa və süxurun içinə bir neçə metr dərinliyinə hopmuşdur. Bu cür vəziyyət, davamlı çirklənmənin mənbəyi olan burğu avadanlığı və neft nasosları kimi hələ də fəaliyyətdə olan yüzlərlə istehsalat obyektinin mövcud olması ilə ağırlaşır. Yarımadadakı neft hasilatı həmçinin Xəzər Dənizinə də təsir etmişdir, belə ki, iri həcmdə çirklənmiş sular dənizə axıdılmış və radioaktiv tullantılar (təbii radionuklidlərin təsiri) əmələ gəlmişdir. Nəhayət, sürətli şəhərləşmə və zəif idarəçilik potensialı sanitariya vəziyyəti və bərk tullantıların idarə edilməsini ciddi şəkildə korlamışdır.

- *Sürətli şəhərləşmə nəticəsində torpağa yaranan tələbat.* Son bir neçə ildə bir çox insanlar özlərinə və ailə üzvlərinə iş və yeni imkan axtarmaq üçün Abşeron yarımadasına və onun əsas iki şəhərinə, Bakı və Sumqayıta köçmüşlər. Sürətlə artan əhali və iqtisadi canlanma torpağa tələbatı xeyli artırmışdır. Bakı keçmiş neft yataqlarının və digər çirklənmiş ərazilərin əhatəsində yerləşir; bu isə şəhərin böyüməsinə öz təsirini

göstərmişdir – belə ki, şəhər bu çirklənmiş ərazilər üzündən dağınıq şəkildə artmış və sözün hərfi mənasında bütün yarımadağa yayılmışdır və bir çox yerlərdə əhalinin ən təməl infrastrukturdan belə istifadə imkanı çox azdır. Ağır çirklənməyə məruz qalmış ərazilərdə qeyri-rəsmi yaşayış massivləri genişlənməklə əhalinin sağlamlığına ciddi təhlükə yaradır. Eyni zamanda, sürətlə artmaqda olan yaşayış massivlərinə yaxın yerləşən bu çirklənmiş torpaqlar təmizlənsə, yenidən inkişaf üçün yüksək potensiala malik olar.

- *Torpağın səmərəli idarəçiliyinə ehtiyac:* Böyük Bakı üçün regionun planlaşdırılması, inkişafı və kapital investisiyaları üzrə kompleks strategiya yoxdur. Ən son hazırlanmış Ümumi Plan 1970-ci illərin ortalarına təsadüf edir. Bu plan hazırda şəhərləşmiş ərazilərin yalnız kiçik bir hissəsini əhatə edir və son 15 ildə yaranmış yeni yaşayış massivlərini əhatə etmir. Abşeron Yarımadasında torpaq üzərində mülkiyyət hüququ və yaxud istifadəsi haqqında çox az məlumat mövcuddur və bu məlumatın əksəriyyəti çox köhnədir. Torpaqların təmizlənməsi və landşaftın bərpa edilməsi üçün təmizlənəcək torpaqları prioritetləşdirən sistemli yanaşmanın olması vacibdir. Hər

hansı sahənin bərpası üçün çəkiləcək xərc birbaşa onun gələcək istifadə təyinatından asılıdır.

28 sentyabr 2006-cı ildə 1697 sayılı Prezident Sərəncamı ilə təsdiq olunmuş **Ekoloji Dövlət Proqramı (EDP)** Hökumətin bu çətinliyi aradan qaldırmaq üçün atdığı praktiki addıma zəmin yaratmışdır. Tədbirlər Planı 65 fəaliyyət sadalayır və aidiyyəti tərəf kimi 30 dövlət orqanının və digər təşkilatların adını çəkir. Bu proqram kompleks plan olub infrastrukturun yenilənməsi və qaydaların və tənzimləyici bazanın təkmilləşdirilməsi yolu ilə həm torpaqların təmizlənməsi-rekultivasiyasını, təhlükəli və qeyri-təhlükəli tullantıların və ətraf mühitin qabaqcıl şəkildə idarə olunmasını həyata keçirməyi nəzərdə tutur. Sərəncama əsasən EDP-nın icrası üzərində ümumi nəzarəti və əlaqələndirməni Nazirlər Kabineti həyata keçirəcəkdir. EDP-na yüksək önəm verdiyini nümayiş etdirmiş və əsas nazirliklər və digər orqanların fəaliyyətinə təkan vermişdir.

Mədən ərazilərində rekultivasiya işləri aparmaq və landşaftı bərpa etmək üçün müxtəlif proseslər həyata keçirilir:

1. Neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş torpaqların mexaniki üsulla təmizlənməsi: Torpaqları mexaniki üsulla

təmizləmək üçün neftin hopma dərinliyindən asılı olaraq neftlə çirklənmiş torpaqlar nəzərdə tutulmuş dərinlikdə ekskavatorlar vastəsi ilə qazılaraq özünüboşaldan avtomaşınlarla yüklənir və torpaqların təmizlənməsi sexinə daşınır. Sexdə torpaqları yumaq üçün vibroələkdən, hidrosiklonlardan, buxar qurğusundan, nasoslardan, transportyorlardan istifadə olunur. Qurğuya daxil olan çirklənmiş torpaqlar bərk tullantılardan və neft məhsullarından təmizlənir. Bu proses müxtəlif mərhələli olur. Son mərhələdə təmizlənmiş torpağın tərkibində neft məhsullarının miqdarı müvafiq normalara uyğun minimuma endirilir. Təmizlənmiş torpaqlar rekultivasiya olunan sahəyə geri qaytarılaraq ərazinin landşaftı bərpa olunur.

2. Rekultivasiya olunan sahə məişət, istehsalat tullantılarından təmizlənir. Sahədə olan neftlə çirklənmiş gölməçələr ləğv olunur, lay suları axıdılan torpaq kanalları müvafiq qaydada uyğun qapalı beton kanallarla əvəz olunur.

3. Landşaftı bərpa etdikdən sonra sahələrdə bioloji rekultivasiya işləri aparılır. Torpaq mineral gübrələrlə zənginləşdirilir, torpağa peyin və saman səpildikdən sonra münbit torpaqda yaşıllıqlar salınır.

9.10. Torpaqların monitorinqi

Torpaqların çirklənmədən mühafizəsi istiqamətində fəaliyyət “Ətraf mühitin mühafizəsi haqqında”, “Dövlət torpaq kadastrı, torpaqların monitorinqi və yer quruluşu haqqında” Azərbaycan Respublikasının Qanunları və bu qanunların icrası ilə əlaqədar hazırlanmış “Ətraf mühit və təbii ehtiyatların monitorinqinin aparılması qaydaları haqqında” Əsasnamə (Nazirlər Kabinetinin 1 iyul 2004-cü il tarixli, 90 sayılı qərarı ilə təsdiq edilmişdir) ilə həyata keçirilir.

Torpaqların çirklənməsinin monitorinqinin əsas vəzifələri torpaqların təbii və antropogen təsirlər nəticəsində çirklənməsinin qarşısının alınması məqsədi ilə torpaqlara atılan (axıdılan) tullantılara nəzarətin elmi və qanuni əsaslarla həyata keçirilməsindən, torpaqların çirklənmə səviyyəsi haqqında məlumatların əldə edilməsindən, ondan səmərəli istifadə üzrə layihələrin hazırlanması və proqnozların verilməsindən ibarətdir.

Torpaqların monitorinqi — torpaqların münbitlik xassələrini səciyyələndirən ayrı-ayrı göstəricilərdə baş verən dəyişikliklərin vaxtında aşkara çıxarılması, qiymətləndirilməsi, mənfi proseslərin qarşısının alınması

və nəticələrinin aradan qaldırılması üçün torpaq fondunun vəziyyətinə müntəzəm müşahidə sistemidir.

Torpaqların monitorinqinin aparılması qaydaları Azərbaycan Respublikası Nazirlər Kabinetinin 1999-cu il 7 iyun tarixli, 94 nömrəli qərarı ilə təsdiq edilmiş “Torpaqların monitorinqinin aparılması qaydaları haqqında Əsasnamə” ilə müəyyən edilir.

“Torpaqların monitorinqinin aparılması qaydaları haqqında Əsasnamə” torpaqların çirklənməsinin monitorinqinin aparılması qaydalarını tam əhatə etmədiyindən, bu qaydalar aşağıdakı kimi müəyyən olunur:

Torpaqların çirklənməsinin monitorinqi — onların təbii və antropogen təsirlər nəticəsində çirklənməsinin qarşısının alınması məqsədi ilə torpaqlara atılan - axıdılan tullantılara kəmiyyət və keyfiyyət cəhətdən nəzarətin elmi əsaslarla həyata keçirilməsindən ibarətdir.

Torpaqların çirklənməsinin monitorinqi aşağıdakı qaydada həyata keçirilir:

- kənd təsərrüfatı ərazilərinin torpaqlarının mineral gübrələr, pestisid və herbisidlərlə çirklənməsi üzrə;

- iri sənaye şəhərləri və müəssisələrinin ərazi və ətraf torpaqlarının texnogen tullantılarla (ağır metallar, neft, civə və s.) çirklənməsi üzrə;
- respublikanın müxtəlif coğrafi zonalarının torpaqlarının fon tərkibi üzrə müşahidələr təşkil edilir və aparılır.

Kənd təsərrüfatı torpaqlarının çirklənməsinin monitoring məntəqələrində müşahidələr il ərzində iki dəfə aparılır:

- yazda: mineral gübrələr, pestisid və herbisidlərin istifadəsindən qabaq;
- payızda: kənd təsərrüfatı məhsullarının yığımından sonra.

Monitoring məntəqələri kənd təsərrüfatının əkin sahələrində - pambıqçılıq, üzümçülük, taxılçılıq, meyvəçilik, tərəvəzçilik, yem bitkiləri altındakı torpaq sahələrində yerləşdirilir. İri sənaye şəhərləri və müəssisələrinin ərazi və ətraf torpaqlarının texnogen tullantılarla çirklənməsi üzrə müşahidələr şəhər (müəssisə) ətrafında dörd istiqamətdə (şimal, cənub, qərb, şərq), müxtəlif məsafələrdə ilin yaz və payız fəsillərində aparılır. Respublikanın müxtəlif coğrafi zonalarının torpaqlarının fon tərkibi üzrə müşahidələr ilin hər fəslində bir dəfə və güclü atmosfer yağıntılarından (leysan) sonra aparılır.

10. Daxili su tutumlarının çirkənmə mənbələri və çirkəb suların təmizlənmə üsulları.

10.1. Daxili su tutumlarının çirkənmə mənbələri

Su – çox qiymətli təbii ehtiyatdır. Bütün canlı orqanizmlər üçün su yaşayış mühitidir. Onun insan, heyvan və bütün bitkilərin məişət ehtiyaclarında zəruri olduğu hamıya məlumdur. Su, həyatın əsasını təşkil edən maddələr mübadiləsi prosesində müstəsna rol oynayır. Su sənaye və kənd təsərrüfatı istehsalatında böyük əhəmiyyət kəsb edir. Zavod və fabriklərdə, kənd təsərrüfatının suvarma sistemində çoxlu miqdarda su işlədilir.

Şəhərlərin böyüməsi, sənayenin sürətli inkişafı, kənd təsərrüfatının intensivləşdirilməsi, suvarılan torpaq sahələrinin xeyli genişləndirilməsi, mədəni-məişət şəraitinin yaxşılaşdırılması və bir sıra digər faktorlar su təchizatı probleminin daha çox çətinləşməsinə səbəb olur. Suya olan tələbat böyükdür və hər il artır. Yer kürəsində bütün su təchizatı növlərində suyun illik sərfi 3300-3500 km³ təşkil edir. Bu halda cəmi su istehlakının 70%-i kənd təsərrüfatında istifadə olunur. Kimya və sellüloza-kağız sənayesi, qara və əlvan metallurjiya sahəsində çoxlu su istifadə olunur. Habelə, energetikanın inkişafı da suya tələbatın kəskin artmasına səbəb olur. Suyun xeyli

hissəsi maldarlıq sahəsində, həmçinin də əhalinin məişət ehtiyaclarına sərf olunur. Məişət-təsərrüfat sahələrində istifadə olunan suyun böyük bir hissəsi işlədikdən sonra çaylara və su hövzələrinə çirkab sular kimi qaytarılır. Şirin suyun defisit olması artıq indi dünya problemi olmuşdur. Ölkələrin sənaye və kənd təsərrüfatı sahələrində suya tələbatının getdikcə artması dünya alimlərindən bu problemin həlli üçün müxtəlif vasitələrin axtarılmasını tələb edir. Müasir dövrdə su ehtiyatlarından səmərəli istifadə istiqaməti də müəyyən edilir: şirin su ehtiyatlarından daha tam istifadə və geniş təkrar istehsal; su tutumlarının çirklənməsinin qarşısını almağa və təmiz su sərfinin minimuma çatdırılmasına imkan yaradan yeni texnoloji proseslərin işlənilib hazırlanması. Su tutumlarına bərk, maye və qazşəkilli maddələrin atılması nəticəsində suyun fiziki, kimyəvi və bioloji xassələrinin hər hansı dəyişikliyi nəticəsində su ehtiyatlarının çirklənməsi baş verir. Belə çirklənmiş sular xalq təsərrüfatına, əhalinin təhlükəsizliyinə və sağlamlığına zərər verir.

Səth və yeraltı suların çirklənməsinin aşağıdakı növləri mövcuddur:

Mexaniki çirklənmə – əsasən səthi çirklənmə növlərinə xas olub, suyun tərkibində mexaniki qatışıqların artması ilə yaranır;

Kimyəvi çirklənmə - suyun tərkibində toksiki və qeyri-toksiki təsirə malik üzvi və qeyri-üzvi maddələrin mövcud olduğu zaman yaranır;

Bakterioloji və bioloji çirklənmə - suyun tərkibində müxtəlif patogen mikroorqanizmlərin, göbələklərin və xırda yosunların mövcud olması ilə yaranır;

Radioaktiv çirklənmə - yeraltı və səth sularında radioaktiv maddələrin olması ilə yaranır;

İstilik çirklənməsi – istilik və atom elektrik stansiyalarından qızdırılmış suların su tutumlarına axıdılması ilə yaranır.

Su tutumlarının zibillənmə və çirklənmələrinin əsas mənbəyi sənaye və kommunal təsərrüfat müəssisələrinin, böyük heyvandarlıq komplekslərinin kifayət dərəcədə təmizlənməyən çirkab suları, yer altından çıxarılan filiz yataqlarının işlənməsi zamanı əmələ gələn tullantılar; mədən, şaxta və meşə materiallarının əridilməsi və emal olunması zamanı əmələ gələn sular; su və dəmir yol nəqliyyatı tullantıları; kətan, pestisidlər və sairənən ilkin emalı zamanı yaranan tullantılardır. Çirkləndirici

maddələr təbii su hövzələrinə düşərək suyun keyfiyyət dəyişmələrinə səbəb olur – bu adətən, xoşagəlməyən qoxuların, dadların və s., meydana çıxması ilə təzahür edir; suyun kimyəvi tərkibinin dəyişməsi, adətən, su səthində zərərli və üzən maddələrin olması və onların su hövzələrinin dibində toplanması ilə meydana gəlir. Sənaye çirkab suları əsasən istehsal tullantıları ilə çirklənir.

Çirkab suları sənaye sahələri və onların texnoloji proseslərindən asılı olaraq kəmiyyət və keyfiyyət tərkiblərinə görə müxtəlif olur. Çirkab sularını iki əsas qrupa bölürlər:

1) Tərkibində qeyri üzvi qatışıqlar və o cümlədən də toksiki maddələr saxlayan çirkab suları;

2) Tərkibində zəhərli maddələr olan çirkab suları.

Birinci qrup çirkab sularına tərkiblərində turşu, qələvi, ağır metalların ionlarını və s. saxlayan, soda, sulfat turşusu, azot-tük (mineral gübrə) zavodlarının, qurğuşun, sink, nikel və digər filizlərin zənginləşdirilməsi fabriklərinin çirkab suları aiddir. Bu qrupun çirkab suları əsasən suyun fiziki xassələrini dəyişdirir.

İkinci qrup çirkab suları neft emalı, neft-kimya zavodları, üzvi sintez, koks-kimya və s. müəssisələri

tərəfindən atılır. Bu qrupun çirkab sularının tərkibində müxtəlif neft məhsulları, ammonyak, aldehidlər, qətranlar, fenollar və digər zərərli maddələr olur. Bu qrup çirkab sularının zərərli təsiri əsasən suda oksigenin miqdarının azalmasına səbəb olan oksidləşmə prosesləri ilə bağlıdır. Bunun nəticəsində də oksigenə biokimyəvi tələbat artır, suyun orqanoleptik göstəriciləri pisləşir.

Müasir etapda daxili su tutumlarının, dünya okeanının, göl, çay və dənizlərin əsas çirkləndiriciləri neft və neft məhsulları hesab olunur. Su hövzələrinə düşərək onlar müxtəlif növ çirklənmələr əmələ gətirirlər: suda həll olan və ya emulsiya yaradan, su üzərində üzən nazik neft təbəqəsi (plyonkası), neft məhsulları, dib hissəsinə çökmüş ağır neft fraksiyaları və s. Bu halda suyun qoxusu, dadı, rəngi, səthi gərilmə qabiliyyəti, özlülüyü dəyişir, oksigenin miqdarı azalır, zərərli üzvi maddələr meydana çıxır, su toksiki xassə əldə edir və təkcə insanlara deyil, həm də bütün dünyaya təhlükə yaradır. 12 qr neft bir ton suyu istifadəyə yararsız hala salır. Sənaye sularının olduqca çox zərərli çirkləndiricilərindən biri fenoldur. O, bir çox neft-kimyə müəssisələrinin çirkab sularının tərkibində olur. Bu halda su tutumlarının özü-özünü təmizləmə və bioloji prosesləri kəskin surətdə

azalır, su spesifik karbol turşusunun qoxusunu əldə edir. Kimyəvi birləşmələr və digər həll olmayan maddələr suyu çirkləndirir və onun fiziki-kimyəvi xassələrini pisləşdirirlər. Qətranlar və digər ekstraktiv məhsullar parçalanır və çoxlu miqdarda oksigen udurlar, kürülərin, xüsusən də gənc balıqların məhv olmasına səbəb olurlar.

Atom elektrik stansiyaları radioaktiv tullantıları ilə çayları çirkləndirirlər. Radioaktiv maddələr xırda plankton mikroorqanizmləri və balıqları ilə qatılaşıdırılır, sonra qida zənciri ilə digər heyvanlara ötürülür. Sübut olunmuşdur ki, plankton sakinlərinin radioaktivliyi onların yaşadıkları suyun radioaktivliyinə nəzərən min dəfə yüksəkdir. Yüksək radioaktivliyə malik olan (bir və daha çox litrə 100 kəri hesabı ilə) çirkab suları, axarı olmayan yeraltı hovuzlarda və xüsusi rezervuarlarda basdırılmalıdır.

Əhalinin artması, köhnə şəhərlərin genişləndirilməsi və yeni şəhərlərin meydana gəlməsi daxili su tutumlarına xeyli miqdarda məişət tullantı sularının daxil olmasını artırır. Bu axıntı suları çayların və göllərin xəstəliktörədən bakteriyalar və helmintozlar (parazit qurdların insan və heyvanlarda əmələ gətirdiyi xəstəlik halları) ilə çirklənməsinə səbəb olur. Su hövzələrini daha artıq məişətdə geniş istifadə olunan sintetik yuyucu vasitələr

çirkləndirir. Sintetik yuyucu vasitələr həm də sənaye və kənd təsərrüfatında da geniş tətbiq olunur. Onların tərkibində olan kimyəvi maddələr çirkab suları ilə çay və göllərə axıdılır, su hövzələrinin bioloji və fiziki rejiminə böyük təsir göstərir. Nəticədə suyun oksigeni udma qabiliyyəti azalır, üzvi maddələri mineralaşdıran bakteriyaların həyat fəaliyyəti zəifləyir.

Su hövzələrinin pestisidlər və mineral gübrələrlə çirkləndirilməsi ciddi narahatçılığa səbəb olur. Tədqiqatlar nəticəsində, sübut edilmişdir ki, suda suspenziya halında olan insektisidlər neft məhsullarında həll olaraq çay və göl sularının çirklənməsinə səbəb olurlar. Bu qarşılıqlı təsir su bitkilərinin oksidləşdiricilik funksiyasının xeyli zəifləməsi ilə nəticələnir. Su hövzələrinə düşərək, pestisidlər plankton, bentos və balıqlarda toplanır, qida zənciri ilə insan orqanizminə düşərək onun bütün orqanlarına pis təsir göstərir. Maldarlığın intensivləşdirilməsi ilə əlaqədar olaraq kənd təsərrüfatı sahələrində də çirkab suları əmələ gəlir. Tərkibində bitki lifləri, heyvan və bitki yağları, nəcis kütləsi, meyvə və tərəvəz qalıqları, gön-dəri və sellüloza – kağız sənayesi, şəkər və pivə zavodları, süd-yağ, konserv və yeyinti sənayesi su hövzələrinin üzvi maddələrlə çirklənməsinə səbəb olur.

Çirkab suları tərkibində adətən 60%-ə qədər üzvi mənşəli maddələr olur ki, bu kateqoriyalı üzvi maddələrə kommunal-məişət, tibbi-sanitar suları, gön-dəri və yunyuyan müəssisələrin tullantılarında olan bioloji (bakteriyalar, viruslar, göbələklər, yosunlar) çirklənmələri aid edirlər.

İstilik elektrik stansiyalarının və digər istehsal sahələrinin isidilmiş çirkab suları “istilik çirklənmələrinə” səbəb olur ki, bu da çox ciddi təhlükələrlə nəticələnə bilər: isidilmiş sulara oksigenin miqdarı az olur, suyun termiki rejimi kəskin dəyişikliyə uğrayır ki, bu da su tutumlarının flora və faunasına pis təsir göstərir, bu halda su anbarlarında “rəngli su” adlanan göy-yaşıl yosunların kütləvi inkişafına səmərəli şərait yaranır.

10.2. Çirkab sularının təmizlənməsi üçün üsullar və avadanlıqlar

Çaylarda və digər su hövzələrində suyun təbii yolla öz – özünü təmizləmə prosesi baş verir. Lakin bu proses yavaş-yavaş gedir. Nə qədər ki, sənaye-məişət tullantıları o qədər də çox deyildi, çaylar öz-özünə təmizlənmə prosesinin öhdəsindən gələ bilirdi. Bizim sənayeləşmə əsrində tullantıların artması ilə əlaqədar olaraq su

hövzələri bu qədər böyük miqdarda tullantıların öhdəsindən gələ bilmir. Odur ki, çirkab sularının təmizlənməsi, zərərsizləşdirilməsi və ayrılan tullantıların istifadə edilməsi vacib bir məsələ kimi meydana çıxmışdır.

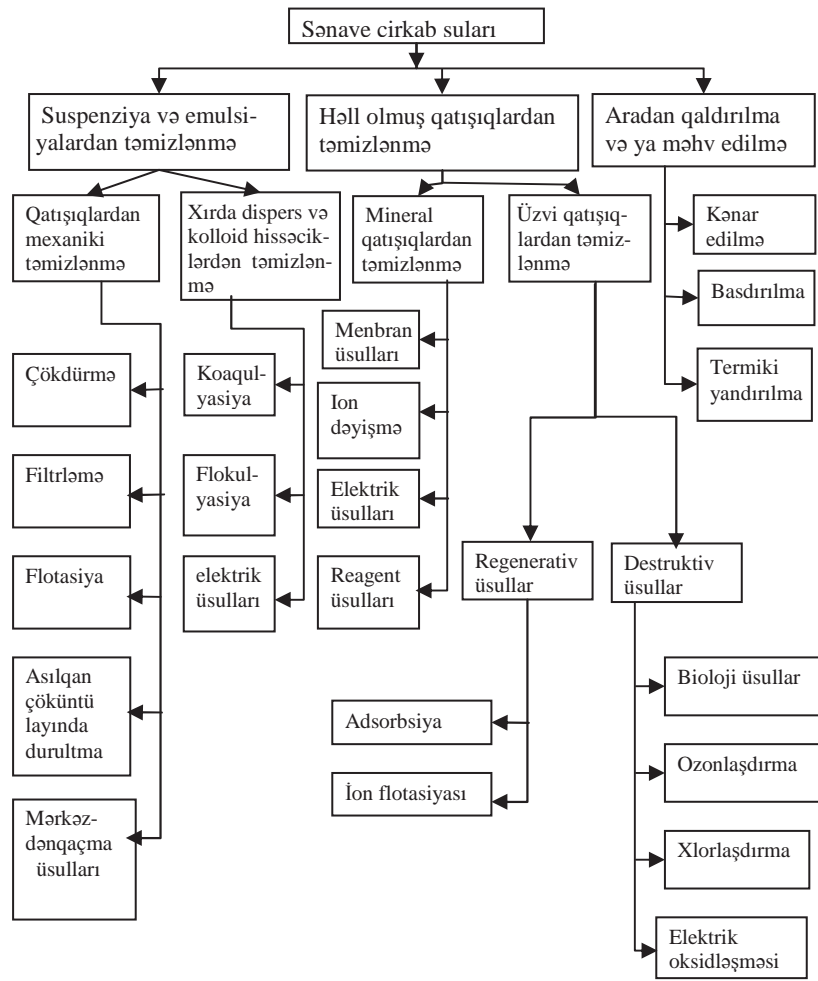
Sənaye texnologiyası ilə tullantı sularının təmizlənməsi zamanı filtrləmə, çökdürmə, flotasiya, koagulyasiya, neytrallaşma və s. üsullardan istifadə olunur. Bu üsullar içərisində membran texnologiyası, elektrokoagulyasiya, ozonlaşdırma, bioloji təmizləmə proseslərindən istifadə edən üsullar daha perspektiv hesab olunur.

Qatışıqların tərkibinə görə çirkab sularını aşağıdakı qruplara ayırırlar:

- 1) tərkibində, hissəciklərinin ölçüləri 10^{-5} – 10^{-4} mm–dən böyük olan, həll olmayan qatışıqlar saxlayan sular;
- 2) kolloid məhlullardan ibarət olan sular;
- 3) tərkibində həll olmuş üzvi və qeyri-üzvi maddələr olan sular;
- 4) tərkibində dissosiasiya olunmuş ionlar olan sular.

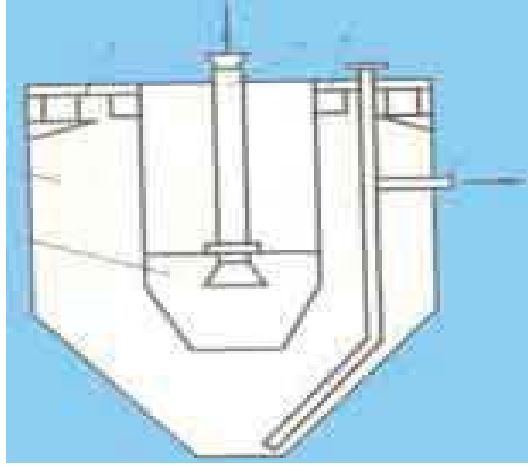
Sənaye çirkab sularının təmizlənmə üsullarını faza, dispers və kimyəvi tərkibinə görə təsnif edirlər. Bu üsulların əsas növlərini nəzərdən keçirək. Sənaye çirkab

sularının təmizlənmə üsullarının təsnifatı şəkil 10.1-də göstərilmişdir.



Şəkil 10.1. Sənaye çirkab sularının təmizlənmə üsullarının təsnifatı.

Çökdürücülər çirkab sularında çökən və üzən kobud dispers qatışıqların təmizlənməsi üçün istifadə olunan mexaniki təmizlənmə üsullarının əsas avadanlığı hesab olunur. Göstərilən qatışıqların təmizlənməsi üçün çökdürücü nohurlardan da istifadə olunur.



Şəkil 10.3 – şəffaflaşdırıcı çökdürücü: flokulyasiya kamerası, çökdürücü zona, şəffaflaşdırılmış suyu toplamaq üçün qanov, mərkəzi boru, üzən maddələri ayırmaq üçün qanov, çöküntülərin çıxardılması üçün boru.

Əgər çirkli suyun tərkibində olan qatışıq sudan yüngül olarsa, onda onu suyun üzərindən ayırırlar, bu halda çökdürücüyə tutucu da deyirlər. Hal-hazırda çirkli suların təmizlənməsində daha az sahə tutan hidrotsiklonlardan istifadə olunur.

Çirkab sularının təmizlənməsi – çirkab sularının tərkibində olan zərərli maddələrin dağıdılması və ya kənar edilməsi məqsədilə onların emal olunması prosesidir.

Çirkab sularının çirkləndiricilərdən azad edilməsi mürəkkəb bir istehsaldır. Hər hansı digər istehsal sahələrində olduğu kimi bu istehsal sahəsində də xammal (çirkab suları) və hazır məhsul (təmizlənmiş sular) olur. Çirkab sularının təmizlənmə üsullarının seçilməsi çirkləndirici maddələrin qatılığından asılıdır. Bu və ya digər üsulun tətbiq olunması hər bir konkret halda çirklənmənin xarakteri və qatışıqların zərərlik dərəcəsi ilə müəyyən olunur. Bu üsullar birlikdə tətbiq olunduğu halda çirkab sularının təmizlənməsi və zərərsizləşdirilməsi kombine olunmuş üsul adlanır.

Mexaniki təmizləmə üsulunun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, çirkli sular çökdürülmə və filtrləmə yolu ilə mexaniki qarışıqlardan azad olur. Kobud dispers hissəciklər, ölçülərindən asılı olaraq müxtəlif konstruksiyalı hörmə tor, ələk, qumtutucu, septiklər, peyin tutucuları, səth çirkləndiriciləri isə - çökdürücülər, nefttutucuları, benzin-yağ tutucuları və s. vasitəsilə tutulur. Mexaniki üsul məişət çirkab suları tərkibindən 60-75%, sənaye

çirkab suları tərkibindən isə 95%-ə qədər həll olmayan qatışıqların ayrılmasına imkan verir ki, həmin qatışıqlar da qiymətli qatışıq kimi istehsalatda istifadə olunur.

Sənaye və məişət çirkab suları tərkibində həll olan və həll olmayan asılqan hissəciklər olur. Asılqan qatışıqlar (bərk və maye) su ilə dispers sistem əmələ gətirir. Asılqan hissəciklərin ölçülərindən asılı olaraq əmələ gələn dispers sistemləri 3 qrupa bölürlər: 1) hissəciklərinin ölçüləri 0,1 mkm-dən böyük olan kobuddispers sistemlər (suspenziya və emulsiya); 2) hissəciklərinin ölçüləri 0,1 mkm - 1 nm həddində olan kolloid sistemlər; 3) hissəcikləri ayrı-ayrı molekul və ya ionların ölçülərinə uyğun olan həqiqi məhlullar .

Çirkab sularından asılqan hissəciklərin kənar edilməsi üçün hidromexaniki süzmə (dövrü və fasiləsiz), çökdürmə (cazibə və mərkəzdənqaçma qüvvəsi təsiri ilə), filtrləmə proseslərindən istifadə olunur. Üsulun seçilməsi asılqan hissəciklərin ölçüsündən, fiziki-kimyəvi xassələrindən, qatılığından, çirkab suyunun sərfindən və lazımı təmizləmə dərəcəsindən asılı olur.

Süzgəcdən keçirmə və durultma.

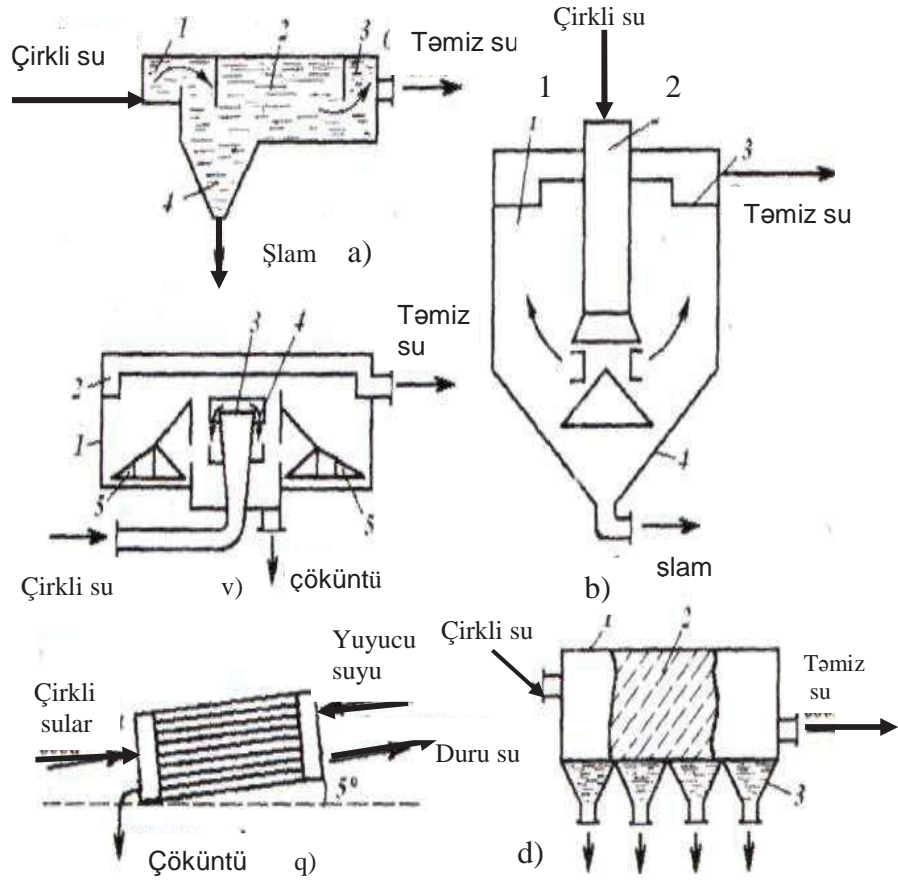
Çirkab sularının tərkibində olan mineral və üzvi çirkəndiriciləri (0,20-0,25mm) ayırmaq üçün qumtutucula-

rından və kobuddispers qatışıqları təmizləmək məqsədilə çökdürməklə durultma üsulundan istifadə olunur.

Çökdürücülər horizontal, vertikal, radial, naziklaylı (boru və lövhəşəkilli) növlərdə hazırlanır. Horizontal çökdürücülər iki və ya daha çox eyni zamanda işləyən bölmələri olan düzbucaqlı rezervuarlardan ibarətdir (şək.10.4,a). Su çökdürücünün bir tərəfindən digər tərəfinə doğru hərəkət edir.

Çökdürücülərin dərinliyi (H) = 1,5-4,0 m, uzunluğu – 8-12 m, koridorun eni – 3-6 m olur. Çirkab suyunun miqdarı 15000 m³/gün olduqda horizontal çökdürücülərdən istifadə olunması məsləhət görülür. Bu halda çökdürülmə effektivliyi 60%-ə çatır. Vertikal çökdürücülər konus dibli silindrik rezervuarlar (şək.10.4, b) olub, çökdürmə zonasının hündürlüyü – 4-5 m olur. Vertikal çökdürücülərdə çökdürülmə effektivliyi horizontal çökdürücülərinə nəzərən 10-20% aşağı olur.

Radial çökdürücülərdə çirkli su mərkəzdən kənarlara doğru hərəkət edir (şək.10.4, v). Belə çökdürücülər su sərfi 20000 m³/gün olduqda istifadə olunur və çökdürmə effektivliyi 60%-ə çatır. Naziklaylı çökdürücülər xırda dispers qatışıqların effektiv ayrılması məqsədilə istifadə olunur.

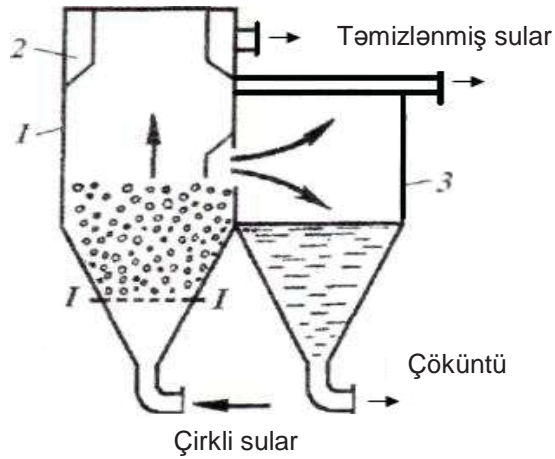


Şek. 10.4. a - horizontal: 1 - giriş novu; 2 - çökdürücü kamera; 3 - çıxış novu, 4 - çuxur; b- vertikal: 1-silindrik hissə; 2 - mərkəzi boru; 3 - novcuq; 4 - konus hissəsi; v - radial: 1 - gövdə; 2 - nov; 3 - bölüşdürücü quruluş; 4 - sakitləşdirici kamera; 5 - kürecik mexanizmi; q - boruşəkilli, d - maili lövhəcikli: 1 - gövdə; 2 - lövhələr; 3 - şlamqəbuledici.

Bu çökdürücülərin ölçüləri kiçik olur və tərkibində xırda dispersləşmiş həll olmayan qatışıqlar olan zəif qatılıqlı istehsalat çirkab sularının təmizlənməsində tətbiq edilir. Borulu çökdürücülərin işçi elementi diametri 25-50 mm və uzunluğu 0,6-1,0 metr olan borulardan ibarətdir (şək.10.4,q). Borular kiçik (5°-yə qədər) və böyük (45-60°) mailliklə quraşdırılır. Kiçik maillikli borulu çökdürücülər dövrü işləyirlər. Belə çökdürücülər tərkibində az asılqan hissəciklər saxlayan və su sərfi 100-10000 m³/gün olan çirkab sularının durulaşdırılması zamanı istifadə olunur. Təmizlənmə effektivliyi 80-85%-ə çatır. Böyük maillikli borulu çökdürücülərdə su aşağıdan yuxarıya doğru, çöküntü isə fasiləsiz olaraq borunun dibi ilə şlam sahəsinə sürüşür. Çöküntünün fasiləsiz olaraq kənar edilməsi boruların yuyulması zəruriyyətini aradan qaldırır. Torşəkilli çökdürücülər gövdələrində bir sıra paralel quraşdırılmış lövhələr olan aparatlardır (şək.10.4, d). Su lövhələr arasından, çöküntülər isə aşağı sürüşərək şlamtutucusuna yığılır.

Durulaşdırıcılar təbii suların təmizlənməsi və bəzi istehsalat sularının qabaqcadan şəffaflaşdırılması üçün tətbiq edilir. Adətən içərisindən qabaqcadan koagulyantlarla işlənmiş su buraxılan asılqan çöküntü laylı

durulaşdırıcılardan istifadə olunur. Durulaşdırıcının prinsipial sxemi şək.10.5-də göstərilmişdir. Suyu koaqulyantlarla birlikdə durulaşdırıcının aşağı hissəsindən verirlər. Koaqulyant topası və onunla aparılan asılqan hissəciklər onların düşmə sürəti çıxan su axınının sürətinə bərabər olana qədər çıxmaqda olan su axını ilə qalxırlar (1-1 kəsiyi). Bu kəsik hissəsindən yuxarıda asılqan çöküntü layı əmələ gəlir ki, onun da içərisindən durulmuş su süzülür. Bu halda koaqulyant topasına asılqan hissəciklərin yapışması prosesi müşahidə olunur. Çöküntü çöküntü sıxlaşdırıcısında kənar edilir, durulaşdırılmış su isə novçaya daxil olur və oradan da sonrakı təmizlənmə prosesinə göndərilir.



Şək. 10.5. Durulaşdırma bloku: 1 - durulducu;
2 - novça; 3 – çöküntü sıxlaşdırıcısı.

Çirkab suları mərkəzi boru ilə flokulyasiya kamerasına daxil olur, burada aerasiya olunan hava ilə üzvi maddələrin qismən oksidləşməsi, çirkəndiricilərin topalaşması və sorbsiyası baş verir. Sonra çirkab suları çökdürmə zonasına daxil olur. Asılqan çöküntü layından keçərkən çirkab suyunun tərkibində olan xırda dispers asılqan hissəciklər ayrılır. Flokulyasiya kamerasının həcmi onda suyun 20 dəqiqəlik qalmasını təmin edir. Bu halda suyun asılqan hissəciklərdən təmizlənmə dərəcəsi 70%-ə çatır.

Çirkab sularının filtrləmə üsulu ilə təmizlənməsi.

Tərkibində xırda dispers hissəciklər olan çirkab sularını çökdürmə yolu ilə ayırmaq mümkün olmadıqda filtrləmə üsulundan istifadə edirlər. Ayrılma mayeni buraxa, dispers fazanı isə tutub saxlaya bilən məsaməli arakəsmə vasitəsilə aparılır. Proses maye sütununun hidrostatik təzyiq qüvvəsi, arakəsmə üzərindəki yüksək təzyiq və ya arakəsmədən sonra vakuum təsiri nəticəsindən baş verir. Filtrləmə üçün müxtəlif konstruksiyalı filtrlərdən istifadə edirlər. Onlara olan əsas tələbat: qatışıqların ayrılmasının yüksək effektivliyi və filtrləmənin maksimal sürəti.

Filtrləmə prosesi 3 mərhələdən ibarətdir: 1) hissəcik - lərin layı əmələ gətirən maddə səthinə keçirilməsi; 2) səthə yapışdırılması və 3) səthdən qoparılması.

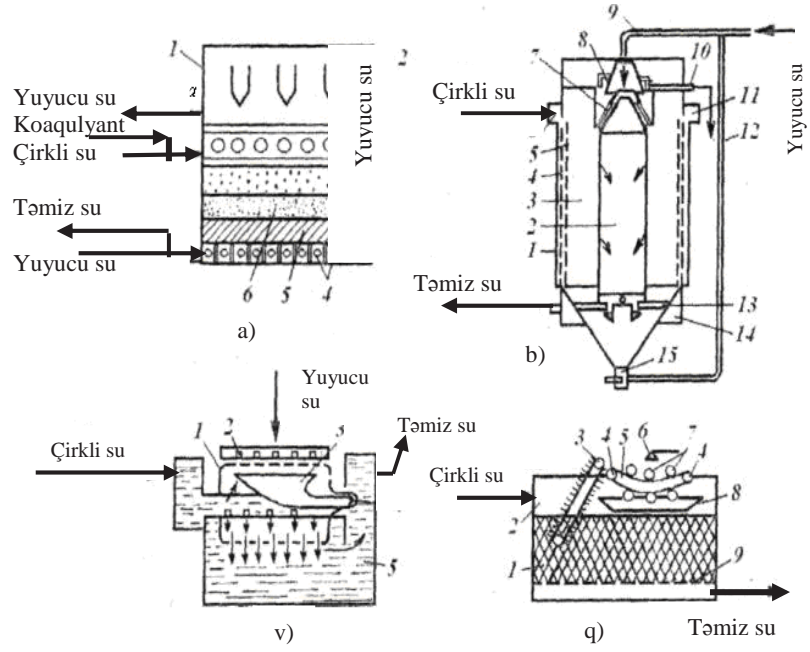
Asılqan hissəciklərinin tutulma mexanizminə görə filtrləmənin 2 növü vardır: 1) çirkləndirici (çöküntü) plyonka vasitəsilə filtrləmə; 2) çirkləndirici (çöküntü) plyonka əmələ gəlmədən filtrləmə. Birinci halda ölçüləri material məsamələrinin ölçülərindən böyük olan hissəciklər tutulur, sonra da çirklənmə layı əmələ gəlir ki, o da filtrləyici material rolunu oynayır. İkinci halda filtrləmə doldurma layı daxilində baş verir ki, orada da çirklənmiş hissəciklər filtrləyici material nüvəsinin adgeziya qüvvələri tərəfindən tutulur.

Asta filtrlərdən koagulyasiya olunmayan çirkab sularının filtrlənməsində istifadə olunur. Bu filtrlərin üstün cəhəti onlarda çirkab sularının təmizlənmə dərəcəsinin yüksək olmasıdır. Çatışmayan cəhəti: ölçülərinin böyük olması, bahalı olması və çöküntüdən təmizlənmə prosesinin mürəkkəbliyi.

Sürətli filtrlərin 2 növü vardır: birlaylı və çoxlaylı (şək. 10.6,a). Birlaylı filtrlərdə filtrləyici lay eyni bir materialdan, çoxlaylı filtrlərdə isə müxtəlif materiallardan ibarət olur. Çirkab suları filtrin daxilinə verilir ki, orada da

filtrleyici material və drenajın i erisind n ke er k filtd n xaric olur.  mumi doldurma h nd rl y  1,5-2 m, filtrləmə sürəti isə 12-20 m/saat qəbul olunur. Hərəkətli doldurmalı filtrlərdə filtrleyici doldurma vertikal vəziyyətdə yerləşdirilir və filtrl n n su isə horizontal vəziyyətdə hərəkət edir (şək. 10.6,b). Filtrleyici material kimi kvars qumu (1,5–3 mm) və ya qranit  inqilind n (3–10 mm) istifadə olunur. Filtrin sxemi şək. 10.6, b – göstərilmişdir. Çirkab suyu kollektora daxil olur, oradan kanal v  deşik vasitəsilə filtrleyici lay i erisind n keçirilir. T mizl nm ş su filtd n drenaj kamerası vasitəsilə çıxarılır.  irk nm ş material borudan hidroelevator ilə yuyucu qurğuya verilir.

Filtrl m nin hesabi sürəti 15 m/saat, yuyucu suyun sərfi filtrin m hsuldarlıđına görə 1–2%, filtd n əvvəl lazımi təzyiq basqısı 2-2,5 metr olur. Filtrin təmizləmə effektivliyi 50-55%-  çatır. Bu filtrlərin üstün cəhəti: böyük filtrləmə sürəti, doldurmanın  irk rd n yuyulmasının yüksək keyfiyyəti, filtrin kiçik istehsal sahəsinə malik olması. Filtrin  atıřmayan cəhəti: böyük metaltutumu, boru kəmərləri divarlarının s rt l b yeyilməsi, qumun xırdalanması və aparılması, istismarın mürəkkəbliyi.



