

*FƏQAN ƏLİYEV
ELDAR HÜSEYNOV
FƏRHAD ƏLİYEV*

EKOLOGİYA

Dərslik

BAKI – 2012

Müasir Demokratik Azərbaycan respublikasının qurucusu, memarı və ölkəmizdə Davamlı İnsan İnkişafı konsepsiyasının banisi, Ümummilli Lider, Ulu Öndər Heydər Əliyevin siyasi kursunun ən layiqli, dayanıqlı davamçısı, dünya siyasətçiləri arasında çox böyük nüfuzu olan və öncül yer tutan, Azərbaycan Respublikasının möhtərəm cənab prezidenti İlham Heydər oğlu Əliyevin anadan olmasının 50 illiyinə həsr olunur.

*FƏQAN ƏLİYEV
ELDAR HÜSEYNOV
FƏRHAD ƏLİYEV*

EKOLOGİYA

(ALİ MƏKTƏBLƏR ÜÇÜN DƏRSLİK)

*Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin
.....tarixli№ li əmri ilə ali məktəblər
üçün dərslik kimi təsdiq edilib.*

B A K I – 2 0 1 2

Elmi redaktor:

Budaq Budaqov – AMEA Coğrafiya İnstitutunun direktoru, akademik

Redaktorlar:

Aybəniz Həsənova – Memarlıq və İnşaat Universitetinin «Landşaft memarlığı» kafedrasının müdiri, professor

Fəxrəddin Mustafayev – ADAU-nun dosenti, biologiya üzrə fəlsəfə doktoru

Elmi məsləhətçi:

Яляддин Ясəярров - ADAU-nun профессору, ЯЕХ

Гара Мустафаев – БДУ-нун кафедра мөдирин, профессор, ЯЕХ

Vaqif Novruzov – GDU-nun kafedra mөdiri, профессор, ЯЕХ

Rəyçilər:

Budaq Budaqov – AMEA Coğrafiya İnstitutunun direktoru, akademik

Məmməd Salmanov – AMEA Mikrobiologiya İnstitutunun direktoru, akademik

Qara Mustafayev – BDU, «Onurğalılar zoologiyası» kafedrasının müdiri, ƏEX, professor

Canbaxış Nəcəfov – ATU «Tibbi biologiya və genetika» kafedrasının müdiri, professor

Adil Əliyev – AMEA Geologiya İnstitutunun «Vulkanizm» şöbəsinin müdiri, Dövlət Mükafatı Laureatı, professor

Yusif İsrailov – AMEA Geologiya İnstitutunun «Hidrogeologiya» şöbəsinin müdiri, geologiya-mineralogiya elmləri doktoru, professor

Dərslik Energetika Sahəsində İslahatlara Dəstək Proqramı (ESDP) üzrə həyata keçirilən «Alternativ və bərpa olunan enerji mənbələri (ABOEM) və enerjindən səmərəli istifadə (ESI) sahələrində qanunvericiliyin təkmilləşdirilməsi və onun Avropa İttifaqının qanunvericiliyinə uyğunlaşdırılması» layihəsi çərçivəsində nəşr olunmuşdur.

Fəqan Əliyev, Eldar Hüseynov, Fərhad Əliyev «Ekologiya». Ali məktəblər üçün dərslik. Bakı, 2012, səh.

Kitabda ekologiyanın məqsədi, qanunları, vəzifəsi, inkişaf tarixi, insan-təbiət münasibətləri, ətraf mühit, biosfer, ekosistemlər, onların vəhdəti, müasir durumu və mühafizəsi şərh edilmişdir. Ekologiyanın global problemləri sayılan litosferin, hidrosferin və atmosferin ekologiyası və mühafizəsi, həmçinin Azərbaycanın ekologiyası və bərpa olunan enerji ehtiyatlarının geniş və ətraflı şərh olunması da dərslikdə öz əksini tapmışdır.

Dərslik ali məktəb müəllimləri, tələbələri, magistrələr, doktorantlar, eləcə də ekologiya ilə maraqlanan geniş oxucu kütləsi üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Azərbaycan Respublikası özünün tarixi ənənələrinə, geosiyasi vəziyyətinə, təbii sərvətlərinə, iqtisadi potensialına və bəzi başqa parametrlərinə görə Xəzər regionuna daxil olan ölkələrin əsas elementidir. Onun daxili və xarici siyasəti təkcə regional deyil, həm də global miqyaslı situasiyalara öz təsirini göstərir və gələcəkdə də göstərəcəkdir.

İnsanın yaxşı həyatını təmin edən amillərdən biri də ekoloji vəziyyət, sağlamlıq və təbiətin, ətraf mühitin qorunmasıdır. İnsanların sağlamlığı, ekoloji vəziyyət, udduğumuz hava, içdiyimiz su-bütün bunlara biz çox böyük diqqət göstərməliyik.

Ekoloji məsələlərə diqqət, münasibət, eyni zamanda, ölkənin ümumi siyasətinin, ümumi mədəniyyətinin təzahürüdür. Son nəticədə ən önəmli sahə budur. Neft – qaz tükənən sərvətlərdir. Onların müvəqqəti önəmi var. Ancaq təbiət, ətraf mühit – bu, daimi sərvətdir. Əsrlər boyu, minilliklər boyu təbiət olub, kainat olub, dünya olubdur. Bizim vəzifəmiz ondan ibarətdir ki, bunu qoruyaq.

İlham Əliyev, Azərbaycan Respublikasının Prezidenti

Kim hansı bir sağlam ağacı kəsirsə, hesab edirəm ki, o, mənim qolumu, barmaqlarımı kəsir. Bundan artıq cinayət olmaz. İnsan qurmalıdır, yaratmalıdır. Mən istəyirəm ki, hamınız təbiəti qoruyanlar olasınız. Təbiətə zərər vuranlar, ağac kəsənlər, təbiəti çirkləndirənlər, korlayanlar cəmiyyətimizin, hamımızın düşmənidir. “Əgər kimsə sağlam ağacı kəsirsə, o, nəinki xalqına, millətinə, ölkəsinə xəyanət edir; o, öz ailəsinə, özü-özünə xəyanət edir ...Təbiətə zərər vuranlar, ağac kəsənlər, təbiəti çirkləndirənlər, korlayanlar, cəmiyyətimizin, hamımızın düşmənidir”

Heydər Əliyev, ümummilli lider

Ekologiya yaxın gələcəkdə bütün elmləri bir-biri ilə əlaqələndirən nəhəng və möhtəşəm bir çinar ağacını xatırladan fundamental, planetar əhəmiyyətli və çox perspektivli elmə çevriləcəkdir. Ekologiyasız başqa elmlərin inkişafı qeyri-mümkündür.

Həsən Əliyev, akademik

Ekologiya tezliklə bütün elmlər arasında möhkəm əlaqə yaradan qırılmaz bir zəncirə bənzər, geniş diapazonlu, mütərəqqi və bəşəri əhəmiyyətli elm sahəsi olacaqdır.

Xudu Məmmədov, professor

Nə var-dövlət, nə də şan-şöhrət insanı xoşbəxt edə bilməz. Atalar sözümüzdə deyildiyi kimi: sağlamlıq insanın ən böyük sərvətidir. Sağlamlığın rəhni isə təmiz torpaq, su və havadır. Əfsuslar olsun ki, biz insanlar dünya şöhrətli dahi şəxsiyyətlərin yuxarıdakı çox müdrik və hikmətli kəlamlarına sadıq olmadığımıza görə hazırda planetimizin təbii mənzərəsinin ekoloji balansını tamamilə pozulmuş, öz məhvərindən çıxmış və bərpa olunmayan, çox güclü disbalans yaranmışdır. Sanki böyük Məhəmməd Füzuli planetimizin bu acınacaqlı taleyini neçə əsr bundan əvvəl qəlb ağrısı ilə nəzmə çəkmişdir:

*Şəbi-hicran yanar canım,
Tökər qan çeşmi-giryanim.
Oyadar xəlqi əfqanım,
Qara bəxtim oyanmazmı?*

Əziz insanlar! Gəlin anamız təbiətə və onun bütün sərvətlərinə doğma münasibət bəsləyək, ona qarşı düşmənçilik mövqeyindən əl çəkək, ekoloji genosid törətməyək, canımız və qanımızla borclu olduğumuz bir varlığın bağrından süzülən qanlı göz yaşlarını silək və heç vaxt bir də onu yaralayıb ağlatmayaq! Əks təqdirdə təbiət biz insanlardan, bütün bəşəriyyətdən heç bir məcraya sığmayan miqyasda, son fəsadları məlum olmayan tərzdə öz qisasını mütləq alacaqdır! Son söz artıq təbiətidir.