Şək.10.6. Filtirlər:

a – sürətli: 1 – gövdə; 2 – yuyucu suyun təm izlənmə sistemi; 3 – çirkab suyunun verilmə sistemi; 4 – yuyucu suyun verilmə sistemi; 5 – məsaməli drenaj; 6 –filtrləyici material; b – hərəkətli doldurmalı: 1 – gövdə; 2 – drenaj kamerası; 3 – orta kamera; 4 – kanallar; 5 – novlu borular; 6 – çirkab suyunun daxil edilmə sistemi; 7 – klassifikator(çeşidlərə ayıran aparat); 8 – yuyucu quruluş; 9 – yuyucu suyun verilməsi üçün boru; 10 – yuyucu suyun çıxarılması üçün boru; 11 – kollektor; 12,13 - borular; 14 – halqəşəkilli kollektor; 15 – hidroelevator (su qaldırıcı maşın); v – mikrofiltr; 1 – fırlanan baraban, 2 – yuma üçün quruluş, 3 – yuyucu suyun toplanması üçün nov; 4 – yuyucu suyun çıxarılması üçün boru; 5 – şəffəfləşdirilmiş suyun çıxarılması üçün kamera; q – köpükpoliuretan doldurmalı filtr: 1 – köpükoliuretan layı; 2 – kamera; 3 – elevator (qaldırıcı maşın); 4 – istiqamətləndirici diyircək; 5 – lent; 6 – suvarma kanalı; 7 – sıxıcı diyircək; 5 – regenerat üçün tutum; 9 – hörmə arakəsmə.

Mikrofiltrlər (şək.10.6,v) Mikrofiltrasiya prosesi çirkab sularının məsələlərinin ölçüləri 40–70 mkm olan tor içərisindən keçirilməklə süzülməsindən ibarətdir. Mikrofiltrlər çirkab sularının bərk və lifli materiallardan təmizlənməsi üçün istifadə edilir. Şək.10.6,v–də mikrofiltrin sxemi göstərilmişdir. Çirkab suları barabanın daxilinə verilir və oradan da deşik vasitəsilə kameranı keçir. Asılqan hissəciklər barabanın daxili səthində tutulur və yuma zamanı yuyucu su ilə yuyucu su novuna daxil olur, baraban 6-20 dəqiqə⁻¹ tezliklə fırlanır. Filtrləmə sürəti 25-45 m³/m²saat –a çatır. Asılqan hissəciklərin məhluldakı xüsusi kütləsi 15-20mq/dm³ olduqda təmizlənmə effektivliyi çirkab suyunun tərkibi və

xassələrindən, mikrofiltrlərin iş rejimindən (hidravlik qüvvə, təzyiq itkisi, yuma intensivliyindən və s.) və dəşiklərinin ölçülərindən asılı olaraq 50-60 % - ə çatır.

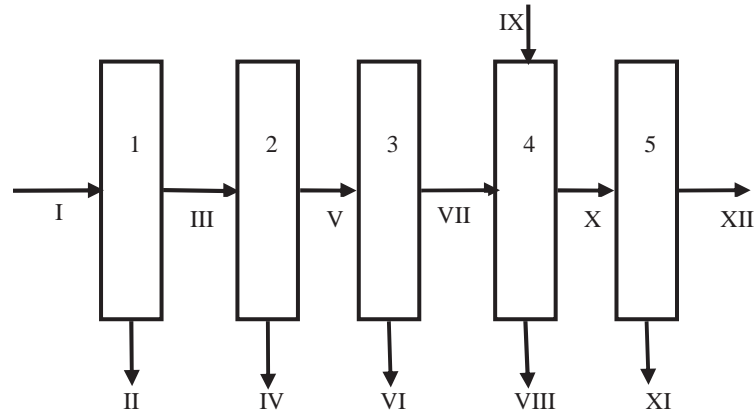
Maqnit filtrləri. *Bu filtrlər çox geniş yayılmışdır, təmizlənmə dərəcəsi 80%-ə çatır. Belə filtrlərin köməyi ilə mayelərin tərkibindən xırda ferromaqnit hissəciklər (0,5-5 mkm) kənar edilir. Maqnit hissəcikləri ilə yanaşı bu filtrlər həm də abraziv material (cilalayıcı, itiləyici və pardaxlayıcı materiallar), qum və digər çirkləndirici hissəciklərini də tutur. Buna qeyri-maqnit hissəciklərinin elektriklənmə effekti səbəb olur. Maqnit filtrləri sabit maqnit və ya elektrik maqnitilə təchiz oluna bilər, onların məhsuldarlığı 60 m/saat-a çatır. Çirkab suları laminar axınla hissəciklərinin ölçüləri 0,5-1 mkm olan ferromaqnit hissəciklərinin maqnit sahəsini keçərkən maqnitləşdirilməyə məruz qalır və hissəciklərinin ölçüləri 50 mkm olan aqlomeratlar əmələ gətirir ki, onu da filtrləməklə kənar edirlər, ya da qravitasiya sahəsinin təsiri ilə çökdürürlər. Maye axınlarının istiqaməti ilə maqnit sahəsinin istiqaməti bir-birinə uyğun gəlməlidir, çünki bu halda çökdürmə prosesi üçün əlverişli şərait yaranır. Filtrləmə ilə təmizlənmə maqnit sahəsinin gərginliyindən, mayenin axma sürətindən, onun özlüklüyündən, maye*

axını istiqamətinə nəzərən qüvvə sahəsinin vəziyyətindən asılıdır.

10.2.2. Çirkli suların mexaniki təmizlənməsi prosesinin texnoloji sxemi

Zavoddan gələn çirkli sular su toplayıcı hovuzda daxil olur. Burada bütün istehsal sahələrindən gələn çirkli sular havaüfürücünün köməyi ilə aerasiya ilə qarışdırılır və sonra da nasos vasitəsilə çirkli suların təmizlənməsi qovşağına göndərilir. Çirkli suların mexaniki təmizlənmə qovşağının prinsipial sxemi şəkil 10.7 – də göstərilmişdir. Çirkli sular 1 toru üzərindən keçirilərək süzülür. Təmizlənmiş sular nasos vasitəsilə sonrakı mərhələyə, tor üzərinə çökmüş şlam isə çəng ilə təmizlənərək şlamtoplayıcılarına yığılır. İri qatışıqlardan təmizlənən su çökdürülmə seksiyasına daxil edilir, burada əvvəlcə 2 qumtutucusunda, sonra da 3 horizontal çökdürücüdə çirkli suların tərkibində olan mineral və üzvi çirkləndiricilərin ağırlıq qüvvəsi təsiri hesabına ayrılması prosesi aparılır. Çirkli suların bu aparatlarda qalma müddəti 1,5 saatdan az olmamalıdır. Təmizlənmiş su 4 şəffaflaşdırıcı aparata göndərilir. 4 şəffaflaşdırıcı aparata həm də koagulyant kimi hidrokrekinq katalizatoru

istehsalı prosesində yaranan çirkli sular da verilir. Prosesdə yaranan çöküntülər şlamtoplayıcılarına göndərilir. Sonra su 5 pres-filtri keçərək xırda dispers fazadan ayrılır. Təmizlənmiş su öz axını ilə sonrakı təmizləmə mərhələlərinə (məsələn, kimyəvi və ya bioloji) göndərilir.



Şəkil 10.7. Çirkli suların mexaniki təmizlənmə qovşağının prinsipial sxemi:

Aparatlar: 1 – tor, 2 – qumtutan, 3 – horizontal çökdürücü, 4 – şəffaflaşdırıcı, 5 – pres-filtr. Axınlar: I – istehsalatdan gələn çirkli sular; II – tor üzərinə çökən şlam; III – sonrakı təmizlənməyə göndərilən su; IV – qumtutucudan ayrılan çöküntü; V – son təmizlənmə üçün horizontal çökdürücüyə göndərilən su; VI – horizontal çökdürücüdən ayrılan şlam; VII – şəffaflaşdırıcıya göndərilən su; VIII – şəffaflaşdırıcıdan ayrılan şlam; IX – koagulyant kimi verilən hidrokrekinq katalizatoru istehsalı prosesində alınan çirkli sular; X – pres-filtrə verilən su; XI – pres-filtrin çöküntüsü; XII – son təmizlənməyə göndərilən su.

10.2.3. Çirkab sularının kimyəvi və fiziki-kimyəvi üsullarla təmizlənməsi

Çirkli sular mexaniki təmizlənmədən sonra tərkibindən və irəli sürülən tələbatdan asılı olaraq kimyəvi, fiziki-kimyəvi və ya bioloji təmizlənməyə göndərilir. Kimyəvi təmizləmə üsulu çirkəndiricilərin ayrılması ancaq qatışıq və reagent arasında, çirkab sularından asanlıqla ayrılabilən yeni maddələrin alınması ilə gedən kimyəvi reaksiyalar nəticəsində mümkün olduğu halda tətbiq olunur. Sənaye çirkab sularının bu cür təmizlənmə üsulları neytrallaşma, oksidləşmə, reduksiya, zərərli qatışıqların zərərsiz hala çevrilməsi, xlorlaşma üsulu ilə zərərsizləşdirmə və qatışıqların çökdürülməsi proseslərinə əsaslanır.

Çirkab sularının təmizlənməsinin elektrokimyəvi üsullarına elektrokimyəvi oksidləşmə və reduksiya, elektrokoagulyasiya, elektroflotasiya, elektron mübadiləsi, elektroliz və elektrodializ prosesləri aid edilir. Çirkələnmiş sular həmçinin ultrasəs, ozon, iondəyişmə qətranları və yüksək təzyiqin köməyi ilə təmizlənmə bilər. Xlorlaşma yolu ilə suların təmizlənməsi yaxşı məlumdur. İonmübadilə - bərk maddə (ionit) və elektrolit məhlulu arasında baş

verən döner kimyəvi reaksiyadır. İonitlər (iondəyişdiricilər) öz ionlarını xarici mühit ionları ilə dəyişdirmə qabiliyyətinə malik, həll olmayan bərk maddələrdir. Sintetik iondəyişmə qətranları, seolitlər (alyümosilikatlar), hidrokisidlər və dəyişkən valentli metalların duzları daha geniş tətbiq sahəsi tapmışlar. İondəyişmə üsulu suların duzsuzlaşdırılma, şirinləşdirilmə və yumşaldılmasının əsas üsullərindən hesab olunur; Bu üsulla istənilən təmizlənmə dərəcəsinə və ayrılan çirkəndirici komponentlərin utilizə olunmasına nail olmaq olar. Təmizlənmə zamanı çirkli sular iondəyişmə qətranı, seolitlər və s. ilə doldurulmuş ionit filtrlərindən keçirilir.

Kimyəvi təmizləmə sənaye çirkab sularını dövri su təchizatı sisteminə verməzdən əvvəl həm müstəqil bir üsul kimi, həm də çirkab sularını su hövzələrinə və ya şəhər kanalizasiya şəbəkəsinə buraxmazdan əvvəl tətbiq olunur. Kimyəvi təmizlənmə üsulunun tətbiqi bir sıra hallarda (ilkin, qabaqcadan olan), bioloji və ya fiziki-kimyəvi təmizlənmədən əvvəl məqsədəuyğun hesab olunur. Kimyəvi emal həmçinin istehsalat çirkab sularının dezinfeksiyası, rəngsizləşdirilməsi və ya onun tərkibindən müxtəlif komponentlərin çıxarılması məqsədilə tam təmizlənmə üsulu kimi də tətbiq olunur. İstehsalat çirkab

sularının yerli (lokal) təmizlənməsi zamanı çox hallarda kimyəvi təmizləmə üsuluna üstünlük verilir.

Kimyəvi təmizləmə üsulunun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, çirkab sularına müxtəlif kimyəvi reagentlər əlavə edilir və bu reagentlər də çirkləndiricilərlə reaksiyaya girib onları həll olmayan çöküntü halında çökdürürlər. Kimyəvi təmizləmə həll olmayan qatışıqların 95%, həll olan qatışıqların isə 25% azalmasına imkan verir.

Elektroliz üsulu da geniş tətbiq sahəsi tapmışdır. Bu halda çirkab sularında olan üzvi maddələr dağıdılır və onun tərkibində olan metallar, turşular və digər qeyri-üzvi maddələr ayrılır. Elektroliz yolu ilə təmizlənmə xüsusi qurğularda – elektrolizyordlarda həyata keçirilir. Çirkab sularının elektroliz yolu ilə təmizlənməsi üsulu qurğusunun və mis emal edən müəssisələrdə, lak-boyaq və digər sənaye sahələrində daha effektiv hesab olunur.

Kimyəvi təmizləmə üsulu böyük miqdarda reagent tələb edir. Bundan başqa reaksiya zamanı alınan maddələri çirkli sudan ayırmaq və emal etmək lazımdır. Çirkli suların tərkibindən turşu, qələvi, həmçinin də duzların ayrılması üçün çirkli suların neytrallaşma üsulu geniş tətbiq sahəsi tapmışdır. Tərkibində mineral turşular

və ya qələvilər olan çirkli sular neytrallaşma prosesinə düşar edilir. Təmizləyici qurğuların materiallarının korroziyadan qorunması, çirkli sulardan duzların ayrılması və onlarda biokimyəvi proseslərin qarşısını almaq məqsədilə çirkab sularını neytrallaşdırırlar. Neytrallaşma aşağıda göstərilən qaydada aparılır: turş və qələvi mühitli çirkab sularının qarışdırılması ilə, reagentlərin əlavə olunması ilə, turş suların neytrallaşdırıcı materiallar içərisindən keçirilərək filtrlənməsilə, turş xassəli qazların qələvi mühitli sularda və ya ammoniyakın turş sularda absorbsiya olunması ilə. Turş və qələvi mühitli çirkab sularının təmizlənməsi üçün kalsium oksid, natrium, kalium və ya kalsium hidrokksidlər, həmçinin də kalsium, natrium və maqnezium karbonatlar kimi reagentlərin iştirakı ilə aparılan neytrallaşma proseslərindən istifadə olunur. Çirkab sularının neytrallaşması üçün lazım olan reagentlərin kütlə sərfi aşağıdakı tənlik üzrə hesablanır:

$$G = K_3 \cdot Q_p \cdot C \cdot a \cdot 100 / B \dots\dots\dots(10.1)$$

Burada: K_3 – ehtiyat əmsalı; Q_p – reagent sərfi, m³/saat; C – qələvi və ya turşunun qatılığı, kq/m³; a – reagentin xüsusi sərfi, kq/kq; B -əmtəə məhsulunda aktiv hissəciklərin miqdarı, % ilə.

Reagentlərin nəzəri sərfi 0,4–2,5 **kg/kg** təşkil edir. Çirkab suyu ilə reagentin qarşılıqlı təsir müddəti 5 dəqiqədən çox olur, metal ionları olan turş xassəli çirkab suları üçün – 30 dəqiqə təşkil edir.

Çirkab sularının oksidləşdiricilərlə təmizlənməsi. Xlor və xlorterkibli maddələr, havanın oksigeni kimi ənənəvi oksidləşdiricilərlə yanaşı son dövrlərdə ozondan da istifadə olunur. Çirkli suların dərin təmizlənməsi məqsədilə ozonlaşdırma üsulundan müvəffəqiyyətlə istifadə olunur. Çirkli suların sintetik səthi aktiv maddələr, neft məhsulları və s. təmizlənməsi prosesində ozondan istifadə edilməsi ən perspektiv üsul hesab olunur.

Ozonoliz prosesi ozonun karbonun ikiqat və ya üçqat rabitəli karbon atomuna fiksasiyası və sonra da onun parçalanması ilə ozonidlərin alınmasına əsaslanır. Əmələ gələn ozonidlər möhkəm olmur və tez parçalanırlar. Ozonlaşdırmanın katalitik təsiri ozonlaşdırılmış havada oksigenin oksidləşdiricilik xassəsinin artmasına əsaslanır.

Ozonoliz və radikallarla oksidləşmə prosesinin birgə təsiri ilə çirkab sulardan kolloid maddələr, toksiki mikroçirkəndiricilər, həll olmuş üzvi maddələr kənar edilir. Hal-hazırda injektorlu və rotorlu aparatlardan, təzyiqli

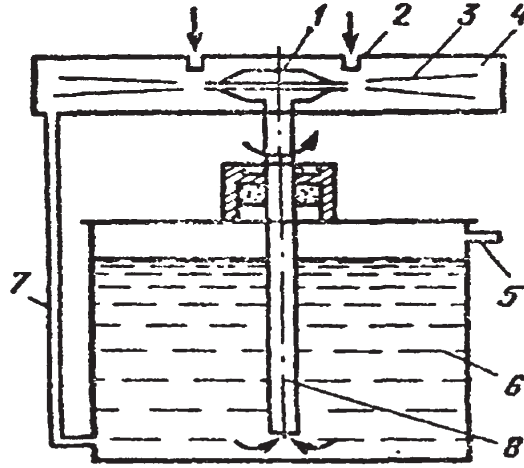
boru k em rl ri v  spiral borulardan da effektiv istifadə olunur.

İnjektorlu v  rotorlu aparatlar fazaların bərabər paylanmasına, yüksək reaksiya sürətinin v  təmizləmə dərəcəsinin əldə olunmasına və həmçinin də ozondan daha tam istifadəyə imkan yaradır.

Ozonun təzyiqli boru kəmərinə daxil edilməsi kontakt kamerası olmadıđı halda yüksək təmizləmə effektivin əldə olunmasına imkan yaradır və ozon itgisinin az, qarışdırıcının yıđcam v  sadə olmasını təmin edir.

Ozonlaşdırma zamanı spiralvari borulardan da istifadə olunur. Bu halda çirkli suları nasos vasitəsilə spiral borulara verilir. Buraya həm də injektor vasitəsilə ozon-hava qarışığı da daxil edirlər. Spiral borudan çıxan su böyük sürətlə havaayırıcı borunu keçir və onun yuxarı kənarı ilə axaraq hava qabarcıqlarından azad olur. Spiralvari boruda ozondan istifadə təmizlənmə effektivliyini 80–90%-  qədər, oksidləşmə sürətini isə barbotaj aparatlarına nəzərən iki dəfəyə qədər artırır.  n çox oksidləşmə mərkəzdənqaçma səpələyici maşında əldə olunur. Bu halda qarışma sahəsində mexaniki titr m  intensivliyi 57 Bt/sm^2 olur. Mərkəzdənqaçma səpələyici maşının sxemi ř kil 10.8–də verilmiřdir.  irkli

sular 2 borusu vasitəsilə verilərək 8 içiboş valın vasitəsilə sorulur, disk-səpələyicisinin köməyi ilə dispersləşdirilir, səpələyici disklər arası deşikdən keçərək nazik təbəqə əmələ gətirir. Əmələ gələn nazik təbəqə 3 stasionar istiqamətləndiricinin arası ilə keçərək damcı və qabarçıqlar halında xırdalanaraq yan boru kəməri ilə verilən ozonlaşdırılmış hava ilə qarışdırılır. 6 ozonlaşdırılmış su 7 boru kəmərinin köməyi ilə tsiklə qaytarılır.



10.8. Mərkəzdənqaçma səpələyici maşın.

1 – səpələyici; 2 – suyun daxil edilməsi üçün boru; 3 – stasionar istiqamətləndirici; 4 – qarışdırma kamerası; 5 – suyun xaric edilməsi üçün boru; 6 – ozonlaşdırılmış su;

7 – ozonlaşdırılmış suyun tsiklə qaytarılması üçün boru kəməri; 8 – içiboş val.

Ozonlaşdırma əsasən flotasiya, dezinfeksiya, flokulyasiya, aktivləşdirilmiş kömür və qum filtrləri ilə filtrləmə proseslərindən sonra çirkab sularının son təmizlənməsi üçün istifadə olunur.

Çirkli suların fiziki-kimyəvi təmizlənmə üsulları reagentli və reagentsiz olmaqla 2 qrupa bölünür.

Reagentli təmizləmə üsulunda çirkli sulardan birləşmələrin ayrılması və çökdürülməsi üçün xüsusi maddələrdən – koagulyantlardan (dəmir və alüminium duzları, ammoniyaklı su və s.) və flokulyantlardan (poliakrilamid, sintetik polimerlər, təbii polimerlər, qeyri-üzvi maddələr, məsələn, aktiv silikat turşusu) istifadə olunur. Çirkli suların reagentlər vasitəsilə təmizlənmə üsulu bir neçə mərhələdən ibarətdir: reagentlərin hazırlanması və dozalara bölünməsi, onların su ilə qarışdırılması, lopaəmələgəlmə, lopa-lopa qatışıqların sudan ayrılması.

Reagentsiz təmizləmə üsuluna aiddir: sorbsiyalı, elektrokimyəvi, radiasiyalı və s. üsullar. Belə təmizləmə üsullarında çirkli suların tərkibində olan zərərli

komponentlərin ayrılması və parçalanması reaksiya sisteminə əlavə kimyəvi birləşmələr daxil edilmədən baş verir. Bununla belə, prosesin həyata keçirilməsi kəndən əlavə enerjinin daxil edilməsi və sorbent kimi neytral maddələrdən istifadə olunmasını tələb edir ki, sorbentlərin də regenerasiyası şlam şəklində təkrar çirklənmələr əmələ gətirir.

Son illərdə çirklə suların membranlı təmizlənmə prosesləri (ultrafiltrasiya, əks osmos, mikrofiltrləmə, membranlar vasitəsilə çıxarılma, dializ, elektrodializ) geniş tətbiq sahəsi tapmışdır. Membranlar asetat sellülozalar, poliamid, flüorplast, polikarbonat, polivinilxlorid və digər polimerlər, şüşə, qrafitr, metal oksidlərdən hazırlanır.

Ultrafiltrasiya ayrılacaq mayelərin yüksək hərəkət sürətləri ilə xarakterizə olunur. Təzyiqin artırılması və ayrılacaq mayelərin hərəkət sürətinin azaldılması ilə əks osmos yaranır. Əks osmos prosesində membranlar praktiki olaraq bütün həll olan maddələrlə birlikdə həm də mineral və üzvi xarakterli (o cümlədən də mikrob, bakteriya, virus, göbələk sporları və s.) birləşmələri də tutub saxlaya bilir.

Maye, qarışıq və çirkli suların ayrılması və qatılaşdırılması, suyun deminerallaşdırılmasının membranlı prosesləri, ekoloji cəhətdən daha effektiv hesab olunur, belə ki, bu halda çirkli sulardan qiymətli maddələrin ayrılması, sulardan təkrar istifadə və işlənmiş məhlulların regenerasiya olunmasına imkan yaranır.

Çirkab sularının təmizlənmə üsulları içərisində çayların və digər su hövzələrinin biokimyəvi və fizioloji cəhətdən öz-özünü təmizləmə qanunauyğunluqlarına əsaslanan bioloji təmizləmə üsulunun böyük rolu vardır. Çirkab sularının təmizlənməsi üçün bir neçə bioloji qurğu tipləri mövcuddur: biofiltrlər, bioloji göllər və aerotənkələr (çirkli suları aerasiya etmək üçün hovuz).

Biokimyəvi (bioloji) təmizlənmə üsulu çirkli suların bir çox həll olmuş üzvi maddələrdən, ağır metal ionlarından (məsələn, bakteriyaların köməyi ilə xrom ionlarından) və bir sıra qeyri-üzvi maddələrdən (hidrogen sulfid, ammoniyak, nitritlər və s.) təmizlənməsində istifadə olunur. Proses mikroorqanizmlərin bu maddələrdən qida maddəsi kimi istifadə etmə qabiliyyətinə əsaslanır. Üzvi maddələrlə kontakta girərək mikroorqanizmlər onları suya, karbon dioksida və digər maddələrə çevirərək qismən dağıdır. Üzvi maddələrin

digər hissəsi biokütlənin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Çirkab sularının biokimyəvi təmizlənməsinin aerob və anaerob üsulları məlumdur. Aerob biokimyəvi təmizlənmə üsulu həyat fəaliyyətləri üçün sabit oksigen axını və 20–40°C temperatur rejimi lazım olan aerob mikroorqanizmlərdən istifadəyə əsaslanır. Bioloji təmizləmə üsullarının effektiv istifadə şəraiti mikroorqanizmlər vasitəsilə üzvi maddələrin biokimyəvi destruksiyası və minerallaşdırılmasına əsaslanır. Mühit turşuluğunun biokimyəvi proseslərin baş verməsində rolu çox böyükdür. Bu halda mühitin turşuluğu pH 6,5–8,5 hədlərində olmalıdır.

Termiki yandırma. Tərkibində mineral və üzvi elementlər saxlayan yüksəkqatılıqlı çirkli suların ləğv edilməsində termiki yandırma üsulu tətbiq olunur. Bu üsulda çirkli sular yandırma sobasına daxil edilir və 900 – 1000°C temperaturda buxarlandırılır. Üzvi qatışıqlar yanaraq tam yanma məhsulları – CO_2 , H_2O , NO_2 əmələ gətirirlər. Xüsusi yanma istiliyi $Q_{\text{yan}} < 8,4 \text{ MCoul/kq}$ olan, sənaye çirkli suları maye yanacaq kimi yanırırlar. Əgər $Q_{\text{yan}} < 8,4 \text{ MCoul/kq}$ olarsa yanma istiliyi aşağıdakı tənliyin köməyi ilə hesablanır:

$$Q_{yan} = 1 / \rho \sum_{i=1}^n C_i \cdot Q_{yan}^i \dots\dots\dots(10.2)$$

Burada C_i – çirkli suyun tərkibində olan i -ci komponentin qatılığı, mol/dm³ ; Q_{yan}^i - i -ci komponentin xüsusi yanma istiliyi, kCoul/mol; ρ - çirkli suyun sıxlığı, kq/m³ ilə.

İstehsalat çirkab sularının təmizlənməsində fiziki-kimyəvi üsulların böyük əhəmiyyəti vardır. Bu üsullar həm sərbəst, həm də mexaniki, kimyəvi və biokimyəvi üsullarla birlikdə tətbiq edilir. Son illərdə fiziki-kimyəvi təmizləmə üsulu geniş tətbiq olunmağa başlanmışdır. Çirkab sularının fiziki-kimyəvi təmizləmə üsulunda koagulyasiya, flotasiya, adsorbsiya, iondəyişmə, ekstraksiya, rektifikasiya, buxarlandırma, distillə, əks osmos və ultrafiltrasiya, kristallaşma, desorbsiya və digər proseslər tətbiq olunur. Fiziki-kimyəvi emal üsulunda çirkab sularından incə dispers asılqan hissəciklər və həll olan qeyri-üzvi qatışıqlar kənar edilir və üzvi və pis oksidləşən maddələr dağıdır.

10.2.4. Çirkab sularının ion mübadilə üsulu ilə təmizlənməsi

İon mübadiləsi üsulu ilə təmizlənmə çirkab sularından metalların (sink, mis, xrom, nikel, qurğuşun, kadmium və s.) və həmçinin də arsen, fosfor, sianid birləşmələrinin çıxarılması məqsədilə tətbiq olunur. Bu təmizləmə üsulu çirkab sularının yüksək dərəcədə təmizlənməsilə qiymətli maddələrin rekuperasiya (texnoloji proseslərdə sərf edilmiş maddələrin yenidən bərpa edilməsi və ya tullantıların sənayedə istifadə edilməsi) olunmasına imkan yaradır.

İon mübadiləsi öz tərkibində olan ionları və məhlulda olan digər ionları dəyişmək xassəsinə malik olan bərk faza ilə məhlul (çirkab suları) arasındakı qarşılıqlı təsir prosesidir. Bərk fazanı təşkil edən maddəyə ionitlər deyilir. Onlar praktiki olaraq suda həll olurlar. İon mübadiləsi ekvivalent nisbətdə baş verir və əksər hallarda dönmə proses olur. İon mübadilə reaksiyası mübadilə olunan ionların (A və B) kimyəvi potensiallarının müxtəlifliyi nəticəsində baş verir. Bu reaksiyaları ümumi halda aşağıdakı kimi göstərmək olar:



Reaksiya ion mübadilə tarazlığının yaranmasına qədər gedir. Tarazlığın yaranma sürəti daxili və xarici faktorlardan asılıdır: məhlulun hidrodinamiki rejimindən, mübadilə olunan ionların qatılığından, ionit dənələrinin

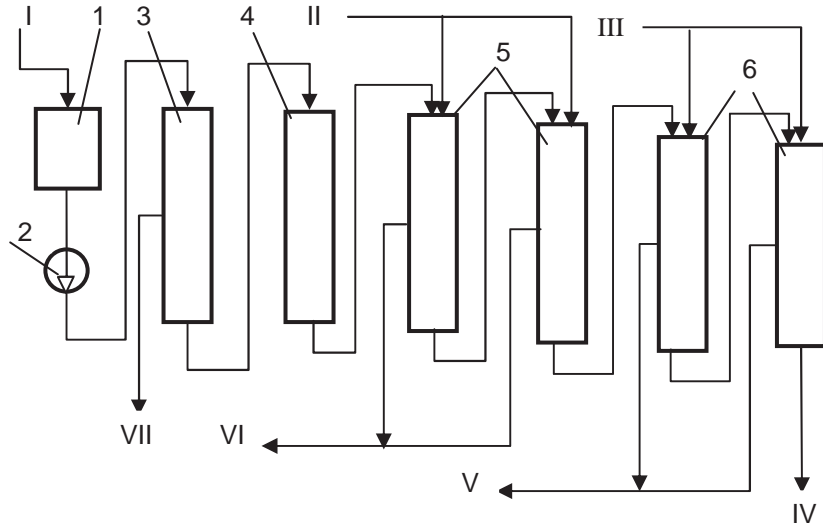
quruluşundan, onun ionlar üçün keçiriciliyindən. İonitlər üzvi və qeyri-üzvi mənşəli olur. Onlar təbii və ya sintetik maddələr ola bilər. İonitlər toz, dənəvər, lifli material, vərəqələr və lövhə halında buraxılırlar. İri dənəvər ionitlər böyük laylı filtrlərdə, tozşəkilli ionitlər isə layının hündürlüyü 3-10 mm olan filtrlərdə istifadə olunur.

İon mübadilə üsulu ilə çirkab sularının təmizlənməsi adətən onların ardıcıl olaraq kationitlər və anionitlər (bəzən duz formasında olan ionitlərdən istifadə olunur) vasitəsilə süzülməsi yolu ilə həyata keçirilir. Çirkab sularının ion mübadiləsi ilə təmizlənməsinin 3 variantı mümkündür:

- xüsusi texnoloji proseslərdə əmələ gələn çirkab sularının təmizlənməsi – yerli (lokal) təmizlənmə;
- çirkab sularının ümumi təmizlənmə üsulu;
- tərkibində olan mineral duzların kənar edilməsi məqsədilə qabaqcadan kimyəvi reagentlərlə zərərsizləşdirilmiş çirkab sularının təmizlənməsi.

Şəkil 10.7-də turş-qələvi xassəli çirkab sularının ion mübadilə üsulu ilə təmizlənməsinin prinsipial sxemi göstərilmişdir. İon mübadilə üsulu əsasən ümumi duzluluğu 3 q/l-ə qədər olan çirkab sularının təmizlənməsində istifadə olunur. Suyun tərkibində duzun

miqdarının artması ionitlərin regenerasiyalararası davamiyyət dövrünün azalması və onların regenerasiyasına sərf olunan kimyəvi reagentlərin artması ilə əlaqədar olaraq üsulun iqtisadi faydalılığını azaldır. Turşulu-qələvili çirkab sularında ağır metalların cəmi qatılığı 0,5-dən 1,5 q/l həddində dəyişir. Bu cür çirkab sularının təmizlənməsində ionitlərin tətbiqi çirkab sularının 90-95%-ə qədər təmizlənərək istehsalata qaytarılması və həmçinin də təkrar istifadə üçün ağır metalların ayrılmasına imkan verir.



Şəkil 10.7. Yuyucu və çirkab sularının ion mübadiləsi üsulu ilə təmizlənməsi prosesinin prinsipial sxemi:

1- çirkab sularının toplayıcı-tutumu, 2-nasos, 3-mexaniki filtr, 4-uducu filtr, 5- kationit filtrləri, 6- anionit filtrləri; I – çirkli sular; II – kationitlərin regenerasiyası üçün turşu; III – anionitlərin regenerasiyası üçün qələvi; IV – təmizlənmiş su; V – qələvili tullantı regenerasiyaya; VI – turş tullantılar regenerasiyaya; VII – şlam.

10.2.5. Çirkli suların bioloji təmizlənmə üsulları

Bioloji təmizlənmə üsulu təsərrüfat–məişət və

sənaye çirkab sularının müxtəlif həll olmuş üzvi və bir sıra qeyri-üzvi birləşmələrdən (hidrogen-sulfid, ammonyak və s.) təmizlənməsi məqsədilə istifadə olunur. Təmizlənmə prosesi mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyəti prosesində çirkləndirici maddələrlə qidalanmasına əsaslanır. Çirkab sularının bioloji təmizlənməsinin aerob və anaerob üsulları məlumdur.

Aerob üsul, həyat fəaliyyətləri üçün daima oksigen axını və 20...40°C temperatur həddi lazım olan, aerob mikroorqanizmlərin istifadə olunmasına əsaslanır. Aerob təmizlənmə üsulunda mikroorqanizmlər aktiv lillə və ya bioplyonka ilə becərilir. Aktiv lil canlı orqanizmlərdən bərk substratdan (qidaverici və ya qidalandırıcı mühit) ibarət olur. Canlı orqanizmləri bakteriyalar, sadə qurdlar və yosunlar təmsil edir. Bioplyonka biofiltrin doldurması üzərində inkişaf edir və 1...3 mm və yuxarı qalınlıqda selikli örtük şəklində olur. Bioplyonka bakteriya, sadə göbələk, acıtma və digər orqanizmlərdən ibarət olur. Aerob təmizlənmə həm təbii şəraitdə, həm də süni qurğularda baş verə bilər. Təbii şəraitdə təmizlənmə prosesi suvarma, filtrləmə sahələrində baş verir. Bioloji nohurlarda suvarma sahəsi – bu çirkab sularının təmizlənməsi və aqrokultura (əkinçilik və tarla işlərini

yaxşılaşdırmaq üçün görülən tədbirlər) məqsədləri üçün xüsusi hazırlanmış sahədir. Təmizlənmə prosesi torpaq mikroflorası, günəş, hava və bitkilərin təsiri ilə baş verir. Torpaq suvarma sahələrində bakteriya, maya, yosun və sadə heyvanlar olur. Çirkab suları əsasən bakteriyalardan ibarət olur. Qarışıq biosenozlarda torpağın aktiv layı ilə mikroorqanizmlər arasında mürəkkəb qarşılıqlı təsir meydana gəlir ki, bunun da nəticəsində çirkab suları tərkiblərində olan bakteriyalardan azad olur.

Bioloji nohurlar – bu 3...5 pillədən ibarət nohurlar kaskadı olub, içərisindən yavaş sürətlə bioloji təmizlənmiş çirkab suları axır. Belə nohurlar çirkab sularının bioloji və ya digər təmizləmə qurğuları kompleksində qabaqcadan təmizlənməsi üçün təyin edilir. Süni qurğularda çirkab sularının təmizlənmə prosesi aerotenk və biofiltrlərdə həyata keçirilir. Aerotenkler daha geniş tətbiq sahəsi tapmışdır.

Biofiltrlərdə çirkab suları üzəri nazik bakterial pərdə ilə örtülmüş iridənəli material təbəqə içərisindən buraxılır. Bu bakterial pərdə hesabına bioloji oksidləşmə prosesi intensivləşir. Bioloji gölməçələrdə çirkab sularının təmizlənməsi prosesində su hövzəsində yaşayan bütün orqanizmlər iştirak edirlər.

Aerotenklər – məcburi aerasiya üçün quruluşlarla təchiz edilmiş, açıq hovuz şəklində dəmir-betondan hazırlanmış çox böyük rezervuarlardır. Aerotenklərin dərinliyi 2...5 m olur. Burada bakteriya və mikroskopik heyvanlardan əmələ gələn aktiv lil təmizləmə başlanğıcı olur. Bütün bu canlı orqanizmlər aerotenklərdə qızğın sürətdə inkişaf edir ki, buna da çirkab suyunun tərkibində olan üzvi maddələr və qurğuya verilən hava axını vasitəsilə daxil olan oksigen artıqlığı imkan yaradır. Bakteriyalar topa-topa bitişərək üzvi çirkləndiriciləri mineralaşdıran fermentlər ifraz edirlər. Lopa-lopa lil tez çökərək təmizlənmiş sudan ayrılır. İnfuzoriya (ancaq mikroskopla görünə bilən birhüceyrəli orqanizm), qamçılılar (telşəkilli ayaqları olan ibtidai heyvanlar), amöblər (mikroskopla görünən birhüceyrəli orqanizm), rotatorilər (yemi ağzının yanındakı kirpiklər vasitəsilə tutan mikroskopik orqanizmlər) və digər xırda heyvanlar, bakteriyaları yeyərək lili bakterial kütləsini cavanlaşdırır.

Çirkab sularının anaerob üsulla təmizlənmə prosesi hava daxil olmadan baş verir. Bu üsul əsasən çirkab sularının mexaniki, fiziki-kimyəvi və bioloji üsulla təmizlənməsi zamanı əmələ gələn bərk çöküntülərin zərərsizləşdirilməsi məqsədilə istifadə olunur. Bu bərk

çöküntülər anaerob bakteriyalar vasitəsilə metantenk adlanan xüsusi hermetik rezervuarlarda qızcırdılır. Son məhsuldan asılı olaraq spirtə, süd turşusuna, metana və s. qızcırma növləri olur. Çirkab suların təmizlənməsi zamanı ayrılan çöküntülərin qızcırdılması üçün metana qızcırma prosesindən istifadə olunur.

Çirkab sular bioloji təmizlənmədən əvvəl mexaniki təmizlənməyə, sonra isə xəstəlik törədən bakteriyalardan azad olmaq üçün maye xlor və ya xlorlu əhəng ilə kimyəvi təmizlənməyə düçar edilir.

Dezinfeksiya (xüsusi dərmanlar vasitəsilə yoluxucu mikrobların məhv edilməsi və ya zərərsizləşdirilməsi) məqsədilə həmçinin də digər fiziki-kimyəvi üsullardan (ultrasəs, elektroliz, ozonlaşdırma və sairə) istifadə edilir. Komunal-məişət çirkab sularının təmizlənməsində bioloji üsulun böyük əhəmiyyəti vardır. Bu üsul həm də neft emalı müəssisələrinin, sellüloza-kağız sənayesinin, süni lif istehsalı prosesi tullantılarının təmizlənməsində istifadə edilir.

Çirkli suların üzvi maddələrdən bioloji təmizlənmə üsulunun əsasını 3 qarşılıqlı əlaqədə olan proseslər təşkil edir: mikroorqanizmlər hüceyrəsinin protoplazmasının sintezi, üzvi çirkləndiricilərin oksidləşməsi və hüceyrə

metabolizmi məhsullarının oksidləşdirilməsi. Belə proseslərin aparılması üçün fermentlərin iştirakı tələb olunur. Bu halda üzvi maddələrin tərkibində olan karbonun CO_2 –yə, hidrogenin isə H_2O – yə qədər aerob oksidləşməsi prosesinin baş verməsi oksigenin sərf olunması, daha doğrusu oksigenə bioloji tələbatla xarakterizə olunur. Çirkli su axınındakı qatışıqların parçalanma dərinliyinin xarakteristikası biokimyəvi göstərici olur ki, bu da oksigenə bioloji tələbatın (OBT) oksigenə kimyəvi tələbata (OKT) nisbəti ilə müəyyən edilir. OBT – dan fərqli olaraq OKT dedikdə nəzəri olaraq üzvi maddələrin tamamilə CO_2 , H_2O -ya, həmçinin də əgər çirkli suların tərkibində azot və kükürd varsa, ammonium və sulfat turşusuna çevrilməsi üçün nəzəri lazım olan oksigenin miqdarı başa düşülür. Maddə molekulu tərkibində olan molekulyar oksigen bu maddələrin oksidləşməsinə sərf olunur. Eyni təmizlənmə effektivliyində üzvi maddələrin biokimyəvi oksidləşməsi kimyəvi oksidləşməyə nəzərən daha az oksigen tələb edir. Bioloji filtrlərdə çirkli sular bioloji aktiv kütlə əmələ gətirən aktiv lil və ya bioplyonka mikroorqanizmləri ilə təmizlənir. Qurğunun çirkli suyun vahid həcminə görə məhsuldarlığı və artıq lilin miqdarı lilin oksidləşdiricilik

gücünə (r) və artımına görə qiymətləndirilir. Lilin oksidləşdiricilik (r) gücü aşağıdakı tənlik üzrə hesablanır:

$$r = (OBT_{ilk} - OBT_t)V / V_a = \Delta OBT / \tau \quad \dots\dots(10.4)$$

Burada $\Delta OBT = OBT_{ilk} - OBT_t$ – ilkin və təmizlənmiş suyun oksigenə bioloji tələbatları arasındakı fərq, qr O_2/m^3 ; V – çirkli su sərfi, $m^3/saat$; V_a – aerotenkin işçi həcmi, m^3 ; $\tau = Va/V$ – aerasiya vaxtı, saat.

Bakteriyaların qarşılıqlı əlaqəsinin mürəkkəb xarakterinə görə lilin artımı (Ar) təxmini yaxınlaşma asılılığı ilə müəyyən edilir:

$$Ar = C_H + K_3 \cdot \Delta m \text{ və ya } \dots\dots(10.5)$$

Burada C_H – aerotenkə daxil olan çirkab suları tərkibində olan asılqan hissəciklərin qatılığı, q/m^3 ; K_3 – iqtisadi əmsal; Δm və ΔS - aerotenklərdən kənar edilmiş üzvi qatışıqların müvafiq olaraq kütlə və OBT vahidi ilə miqdarı, q/m^3 və qr OBT/m^3 ; Y – lilin xüsusi artımı, q/q OBT.

OBT 20 mq O_2/dm^3 -dən az olduğu halda çirkli suların təmizlənməsi tam, OBT 20 mq O_2/dm^3 -dən çox olduğu halda isə təmizlənmə natamam hesab olunur.

Anaerob təmizlənmə sxemləri qatılığı 6–20 q/dm^3 olan çirkab suların təmizlənməsində, 30 q/dm^3 qatılıqlı

mineral duzların qatılaştırılmasında və artıq lil və çöküntülərin qıçqırdılmasında istifadə olunur. Şəkil 10.8–də çirkab sularının anaerob sxem üzrə təmizlənmə prosesinin kombinə olunmuş texnoloji sxemi göstərilmişdir. Bu sxem üzrə çirkab sular 1 aralıq aparatı keçərək 2 anaerob reduksiyaediciyə daxil olur. Burada çirkli sular anaerob lillə qarşılıqlı təsirdə olur. Sonra qarışıq 4 nasosu vasitəsilə 5 flotatoruna verilir, buradan da lilli su məişət tullantı suları ilə birlikdə 6 aerotenkinə, köpüklü məhsullar isə stabiləşdirilmək üçün 3 metantenkinə daxil edilir. 6 aerotenkindən çıxan qarışıq 7 nasosu vasitəsilə 8 flotatoruna verilir. 8 flotatorundan çıxan aerob aktiv lil yenidən prosesə qaytarılır. Lilin bir hissəsi 6 aerotenkinə, artıq qalan hissəsi isə 3 metantenkinə qaytarılır. Bioloji təmizlənmiş su 9 və 10 filtrlərində tamamilə təmizlənilir, bundan sonra 12 su hovuzuna axıdılır və ya nasos vasitəsilə təkrar istifadəyə verilir. Bioloji üsullarla təmizlənmiş çirkli sular aşağıdakı tələblərə cavab verməlidir:

1. Çirkli suların tərkibində olan üzvi maddələr biokimyəvi oksidləşmə xassəsinə malik olmalıdırlar;
2. OBT ilə göstərilən çirkli suların qatılığı biofiltrlərlə təmizləmə zamanı 500 mq/dm^3 – dən və aerotenk-

qarışdırıcılarda təmizləmə zamanı isə 1000 mq/dm^3 – dan artıq olmamalıdır.

3. Zəhərli üzvi və qeyri-üzvi maddələrin qatılıq hədləri bakteriyaların həyat fəaliyyətlərini dayandıra bilən qatılıq həddindən yüksək olmamalıdır.

4. Mexaniki qatışıqların miqdarı 150 mq/dm^3 həddindən artıq olmamalıdır.

5. Mühitin hidrogen potensialı pH 6,5–8,5 həddində olmalıdır.

6. Çirkli suların tərkibində biogen elementlər olmalıdır.

7. Həll olmuş duzların ümumi miqdarı 10 q/dm^3 – dən artıq olmamalıdır.

8. Çirkli suların tərkibində üzən qətran və yağ olmamalıdır.

9. Çirkli suların temperaturu $6-35^0$ –dən $50-60^0\text{C}$ həddində olmalıdır.