Müəlliflər

ELMİ REDAKTORDAN

Cəmiyyətin mədəniyyətlərarası dialoqa qoşulduğu və sivilizasiyaya inteqrasiya etdiyi müasir dövrdə ekologiya və ətraf mühitin mühafizəsi planetar və qlobal xarakterli, olduqca mütərəqqi və perspektivli elm sahəsinə çevrilmişdir. Hazırda dünyanın məşhur ekoloqları və mütəxəssisləri belə qənaətə gəlmişlər ki, ekoloji situasiya və aspektlər, eləcə də ətraf mühitin mövcud durumu nəzərə alınmadan, qiymətləndirilmədən, müvafiq monitoring aparılmadan insan həyatının bütün sferalarında (sosial-iqtisadi, ailə-məişət, ekoloji, aqrar, təbabət, baytarlıq təbabəti və sağlamlıq və s.) heç bir uğura, tərəqqiyə və davamlı, dayanıqlı inkişafa nail olmaq qeyri-mümkündür. Çünki insan həyatının bütün sferalarını yalnız ekoloji durumun nəzərə alınması, ona neqativ təsir göstərilməməsi, disbalansın yaradılmaması və ətraf mühitə, onun amillərinə, biosferə, ekosistemlərə, biosenozlara, biotlara, ümumilikdə isə təbiətə heç bir zərər vurulmaması çərçivəsi daxilində davamlı surətdə inkişaf etməsi, mümkündür və realizasiya oluna bilər. Əks təqdirdə, ekoloji tarazlığın pozulmasına, disbalansın yaranmasına, ətraf mühitə antropogen təsir göstərilməsinə yol verilməklə həyata keçirilən bütün tədbirlər ekoloji kataklizm (partlayış), mövcud situasiyanın pozulması və ağır epidemioloji və epizootoloji fəsadların törənməsi ilə nəticələnər.

XX əsrdə insanın təbiətə, ətraf mühitə, biosferə, ekosistemlərə və təbii sərvətlərə vurduğu dağıdıcı, məhvədicə zərbə, talançılıq, israfçılıq, ekoloji bumeranq sanki özünün pik və kulminasiya nöqtəsinə çataraq qarşısının alınması qeyri-mümkün olan təbii fəlakətlər (leysan yağışları, sunamilər, tornadolar, qasırğalar, daşqınlar, torpaq sürüşmələri, qlobal iqlim dəyişiklikləri, zəlzələlər, vulkan püskürmələri və s.) törətmişdir. Bunun nəticəsində yeni epizootiya və epidemiya ocaqları yaranmış, insan, heyvan, quş və balıqlar arasında indiyədək elmə məlum olmayan xəstəliklər peyda olmaqla, kütləvi tələfat törətmişdir. Bir sözlə, təbiətə və onun sərvətlərinə göstərilən düşmənçilik münasibətinin arealı gündən-günə çox genişlənmiş və qarşısı alınmaz ekoloji genosid (ekosid) törədilmişdir. Qeyd olunanlara baxmayaraq, həm dünyanın bütün ölkələrində, həm də Azərbaycanda əhalinin təbii ətraf mühitə neqativ münasibətinin dəyişilməsi istiqamətində əhali arasında vaxtında müvafiq ekoloji maarifləndirmə, məlumatlandırma tədbirləri ya tamamilə unudulmuş, ya da günün tələbi səviyyəsində aparılmamışdır. Nəticədə isə təbiətə və onun sərvətlərinə qeyri-humanist münasibət daha da geniş vüsət almış, onun diapazonu həddindən artıq genişlənmişdir. İnsanın antropogen fəaliyyəti nəticəsində biosferin, litosferin, hidrosferin və atmosferin həddindən artıq çirklənməsi qlobal istiləşməyə, buzlaqların sürətlə əriməsinə, meşəsizləşmə və səhrələşməyə səbəb olmuş və ağır fəsadlar törətmişdir. Müasir dünya alimlərinin fikrincə ekoloji disbalansın və genosidin qarşısının alınması, ətraf mühitin mühafizə olunması üçün ən prioritet məsələ planetimizdə əhalinin ekoloji cəhətdən maarifləndirilməsinə, məlumatlandırılmasına çox önəmli yer verilməsi və ekologiya fənni üzrə müasir dünya təhsilinin tələblərinə cavab verən dərslərin hazırlanmasıdır. Bu baxımdan professorlar **Fəqan Əliyev**,

Eldar Hüseynov Fərhad Əliyev və b. tərəfindən «Ekologiya» (I hissə) dərsliyinin tərtib olunmasını milli elmimiz və təhsilimiz sahəsində yenilik, mühüm nailiyyət və təqdirəlayiq hal kimi dəyərləndirmək lazımdır. Dərsliyin I hissəsi dünyanın inkişaf etmiş ölkələrinin, xüsusilə Rusiya Federasiyası alimlərinin ekologiya və ətraf mühitə dair klassik və müasir ali məktəb dərsləkləri və tədris proqramlarına geniş istinad olunmaqla tərtib edilmişdir. Bu hissədə təbiət və cəmiyyət münasibətləri onun hazırkı situasiyası, insanın neqativ antropogen fəaliyyəti nəticəsində yaranmış mövcud disbalansın aradan qaldırılması yolları, ətraf mühit və onun əsas amilləri (torpaq ehtiyatları, su mənbələri, atmosfer), onların planetar əhəmiyyəti, əsas xassələri müasir ekoloji durumu, problemləri və çıxış yolları – mühafizəsi ətraflı, geniş və müfəssəl şərh olunmuşdur. Dərslək müəlliflərin uzun müddət apardığı elmi-pedaqoji fəaliyyətin, axtarışların, tədqiqatların, ətraflı və yeni elmi materiallar toplamasının, gərgin əməyinin, uzun müddət ali məktəblərdə ekologiya və ətraf mühitin mühafizəsi fənlərini tədris etməsinin və nəhayət, geniş əhatəli elmi biliklərə malik olmasının qiymətli, çox dəyərli və önəmli məhsuludur. Bütün fəsillərin və bölmələrin tarixi şəxsiyyətlərin və dünya şöhrətli alimlərin qiymətli, dəyərli kəlamları ilə başlaması, müasir ekoloji elmi prizma çərçivəsində şərh edilməsi təbiətdə son zamanlar baş verən qlobal təbii böhran və kataklizmlərə, müasir elmi yeniliklərə daha üstünlük və önəmli yer verilməsi əsərin daha maraqla oxunmasına mühüm zəmin yaradır. Güman edirik ki, bu dərslək ali və orta məktəblərin müəllimləri, tələbələri, şagirdləri, magistrlər, doktorantlar, dissertantlar, elmi işçilər, ümumilikdə isə geniş oxucu kütləsi üçün yeni, müasir ekoloji elmi məlumatlarla olduqca zəngin olan, qiymətli, dəyərli kitab olacaq və onlar bundan çox bəhrələnəcəklər.