Göstərilən tenologiyadan istifadə etməklə mütəxəssislər tərəfindən məhsuldarlığı $10 \text{ min. m}^3/\text{gün}$ olan çirkli suların bioloji təmizlənməsinin nümunəvi stansiyası işlənilib hazırlanmışdır. Belə qurğu 11000 m^2 sahəni əhatə edir. Bu halda çirkli sular kolon tipli aerotenklərdə təmizlənir və sonra da qum filtrlərində su-hava axını altında yuyulmaqla son təmizlənmə

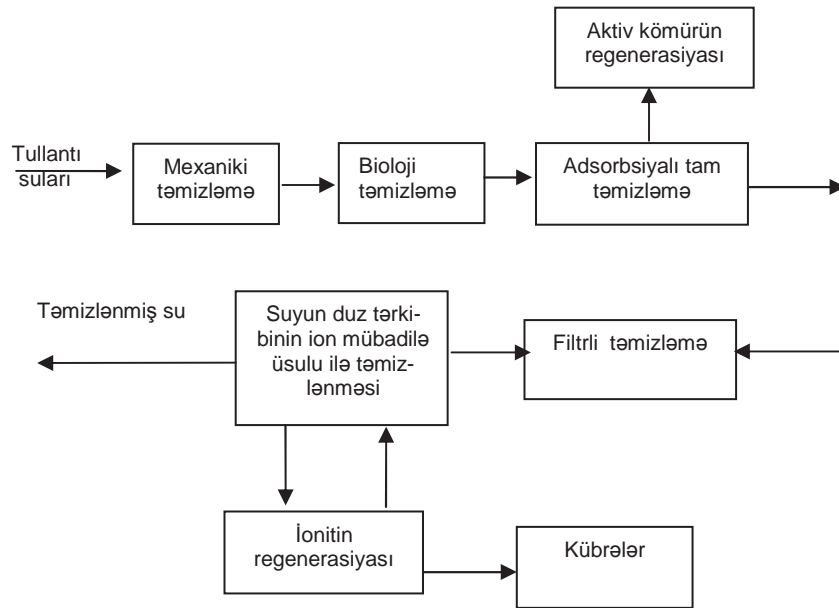
mərhələsini keçir. Artıq lil ilə bərkimiş xam çöküntü qarışığının reagentli kondisiyalaşdırılması və susuzlaşdırılması prosesi FPAKM-25H markalı filtr-preslərdə aparılır. Belə filtr-preslərin quru məhsula görə məhsuldarlığı 15 kq/m²·saat və susuzlaşdırılmış çöküntünün nəmliyi 60% olur. Çöküntülərin susuzlaşdırılmasının ehtiyat avadanlığı vintli sentrifuqa (qarışıq maddələri (mayeləri) mərkəzdənqaçan qüvvə vasitəsilə tərkib hissələrinə ayıran cihaz) ola bilər.

Kimya və neft-kimya istehsal sahələrinin işlənmiş çirkli suları birbaşa bioloji təmizlənməyə göndərilə bilmir, çünki onların tərkibində bioloji təmizlənmə qurğularında işlənən "aktiv lil" in tərkibində olan mikroorqanizmlərə toksiki təsir göstərən və ya bu mikroorqanizmlərin fermentlərinin təsirinə davamlı olan komponentlər olur. Bu cür tullantı suları qabaqcadan biokimyəvi davamlı və toksiki maddələrdən azad olmaq üçün emal olunur və sonra ümumi bioloji təmizlənmə sisteminə göndərilir. Əgər bu cür sənaye sularının fiziki-kimyəvi üsullarla təmizlənməsi onların istifadəsi üçün lazım olan təmizlik dərəcəsini təmin edirsə, o halda onların bioloji təmizlənməsinə ehtiyac qalmır. Təcrübə göstərmişdir ki, əgər sənaye tullantı sularının tərkibində qiymətli komponentlər olarsa, onların yenidən istehsala qaytarılması və təkrar əmtəə məhsulu kimi utilizə olunması üçün sənaye çirkab sularının yerli təmizlənmə üsullarından istifadə olunması məqsədəuyğundur. Yerli təmizləmə qurğularının əsasını azeotrop qovma, buxar sirkulyasiyası, ekstraksiya, adsorbsiya və ya ion mübadilə, flotasiya və həmçinin həll olmuş maddələrin müxtəlif kimyəvi parçalanma prosesləri təşkil edir. Lakin

adsorbsiya qurğuları bir qayda olaraq suların üzvi çirkləndiricilərdən daha dərin təmizlənməsini təmin edir.

10.2.6. Sənaye tullantı sularının adsorbsiya üsulu ilə təmizlənməsi prosesinin texnoloji sxemi

Sənaye tullantı sularının duzsuzlaşdırılması və adsorbsiya-iondəyişmə yolu ilə təmizlənmə texnologiyası işlənmiş reagentlərin tam utilizasiyasını nəzərdə tutur və praktiki olaraq tullantısız başa gəlir. Belə texnoloji sxem üzrə çirklə suların emal prosesləri aşağıdakı mərhələlərlə aparılır (Şəkil 10.9.)



Şəkil 10.9. Suyun emal prosesləri.

Bioloji t mizl nmiŐ tullanrı sularının adsorbsiyalı tam təmizlənmə prosesi suyun oksigenə olan kimyevi tələbatının 8-16 q/m³-  qədər azaldılmasını təmin edən psevdoqaynar aktiv kömür laylı aparatlarda həyata keçirilir. T mizl nmiŐ sudan aktiv kömür tozlarının v  digər asılı maddələrin ayrılması   n  k d rm  v  filtrləmə üsullarından istifadə olunur. T mizl nmiŐ sudan codluq yaradan kationların ayrılması, qələvi metal və ammonium ionlarının azaldılması   n H⁺ kationlaŐdırma, deqazsızlaŐdırma kalonlarında H⁺ kationlaŐdırılmıŐ suyun tərkibindən CO₂-nin  f r l b təmizlənməsi, sulfat, fosfat anionlarının ayrılması, xloridlərin miqdarının azaldılması və H⁺ kationlaŐdırılmıŐ suyun neytrallaŐdırılması   n suyun OH⁻ anionlaŐdırılması prosesi də aparılır.

Bioloji t mizl nmiŐ tullanrı sularından bəsləyici suyun hazırlanması prosesinin tullantsız yerinə yetirilməsi aktiv kömürün çox d f li termiki regenerasiyası v  ionmübadilə ionitl rinin regenerasiyası   n adətən istifadə olunan duru sulfat turŐusu v  qələvi məhlulları əvəzinə qatı nitrat turŐusu v  ammonyakdan istifadə etməklə həyata keçirilir. Belə texnologiya iŐl nmiŐ regenerasiya məhlullarından maye gübrə kimi istifadə olunmasına

imkan yaradır ki, onlardan da tərkibində kalsium, maqnezium nitratları, ammonium-sulfat, natrium-nitrat və ammonium-xlorid olan dənəvər qarışıq azot gübrələrinin istehsalı mümkündür.

Tullantı sularının adsorbsiya üsulu ilə təmizlənməsi prosesinin texnoloji sxemi şəkil 10.10-də verilmişdir.

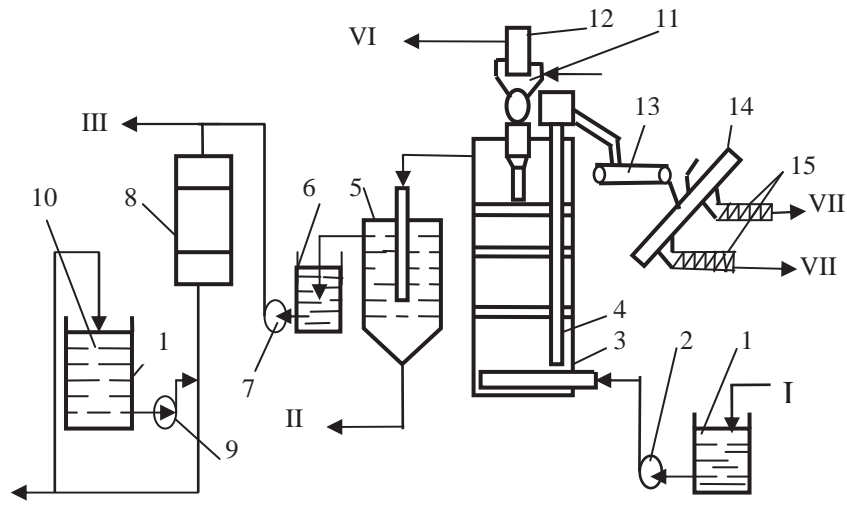
Bioloji təmizlənmiş və zəif minerallıqlı sənaye tullantı suları qarışığından ibarət olan çirkli tullantı suları 1 qəbuledici çənə daxil olur. Çəndən 2 nasosu vasitəsilə çirkələnmiş tullantı suları 3 adsorbsiya aparatının aşağısına verilir və tor blokunun köməyi ilə kalonun kəsiyi boyunca bərabər miqdarda paylaşıdırılaraq aktiv kömür layının içərisindən keçir və onu psevdoqaynar halda saxlayır. Qurğuda adsorbent kimi hissəciklərinin ölçüsü 0,2-1,0 mm və xüsusi effektiv səthi $800\text{m}^2/\text{q}$ -a qədər olan antrasitdən istifadə olunur.

Adsorbent hissəciklərinin çəkilməsi üçün lazım olan çıxan maye axınlarının hərəkət sürəti $13-15\text{ m}^3/\text{saat}$ həddində olur ki, bu da diametri 3,0 metrə bərabər olan adsorbsiya aparatında $120-135\text{ m}^3/\text{saat}$ suyun təmizlənməsinə imkan verir. Təmizlənmiş su aparatın yuxarı hissəsindən su toplayıcı qurğunun köməyi ilə xaric edilir. Aktiv antrasit regenerasiya qurğusundan 16

vakuum–nəql sisteminin köməyi ilə hər bir adsorbsiya kalonunda qurulmuş 14 bunkerinə verilir və oradan da bəsləyici vasitəsilə aparata yuxarıdan dozalarla verilir.

Adsorberə yuxarı bunkerdən daxil olan təzə antrasitin miqdarına ekvivalent olaraq aparatın dib hissəsindən suspenziya kütləsinin 30-40%-i qədər işlənmiş aktiv antrasit fasiləsiz olaraq 5 erlifti vasitəsilə xaric edilir. Bununla da kalondan keçən adsorbentin fasiləsiz əks axınlı hərəkəti təmin olunur. Aparatdan çıxan su özü ilə aktiv kömür tozlarını da aparır (kalona verilən adsorbent dozasının 2-3%-i qədər). Odur ki, adsorbsiya aparatından çıxan su 6 çökdürücüsünə verilir. Burada ölçüsü 50 mkm-dən böyük olan hissəciklər çökdürülür, sonra durulaşdırılmış su 8 qəbuledici çəndə toplanır və oradan da nasos vasitəsilə götürülərək antrasit (1-3 mm) və kvars qumu (0,8-1,2 mm) ilə yüklənmiş 9 çoxlaylı basqı filtrinə verilir. Burada alınan və tərkibində 5-8 q/m³-dən az asılı hissəciklər olan filtrat ionmübadilə duzsuzlaşdırıcı qurğuya göndərilir. İşlənmiş aktiv antrasit isə 4 adsorberindən 5 erlifti ilə götürülərək 17 lentşəklli vakuum transportyoruna verilir. Burada antrasit sudan ayrılır (20-25% nəmliyə qədər), sonra isə 10 reversiv (hərlənmə və ya hərəkət istiqaməti dəyişdirilə bilən) transportyorunun

və 19 bəsləyici şneklərin köməyi ilə termiki regenerasiya sobasına göndərilir. İşlənmiş kömürün regenerasiyası 800⁰C temperaturda diametri 3,4 m olan (biri işçi, digəri də rezervdə olan) psevdoqaynar laylı sobalarda aparılır.



Şəkil 10.10. Çirkli suların adsorbsiya üsulu ilə təmizlənmə prosesinin texnoloji sxemi.

1 – qəbuledici rezervuar; 2,7,9 – nasoslar; 3 – adsorber; 4 – erlift; 5 – çökdürücü; 6 – şəffaflaşdırılmış su rezervuarı; 8 – çoxlaylı basqı filtr; 10 – yuyulmuş su rezervuarı; 11 – aktiv kömürü yükləyən bunker; 12 -13 – filtr; 14 – reversiv transportyor; 15 – qidalandırıcı şnek; I – çirkli su; II – çöküntü yandırılmaya; III – yuyulmuş su; IV – təmizlənmiş su; V – aktiv kömürün vakuum nəql xətti; VI – vakuum nasosa gedən hava borusu; VII – regenerasiyaya gedən kömür.

10.2.7. Xlor üzvi maddələr istehsal edən müəssisələrdə yaranan çirkab suların adsorbsiya üsulu ilə təmizlənmə qurğusunun texnoloji sxemi

Ən çox karbohidrogenlərin xlor törəmələri və xlor üzvi turşularla çirklənən sənaye çirkab sularının adsorbsiya yolu ilə təmizlənməsi prosesinin texnoloji sxemi tipik fiziki-kimyəvi təmizləmə sxemlərindən hesab olunur və bu halda müəssisənin axıntı çirkab sularını şəhər bioloji təmizləmə sistemlərinə göndərmək lazım gəlmir.

Xlor üzvi istehsal proseslərində yaranan ümumzavod çirkab suları qarışığının tərkibində çoxlu miqdarda xammal, aralıq, yan və hazır məhsullar da olur. Bu birləşmələrin ancaq bir hissəsini çirkab sularının tərkibində müəyyən etmək olur. Çirkab sularının üzvi çirklənməsinin ümumi qatılığı oksigenə olan kimyəvi tələbat (OKT) ilə qiymətləndirilir. Kompleks xlor üzvi maddələr istehsal edən müəssisələrdə çirkab suları tərkibində neytral, zəif-turş və güclü turşu çirklənmələrinin nisbəti təqribən 23,3 : 51,7 : 25,0 kimi olur. Beləliklə, xlor üzvi sintez müəssisələrində yaranan çirkab sularının tərkibində 77%-ə qədər həll olmuş üzvi maddələr turşu xassə daşıyır və bu maddələrin də üçdə iki hissəsi çox

zəif turşulardan ibarət olur. Ona görə də bu maddələrin turş mühitdən adsorbsiya olunaraq ayrılması ən effektiv üsullardan hesab olunur və bu şəraitdə sərf olunan aktiv kömürün miqdarı neytral çirkab sularının təmizlənməsi zamanı sərf olunan aktiv kömürün miqdarından az olur. Kompleks istehsal müəssisələrində çirkab sularının tərkibi və ümumi çirklənmə qatılığı xeyli dərəcədə dəyişdiyindən çirkab sularının təmizlənmə sxemi də çirkab sularının tərkibində olan üzvi maddələrin qatılığının dəyişməsinə uyğun olaraq aktiv kömürün də xüsusi sərfinin asanlıqla dəyişməsinə imkan yaratmalıdır. Bu halda aktiv kömürün xüsusi sərfi suyun tərkibində olan çirkləndiricilərin udulması üçün lazım olan adsorbentin OKT vahidində ($q \text{ O}_2/\text{m}^3$) miqdarı ilə qiymətləndirildikdə məqsədəuyğun hesab olunur. Məsələn, 1 qr OKT-a uyğun aktiv kömürün qramlarla miqdarı.

Xlor üzvi sintez müəssisələrində çirkab sularının tərkibində olan çirkləndiricilərin qatılığı 3 dəfəyə qədər dəyişdikdə aktiv kömürün xüsusi sərfi $5,5 \div 7,5 \text{ kq /kq OKT}$ həddində dəyişir. OKT – suyun tərkibində olan bütün reduksiyaediciyə oxşayan oksidləşdirilməsi üçün sərf olunan oksidləşdiricinin ekvivalent miqdarına uyğun olan

oksigenin miqdarıdır. Yəni 1 mq maddəyə sərf olunan oksigenin milliqramlarla miqdarıdır.

Xlor üzvi maddələr istehsal edən müəssisələrdə yaranan çirkab suların adsorbsiya üsulu ilə təmizlənməsinin texnoloji sxemi şəkil 10.11-də verilmişdir.

Çirkab suyu əvvəlcə içərisində olan qiymətli məhsullardan təmizləndikdən sonra kollektorda toplanır. Belə qarışıq həmişə turş reaksiya verir, lakin güclü turşuların qatılığı çox geniş intervalda dəyişə bilər. Kollektordan çirkab su qarışığı 1 çökdürücüsünə göndərilir. Burada çirkab suyunun tərkibində olan kobud hissəciklər ayrılır. Sonra çirkab suları 2 aralıq tutumuna daxil olur, oradan 3 nasosu vasitəsilə 4 filtrinə göndərilir. Buradan çıxan filtrat 5 tutumunda toplanır ki, oradan da 6 nasosu vasitəsilə aktiv kömürlə doldurulmuş bir neçə kalon blokundan ibarət olan 7 aktiv kömürlə adsorbsiya aparatına göndərilir. Adsorbsiya üsulu ilə təmizlənmiş çirkab su 8 qarışdırıcı-neytrallaşdırıcıya verilir ki, buraya da əhəng südü çənindən müəyyən dozalarla məhlul verilir.

8 qarışdırıcı neytralizatorunda təmizlənmiş və neytrallaşdırılmış çirkab suyu 10 çökdürücüsündə çökdürülür. Suyun bir hissəsi təmizlənmiş su kollektoruna verilir, yerdə qalan su 11 qum filtrində filtrləndikdən sonra

12 tutumuna daxil olur, oradan da 13 və 16 nasosu vasitəsilə kömürü yumşaltmaq üçün 7 adsorberinə və qum filtrini yumaq üçün 11 qum filtrinə göndərilir.

Belə sxem üzrə işləyən qurğularda turşuya davamlı nasoslar və boru kəmərləri istifadə olunur. Adsorbsiya aparatı poladdan hazırlanır. İçərisi isə turşuya davamlı kərpiclə hörülür ki, bu da turşu koroziyasının qarşısını alır. Çirkab sularının neytrallaşdırıcı qurğuya qədər olan bütün tutumları da turşuyadavamlı material ilə örtülür. Bu sxemdə adsorbsiya qovşağı əsas hesab olunur. Bəzən bu adsorbsiya sistemi bir neçə ardıcıl birləşdirilmiş nisbətən qısa kalonlar blokundan ibarət olur. Bu kalonlar sıx dənəvər xırdalanmış aktiv kömür ilə doldurulur. Bu halda dənəcikləri $\geq 0,5$ mm olan aktiv antrasit fraksiyası, AQ-3 və KAD tipli aktiv kömür də istifadə edilə bilər. Adsorberlər blokundan istifadə etməklə prosesin fasiləsizliyi əldə olunur. Bu üsulun üstün cəhəti ondan ibarətdir ki, prosesi yüksək filtrləmə sürəti ilə aparmaq mümkün olur. Əgər çirkab suyunun tərkibində xlor üzvi birləşmələrin miqdarı çox olarsa, onda adsorbsiya olunmuş çirkləndiricilərin aktiv kömür üzərindən regenerasiyası üçün xüsusi termiki rejim seçilir. Bu halda regenerasiyanı 800°C -dən yüksək temperaturda aparmaq lazımdır ki, xlor üzvi birləşmələr

tamamilə oksidləşsin və destruksiya əldə olunsun. Digər tərəfdən xlor üzvi birləşmələrin parçalanması hesabına sobadan çıxan qazların tərkibində hidrogenxloridin miqdarı da artıq olur. Bu halda çıxan qazların da xüsusi olaraq hidrogenxloriddən təmizlənməsi də lazım gəlir.

Kimya müəssisələrində tərkibində sulfolaşmış birləşmələr olan çirkab suların təmizlənməsindən sonra kömürün termiki regenerasiyası zamanı çıxan qazların tərkibində nəzərə çarpacaq dərəcədə SO_2 də olur. Bu halda qurğudan tüstü qazlarını yüksək temperaturla çıxarmaq lazımdır ki, turşu koroziyasına səbəb olan suyun kondensləşməsi prosesi baş verməsin.

HCl və SO_2 –nin atmosfərə atılmasının qarşısını almaq üçün regenerasiya qurğularından çıxan qazları suvarmalı skrubberlərdə turşudan yumaq lazım gəlir. Təbiidir ki, bu da qurğunun həm mürəkkəbləşməsinə, həm də bahalaşmasına səbəb olur. Buna görə də çirkab sularından xlor üzvi birləşmələrin ayrılması üçün lokal qurğulardan istifadə olunmasına ciddi stimül yaranır.

10.2.8. Neft məhsulları ilə çirklənmiş suların təmizlənmə texnologiyası

Hal-hazırda dünyada su nəqliyyatı ilə 3 milyard ton neft və neft məhsulları daşınır. Bu halda 40-60% neft məhsulları ilə çirklənmiş ballast suları əmələ gəlir. Tankerlərin ballast suları dənizə atılmazdan əvvəl təmizlənməsinə baxmayaraq yenə də neft çirkləndiricilərinin xeyli hissəsi dəniz və okeanlara düşür, amma su hövzələrinin öz-özünü təmizləmə xassələri onların neytrallaşdırılması üçün kifayət etmir.

Müasir dövrdə şirin çirkab sularına malik olan müəssisələrdən fərqli olaraq dəniz çirkab suları təkrar istifadə oluna bilmir. Neft məhsulları ilə çirklənmiş ballast sularının təmizlənməsi mövcud olan təsnifata uyğun olaraq mexaniki, fiziki-kimyəvi, kimyəvi və bioloji üsullarla aparılır.

Açıq su hövzələrinə atılan suların tərkibində karbohidrogenlərin miqdarı sanitariya normalara görə $5 \cdot 10^{-5}$ q/litrdən artıq olmamalıdır. Neft məhsulları ilə çirklənmiş ballast sularının təmizlənməsi qurğusunun texnoloji sxemi şəkil 10.12.-də verilmişdir.

Neft məhsulları ilə çirklənmiş ballast suları gəmi nasosları vasitəsilə paylaşdırma və neft tərkibinin kontrol edilməsi

qovşağına verilir. Suda neft məhsullarının qatılığı 100-300 mq/l həddində olduqda su əvvəlcə 9 bufer və çökdürücü çənə, sonra isə 8 flotatoruna və 7 çökdürücüsünə göndərilir. Təmizlənməyə göndərilən ballast sularının tərkibində neft məhsullarının qatılığı kəskin artdıqda neftli su qarışığı 3 bufer toplayıcı çəninə göndərilir, qatılaşıdırılmış neftli su məhlulu qarışığı 4 istidəyişdirici qurğusunu keçərək əvvəlcə 5 ayırıcı, sonra isə neft toplayıcı çənlərinə verilir. 7-9 çökdürücü çənlərində və 8 flotatorunda toplanmış neft 3 toplayıcı bufer çəninə yığılır. 10 nasos ejektor qurğusu ilə 8 flotatoruna hava ilə doydurulmuş təzə dəniz suyu verilir. Bu halda təzyiq çənindən istifadə olunması vacib deyildir, belə ki, durulaşdırma üçün suyun hava ilə lazım olan kontakt müddətini (1 – 3 dəqiqə) böyük həcmə malik olan təzyiqli boru kəmərinə təmin etmək mümkündür. Ballast sularının təmizlənməsi üçün təklif olunan bu texnoloji sxem dənizə atılacaq çirkab sularının keyfiyyətini yüksəltməyə imkan verəcək və bütövlükdə qurğunun etibarlı işini təmin edəcəkdir.

Təmizlənmə sxeminin texniki effektivliyi çirkab suyunda neftin və neft məhsullarının qatılığının azalma miqdarı ilə ölçülür. Tələb olunan texniki effektivliyi təyin etmək üçün

təmizləmə kompleksinə daxil olan çirkab suyunda neftin qatılığı ilə tullanılacaq suyun buraxıla bilən qatılığı arasındakı fərq tapılmalıdır.

$$\Delta K_H = K_{\text{ÇSH}} - BQH_N \dots (10.6)$$

burada ΔK_H – təmizləmə qurğusuna verilən çirkli suyun tərkibində olan neftin qatılığının azalması;

$K_{\text{ÇSH}}$ – təmizləmə qurğusu sisteminə verilən çirkli suda olan neft və neft məhsullarının qatılığı;

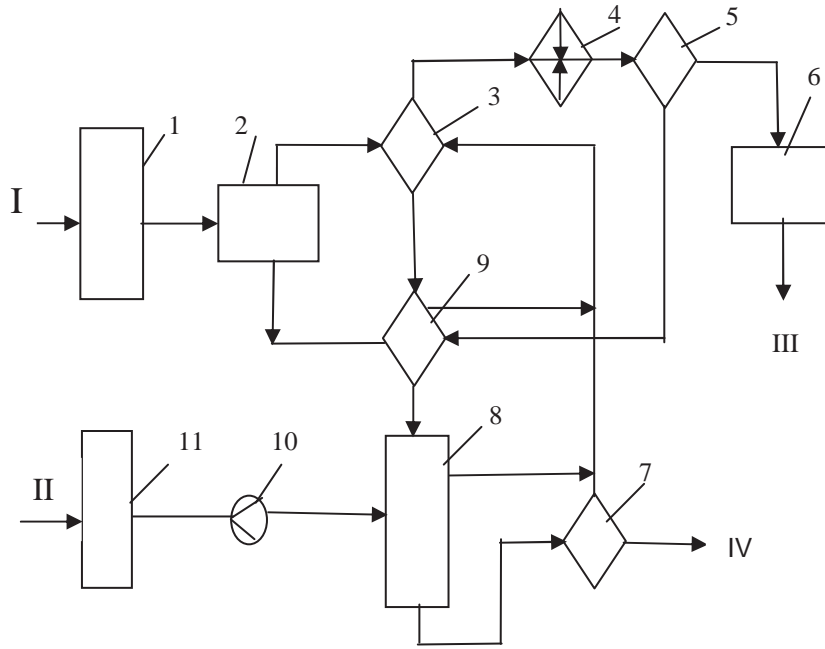
BQH_N – çirkli suda olan neftin buraxıla bilən qatılığı.

Çirkli suların müxtəlif qurğularda neft məhsullarından təmizlənmə dərəcəsi cədvəl 10.1.-də verilmişdir.

Cədvəl 10.1.

Çirkab suların təmizlənmə dərəcəsi

Qurğu	Suda neft məhsullarının miqdarı, mq/l	
	Təmizlənmədən qabaq	Təmizlənmədən sonra
Neft tutucuları	400 – 15000	50 – 100
Koaqulyasiyalı flotasiya qurğusu	50 – 100	15 – 20
Nohur –çökdürücü	50 – 100	15-30
Bioloji təmizləmə stansiyası	20 – 50	5 – 10
İkipilləli ozonlaşdırma qurğusu	10 – 15	1 – 3



Şəkil 10.12. Neft-mədən çirkab sularının təmizlənmə prosesinin texnoloji sxemi.

1 – tanker; 2 – tərkibində neft olan ballast sularının paylaşdırma qovşağı; 3 – toplayıcı bufer çəni; 4 – istidəyişdirici; 5 – ayırıcı çən; 6 – neftin toplanması üçün çən; 7,9 – çökdürücü çənlər; 8 – flotator; 10 – nasos ejetor qurğusu; 11 – dəniz suyu üçün çən; I – neftlə çirkələnmiş su; II – dəniz suyu; III – neft; IV – təmiz su.

Neft məhsulları ilə çirklənmiş suların təmizlənmə prosesinin intensivləşdirilməsinin əsas istiqamətləri:

1. Neftli su qarışığının, məsamələrinin ölçüsü 2 – 5 mkm olan membranlardan keçirməklə ultrafiltrasiyası.
2. Ultrasəs, səs tezliyi və maye mühitin aşağı tezlikli vibrasiyası sahəsində neft damcılarının böyüdülməsi. Bu üsul birinci pillənin kiçik qabaritli çökdürücüləri üçün çox perspektiv hesab olunur.
3. Mərkəzdənqaçma sahəsindən istifadə olunması.
4. Kiçik neft damcılarının sərbəst ozonla oksidləşməsi. Bu üsul ilə tərkibində 10-15 mq/l qatılığında neft olan çirkab sularını tamamilə neft məhsullarından təmizləmək mümkündür.
5. Çirkab suyunun tərkibində olan neftin yandırılmasına əsaslanan termiki üsullar.

11. Radiasiya şüalarının ətraf mühitə ekoloji təhlükəsi və onlara qarşı mübarizə.

11.1. Radiasiya şüalarının təbiəti və təsiri haqqında əsas anlayışlar

İşıq – yüksək tezlikli və kiçik dalğa uzunluqlu elektromaqnit dalğalarıdır. Elektromaqnit dalğalarının spektri üç qrupa bölünür: infraqırmızı şüalar (40000-760 mkm və ya 400 – 0,76 nm), görünən spektr (760-400 mkm və ya 0,76 – 0,4 nm), ultrabənövşəyi şüalar (400 – 180 mkm və ya 0,4-0,18 nm). İşıq ikili xüsusiyyətə malikdir: o nəinki dalğadır, eyni zamanda hissəciklər axınıdır (foton). Dalğa uzunluğu bu və ya digər şüaların bioloji toxumalara daxilolma dərinliyini müəyyən edir. Şüaların bioloji membranlarla qarşılıqlı təsirinin xarakter və intensivliyi şüalanma porsiyasının enerjisindən - kvantdan asılıdır. Bu da öz növbəsində elektromaqnit dalğalarının tezliyi ilə düz, dalğanın tezliyi ilə tərs mütənasibdir. Beləliklə, kvantın ölçüsü tezliyin artması və dalğa uzunluğunun azalması ilə artır. Məs: optik şüalardan ultrabənövşəyi şüalar ən yüksək bioloji aktivliyə malikdirlər. Infraqırmızı şüalar (İQ) – istilik şüaları adlanır və müalicə məqsədilə qısa dalğalı İQ-şüalarından (780-1400 nm) istifadə olunur. Onlar

orqanizmin toxumalarına 3-4 mm-dən 3-4 sm qədər dərinliyə daxil ola bilər. Toxumalar tərəfindən udularaq kvant enerjisi istilik enerjisinə çevrilir. Bu zaman qısamüddətli spazm fazası baş verir, sonra isə aktiv hiperemiya fazası (damarların genişlənməsi) ilə əvəz olunur. İstilik katalozator rolunu oynayaraq toxumalardakı biokimyəvi və oksidləşmə proseslərini sürətləndirir, maddələr mübadiləsi və trofikası yaxşılaşdırır, yerli leykositoz və faqositozun artması və damar keçiriciliyinin güclənməsi hesabına immun reaksiyaları aktivləşdirir.

Ultrabənövşəyi şüa nədir? - Ultrabənövşəyi şüa insan gözləri ilə görünə bilən, elektromaqnit dalğalarının ancaq bir hissəsini təşkil edən işıq şüasıdır. Ultraqırmızı işıq şüasından kiçik enerjiyə malik olan dalğalar infraqırmızı (istilikli) şüalanma adlanır. Ultrabənövşəyi şüadan çox enerjiyə malik olan dalğalara ultrabənövşəyi şüalanma deyilir. Bu növ şüalanma kimyəvi rabitələrə və o cümlədən canlı hüceyrələrin kimyəvi rabitələrinə təsir edə biləcək qədər enerjiyə malikdir. Əhalinin radiasiya təhlükəsizliyi haqqında Azərbaycan Respublikasının qanunu Azərbaycan Respublikasının Prezidenti **H.Əliyevin** 30 dekabr 1997-ci il № 423-İQ sayılı əmri ilə təsdiq edilmişdir. Bu Qanun radioaktiv şüa mənbələri

sahəsində qəzasız fəaliyyətin, əhalinin radiasiya təhlükəsindən qorunması və sağlamlığının mühafizə edilməsinin hüquqi əsaslarını müəyyən edir.

Radioaktiv maddə - kənar (xarici) təsir olmadan atom nüvəsinin çevrilməsi nəticəsində ionlaşdırıcı şüa buraxan izotoplar (atomlar);

İonlaşdırıcı şüalanma - radioaktiv çevrilmələr və nüvə parçalanması zamanı ətraf mühitlə qarşılıqlı təsir nəticəsində maddədə müxtəlif işarəli ionlar yarada bilən şüalar;

Radioaktiv maddələrin aktivliyi - radioaktiv maddənin nüvə parçalanma sürətini xarakterizə edən, vahid zamanda baş verən parçalanmaların sayı; vahidi - Bekkereldir (Bk), küridir (Ku);

Zivert (zv) - ekvivalent dozanın güc vahidi olub, 1 kq maddənin 1 saniyədə udduğu enerji;

Rentgen - rentgen və qamma şüalarının şüalanma doza vahidi olub, normal şəraitdə 1 sm havada yaratdığı elektrik yükünün miqdarı;

Radioaktivliyə nəzarət - radiasiya təhlükəsizliyi, radioaktiv maddələr və digər ionlaşdırıcı şüa mənbələrinə aid əsas sanitariya qaydaları və normalarına riayət olunması;

Əhalinin radiasiya təhlükəsizliyi (bundan sonra radiasiya təhlükəsizliyi) - indiki və gələcək nəsillərin sağlamlığının ionlaşdırıcı şüalanmaların zərərli təsirindən qorunması;

Təbii radiasiya fonu - kosmik şüalanmaların və təbii radionuklidlərin torpaqda, suda, havada, biosferin digər elementlərində, qida maddələrində, habelə insan orqanizmində təbii yaratdığı şüalanma dozası;

Texnogen dəyişdirilmiş radiasiya fonu - insan fəaliyyəti nəticəsində təbii radiasiya fonunun dəyişdirilməsi;

Yol verilən doza - insan orqanizminin və onun ayrı-ayrı orqanlarının radio-həssaslığını nəzərə almaqla şüalanmanın gələcəkdə orqanizmdə mənfi nəticələr törətməsi ehtimalının inkar olunmasını təsdiqləyən təqvim ili ərzində ionlaşdırıcı şüalanmanın dozası;

Sanitar-mühafizə zonası - ionlaşdırıcı şüalanma mənbəyi ətrafında mənbənin normal istismarı şəraitində əhalinin effektiv (normal) şüalanma normasından yüksək dozalı ərazi;

Müşahidə zonası sanitar-mühafizə zonasının həddləri xaricində radiasiya nəzarəti aparılan ərazi;

Radiasiya qəzası - texniki qurğuların nasazlığı, işçilərin (personalın) səhvi, təbii fəlakətlər və digər səbəblərdən ionlaşdırıcı şüa mənbələri üzərində idarəetmənin itirilməsi nəticəsində insanların müəyyən olunmuş normadan artıq şüalanmasına və ya ətraf mühitin radioaktiv çirklənməsinə gətirən qəzalar.

Radiasiyanın əsas parametrləri cədvəl 11.1-də göstərilmişdir.

Cədvəl 11. 1.

Radiasiyanın əsas parametrləri

Parametrlər	Beynəlxalq sistemdə vahidi(BS)	Vahidi	Vahidlər arasında nisbətlər
Aktivlik	Bekkerel (Bk)	Küri (Kü)	1Kü=37*10 ⁹ Bk
Yarımparçalanma dövrü	Saniyə	Dəqiqə Gün İl	- - -
Udulmuş doza	Qrey (Qr)	Rad	1Qr=100 rad
Ekvivalent doza	Zivert (zv)	Ber	1zv=100 ber

11.2. Radiasiya təhlükəsizliyinin əsas prinsipləri

Radiasiya təhlükəsizliyinin təmin olunmasının əsas prinsipləri aşağıdakılardır:

Normalaşdırma prinsipi - əhalinin bütün ionlaşdırıcı şüalanma mənbələrindən aldığı fərdi dozanın miqdarının yol verilən dozadan yüksək olmaması;

Əsaslandırma prinsipi - ionlaşdırıcı şüa mənbələrindən istifadə zamanı insan və cəmiyyətə veriləcək fayda təbii radiasiya fonuna əlavə olunan şüalanma dozası nəticəsində yarana bilən zərərin riskindən artıq olmadıqda, belə istifadə ilə bağlı bütün fəaliyyət növlərinin qadağan olunması;

Optimallaşdırma prinsipi - ionlaşdırıcı şüa mənbələrinin istifadəsi zamanı iqtisadi və sosial amillər nəzərə alınmaqla fərdi şüalanma dozasının və şüalanmaya məruz qalan şəxslərin sayının mümkün qədər aşağı səviyyədə saxlanması.

Radiasiya qəzası zamanı radiasiya təhlükəsizliyinin təmin olunmasında aşağıdakılar əsas götürülməlidir:

- radiasiya qəzasının nəticələrini ləğv etmək üçün nəzərdə tutulan tədbirlər zərərdən çox fayda verməlidir;
- radiasiya qəzasının nəticələrinin ləğvi üzrə fəaliyyətin növləri və miqyası ionlaşdırıcı şüalanma dozasının maksimum azalmasını təmin etməlidir.

Radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi üçün aşağıdakı tədbirlərin həyata keçirilməsi nəzərdə tutulur:

- təşkilati-hüquqi, mühəndis-texniki, sanitariya-gigiyena, tibbi-profilaktik, təlimat və təhsil xarakterli tədbirlər kompleksinin;

- dövlət və yerli özünüidarə orqanları, ictimai birliklər, hüquqi və fiziki şəxslər tərəfindən radiasiya təhlükəsizliyi sahəsində qayda, norma və normativlərə əməl olunma tədbirlərinin;

- radiasiya şəraiti və radiasiya təhlükəsizliyi tədbirləri haqqında əhaliyə məlumat verilməsi.

Radiasiya təhlükəsizliyinin təmin olunması sahəsində dövlət orqanlarının səlahiyyətləri aşağıdakılardır:

- dövlət siyasətinin müəyyənləşdirilməsi və onun həyata keçirilməsi;

- müvafiq qanunvericilik aktlarının, digər normativ hüquqi aktların işlənilib hazırlanması, qəbul edilməsi və onlara əməl olunmasına nəzarət;

- dövlət proqramının hazırlanması və həyata keçirilməsi;

- radiasiya təsiri nəticəsində əhalinin sağlamlığına və əmlakına dəyə bilən zərərin yüksək riski ilə əlaqədar kompensasiyanın növləri və miqdarının təyin olunma qaydalarının müəyyənləşdirilməsi;

- radiasiya qəzası baş verməsi təhlükəsi yaranarsa, çevik tədbirlərin təşkili və həyata keçirilməsi;

- radiasiya qəzası nəticəsində əhalinin sağlamlığına və əmlakına dəyən zərərin ödənilməsi qaydasının müəyyənləşdirilməsi;

- əhalinin radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi, o cümlədən şüalanma dozasının uçotu və ona nəzarət sahəsində vahid dövlət idarəetmə sisteminin yaradılması və onun fəaliyyətinin təmin olunması;

- radiasiya qəzası nəticəsində radioaktiv çirklənmələrə məruz qalmış ərazilərdə iş və yaşayışın xüsusi rejiminin müəyyən edilməsi;

- müvafiq ərazilərin radiasiya şəraiti haqqında sakinlərə informasiya verilməsi;

- radiasiya qəzası nəticəsində şüalanmaya məruz qalmış əhaliyə kömək göstərilməsinin təşkili və ona nəzarət;

- radiasiya qəzası nəticəsində radioaktiv çirklənməyə məruz qalmış ərazilərdə təbii qoruqların - nadir bitki və heyvan növlərinin mühafizəsi üçün tədbirlər görülməsi;

- strateji nüvə materiallarının, radioaktiv maddələrin və digər ionlaşdırıcı şüa mənbələrinin idxal və ixracının, onların tranzit ötürülməsinin, ölkə ərazisində daşınmasının tənzimlənməsi və fəaliyyət növlərinə nəzarətin həyata keçirilməsi;

- radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sahəsində Azərbaycan Respublikasının beynəlxalq əməkdaşlığının həyata keçirilməsi və beynəlxalq müqavilələr üzrə öhdəliklərin yerinə yetirilməsi.

11.3. Radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sahəsində dövlət normalaşdırılması

Radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sahəsində dövlət normalaşdırılması sanitariya-gigiyena norma, qayda və normativlərinin, radiasiya təhlükəsizliyi qaydalarının, dövlət standartlarının, əməyin mühafizəsi, tikinti-norma və qaydalarının radiasiya təhlükəsizliyi haqqında sərəncamverici, təlimat və başqa sənədlərin qəbul edilməsi ilə həyata keçirilir. Radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sahəsində sanitariya norma və qaydaları, gigiyena normativləri Azərbaycan Respublikasının qanunvericiliyi ilə müəyyən olunmuş qaydada müvafiq icra hakimiyyəti orqanı tərəfindən təsdiq edilir. İonlaşdırıcı şüa mənbələrindən istifadə edildikdə Azərbaycan Respublikası həddlərində şüalanmanın aşağıdakı əsas gigiyena normativləri müəyyənləşdirilir:

- əhali üçün orta illik yol verilən doza 0,001 zivertə bərabərdir və ya insanın bütün həyatı dövründə (70 il) yol

verilən doza 0,07 zivert (zv) qəbul olunur. Ardıcıl beş il ərzində orta illik yol verilən doza 0,001 zivertdən artıq olmamalıdır;

- radiasiya qurğularında işləyənlər üçün yol verilən orta illik doza 0,02 zivertə və ya həyatının müəyyən fəaliyyəti dövründə (50 il) yol verilən doza 1 zivertə bərabər götürülür. Əgər ardıcıl beş il ərzində orta illik yol verilən doza 0,02 zivertdən böyük olmazsa, onda bu beş ilin ayrı-ayrı illərində orta illik yol verilən doza 0,05 zivertə çata bilər.

Şüalanma dozalarının qəbul olunmuş hədləri insan orqanizminin və onun ayrı-ayrı orqanlarının şüalanmaya məruz qalması zamanı yol verilə bilən dozaların müəyyənləşdirilməsi üçün ilkin hədlər kimi qəbul edilə bilər. Radiasiya qəzası şəraitində məhdud zaman intervalında sanitariya-gigiyena norma və qaydaları ilə müəyyənləşdirilmiş dozadan artıq dozalara da yol verilə bilər.

İonlaşdırıcı şüa mənbələrindən istifadə ilə əlaqədar elmi tədqiqat, təcrübi-konstruktor işləri, qurğuların tikilməsi, onlar üçün texnoloji avadanlığın layihələşdirilməsi və hazırlanması radiasiya təhlükəsizliyi vasitələrinin, həmçinin radioaktiv maddələrin hasilatı, emalı (istehsalı),

daşınması, nəqli, saxlanması, istifadəsi, məhv edilməsi və basdırılması sahəsindəki işlər dövlət inhisarında olmaqla müvafiq icra hakimiyyəti orqanlarının müəyyən etdiyi qaydada həyata keçirilir. Radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sahəsində pozuntular aşkar edildikdə, istehsalat nəzarətini həyata keçirən səlahiyyətli şəxslərin pozuntular aradan qaldırılanadək ionlaşdırıcı şüa mənbələri ilə aparılan işləri dayandırmaq hüququ vardır.

11.4. Radiasiya təhlükəsizliyi şəraitinin qiymətləndirilməsi

Radiasiya təhlükəsizliyinin qiymətləndirilməsi aşağıdakılara əsasən həyata keçirilir:

- ətraf mühitin radioaktiv çirklənməsinin xüsusiyyəti və dərəcəsi;
- radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsində norma, qayda və gigiyena tədbirlərinə əməl olunmasının təhlili;
- radiasiya qəzasının ehtimalı və onun miqyası;
- radiasiya qəzalarının qarşısının alınması və onun nəticələrinin ləğv edilməsinə hazırlıq;
- ionlaşdırıcı şüa mənbələrindən əhalinin ayrı-ayrı qruplarının məruz qaldıqları şüalanma dozalarının təhlili;

- müəyyən olunmuş normadan artıq şüalanma dozasına məruz qalmış şəxslərin sayı.

Ərazi, müəssisə və təşkilatların radioaktiv təhlükəsizliyə hazırlığının vəziyyəti hər il ərazi, müəssisə və təşkilatların radioloji-gigiyenik pasportlarında əks olunur. İonlaşdırıcı şüa mənbələrindən istifadə ilə əlaqədar fəaliyyət göstərən müəssisə və təşkilatlar aşağıdakı tələbləri yerinə yetirməlidirlər:

- radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsinə aid Qanunda və digər normativ hüquqi aktlarda müəyyən edilmiş tələblərə, normalara, qaydalara, normativlərə və təlimatlara əməl edilməsi;
- radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sahəsində tədbirlərin planlaşdırılıb həyata keçirilməsi;
- ionlaşdırıcı şüa mənbələri hesab edilən yeni (modernləşdirilmiş) istehsalat, texnoloji proses, məhsul, material və maddələrə dair insan sağlamlığı üçün radiasiya təhlükəsizliyi baxımından əsaslandırma işlərinin aparılması;
- radioloji şərait üzrə müəssisə və təşkilatın ərazisində, otaqlarda və iş yerlərində, həmçinin radioaktiv maddələrin tullantıları üzərində radiasiya təhlükəsizliyinin təmin

edilməsi ilə əlaqədar müntəzəm olaraq istehsalat nəzarətinin həyata keçirilməsi;

- işçilərin (personalın) fərdi şüalanma dozalarına nəzarət və onların uçotu;

- istehsalat nəzarəti xidməti mütəxəssislərinin, iş icraçılarının, daimi və ya müvəqqəti olaraq ionlaşdırıcı şüa mənbələri ilə işləyən digər şəxslərin attestasiyasının keçirilməsi;

- işçilərin ilkin (işə qəbul olunarkən) və dövri (müntəzəm) tibbi müayinələrdən keçirilməsi;

- işçilərin (personalın) iş yerində məruz qaldığı ionlaşdırıcı şüalanmanın səviyyəsi və onların aldıkları fərdi şüalanma dozaları haqqında onlara müntəzəm məlumat verilməsi;

- radiasiya təhlükəsizliyi sahəsində müvafiq icra hakimiyyəti orqanlarına radiasiya təhlükəsizliyi üçün qorxu yaradan qəza şəraiti və texnoloji reqlament pozuntuları haqqında vaxtında məlumat verilməsi;

- radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sahəsində müvafiq icra hakimiyyəti orqanlarının qərar və sərəncamlarının, onların səlahiyyətli nümayəndələrinin müvafiq göstərişlərinin yerinə yetirilməsi;

- radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sahəsində əhəlinin hüquqlarının həyata keçirilməsinin təmin edilməsi;
- radioaktiv şüa mənbələri ilə işləyən işçilərin vaxtaşırı radiasiya təhlükəsizlik texnikası qaydaları ilə tanış edilməsi.

Əhali və işçilərin təbii radionuklidlərin təsirindən mühafizəsi məqsədi ilə aşağıdakı tədbirlər həyata keçirilməlidir:

- qamma-şüalanmanın və torpaqdan ayrılan radonun səviyyəsini nəzərə almaqla binaların və qurğuların tikilməsi üçün zərərsiz (təhlükəsiz) torpaq sahələrinin ayrılması;
- radonun binaya daxil olmasının qarşısının alınması tədbirləri nəzərə alınmaqla bina və qurğuların layihələşdirilməsi və tikilməsi;
- yaşayış binalarının və sənaye (istehsal) qurğularının istismara qəbul edilməsi zamanı binaların daxilindəki havada radonun, təbii radionuklidlərdən və digər radioaktiv maddələrdən qamma-şüalanmanın dozasının intensivliyinin nəzərə alınması, tikinti materiallarında radiasiya təhlükəsizliyi üzrə istehsalat nəzarətinin keçirilməsi;

- bina və qurğuların istismarı zamanı otaqlarda radonun və təbii radionuklidlərdə qamma və digər radioaktiv şüalanmanın səviyyəsinin nəzərə alınması.