Elmi redaktor

**AMEA Coğrafiya İnstitutunun
direktoru, coğrafiya elmləri doktoru,
akademik Budaq Budaqov**

ÖN SÖZ

Bəşəriyyətin Davamlı İnkişafının əsas və prioritet göstəricisi elmi-texniki tərəqqinin yeni və son nailiyyətləridir. Hazırda dünya elminin fundamental-tətbiqi xarakterli əsas aparıcı sahələri bəşəriyyətin həyatının bütün sferalarına çox böyük sürət və geniş diapazonla daxil olmuşdur. Bunun ən başlıca səbəbi isə planetimizdə əhalinin sayının dinamik yüksələn düz xətlə get-gedə artmasıdır. Bu proses demoqrafik partlayış adlanır. BMT-nin əhali hesabatına görə (2008) son 100 ildə dünya əhalisinin sayı həddindən çox artmışdır. Beynəlxalq ekspertlərin məlumatına (2010) əsasən planetimizdə bir dəqiqədə – 150, gündə - 220 min, ildə – 80 milyon, inkişaf etmiş ölkələrdə isə hər gün 150 min nəfər uşaq doğulur. Əhalinin bu cür sürətli artımı hazırda dünyada ərzaq çatışmazlığı və qıtlığına səbəb olmuşdur. Yer kürəsində son zamanlar arealı gündən-günə genişlənən təbii fəlakətlər də öz növbəsində aqrar sahəyə və insanların sağlamlığına olduqca güclü neqativ təsir göstərir. Dünyanın məşhur alimləri ərzaq qıtlığı probleminin qarşısının alınması üçün əsas çıxış yolunu aqrar sahənin inkişaf etdirilməsi, meşəsizləşmənin, səhrələşmənin, ekoloji bumeranqın və kataklizmlərin, heyvan və quşların yoluxucu və qeyri-infeksiyon xəstəliklərinin qarşısının alınması və rentabelli mübarizə tədbirlərinin işlənilməsi, hazırlanması məqsədilə biotexnoloji proseslərə daha geniş istinad olunması və önəmli yer verilməsində görür.

BMT və nüfuzlu beynəlxalq təşkilatlar hazırda belə nəticəyə gəlmişlər ki, hər hansı bir ölkənin ümumi inkişafının ən başlıca prioritetini **ətraf mühit və Davamlı İnkişaf, ətraf mühit və ekolojiya** aspektlərində həyata keçirilən tədbirlər kompleksi və müvafiq layihələrin realizasiya olunmasının səmərəliliyi təşkil edir. **Ətraf mühit və inkişaf, ətraf mühit və Davamlı İnkişaf, ətraf mühit və ekolojiya** aspektlərində uğurla həyata keçirilən layihələr ümumi inkişafda olduqca böyük təkanverici amil sayılır.

XIX əsrin ikinci yarısı və XX əsr bütövlükdə bəşəriyyətin tarixinə qara hərflərlə həkk olunub, planetimizin ekoloji mənzərəsinə, durumuna, təbii resurslara, ümumilikdə isə canlı və cansız materiyaya insan tərəfindən **düşmənçilik, qəddarlıq, ekoloji terrorçuluq, vandalizm münasibətlərinin** aşılması, formalaşması, çox sürətlə inkişaf etməsi, **ekoloji genosidin - ekosidin** törədilməsi ilə xarakterlənir. Bu dövrlərdə insanın antropogen təsirləri və düşmənçilik münasibətlərinin «təşəkkül» tapması nəticəsində dünyanın təbii meşə örtüyünün 2/3 hissəsi məhv edilmiş, ətraf mühitin biotik (canlı) və abiotik (cansız) amilləri güclü antropogen təsirlərə məruz qalmış, çoxlu sayda biotlar (flora və fauna növləri) məhv olmuş, onların nəslini kəsilməmiş, bəziləri «Qırmızı kitab»lara düşmüş, digər qrupların isə kökü artıq kəsilmək üzrədir, təbii quru ekosistemlərinin 63 %-i tamamilə dağıdılıb, yerlə yeksan edilmişdir. İnsanın, təbiətə düşmənçilik, antaqonist, terrorçuluq, vandalizm münasibətlərinin ən yüksək zirvəyə – pik nöqtəsi səviyyəsinə çatması və antropogen fəaliyyəti nəticəsində floranın əsas hissəsinin məhvi, meşələrin düşünülmədən, gələcək fəsadları nəzərə alınmadan qırılması - meşəsizləşmə prosesi, Yer kürəsinin ekoloji durumunun tamamilə pozulması, **geniş amplitudalı disbalans, güclü**