Bina və qurğularda təbii radionuklidlər, qamma-şüalanmanın və radonun miqdarının normativlərə uyğun olmadığı halda bu bina və qurğunun istifadə məqsədi dəyişdirilir. Radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi tələblərinə cavab verməyən tikinti materialları və məmulatlarından istifadə etmək qadağan edilməlidir.

Ərzaq, qida məhsulları, onlar üçün xammallar, içməli su, onların emalı, istehsalı, saxlanması, daşınması, satışı (paylanması) və istifadəsi zamanı onlarla təmasda olan material və məmulatlar radiasiya təhlükəsizliyi tələblərinə cavab verməli və bu qanuna uyğun olaraq istehsalat nəzarətində olmalıdır. Radiasiya təhlükəsizliyi normalarına cavab verməyən sənaye və ərzaq məhsullarının ölkəyə gətirilməsinə yol verilməməlidir. Əhali (xəstələr) tibbi rentgen-radioloji müayinədən keçirilən zaman qoruyucu vasitələrdən istifadə olunmalıdır. Əhəlinin tibbi rentgen-radioloji müayinə zamanı şüalanma dozaları radiasiya təhlükəsizliyi sahəsindəki qayda, norma və normativlərə uyğun olmalıdır. Tibbi rentgen-radioloji müayinə və müalicə

zamanı xəstənin tələbi ilə ona gözlənilən və ya aldığı şüalanma dozası və şüalanmanın mümkün nəticəsi barədə tam məlumat verilməlidir. Epidemioloji nöqtəyindən nəzərdən təhlükəli xəstəliklərin aşkar edilməsi məqsədi ilə aparılan profilaktiki müayinələr, habelə rentgen müayinəsi yeganə diaqnostik vasitə olduğu hallar istisna olmaqla xəstə tibbi rentgen-radioloji müayinədən imtina edə bilər.

Radiasiya qəzası baş vermə ehtimalı olan müəssisə və təşkilatlar aşağıdakılara malik olmalıdırlar:

- potensial radiasiya qəzalarının siyahısına;
- radiasiya qəzası baş verdikdə qəbul edilməsi zəruri olan qərarların meyarlarına;
- işçilərin (personalın) və əhəlinin radiasiya qəzasından və qəzanın nəticələrindən mühafizəsinin təmin edilməsi tədbirlərinin radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sahəsində dövlət nəzarətini həyata keçirən müvafiq icra hakimiyyəti orqanları ilə razılaşdırılmış tədbirlər planına;
- radiasiya qəzası haqqında məlumat vermək və onun nəticələrini ləğv etmək üçün vasitələrə;
- radiasiya qəzasına məruz qalan şəxslərin profilaktikası və radiasiya qəzasından zərər çəkənlərə pulsuz

ixtisaslaşdırılmış tibbi yardım göstərilməsi üçün vasitələrə;

- işçilərdən (personaldan) təşkil olunmuş qəza-xilasetmə dəstələrinə.

11.5. Ultrabənövşəyi şüaların növləri və müalicəvi təsiri haqqında

Gündəlik həyatda və istehsalatda bakterioloji çirkləndiricilərə qarşı mübarizə daima müxtəlif mühitlərin mikroorqanizmlərlə çirklənməsinə qarşı mübarizə aparmağa ehtiyac əmələ gətirir. Bu yaranın, suyun, qidaların, qablaşdırmanın, mənzillərin, ləvəzimatların, havanın və s. yoluxdurulması ilə baş verir. İnsanlar xəstəlik törədiciləri və digər mikroorqanizmlərlə, onları qızdırmaqla, mexaniki üsullarla təmizləməklə, dondurmaqla, şüalandırmaqla, kimyəvi maddələrlə təsir etməklə mübarizə aparmağın yollarını öyrənmişdir. Son zamanlar ultrabənövşəyi şüalardan istifadəyə əsaslanan texnika və texnologiyaların çox intensiv inkişafı baş verir.

Ultrabənövşəyi şüaların təsiri - uzunluğu $\geq 0,3$ mkm olan ultrabənövşəyi şüalar ozon qatından keçə bilmirlər, görünən spektrlər müntəzəm zəifləyirlər, infraqırmızı şüalar dalğa uzunluğundan asılı olaraq

zəifləyir. Günəş işığı hava və sudan keçir, odur ki, fotosintez prosesi su altında da gedə bilər, lakin dəniz bitkiləri ancaq evfonik zonada (fotosintez intensivliyinin bitkilərin tənəffüs intensivliyindən az olduğu zona) mövcud olur. Odur ki, 100 metrədən aşağıda olan sahədə bitkilər inkişaf etmir, ancaq heyvanlar dərinlikdə də yaşaya bilərlər. Quruda Günəş işığı bitki yarpaqlarında udulur və ya əks olunur, o olmadıqda isə rəqabət ortaya çıxır. Göy və qırmızı şüalar xlorofil tərəfindən udulduğuna görə fotosintez baş verir. Bu da meşədə bitki yarpaqlarının altında sərinlik yaradır. Günəş radiyası şüalanma spektrindən asılı olaraq canlılara təsir göstərir. Odur ki, ultrabənövşəyi şüalar güclü bakterisid təsirinə malik olurlar. Ultrabənövşəyi şüalanmanın dezinfeksiyaedici effekti əsasən fotokimyəvi reaksiyalar nəticəsində DNK-da baş verən dönməyən zədələnmə hallarıdır. DNK ilə yanaşı ultrabənövşəyi şüalar hüceyrənin digər quruluşlarına, xüsusən də RNK və hüceyrəli membrana da təsir edir. Kimyəvi dezinfektantlar mühitin kimyəvi tərkibinə təsir etməklə çirkləndiriciləri dağıdır. Amma ultrabənövşəyi şüalanma yüksək dəqiqlikli silah olaraq mühitin kimyəvi tərkibinə təsir etmədən məhz canlı hüceyrəni dağıdır. Bu xassə ultrabənövşəyi

şüalanmanın dezinfeksiyanın digər kimyəvi üsullarından müstəsna faydalı fərqi göstərir. Ultrabənövşəyi şüalar mikroorqanizmləri, məsələn, məlum çirkləndiricilərin hamısını effektiv zərərsizləşdirir.

Ultrabənövşəyi şüalar (UB) – 400 – 200 nm dalğa uzunluqlu şüaların orqanizmə təsirinə əsaslanır. Onların aşağıdakı qrupları ayırd edilir:

- UB – A şüalar– 400-315 nm
- UB – B şüalar– 315-280 nm
- UB – C şüalar – 280- 200 nm

UBA şüalar ən az enerjiyə, lakin toxumalara ən yüksək daxilolma qabiliyyətinə malikdirlər, bu şüalar dermanın orta qatına qədər gedib çatır və fotoyaşlanmada əsas rol oynayır. UBB şüalar epidermisə daxil olur, lakin dermaya keçmir. Bu şüalar güclü zədələyici təsirə malikdirlər, günəşlə əlaqədar bir sıra kəskin və xroniki hallara, xüsusən eritemaya səbəb olurlar. UB - C şüalar yüksək enerjiyə malik olduqları üçün ən təhlükəli spektrdir, bakterisid effekt verir.

UB – şüaların müalicəvi tətbiqi

UBA - uzundalğalı ultrabənövşəyi şüaların müalicəvi tətbiqi - Tirozinin dekarboksilləşməsini və melanositlərdə melanın yaranmasını stimullaşdırır. 340-360 nm

uzunluqda şüalar maksimal effektə malikdirlər. Şüaların təsiri ilə yaranan zülalların parçalanma məhsulları ilə epidermal makrofaqlar (Langerhans hüceyrələri) reaksiyaya girərək dermaya keçir, limfa damarları ilə limfa düyünlərinə gəlir və nəticədə T və B limfositlərin və immunoqlobulinlərin sintezi aktivləşir. Lakin, uzun müddət UB şüalanmaya məruz qaldıqda epidermisdən Langerhans hüceyrələrinin tamamilə yoxa çıxması müşahidə olunur.

UBB – orta uzunluqlu ultrabənövşəyi şüaların müalicəvi tətbiqi - Bu spektrin təsiri ilə zülalların parçalanma məhsulları və hüceyrələrin bioloji membranlarını, onların mühüm fiziki-kimyəvi xassələrini dəyişdirən fotoradikallar yaranır. Bundan əlavə, fotodestruksiya məhsulları bir sıra immun reaksiyalar verir, nəticədə bioloji aktiv maddələrin və vazoaktiv mediatorların ifrazı baş verir. Bu maddələrin təsiri ilə damarların tonusu və keçiriciliyi, sayə əzələlərin yığılması artır, yerli qan dövranının sürətinin artması hesabına eritema formalaşır. Eritema şüalanmadan 3-12 saat sonra yaranır və 3 günə qədər qalır və sonra bəzən buyuz təbəqənin səthi hüceyrələri soyulduqdan sonra melanın əmələ gəlməsinə yox, melanositlərin səthə yaxın

yerləşməsi hesabına yaranan zəif piqmentasiya müşahidə olunur. Beləliklə, qaralma və eritema uzun və orta uzunluqlu UB şüalara qarşı spesifik cavab reaksiyalarıdır. Eritemanın yaranma dərəcəsi antibiotiklərin, sulfanilamidlərin, psixotrop və diuretik vasitələrin qəbulundan sonra artır. UBB şüaların təsiri ilə dərinin səthi təbəqələrinin lipidləri xolekalsiferola – D₃ vitamininə (orqanizmdəki kalsium-fosfor mübadiləsinin əsas komponenti), erqokalsiferola – D₂ vitamininə (antiraxit təsir, toxuma tənəffüsünün stimulyasiyası) çevrilməsi, A vitamininin sintezinin normallaşması baş verir.

UBC – orta qısalıqlı ultrabənövşəyi şüaların müalicəvi tətbiqi - Göbələklərin və mikroorqanizmlərin genomuna məhvedici təsir göstərir. Əvvəlcə kapillyarların qısamüddətli spazmı, sonra isə genişlənməsi hesabına bir neçə saatdan sonra eritema yaranır. Şüalar qan elementlərinin hüceyrə tənəffüsünü gücləndirir, toksinləri neytrallaşdıran radikalların sintezinə səbəb olur. Beləliklə, UBC şüalar bakterisid, mikrosid, immunstimullaşdırıcı, metabolik effektlər verir. İnfeksion və iltihabi proseslərdə, psoriazda, qızılyel və digər somatik xəstəliklərdə tətbiq edilir.

11.6. Ultrabənövşəyi və infraqırmızı şüalanma və onların təhlükəsi

İşıq şüalanması – spektrin optik sahəsində elektromaqnit dəyişməsidir; işıq şüalanması görünən və görünməyən ultrabənövşəyi (dalğa uzunluğu 0,1 – 0,38 mkm olan) və infraqırmızı (dalğa uzunluğu 0,78 – 3,4 mkm olan) şüalardan ibarət olur. Ultrabənövşəyi şüalar əsasən kimyəvi enerji daşıyıcısı, infraqırmızı şüalar isə istilik daşıyıcı rolunu oynayır. Ultrabənövşəyi şüalar insan orqanizminə müsbət bioloji təsir göstərir və eyni zamanda da dərinin tündləşməsinə səbəb olan eritel effekti yaradır. Lakin ultrabənövşəyi şüaların yüksək intensivliyi dərinin və gözlərin tor qişasının yanmasına səbəb olur ki, bu da görmə qabiliyyətinin itməsi ilə nəticələnir. Ultrabənövşəyi şüalanma kvarts lampaları, elektrik qövsü, lazer qurğuları ilə işlədikdə, elektrik və qaz qaynaqları işlərində meydana gəlir. Ultrabənövşəyi şüalanmalardan qorunmaq üçün paltar, parça, adi şüşə eynəklərdən istifadə olunur. Sənayedə istilik şüalanmasının əsas mənbəyi – alovla yanan sobalar, buxar kəmərləri və istilik aqreqləridir.

İstilik şüalanmasından müdafiə üsulları:

- istilikayıma mənbələrinin aradan qaldırılması;

- ekranlama (kərpic, tənəkə, asbest (odadavamlı lifli mineral) və alüminiumdan hazırlanmış əksetdirici ekran);
- uducu ekranlar (su və asma pərdələr);
- fərdi qorunmalar (iş paltarı, keçə şlyapalar, istiyədavamlı ayaqqabılar və əlcəklər, göy rəngli şüşədən hazırlanmış qoruyucu eynəklər).

11.7. Ətraf mühitin radioaktiv çirklənmələrdən mühafizəsi və radiasiya səviyyəsinə nəzarət

Ətraf mühitin radioaktiv çirklənmədən mühafizəsi sahəsində fəaliyyət **“Ekoloji təhlükəsizlik haqqında”**, **“Əhalinin radiasiya təhlükəsizliyi haqqında”**, **“Ətraf mühitin mühafizəsi haqqında”** Azərbaycan Respublikasının Qanunları və bu qanunların icrası ilə əlaqədar hazırlanmış **“Ətraf mühit və təbii ehtiyatların monitorinqinin aparılması qaydaları haqqında”** Əsasnamə (**Nazirlər Kabinetinin 1 iyul 2004-cü il tarixli, 90 sayılı qərarı ilə təsdiq edilmişdir**) ilə həyata keçirilir.

Təbii mühitin radiasiya şəraitinə 2 göstərici üzrə nəzarət edilir:

- **təbii radiasiya fonu;**
- **atmosfer aerosollarının ümumi β-radioaktivliyi**

Ətraf mühitin radiasiya fonu üzrə gündəlik müşahidələr ölkənin bütün bölgələrini əhatə edən 41 müşahidə məntəqəsində olmaqla 36 nöqtədə gün ərzində 3 dəfə olmaqla saat 09:00, 15:00, 18:00 radələrində, digər 5 nöqtədə (Oğuz, Şamaxı, Maştağa, Xanlar, Kürdəmir) radiasiya fonu haqqında məlumatların fəvqəladə hallarda verilməsi nəzərdə tutulmuşdur.

Azərbaycanla həmsərhəd dövlətlərin nüvə enerjisi müəssisələri olduğunu nəzərə alaraq, ölkə ərazisində radiasiya səviyyəsinə operativ nəzarətin təşkili məqsədi ilə ölkənin sərhədboyu ərazilərində, o cümlədən Qazax, Beyləqan, Astara, Xaçmaz, Zaqatala, Sədərək (Naxçıvan MR), Bakıda avtomatlaşdırılmış qamma-fon monitorinq şəbəkəsi və informasiya mübadiləsi sisteminin yaradılmasına başlanılmışdır. Bu məqsədlə Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin operativ rejimdə fəaliyyət göstərən qeyd olunan struktur bölmələrində radiasiya səviyyəsini mexaniki üsulla ölçməyə imkan verən, Atom Enerjisi üzrə Beynəlxalq Agentliklə texniki əməkdaşlıq proqramı çərçivəsində alınmış dozimetrik cihazlar quraşdırılmışdır.

Gündəlik aparılan monitorinqin nəticələri əsasında "Respublika ərazisində təbii mühitin faktiki radiasiya

şəraiti” adlı gündəlik bülleten hazırlanaraq, ölkənin qərar qəbul edən şəxslərinə, dövlət orqanlarına təqdim olunur və internetdə yerləşdirilir.

Günəş şüalarının fəallığından asılı olaraq gündəlik radiasiya fonu respublika ərazisində mövsümlər üzrə dəyişkəndir. Belə ki, daxil olan məlumatların təhlili göstərir ki, Bakı-Abşeron zonasında gündəlik radiasiya fonu qış mövsümündə 8-13 mkR/saat, yaz mövsümündə 7-14 mkR/saat, yay mövsümündə 6-13 mkR/saat, payız mövsümündə isə 7-15 mkr/saat arasında dəyişir və təbii fondan cüzi kənar çıxma müşahidə olunur. Ümumilikdə isə bu zonada gündəlik radiasiya fonu 6-15 mkR/saat arasında müşahidə edilir və təbii fon daxilində dəyişir. Naxçıvan MR-nın ərazisində gündəlik radiasiya fonu qış mövsümündə 10-14 mkR/saat, yaz mövsümündə 10-15 mkR/saat, yay mövsümündə 10-16 mkR/saat, payız mövsümündə isə 10-15 mkR/saat arasında dəyişir. Naxçıvan MR-nın ərazisində gündəlik radiasiya fonu 10-16 mkR/saat arasında (təbii fon daxilində) müşahidə edilir. Daşkəsən-Gədəbəy zonasından daxil olan müşahidə məlumatlarına əsasən, bu zonada gündəlik radiasiya fonu qış mövsümündə 6-9 mkR/saat, yaz mövsümündə 6-10 mkR/saat, yay mövsümündə 6-14

mkR/saat, payız mövsümündə isə 6-13 mkR/saat arasında dəyişir. Gündəlik radiasiya fonu isə 6-14 mkR/saat arasında (təbii fon daxilində) müşahidə edilir. Gəncə-Qazax zonasında gündəlik radiasiya fonunun göstəriciləri aşağıdakı kimi dəyişir: qışda 7-12 mkR/saat, yazda 7-13 mkR/saat, yayda 6-16 mkR/saat, payızda isə 6-14 mkR/saat. Göründüyü kimi mövsümlər üzrə bu zonada gündəlik radiasiya fonunun göstəricilərində elə də böyük dəyişikliklər baş vermir. Ümumilikdə isə Gəncə-Qazax zonasında gündəlik radiasiya fonu 6-16 mkR/saat arasında dəyişir və təbii fondan kiçik kənarçıxmalarla müşahidə olunsa da, bunlar mövsümi xarakter daşıyır. Zaqatala-Şəki, Şamaxı-Quba zonasında dağ süxurlarının fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərindən asılı olaraq təbii fon digər zonalara nisbətən yüksəkdir. Belə ki, bu zonanın gündəlik radiasiya fon göstəriciləri qış mövsümündə 7-23 mkR/saat, yaz mövsümündə 7-23 mkR/saat, yay mövsümündə 9-23 mkR/saat, payız mövsümündə isə 7-23 mkR/saat olmuşdur. Bu zonada gündəlik radiasiya fonu göstəricilərinin yüksək olmasına baxmayaraq, təbii fon daxilində (7-23 mkR/saat) dəyişir. Mərkəzi Aran zonasındaki məntəqələrdən daxil olan müşahidə məlumatlarına əsasən bu zonada gündəlik radiasiya fonu

mövsümlər üzrə aşağıdakı kimi dəyişir: qışda 6-15 mkR/saat, yazda 6-15 mkR/saat, yayda 6-17 mkR/saat, payızda isə 6-16 mkR/saat olmuşdur. Bütün mövsümlərdə bu zonada kiçik amplitudalarda kənarçıxmalar müşahidə olunur, lakin bunlar mövsümi xarakter daşıyır. Ümumilikdə isə bu zonada gündəlik radiasiya fonu (6-17 mkR/saat) təbii fon daxilində dəyişir. Lənkəran-Astara zonasında gündəlik radiasiya fonu qış mövsümündə 5-16 mkR/saat, yaz mövsümündə 5-15 mkR/saat, yay mövsümündə 8-17 mkR/saat, payız mövsümündə 5-18 mkR/saat arasında dəyişir. Bu zonada gündəlik radiasiya fonu (5-18 mkR/saat) təbii fon daxilində dəyişir. Təbii fondan cüzi kənarçıxmalar müşahidə olunsada, bu mövsümi xarakter daşıyır. Atmosfer aerosollarının ümumi β -radioaktivliyi üzrə müşahidələr ölkənin 11 məntəqəsində (Bakı, Sumqayıt, Gəncə, Lənkəran, Zaqatala, Şəki, Quba, Naxçıvan, Ağstafa, Ağcabədi və Neft daşlarında) aparılır. Ümumilikdə respublika ərazisində radiasiya səviyyəsi təbii fon daxilində dəyişir.

12. Ekoloji fəsadların təbiətdəki enerji tarazlığına təsiri

Hələ XIX əsrdə alimlər təbii müvazinətin məhz insanlar tərəfindən pozulmasını kəşf etdilər. Onlar bunun ağır fəsadlar yetirəcəyini sübut etməyə və bunun qarşısının alınması proqramlarını işləyib hazırlamağa başladılar. Lakin bütün bunlar kapital və biznes maraqlarına uyğun gəlmədiyi üçün elə proqram olaraq da qaldı, həyata keçirilmədi. Amma elə bir vaxt gəldi ki, kapital və biznes ekologiyaya istənilən diqqəti yönəltməyə hazır oldu. Vaxtında alimlər sosial ekologiya barədə də danışmağa başladılar. Bu elmi sahə şəhərlərin məkancə mütəşəkkilliyinin və müxtəlif sosial qrupların şəhərlərdə məskunlaşmasının iqtisadi rəqabətdən asılılığını göstərirdi. Sosial ekologiya təkcə ətraf mühiti sistemli öyrənmədi, həm də insan cəmiyyəti ilə ətraf mühitin qarşılıqlı əlaqəsinin sosial mexanizmlərini araşdırdı. Məqsəd ekologiyanın qarşısında mane ola biləcək bütün səbəbləri aradan qaldırmaq idi. Onlar insan və təbiət arasındakı qarşılıqlı münasibətlərin idarə edilməsi və rasionallaşdırılması barədə məsələlər hazırlayırdılar. Ekoloqların böyük bir qismi ekoloji böhranın ilkin səbəbini elmi-texniki tərəqqidə görməyə başlamışdı. Digər bir

qisim isə elmi-texnologiyanın ləğv olunmasını yox, onu yenidən qurmağı, ətraf mühiti çirkləndirməyə gətirib çıxaran texnoloji səhvləri etməməyi, yeni nəqliyyat, energetika və sair sistemlər yaratmağı təklif edirdi. Onlar Yerin atmosferində istilik yaradan amillərin tarazlığının pozulduğunu da bildirir və həlli yollarını göstərirlər. Əslində yer istixana sistemi ilə qızdırılır. Yəni, Günəşdən gələn şüalar birbaşa, maneəsiz gəlib yerə çatdıqda burada mənfi 20 dərəcədən artıq hərarət yarada bilmir. Amma yerdən 25 kilometr yüksəklikdə su buxarı, karbon, metan, ozon və s. qazlardan ibarət xüsusi ozon təbəqəsi öz tərkibinə görə bu məsələdə mühüm rol oynayır və hərarəti artırır. Yerdən əks olunan şüalar geriye qayıtdıqda ozon təbəqəsi onu bir də Yerə qaytarır və bu zaman Yerdə hərarət +39 dərəcə selsiyə yüksəlir. Əgər ozon təbəqəsi olmazsa Yerdə də Marsda olduğu kimi daim buz və şaxta yaranar, su maye halına düşməz. Qlobal istiləşməyə əsas səbəb istixana effekti yaradan bu atmosfer qatında karbon qazının və metanın miqdarının artmasıdır. Çünki bu zaman ozon qatı nazılmış vəziyyətə düşür. Bunun qarşısını almaqdan ötrü insanlıq daha az karbon yarada biləcək istehsala və istehlaka üstünlük verməlidir. Amma bu ictimai və bəşəri əhəmiyyət daşıyan

məsələ olduğu üçün kimsəni öz şəxsi məsələsi qədər narahat etmir. Bu barədə hətta 1400 il əvvəl, hələ fəlakət olmadan və insanlar onun nə demək olduğunu bilmədikləri zamanda, Quranın "əl-Ənbiya" surəsinin 30-cu ayəsində belə qeyd olunmuşdu: "Məgər kafir olanlar göylə Yer bitişik ikən Bizim onları ayırdığımızı, hər bir canlıyı sudan yaratdığımızı bilmirlərmisi?! Yenə də iman gətirməzlər? (Göylər ilk yaradılışda bir - birinə bitişik bir təbəqə olduğu halda, onların arası hava ilə açılıb, yeddi təbəqəyə ayrılmış, Yerdə bir təbəqə ikən sonra yeddi təbəqəyə bölünmüşdür. Bu, Allahın qüdrət və əzəmətini sübut edən ən tutarlı dəlillərdəndir)" Bir başqa – "əl-Rum" surəsinin 41-ci ayəsində isə insanların bu İlahi düzülüşə xələl gətirəcəyi barədə xəbərdarlıq olunur: "İnsanların öz əlləri ilə etdikləri üzündən, quruda və suda fəsad, pozuntu əmələ gələr (bəzi yerlərdə quraqlıq, qıtlıq olar, bəzilərdə zərərli yağışlar yağar, zəlzələ baş verər, dənizlərdə gəmilər batar) ki, Allah bununla onlara etdiklərini bəzi günahların cəzasını daddırırsın və bəlkə onlar tövbə edib pis yoldan qayıtsınlar". Amma ekologiyayı fəlakət həddinə sürükləyən insanlıq hər cür təbii fəlakətlərlə üzləşsə də, bu ona dərs olmur.

12.1. Çirklənmiş sular

Hər il sənaye və kənd təsərrüfatında (irriqasiyada) istifadə üçün 1992-1993-cü illərdə səthdən (15-15,6 mlrd m^3) və yeraltı su mənbələrindən (1,21,25mlrd m^3) təqribən 16-16,6 mlrd m^3 su götürülürdü. Su sərfi 11,45 - 13,7 mlrd m^3 arasında idi ki, bunun 344 - 400 mln m^3 -i məişət sektorunda, 3325 - 3434 mln m^3 -i sənayedə və 7641 - 9700 mln m^3 irriqasiyaya (susuz torpaqların kanallar vasitəsilə suvarılması) sərf olunurdu. Təmiz suyun miqdarında itkilər 3,04 - 4mlrd m^3 təşkil edir, buna da əsasən suvarma nəqliyyatında və su paylama sistemlərində rast gəlinir ki, birinci kifayət qədər düz istiqamətə malik deyil, sonuncu isə pis texniki şəraitdədir. Sudan istifadənin həcmi ildə 4,3-5,17 mlrd m^3 - dir, bunun 3,8 - 4,56 mlrd m^3 - i standart təmiz sudur, 0,28 - 0,325 mlrd m^3 - i spesifikasiyaya məruz qalan sudur, 0,25 - 0,35 mlrd m^3 - i çirklənmiş su axınıdır. Çirklənmiş suyun əsas səbəbkarları məişət sektoru, bələdiyyə xidmətləri (0,2 mlrd m^3) və həmçinin sənayedir (0,5-0,6 mlrd m^3). Kür və Araz çayları və ardınca Xəzər dənizi çirklənmənin təsirinə daha çox məruz qalmışlar. Kür və Araz çaylarının suları Azərbaycanın əsas urbanizasiyalaşmış ərazilərinin - Bakı, Sumqayıt, Şirvan və Mingəçevirin içməli su ilə

təchizat mənbəyidir. Məsələ burasındadır ki, adı çəkilən çaylar tranzitdirlər və Azərbaycana qonşu ölkələrdən – Türkiyə, Gürcüstan və Ermənistandan axıb gəlir.

Gürcüstan və Ermənistanda Kür, Araz və onların qolları həddən çox çirklənib. Orta hesabla Gürcüstan ərazisində Kür hövzəsinə ildə 3 mlrd m³ tullantı suyu axılıb. 1992-1994-cü illərdə fenolun orta illik konsentrasiyası Azərbaycanın Gürcüstan sərhədində yerləşən Şıxlı kəndi yaxınlığında 13-17 maksimal qatılığa (MQ), neft məhsullarınınkı isə 1,5 - 2 maksimal konsentrasiyaya bərabər idi. İstifadəyə yararsız tullantı sularının çaya axılması oksigenin normadan 2-3 dəfə artıq biokimyəvi istifadəsinin kəskin artmasına səbəb olur. Gürcüstandan gələn Alazan və İori çayları Mingəçevir su anbarına axır. Bu çayların orta su sərfi 10,6-6,7 min m³/san-dir. Gürcüstan Hidrometeorologiya Komitəsinə əsasən Alazan və İori çayında ammonium azotunun miqdarı maksimal konsentrasiyadan 1-4 və 2-7 dəfə çox, uyğun olaraq neft məhsullarının miqdarı maksimal konsentrasiyadan 2-6 və 2-10 dəfə çox və fenollar 15-20 və 5-18 dəfə çoxdur.

Kürün sağ qolu olan Akstafaçay Ermənistandan başlayaraq çirklənmişdir. Onun orta su sərfi 8,5 m³/san -

dir. Bu çayın çirklənməsinin əsas mənbəyi Ermənistanda İcevan və Dilican şəhərlərindəki sənaye müəssisələri, həmçinin əhali məskunlaşan ərazilərdə məişət tullantı sularıdır. Burada nitratların miqdarı 1 - 3 maksimal qatılığa (MQ), azot ammoniyakının miqdarı 2 - 5 MQ, neft məhsullarının miqdarı 1 - 1,3 MQ, misin miqdarı - 80 MQ-dır. Bundan əlavə Akstafaçay Azərbaycan Respublikasının Qazax və Akstafa şəhərlərinin sənaye və məişət tullantı suları ilə çirkləndirilib. Kür çayı əsasən Azərbaycanın daxilində Şəmkir, Gəncə, Mingəçevir, Yevlax, Zərdab, Şirvan və digər şəhərlərin məişət tullantı suları ilə çirkləndirilib. Kür çayına hər il axıdılan istifadəyə yararsız tullantı sularının miqdarı 25 - 30 mlrd m³ arasındadır. Araz çayı və qolları həm Ermənistan, həm də Azərbaycan ərazilərində çirkləndirilib. Çirklənmənin əsas hissəsi Araz çayına Razdan, Bərguşadçay, Oxçuçay, Naxçıvançay, Bəsitçay qollarından axıdılır. Razdan çayı Ermənistanın Razdan termoelektrik zavodu, Polivinilasetat istehsalat birliyi, Nairid istehsalat və tədqiqat birliyi, şin zavodu, elektrik enerjisi zavodu, məişət - kimya zavodu, Kapakar alüminium zavodu və digər sənaye müəssisələrindən axıdılan tullantı sularla çirkləndirilib. Oxçuçay isə Kvajaran mis molibden zavodu

və Kafan mis filizi fabrikinin sənaye tullantı suları ilə çirklənmiş ölü çaydır. Ermənistan və Azərbaycan milli komitələrinin məlumatlarına əsasən Oxçuçayda mis, dəmir və molibdenin miqdarı normadan on və hətta yüz dəfə çoxdur. Sovet İttifaqının dağılması və Ermənistanın elan olunmamış müharibəsi nəticəsində çay məqsədyönlü şəkildə çirkləndirilir. Ermənistana qarşı yürüdülmən hüquqi iddialar heç bir müsbət nəticələr verməyib. Beynəlxalq hüquq təşkilatlarının və ekoloji təşkilatların müdaxiləsi zəruri hesab olunur.

12.3. Ekoloji qloballaşmanın təzahür formaları

Qloballaşma prosesinin ən müxtəlif istiqamət, strategiya və təzahürləri ciddi tədqiq olunur. Qloballaşmanın iqtisadi, siyasi, mədəni, informasiya, geosiyasi, demoqrafik və s. sahələrdə doğurduğu proseslərə diqqət ayrılır, çoxlu tədqiqatlar həsr edilir, beynəlxalq simpozium və konfranslar keçirilir. Əsrin sonlarında qlobal geosiyasi məkanda baş verən dəyişikliklərin ekoloji nəticələri və perspektivdə təzahürləri dünya elmi ictimaiyyətini ciddi düşündürməlidir. Bir-birinə qarşı duran iki dünya sisteminin dağılması, lokal sivilizasiyaların qarşıdurmasını gücləndirdi. Onların qlobal

hərbi münaqişəyə çevrilməsi istiqamətində Qərb öz imkanlarından istifadə edir. Lakin lokal görünən münaqişələrin qlobal ekoloji təhlükə doğurması aspektinin təhlili kölgədə qalmışdır. Hər necə qəbul edilsə də, bu gün planetimizdə bütün sahələrdə bir-biri ilə sıx çuğlaşan, bir-birinə qarşı duran iki dünya sisteminin dağılması, lokal sivilizasiyaların qarşıdurmasını gücləndirdi.

Dünyanın inkişafında təbii-ekoloji faktorların rolu, tarixi mərhələlər bir-birini əvəz etdikcə yüksələn xətlə inkişaf etmişdir. Həm də faktorların ümumbəşəri xarakteri də get-gedə genişlənmişdir. Qlobal ekoloji böhranlar planetdə baş verən müharibə və münaqişələrlə bilavasitə bağlı olmuşdur. Üçüncü minilliyin astanasında dünyanın üzləşdiyi ekoloji böhran öz dərinliyi və əhatəsi ilə xüsusilə kəskin xarakter daşıyır. Bu da ekoloji məkanın qloballaşma səviyyəsinin daha yüksək xəttə çatması ilə əlaqədardır. Ekoloji məkanın qloballaşması aşağıdakı əsas formalarda təzahür edir:

1. İntensiv beynəlxalq mübadilənin formalaşması nəticəsində, eləcə də xarici investisiyaların fəal tətbiqi ilə əsas təbii ehtiyatların bütün növlərinin dünya miqyasında birgə istifadəsi və mənimsənilməsi (məsələn, neft, neft

məhsulları, təbii qaz, əlvan və qara metallurjiya, bəzi ərzaq məhsullarının növləri və s.);

2. Qlobal miqyasda planetə ziyan gətirən, ozon təbəqəsinə təhlükə yaradan səbəblərin, bəşəriyyətin dayanıqlı inkişafa keçməsinin müəyyən edilmiş və dünyanın əksər ölkələrində həyata keçirilən qlobal ekoloji siyasətin reallaşdırılması sahəsində görülən işlər;

3. Qlobal və lokal nəqliyyat şəbəkələri və nəqliyyat dəhlizləri (hava, dəniz və s.);

4. Beynəlxalq ekoloji standart və normaların qəbul edilməsi, icrasına nəzarət və onların pozulmasına tətbiq edilən sanksiyalar sisteminin mövcudluğu;

5. Təbii, ekoloji və texnogen fəlakətlərin nəticələrinin (məs: Çernobil AES, zəlzələlər və s.) birgə beynəlxalq səylərlə aradan qaldırılması praktikası;

6. Dünya dövlətlərinin rolu və məsuliyyətlərinin artırılması, qlobal miqyaslı tədbirlərə dəstək verilməsi məqsədilə beynəlxalq ekoloji struktur və fondların (məs: Beynəlxalq ekoloji fond) yaradılması.

Dağlıq Qarabağ münaqişəsinin Azərbaycanın və dolayısı yolla bölgədə və qlobal miqyasda təbiətə vurduğu ziyan statistik göstəricilərdə əksini tapmışdır. Bu baxımdan mövcud olan (az da olsa) tədqiqatlara

dayaqlanaraq munaqışenin ekoloji aspektlərinin beynəlxalq ekoloji problem kimi haqlı qabardılması günün ən mühüm məsələlərindəndir. Munaqışenin günahkarları planetin təbiətinə qəsd etmək baxımından ekoloji terrorizmdə ittiham olunmalıdırlar. Qloballaşma prosesində ilk dəfə olaraq dünyanın ümumi taleyinin formalaşmasından danışılırsa, Dağlıq Qarabağ təbiətinə qarşı törədilmiş cinayətlər də məhz bu kontekstdən beynəlxalq ekoloji fondun siyasətində əksini tapmalıdır.

13. Ekoloji siyasətin əsas istiqamətləri, sabit inkişafa keçid və ekoloji problemlərin həlli.

13.1. Azərbaycan Respublikasında ekoloji siyasətin əsas istiqamətləri

Azərbaycan Respublikası zəngin təbii sərvətlərə və inkişaf etmiş sənaye sahələrinə malik olan bir dövlətdir. Lakin uzun illərdən bəri yığılıb qalmış ekoloji problemlər vaxtında öz həllini tapmadığı üçün Respublikamızın ətraf mühiti həddindən artıq çirkləndirilmişdir. Hazırda respublikamızda həllini təcili tələb edən bir sıra ekoloji problemlər vardır: su hövzələrinin, o cümlədən Xəzər dənizinin məişət və sənaye sularının tullantıları ilə çirkləndirilməsi, Xəzər dənizinin səviyyəsinin dəyişməsi ilə əlaqədar vurulan ziyanlar, atmosfer havasına zərərli qazların yol verilən normadan artıq atılması, biomüxtəlifliyin azalması, torpaqların eroziyaya uğraması və şoranlaşması, sənaye və məişət tullantılarının utilizasiyası və s.

1992-ci ildə Birləşmiş Millətlər Təşkilatının təşəbbüsü ilə Rio-de-Janeyro şəhərində keçirilmiş beynəlxalq konfransda qeyd edildiyi kimi, dünyanın gələcək inkişafı ilk növbədə ekoloji problemlərin necə həll olunmasından asılı olacaqdır. Bu konfransda dünyada mövcud olan

ətraf mühit problemlərinin həlli yolları çox ciddi şəkildə nəzərdən keçirilmiş və mühüm qərarlar, o cümlədən artıq bütün Beynəlxalq ekoloji təşkilatların proqram sənədinə çevrilmiş “Dayanıqlı inkişaf” konsepsiyası qəbul edilmişdir. Bu konsepsiyada iqtisadi inkişafın ekoloji tarazlıqla vəhdət təşkil etməsi, üstünlüyün ətraf mühitin qorunmasına verilməsi, ekoloji problemlərin ilk növbədə həll olunması, gələcək nəsillərin imkanları məhdudlaşdırılmadan çağdaş nəsillərin rifahının yaxşılaşdırılması ön xəttə çəkilmişdir. Buna nail olmaq üçün ilk növbədə iqtisadiyyatın səmərəliliyinin yüksəldilməsi və ətraf mühitin qorunması təmin olunmalıdır.

Rio konfransının davamı kimi 2002-ci ildə İohansburq şəhərində keçirilmiş Dünya Sammitində dayanıqlı inkişaf prinsipləri bir daha təsdiqlənərək onların reallaşdırılması üçün zəruri tədbirlərin görülməsi xüsusi vurğulanmışdır.

İndiki dövrdə ətraf mühitlə bağlı mövcud vəziyyət hər bir ölkəni ekoloji problemləri ümumbəşəri kontekstə çıxarmağa məcbur etmişdir. Bu gün artıq ətraf mühitin mühafizəsi məsələləri aparıcı beynəlxalq təşkilatların proqram sənədlərində öz əksini tapmışdır.

Azərbaycan Respublikası son illər sosial və iqtisadi inkişaf sahələrində kifayət qədər nailiyyətlər əldə etmişdir ki, bu da milli və beynəlxalq sənədlərdə öz əksini tapmışdır. Sosial və iqtisadi sahələrdəki nailiyyətlərin artmasının dayanıqlı olması ölkə tərəfindən əsas prioritet qismində qəbul edilmişdir. Ölkənin ekoloji strategiyası, ətraf mühitin qorunması sahəsində fəaliyyətin koordinasiyasının gücləndirilməsi yolu ilə milli, beynəlxalq və regional səviyyələrdə təbii ehtiyatların mühafizəsi, elmə əsaslanan inkişaf prinsiplərinin tətbiqi, indiki və gələcək nəsillərin maraqlarını təmin edən ölkənin iqtisadi və insan resurslarının istifadəsində davamlılığın təminatına yönəlmişdir.

Azərbaycan Respublikası müstəqillik əldə etdikdən və bazar iqtisadiyyatı yolunu seçdikdən sonra, ölkəmizdə ətraf mühitin mühafizəsi sahəsində ekoloji siyasət yeni vüsət almış və formalaşmağa başlamışdır. Bu həm də ekoloji məsələlərin ümumbəşəri bir problem kimi qəbul edilməsi ilə də izah edilir.

Respublikamızda bu dövrdə ekoloji siyasətə dair ilk sənəd kimi “Dayanıqlı inkişaf” prinsiplərinə əsaslanan “Azərbaycan Respublikasının ekoloji Konsepsiyası”nı qeyd etmək olar. Bu konsepsiyada respublikamız üçün

ətraf mühitin mühafizəsi baxımından üstün əhəmiyyətli problemlərin həlli üzrə əsas prinsiplər öz əksini tapmışdı.

Azərbaycan Respublikasında yürüdülmən ekoloji siyasətin əsas məqsədi indiki və gələcək nəsillərin ehtiyaclarının təmin edilməsi naminə mövcud ekoloji sistemlərin, iqtisadi potensialın qorunması və təbii ehtiyatlardan səmərəli istifadə edilməsi ilə davamlı inkişafın təmin edilməsindən ibarətdir. Bunu gerçəkləşdirmək məqsədi ilə təbii ehtiyatlardan istifadə yolları işlənilib hazırlanmalı və iqtisadiyyatın inkişafı davamlılıq prinsipləri əsasında həyata keçirilməlidir.

Inkişafın ekoloji baxımdan davamlı olmasını təmin etmək üçün iqtisadi fəaliyyət zamanı meydana çıxan ciddi ekoloji problemləri aradan qaldırmaq, onların ətraf mühitə mənfi təsirinin minimuma endirilməsi tələb olunur.

Müasir dövrdə yaranmış ekoloji durumu və sosial-iqtisadi vəziyyəti nəzərə alaraq respublikamızın ekoloji siyasətinin aşağıdakı üç əsas istiqamətlərini müəyyənləşdirmək olar:

- *ekoloji təhlükəsizliyin təmin olunmasını əsas götürərək, ətraf mühitin çirklənməsinin minimuma endirilməsi və mühafizəsinin tənzimlənməsi məqsədilə*

davamlı inkişaf prinsipləri üzrə mütərəqqi üsulların tətbiq edilməsi;

- *indiki və gələcək nəsillərin tələbatını ödəmək məqsədilə təbii sərvətlərdən səmərəli istifadə etmək, alternativ, qeyri-ənənəvi metodlar vasitəsilə tükənməyən enerji mənbələrindən yararlanmaq və enerji effektivliyinə nail olunması;*

- *qlobal ekoloji problemlər üzrə milli səviyyədə tələbatların qiymətləndirilməsi, həlli yollarının müəyyənləşdirilməsi, Beynəlxalq təşkilatlarla əlaqələrin genişləndirilməsi, eləcə də milli potensial imkanlardan istifadə etməklə həyata keçirilməsinin təmin edilməsi.*

Ekoloji siyasətin əsas istiqamətləri üzrə qarşıya qoyulmuş məqsədə çatmaq üçün aşağıdakı vəzifə və prinsiplər əsas götürülməlidir.

- *ətraf mühitin keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması üçün iqtisadi və insan potensialının idarə edilməsinin müasir üsullarından istifadə edilməsi;*

- *indiki və gələcək nəsillərin rifahının yaxşılaşdırılmasını təmin edən, stimullaşdıran iqtisadi modellərin, texnologiyaların yaradılması və istifadəsi;*

- *eyni və müxtəlif nəsillərin nümayəndələri arasında təminatın ədalətlik prinsipləri əsasında həyata keçirilməsi;*

- *insanın həyat fəaliyyətini təmin edə biləcək ekosistemlərin və biomüxtəlifliyin təbii mühitinin olduğu kimi qorunub saxlanması.*

Prinsiplər:

- *qısa müddətli və uzunmüddətli iqtisadi, ekoloji və sosial nəticələr və ehtimal edilən fəsadlar nəzərə alınmaqla qərarların qəbul edilmə prosesinin həyata keçirilməsi və bu prosesdə alternativ variantların nəzərə alınması;*

- *ətraf mühitin mühafizəsi sahəsində qərarlar hazırlanarkən ictimai və qeyri-hökumət təşkilatlarının nümayəndələrinin cəlb edilməsinin genişləndirilməsi;*

- *ətraf mühitin hər hansı komponentinin bərpa olunmayan dərəcədə pozulmasına səbəb ola biləcək fəaliyyətin qarşısının alınması;*

- *ətraf mühitin mühafizəsinin təmin edilməsi üçün aztullantılı, güclü və çoxşaxəli iqtisadi inkişafın təmin edilməsi;*

- *beynəlxalq təşkilatlar və inkişaf etmiş ölkələrlə ətraf mühitin mühafizəsi sahəsində əlaqələrin genişləndirilməsi;*

- *əhali arasında ekoloji təbliğatın və maarifləndirmənin gücləndirilməsi.*

Ekoloji siyasətin həyata keçirilməsinin təzahürü kimi respublikamızda Avropa standartlarına uyğun müvafiq qanunvericilik bazasının yaradılmasını, ətraf mühit üzrə Dövlət idarəetmə sisteminin təkmilləşdirilməsini, beynəlxalq təşkilatlarla əlaqələrin genişləndirilməsi yolu ilə prioritet layihələrin tədricən realizə olunmasını qeyd etmək olar.

Keçid dövründə respublikamızda sosial-iqtisadi proseslər sürətlə inkişaf etdiyinə görə ekoloji siyasətdə də yeni metod və prinsiplər üzə çıxarılır. Bu baxımdan ETSN tərəfindən hazırlanmış və 2003-cü ildə Ölkə prezidenti tərəfindən təsdiq olunmuş “Ekoloji cəhətdən dayanıqlı sosial-iqtisadi inkişafa dair” Milli Proqram ekoloji siyasəti daha da təkmilləşdirilmiş səviyyədə özündə əks etdirərək, onun tətbiq edilməsi üçün imkanlar yaratdı.

Bundan əlavə, əhali arasında ekoloji təbliğatın gücləndirilməsi, orta ümumtəhsil məktəblərində ekologiya və ətraf mühitin mühafizəsi ilə bağlı tədris

saatlarının artırılması mühüm məsələlərdəndir. Son illər Azərbaycan Respublikasının Milli Məclisi tərəfindən qəbul olunmuş ətraf mühitlə bağlı bir sıra qanunlar bu sahədə mövcud olan boşluqların doldurulması üçün böyük imkanlar açır.

Mövcud problemlərin həll edilməsi üçün Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi tərəfindən Beynəlxalq təşkilatlarla, donor ölkələrlə əlaqələrin genişləndirilməsinə xüsusi əhəmiyyət verilir. Belə ki, BMT-nin İnkişaf, Ətraf Mühit, Sənayenin İnkişafı proqramları, NATO, ATƏT, Qlobal Ekoloji Fond, Avropa İqtisadi Əməkdaşlıq və İnkişaf təşkilatı, İqtisadi Əməkdaşlıq təşkilatı, Dünya Bankı, Asiya bankı, Ümumdünya Vəhşi Təbiət fondu və s. təşkilatlarla əməkdaşlıq davam etdirilir. Bununla bərabər müvafiq sazişlər əsasında inkişaf etmiş ölkələrlə iki tərəfli əməkdaşlıqlar qurulur.

Ətraf mühit sahəsində beynəlxalq müqavilələrə qoşulmağa da böyük diqqət yetirilir. Belə ki, Azərbaycan Respublikası bu günə kimi 20 konvensiyaya qoşulmuş, müvafiq protokollar imzalamışdır.

Ətraf mühitlə bağlı qeyd olunan problemlərin həlli yollarını müəyyənləşdirmək və ekoloji tarazlığı təmin etmək məqsədilə Dövlət proqramları və layihələrin

reallaşdırılması, tədricən ətraf mühitin daha da sağlamlaşdırılmasını yaxın gələcəkdə mümkün edəcəkdir.

13.2. Sabit inkişafa keçidin perspektivləri

XX-XXI əsrlərin qovuşuğunda sivilisasiyanın ekoloji təhlükə cəhətdən təhlükəsiz inkişafı məsələləri elmi axtarışın, ümumiyyətlə ictimai şüurun ön planına çıxmışdır. Həmin problemlərin dərk olunma səviyyəsinin mühüm göstəricisi ətraf mühit və inkişaf üzrə 1992-ci ildə Rio-de-Janeyroda keçirilmiş BMT konfransıdır. Konfransda müasir cəmiyyətin sabit inkişafa keçid strategiyası (konsepsiyası) qəbul olunmuşdur. İngilis dilinin "sustain" - "möhkəmlətmək, kömək etmək" və "to be able" - "qabiliyyətli olmaq" sözlərindən əmələ gələn "sabit inkişaf" termini inkişafın özünü təmin etməsi, digər sözlə, özü-özündən təkan, gələcək irəliləmə, stimül verən inkişaf kimi başa düşülür. Belə halda söhbət müasir cəmiyyətin dəyər və məqsədlərinin radikal dəyişməsinə, insan fəaliyyətinin müxtəlif sahələrinin istiqaməti və məzmununa əsaslanan sivil inkişafın yeni dövrünə keçiddən gedir. Tərəqqi, ədalət və sağlam ətraf mühit insanın daha yaxşı gələcəklə bağlı arzusunu əks etdirir. "Sabit inkişaf" termini ilk dəfə ətraf mühit və inkişaf üzrə Ümumdünya

Komissiyası tərəfindən təklif olunmuşdur (Q.X.Brundqlond komissiyası). Komissiya "sabit cəmiyyəti", "gələcək nəsilləri onların öz şəxsi ehtiyaclarını təmin etmək fürsətindən məhrum etmədən bugünkü nəslin ehtiyaclarını təmin edən" cəmiyyət kimi təyin edir. 1990-cı ildə əsası qoyulmuş Sabit İnkişaf Beynəlxalq İnstitutu aşağıdakı tərif verir. **"Sabit inkişaf vahid ətraf mühiti, iqtisadi səmərəliliyi və xalqların rifahının cəmləşməsi deməkdir"**. Rio-de-Janeyroda keçirilmiş BMT konfransından dərhal sonra onun məsələlərinin həyata keçirilməsi məqsədilə yaradılan Dünya Şurası (Dünya Şurasının sədri Rio-de-Janeyro Konfransının Baş katibi Maris Stronqdur) hesab edir ki, **"Sabit inkişaf sadə konsepsiyadır: bizim ekoloji imkanlarımız çərçivəsində ədalətlə yaşamaq deməkdir"**. Terminin məzmununda iki imperativ ayrılır: ekoloji sabitlik imperativi və sosial-iqtisadi sabitlik imperativi. **Ekoloji sabitlik imperativi** - ekoloji imkanlarımız çərçivəsində yaşamaqdır: bir halda ki, bəşəriyyətin tələbləri təbiətin imkanları xaricindədir, insanlar öz tələblərini və tullantılar istehsalını azaltmaqla təbii ehtiyatların vəhşicəsinə sərfinə son qoymalıdırlar. **Sosial-iqtisadi sabitliyin imperativi** - ədalətlə yaşamaq nəsillərdaxili və nəsillər arasında nəhəng sosial və

iqtisadi bərabərsizliyin törətdiyi dağıdıcı münaqişələri zəiflətmək, iqtisadi vasitələrlə yaşamaq deməkdir. Rus alimi akademik V.A.Koptyuqa görə, sabit inkişaf konsepsiyası "bəşəriyyətin sosial-iqtisadi inkişafının tarazlaşmasını və ətraf mühitin qorunmasını, həmçinin inkişaf etmiş və inkişaf etməkdə olan ölkələr arasındakı iqtisadi disparitetin həm texnoloji proses, həm də istehsalın rasionallaşması yolu ilə aradan götürülməsini nəzərdə tutur".

Akademik N.N.Moiseyevin fikrincə, "sabit inkişaf" terminini biosferin və cəmiyyətin tarazlıq vəziyyətinə keçidinin mümkünlüyünü təmin edəcək strategiyanın işlənilib hazırlanması və reallaşdırılması kimi izah etmək olar... "Bəşəriyyətin gələcəyi maddələrin (stabil biokimyəvi dövrlərin) az-çox sabit dövrü şəraitində mümkündür". Akademik A.D.Ursulun nəzərincə, "sabit inkişaf təbiətə ziyan vurmayan, daimi ictimai tərəqqini təmin edən, inkişafın strategiyası kimi təyin edilə bilər". Beləliklə, sabit inkişafın strategiyasının ümumi mahiyyəti bəşəriyyətin qeyri-müəyyən müddətli mövcudluğunun şərtlərini təyin etməkdir. Bunun üçün insanların tələbatını elə ödəmək nəzərdə tutulur ki, bu, biosferin deqradasiyasına gətirib çıxarmasın və gələcək nəsillərin

maraqlarına toxunmasın. XX əsrin ortalarından bəşəriyyətin inkişafına, nəsillərin birinin digəri ilə tarixi əvəzlənməsinə heç bir təhlükə yox idi. Sabit inkişafın əsaslandırılması zəruriyyətini yaradan başlıca amillərə bəzi global xarakterli dəyişikliklər aid oldu ki, bunlara da aşağıdakılar daxil idi: planetdə demoqrafik partlayış, ənənəvi yüngül əldə edilən yanacaq və mineral ehtiyatların tükənməsi, biomüxtəlifliyin azalması, bu dəyişikliklərdən doğan atmosferin azon qatının tükənməsi və kosmik şüaların canlı orqanizmlərə təsirinin artması; Yer səthinin hərarətinin qalxması ehtimalı və başqa hadisələrlə bağlı dəyişikliklər. Bütün bunlar insanların həyat keyfiyyətinin, onların sağlamlığının pisləşməsinin, bir sıra sosial-iqtisadi problemlərin yaranmasına gətirib çıxarmışdır.

XX əsrin II yarısında baş verən texniki tərəqqi nəticəsində həmin hadisə öz kulminasiya nöqtəsinə çatdı. Son 25-30 il ərzində dünyada təxminən bəşəriyyətin bütün əvvəlki tarixi boyu qədər xammal istifadə olunub. Hər il planetimizin dərinliklərindən 96-98% tullantıya gedən 100 milyardan artıq müxtəlif mineral ehtiyatlar üzə çıxarılır. Hesab edilir ki, XXI əsrin əvvəllərində insan 300 mlrd. ton xammal emal etdikdə 290-297 mlrd. ton

tullantı xaric edəcək. Yer səthinin hərarətinin, biosferin radiasiya fonunun artması və milyon illər uzunluğunda təkamül nəticəsində formalaşmış insanın mövcudluğunun digər fiziki-kimyəvi və bioloji parametrlərinin pozulması fəlakətlə sonuclana bilər. Bu mənfi amillərə texnoloji inkişafdan imtina etməklə yox, təbiətdən optimal istifadə yolu ilə son qoymaq olar. Hal-hazırda qarşılıqlı sosial-iqtisadi və ekoloji inkişafa zəruriyyət duyulur. Ətraf mühit və inkişaf üzrə beynəlxalq komissiyada (ƏMİBK) "Bizim ümumi gələcəyimiz" adlı məruzənin rəhbəri Q.H.Brundtrandın qeyd etdiyi kimi, ekoloji problematikaya baxılarkən tək-cə ətraf mühit problemləriylə məhdudlaşmaq olmaz. *"Bu çox böyük səhv olardı. Ətraf mühit insan fəaliyyəti, insanların ehtiyac və istəkləri çərçivəsindən kənarında mövcud deyil. Ətraf mühitin insan tələbatlarını nəzərə almadan müdafiəsinə göstərilən cəhdlər bəzi siyasi dairələr tərəfindən sadələşmiş həyatdan uzaq cəhdlər kimi qiymətləndirildi. **Ətraf mühit - bizim yaşadığımız Yerdür, inkişaf isə - rifahımızın yaxşılaşdırılması üçün səylərimizdir. Bu iki anlayış ayrılmazdır**".* Məhz bu yanaşma sabit inkişaf konsepsiyasında öz əksini tapdı. Bütün inkişaf etmiş və inkişafda olan dövlətlərin əsas məqsədi hər vaxtlə

insanların ətraf mühitin sağlamlıq şəraitində mümkün olacaq rifahını yaxşılaşdırmaqdır. Bu mənada "təbiəti yalnız güclü iqtisadiyyat müdafiə edə bilər" ifadəsi dərin mənə daşıyır.

Bir çox ölkələr sabit inkişafa keçidin öz milli konsepsiyalarını artıq qəbul etmişlər. Sabit cəmiyyət - nəsillər boyu mövcud olmaq qabiliyyətinə malik, uzaqgörən, çevik, müdrik bir cəmiyyətdir. Öz-özlüyündə yeni texnologiyalar onlardan istifadənin müsbət, yaxud mənfi nəticələrini müəyyən etmir. Hər şey kimin, necə və nə üçün onlardan istifadə etməsindən asılıdır. Buna görə insanın fərdi və ictimai şüurunun, onun dəyərinin, davranış normaları, qaydaları və ənənələrinin, onun təbiətə və başqa insana münasibətinin dəyişməsi mühüm bir məsələdir. Sabit inkişaf bəşəriyyətin qarşılıqlı asılılıqda bulunan paralel şəkildə 3 məsələnin həllində müvəffəqiyyət qazanmasına can atır:

- 1) iqtisadi inkişafın artımı;
- 2) ətraf mühitin və ekosistemlərin mühafizə və bərpası;
- 3) sosial ədalətin bərqərar olması.

İnsanın təsərrüfat fəaliyyətinin təbiət sistemlərinə təsiri, inkişafın, təbiətdən istifadə işində münasib,

idarəetmənin yeni formalarının axtarışını tələb edir. Sabit inkişaf - savaşı mədəniyyətindən sülh və qeyri-zorakılıq mədəniyyətinə keçidin mütləq tərkib hissəsidir. Sabit inkişafa nail olmanın əsas prinsipləri bunlar hesab oluna bilər:

- İqtisadi inkişafın yeni ekoloji texnologiyalar əsasında qurulması;

- ətraf mühitin mühafizəsinə dair qanunverici aktların işlənilib tədricən həyata keçirilməsi;

- iqtisadi effektivliyin, təbii ekosistemlərin bərpa edilməsi və istehlak modellərinin dəyişdirilməsi üçün innovasiya proqramlarının realizə edilməsi;

- vətəndaşlara iqtisadi çiçəklənmə, ətraf mühitin vəziyyəti və sosial ədalət arasındakı qarşılıqlı əlaqənin dərk olunmasını təmin edəcək təhsil almaq imkanı vermək və bu məsələlərin həllində iştirak etmək. Bəşəriyyətin biosferə böhranlı antropogen təsirindən çıxış yolunu gələcəkdə Yer kürəsinin ekosistemində antropogen təsirin azaldacaq noosfer istiqamətinin sabit inkişafında görmək olar. Təkamül xarakterli nisbətən ləng hərəkət həm real, həm də arzuolunan variantdır.

Davamlı inkişafın əsas prinsipləri:

1992-ci ildə Rio-de-Janeyroda qəbul edilmiş ətraf mühit və davamlı inkişaf üzrə Deklarasiya

- Bütün insanlar təbiətlə harmoniya təşkil edən sağlam və məhsuldar həyat hüququna malikdir;
- Davamlı inkişafa nail olmaq üçün ətraf mühitin mühafizəsi inkişaf prosesinin ayrılmaz hissəsi olmalı və ondan ayrı nəzərdə tutulmamalıdır;
 - Bugünkü və gələcək nəsillər eyni hüquqa malikdir;
 - Hər bir dövlət, öz ehtiyatlarından suveren şəkildə istifadə etmək hüququna malikdir və bu fəaliyyətin başqa dövlətin ətraf mühitinə ziyan vurmamasını təmin etməyə görə məsuliyyət daşıyır;
 - Çirkləndirici çirklənmə ilə bağlı bütün xərcləri ödəməlidir;
 - Təsərrüfat fəaliyyəti ətraf mühitin mühafizəsi sahəsində müdafiə xarakterli tədbirlərlə müşayiət olunmalıdır;
 - Dövlətlər ətraf mühitin qorunması ilə bağlı bir-biri ilə əməkdaşlıq etməlidir;
 - Həyat səviyyəsi arasındakı fərqi azaltmaq və dünya əhalisinin bir çoxunun tələbatının effektiv ödənilməsi

məqsədilə yoxsulluğun aradan qaldırılması davamlı inkişafın zəruri şərtidir;

- Dövlət istehsal və istehlakda köhnə modellərdən istifadəni məhdudlaşdırmalı və ləğv etməli, müvafiq demoqrafik siyasəti dəstəkləməlidir;

- Ekoloji məsələlər bütün maraqlı tərəflərin iştirakı ilə həll edilməlidir. Milli səviyyədə hər bir insan ətraf mühitlə bağlı olan müvafiq məlumatı əldə etmək və qərarların qəbulunda iştirak etmək hüququna malik olmalıdır. Ətraf mühitin qorunması bütün sosial qrupların iştirakı ilə həyata keçirilməlidir;

- Dövlət ətraf mühitin qorunması sahəsində qanunvericiliyi effektiv şəkildə hazırlamalı və tətbiq etməlidir;

- Sülh, inkişaf və ətraf mühitin mühafizəsi bir-biri ilə qarşılıqlı münasibətdə olan və ayrılmaz proseslərdir

13.3. Ekoloji problemlərin həlli

Beynəlxalq sənədlərdə göstərildiyi kimi, ətraf mühitin mühafizəsi davamlı inkişaf üçün vacib amillərdən biridir. Bu baxımdan davamlı inkişaf respublikada ətraf mühitin qorunması və təbii resurslardan davamlı istifadəni tələb edir. Belə ki, XXI əsrin gündəliyində irəli sürülən müddəaların müəyyən hissəsi ətraf mühitin

mühafizəsi və təbii ehtiyatlardan səmərəli istifadə ilə bağlıdır. Son illərdə ətraf mühitin mühafizəsi və ekoloji problemlərin həlli istiqamətində respublikamızda müəyyən iş görülmüşdür. Bu baxımdan Azərbaycanda davamlı inkişafı təmin etmək məqsədilə ətraf mühitin mühafizəsi və təbii ehtiyatlardan səmərəli istifadə edilməsinin hüquqi bazası yaradılmışdır. Rio Konfransından keçən müddət ərzində əhalinin sağlamlığı, ətraf mühitin mühafizəsi, ekoloji təhlükəsizlik və təbii resurslardan səmərəli istifadəyə dair 20-dən çox milli qanun qəbul edilmişdir. Buna misal olaraq “Bitki mühafizəsi haqqında” (03.12.96), “Əhalinin sağlamlığının qorunması haqqında” (25.07.97), “Balıqçılıq haqqında” (27.03.98), “Yerin təki haqqında” (13.02.98), “Ətraf mühitin mühafizəsi haqqında” (08.06.99), “Heyvanlar aləmi haqqında” (08.06.99), “Ekoloji təhlükəsizlik haqqında” (08.06.99), “Atmosfer havasının qorunması haqqında” (03.03.2001) və s. qanunları göstərmək olar.

Azərbaycanda ətraf mühitin mühafizəsi və təbii ehtiyatlardan istifadə sahəsində milli səviyyədə müəyyən təşkilatı tədbirlər həyata keçirilmişdir:

- Yeni müstəqil dövlətlər arasında Dünya Bankının dəstəyi ilə ilk dəfə olaraq Azərbaycanda ətraf mühitə

təsirin qiymətləndirilməsi hazırlanaraq həyata keçirilmişdir;

- Ətraf mühitə ciddi təsir göstərə bilən karbohidrogen ehtiyatların və digər faydalı qazıntıların istismar layihələri və yeni tikinti layihələri 1996-cı ildən başlayaraq ekoloji ekspertizadan keçirilməyə başlanmışdır;

- 1998-ci ildə ətraf mühitin mühafizəsi üzrə milli fəaliyyət planı hazırlanmışdır;

- Davamlı inkişafa keçid prinsiplərinə uyğun olaraq ətraf mühit və təbii ehtiyatların sistemli idarə olunması istiqamətində müəyyən institusional tədbirlər görülmüşdür. Bu tədbirlərdən ən mühümü **2001-ci ilin may ayında** yeni strukturları əhatə edən **Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin** yaradılmasıdır.

Regional səviyyədə əməkdaşlıq. Qeyd edək ki, Azərbaycan ekoloji problemlərin həllində regional səviyyədə də geniş fəaliyyət göstərir. Regional əməkdaşlıq aspektlərindən biri Xəzər Ekoloji Proqramıdır. Xəzər Ekoloji Proqramı (XEP) Dünya Bankı və digər beynəlxalq maliyyə qurumlarının dəstəyi ilə beş Xəzəryanı ölkənin (Azərbaycan, Rusiya, İran, Türkmənistan və Qazaxıstan) razılığı ilə 1995-ci ildə təşkil edilmişdir. Bu proqramın əsas məqsədi Xəzərin

ekologiyasının uzun müddət üçün idarə edilməsi və bu sahədə davamlı inkişafın təmin edilməsidir. Xəzər Ekoloji Proqramı çərçivəsində 1995-ci ildən indiyə kimi Azərbaycanda bir çox ekoloji layihələr həyata keçirilmişdir.

Azərbaycanın dövlət strukturlarının və QHT-lərin fəal iştirak etdiyi digər regional ekoloji təşkilatlardan biri Azərbaycan, Gürcüstan, Rusiya və Ermənistanın daxil olduğu Cənubi Qafqaz Regional Ekoloji Mərkəzidir. Mərkəzin yaradılmasında əsas məqsəd Cənubi Qafqazda ekoloji məsələlərin həllində və davamlı inkişafın təmin edilməsində hökumətlərarası (QHT-lərarası) əməkdaşlığın genişləndirilməsi və möhkəmləndirilməsindən ibarətdir. Fəal iştirak etmək məqsədilə Azərbaycan Riordan sonra bir çox ekoloji konvensiyalara qoşulmuşdur. Azərbaycan Respublikası Milli Məclisinin ratifikasiya (dövlətlər arasında bağlanan müqavilənin, paktın və s. ali hökumət orqanı tərəfindən təsdiq edilməsi) etdiyi ekoloji konvensiyalar aşağıdakılardır:

- Ümumdünya mədəni və təbii irsinin qorunması haqqında Konvensiya, (06.12.93).
- BMT-nin İqlim Dəyişmələri üzrə Çərçivə Konvensiyası Rio-de Janeyro, 1992, (10.01.95).

- Ozon qatının qorunması üzrə Konvensiya, Vyana, 1985 və Ozon qatını dağıdan Monreal Protokolu, 1987, (31.05.96)
- Səhralaşmaya qarşı mübarizə Konvensiyası, Paris, (24.04.98)
- Kökü kəsilmək təhlükəsi qarşısında olan vəhşi fauna və yabanı flora növləri ilə beynəlxalq ticarət haqqında Konvensiya (CİTES), Vaşinqton, 1973, (03.06.1998)
- Gəmilərdən suyun çirkləndirilməsinin qarşısının alınması üzrə Konvensiya, 1973, 1978, London, (22.04.1998)
- Sərhədlərarası konteksdə ətraf mühitə təsirin qiymətləndirilməsinə dair Konvensiya (Espo, Finlandiya), (01.02.1999)
- Ətraf mühitə dair məsələlər üzrə qərarların qəbul edilməsində ictimaiyyətin iştirakı və informasiyaların alınması barədə Orxus Konvensiyası, Danimarka, 1998 (09.11.1999)
- Avropanın vəhşi təbiəti, yabanı florası və təbii yaşayış mühitinin qorunması Konvensiyası, Bern, 1979, (28.10.1999)

- Bioloji müxtəliflik üzrə Konvensiya, Rio-de-Janeyro, 1992, (14.03.2000)

- Bitkilərin qorunması üzrə Roma Konvensiyası, (14.03.2000)

- Sərhəddən keçən su axınlarının və beynəlxalq göllərin mühafizəsi və istifadəsi (Su Konvensiyası), Helsinki, 1992 (18.03.2000)

- Təhlükəli tullantıların sərhədlərarası daşınmasına və zərərsizləşdirilməsinə nəzarət haqqında Bazel Konvensiyası, 1989, (06.02.2001)

- Su quşlarının yaşama yerləri kimi beynəlxalq əhəmiyyətli sulu – bataqlıq yerlər haqqında Ramsar Konvensiyası, (18.07.2001)

- Böyük məsafələrdə havanın transsərhəd çirkəndirilməsi haqqında Konvensiya (09.04.2002)

Qeyd: mötərizədə göstərilən tarix Azərbaycanın həmin konvensiyalara qoşulması tarixini göstərir.

Respublikamızın beynəlxalq konvensiyalara qoşulması ətraf mühitin mühafizəsi və qlobal ekoloji problemlərin həllində Azərbaycanın iştirakına nümunədir. Bu konvensiyaların ratifikasiya edilməsi respublikamızın ekologiya sahəsində beynəlxalq səviyyədə əməkdaşlığını göstərir. Müstəqillik

qazandıqdan sonra ətraf mühitin mühafizəsi ilə əlaqədar qəbul olunmuş qanunların hər birinin tətbiq edilməsi barədə Respublika prezidentinin müvafiq fərmanları verilmiş, idarəetmə orqanlarının səlahiyyətləri və icra mexanizmi müəyyənləşdirilmişdir. Mövcud qanunlara müvafiq olaraq bir sıra normativ sənədlər, qaydalar və əsasnamələr işlənilib təsdiq edilmişdir. Hazırda bu istiqamətdə işlər davam etdirilir.

İqlim dəyişmələri. Azərbaycan Respublikası 1992-ci ildə BMT-nin İqlim Dəyişmələri üzrə Çərçivə Konvensiyasını imzalamış, 1995-ci ildə Milli Məclis tərəfindən ratifikasiya etmiş, 2000-ci ildə bu konvensiyaya əlavə olan Kioto protokolunu imzalamışdır. Konvensiyadan irəli gələn öhdəliklərin yerinə yetirilməsi üçün Respublika prezidentinin sərəncamı ilə 1997-ci ildə iqlim dəyişmələri üzrə dövlət komissiyası yaradılmışdır. Konvensiyanın tərəfi kimi Azərbaycan iqlim dəyişmələrinin gözlənilən təsirinin azaldılmasına yönəlmiş milli və regional proqramların hazırlanması, həyata keçirilməsi və nəşr etdirilərək ictimaiyyətə çatdırılması kimi öhdəliklər götürmüşdür. Konvensiyanın tələblərinə uyğun olaraq 1998-1999-cu illərdə "İqlim dəyişmələri üzrə birinci milli məlumatlar" layihəsinin I

mərhələsi, 2000-ci ildə isə II mərhələsi yerinə yetirilmişdir. Layihənin I mərhələsi çərçivəsində respublika ərazisində müasir iqlim dəyişmələrinin tendensiyası müəyyən edilmiş, gözlənilən iqlim dəyişmələrinin ssenariləri (5 ssenari) hazırlanmış, iqlim dəyişikliklərinin neqativ təsirləri nəticəsində baş verə biləcək itkilərin azaldılması üçün milli adaptasiya planı, qlobal istiləşməyə səbəb olan parnik qazlarının milli kadastrı, parnik qazlarının tullantılarının azaldılmasına dair milli fəaliyyət planı hazırlanmışdır. Layihənin II mərhələsində Azərbaycan Respublikasında parnik qazlarının azaldılması üçün texnologiyalara milli tələbat müəyyənləşdirilmiş, iqlim üzərində sistemətik müşahidələrin hazırkı vəziyyəti və potensialı qiymətləndirilmişdir.

Hazırda Azərbaycan iqlim dəyişmələri üzrə Şərqi Avropa və keçmiş SSRİ dövlətləri (12 ölkə) ilə birlikdə parnik qazlarının inventarlaşdırılmasının keyfiyyətinin təkmilləşdirilməsi üçün milli potensialın yaradılması üzrə regional layihənin ilkin mərhələsində iştirak edir. İqlim dəyişmələri üzrə milli səviyyədə aşağıdakı strateji vəzifələrin yerinə yetirilməsi vacibdir:

- İstilik effekti yaradan qazların tullantılarının statistik hesabatı, qiymətləndirilməsi, mənbələri və toplayıcıları haqqında məlumatların analitik-informasiya sistemlərinin yaradılması;

- Davamlı sosial-iqtisadi inkişafın təmin edilməsi üçün iqtisadiyyata və təbii ekosistemlərə iqlimin təhlükəli təsirinin qiymətləndirilməsi və müvafiq adaptasiya tədbirlərinin işlənilib hazırlanması;

- İqlim dəyişmələrinin əhəlinin sağlamlığına təsirinin qiymətləndirilməsi və müvafiq adaptasiya tədbirlərinin işlənilib hazırlanması;

- Günəş, külək və bioqazdan istilik və elektrik enerjisi alınması imkanı verən, ekoloji cəhətdən təmiz texnologiyaların Azərbaycana gətirilməsinin stimullaşdırılması;

- Ozondağıcı maddələrdən istifadə olunmasının tədricən aradan qaldırılmasının başa çatdırılması.

13.3.1. Təbii ehtiyatlardan səmərəli istifadə

Azərbaycan Respublikası zəngin təbii sərvətlərə və inkişaf etmiş sənaye sahələrinə malik olan bir dövlət kimi geniş imkanlara malikdir. Lakin uzun illərdən bəri yığılıb qalmış ekoloji problemlər vaxtında öz həllini tapmadığı

üçün respublikamızın ətraf mühiti həddindən artıq çirkləndirilmişdir. Hazırda respublika qarşısında həllini təcili tələb edən bir sıra ekoloji problemlər durur. Bu problemlər aşağıdakılardır:

- Bakı və digər iri şəhərlərdə içməli suyun çatışmaması;

- Su hövzələrinin, o cümlədən Xəzər dənizinin məişət və sənaye sularının tullantıları ilə çirkləndirilməsi;

- Xəzər dənizinin səviyyəsinin dəyişməsi ilə əlaqədar vurulan ziyanlar;

- Sənaye mərkəzlərində atmosfer havasına zərərli qazların yol verilən normadan artıq atılması;

- Kənd təsərrüfatı üçün yararlı torpaqların eroziyaya uğraması və şoranlaşması;

- İri sənaye və yaşayış məntəqələrində məişət tullantılarının mütəmadi şəkildə yığılırılmaması və tələb olunan müvafiq qaydada yerləşdirilməməsi.

Qeyd olunan ekoloji problemlərin həlli yollarını davamlı inkişaf prinsipləri əsasında müəyyənləşdirmək üçün onları təhlil etmək zəruridir.

13.3.2. Su ehtiyatları

Məlumdur ki, Azərbaycanda kənd təsərrüfatının ehtiyaclarını və əhalinin içməli suya olan tələbatını ödəmək üçün potensial baxımdan kifayət qədər su ehtiyatları yoxdur. Bir sıra rayonlarda, xüsusilə Abşeronda suyun çatışmaması su ehtiyatlarından kifayət qədər səmərəli istifadə edilməməsi ilə izah edilir. Su şəbəkə sisteminin çatışmaması, bir çox kəmərlərin uzun illər istismarı nəticəsində sıradan çıxması, mövcud texniki tələblərə cavab verməməsi ilə əlaqədar təqribən 45-50%-ə qədər içməli su itkisinə yol verilir.

Qonşu dövlətlər - Gürcüstan və Ermənistanın, o cümlədən respublikamızın yaşayış məntəqələrindən və sənaye obyektlərindən təmizlənmədən axıdılan məişət və sənaye tullantıları vasitəsilə Azərbaycanın ən böyük çayları olan Kür və Araz çaylarının həddindən artıq çirklənməsi də öz həllini tələb edən mühüm problemlərdəndir. Çayın Xəzər dənizinə tökülən yerində suyun keyfiyyəti yalnız sənayedə istifadə üçün yararlıdır.

Su təmizləyici qurğuların vəziyyəti də qənaətbəxş deyildir. Respublikanın 75 şəhərindən yalnız 35-də sutəmizləyici qurğular vardır. Onlar da yalnız mexaniki təmizləmə vasitələri ilə təchiz olunmuşlar. Bakı şəhərində

məişətdən atılan çirkli suların ümumi həcmi sutkada 1.2 mln.m³ təşkil edir ki, ondan da yalnız 50%-i təmizlənilir. Xəzər dənizində su səviyyəsinin qalxma-enmə prosesi uzunəsrlük tarixə malik olmaqla, sahil dövlətləri üçün bir sıra iqtisadi-sosial və ekoloji problemlər doğurur. 1930-1977-ci illər ərzində Xəzərin səviyyəsi – 28 metr ətrafında tərəddüd etmişdir. Son 15-16 il ərzində isə onun səviyyəsi orta hesabla ildə 12-14 sm qalxmaqla – 26 metrə çatmışdır.

Xəzər dənizində suyun səviyyəsinin qalxması Azərbaycan Respublikasının 825 km-lik sahil zolağını tamamilə təsir altına almışdır. Fəlakət zonasında Azərbaycanın 800 km² - lik ərazisi, 7 şəhəri, əhalisi 1 milyondan çox olan 35 yaşayış məntəqəsi, 120-dən çox heyvandarlıq obyektı, bir sıra xalq təsərrüfatı obyektləri, 15.3 min ha otlaq, 1.2 min ha üzümlük və 120 min ha əkinə yararlı torpaq sahəsinə zərər vurulmuşdur. Dəniz səviyyəsinin qalxması nəticəsində Azərbaycan Respublikasına dəyən ziyanın ümumi məbləği 12 milyard ABŞ dolları məbləğində qiymətləndirilir.

Su ehtiyatlarının qorunmasının və səmərəli istifadəsinin davamlı inkişaf prinsipləri əsasında həyata keçirilməsi və bu məqsədlə su ehtiyatlarının inkişafı və

idarə edilməsi üzrə milli və regional proqramların həyata keçirilməsi üçün aşağıdakı tədbirlərin yerinə yetirilməsi zəruridir:

- Su ehtiyatlarından səmərəli istifadə edilməsi istiqamətində dövlət proqramının hazırlanması və həyata keçirilməsi;

- Ümumi nəzarət əsasında bu ehtiyatlardan səmərəli istifadənin stimullaşdırılması;

- İçməli suyun keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması və müvafiq standartlara uyğunlaşdırılması;

- Su ekosistemlərinin fəaliyyətini tənzimləyən müvafiq qanunların təkmilləşdirilməsi;

- Transsərhəd çayların çirklənmədən mühafizəsi və onların hövzəsində yerləşən dövlətlər tərəfindən su ehtiyatlarından səmərəli istifadə edilməsi məqsədilə regional və beynəlxalq əməkdaşlığın genişləndirilməsi;

- Su çatışmazlığının aradan qaldırılması məqsədilə sənaye və digər obyektlərdə suyun təkrar istifadəsinin genişləndirilməsi üçün qeyri-ənənəvi suların (tullanı, kollektor-drenaj, çirkab və s.) məqsədyönlü istifadə edilməsi istiqamətində tədbirlərin həyata keçirilməsi.

13.3.3. Atmosfer havasının mühafizəsi

Müstəqillik əldə etdikdən sonra yaranmış keçid dövrü ilə əlaqədar mövcud iqtisadi əlaqələr pozulduğundan respublikamızda bir çox sənaye müəssisələrinin fəaliyyəti dayandırılmış, bəziləri isə istehsal gücünün 10-20 faizi həcmində fəaliyyət göstərirlər. Bu baxımdan stasionar mənbələrdən atmosfer havasına atılan zərərli maddələrin miqdarı 1990-cı il ilə müqayisədə xeyli azalmışdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, sənaye müəssisələrində mövcud olan qaz-toz tutucu qurğuların əksəriyyəti nasaz vəziyyətdədir. Yaxın gələcəkdə güclü sənaye potensialına malik olan respublikamızda bu müəssisələr ekoloji cəhətdən müasir tələbata cavab verməyən texnologiya ilə öz fəaliyyətlərini tam bərpa etmiş olsalar, onda iri sənaye şəhərlərimizin atmosfer havası növbəti dəfə ekoloji fəlakət dərəcəsinə çatdırıla bilər. Qeyd olunan problemlərin həll edilməsi və respublikada davamlı inkişafın təmin edilməsi üçün aşağıdakı strateji tədbirlərin həyata keçirilməsi zəruridir:

- Sənaye müəssisələrindəki qaz-toz tutucu qurğuların əsaslı təmir edilməsi və ya yeniləri ilə əvəz edilməsi;
- Nəqliyyatda qurğusuz (etilsizləşdirilmiş) benzindən istifadə olunmasına keçilməsi;

- Ekoloji tələblərə cavab verməyən köhnə nəqliyyat vasitələrinin istismarının qadağan edilməsi;

- Yaşayış məskənlərində, yol kənarında və məhəllələrdə yaşıllıqların artırılması yolu ilə atmosfer havasının keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması və s.

13.3.4. Torpaq ehtiyatlarının qorunması

Əsas ekoloji problemlərdən biri də kənd təsərrüfatı üçün yararlı olan 4,1 mln ha (respublika ərazisinin 47,7 faizi) torpaqların tədricən sıradan çıxmasıdır. Belə ki, bu torpaqlardan hazırda 3,6 mln ha eroziyaya məruz qalmışdır. Bunlardan 1,3 mln ha zəif, 1,15 mln ha orta və 1,14 milyon ha yüksək dərəcədə eroziyaya uğramışdır. Torpaqların şoranlaşması prosesi də çox böyük narahatlıq doğurur. Mütəxəssislərin fikrincə, 1,5 mln hektardan çox torpaq sahəsi şoranlaşmışdır.

Hazırda beynəlxalq maliyyə təşkilatlarının (Dünya Bankı, Avropa İttifaqının TESIS proqramı) və xarici dövlətlərin köməkliyi ilə neftlə çirklənmiş torpaqların təmizlənməsi, tələb olunan avadanlıqların müəyyənləşdirilməsi sahəsində layihələr işlənməkdədir. Ekoloji baxımdan davamlı inkişaf prinsiplərinə müvafiq olaraq

torpaq ehtiyatlarından səmərəli istifadə olunması üçün aşağıdakı strateji tədbirlərin həyata keçirilməsi zəruridir:

- Kənd təsərrüfatına yararlı torpaq ehtiyatlarının mühafizə edilməsi və münbitliyinin artırılması məqsədilə milli fəaliyyət planının hazırlanması;

- Eroziya proseslərinin qarşısının alınması və şoranlaşmış torpaqların yuyulması üçün müvafiq tədbirlərin həyata keçirilməsi;

- Neftlə çirklənmiş torpaqlarda rekultivasiya işlərinin davam etdirilməsi;

- Mövcud kollektor-drenaj və suvarma şəbəkələrinin inventarlaşdırılması və onların yararlı vəziyyətə gətirilməsi;

- Meliorasiya işlərinin düzgün aparılmaması nəticəsində əmələ gəlmiş süni gölməçə və bataqlıqların qurudulması yolu ilə torpaq sahələrinin münbitləşdirilməsi və s.

13.3.5. Meşə ehtiyatlarının mühafizəsi

Məlumdur ki, Azərbaycan Respublikası az meşəli ərazilərə aiddir. Belə ki, ölkə ərazisinin yalnız 11%-i meşələrlə örtülüdür. Keçid dövrünün iqtisadi problemləri, hərbi münaqişə, qaçqın və köçkünlərin təbiətə, o cümlədən meşələrə artmış təzyiqi nəticəsində meşələrin

həm sahəsi azalır, həm də keyfiyyəti aşağı düşür. Meşələrin su və torpaq qoruyucu funksiyalarını, iqlimin formalaşmasına təsirini nəzərə almaqla, bu potensialın qorunması və səmərəli istifadəsi olduqca vacibdir. Eyni zamanda ölkənin torpaq–iqlim şəraiti yeni meşə zolaqlarının salınması üçün olduqca əlverişlidir. Belə meşə zolaqlarının salınması qida və ağac emalı sənayələrini xammal ilə təmin etmək üçün əhəmiyyətlidir və yeni iş yerlərinin açılmasına təkan verə bilər. Keçid dövrünün doğurduğu problemlərdən biri də yerlərdə enerji qıtlığının əmələ gəlməsidir. Rayon və kəndlərdə yanacaq və elektrik qıtlığı da meşə sahələrinin ilbəl azalmasına gətirib çıxarır. Meşə ehtiyatlarının bərpa edilməsi və genişləndirilməsi, yeni meşə zolaqlarının salınması, o cümlədən, təsərrüfat əhəmiyyətli bitkilərin istifadəsi yolu ilə mövcud ekoloji problemləri qismən həll etmək olar. Meşə ehtiyatları əhalinin alternativ yanacaq mənbələri ilə təmin edilməsində başlıca rol oynayır. Buna görə də meşələrin qorunması üçün aşağıdakı strateji tədbirlərin həyata keçirilməsi məqsədəuyğun hesab olunur:

- Meşələrdə qanunsuz ağac tedarükü və digər meşə qırmalarının qarşısının alınması ilə əlaqədar tədbirlərin görülməsi;

- Meşələrin müasir vəziyyətinin öyrənilməsi, inventarizasiya olunması və yeni meşəsalma layihələrinin hazırlanması;

- Meşələrin bərpası üçün tədbirlərin hazırlanması və həyata keçirilməsi ;

- Bərpa olunan meşə ehtiyatlarından (meyvə, dərman və digər bitkilərdən) səmərəli istifadənin təşkili;

- Rekreasiya əhəmiyyətli meşə sahələrinin müəyyən edilməsi, onlara yol verilən təzyiqlərin həcmi müəyyən edilərək, bunun əsasında turizm yönümlü rekreasiya potensialının təyin və istifadəsinin təşkil edilməsi;

- Yeni əkinçilik metodikasının tələblərinə cavab verən təsərrüfat əhəmiyyətli meşə-bağların layihələşdirilməsi və salınması;

- Meşə ərazilərində yerləşən yaşayış məntəqələrində yaşayan əhəlinin məşğulluq probleminin həlli və təbii meşə ehtiyatları ilə əlaqədar olmayan məşğulluq sahələrinin yaradılması;

- İnşaat və mebel sənayesi üçün yararlı oduncaq istehsal etmək üçün müvafiq keyfiyyətə malik olan və tez böyüyən ağacların becərilməsi və istismarı;

- Meşələrin müxtəlif xəstəliklərdən və zərərvericilərdən qorunması üçün müvafiq tədbirlərin mütəmadi olaraq vaxtında həyata keçirilməsi.

Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin qarşısında qoyulan əsas vəzifələr: Meşələrin bərpa edilməsi və artırılmasına dair Milli Proqramın icrasının başa çatdırılması, meşə qanunvericiliyinin pozulması hallarının minimuma endirilməsi, meşə fondundan səmərəli və davamlı istifadə edilməsi, meşə təsərrüfatında yeni texnologiyaların tətbiq edilməsi və dərman bitkilərinin emalı müəssisələrinin yaradılması istiqamətində müvafiq tədbirlərin həyata keçirilməsi, meşə təsərrüfatının inkişafı məqsədilə investisiyaların cəlb edilməsi və pilot layihələrin həyata keçirilməsi.

13.3.6. Sənaye və məişət tullantılarının idarə edilməsi

İri şəhərlərdə (Bakı, Sumqayıt, Gəncə və s.) sənaye və məişət tullantılarının uzun illər yığılıb istifadəsiz qalması öz növbəsində gərgin ekoloji vəziyyətin yaranmasına səbəb olmuşdur. İri yaşayış məntəqələrində, xüsusən sənaye mərkəzlərində məişət tullantılarının daşınması və yerləşdirilməsi də xüsusi

narahatlıq doğurur. Bakı, Sumqayıt, Gəncə kimi şəhərlərin kənarlarında saysız miqdarda qanunsuz tullantı poliqonları yaranmışdır ki, bu da ətraf mühiti çirkləndirməklə bərabər, həm də insanların sağlamlığı üçün təhlükə yarada bilən xəstəlik mənbələrinə çevrilmişdir. Ekoloji baxımdan davamlı inkişaf prinsiplərinə müvafiq olaraq tullantıların idarə olunması üçün aşağıdakı strateji tədbirlərin həyata keçirilməsi zəruridir:

- Təhlükəli sənaye tullantılarının yerləşdirilməsi üçün yeni poliqonların yaradılması;
- Məişət tullantılarının çeşidlənməsi, utilizə edilməsi və təkrar emalının təşkili məqsədilə mütərəqqi təcrübədən istifadə olunması;
- Tullantılardan bioqazın alınması üçün müvafiq üsulların tətbiq edilməsi;
- Enerji alınması, eləcə də kompost alınması məqsədilə tullantılardan səmərəli istifadə və s.

13.3.7. Bioloji müxtəlifliyin qorunub saxlanması

1992-ci ildə Rio-de Janeyro şəhərində təqdim olunmuş “Biomüxtəlifliyin qorunması” Konvensiyasını Azərbaycan Respublikası imzaladıqdan sonra bu

konvensiyanın tələblərini həyata keçirmək üçün bir sıra tədbirlər həyata keçirilmişdir. Belə ki, 1995-ci ildən Azərbaycan “Pan-Avropa bioloji landşaft müxtəlifliyinin qorunması” strategiyasının daimi iştirakçısı olmuşdur. Respublikada bu strategiyanın ayrı-ayrı bölmələrinə dair, o cümlədən xüsusi mühafizə olunan ərazilərin inkişafı, nadir və nəsli kəsilmək üzrə olan flora və fauna növlərinin qorunması, su-bataqlıq ərazilərinin bərpası, dağ ekosistemlərinin inkişafı istiqamətində fəaliyyət proqramları hazırlanmışdır. Azərbaycan Respublikası BMT-nin “Biomüxtəlifliyin qorunması” Konvensiyasını 2000-ci ildə ratifikasiya etmişdir. Konvensiyadan irəli gələn öhdəliklərin yerinə yetirilməsi üçün respublika prezidentinin sərəncamı ilə 2001-ci ildə bioloji müxtəlifliyin genetik ehtiyatları üzrə dövlət komissiyası yaradılmışdır. Hazırlanmış milli proqram və layihələr 2001-ci ildə Qlobal Ekoloji Fond və BMT İnkişaf Proqramının dəstəyi ilə “Biomüxtəlifliyin qorunması” üzrə milli məruzə və fəaliyyət planında göstərilərək Azərbaycan hökuməti tərəfindən qəbul olunub təsdiq edilmişdir.

Respublikamız 2001-ci ildə Avropa Şurasına qəbul olunmaq ərəfəsində təbii mühitin qorunması

istiqamətində fəaliyyətini gücləndirmək işini fəallaşdıraraq bir neçə beynəlxalq konvensiyalara da qoşulmuşdur. Bunlar sərhədlərarası çayların, su hövzələrinin və beynəlxalq göllərin qorunması, Avropanın canlı təbiətinin və təbii mühitinin qorunması haqqında, əsasən su quşlarının yaşama yerləri kimi beynəlxalq əhəmiyyəti olan sulu-bataqlıq yerləri haqqında, mədəni və təbii irsi abidələrin mühafizəsi üzrə konvensiyalardan ibarətdir. İki su-bataqlıq ərazisi – Ağgöl və Qızılağac gölləri Ramsar Konvensiyası çərçivəsində siyahıya salınmışdır.

Azərbaycan Respublikası Qafqaz ölkələri və bütövlükdə Avropa üzrə ən zəngin biomüxtəlifliyə malik olan ölkələrdən biridir. Azərbaycanda bir çox bitki və heyvan növləri endemikdir və bu, ölkədən başqa dünyanın heç bir yerində mövcud deyil. Bu zəngin bioloji müxtəliflik bir çox təsirlər nəticəsində təhlükə altındadır. Tərtib olunmuş Qırmızı Kitaba görə, Azərbaycan Respublikasında yüzlərlə bitki və heyvan növləri təhlükə altındadır və müxtəlif qorunma statusuna malikdir. Azərbaycanda biomüxtəlifliyin qorunması həm milli və regional, həm də global əhəmiyyətə malikdir. Respublikamızda davamlı inkişafın təmin olunması baxımından bioloji müxtəlifliyin qorunması üçün

aşağıdakı strateji tədbirlərin həyata keçirilməsi məqsədə müvafiqdir:

- Biomüxtəlifliyin qorunmasına yönəldilmiş bütün ekoloji proseslərə, beynəlxalq konvensiyalara, digər ölkələrarası və regional müqavilələrə qoşulmaq;

- Bioloji müxtəlifliyin əhəmiyyətli komponentlərinin müəyyənləşdirilməsi və onların qorunması üçün əlavə tədbirlərin hazırlanması və həyata keçirilməsi;

- Biomüxtəlifliyin vəziyyətinin monitorinqi üçün ölkələrin flora və faunasının Qırmızı və Yaşıl Kitiablarının tərtibi və yeniləşdirilməsi;

- Xüsusi mühafizə olunan ərazilərdə müxtəlif qorunma statusuna malik olan bitki və heyvanlar aləminin bərpası üçün müvafiq şəraitin yaradılması;

- Nadir və kökü kəsilməkdə olan bitki və heyvan növlərinin genofonunun qorunmasının təmin edilməsi və onların xüsusi qorunan təbii ərazilərdə, botanika bağlarında, zooloji parklarda saxlanması üçün şəraitin yaradılması;

- Biomüxtəliflik üçün təhlükənin və bu təhlükə nəticəsində ilk növbədə təsir altına düşə bilən təbii bitki və heyvan növlərinin proqnozlaşdırılması;

- Biomüxtəlifliyin qorunması məqsədilə yeni milli parkların yaradılması.