səhrələşmə prosesinin yaranması nəticəsində **ozon qatı** zədələnmiş, bütün ölkələrdə **turşulu yağışlar, istilik (parnik) effekti, qlobal istiləşmə** və s. ekoloji, böhranlar peyda olmuşdur. Planetimizdə qlobal iqlim dəyişikliyi törədən başlıca amil atmosfərə atılan istilik effekti, zəhərli və zərərli qazlar hesab edilir. Havaya istilik effekti zəhərli qazların buraxılması nəticəsində qlobal iqlim anomaliyaları yaranır. Yerətrafi orbitə buxarlanan süni peyklər və raketlər də həm parnik effektinin yaranmasını, həm də ozon təbəqəsinin zədələnməsini çox sürətləndirir. Dünya əhalisinin 4%-inin yaşadığı ABŞ-da havaya buraxılan istilik effekti qazlar dünya üzrə 25% təşkil edir. Almaniya və inkişaf etmiş digər ölkələr də bu sahədə öncül yerdə durur. Kosmosa göndərilən hər bir raket atmosfərə 187 ton xlor, 7 ton azot turşusu buraxır və ozon təbəqəsinin 0,3%-ini zədələyir (A.D.Potapov, 2002). Atmosfərə həddindən artıq buraxılan kükürd və azot oksidləri turşulu (turş) yağışların intişar tapmasına zəmin yaradır, onlar isə torpaq, su ehtiyatlarını çirkləndirir, yararsız hala salır, floranı məhv edir və s. ağır fəsadlar törədir. İldə atmosfərə, su hövzələrinə və torpaqlara 100 t kimyəvi maddələr daxil olaraq 4000 m³ qrunut suyu ilə qarışır, yerdən 100 mln. t faydalı qazıntılar çıxarılır, 600 mln. t sintetik birləşmələr istehsal olunur (S.V.Alekseyev və b.). Beynəlxalq ekoloqların ümumi fikrincə dünyada hasil olunan neft və onun məhsullarının 98%-i ətraf mühitə və onun amillərinə çox neqativ təsir göstərir. 2010-cu ildə Meksika körfəzindəki neft platformasında baş verən qəza nəticəsində minlərlə ton neft dəniz suyuna qarışdığından çirklənmiş su canlıların (hidro-biotların) kütləvi surətdə məhvəinə səbəb olmuşdur.

Meşəsizləşmə və səhrələşmə torpaq sürüşmələrini artırır və havada oksigen çatışmazlığı yaradır, torpaqların deqradasiya və eroziyaya uğraması ilə nəticələnir, qlobal istiləşmə törədir. Qlobal istiləşmə isə güclü qasırğaların, tornadoların, subasmaların, yağıntuların baş verməsinə zəmin yaradır və ekoloji fəsadlara səbəb olur. **Planetimizin ən böyük, qlobal problemi Antarktida, Arktika və Qrenlandiya buzlaqlarının istilik effektinin və iqlim dəyişkənliyinin təsirindən əriməsinin çox geniş vüsət alması və sürətlənməsidir.** XIX və XX əsrlərdə dünyanın inkişaf etmiş ölkələrində sənayenin, kənd təsərrüfatının sürətlə dinamik inkişafı, fabrik və zavodlar, emal müəssisələri, etnik münaqişələr, müharibələr, terrorçuluq və vandalizm aksiyaları planetimizin ekoloji durumunu yerlə-yeksan etmiş və qlobal ekoloji problemlər, «sağalmaz yaralar» əmələ gətirmişdir. Yer kürəsi planetinin ekoloji durumunun hazırkı vəziyyətə düşməsinin ən başlıca səbəblərindən biri də dünyanın bütün ölkələrində **şəhərsalmanın** dinamik inkişafı, **milyoner şəhərlərin** geniş miqyas alması və **urbanizasiya** hesab edilir. BMT-nin 1985-ci il hesabatına görə 1800-cü ildə dünyada əhalisi 1 milyondan artıq heç bir şəhər olmadığı halda, 1970-ci ildə belə milyoner şəhərlərin sayı – 130, 1984-cü ildə ABŞ-da – 18, Çində – 1, Yaponiyada – 9, Hindistan və İtaliyada – 4, İngiltərə və Fransada – 3, 1985-ci ildə dünya üzrə - 270 olmuş, 2020-ci ilin sonunda isə 400 olacağı proqnozlaşdırılır. Hazırda əhalisi 10 mln. olan şəhərlərə Qahirə, Kəraçi, Manila, Cakarta, Pekin, Şanxay, Nyu-York və s. aiddir. **Urbanizasiya prosesi** ilk dəfə 3500 il əvvəl Tiqr, Ebfrat, sonralar isə