13.3.8. Səhralaşmaya qarşı mübarizə

Azərbaycan Respublikası BMT-nin Səhralaşmaya qarşı mübarizə Konvensiyasını 1998-ci ildə ratifikasiya etmişdir. Səhralaşma ilə mübarizəyə dair milli fəaliyyət planının hazırlanması layihəsi üzərində işlər başlanmışdır. Layihənin yekunu kimi səhralaşmaya qarşı milli fəaliyyət planı hazırlanacaqdır ki, bu da özündə konkret tədbirlər sistemini birləşdirəcəkdir.

Bu konvensiyanın tələblərinin həyata keçirilməsinin respublikamız üçün böyük əhəmiyyəti vardır. Belə ki, qlobal iqlim dəyişmələri nəticəsində baş vermiş istiləşmə, meşələrin qanunsuz qırılması, torpaqların deqradasiyası, su mənbələrinin azalması quraqlığa gətirib çıxarır ki, bu da səhralaşma prosesinin sürətlənməsinə səbəb olur. Bütün bu səbəblərə görə səhralaşmaya qarşı mübarizə üzrə milli səviyyədə aşağıdakı strateji vəzifələrin yerinə yetirilməsi məqsədə müvafiqdir:

- Səhralaşma prosesinin təsirinə məruz qalmış torpaqların inventarlaşdırılması;

- Səhrələşməyə qarşı mübarizə üzrə milli fəaliyyət planının hazırlanması və həyata keçirilməsi;

- Səhrələşməyə qarşı mübarizə işlərinin effektivliyinin yüksəldilməsi məqsədilə proqnozlaşdırma və əhalinin məlumatlandırılması sisteminin yaradılması;

- Qlobal ekoloji problemlərin qarşılıqlı mənfi təsirinin qiymətləndirilməsi və müvafiq əks tədbirlərin həyata keçirilməsi;

- Meşəsiz ərazilərdə meşə zolaqları və yaşıllıqların yaradılması.

Yuxarıda göstərilən strateji tədbirlərin həyata keçirilməsi mövcud ekoloji problemlərin həll edilməsi və respublikamızın davamlı inkişaf yoluna keçməsində mühüm mərhələ olacaqdır.

13.3.9. Ekoloji şüurun formalaşması problemi

Ekoloji şüurun formalaşdırılması problemi müasir tərbiyə nəzəriyyəsinin başlıca məsələlərindən biridir. Bu yaşadığımız dövrdə ekoloji problemlərin çoxluğu ilə bağlıdır. Çətinliklər lokal və qlobal ekoloji ziddiyyətlərin artması, urbanizasiya, ifrat istehsal və istehlakın insanın maddi və mənəvi tələbatından artıq olması və s. ilə bağlıdır.

Ekoloji şüurun inkişafı insanların təbii mühitin qanunlarını

tam dərk etməsi fonunda formalaşır. Lakin insan ali təhsilli və yüksək mədəniyyətli olsa belə, təbiət haqqında ümumi məlumatlar onda ekoloji şüuru spontan formalaşdırmağa qadir deyildir. Bunun üçün hər bir adamın fərdi xüsusiyyətlərinə uyğun ekoloji təhsili olmalıdır. Təbiət və cəmiyyət arasındakı ziddiyyətlər ekoloji tərbiyədə didaktik və metodiki üsulların birgə tətbiq edilməsini tələb edir.

Ekoloji şüur o vaxt asan formalaşdırıla bilər ki, təlim və təhsil insanın rəşional və emosional şüuruna təsir edərək gündəlik həyatında və hərəkətlərində tətbiq edilsin. **Ekoloji şüur** - təbiəti qorumağın zəruriliyini, təbiətə qayğısız münasibətin fəlakətli nəticələrinin dərk edilməsidir. Bundan əlavə, ekoloji şüur – hər bir insanın yer kürəsində, bütövlükdə canlı həyatın qorumasında cavabdehliyini qəbul etməsidir. Ekoloji şüur elmi şüurun daha yüksək forması olub, digər şüur formalarından əlahiddə deyildir, əslində hamısı ilə üzvi vəhdətdə bəhrələnir. Ekoloji şüurun formalaşmasında həyat və təbiət gerçəkliklərinin sistemli dərk olunması böyük əhəmiyyətə malikdir.

1970-ci illərin sonunda dünyada ekoloji situasiya gərginləşməyə başlayarkən, elmi ictimaiyyət inanırdı ki, ekoloji ziddiyyətlərin yaranmasında ilkin səbəb yer üzündə insanların sayının sürətli artımı, sənayeləşmə və tələbatın xarakterik yüksək inkişaf sürəti, ümumilikdə iqtisadiyyatın kəskin

yüksəlişidir. Həmin dövrdə sübut olundu ki, insanların yaratdığı müasir texnologiyalar tədricən yaradıcısına qarşı yönəlir (texnoloji üstünlüklər nəzəriyyəsi). Ekoloji problemlərin yaranması və artmasının qarşısını almaq üçün inkişaf etməkdə olan ölkələr iqtisadiyyat və texnikanın yüksək inkişaf sürətindən imtina etməli, sənaye cəhətdən yüksək inkişaf etmiş ölkələrə isə əldə edilmiş iqtisadi səviyyədə "qalmaq" tövsiyə edilirdi. Özlərini "yeni ekoloji təfəkkürlü insanlar" adlandıranlar isə sübut edirdilər ki, planetimizdəki ekoloji böhran elmi şüur böhranının nəticəsidir. 80-ci illərin sonunda ekoloji destabilliyin başlıca səbəbini iqtisadi yüksəlişdə görənlər, bu böhranın səbəbini insanla təbiət arasında ilkin tarazlığın pozulmasında görənlərə əvəz olundu. Orta əsrlərdə insan şüurunda mənəvi, əxlaqi, dini anlayışlar aparıcı rol oynayırdsə, XIX və XX əsrlərdə istehlak və rahat həyat ideala çevrildi. Rahat həyat əldə etmək uğrunda insan xoşbəxtliyi nəinki əldə etmədi, hətta təbiət ilə özünün problemsiz yaşamaq imkanından məhrum oldu. Bəşəriyyət ancaq XXI əsrin əvvəlindən etibarən dərk etdi ki, insan təbiətin hakimi deyil, onun övlədidir. Yeni ekoloji şüur tərəfdarları bəşəriyyətin təcrübəsini özünəməxsus surətdə izah etməyə başladılar. Onlar texniki elmlərin əhatə dairəsini məhdudlaşdıraraq, istənilən məhsuldar və texnoloji fəaliyyəti təkcə texniki anlamda deyil, ekoloji baxımdan effektivliyini

hesablamağı vacib sayırdılar. Məsələn, "Dərin ekoloqları" belə hesab edirlər ki, hər bir insanın tələbatının azca artması qlobal böhranı daha da kəskinləşdirəcək, insanın bioloji növ kimi məhvinə səbəb ola biləcəkdir.

Ekoloji şüurun getdikcə inkişaf etməsi qlobal ekoloji böhranı aradan qaldırmağa qadirdir. Ekoloji şüur biososial ekoloji böhranın qarşısını almaqda qlobal strategiya qurmağa yönəlmişdir. Lokal deyil, qlobal strategiya ona görə daha məqsədəuyğun hesab edilir ki, problemlər təkcə lokal, regional xarakter daşımır, müxtəlif ərazilərdə, landşaftlarda, xalqlarda və ölkələrdə təkrar olunur.

Ekoloji şüurun formalaşdırılması "insan – təbiət" qarşılıqlı münasibətləri sistemində dəyərlərin yenidən müəyyənləşdirilməsini və dünyaya baxışın kəskin yenidən qurulmasını nəzərdə tutur. Yenidənqurmada məqsəd hər bir adamın ekoloji davranış normasını formalaşdırmaqdır.

Ekoloji böhrandan çıxmağın real imkanları cəmiyyətin yüksək mənəvi potensialı ilə əlaqəlidir. Ekoloji şüurun formalaşması isə cəmiyyətin ekoloji etikası, mənəviyyəti, əxlaqi şüurunun da formalaşmasına təkan verir. Bu mənada bir sıra konsepsiyalar özünün nəzəri və tətbiqi xüsusiyyətlərinə görə nəzər diqqəti xüsusən cəlb edir. Onlardan biri ekoloji münasibətlərə də şamil edilən, hüquq fəlsəfəsinə aid

konsepsiyadır. Ekoloji şüurda hüquq fəlsəfəsi F.Bekon tərəfindən elan edilən "insanın təbiət üzərində hökmranlığı" prinsipində öz əksini tapır. Cəmiyyətin inkişafı prosesində insanın təbiətə təsiri imkanları genişlənmiş, nəticədə "insan – təbiət" münasibətlərində həm dağıdıcı, həm də yaradıcı tendensiyalar üstünlük təşkil etməyə başlamışdır. Ağıllı insan yaranana qədər təbiətin üzvi və qeyri – üzvi obyektləri arasında bərqərar olmuş münasibətlər insan tərəfindən heyvanların əhliləşdirilməsi və bitkilərin mədəniləşdirilməsi dövründə kəskin dəyişikliklərə məruz qalmışdır. Təbiətdəki münasibətlərin yeni forması – insanın tələbatını ödəmək naminə təbiətin məqsədli dəyişdirilməsi ideyası yaranmışdır, yəni insanın təbiət üzərində hökmranlığı bərqərar olmuşdur. İnsanda təbiətə qarşı münasibətdə hüquqi konsepsiyaları formalaşdırmaq və tətbiq etmək imkanı yaranmışdır. Başqa canlılardan fərqli olaraq, insan təbiətinin özündə dəyişikliklərə, tələbatların ödənilməsinə daimi meyllidir. İnkişafı dayandırmaq qeyri–mümkün olduğundan (bu həm də insanın mahiyyətinə ziddir), hüquqi konsepsiya yalnız təbiətə müdaxilənin mümkün, yaxud mövcud formalarından birinin seçilməsi ilə bağlıdır. İnsanın bu təbiətə müdaxilə hüququndan imtina etməsi, əslində öz insani mahiyyətindən imtina etməsidir. Müasir dövrdə "insanın təbiət üzərində hökmranlığı" ifadəsində gen mühəndisliyinin

inkişafından irəli gələn yeni mövzu gətirilmişdir: nəinki təbiətə, insana da elə müdaxilə imkanı yaranmışdır ki, nəticədə global ekoloji vəziyyət tam dəyişdirilə bilər. İnsanın bu yeni fəaliyyət növü ilə bağlı nəhəng dəyişikliklər spektrini əvvəlcədən sezmək praktiki olaraq qeyri–mümkün olduğundan, təkamül və kotəkamül (təkamül nəticəsi yeni təkamül dəyişiklikləri) “insan – təbiət” xətti boyunca təsəvvürolunmaz təhlükələr yaranması mümkün olacaqdır. Bu təhlükəni dərk etmək ekoloji şüurun başlıca elementidir. Digər tərəfdən, onu da nəzərə almaq lazımdır ki, biotexnologiyanın intensiv inkişafını ləngitmək təkcə mənəvi – etik şüura əsaslanıb bəşəriyyəti bu yoldan çəkəndirmək qeyri – mümkündür. Məhz bu səbəbdən, ekoloji şüur heç olmasa biotexnologiyanın neqativ nəticələrini minimuma endirmək qabiliyyətinə malik bilikləri də əhatə etməlidir.

Digər konsepsiya yuxarıdakı konsepsiyaya tam əks mövqedədir. Bu konsepsiyaya görə yaranmış ekoloji münasibətləri ciddi pozacaq müdaxilələrdən tam imtina edilməlidir. Bu konsepsiya son dövrlərin iri ekoloji fəlakətlərinə (Çernobil reaktorunda qəza, nəhəng neft daşıyan tankerlərin qəzalara uğraması) müdaxilə etmək əleyhdarlarının sayını kəskin artırmışdır (məsələn, müxtəlif ölkələrin Yaşıllar hərəkatı).

Beləliklə, iki əks ideya: təbiət üzərində hökmranlıq və təbiəti müdafiə ideyaları arasında mübarizə davam edir. Yaranmış

vəziyyətin çətinliyi hər bir ideyanın o birinin heç bir arqumentini qəbul etməməsidir. İdeal halda onlar bir – birini tamamlamalıdır. Ən optimal, təbiət üçün harmonik situasiya insanı vəziyyətin ağası kimi təbiəti qorumaq hüququnu üzərinə götürməsidir. Təbiətə təsir üsulunun seçilməsi prosesində hüquqi tənzimləmə və məhdudlaşdırma ona görə aparılmalıdır ki, neqativ nəticələr minimuma endirilsin, insanın yaşayacağı biogeosenozun başlıca aparıcı prinsipləri qorunsun.

Müasir ekoloji şüurun əsasında daha iki bir – birinin diametral əksi olan fəlsəfi – metodoloji konsepsiya vardır. Birincisində buna əsaslanırlar ki, təbiət qeyri – mükəmməldir, onun qeyri – mükəmməliyini artıran bir tərəfdən antropoloji təsirdirsə, digər tərəfdən əzəldən mövcud olan nöqsanlardır. Yaranmış ekoloji böhranlardan çıxmaq üçün bu konsepsiya tərəfdarları insanın təbiətdə yaşamasını yüngülləşdirən ekoloji istehsalatı artırmağı (bu əslində natural təsərrüfata qayıdışdır) təklif edirlər. Konsepsiya praktiki həyatda reallaşsa, təbii və ictimai mühit ümumiləşərdi, daha doğrusu ictimai mühit təbii yaşayış mühitini “udardı”. Belə bir aqibət təbiətlə cəmiyyət arasında yaranmış titrək, davamsız tarazlığı məhv edə bilər.

Digər metodoloji konsepsiya tərəfdarları təklif edir ki, mövcud təbii yaşayış mühitini yalnız qorumaq və müdafiə etmək lazımdır. Bundan əlavə elmi – texniki tərəqqinin labüdlü-

yü qəbul edilsə də, onu elə həyata keçirmək lazımdır ki, sərvətlərə maksimal qənaət edən və təbiəti zədələməyən texnologiyalar bərqərar olsun. İkinci konsepsiya daha arzuolunan olsa da, onun da bir sıra naməlumları vardır. Naməlumların sırasına təbii və süni yaşayış mühitini – texnosferanı hansı həcmdə və nə dərəcədə dəyişdirmə zərurəti məsələləri daxildir.

Yeni ekoloji şüur tərəfdarları – ekolojistlərin fikrincə, insanların istehsal fəaliyyəti öz əsasını tədricən dəyişməlidir. Ekoloji istehsal adlandırılacaq istehsal vasitələrinin yenidən modernləşməsi labüddür. Ekoloji istehsal təbii biokimyəvi ritmlərə yönəlmiş, biosferin dayanıqlı tarazlığını pozmayan istehsal üsulları üstün tutulur. Başlıca məsələ məhsulun qısamüddətli artımı deyil, cəmiyyətin uzunmüddətli sabitliyini təmin edən inkişafa nail olmaqdır. İqtisadi artım yalnız vasitə olub, məqsəd deyildir: iqtisadi müvəffəqiyyətlər ekoloji qeyri – sabitliyin adekvat əvəzi kimi qiymətləndirilməməlidir.

Bəşəriyyətin tarixi boyunca iqtisadi artım yalnız təbiətin hesabına biosferin və ekoloji vəziyyətin zərərinə baş vermişdir. Müasir ictimai istehsal üsuluna dair yanlış hesab edilən fikirlərdən biri cəmiyyətin iqtisadi artım sürətinin onun rifah dərəcəsilə eyniləşdirilməsidir. Əslində, bu o zaman doğrudur ki, istehsal sərvətlərdən səmərəli surətdə istifadə edən

texnologiyalar əsasında qurulsun (yeni yüksək dərəcədə ekoloji istehsal olsun). Cəmiyyət daha bir səhvdən yaxa qurtarmalıdır: bu iri müəssisənin həmişə kiçik müəssisədən daha intensiv işləməsi fikridir. İqtisadi inkişafın özünəməxsus amillərindən irəli gələn bu təsəvvür, başlanğıcını kapitalın ilkin yığılı dövründən götürür. İri istehsal sahələrinin yaradılması, kiçik müəssisələrin birləşməsi və bir müəssisənin digəri tərəfindən "udulması" anlayışları da həmin dövrdə yaranmışdır. Həmin tarixi dövrdə bu, həqiqətən çox sərfəli idi. Lakin yeni yüksək texnoloji istehsalın hökm sürdüyü indiki dövrdə təsərrüfatın ən intensiv forması məhz kiçik müəssisə tərəfindən həyata keçirilir, iri müəssisələr daha çox ekstensivliyini büruzə verir. Kiçik müəssisələr nəinki təbiətə zərərli təsiri azaltmağa, həm də istehsal prosesini maksimal sürətdə intensivləşdirməyə qadirdir. Standart, kütləvi istehsal dövrü özü ilə bərabər həyatın standartlaşması kimi kəskin neqativ hadisəyə səbəb olmuşdur.

"Dərin ekologiya" tərəfdarları müasir texnologiyaları sonrakı iqtisadi inkişafı bilavasitə bağlayırlar. Onlar təklif edir ki, əvvəlcə insana və təbiətə qayğı ilə yanaşmanı təmin edən yüksək texnoloji tullantısız istehsalı keçilməlidir. Bu zaman insanın həyat tərzi və onun keyfiyyəti köklü sürətdə dəyişəcək, nəticədə insanın öz ətraf mühiti haqqında təsəvvürləri və bəşəriyyətin mövcudluq şərtləri əsaslı dəyişikliyə məruz

qalacaqdır.

Ekoloji şüurun formalaşdırılması yollarına aşağıdakıları aid edirlər:

- texnika və texnologiyanın ekologiyalaşması;
- təbiəti qoruma sahəsində hüquqi norma və hüquqi təsir mexanizmlərinin təkmilləşdirilməsi;
- təbiət və cəmiyyət üzərində təbiətşünaslıqda istifadə olunan elmi-təcrübi, eksperimental üsullardan, ekoloji gələcəyi proqnozlaşdırmaq məqsədilə ekosistemlərin global modeləşdirilməsinə keçid (elmi dildə in vivo-dan in vitro-ya keçid);
- təhsilin humanistləşdirilməsi, təlim-tərbiyə, təhsilin bütün pillələrinə ekoloji problematikanın daxil edilməsi.

Beləliklə, yalnız cəmiyyətdə insan həyatının bütün sahələrinin ekologiyalaşdırılması ictimai şüurda yenidənqurmaya və yeni həyat keyfiyyətlərini yaratmağa səbəb olacaq, İnsan, Cəmiyyət və Möhtəşəm Təbiət harmonik dayanıqlı inkişafa qədəm qoyacaqdır.

14. Ətraf mühitin mühafizəsinin əsas prinsipləri və ekoloji dövlət proqramının məqsədi.

14.1. Ətraf mühitin mühafizəsinin əsas prinsipləri

Ətraf mühitin mühafizəsi aşağıdakı prinsiplərə əsaslanır:

- sosial-iqtisadi, mənəvi-estetik problemlərin qarşılıqlı həlli;
- ərazilərdə ekoloji tarazlığın təmin edilməsi və pozulmuş təbii ekoloji sistemlərin bərpası;
- təbii ehtiyatların səmərəli istifadə olunması və bərpası, təbiətdən istifadənin və ətraf mühitin mühafizəsinin iqtisadi stimullaşdırılmasının tətbiq edilməsi;
- ətraf mühitin bioloji müxtəlifliyinin qorunmasının təmin edilməsi;
- dövlət nəzarəti, ətraf mühitin mühafizəsi haqqında qanunvericiliyin pozulmasına görə məsuliyyət;
- ətraf mühitə zərər vurulmasının qarşısının alınması və vurulan zərərin qiymətləndirilməsi;
- ətraf mühitin mühafizəsi sahəsində əhəlinin və ictimai birliklərin iştirakı;
- ətraf mühitin mühafizəsi sahəsində beynəlxalq əməkdaşlıq.

14.2. Ekoloji dövlət proqramının əsas məqsədi

Azərbaycan Hökuməti Dünya Bankına müraciət etmiş və Bakı şəhərinin ətrafında, Abşeron yarımadasında inkişafı ilə bağlı yaranan çətinlikləri aradan qaldırmaq üçün nəzərdə tutulmuş iddialı Ekoloji Dövlət Proqramını (EDP) həyata keçirməyə yardım etməyə dəvət etmişdir. Ekoloji Dövlət Proqramının əsas məqsədi, şəhərsalma üçün ən önəmli ərazilərin sürətli iqtisadi və demoqrafik inkişafı üçün zəruri olan torpaqları təmizləməklə ətraf mühitlə bağlı yaranmış riskləri aradan qaldırmaqdır. İnkişafı ilə bağlı əsas məsələlər aşağıdakılardır:

14.2.1. Ətraf mühitin vəziyyətinin davamlı şəkildə pisləşməsi

Abşeron yarımadası 150 illik neft hasilatı nəticəsində ağır şəkildə çirklənməyə məruz qalmışdır. Bu mədəni fəaliyyəti nəticəsində neftlə çirklənmiş ərazilərin sahəsi təqribən 30000 hektardır və bundan 15000 ha ərazi daha çox çirklənməyə məruz qalmışdır və ətraf mühitlə bağlı əsas narahatlıq mənbəyidir. Bu ərazidə, karbohidrogenlər torpağa və süxurun bir neçə metr dərinliyinə hopmuşdur. Bu cür vəziyyət, davamlı çirklənmənin mənbəyi olan burğu avadanlığı və neft nasoslari kimi hələ də

fəaliyyətdə olan yüzlərlə istehsalat obyektinin mövcud olması ilə ağırlaşır. Yarımadadakı neft hasilatı həmçinin Xəzər Dənizinə də təsir etmişdir, belə ki, iri həcmdə çirkli sular dənizə axıdılmış və radioaktiv tullantılar (təbii radionuklidlərin təsiri) əmələ gəlmişdir. Nəhayət, sürətli şəhərləşmə və zəif idarəçilik potensialı sanitar vəziyyəti və bərk tullantıların idarə edilməsini ciddi şəkildə kəlamışdır.

14.2.2. Sürətli şəhərləşmə nəticəsində torpağa yaranan tələbat

Son bir neçə ildə bir çox insanlar özlərinə və ailə üzvlərinə iş və yeni imkan axtarmaq üçün Abşeron yarımadasına və onun əsas iki şəhərinə, Bakı və Sumqayıta köçmüşlər. Sürətlə artan əhali və iqtisadi canlanma torpağa tələbatı xeyli artırmışdır. Bakı keçmiş neft yataqlarının və digər çirklənmiş ərazilərin əhatəsində yerləşir; bu isə şəhərin böyüməsinə öz təsirini göstərmişdir – belə ki, şəhər bu çirklənmiş ərazilər üzündən dağınıq şəkildə artmış və sözün hərfi mənasında bütün yarımadaya yayılmışdır və bir çox yerlərdə əhalinin ən təməl infrastrukturdan belə istifadə imkanını çox azdır. Ağır çirklənməyə məruz qalmış

ərazilərdə qeyri-rəsmi yaşayış massivləri genişlənməklə əhalinin sağlamlığına ciddi təhlükə yaradır. Eyni zamanda, sürətlə artmaqda olan yaşayış massivlərinə yaxın yerləşən bu çirklənmiş torpaqlar təmizlənsə, yenidən inkişaf üçün yüksək potensiala malik olar.

14.2.3. Torpağın səmərəli idarəçiliyinə ehtiyac

Böyük Bakı üçün regionun planlaşdırılması, inkişafı və kapital investisiyaları üzrə kompleks strategiya yoxdur. Ən son hazırlanmış Ümumi Plan 1970-ci illərin ortalarına təsadüf edir. Bu plan hazırda şəhərləşmiş ərazilərin yalnız kiçik bir hissəsini əhatə edir və son 15 ildə yaranmış yeni yaşayış massivlərini əhatə etmir. Abşeron Yarımadasında torpaq üzərində mülkiyyət hüququ və yaxud istifadəsi haqqında çox az məlumat mövcuddur və bu məlumatın əksəriyyəti çox köhnədir. Torpaqların təmizlənməsi və landşaftın bərpa edilməsi üçün təmizlənəcək torpaqları prioritetləşdirən sistemli yanaşmanın olması vacibdir. Hər hansı sahənin bərpası üçün çəkiləcək xərc birbaşa onun gələcək istifadə təyinatından asılıdır.

28 sentyabr 2006-cı ildə 1697 sayılı Prezident Sərəncamı ilə təsdiq olunmuş **Ekoloji Dövlət Proqramı**

(EDP) Hökumətin bu çətinliyi aradan qaldırmaq üçün atdığı praktiki addıma zəmin yaratmışdır. Bu proqram kompleks plan olub infrastrukturun yenilənməsi, qaydaların və tənzimləyici bazanın təkmilləşdirilməsi yolu ilə həm torpaqların təmizlənməsi/rekultivasiyasını, təhlükəli və qeyri-təhlükəli tullantıların və ətraf mühitin qabaqcıl şəkildə idarə olunmasını həyata keçirməyi nəzərdə tutur. Sərəncama əsasən EDP-nın icrası üzərində ümumi nəzarəti və əlaqələndirməni Nazirlər Kabineti həyata keçirəcəkdir.

14.3. Azərbaycanın ətraf mühit qanunvericiliyi və proseduraları.

14.3.1. Azərbaycan Respublikasının Konstitusiyası (1995) bəyan edir ki, təbiət və bütün təbii ehtiyatlar xalqa mənsubdur. Azərbaycan Respublikasının vətəndaşları təbiəti və onun resurslarını mühafizə etməyə borcludurlar. Dövlət öz növbəsində torpağın, su resurslarının, flora və faunanın səmərəli və elmi əsaslandırılmış istifadəsini, onların müdafiəsini, havanın keyfiyyətinin təmin edilməsini, təbii ehtiyatların inkişaf etdirilməsini, onların bərpa edilməsini və ətraf mühitin keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasını öz üzərinə götürür.

14.3.2. “Ətraf Mühitinin Mühafizəsi Haqqında” Qanun

“Ətraf Mühitinin Mühafizəsi Haqqında” qanun təbii ehtiyatların mühafizəsini və onların səmərəli istifadəsini tənzimləyən əsas qanunlardan biridir (1999). Qanun təbiətin mühafizəsinin əsas prinsiplərini, dövlətin, bu sahədə olan ictimai təşkilatların və vətəndaşların hüquq və vəzifələrini müəyyən edir, təbiəti mühafizə qanunvericiliyin tələblərinin pozulmasına görə məsuliyyətinin əsaslarını təmin edir, Ətraf mühitin qiymətləndirilməsinin keyfiyyəti üçün əsas normativləri, iqtisadi fəaliyyət sahəsi üçün ekoloji tələbləri qəbul edir, ekoloji monitorinq və nəzarətdə ictimaiyyətin rolunu əhatə edir.

Ətraf mühitin Mühafizəsi Haqqında Qanun (Maddə 42) Dövlət Ekoloji Ekspertizasının əsas məqsəd və vəzifələrini müəyyən edir.

Bundan başqa, ətraf mühitin mühafizəsi və təbiətdən istifadənin tənzimlənməsi ilə əlaqədar məsələlər Azərbaycan Respublikasının aşağıdakı müvafiq qanunları ilə tənzimlənir: Su Məcəlləsi (1997), Torpaq Məcəlləsi (1999), Meşə Məcəlləsi (1997), *Daxili orqanlar haqqında (1998), Floranın Mühafizəsi Haqqında (1996), Fauna Haqqında (1999), İcbari Sığorta Haqqında*

(2002), Radioaktiv Tullantılar Haqqında (1994), İstehsalat və məişət tullantıları Haqqında (1998), Əhalinin Radioaktiv Təhlükəsizliyi Haqqında (1997), Sanitariya və Epidemioloji Təhlükəsizlik Haqqında (1992), Meliorasiya və Suvarma Haqqında (1996), Su Təminatı və Çirkab Suları Haqqında (1999), Hidrotexniki Qurğuların Təhlükəsizliyi Haqqında (2002), Dövlət Torpaq Kadastrı, torpaqların monitorinqi və yerin strukturu haqqında (1998), Pestisidlər və Aqrokimyəvi maddələr Haqqında (1997), Torpaq Məhsuldarlığının Mühafizəsi Haqqında (1999), Xüsusi Mühafizə olunan təbii sahələr və obyektlər haqqında (2000).

15. Ətraf mühitin monitorinqi.

15.1. Ekoloji monitorinq haqqında ümumi məlumat və onun vəzifələri

Monitorinq ətraf mühitin hərtərəfli analizi, onun ekoloji vəziyyətinin qiymətləndirilməsi, ona təbii və antropogen təsirlərin öyrənilməsi məqsədini daşıyır. Monitorinq latınca monitor (nəzər salmaq) sözündən götürülmüşdür. Monitorinq antropogen təsirlərdən biosferdə və yaxud da onun ayrı-ayrı elementlərində baş vermiş dəyişikliklərə

nəzarət (ölçülməsi), onların qiymətləndirilməsi və proqnozlaşdırılmasından ibarətdir.

Ətraf mühitin monitorinqi — təbii və antropogen təsirlər nəticəsində ətraf mühitə yayılan zərərli qaz, maye və bərk haldakı tullantılara kəmiyyət və keyfiyyət cəhətdən nəzarətin elmi əsaslarla həyata keçirilməsi olub, hava, su, torpaq mühitlərinin vəziyyətlərinin qiymətləndirilməsi və proqnozlaşdırılması məqsədi ilə onların kimyəvi tərkibini, çirklənmə dərəcəsini, radioaktiv, hidrobioloji xüsusiyyətlərini, fiziki xassələrini müəyyən edən müntəzəm müşahidə və tədqiqatlar sistemindən ibarətdir.

Ətraf mühitə antropogen və təbii təsirlərin məhdudiyət səviyyəsinin göstəricisi buraxıla bilən ekoloji yükdür (BBEY). Ekosistem və biosferin normal fəaliyyəti yalnız BBEY səviyyəsində mümkündür.

Ətraf mühitin və təbii ehtiyatların dövlət monitorinq sistemini Azərbaycan Respublikasının Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi yaradır və bu fəaliyyəti Azərbaycan Respublikasının digər müvafiq icra hakimiyyəti orqanları ilə birgə həyata keçirir. Təbiətdən istifadəçilər ətraf mühitin mühafizəsi sahəsində dövlət nəzarətini həyata keçirən orqanların tələbi ilə ətraf mühitin və təbii

ehtiyatların monitorinqi üzrə Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi tərəfindən müəyyən edilmiş formalar əsasında lazımi məlumatlar təqdim edirlər. Ətraf mühitin və təbii ehtiyatların dövlət monitorinqi Azərbaycan Respublikasının qanunları, Azərbaycan Respublikası Prezidentinin fərman və sərəncamları, Azərbaycan Respublikası Nazirlər Kabinetinin qərar və sərəncamları, ətraf mühitin mühafizəsi sahəsində Azərbaycan Respublikasının tərəfdar çıxdığı beynəlxalq müqavilələr (konvensiyalar, sazişlər və s.) və bu Əsasnamə əsasında həyata keçirilir. Ətraf mühitin və təbii ehtiyatların dövlət monitorinqi sistemində aşağıdakılar daxildir:

- atmosfer havasının monitorinqi;
- su obyektlərinin monitorinqi;
- torpaqların monitorinqi;
- mineral-xammal ehtiyatlarının monitorinqi;
- bioloji ehtiyatların monitorinqi;
- atmosfer yağıntılarının (yağış, qar) monitorinqi;
- radioaktivliyin monitorinqi;
- ətraf mühitə zərərli fiziki təsirlərin monitorinqi;
- tullantıların monitorinqi;
- sanitariya-epidemioloji monitorinq;

- ekzogen geoloji və seysmogeodinamik proseslərin ətraf mühitin vəziyyətinə təsirinin monitorinqi;
- xüsusi mühafizə olunan təbiət ərazilərinin monitorinqi.

15.2. Atmosfer havasının monitorinqi

Atmosfer havasının monitorinqi — atmosfer havasının vəziyyətinin, çirklənməsinin, onda baş verən təbii hadisələrin öyrənilməsi, qiymətləndirilməsi və proqnozu məqsədi ilə müşahidə və nəzarət sistemidir. Atmosfer havası təbii ehtiyat hesab edilmədiyindən, karbon iki oksid istisna olmaqla, atmosfer havasının komponentləri monitorinq zamanı nəzərə alınmır.

Atmosfer havasının çirklənməsinin monitorinqi — təbii proseslər və antropogen fəaliyyət nəticəsində atmosfərə atılan zərərli qaz, maye və bərk tullantılara kəmiyyət və keyfiyyət cəhətdən nəzarətin elmi əsaslarla həyata keçirilməsindən ibarətdir. Atmosfer havasında kükürd, karbon və azot oksidləri, toz, qurum, fenol, freon və digər zərərli maddələrin qatılığını müəyyənləşdirmək üçün üç kateqoriyadan ibarət müşahidə və nəzarət məntəqələri təşkil edilir: 1) stasionar müşahidə məntəqələri sisteməti və uzunmüddətli müşahidələr aparılması

üçün nəzərdə tutulur. Bu məntəqələr hava nümunələrinin götürülməsi, atmosfərə atılan tullantıların fasiləsiz qeydiyyatının aparılması və meteoroloji parametrlərin müəyyənləşdirilməsi üçün zəruri olan cihaz və avadanlıqlarla təchiz olunur; 2) səyyar məntəqələr tələb olunan yerlərdə və istənilən vaxtlarda ölçü cihazları vasitəsilə müntəzəm olaraq müşahidələr aparmaq, hava nümunələri götürmək və meteoroloji müşahidələr aparılması üçün nəzərdə tutulur; 3) məşələlti postlar tüstü və qaz məşəlləri altında birdəfəlik müşahidələr aparmaq üçün nəzərdə tutulur.

Atmosfer havasının çirklənməsi üzərində müşahidələr stasionar və səyyar məntəqələrdə aparılır.

15.3. Su obyektlərinin monitorinqi

Su obyektlərinin monitorinqi — onların vəziyyətində baş verən proseslərin vaxtında aşkara çıxarılması, qiymətləndirilməsi, həmin proseslərin inkişafının proqnozlaşdırılması və zərərli təsirin qarşısının alınması, su təchizatı və su mühafizəsi sistemlərinin təkmilləşdirilməsi məqsədi ilə su obyektlərinin hidroloji, hidrogeoloji, hidrobioloji və hidrokimyəvi göstəricilərinə müntəzəm müşahidə və nəzarət sistemindən ibarətdir.

Su obyektlərinin dövlət monitorinqi dövlət su kadastrı hüdudlarında aparılır. Su kadastrı özündə vahid dövlət su fondunun tərkib hissələri olan: 1) yerüstü su obyektləri (çaylar, göllər, su anbarları, kanallar, gölməçələr və buzlaqlar); 2) yeraltı su obyektləri (quyular, kəhrizlər, məcraltı su götürücüləri və s.); 3) sərhəd su obyektləri;

Xəzər dənizinin (gölünün) Azərbaycan Respublikasına mənsub olan bölməsi, onların su ehtiyatları, su obyektlərindən istifadə və su obyektlərinin istifadəçiləri barədə məlumatların məcmusudur.

Dövlət Su Kadastrının (DSK) nəşr olunan hissəsi aşağıdakı struktura malikdir: 1) yerüstü sular bölməsi; 2) yeraltı sular bölməsi; 3) sulardan istifadə bölməsi.

Su obyektlərinin çirklənməsinin monitorinqi

Su obyektlərinin çirklənməsi — suların keyfiyyətini pisləşdirən, su obyektlərinin səthinə, dibinə və ətrafına mənfi təsir edən zərərli maddələrin tökülməsi və axıdılmasıdır.

Yerüstü su obyektlərinin fon tərkibi və çirklənməsinin monitorinqi təbii proseslərin fonunda antropogen təsirləri müəyyən etmək üçün su ehtiyatlarının hidroloji, hidrokimyəvi və hidrobioloji

göstəricilərində olan dəyişikliklərin təhlili, qiymətləndirilməsi və proqnozlaşdırılmasından ibarətdir.

Yerüstü su obyektlərinin (su axınları və sututarlar) fon tərkibi və çirklənməsinin monitorinqinin əsas məqsədi su ehtiyatlarının mühafizəsi, onlardan səmərəli istifadə olunması və yerüstü su obyektlərinin optimal idarə edilməsi üçün suyun keyfiyyət göstəricilərinə nəzarətin elmi əsaslarla həyata keçirilməsidir.

Bu məqsədlə aşağıdakı tədbirlərin həyata keçirilməsi tələb olunur: 1) ölkə çayları, gölləri və sututarlarının sularının fon tərkibi və çirklənməsi üzrə müntəzəm (sistematik) müşahidələrin təşkil edilməsi; 2) su obyektlərində kimyəvi birləşmələrin və çirkləndirici maddələrin balansının hesablanması, o cümlədən kimyəvi və çirkləndirici maddələrin transsərhəd çaylarının su axını ilə qonşu ölkələrdən respublikamızın ərazisinə gətirilməsinə nəzarətin təşkili; 3) ölkə çayları, gölləri və sututarlarının çirklənmə səviyyəsinin qiymətləndirilməsi və proqnozlaşdırılması.

Yerüstü su obyektlərinin çirklənmə səviyyəsinin qiymətləndirilməsi və proqnozlaşdırılması məqsədi ilə daimi müşahidə məntəqələri su obyektlərinin aşağıdakı hissələrində təşkil olunur:

- antropogen təsirə məruz qalmayan hissələrində (fon tərkibi üzrə);
- şəhərlər və iri yaşayış məntəqələrinin kommunal-məişət tullantı sularının su obyektinə axıdılan hissəsində;
- iri sənaye müəssisələrinin tullantı sularının su obyektinə axıdılan hissəsində;
- suvarılan kənd təsərrüfatı sahələrindən kollektor — drenaj sularının su obyektinə axıdılan hissələrində;
- su obyektlərinin balıqçılıq üçün əhəmiyyətli olan hissələrində;
- transsərhəd çaylarının respublika ərazisinə qonşu ölkələrdən daxil olan hissələrində;
- su obyektlərinin kurort-sağlamlıq, istirahət və idman üçün istifadə olunan hissələrində;
- iri çayların mənsəblərində.

Yerüstü su obyektlərinin çirklənməsinin vəziyyəti haqqında lazımi və real informasiyanın toplanması ilə bağlı monitoring məntəqələri dörd kateqoriyaya bölünür və aşağıdakı qaydada təşkil olunur:

- I kateqoriyalı məntəqələr: orta və iri su obyektlərinin (sututar və su axınlarının) iqtisadiyyat üçün böyük əhəmiyyətli hissələrində; 1 mln.-dan çox əhalisi olan iri

sənaye şəhərlərinin yaxınlığında; xüsusi qiymətli su orqanizmlərinin kürülmə və qışlama yerlərində; fəvqəladə çirklənmə hallarının təkrar olduğu hissələrdə; tullantı sularının həddən çox axıdılması nəticəsində yüksək çirklənmə vəziyyəti olan yerlərdə təşkil olunur. Xüsusi hallarda kiçik suları və su axınlarında I kateqoriyalı məntəqələr təşkil edilə bilər. Bu kateqoriyalı məntəqələrdə: su mühitinin hidroloji və hidrokimyəvi göstəriciləri üzrə müşahidələr hər gün; 2-3 xarakterik çirkləndiricilər üzrə müşahidələr ayın hər dekadasında; bütün mümkün çirkləndiricilər üzrə müşahidələr ayda bir dəfə; suyun fon tərkibi və çirkləndiricilər üzrə tam həcmli müşahidələr hidroloji rejimin bütün fazalarında (adətən ildə 7 dəfə) aparılır. Hidrobioloji göstəricilər — fitoplankton, zooplankton, zoobentos və perifitonun göstəriciləri üzrə ayda bir dəfə, bu göstəricilərlə yanaşı, makrofitlər, fitobentosun fotosintez intensivliyi və mikrobioloji göstəricilər üzrə hər rübdə bir dəfə müşahidələr aparılır;

- II kateqoriyalı məntəqələr: su obyektlərinin əhalisinin sayı 0,5-1,0 mln. olan şəhərlər yerləşən hissələrində; çayların Azərbaycan Respublikasının dövlət sərhədi ilə kəsişdiyi yerlərində; su canlılarının kürülmə və qışlama

yerlərində; çayların balıq təsərrüfatı üçün əhəmiyyətli olan su bəndlərinin yaxınlığında; kollektor-drenaj və sənaye tullantı sularının mütəşəkkil axıldığı/atıldığı yerlərdə, suyun orta çirklənmə səviyyəsinin olduğu rayonlarda və çayların mənsəblərində təşkil olunurlar. Məntəqələrdə: vizual müşahidələr — hər gün, su mühitinin hidroloji və hidrokimyəvi göstəriciləri üzrə müşahidələr — ayın hər dekadasında, bütün mümkün çirkləndiricilər üzrə müşahidələr — ayda bir dəfə, suyun fon tərkibi və çirkləndiricilər üzrə tam həcmli müşahidələr hidroloji rejimin bütün fazalarında (adətən ildə 7 dəfə) aparılır. Hidrobioloji göstəricilər — fitoplankton, zooplankton, zoobentos və perifitonun göstəriciləri üzrə ayda bir dəfə, bu göstəricilərlə yanaşı, makrofitlər, fitobentosun fotosintez intensivliyi və mikrobioloji göstəricilər üzrə hər rübdə bir dəfə müşahidələr aparılır;

- III kateqoriyalı məntəqələr: su obyektlərinin əhalisinin sayı 0,5 mln.-dan az olan orta və kiçik yaşayış məntəqələrinin yerləşdiyi və əhalinin kütləvi istirahət etdiyi zonalarında, su obyektinə müxtəlif tullantı sularının mütəşəkkil axılması/atılması nəticəsində zəif çirklənmə səviyyəsi müşahidə edilən zonalarda, böyük və orta çayların suqovuşanlarında, böyük çayların və sututarların

çirklənmiş qollarının mənşəblərində təşkil olunur. Bu məntəqələrdə suyun hidroloji və hidrokimyəvi göstəriciləri və bütün mümkün çirkləndiricilər üzrə müşahidələr ayda bir dəfə, suyun fon tərkibi və çirkləndiricilər üzrə tam həcmli müşahidələr isə hidroloji rejimin bütün fazalarında (adətən ildə 7 dəfə) aparılır. Hidrobioloji göstəricilər fitoplankton, zooplankton, zoobentos və perifitonun göstəriciləri üzrə vegetasiya dövründə ayda bir dəfə, bu göstəricilərlə yanaşı, makrofitlər, fitobentosun fotosintez intensivliyi və mikrobioloji göstəricilər üzrə hər rübdə bir dəfə müşahidələr aparılır;

- IV kateqoriyalı məntəqələr stasionar hidroloji şəbəkədə su obyektlərinin təbii fon tərkibinin öyrənilməsi məqsədi ilə sututar və su axınlarının çirklənməyə məruz qalmayan hissələrində, həmçinin təbii milli parkların və qoruqların ərazilərindəki su obyektlərində təşkil olunurlar. Bu məntəqələrdə müşahidələr çayların (göllərin) hidroloji rejiminin əsas fazalarında (adətən il ərzində 7 dəfə) kimyəvi tərkibi üzrə tam həcmdə aparılır.

Kateqoriyalarından asılı olmayaraq müşahidə məntəqələrinin hamısında hər gün su obyektinin ümumi vəziyyəti üzrə və kimyəvi analiz üçün su nümunələri

götürülən zaman suyun sərfi (səviyyəsi), temperaturu və su axınının sürəti üzrə müşahidələr aparılır.

Yeraltı su obyektlərinin çirklənməsinin monitorinqi — təbii və texnogen amillərin təsiri nəticəsində, onların kimyəvi element və birləşmələrlə, üzvi maddələrlə, bakteriyalarla (mikroorqanizmlərlə) çirklənmə dərəcəsinin öyrənilməsi, proqnozlaşdırılması və çirklənməyə qarşı tədbirlərin hazırlanmasının təmin edilməsi məqsədi ilə aparılır.

Yeraltı su obyektlərinin çirklənməsinin monitorinqi regional və xüsusi şəbəkə üzrə aparılır.

Yeraltı su obyektlərinin çirklənməsinin monitorinqinin regional şəbəkəsi yeraltı su obyektlərinin vəziyyətinin monitorinqini təşkil edən Dövlət dayaq rejim şəbəkəsinin müşahidə məntəqələri — quyular, bulaqlar, kəhrizlər, horizontal drenlər və s. ilə eynidir və bu məqsədlə ayrıca şəbəkə yaradılmır.

Şəhər, qəsəbə və digər yaşayış məntəqələrinin və aqrar sektor obyektlərinin su təchizatı üçün istifadə edilən yeraltı su götürücülərin sahəsində, yeraltı suları çirkləndirən obyektlərin təsir sahələrində, yeraltı suların qidalanma mənbəyi olan çirklənmiş yerüstü və həmçinin yerüstü suları qidalandıran çirklənmiş yeraltı suların təsir

zonasında yeraltı suların çirklənməsinin monitorinqinin aparılması məqsədi ilə ərazinin hidrogeoloji, geoloji, geomorfoloji şəraiti, yerüstü və yeraltı suların axınının istiqaməti, obyektin planda və kəsilişdə sərhədləri, çirkləndiricilərin növü, miqrasiya xüsusiyyətləri və s. nəzərə alınmaqla xüsusi şəbəkə yaradılır.

Regional və xüsusi şəbəkənin məntəqələrindən su nümunələrinin götürülərək laboratoriyalarda xüsusi kimyəvi, bioloji və radioaktiv analiz edilməsi yeraltı suların çirklənməsinin monitorinqinin tərkib hissəsidir. Monitorinqin aparılma tezliyi regional şəbəkə üzrə ildə bir dəfədən az olmamaqla həyata keçirilir. Xüsusi şəbəkə üzrə isə hər bir hal üçün ayrılıqda müəyyən edilir.

Yeraltı su obyektlərinin hidrokimyəvi göstəriciləri müşahidə məntəqələrindən götürülmüş su nümunələrinin laboratoriya şəraitində analiz edilməsi ilə öyrənilir. Analizlərin götürülmə tezliyi qarşıda duran məqsəddən və sulu horizontların hidrokimyəvi dinamikliyindən asılı olaraq ildə bir dəfədən az olmamalıdır.

Sərhəd su obyektlərinin çirklənməsinin monitorinqi — dövlətlərarası sərhədi müəyyən edən, sərhədi kəsib keçən, yaxud üzərindən Azərbaycan Respublikasının dövlət sərhədini keçən yerüstü və yeraltı

su obyektlərində yerləşən suların keyfiyyətini pisləşdirən, su obyektlərinin səthinə, dibinə və ətrafına mənfi təsir edən zərərli maddələrin tökülməsi və ya axıdılması üzərində müşahidə və nəzarət sistemidir.

Çayların transsərhəd çirklənməsinin monitorinqi II kateqoriyalı müşahidə məntəqələrində aparılır. Su obyektlərində transsərhəd çirklənmənin monitorinqinin təşkili aşağıdakılardan ibarətdir:

- transsərhəd çayların respublika ərazisinə qonşu ölkələrdən daxil olan hissələrində daimi müşahidə məntəqələrinin qurulması;
- su obyektlərinin çirklənməsi üzrə nəticələrin qonşu dövlətlərin müvafiq nəticələri ilə müqayisəli təhlili və qiymətləndirilməsi;
- qonşu ölkələrdən tranzit gətirilən çirkləndirici kimyəvi maddələrin balansının hesablanması;
- aylıq, illik, çoxillik müşahidə nəticələrinin hidrometeoroloji parametrlərlə əlaqələndirilməsi və onların əsasında çirklənmə səviyyəsinin qiymətləndirilməsi və proqnozlaşdırılması.

Cədvəl 3

Yaşayış məntəqələrinin atmosfer havasında zərərli maddələrin buraxıla bilən qatılıq hədləri, mq/ m³

Maddələr	Maksimal birdəfəlik	Ortagünlük
1	2	3
Azot oksidi	0,6	0,06
Azotdioksidi	0,085	0,085
Ammonyak	0,2	0,04
Aseton	0,35	0,35
Benzol	1,5	0,8
Benz(a)piren	-	0,000001
Qeyritoksiki toz	0,5	0,15
Metallik civə	-	0,0003
Hidrogensulfid	0,008	0,008
Karbonsulfid	0,03	0,005
Karbon oksidi	5,0	5,0
Fenol	0,01	0,003
Formaldehid	0,035	0,003
Xlor	0,1	0,03

15.4. Xəzər dənizinin (gölünün) Azərbaycan Respublikasına mənsub olan bölməsinin çirklənməsinin monitorinqi

Dənizin çirklənmədən mühafizə edilməsi məqsədi ilə onun çirklənmə mənbələrinin, dənizə atılan/axıdılan

çirkləndirici maddələrin kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinin müəyyənləşdirilməsi, dənizin çirklənmə vəziyyətinin qiymətləndirilməsi və proqnozlaşdırılmasından ibarətdir.

Xəzər dənizinin (gölünün) çirklənməsinin monitorinqinə aşağıdakılar daxildir:

- dənizi çirkləndirən mənbələrin müəyyənləşdirilməsi;
- dənizin Azərbaycan Respublikasına mənsub olan bölməsində daha intensiv çirklənməyə məruz qalan sahələrində, kurort-sağlamlıq və balıqçılıq zonalarında suyun və dib çöküntülərinin çirklənmə səviyyəsinin fiziki, kimyəvi və hidrobioloji göstəricilərinə daimi nəzarət edilməsi;
- çirkləndirici maddələrin qatılıqlarının zaman və məkan dinamikasının tədqiq edilməsi və bu dinamikanın təbii sirkulyasiyası prosesləri, dənizin hidrometeoroloji rejimi və təsərrüfat fəaliyyətinin xüsusiyyətlərindən asılılığının öyrənilməsi;
- açıq dənizdə, sahil zonalarında və dəniz sərhədi boyunca suyun və dib çöküntülərinin çirklənmə səviyyəsinin qiymətləndirilməsi məqsədi ilə müntəzəm və mütəmadi müşahidələrin aparılması;

- Dəniz suyunun və dib çöküntülərinin fon tərkibi üzrə müşahidələr açıq dənizdə və az çirklənməyə məruz qalmış ayrı-ayrı sahil rayonlarındakı uzunmüddətli okeanoloji (dəniz hidrometeoroloji) stansiyalarda aparılır.

Suyun çirklənməsi üzrə müşahidələr dənizin okeanoloji standart dərinliklərində (0, 5, 10, 20, 50, 100, 500, 1000 m) və dib qatında aparılır.

Müşahidə stansiyaları (məntəqələri) dənizin çirklənmə səviyyəsindən asılı olaraq, üç kateqoriyaya bölünür. Kateqoriyalar çirklənmə mənbələrinin gücü və yerləşməsi, çirkləndiricilərin tərkibi, forması və qatılığı, fiziki-coğrafi və regional xüsusiyyətlər nəzərə alınmaqla aşağıdakı şəkildə müəyyən edilir:

- I kateqoriyalı stansiyalar (məntəqələr) dənizin mühüm iqtisadi əhəmiyyətli, yüksək dərəcədə antropogen təsirə məruz qalan sahiyanı hissələrində, balıqların və digər dəniz canlılarının kürülmə, artma və qışlama yerlərində, liman və limanətrafı sahələrdə, iri yaşayış məntəqələrinin, sənaye və kənd təsərrüfatı tullantı sularının axıldığı, faydalı qazıntıların kəşfiyyatı, hasilatı, istismarı və nəqli yerlərində; böyük çayların mənsəblərində təşkil olunur. Bu stansiyalarda vizual və iki-üç çirkləndiricilər üzrə müşahidələr ayın birinci və

üçüncü dekadasında, hidrokimyəvi göstəricilər üzrə tam həcmli müşahidələr isə hər ayın ikinci dekadasında aparılır və dəniz mühitinin vəziyyəti haqqında operativ məlumatlar alınır. Hidrobioloji göstəricilərdən fitoplankton, zooplankton və mikrobioloji göstəricilər üzrə tam həcmli müşahidələr ildə bir dəfə aparılır.

- II kateqoriyalı müşahidə stansiyaları (məntəqələri) dəniz suyunun çirklənməsinin mövsümi və illik dəyişmələrini tədqiq etmək üçün açıq dənizdə və sahilyanı zonalarda çirkləndirici maddələrin miqrasiya prosesləri nəticəsində daxil olduğu yerlərdə təşkil olunur. Bu stansiyalarda çirkləndirici maddələr və fon tərkibi üzrə tam həcmli müşahidələr hidrometeoroloji şəraitdən asılı olaraq ildə 5-6 dəfə aparılır. Hidrobioloji göstəricilər üzrə tam həcmli müşahidələr ildə bir dəfə aparılır.

- III kateqoriyalı stansiyalar çirklənmənin fon səviyyəsinin tədqiqi, bu fonun mövsümi və illik dinamikasının öyrənilməsi və kimyəvi maddələrin balansının hesablanması məqsədi ilə açıq dənizdə ən az çirklənməyə məruz qalan hissələrdə təşkil olunur. Bu stansiyalarda çirkləndirici maddələr və fon tərkibi üzrə tam həcmli müşahidələr hidrometeoroloji şəraitdən asılı olaraq, ildə 2-4

dəfə aparılır. Hidrobioloji göstəricilər üzrə müşahidələr 3 ildə bir dəfə aparılır.

Dənizin dib çöküntülərinin çirklənməsi üzrə müşahidələr I və II kateqoriyalı monitoring stansiyalarında aparılır.

Kateqoriyasından asılı olmayaraq, monitoring stansiyalarının hamısında dəniz mühitinin çirklənməsi üzrə aparılan tam həcmli müşahidələr zamanı hidrometeoroloji parametrlər öyrənilir/ölçülür (suyun temperaturu, su axınının istiqaməti və sürəti, atmosfer təzyiqi, küləyin istiqaməti və sürəti, atmosfer yağıntıları, nisbi rütubət).

15.5. Torpaqların monitoringi

Torpaqların monitoringi — torpaqların münbitlik xassələrini səciyyələndirən ayrı-ayrı göstəricilərdə baş verən dəyişikliklərin vaxtında aşkara çıxarılması, qiymətləndirilməsi, mənfi proseslərin qarşısının alınması və nəticələrinin aradan qaldırılması üçün torpaq fondunun vəziyyətinə müntəzəm müşahidə sistemidir.

Torpaqların monitoringinin aparılması qaydaları Azərbaycan Respublikası Nazirlər Kabinetinin 1999-cu il 7 iyun tarixli, 94 nömrəli qərarı ilə təsdiq edilmiş

“Torpaqların monitorinqinin aparılması qaydaları haqqında Əsasnamə” ilə müəyyən edilir.

“Torpaqların monitorinqinin aparılması qaydaları haqqında Əsasnamə” torpaqların çirklənməsinin monitorinqinin aparılması qaydalarını tam əhatə etmədiyindən, bu qaydalar aşağıdakı kimi müəyyən olunur:

▪ **torpaqların çirklənməsinin monitorinqi** — onların təbii və antropogen təsirlər nəticəsində çirklənməsinin qarşısının alınması məqsədi ilə torpaqlara atılan/axıdılan tullantılara kəmiyyət və keyfiyyət cəhətdən nəzarətin elmi əsaslarla həyata keçirilməsindən ibarətdir.

Torpaqların çirklənməsinin monitorinqi aşağıdakı qaydada həyata keçirilir:

- kənd təsərrüfatı ərazilərinin torpaqlarının mineral gübrələr, pestisid və herbisidlərlə çirklənməsi üzrə;
- iri sənaye şəhərləri və müəssisələrinin ərazi və ətraf torpaqların texnogen tullantılarla (ağır metallar, neft, civə və s.) çirklənməsi üzrə;
- respublikanın müxtəlif coğrafi zonalarının torpaqlarının fon tərkibi üzrə müşahidələr təşkil edilir və aparılır.

Kənd təsərrüfatı torpaqlarının çirklənməsinin monitoring məntəqələrində müşahidələri il ərzində iki dəfə aparılır:

- yazda: mineral gübrələr, pestisid və herbisidlərin istifadəsindən qabaq;
- payızda: kənd təsərrüfatı məhsullarının yığımından sonra.

Monitoring məntəqələri kənd təsərrüfatının əkin sahələrində — pambıqçılıq, üzümçülük, taxılçılıq, meyvəçilik, tərəvəzçilik, yem bitkiləri altındakı torpaq sahələrində yerləşdirilir. İri sənaye şəhərləri və müəssisələrinin ərazi və ətraf torpaqlarının texnogen tullantıların çirklənməsi üzrə müşahidələr şəhər (müəssisə) ətrafında dörd istiqamətdə (şimal, cənub, qərb, şərq), müxtəlif məsafələrdə ilin yaz və payız fəsillərində aparılır.

Respublikanın müxtəlif coğrafi zonalarının torpaqlarının fon tərkibi üzrə müşahidələr ilin hər fəslində bir dəfə və güclü atmosfer yağıntılarından (leysan) sonra aparılır.

15.6. Mineral-xammal ehtiyatlarının monitoringi

Azərbaycan Respublikasının mineral-xammal bazasının monitoringinə yer təkinin geoloji öyrənilməsi, faydalı

qazıntı ehtiyatlarının vəziyyətinin qiymətləndirilməsi və hərəkətinin uçotu daxildir.

Dövlət geoloji öyrənilməsinin əsas məqsədi ölkə ərazisində, o cümlədən Xəzər dənizinin (gölünün) Azərbaycan Respublikasına mənsub bölməsində geoloji tədqiqatların aparılması, faydalı qazıntı yataqlarının axtarışı, qiymətləndirilməsi və kəşfiyyatı, yer təkində baş verən proseslərin öyrənilməsi, mineral-xammal bazası haqqında informasiyanın toplanması, sistemləşdirilməsi və saxlanılmasından ibarətdir.

Mineral-xammal ehtiyatlarının dövlət balansı sənaye əhəmiyyətli yataqlar üzrə hər növ faydalı qazıntı ehtiyatlarının kəmiyyəti, keyfiyyəti, öyrənilmə dərəcəsi, faydalı qazıntıların çıxarılması, itkisi və kəşf edilmiş faydalı qazıntı ehtiyatları ilə sənayenin təmin edilməsi haqqında məlumatları özündə əks etdirir və mineral-xammal bazasının vəziyyətinin uçotu məqsədi ilə aparılır.

Faydalı qazıntıların dövlət kadastrı faydalı qazıntı yataqlarının kompleks istifadəsi, onların işlənilməsi və əlaqədar infrastrukturların səmərəli inkişafı və yerləşdirilməsi məqsədi ilə aparılır.

15.7. Bioloji ehtiyatların monitorinqi

Bitki örtüyü, o cümlədən meşələrin monitorinqi — meşə fondundan istifadə, onun mühafizəsi, qorunması və meşələrin bərpası, onların funksiyalarının artırılması sahəsində dövlət idarəetməsi məqsədilə meşə fondunun vəziyyətinin və dinamikasının qiymətləndirilməsi və proqnozlaşdırılması sistemindən ibarətdir.

Meşələrin monitorinqi meşə fondundan istifadənin, onun mühafizəsinin, qorunmasının və meşələrin bərpasının, ekoloji funksiyalarının artırılması, meşələrin deqradasiyasının əsas səbəblərinin müəyyənləşdirilməsi, meşələrin davamlı və dayanıqlı inkişafı üçün proqnozların və tədbirlərin işlənməsi, onların uzunmüddətli və müntəzəm monitorinq sisteminin yaradılması məqsədi ilə aparılır.

Meşələrin monitorinqinə aşağıdakılar daxildir:

- meşələrin ekoloji funksiyalarını tam öyrənmək məqsədilə müşahidə yerlərinin, təbiət və təbii amillər nəticəsində geosistemdə gedən dəyişikliklərin istiqamətinin və dinamikasının müəyyənləşdirilməsi;
- meşələrin əhəmiyyətini, bioloji xüsusiyyətlərini, təbii və iqtisadi şəraitini nəzərə almaqla səmərəli istifadəsinə,

meşə təsərrüfatının səmərəli aparılmasına nəzarətin həyata keçirilməsi;

- müşahidələrin aparılmasında, məlumatların toplanmasında, təhlilində ümumiləşdirilməsində yeni texnologiyalardan, yerli və aerokosmik üsullardan, o cümlədən məsafədən zondlama və müxtəlif xəritə materiallarından istifadə edilməsi;

- meşə fondundan istifadə, onun mühafizəsi, qorunması və meşələrin bərpası, onların ekoloji funksiyalarının artırılması sahəsində dövlət idarəetməsi məqsədilə meşə fondunun vəziyyətinin və dinamikasının qiymətləndirilməsi və proqnozlaşdırılmasının həyata keçirilməsi;

- meşələrin yanğından qorunması üçün profilaktik tədbirlərin görülməsi, yanğın əmələ gəlməməsi üçün əhali arasında müxtəlif vasitələrdən istifadə etməklə təbliğat işlərinin aparılması, meşə yanğınlарının vaxtında aşkar edilərək onların qarşısının alınması üçün tədbirlər görülməsi;

- meşələrdə zərərvericilərin və xəstəlik mənbələrinin aşkara çıxarılması, onların yayılmasının qarşısını almaq üçün müvafiq fitosanitar tədbirlərin həyata keçirilməsinə nəzarət edilməsi;

- meşə fondunun vəziyyətinə dair cari, ekspedisiya, aviavizual və s. meşəpatoloji müşahidələrin aparılması;
- sanitar normalara əməl edilməsi, sanitar qırmaların vaxtında və düzgün aparılmasına nəzarət olunması.

Meşə fondunun uçotu, mütəmadi olaraq aparılan meşə quruluşu işləri zamanı həyata keçirilir.

Monitoring müşahidələrinin nəticələri təhlil olunaraq, meşələrin vəziyyəti bitki örtüyünün deqradasiyasına səbəb olan əsas amillər öyrənilir, meşə fondunun kəmiyyət və keyfiyyət göstəriciləri qiymətləndirilir, proqnozlaşdırılır və məhsuldarlığının yüksəldilməsinə düzgün istiqamət veriləcək xəritə, sxemlər, texnologiya və tövsiyələr işlənib hazırlanır.

Meşə ehtiyatlarının monitoringi Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi tərəfindən həyata keçirilir.

Heyvanat aləmi, o cümlədən balıq ehtiyatlarının monitoringinə — respublika ərazisində daimi, müvəqqəti və köçəri yaşayan vəhşi heyvanlar, quşlar və balıqların yayılmasının, sayının, fiziki vəziyyətinin, onların yaşayış mühitinin strukturunun, keyfiyyətinin müntəzəm müşahidəsi, qiymətləndirilməsi və proqnozlaşdırılması, eləcə də onların mühafizəsi və səmərəli istifadə olunması sahəsində tövsiyələrin işlənib hazırlanması daxildir.

Heyvanat aləmi obyektlərinin monitorinqinə aşağıdakılar daxildir:

- heyvanat aləminin yaşayış mühitinin, miqrasiya yollarının, qışlama yerlərinin, nəsilartırma və çoxalma yerlərində müşahidələrin aparılması (mövsüm üzrə);
- nadir və nəslə kəsilmək təhlükəsi qarşısında olan vəhşi heyvan növlərinin yayıldığı ayrı-ayrı ərazilərin, çoxalma yerlərinin ekoloji vəziyyətinin öyrənilməsi (mövsüm üzrə);
- heyvanat aləminin say hesabatının aparılması (məməlilərin yaz və payız, quşların isə payız və qış say hesabatlarının aparılması);
- təsərrüfat obyektlərinin tikintisindən, istismarından, habelə heyvanat aləminin yaşayış mühitinə zərərli təsir göstərə bilən fəaliyyət növlərinin heyvanat aləminə təsirinin öyrənilməsi (il ərzində);
- su obyektlərində balıqların yayılma areallarının vəziyyəti;
- su obyektlərində balıqçılıq rayonları və onların yerlərinin dəyişməsi;
- balıq, vəhşi heyvan və quşların ovlanması intensivliyi;

- nəsli kəsilməkdə olan balıq, vəhşi heyvan və quşların sayının kvotalar üzrə tənzimlənməsi.

15.8. Atmosfer yağıntılarının monitorinqi

Atmosfer yağıntıları (yağış, qar) vasitəsi ilə respublika ərazisinə gətirilən çirkləndirici maddələrin tərkibinin öyrənilməsi, onların ətraf mühitə mənfi təsirinin qiymətləndirilməsi və yağıntıların keyfiyyət göstəricilərinə nəzarətin həyata keçirilməsi atmosfer yağıntılarının monitorinqinə daxildir.

Bu məqsədlə aşağıdakı tədbirlər həyata keçirilir:

- ölkə ərazisində yağış sularının fon tərkibi üzərində sistematik müşahidələr təşkil olunur və aparılır;

- respublikanın davamlı qar örtüyü olan yüksək dağlıq ərazilərində qarın kimyəvi tərkibi üzərində müşahidələr aparılır;

- yağış sularının fon tərkibi üzrə müşahidələr iri sənaye şəhərlərindən 100 km aralı yerləşən meteoroloji məntəqələrdə təşkil olunur. Aparılan müşahidələr zamanı kimyəvi analiz üçün yağış suyu nümunələri ay ərzində yığılır.

İri sənaye şəhərləri və müəssisələrinin tullantılarının yağıntıların tərkibinə təsirinin öyrənilməsi məqsədilə müşahidələr onların yaxınlığındakı meteoroloji

məntəqələrdə yerləşdirilir. Bu məntəqələrdə kimyəvi analiz üçün yağış suyu nümunələri leysan yağıntılarını zamanı 1-3 saat ərzində, digər vaxtlarda isə həftə və dekada (10 gün) ərzində yığılır.

Yağıntı nümunələrinin yığılması zamanı meteoroloji parametrlər üzrə də müşahidələr aparılır.

Qar örtüyünün fon tərkibi üzrə müşahidələr davamlı qar örtüyü olan yüksək dağlıq ərazilərdə hidrometeoroloji şəbəkənin qarölçmə marşrutlarında təşkil olunur. Müşahidə məntəqələri iri sənaye şəhərlərindən 100 km və ondan çox aralı ərazilərdə yerləşdirilir.

Kimyəvi analiz üçün qar nümunələri ildə bir dəfə dayanıqlı qar örtüyü zamanı (fevral və mart aylarında) götürülür. Aparılan müşahidələrin nəticələrinin əsasında ölkə ərazisinə atmosfer yağıntılarını ilə düşən kimyəvi maddələrin miqdarı hesablanır, onların ətraf mühitə təsiri qiymətləndirilir və bu təsirin qarşısını almaq üçün müvafiq tövsiyələr hazırlanır.

15.9. Radioaktivliyin monitorinqi

Radioaktivliyin 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 mühitində radioaktiv çirklənmənin müəyyənləşdirilib qarşısını almaq məqsədi ilə 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 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 Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinə təqdim olunması yolu ilə aparılır.

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

– şüalanmanın ekspozisiya dozasının gücünün ölçülməsi – fon müşahidələri – gündə 3 dəfə (saat 9⁰⁰, 15⁰⁰, 18⁰⁰-da) əhalinin radiasiya təhlükəsindən mühafizəsi və əvvəlcədən xəbərdar edilməsi məqsədi ilə respublikanın yaşayış məntəqələrində aparılır. Gündəlik müşahidələrin nəticələri əsasında aylıq və illik göstəricilərin tendensiyaları müəyyənləşdirilir.

Ətraf mühitdə, əsasən 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 əriməmiş – 1 dəfə, yazda – gursululuq dövründə – 1 dəfə aparılır;

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

– yer səthinə yaxın olan atmosfer qatında aerozolların ümumi - radioaktivliyinin qatılığının təyin edilməsi, sutka ərzində tənzif planşetlərin üzərinə yığılmış aerozolların radioaktivliyinin ölçülməsi yolu ilə aparılır;

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

15.10. Ətraf mühitə zərərli fiziki təsirlərin monitorinqi

Elektromaqnit şüalanmanın monitorinqi — respublikanın ərazisində əsas şüalanma mənbəyi olan Qəbələ 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 yaradan mənbələrin yerləşdiyi ərazilər müəyyənləşdirilir;

- şüalanma mənbələrinin yaxın ətrafının radiomonitorinqi üçün elektromaqnit şüalanmasının əsas parametrləri olan “Elektrik sahəsinin intensivliyi – E” (V/m-lərlə), “Maqnit sahəsinin intensivliyi – H” (A/m – lərlə) və “Şüalanma selinin 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 işlənilib hazırlanır.

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

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

- vibroyerdəyişmə;
- vibrosürət və vibrotəcil;
- kəskinlik;
- kənarlaşmaların amplitudaları;
- vibrasiyanın dispersiyası;
- akustik gücün səviyyəsi;
- səs təzyiqinin orta kvadratik qiyməti.

Böyük şəhərlərdə vibrasiya və səs-küyün insana təsir edən qeyri-əlverişli çirkləndiricilər qrupuna daxil olmasını nəzərə alaraq onların monitorinqi sistemə aparılır.

Müşahidə məntəqələrinin yeri, sayı və hər nöqtədə nəzarət edilən parametrlərin sayı səs-küy və vibrasiya mənbələrinin xarakterinə uyğun fərdi qaydada müəyyənləşdirilir.

15.11. Tullantıların monitorinqi

Tullantıların monitorinqi — əmələ gələn, emal olunan, utilizasiya edilən və saxlanılan tullantıların növü, miqdarı, emal və basdırılma üsulları göstərilməklə, uçota alınması və tullantıların düzgün yerləşdirilməsi qaydalarına riayət olunmasının təmin edilməsindən ibarətdir.

Tullantıların monitorinqi aşağıdakı qaydada aparılır:

- tullantı mənbələri müəyyənləşdirilir və inventarlaşdırılır;
- tullantı istehsalçıları, daşıyıcıları, emal edənlər, tullantı poliqonlarının operatorları tullantıların növü, miqdarı, emal və basdırılma üsulları göstərilməklə, ildə bir dəfədən az olmayaraq, Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinə hesabat təqdim edirlər;

- Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi tərəfindən “Təhlükəli tullantıların sərhədlərarası daşınması və kənarlaşdırılmasına nəzarət haqqında” Bazel Konvensiyasının prinsip və şərtlərinə əməl olunması təmin edilir.

15.12. Sanitariya-epidemioloji monitoring

Ətraf mühitin sanitariya-epidemioloji monitoringi

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

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

- Xəzər dənizinin Azərbaycan Respublikasına mənsub olan bölməsində əhalinin rekreasiya məqsədilə istifadə etdiyi sahil zolaqlarının monitorinqi;

- əhalinin radiasiya təhlükəsizliyinin monitorinqi.

Atmosfer havasının sanitariya-epidemioloji monitorinqi. Seliteb zonanın atmosfer havasının sanitariya-epidemioloji monitorinqi əsasən sənayenin inkişafı, avtomobil nəqliyyatının intensivliyi və s. nəzərə alınmaqla dövlət sanitariya orqanları tərəfindən müəyyənləşdirilmiş yerlərdə və tezlikdə təşkil olunur.

İş zonasının havasının monitorinqi — işçinin əmək fəaliyyəti prosesində daimi və müvəqqəti olduğu meydança və ya döşəmədən 2 m-dək hündürlükdə olan sahənin havası üzərində dövlət sanitariya-epidemioloji xidməti tərəfindən aparılan nəzarəti əhatə edir.

Monitorinq 17.12.2002-ci il tarixli, GN-4336/01-01 nömrəli “Yaşayış yerlərində atmosfer havasını çirkləndirən maddələrin yol verilən konsentrasiya həddi” gigiyena normaları ilə reqlamentləşdirilən göstəricilər üzərində aparılır.

Əhalinin təsərrüfat-içməli su təchizatında və rekreasiya məqsədilə istifadə olunan açıq su mənbələrinin monitorinqi — əhalinin açıq su

mənbələrindən təsərrüfat-içməli və rekreasiya məqsədilə istifadə etdiyi açıq su mənbələrinin üzərində nəzarətin həyata keçirilməsindən ibarətdir.

Monitorinq Səhiyyə Nazirliyi tərəfindən qanunvericiliklə müəyyən olunmuş qaydada təsdiq edilmiş sanitariya norma və qaydaları ilə müəyyənləşdirilmiş orqanoleptik, sanitariya-kimyəvi, bakterioloji, radioloji, toksikoloji göstəricilər üzərində ayda bir dəfədən az olmamaq şərti ilə aparılır.

Torpağın sanitariya-epidemioloji monitorinqi 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 ərazisində;
- yeni yaşayış və ictimai binaların, habelə əhalinin müntəzəm istifadə etdiyi obyektlərin tikintisi planlaşdırılan ərazilərdə.

Monitorinq kimyəvi göstəricilərin, o cümlədən üzvi birləşmələr, ağır metallar, pestisidlər, bakterioloji gös-

təricilər, helmintlər və radioaktiv maddələrin miqdarı üzərində rübdə bir dəfədən az olmamaqla həyata keçirilir.

Təsərrüfat-ıçməli suyun sanitariya-epidemioloji monitorinqi — əhali tərəfindən təsərrüfat-ıçməli su kimi istifadə olunan su mənbələrinin çirklənməsinin qarşısının alınması məqsədilə həyata keçirilir.

Monitorinq müvafiq standartlar, sanitariya normaları və qaydaları ilə reqlamentləşdirilən göstəricilər əsasında su mənbələrində, su təmizləyici qurğularda, su hovuzlarında, paylayıcı şəbəkələrdə aparılır.

Monitorinqin keçirilmə tezliyi ayda bir dəfədən az olmamaqla sanitariya-epidemioloji xidmət orqanları tərəfindən müəyyənləşdirilir.

Xəzər dənizinin sanitariya-epidemioloji monitorinqi — əhalinin rekreasiya məqsədilə istifadə etdiyi sahil zolağında aparılır. Monitorinq çimərlik mövsümü (may-sentyabr) ərzində həftədə bir dəfədən az olmamaqla, qalan vaxtlarda isə ayda bir dəfə aparılır. Monitorinq dəniz suyunda insan sağlamlığına mənfi təsir göstərən neft məhsullarının, fenolun, mikrobioloji göstəricilərin, asılı maddələrin təyini məqsədilə həyata keçirilir.

Əhalinin radiasiya təhlükəsizliyinin monitorinqi — əhalinin və ətraf mühitin ionlaşdırıcı şüalanmanın

təsirindən mühafizəsinin təmin edilməsi məqsədilə aparılan tədbirlər sistemi olub qanunvericiliklə müəyyən edilmiş normativ sənədlərə uyğun olaraq həyata keçirilir.

15.13. Ekzogen geoloji və seysmogeodinamik proseslərin ətraf mühitin vəziyyətinə təsirinin monitorinqi

Ekzogen geoloji proseslərin ətraf mühitin vəziyyətinə təsirinin monitorinqinə — torpaqların, şəhər, qəsəbə və kəndlərin, sənaye və mülki obyektlərin sürüşmələrdən, sellərdən, subasmalardan, bataqlaşmadan, şoranlaşmadan, yarıqanəmələgəlmədən, külək və su eroziyasından, abraziyadan və s. qorunması, baş verə biləcək proseslərin dinamikasının nəzarətdə saxlanması, proqnozlaşdırılması, onlardan dəyə biləcək ziyanın minimuma endirilməsi məqsədi ilə kompleks hidrogeoloji, mühəndis-geoloji, geofiziki, topogeodezik tədqiqatların aparılması və bu məqsədlə müşahidə şəbəkəsinin yaradılması daxildir.

Ekzogen-geoloji proseslərin monitorinq şəbəkəsinə, növlərindən asılı olaraq, aşağıdakılar daxildir:

- sürüşmələr üzrə — reperlər, quyular, mayaklar, xüsusi cihazlar, vizual müşahidə nöqtələri;

- sellər, uçqun və töküntülər üzrə — xüsusi meydançalar, tamasalar, vizual müşahidə nöqtələri;
- subasmalar, bataqlaşmalar və şoranlaşmalar üzrə — quyular, tamasalar, vizual müşahidə nöqtələri;
- külək və su eroziyaları, abraziyalar və palçıq vulkanları üzrə — vizual müşahidə nöqtələri və tamasalar.

Ekzogen-geoloji proseslərin monitorinqi, prosesin dərəcəsindən və növündən asılı olaraq, aşağıdakı tezliklə aparılır:

- I dərəcəli proseslər (inkişaf edən, lakin hələlik irimiqyaslı təhlükə yaratmayanlar) üzrə — ildə 1 dəfə;
- II dərəcəli proseslər (təhlükə yaradanlar, lakin ümumi profilaktik tədbirlərin görülməsi ilə qarşısının alınması mümkün olanlar) — sürüşmələr, sellər, subasmalar, bataqlaşmalar üzrə ilin mart-iyun aylarında hər ayda 1 dəfədən az olmayaraq, qalan vaxtlar 3 ayda 1 dəfədən az olmayaraq;
- digər proseslər — hər 3 ayda 1 dəfədən az olmayaraq;
- III dərəcəli proseslər (əhaliyə və iqtisadiyyat sahələrinə real təhlükə yaradan və onlara qarşı təxirəsalınmaz tədbirlərin görülməsi tələb olunan) —

sürüşmələr üzrə mart-iyun və oktyabr-noyabr aylarında — hər ayda 3 dəfədən az olmayaraq, qalan aylar 1 dəfədən az olmayaraq;

- digər proseslər — ayda 1 dəfədən az olmayaraq.

Atmosfer çöküntülərinin aylıq normadan artıq olduğu və anomal hallarda proseslər üzərində əlavə olaraq yoxlama müşahidələri aparılır.

Seysmogeodinamik proseslərin monitorinqi — respublika ərazisində seysmogeoloji, seysmogeodinamik, hidroseyzmoloji və geofiziki tədqiqatlar əsasında təşkil edilmiş, regional və lokal rejim şəbəkələrində hidrodinamik, hidrokimyəvi və geofiziki sahələrin variasiyalarına müşahidələrin aparılmasından, seysmogeodinamik şəraitin dəyişmələrinin izlənilməsindən, ona nəzarətdən və güclü seysmik proseslərin proqnostik əlamətlərinin öyrənilməsindən ibarətdir.

Seysmogeodinamik proseslər üzərində kompleks müşahidələr hidrodinamik, hidrokimyəvi, geofiziki müşahidə şəbəkələrində (poliqonlarda) aparılır. Müşahidələr hidrodinamik məntəqələrdə fasiləsiz olaraq (hər saatdan bir), geofiziki məntəqələrdə gündəlik, hidrokimyəvi məntəqələrdə isə 5 gündən bir aparılır.

15.14. Xüsusi 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 aləminin say hesabatının aparılması (əsasən məməlilərin yaz və payız, quşların isə payız və qış say hesabatları);
- xüsusi mühafizə olunan təbiət ərazilərində olan meşələrdə təbii bərpanın vəziyyəti, vegetasiya dövrü ərzində onların üzərində müşahidələrin aparılması (əsasən erkən yaz dövründən başlayaraq tumurcuqlama, çiçəkləmə, meyvə və yarpaqların düşdüyü dövrə qədər);

- təbiət komplekslərinin qorunma vəziyyəti, bərpası, antropogen təsirlərin qiymətləndirilməsi;

- təbiət komplekslərinin və komponentlərinin təhlükə faktorlarının öyrənilməsi.

Qoruqların (yasaqlıqların) monitorinqi aşağıdakı qaydada aparılır:

- qoruqların (yasaqlıqların) yerləşdiyi coğrafi mövqedən, orada olan bitki və heyvanlar aləmindən asılı olaraq, bütün təbii zonaları əhatə edən daimi və müvəqqəti təcrübə və hesabat müşahidə məntəqələrinin və marşrutların seçilməsi;

- qoruqların (yasaqlıqların) ərazilərinin torpaq kateqoriyalarına görə bölünməsi və orada olan dəyişkənliyin öyrənilməsi (il ərzində);

- qoruğun (yasaqlığın) relyefində olan dəyişikliklərin öyrənilməsi (il ərzində);

- vegetasiya dövründə torpağın rütubətliliyi, temperaturun və yağıntıların dinamikasının qiymətləndirilməsi;

- suların (çaylar, göllər, bulaqlar, şələlələr və s.) uçotu (il ərzində);

- flora (yeni növlər və əvvəllər məlum olan növlərin yeni yayıldığı ərazilər, nadir, nəsli kəsilməkdə olan, relik və endemik növlər) və onun dəyişməsi (il ərzində);

- fauna (məməlilər, quşlar, amfibi, reptili, balıq və s.) və onun dəyişməsi (il ərzində);
- təbiətin təqvimini (müşahidələr il boyu mövsümlər üzrə aparılır);
- fenoloji mərhələ;
- landşaftın görünüşü;
- əsas mövsümi proseslər, onların indikatorları, temperaturun gedişi; başlanma;
- kənarçıxma;
- qoruq rejiminin vəziyyətinin və qoruğun mühafizə zonasına antropogen təsirin öyrənilməsi.

16. Dövlət ekoloji ekspertizanın məqsədi və vəzifələri

16.1. Dövlət ekoloji ekspertizasının məqsədi:

1. Dövlət ekoloji ekspertizası təsərrüfat və başqa fəaliyyətlər nəticəsində ətraf mühitə təsirin qiymətləndirilməsinin dolğunluğunu və düzgünlüyünü, qəbul olunan qərarların ekoloji təhlükəsizlik dərəcəsini, təbii resurslardan səmərəli istifadə və ətraf mühitin mühafizəsi barədə təklif olunan tədbirlərin səmərəsini müəyyənləşdirmək məqsədilə müvafiq icra hakimiyyəti orqanları tərəfindən təşkil olunur və həyata keçirilir.

2. Dövlət ekoloji ekspertizası ətraf mühitin mühafizəsi üçün zəruri tədbirdir və ətraf mühitə mənfi təsir göstərə biləcək təsadüfi qərarlar qəbul olunmasının qarşısını alır.

16.2. Dövlət ekoloji ekspertizasının vəzifələri

1. Nəzərdə tutulan və həyata keçirilən, ətraf mühitin vəziyyətinə və əhalinin sağlamlığına hazırda və ya gələcəkdə bilavasitə və ya dolayısı ilə təsir göstərə biləcək, təsərrüfat və başqa fəaliyyətlərin ekoloji təhlükəsi səviyyəsini müəyyən etmək;

2. Layihələşdirilən təsərrüfat və başqa fəaliyyətlərin ətraf mühitin mühafizəsi haqqında qanunvericiliyin tələblərinə, gigiyena-sanitariya normalarına və qaydalarına uyğunluğunu qiymətləndirmək;

3. Nəzərdə tutulan ətraf mühitin mühafizəsi tədbirlərinin keyfiyyətinin nə dərəcədə əsaslı olduğunu müəyyən etmək.

Dövlət ekoloji ekspertizası aşağıdakıları rəhbər tutur:

1. Beynəlxalq hüquq öhdəlikləri;
2. Qanunçuluq, elmi əsaslılıq, aşkarlıq prinsipləri, ekoloji, sosial, mühəndis-texnoloji, texniki, arxitektura-planlaşdırma, iqtisadi və başqa qiymətlərin inteqrasiyası prinsipləri;

3. Təsərrüfat fəaliyyətinin ətraf mühitə təsirinin kompleks sosial-ekoloji-iqtisadi qiymətləndirilməsinin nəticələri;

4. Bütün insanların sağlamlığı və rifahı üçün əlverişli ətraf mühitə malik olmaq hüququnu;

5. İndiki və gələcək nəsillərin mənafeyi naminə ekoloji tarazlığın, genofondun və canlı təbiətin rəngarəngliyinin qorunub saxlanılmasını təmin etmək zərurətini;

6. Təbiətdən tənzimlənməyən istifadənin potensial təhlükəsi fərziyyəsi;

7. Qəzaların baş verməsinin mümkünlüyünü;

8. Ətraf mühitin qorunub saxlanılmasının cəmiyyətin inkişafının ayrılmaz tərkib hissəsi kimi qiymətləndirilməsini.

16.3. Dövlət ekoloji ekspertizasının obyektləri

Dövlət ekoloji ekspertizasının obyektləri aşağıdakılardır:

1. Ölkə və iqtisadiyyat sahələri üzrə məhsuldar qüvvələrinin inkişafına və yerləşdirilməsinə dair dövlət və yerli proqramların layihələri;

2. İqtisadiyyat obyektlərinin və komplekslərinin tikintisinin (yenidən qurulmasının, genişləndirilməsinin,

yeni texnika ilə təchiz edilməsinin) və ləğv olunmasının texniki-iqtisadi əsaslandırması (hesablamaları), layihələri, ətraf mühitə təsirinin qiymətləndirilməsi (ƏMTQ) sənədləri;

3. Yeni texnikanın, texnologiyanın, materialların və maddələrin yaradılmasına, o cümlədən başqa ölkələrdən idxal edilməsinə dair sənədlər;

4. Ətraf mühitin mühafizəsi haqqında təlimat-metodik və normativ-texniki sənədlərin layihələri;

5. Təsərrüfat fəaliyyəti və ya fəvqəladə vəziyyət nəticəsində yaranmış ekoloji şərait;

6. Regionda, ayrı-ayrı təbiət obyektlərində və komplekslərində (ekosistemdə) ekoloji şərait;

7. Müvafiq icra hakimiyyəti orqanının qərarına əsasən təbii resurslardan istifadəni nəzərdə tutan müqavilə (kontrakt) layihələrinin ekoloji bölmələri.

17. Azərbaycanın ekoloji təhlükəsizliyi sahəsində beynəlxalq əməkdaşlıq.

17.1. Ölkənin ekoloji təhlükəsizliyi sahəsində beynəlxalq əməkdaşlıq prinsipləri

Ölkənin ekoloji təhlükəsizliyi istiqamətində milli səviyyədə həyata keçirilən tədbirlər planetar miqyasda

ətraf mühitin mühafizəsi və təbii sərvətlərdən davamlı istifadə məsələlərini tam həll edə bilmir. Əvvəla, milli hüquq təminatlarından kənar olan sərvətlər dünya dövlətləri tərəfindən intensiv istismara məruz qalırlar. Digər tərəfdən, dövlətlər öz ərazilərində təsərrüfat və digər fəaliyyətlər göstərərək qonşu dövlətlərin ətraf təbii mühitinə ciddi ziyan vurur, ya da qonşu dövlətlərin ekoloji maraqlarını bu və ya digər formada pozurlar. Buna real misal olaraq Araz və Kür çaylarının Ermənistan və Gürcüstan tərəfindən həddən artıq yüksək çirkləndirilməsini göstərmək olar. Üçüncüsü, dövlətlər tərəfindən razılaşdırılmış beynəlxalq tədbirlərin həyata keçirilməsi milli miqyasda ölkənin ekologiyasının mühafizəsi məsələlərinin həllini daha effektiv edir. Məhz bu əsas faktorlar ekologiya üzrə beynəlxalq əməkdaşlığın bir beynəlxalq hüquqi nizamlayıcı kimi rolunu artırır.

Hal-hazırda dünya ictimaiyyətini qlobal ekoloji problemlər daha çox narahat edir. Bunlar, əsasən, iqlim dəyişmələri, ozon qatının seyrəlməsi, turşulu yağışlar, səhrələşmə, bioloji müxtəlifliyin getdikcə azalması əhali artımının yüksək tempi və təbii ehtiyatların getdikcə tükənməsi problemləridir. Ətraf mühitin beynəlxalq hüquq normaları əsasən, indiki və gələcək nəsillər naminə yerin

təbii sərvətlərinin davamlı istifadə olunmasının və qlobal ekologiyanın zərərli təsirlərdən mühafizəsinin effektiv idarə olunmasına yönəlmişdir.

Milli dövlətlər (xüsusilə iqtisadiyyatın keçid dövrünü yaşayanlar) ətraf təbii mühitin mühafizəsi sahəsində iqtisadi imkanlar və problemlərin miqyası baxımından beynəlxalq yardım olmadan bir çox ekoloji problemləri müstəqil həll etmək imkanına malik deyildirlər. Bununla əlaqədar olaraq, son dövrlərdə bu sahədə bir sıra strukturlar və mexanizmlər yaradılmışdır. Bu strukturların əsas məqsədi ölkələrin inkişafında, milli və bəşəri miqyasda ekoloji və sosial problemlərin həllində onlara yardım etməkdən ibarətdir. Belə struktur və mexanizmlərin fəaliyyətinin əsas faydası hər şeydən əvvəl bu ölkələrin qlobal və regional problemlərin həllinə cəlb olunmasından ibarətdir.

Özünün statusu, missiyası, fəaliyyət dairəsindən asılı olaraq beynəlxalq təşkilatlar müxtəlif yardımlar etmək imkanlarına malikdirlər. Bunlar adətən maliyyə, texniki, informasiya, məsləhət və s. yardımlardan ibarətdir. Müasir dövrün iqtisadi inteqrasiya şəraitində bütün təhlükəsizlik növləri (hərbi, ekoloji, iqtisadi, sosial və s.) içərisində ekoloji təhlükəsizliyin təmin olunması problemi

bu gün üçün aktual hesab edilir. Əlbəttə, ekoloji problemlər ardıcılığını hər hansı bir götürülmüş dövlət və region çərçivəsində həll etmək olar və lazımdır. Lakin yer kürəsinin əhalisinin ekoloji təhlükəsizliyi yalnız bütün cəmiyyətin birgə səyi nəticəsində təmin oluna bilər.

Bundan ötrü planetin ekoloji böhran probleminin həll edilməsi üçün bütün dövlətlərin və xalqların birgə koordinasiya edilmiş fəaliyyəti gərəkdir. Ətraf təbii mühitin beynəlxalq hüquq mühafizəsinin əsas obyektə təbii obyektlər hesab edilir ki, onlar da beynəlxalq hüquq subyektlərinə dair ekoloji münasibətlər əmələ gətirir, inkişaf edir və genişlənir. Ölkənin ekoloji təhlükəsizliyinin təminatı obyektləri iki kateqoriyaya ayrılır:

1. Ayrı-ayrı dövlətlərin yurisdiksiyasına daxil olan.
2. Ayrı-ayrı dövlətlərin yurisdiksiyasına daxil olmayan.

Birinciyə daxil olan atmosfer hövzəsi, yaxın kosmos, dünya okeanı, Antarktida, köçəri heyvan növləri. Qeyd edilən obyektlər beynəlxalq ekoloji hüquq normalarına müvafiq olaraq qorunur və istifadə olunur. O obyektlər ki, beynəlxalq mühafizə olunan obyektlərə daxil deyildirlər, zərurət yarandıqda beynəlxalq əməkdaşlıq obyektləri kimi ətraf təbii mühitin mühafizəsi, təbiətdən səmərəli istifadə, ekoloji təhlükəsizlik sahələrində çıxış edə bilərlər.

Konkret ölkənin yurisdiksiyasına daxil olan ətraf mühitin beynəlxalq hüquqi obyektləri – dünya təbiəti miraslarına daxil edilmiş və nəslə kəsilmək təhlükəsi qarşısında qalan nadir heyvan və bitki növləri, beynəlxalq çaylar, dənizlər, göllər və başqa obyektlərdir. Ölkənin ekoloji təhlükəsizliyi sahəsində beynəlxalq əməkdaşlıq prinsipləri BMT-nin 1972-ci ildə keçirilmiş Stokholm konfransında ekoloji təhlükəsizliyə həsr olunmuş bəyannamədə qısa və dürüst ifadə edilmişdir:

1-ci prinsip: (başlıca):

Hər bir dövlətin özünün milli siyasəti ilə ətraf mühitin problemlərinə yanaşmağa müvafiq olaraq öz ərazisindəki ehtiyatlardan istifadə etmək hüququna malikdir. Ancaq onlar üzərlərində böyük məsuliyyət daşıyırlar ona görə ki, onların fəaliyyəti ölkənin milli ərazisindən kənarında yerləşən dövlətlərin ekoloji təhlükəsizliyinə zərər vurmasın.

2-ci prinsip:

Yerin təbii ehtiyatları, o cümlədən hava, su, torpaq, flora, fauna və xüsusilə də təbii ekosistemin xarakterik növləri insanların səmərəli planlaşdırma fəaliyyəti vasitəsilə indiki və gələcək nəsillərin istifadəsi üçün qorunmalıdır.

3-cü prinsip:

Bərpa olunmayan ehtiyatlardan elə istifadə olunmalıdır ki, gələcəkdə bu ehtiyatların tükənməsinin qarşısı alınsın və beynəlxalq məkanda bütün insanlar onların istifadəsindən yararlana bilsinlər. Ölkənin ekoloji təhlükəsizliyinin təşkili sahəsində beynəlxalq qarşılıqlı təsir prinsipləri ümumdünya təbiət xartiyası ilə tamamlanmış ki, BMT baş assambleyası tərəfindən təqdir edilmiş və 28 oktyabr 1988-ci ildə çıxarılmış qətnamədə təntənəli elan edilmişdir:

1. Bioloji ehtiyatlar yalnız onların təbii özünübərpaetmə qabiliyyəti həddində istifadə olunmalıdır;
2. Torpaqların məhsuldarlığı, uzunmüddətli münbitliyinin saxlanması və üzvi maddələrin tərkib hissələrinə ayrılması, eroziya və hər hansı bir başqa özünüməhvətmənin qarşısının alınması tədbirləri sayəsində saxlanılır və yaxşılaşdırılır;
3. Təkrar istifadəsi mümkün olan ehtiyatlar, su ehtiyatları da daxil olmaqla təkrarən istifadə olunur;
4. Birdəfəlik istifadə olunan bərpa olunmayan ehtiyatlar, ehtiyatların uçotu aparılmaqla istehlak üçün səmərəli emalın mümkünlüyü və onların istismarının təbii

sistemin fəaliyyətinə uyğunluğu ilə lazımı dərəcədə istismara verilir;

5. Ölkədə ekoloji təhlükəsizliyi pozan radioaktiv və toksiki tullantıların atılmasına qarşı dövlət səviyyəsində xüsusi tədbirlər görülməlidir;

6. Ölkənin ekologiyasına ciddi, bərpası mümkün olmayan zərər vura biləcək fəaliyyətdən imtina edilməlidir.

7. İnsanların fəaliyyəti nəticəsində tənəzzülə uğramış rayonlar, onların təbii potensialına uyğun olaraq bu rayonda yaşayan əhalinin rifah halı qorunmaqla yenidən qurulmalı və əvvəlki vəziyyətə gətirilməlidir.

İndiki zamanda dövlətin qarşısında iki növ ekoloji hüquqi məsuliyyət durur: siyasi və maddi.

Məsuliyyətin ən geniş yayılmış forması sanksiyalardır (qanunpozucu dövlətə qarşı inzibati, məcbureddici tədbirlər sistemi). Maddi məsuliyyət bu və ya digər dövlət tərəfindən beynəlxalq öhdəliklərin pozulması zamanı meydana çıxır ki, onun fəaliyyəti nəticəsində dünya cəmiyyətinə və ya onun ayrı-ayrı üzvlərinə maddi zərər vurmuşdur. Maddi məsuliyyətin aşağıdakı formaları mövcuddur:

Təzminat (ekoloji zərərin pulla ifadəsi), Restitusiya (pozulmuş hüququ bərpa etmə və zərərin ödənilməsi) və

Substitusiyaya (məhv edilmiş və yararsız hala düşmüş obyektlərin əvəzlənməsi).

Bu ekoloji qanun pozğunluqlarına görə qanun pozan dövlətə qarşı məsuliyyət növləri daxili olmaqla "Restovrasiya" da tətbiq olunur ki, bu da hər hansı bir obyektin axırının bərpası ilə əvvəlki vəziyyətə gətirilməsidir.

Öz ekoloji siyasətində Azərbaycan indiki və gələcək nəslin mənafeyini nəzərə alaraq ümumi təhlükəsizliyin təmin olunması və təbiətin qorunması sahəsində beynəlxalq əməkdaşlığın inkişafı zərurətindən çıxış edir. Beynəlxalq cəmiyyət uzun müddət ekologiya sahəsində beynəlxalq əməkdaşlıq prinsiplərini tövsiyə, təklif, məsləhət formasında təkmilləşdirmiş və formalaşdırmışdır. Bunları qanun halında birləşdirərək dövlətlər bu məsələnin həllində öz üzərlərinə öhdəliklər götürmüşlər (onların reallaşdırılması üzrə, gərəkli tədbirlər görülməsi üzrə). Ölkənin ekoloji təhlükəsizliyi sahəsində beynəlxalq əməkdaşlıq prinsipləri haqqında Azərbaycan Respublikasının qanununda aşağıdakılar qeyd olunur:

- hər bir insan əlverişli ekoloji şəraitdə yaşamaq hüququna malikdir;

- hər bir dövlət öz əhalisinin təlabatını ödəmək və inkişaf etdirmək məqsədilə ətraf təbii mühitindən və təbii ehtiyatlarından istifadə hüququna malikdir (Bu halda dövlətin müstəqilliyi yaranır ki, bu da onun ekoloji siyasətini müəyyən etməsinə, öz iqtisadiyyatı ilə ekologiya arasında qarşılıqlı əlaqə yaratmağa, onların elmi əsaslı əlaqələndirmə prinsiplərini reallaşdırmağa imkan verir);

- bir dövlətin ekoloji firavanlığı başqa dövlətin və ya onların maraqları nəzərə alınmadan təmin oluna bilməz;

- ölkənin ərazisində həyata keçirilən təsərrüfat fəaliyyəti istər ölkə hüdudlarında, istərsə də tabeliyində olmayan ərazilərdə ətraf mühitə zərər vurmamalıdır;

- transsərhəd çirklənmə ilə mübarizə özfəaliyyətinin zərərli nəticələri haqqında həmsərhəd ölkələrin xəbərdar edilməsi müasir dünyanın həll etməli olduğu ən əsas məsələlərdən biridir;

- gözlənilməz ekoloji sonluqla nəticələnmə biləcək istənilən bu və ya digər təsərrüfat fəaliyyəti yol verilməzdir;

- beynəlxalq səviyyədə təsdiqlənmiş meyarlar əsasında təbii ehtiyatların müasir vəziyyəti və

dəyişdirilməsi üzərində qlobal, regional və milli səviyyələrdə nəzarət sistemi yaradılmalıdır;

- fəvqəladə ekoloji hallarda dövlətlər biri-birinə köməklik göstərməlidirlər;

-ekoloji təhlükəsizlik problemləri ilə bağlı bütün mübahisələr ancaq sülh yolu ilə həll edilməlidir.

Ölkənin təbəçilliyindən kənarında yerləşən ekologiyanın mühafizə olunan obyektləri aşağıdakı bölmələrə ayrılır:

1. Bütün dövlətlərin ümumi istifadəsində olan obyektlər (atmosfer, ozon təbəqəsi)

2. Bir neçə və ya bütün dövlətlərin istifadəsində olan obyektlər (Antarktida, Qara dəniz və Barents dənizi).

3. İki qonşu dövlətin ümumi istifadəsində olan obyektlər (Dunay çayı, Amur, Kür və.s çaylar, göllər)

Flora və faunanın qorunması xüsusi tələb olunan nəslə kəsilməkdə olan bitki və heyvan növlərinin qorunması məqsədilə Beynəlxalq Qırmızı kitab tərtib olunmuşdur. Ekologiyaya zərər vuran hərbi və başqa fəaliyyət növlərinin qadağan edilməsi haqqında, köçəri heyvan növlərinin qorunması haqqında, atmosferin geniş sərhəddə çirklənməsi haqqında, Aralıq dənizinin çirklənməsinin qarşısının alınması haqqında, Antarktidada canlı ehtiyatların qorunması haqqında,

Atlantik okeanın şimal-şərq hissəsində balıq ovu haqqında, flora və fauna növlərinin beynəlxalq ticarəti haqqında, Qütb ayısının qorunması haqqında, Baltik dənizində balıq ovu və canlı ehtiyatların mühafizəsi haqqında razılaşma və konvensiyalar həyata keçirilməkdədir.

Müasir dövrdə bütün dünyada yüksək səviyyədə qlobal xarakter daşımağa başlayan ekoloji problemlərin həllinin kəskinliyi və vacibliyi anlayışı praktiki olaraq dərk olunmuşdur. Onların universallığı və bir-birindən asılılığı coğrafi yerləşməsindən və iqtisadi inkişaf səviyyəsindən asılı olmayaraq birgə təklif və tədbirlərin işlənilməsinə imkan verir. Bununla yanaşı dünyanın müxtəlif ölkələri ətraf mühitin yaxşılaşdırılması proqramlarını eyni dərəcədə həyata keçirmək imkanına malik deyillər. Buna görə də dünya ölkələri çərçivəsində beynəlxalq əməkdaşlıq çox vacibdir.

17.2. Ölkənin ekoloji təhlükəsizliyinin beynəlxalq aspektləri

Ölkənin ekoloji təhlükəsizliyinin beynəlxalq aspektləri:

- milli təbiətdən istifadə proqramlarının reallaşdırılması təcrübəsinin mübadiləsi;

- dövlətlərarası proqram və razılaşmaların yaradılması və fəaliyyət göstərməsi;

- ətraf təbii mühitin vəziyyətinə və qəbul olunmuş razılaşmaların yerinə yetirilməsinə nəzarət edən beynəlxalq idarə və təşkilatların yaradılması.

Müasir dövrlərdə praktiki olaraq dünyanın bütün inkişaf etmiş ölkələrində ekoloji təhlükəsizlik sahəsində milli proqramlar hazırlanıb, qəbul olunub, həyata keçirilməkdədir. İlk vaxtlar bu proqramın reallaşdırılması yığılıb qalmış tullantıların məhv edilməsinə yönəldilmişdi. Bu sahədə görülən tədbirlərin əksəriyyəti istehsalat fəaliyyətinin neqativ nəticələrini aradan qaldırmağa yönəldilmişdir və demək olar ki, ətraf mühitin pisləşməsi nəzərə alınmırdı. Belə yanaşmanın məhdudluğu aydındır, lakin ilk vaxtlar ona bəraət qazandırılırdı. Belə ki, hadisələr silsiləsi zamanı keçmiş fəaliyyətdə pozulmuş ekosistemi xilas etmək lazım gəlirdisə, indiki vəziyyətdə digər problemlər daha çox nəzərə çarpır. Bir çox ölkələrdə bütün təbii ərzaq zənciri üzrə və müvafiq qanunvericilikdə bərkidilmiş bütün sahələr üzrə təbiətdən istifadənin kompleks proqramları qəbul olunmuşdur, onların içərisində dövlətin təbiəti mühafizə fəaliyyətinin tənzimlənməsindəki rolu müəyyənləşmiş, təbiətdən

istifadəçilərin hüquq və öhdəlikləri müəyyən olunmuşdur. İnkişaf etmiş ölkələrdə təbiətdən istifadə sistemində dövlət müdaxiləsi nəzərə çarpacaq dərəcədədir. İerarxik idarəetmə sistemi yaradılır ki, burada təbiətdən istifadə siyasətinin məqsədləri, onun obyektləri və eləcə də onun həyata keçirilmə dərəcələri (ümumdövlət, yerli) ayrılır.

Son illər bu sahədə dövlət idarəetmə orqanlarının, eləcə də öz əhatə dairəsində ekoloji təhlükəsizlik vəziyyətinə görə cavabdeh olan müəyyən sahələri əhatə edən nazirliklərin sayının artım tendensiyası və onların funksiyalarının genişlənməsi müşahidə olunur. Məsələn digər tərəfdən yanaşıldıqda görünür ki, praktiki olaraq bütün inkişaf etmiş ölkələrdə milli çərçivədə təbiəti mühafizə siyasətinə rəhbərliyi həyata keçirən mərkəzi orqan yaradılmışdır. Yaponiyada ətraf mühitin mühafizəsi idarəsi, Fransada bu sahəyə müvafiq nazirlik, ABŞ – da öz bölmələri olan ekoloji təhlükəsizlik üzrə Federal agentlik fəaliyyət göstərir. Ölkənin ekoloji təhlükəsizliyinin dövlət tənzimlənməsi metodlarının müxtəlifliyinə baxmayaraq dövlətlər birgə təbiəti mühafizə siyasətinin məqsədlərini müəyyənləşdirir, prioritetini təyin edir və təbiətdən istifadəçilərlə qarşılıqlı münasibət normalarını işləyib hazırlayırlar. Təsərrüfat mexanizminin özü də

bazar əsasında iqtisadi və inzibati xarakterli məcbureddici tədbirlər üzrə fəaliyyət göstərir.

İnkişaf etmiş ölkələrin böyük əksəriyyətində ekoloji siyasətin aparılması və onun maliyələşdirilməsi “ekoloji vəziyyətin normativ keyfiyyət” prinsipinə əsaslanır ki, bu da, müxtəlif növ çirklənmələrə görə standartların müəyyən edilməsi yolu ilə həyata keçirilir. Belə standartlara keçid, həm cəzalandırıcı, həm də stimullaşdırıcı xarakterli müvafiq vergi siyasəti, dotasiyalar, güzəştli kreditlər vasitəsilə çirkab maddələrinin ticarətinin praktikada tətbiqi yolu ilə və ya onların normativ və normadan kənar səviyyəsinə görə ödəmələr - vergilər yolu ilə təmin olunur. Əksər İnkişaf etməkdə olan ölkələrdə (İEOÖ) ekoloji təhlükəsizliyə dair qanunvericilik aktları hazırlanmış, dövlət orqanları təsis edilmiş, ekosistemin qorunması proqramları yaradılmağa başlanmış, çirklənmənin normaları və standartların normaları işlənib hazırlanmışdır. “Üçüncü dünya” ölkələri üçün xüsusilə ehtiyatqoruyucu, tullantısız texnologiyanın tətbiqi, aqrar sahədə məhsuldarlığın yüksəldilməsi və yanacaq energetika resurslarından istifadənin səmərəliliyinin yüksəldilməsi sahələrində İEOÖ-in (İnkişaf etmiş ölkələr) təcrübəsindən istifadə edilməsi çox vacibdir. Bu

təcrübələr onlara industrial cəmiyyətin səhvlərindən yaxa qurtarmağa, onların ümumi sosial-iqtisadi inkişafı ilə əlaqədar yaranan bir çox ekoloji problemlərin həllinə imkan yaradır.

Keçid iqtisadiyyatında olan ölkələrdə (Mərkəzi və Şərqi Avropa, MDB ölkələri) hələ, planlı, mərkəzləşdirilmiş təsərrüfat dövründə təbiəti mühafizə sahəsində bir sıra təcrübə toplanmışdır. 70-80-cı illərdə bir sıra təbiəti mühafizə qanunları işlənib hazırlanmış və qəbul olunmuş, təbiətdən istifadə üzrə dövlət idarə etmə sistemi yaradılmış, ekoloji monitorinq həyata keçirilmiş (su hövzələri və atmosferin vəziyyəti üzrə qeydiyyat aparan nəzarət məntəqə şəbəkəsi) təbiətdən istifadəçilərə iqtisadi təsir alətləri, ekoloji fondlar yaradılmışdır.

17.3. Ekoloji təhlükəsizliyin təminatında iqtisadi mexanizmlər

İqtisadi mexanizmləri iki tipə bölmək olar:

- bütün təsərrüfat sahələrini əhatə edən mexanizmlər-makro səviyyə;
- xüsusi mexanizmlər - bilavasitə ətraf mühitin mühafizəsi ilə bağlı olan iqtisadi mexanizmlər.

Bəzən təbiətdən istifadənin iqtisadi mexanizmlərini 3 qrupa ayırırlar:

1. Konsepsasiya mexanizmləri - bu mexanizmlər iqtisadi inkişaf üçün ən ümumi məhdudiyət həddi qoyur. Bu üsullar demək olar ki, iqtisadi inkişafa mane olmur. İqtisadi mexanizmlərin bu qrupu əsasən neqativ ekoloji nəticələrin aradan qaldırılmasına yönəlir və onu yaradan səbəblər isə heç araşdırılmır da. Təbiətdən istifadənin bu qrupu iqtisadiyyatın inkişafının texnogen tipinə aiddir.

2. Ekoloji balanslaşdırılmış - təbiəti mühafizə və istehsal fəaliyyətlərinin inkişafını stimullaşdıran mexanizmlər. Bu mexanizmlərin əsasını bazar münasibətləri təşkil edir. Onlar təbii ehtiyatların mühafizəsinə yeni texnologiyaların tətbiqi vasitəsilə şərait yaradır. Nəzəri cəhətdən bu qrup, zəif davamlı inkişaf üçün səciyyəvidir.

3. Sərt mexanizmlər. Bu mexanizmlər həm inzibati, həm də bazar mexanizmlərini əhatə edir. Bunlara aiddir: sərt vergi-kredit mexanizmləri, təbii ehtiyatların istifadəsini genişləndirən üsullar, daraldan cərimə siyasəti. Reallıqda bu cür mexanizmlər ayrıca demək olar ki, olmur. Çox vaxt bunları birləşdirmək lazımdır. Bu isə konkret ərazi və texnologiyadan asılıdır.

Gələcəkdə iqtisadi inkişafın ekolojiləşdirilməsi nöqtəyi nəzərdən stimullaşdırılması və sərt mexanizmlərin sintezi məqsədəuyğundur. Kənd təsərrüfatı üçün kənd təsərrüfatının bioloji inkişafını stimullaşdıran üsullar iqtisadi sərt mexanizmlərlə birləşməlidir. Bu üsulların birliyi texnogen kənd təsərrüfatı tipini təsərrüfatdan çıxarmalıdır (Pesdisidlərdən, ağır texnikadan istifadənin minimumlaşdırılması və s.). Məsələn: müəyyən sahələrin inkişafı üçün hansı üsulun seçilməsinin məqsədəuyğun olduğunu nəzərdən keçirək. Yanacaq-energetika kompleksi üçün mümkün 2 konsepsiyayı təhlil edək:

1. Elektrik enerjisinin istehsalının artırılması;
2. Enerjiyə qənaət.

Seçilmiş üsuldan asılı olaraq təbiətdən istifadənin iqtisadi mexanizmləri tətbiq olunacaq. Enerjiyə qənaət və ümumi iqtisadiyyatın struktur dəyişikliyi özünəməxsus mexanizmləri tələb edir. Bunlara vergi, kredit məhdudiyyətləri (yeni yataqların kəşfi və istismarından vergi məhdudiyyətləri) aiddir. Enerjiyə qənaət edən istehsal sahələrinin inkişafı üçün mülayim şəraitin yaradılması, ətraf mühitin çirklənməsinə görə və yataqların istismarında standartlara və normativlərə riayət olunmadığına görə böyük cərimələrin tətbiq olunması və

s. aiddir. Yanacaq-energetika kompleksinin ekstensiv inkişaf istiqaməti götürülsə, iqtisadi mexanizmlər aşağıdakı tələbləri ödəməklə formalaşmalıdır:

- torpağın qiymətinin aşağı olması;
- təbii ehtiyatlardan istifadəyə görə ödənişin aşağı olması;
- yeni elektrik stansiyaların tikilməsi üçün güzəştli rejimin nəzərdə tutulması və s.

ASK-nin inkişaf konsepsiyası, kənd təsərrüfatı məhsullarının qıtlığı ilə bağlıdırsa, təbiətdən istifadənin iqtisadi mexanizmləri kifayət qədər yumşaq olmalıdır ki, yeni torpaq və su ehtiyatlarının dövrüyyəyə qatılmasına mane olmasın, kimyəvi vasitələrin kənd təsərrüfatında istifadəsinə yardımcı olsun. Bazar iqtisadiyyatına keçid şəraitində təbiətdən istifadənin iqtisadi mexanizmlərinə aşağıdakı elementlər daxildir:

- təbiətdən istifadənin ödənişliliyi;
- təbiəti mühafizə fəaliyyətinin iqtisadi maraqlandırma mexanizmi;
- ətraf mühitin çirkləndirilməsinə görə ödəniş;
- təbii ehtiyatlar bazarının yaradılması;

- ekoloji amil nəzərə alınmaqla qiymətin əmələ gəlməsinin mükəmməlləşdirilməsi (xüsusi ilə təbiəti istismar edən sahələr üçün);

- ekoloji fondlar;

- ekoloji proqramlar;

- çirklənmə hüquqlarının satılması;

- girov pul sistemi (girov saxlama və qaytarma sistemi) ;

-ekoloji sığorta.

Təbii ehtiyatların iqtisadi qiymətləndirilməsi və qiymət əsasında təbiətdən istifadənin ödənişliliyi tətbiq olunmalıdır. Təbiətdən istifadənin ödənişliliyinin tətbiqi ekoloji amillərin iqtisadiyyatda daha çox nəzərə alınmasına gətirib çıxarmalıdır. Müəyyən mənada təbii ehtiyatlardan istifadəyə görə ödənişlərin içərisində aşağıdakı ödənişlər vardır:

- təbii ehtiyatlardan istifadə hüququna görə;

- təbii ehtiyatların mühafizəsi və təkrar istehsalına görə.

Təbii ehtiyatlardan istifadə hüququna görə ödəniş əsasən təbii ehtiyatların sahibi (mülkiyyətçi) üçün nəzərdə tutulur. Bu, dövlət də ola bilər, şəxsi mülkiyyətçi də. Bu, mütləq rentanın alınması ilə əlaqədardır.

Ödənişli təbiətdən istifadə sistemində təbiətdən düzgün istifadə olunmadığına görə, ətraf mühiti çirkləndirdiyinə görə müxtəlif sanksiya və cərimələrə xüsusi yer verilir. Torpaqların müxtəlif səbəblərdən (bərk tullantıların yerləşdirilməsi, ağır metallarla çirklənmə, qrunut sularının səviyyəsinin qalxması, təkrar şorlaşma və s.) istifadədən kənar qalması (əsasən, kənd təsərrüfatı döviyyəsinə çıxması) suyun və havanın normadan artıq çirklənməsi və sair hallarda sərt sanksiyalar tətbiq olunmalıdır. Bu sanksiyalara hüquqi və iqtisadi məsuliyyət də daxildir. Həm də cərimələrin həcmi kifayət qədər yüksək olmalıdır ki, istehsalçıların fəaliyyətinə təsir göstərsin.

Ödənişli təbiətdən istifadə, təbiəti mühafizə fəaliyyətinin iqtisadi maraqlandırma sistemini təyin edir. Bu sistem istehsal və istehlakçının ekoloji balanslaşdırılmış hərəkətinin formalaşmasına yardımçı olacaqdır. İqtisadi maraqlandırma istiqamətlərinin çoxu müxtəlif ölkələrdə öz ekoloji səmərəsini göstərir.

Ən geniş istifadə olunan və səmərə verən üsullardan biri də vergilərdir. Ekoloji vergilər ən azı 2 məsələni yerinə yetirir:

1) Məhsulun qiymətinin ona sərf olunan məsrəflərə, o cümlədən də təbii ehtiyatlara, ətraf mühitə dəyən zərərə adekvat olması;

2) Ekoloji zərərin çirkləndirənlər tərəfindən kompensasiyasına şərait yaratmaq. Ekoloji vergilər, ekoloji balanslaşdırılmış fəaliyyəti stimullaşdırır da bilər, resursutumlu istehsalı isə sıxışdırır da bilər.

Təbiətdən səmərəli istifadənin və mühafizənin iqtisadi mexanizmləri sistemində təbii mühitin çirklənməsinə görə ödənişlər əsas yer tutur. Onlar müəssisə və firmalar tərəfindən ətraf mühitə dəyən ekoloji iqtisadi zərəri kompensasiya etmək üçündür.

İldən-ildə müxtəlif qəza, terror nəticəsində ətraf mühitin çirklənməsinin qarşısının alınması çətinləşir.

İSTİFADƏ OLUNMUŞ ƏDƏBİYYAT

1. N.Ə.Səlimova, B.Ş.Şahpələngova. "Azərbaycanın ekoloji vəziyyətinin sağlamlaşdırılması". Metodik vəsait, Bakı, ADNA 2008, 91 s.
2. A.S.Sadiqov, İ.B.Xəlilov "Ekologiya və ətraf mühitin mühafizəsi". Dərs vəsaiti, Bakı 2004, 180 s.
3. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек: Учеб. пособие. – М: ФАИР-ПРЕСС, 1999, 736 с.
4. Розанов С. И.Общая экология: Учебник. 7-е изд., для студентов высших учебных заведений по дисциплине "Экология" для технических направлений и специальностей. 2007. – 288 с.
5. Одум, Ю. "Экология": В 2-х т. Пер. с англ. / Ю. Одум.- М.: Мир, 1986.- 328 с. и 376 с.
6. Никаноров, А.М., Хоружая, Т.А. "Экология": для студентов вузов и специалистов экологов. / А.М. Никаноров, Т.А. Хоружая.- М.: ПРИОР, 2000.-304 с.
7. Реймерс, Н.Ф. Экология. Теория, законы, правила, принципы и гипотезы / Н.Ф. Реймерс. - М.: Россия молодая, 1994.- 367 с.

8. Шилов, И.А. Экология: учебник для вузов. / И.А. Шилов.- М.: Высшая школа, 2000.- 512 с.
9. Степановских, А.С. Общая экология: учебник для вузов /А.С.Степановских. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001, 510 с.
- 10.Гарин В.М. Экология для технических вузов: Учеб. пособие. – Ростов н/Д: Феникс, 2001, 384 с.
- 11.Бродский, А.В. Общая экология: учебник для вузов / А.В. Бродский.- М.: МДК, 2008, 310 с.
- 12.Горелов, М.С. Экология: учебное пособие для вузов / А.А. Горелов.- М.: Юрайт-М, 2002, 312 с.
- 13.Банников А.Г. и др. Основы экологии и охрана окружающей среды/А.Г.Банников, А.А.Вакулин, А.К.Рустамов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 1999, 304 с.
- 14.Шамилева И.А. Экология: Учеб. пособие для студ. пед.вузов.- М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2004, 144 с.
- 15.Сельскохозяйственная экология: Учеб. Пособие /Под общ. ред. А.В. Голубева, Н.А. Мосиенко. Саратов: Сарат. гос. с.-х. акад., 1997, 206 с.

16. Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России. Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 1999, 672 с.
17. Агроэкология / В.А. Черников, Р.М. Алексахин, А.В. Голубев и др.; Под ред. В.А. Черникова, А.И. Чекереса. – М.: Колос, 2000, 536 с.
18. Добровольский В.В. География почв с основами почвоведения: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. — М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001, 320 с.
19. Экология. Юридический энциклопедический словарь / Под ред. проф. С. А. Боголюбова. — М.: Издательство НОРМА, 2000. Коробкин В.И., Предельский Л.В. Экология.- Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 2001, 448 с.
20. Монин А.С. Шишков Ю.А. Глобальные экологические проблемы. – М.: Знание, 1991, 48 с.
21. Жуков А.И., Монгайт И.Л., Родзиллер И.Д. Методы очистки производственных сточных вод М.: Стройиздат. 1991, 375 с
22. Жуков А.И. Методы очистки производственных сточных вод. Справочное пособие. – М., Стройиздат, 1977, 286 с.

23. Снакин В.В. Экология и охрана природы: Словарь-справочник. – М.: АКАДЕМИА, 2008, 816 с.
24. Баландин Р.К., Бондарев Л.Г. Природа и цивилизация. – М.: Мысль, 1988, 392 с.
25. Защита атмосферы от промышленных загрязнений. /Под ред. С. Калверта и Г. Инглунда. – М.: «Металлургия», 1991, 214 с.
26. Грушко Я.М. Вредные органические соединения в промышленных выбросах в атмосферу. – Ленинград: «Химия», 1991, 207 с.
27. Инструкция по нормированию выбросов (сбросов) загрязняющих веществ в атмосферу и в водные объекты. М., 1989, 18 с.
28. Методика расчета предельно допустимых сбросов (ПДС) веществ в водные объекты со сточными водами. Харьков, 1990, 113 с.
29. Правила приема производственных сточных вод в системы канализации населенных пунктов. - 4-е изд. М., 1988, 48 с.
30. Правила охраны поверхностных вод (типовые положения). М., 1991, 34 с.
31. Путимов А.В., Копреев А.А., Петрухин Н.В. Охрана окружающей среды. М.: Химия, 1991, 223 с.

32. Черкинский С.Н. Санитарные условия спуска сточных вод в водоемы.– М.: Стройиздат, 1977, 222 с.
33. «Безопасность жизнедеятельности» учебник под ред. Э.А. Арустамов Изд-во «Дашков и К» 2001, 476 с
34. В.С Гриценко «Безопасность жизнедеятельности» учебное пособие МЭСН, 2004, 244 с.
35. Коган Б.И. Инженерная экология; Энцикл. слов – сиров – новосибирск, 1995, 102 с.
36. Проблемы развития безотходных производств Б.Н. Ласкорин, Б.В. Громов, А.П. Цыганков, В.Н. Сенин М.: Стройиздат 2004, 566 с.
37. Туровский И.С. Обработка осадков сточных вод. М.: Стройиздат 1988, 256 с.
38. Евилович А.З. Утилизация осадков сточных вод. М.: Стройиздат 1989, 248 с.
39. Аренс В.Ж., Саушин А.З., Гридин О.М. Очистка окружающей среды от углеводородных загрязнений. - М.: Интербук, 1999, 371 с.
40. Демина Л.А. Как отмыть "Черное золото": О ликвидации нефтяных загрязнений. / / Энергия. - 2000. - N10. - с. 51-54.

41. Кушелев В.П. Охрана природы от загрязнений промышленными выбросами. – М.: Химия, 1979, 240 с.
42. Орлов Д.С., Малинина М.С. и др. Химическое загрязнение и охрана почв. Словарь-справочник. М.: Агропромиздат, 1991, 270 с.
43. Федоров В.Д., Гильманов Т.Г. Экология. М.: Издательство МГУ, 2004, 464 с.
44. Аширов А. Ионнообменная очистка сточных вод, растворов и газов. Л.: Химия. 1983, 295 с.
45. Когановский А.М. Адсорбция и ионный обмен в процессах водоподготовки и очистки сточных вод. Киев: Наук. думка. 1983, 240 с.
46. Смирнов А.Д. Сорбционная очистка воды. Л.: Химия. 1982. 168 с.
47. Клячков В.А., Апельцин И.Э. Очистка природных вод. М.: Стройиздат. 1971. 579 с.
48. Смирнов Д.Н., Генкин В.Е. Очистка сточных вод в процессах обработки металлов. М.: Metallurgia. 1980. 195 с.
49. Комарова Л.Ф. Технология очистки промышленных и сточных вод: физико-химические, химические и биохимические методы очистки: Учебное

- пособие/Алтайский политехнический институт. – Барнаул, 1983, 89 с.
50. Очистка сточных вод: Метод. указания к курсовому и дипломному проектированию / Владим. Гос. Ун-т; Сост.: Н.В. Селиванова, Н.А. Андрианов. Владимир, 2002.
51. Пааль Л.Л. Справочник по очистке природных сточных вод. – М.: Высш. шк., 1994, 336 с.
52. Родионов и др. Техника защиты окружающей среды. – М., 1989, 512 с.
53. <http://www.ab.ru/~malavit/>
54. Иванов О.П., Коган Б.И., Быков А.П. Инженерная экология: учебное пособие / Под редакцией Б.И.Когана. – Новосибирск: Издательство НГТУ, 1995. – Книга 2. 143 с.
55. Буторина М.В., Дроздова Л.Ф. Инженерная экология и экологический менеджмент: учебник / под ред. Н.И.Иванова. – М.: Логос, Университетская книга. – 520 с.: ил.
56. Внуков А.К. Защита атмосферы от выбросов энергообъектов. Справочник. – М.: Энергоатомиздат, 1992, - 176 с.
57. http://www.air-cleaning.ru/d_method_rev.php
58. <http://www.rucem.ru/oborud/15.html>
59. <http://rancom.ru/prod/ef.html>

MÜNDƏRİCAT

	Səh.
GİRİŞ	1
1. Ekologiyanın əsas anlayışları və sistemliliyi	4
1.1. Ekologiyanın əsas şərh formaları.....	4
1.2. Ümumi ekologiyanın quruluşu	6
1.3. Ekologiyanın əsas tədqiqat obyekt.....	8
1.4. Ekologiyanın əsas bölmələri.....	9
2. Ekologiyanın inkişaf tarixi, qrupları və antropogen fəaliyyətin təzahür formaları	20
2.1. Ekologiyanın inkişaf tarixi.....	20
2.2. Ekologiyanın qrupları.....	22
2.3 Ekologiyanın qanunları	23
2.4. Antropogen fəaliyyətin təzahür formaları.....	36
3. Ekoloji sistemlər və ekoloji amillər	40
3.1. Ekosistemin konsepsiyası.....	40
3.2. Ekoloji sistemlər.....	46
3.3. Ekosistemin inkişafı və dinamikası. Suksessiya.....	47
3.4. Ekoloji amillərin təsnifatı.....	55
3.5. İqlim əmələ gətirən amillər.....	69

4. Azərbaycanın əsas təbii ehtiyatları.....	73
4.1. Təbii sərvətlər və onların təsnifatı	73
4.2. Ekoloji sistemlərin məhsuldarlığı.....	76
4.3. Kurort – rekreasiya ehtiyatları.....	81
4.4. Karbohidrogen ehtiyatları.....	82
4.5. Azərbaycanın torpaq ehtiyatları.....	82
4.6. Azərbaycanın florası haqqında.....	90
4.7. Azərbaycan Respublikasının meşələri.....	97
4.8. Azərbaycanın faunası haqqında.....	111
4.9. Bioloji ehtiyatlar.....	130
4.10. Qoruqlar və yasaqlıqlar.....	131
5. Azərbaycan respublikasının əsas ekoloji	
 problemləri və onlara qarşı mübarizə.....	132
5.1. Ekoloji təhlükəsizlik anlayışı.....	135
5.2. Abşeron yarımadasının əsas ekoloji	
problemləri.....	138
5.3. Xəzər dənizinin ekoloji problemləri.....	142
5.4. Xəzər dənizi səviyyəsinin dəyişməsi	
problemi	149
5.5. Azərbaycan torpaqlarının eroziyası.....	150
5.6. Xəzər dənizinin ekoloji mühitinin mühafizə	
sistemləri	154
5.7. Eroziyaya qarşı mübarizə tədbirləri.....	155

6. Biosfer. Biosferdə təkamül. Biosferə təsir.....	159
6.1. Biosfer. Biosferin tərkibi və xüsusiyyətləri.....	159
6.2. Biosferdə təkamül prosesləri.....	166
6.3. Təkamül proseslərinə mutasiyanın və təbii seçmə proseslərinin təsiri.....	167
6.4. Biosferdə maddələrin dövr etməsi.....	169
6.5. Biosfer və ekoloji fəlakətlərin qarşısının alınması.....	173
7. Atmosferin quruluşu, çirklənmə mənbələri və mühafizəsinin texniki vasitələri və üsulları....	176
7.1. Yerin Atmosfer təbəqəsinin yaranması.....	176
7.2. Atmosfer təbii mühitin bir hissəsi kimi.....	178
7.3. Atmosferin quruluşu.....	181
7.4. Atmosferdə qazların balansı.....	184
7.5. Atmosferin çirklənmə mənbələri.....	188
7.6. Atmosfer çirklənmələrinin nəticələri.....	202
7.7. Atmosferin radioaktiv çirklənmələri.....	212
7.8. Atmosfer havasının qorunma tədbirləri.....	217
7.8.1. Parnik effektivinə qarşı tədbirlər.....	221
8. Atmosfer mühafizəsinin texniki vasitələri və üsulları.....	225
8.1. Qaz tullantılarının təmizlənmə üsulları.....	230

8.1.1 Qaz tullantılarının tozlardan təmizlənmə üsulları.....	231
8.1.2. Qazların tozlardan filtrlərlə təmizlənməsi...	242
8.1.3. Qazların tozlardan skrubberlər vasitəsilə təmizlənməsi.....	246
8.2. Qaz tullantılarının SO ₂ və H ₂ S –dən təmizlənməsi.....	250
8.2.1. Tullantı qazların SO ₂ – dən təmizlənməsi.....	252
8.2.2. Avtoklav üsulu ilə qazların SO ₂ –dən təmizlənməsi.....	268
8.2.3. İşlənmiş qazların SO ₂ –dən manqan, maqnezit və əhəng üsulu ilə təmizlənməsi.....	270
8.2.4. Adsorbsiya üsulları ilə qazların SO ₂ –dən təmizlənməsi.....	274
8.2.5. Qazların termiki və katalitik təmizlənmə üsulları.....	275
8.2.6. Qazların hidrogensulfiddən təmizlənməsi.....	278
8.3. Kation səthi aktiv maddələrin istehsalında yaranan qaz tullantılarının təmizlənməsi üsulları.....	287
8.4. Qeyri ionogen səthi aktiv maddələrin istehsalında yaranan qaz tullantılarının təmizlənməsi üsulları.....	291

8.5. Qaz tullantılarının azot oksidlərindən	
təmizlənməsi.....	296
8.5.1. Azot oksidlərinin katalitik oksidləşməsi.....	302
8.5.2. Azot oksidlərinin(NO_x) hidrogenlə	
reduksiyası.....	303
8.5.3. Azot oksidlərinin (NO_x) ammonyak ilə	
reduksiyası.....	305
8.5.4. Azot oksidlərinin karbohidrogenlərlə	
reduksiyası.....	306
8.5.5 Azot oksidlərinin oksigenli birləşmələrlə	
reduksiyası.....	308
8.5.6. Oksidləşdirici üsulla qazların azot oksidlərindən	
təmizlənməsi.....	309
8.5.7. Tullantı qazlarının azot oksidlərindən sorbentlər	
vasitəsilə təmizlənməsi.	311
8.5.8. Qazların katalitik və termiki təmizlənmə	
üsulları.....	313
8.5.9. Nitrat turşusu istehsalında yaranan tullantı	
qazlarının təmizlənməsi.....	315
8.5.10. Amonyak iştirakı ilə azot oksidlərinin selektiv	
reduksiyası.....	322
8.6. Qaz tullantılarının karbon oksidindən	
təmizlənməsi.....	325

8.6.1. Mis-alüminium-xlorid məhlulu ilə karbon oksidi nin (CO) absorbsiyası.....	329
8.7. Uçucu həlledici buxarlarının adsorbsiyası.....	331
8.8. Qazların katalitik və termiki üsullarla təmizlənməsi.....	333
8.9. Qaz tullantılarının hidrogenxloriddən təmizlə- məsi.....	334
8.9.1. Hidrogenxlorid istehsalında alınan tullantı qaz- larının təmizlənməsi.....	343
8.9.2. Kalsium xlorid istehsalında ayrılan qaz qarışığı- nın hidrogenxloriddən təmizlənməsi.....	345
9. Litosferin quruluşu, çirklənmə mənbələri və qorunması.....	351
9.1. Litosfer və onun quruluşu.....	351
9.2. Litosferin çirklənmə mənbələri.....	356
9.3. Torpaqların çirklənməsinə nəzarət.....	372
9.4. Qida zənciri üçün təhlükəsiz pestisidlərin istehsalı.....	373
9.5. Mayeşəkilli radioaktiv tullantıların zərərsizləşdiril- məsi üsulları.....	375
9.6. Bərk məişət tullantılarının zərərsizləşdirilməsi, utilizasiyası, ləğv edilmə üsulları və anbarlaşdırılması.....	376

9.7. Bərk məişət tullantılarının aerob biotermiki komposterləşməsi.....	378
9.8. Bərk məişət tullantılarının zibil emalı zavodlarında yandırılması.....	380
9.9. Litosferin çirklənmələrdən mühafizəsi məqsədilə görülən tədbirlər.....	381
9.10. Torpaqların monitorinqi.....	386
10. Daxili su tutumlarının çirklənmə mənbələri və çirkab suların təmizlənmə üsulları.....	389
10.1. Daxili su tutumlarının çirklənmə mənbələri....	389
10.2.Çirkab sularının təmizlənməsi üçün üsullar və avadanlıqlar.....	396
10.2.1.Çirkab sularının mexaniki üsulla təmizlənməsi.....	399
10.2.2. Çirkli suların mexaniki təmizlənməsi prosesinin texnoloji sxemi.....	412
10.2.3.Çirkab sularının kimyəvi və fiziki-kimyəvi üsullarla təmizlənməsi.....	414
10.2.4.Çirkab sularının ion mübadilə üsulu ilə təmizlənməsi.....	426
10.2.5. Çirkli suların bioloji təmizlənmə üsulları.....	430
10.2.6.Sənaye tullantı sularının adsorbsiya üsulu ilə təmizlənməsi prosesinin texnoloji sxemi.....	441

10.2.7. Xlor üzvi maddələr istehsal edən müəssisələrdə yaranan çirkab suların adsorbsiya üsulu ilə təmizlənmə qurğusunun texnoloji sxemi.....	446
10.2.8. Neft məhsulları ilə çirkələnmiş suların təmizlənmə texnologiyası.....	452
11. Radiasiya şüalarının ətraf mühitə ekoloji təhlükəsi və onlara qarşı mübarizə.....	457
11.1. Radiasiya şüalarının təbiəti və təsiri haqqında əsas anlayışlar.....	457
11.2. Radiasiya təhlükəsizliyinin əsas prinsipləri....	461
11.3. Radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sahəsində dövlət normalaşdırılması.....	465
11.4. Radiasiya təhlükəsizliyi şəraitinin qiymətləndirilməsi.....	467
11.5. Ultrabənövşəyi şüaların növləri və müalicəvi təsiri haqqında.....	473
11.6. Ultrabənövşəyi və infraqırmızı şüalanma və onların təhlükəsi.....	478
11.7. Ətraf mühitin radioaktiv çirkənlərdən mühafizəsi və radiasiya səviyyəsinə nəzarət.....	479
12. Ekoloji fəsadların təbiətdəki enerji tarazlığına təsiri.....	484
12.1. Çirkələnmiş sular.....	487

12.3. Ekoloji qloballaşmanın təzahür formaları.....	490
13. Ekoloji siyasətin əsas istiqamətləri, sabit inkişafa keçid və ekoloji problemlərin həlli..	494
13.1. Azərbaycan Respublikasında ekoloji siyasətin əsas istiqamətləri.....	494
13.2. Sabit inkişafa keçidin perspektivləri.....	502
13.3. Ekoloji problemlərin həlli.....	510
13.3.1. Təbii ehtiyatlardan səmərəli istifadə.....	518
13.3.2. Su ehtiyatları.....	520
13.3.3. Atmosfer havasının mühafizəsi.....	523
13.3.4. Torpaq ehtiyatlarının qorunması.....	524
13.3.5. Meşə ehtiyatlarının mühafizəsi.....	525
13.3.6. Sənaye və məişət tullantılarının idarə edilməsi.....	528
13.3.7. Bioloji müxtəlifliyin qorunub saxlanması.....	529
13.3.8. Səhralaşmaya qarşı mübarizə.....	533
13.3.9. Ekoloji şəüurun formalaşması problemi.....	534
14. Ətraf mühitin mühafizəsinin əsas prinsipləri və ekoloji dövlət proqramının məqsədi.....	544
14.1. Ətraf mühitin mühafizəsinin əsas prinsipləri.....	544
14.2. Ekoloji dövlət proqramının əsas məqsədi....	545

14.2.1. Ətraf mühitin vəziyyətinin davamlı şəkildə pisləşməsi.....	545
14.2.2. Sürətli şəhərləşmə nəticəsində torpağa yaranan tələbat.....	546
14.2.3. Torpağın səmərəli idarəçiliyinə ehtiyac.....	547
14.3. Azərbaycanın ətraf mühit qanunvericiliyi və proseduraları.....	548
14.3.1. Azərbaycan Respublikasının Konstitusiyası.....	548
14.3.2. “Ətraf Mühitin Mühafizəsi Haqqında” Qanun.....	549
15. Ətraf mühitin monitorinqi.....	550
15.1. Ekoloji monitorinq haqqında ümumi məlumat və onun vəzifələri.....	550
15.2. Atmosfer havasının monitorinqi.....	553
15.3. Su obyektlərinin monitorinqi.....	554
15.4. Xəzər dənizinin (gölünün) Azərbaycan Respublikasına mənsub olan bölməsinin çirklənməsinin monitorinqi.....	564
15.5. Torpaqların monitorinqi.....	568
15.6. Mineral-xammal ehtiyatlarının monitorinqi.....	570
15.7. Bioloji ehtiyatların monitorinqi.....	572
15.8. Atmosfer yağıntılarının monitorinqi.....	576

15.9. Radioaktivliyin monitorinqi.....	577
15.10. Ətraf mühitə zərərli fiziki təsirlərin monitorinqi.....	580
15.11. Tullantıların monitorinqi.....	583
15.12. Sanitariya-epidemioloji monitorinq.....	584
15.13. Ekzogen geoloji və seysmogeodinamik proseslərin ətraf mühitin vəziyyətinə təsirinin monitorinqi.....	588
15.14. Xüsusi mühafizə olunan təbiət ərazilərinin monitorinqi.....	591
16. Dövlət ekoloji ekspertizanın məqsədi və vəzifələri.....	593
16.1. Dövlət ekoloji ekspertizasının məqsədi.....	593
16.2. Dövlət ekoloji ekspertizasının vəzifələri.....	594
16.3. Dövlət ekoloji ekspertizasının obyektləri.....	595
17. Azərbaycanın ekoloji təhlükəsizliyi sahəsində beynəlxalq əməkdaşlıq.....	596
17.1. Ölkənin ekoloji təhlükəsizliyi sahəsində beynəlxalq əməkdaşlıq prinsipləri.....	596
17.2. Ölkənin ekoloji təhlükəsizliyinin beynəlxalq aspektləri.....	606
17.3. Ekoloji təhlükəsizliyin təminatında iqtisadi mexanizmlər.....	610