Nil çayı vadisindəki şəhərlərdə baş vermişdir. **Şəhərsalma** təbii ətraf mühiti tamamilə dəyişən amildir. Bu zaman atmosfer havasının tərkibi, torpaq ehtiyatları, bitki örtüyü, relyef, hidroqrafik şəbəkə, yeraltı və qrunut suları, epidemioloji situasiya, iqlim və s. olduqca ciddi dəyişikliyə məruz qalır. və ərazinin ekoloji durumunda disbalans yaranır.

Hazırda dünya əhalisinin 1/3 hissəsi şəhərlərdə yaşayır və şəhər mühiti insan fəaliyyətinin ən hökmran sahəsinə çevrilib. ABŞ-da əhalinin 73%-i, İngiltərədə 80%-i, Almaniyada 82%-i, Rusiyada isə 62%-i şəhərlərdə yaşayır. XXI əsrin əvvəlində şəhər əhalisinin Latın Amerikasında - 77%, Afrikada - 41%, Asiyada isə – 35% təşkil edəcəyi proqnozlaşdırılır. 1984-cü ildə dünya əhalisinin 41%-i şəhərdə yaşadığı halda, 2025-ci ildə 8,4 mlrd. əhalinin 60%-i şəhər əhalisindən ibarət olacaqdır (S.V.Alekseyev və b. 2002). 2010-2012-ci illərdə dünyanın bütün ölkələrində baş verən ekoloji kataklizmlər bəşəriyyəti təlatümə gətirmiş, ağır neqativ fəsadlar törətmiş, BMT və digər nüfuzlu beynəlxalq təşkilatları ciddi narahat etmişdir. 2012-ci ilin dekabr ayında Filippində baş verən çox güclü **“Vaşi” tropik qasırğası (fırtınası)** ölkənin cənub bölgəsini tamamilə yerlə yeksan etmiş, xarabalığa çevirmiş, 600 nəfərdən artıq adamın ölümü ilə nəticələnmiş, 35000 nəfərin isə evakuasiyasına səbəb olmuş, ölkə ərazisi su altında qalmışdır. Analoji ekoloji kataklizmlər Braziliyada, Fransada, İspaniyada, ABŞ-da, Çilidə, Meksikada, Kanadada, İsveçrədə və bütün Avropa ölkələrində də mütəmadi olaraq baş verir, tez-tez təkrarlanır, ətraf mühiti çirkləndirir və çox ağır fəsadlarla nəticələnir. Təbiət sanki bəşəriyyətin antropogen təsirlərinə adekvat alternativ cavab reaksiyaları verməklə ondan öz qisasını alır, insanlardan əlini üzərək Allaha yalvarır, Ulu Tanrıdan köməklik və imdad diləyir. Təbiətin müasir ekoloji durumu artıq sağalmaz yaralara və xərcəngə çevrilib, onun hansı ağır fəsadlarla nəticələnməsi isə müəmmalıdır, sual altındadır. 2012-ci ilin fevral ayında Avropa qitəsini ağuşuna alan qarlı-çovğunlu, şaxtalı-donuşlu anomal hava şəraiti 600-ə qədər adamın donub ölməsi və həyatın bütün sosial-sferalarını iflicli, **Azov dənizinin** və **Dunay çayının** donması ilə nəticələnmiş, bəzi ölkələrdə temperatur -40, -50⁰C olmuş, Avstraliyada isə güclü leysan yağışları nəticəsində ölkənin əsas hissəsini su basmış, bəzi çaylarda suyun səviyyəsi 14 m qalxmışdır. **Ukraynada ceyran, cüyür və digər meşə heyvanları** donmaqdan və aclıqdan xilas olmaq üçün şəhərlərə pənah gətirmişdir. Bəzi Ərəb və Afrika ölkələrində, eləcə də Azərbaycanda da qarlı və donuşlu havalar bir müddət davam etmişdir. Son 110 il ərzində ölkəmizdə ilk dəfə olaraq -12, -13⁰C-ə qədər enmiş, Xəzərin bəzi hissələri donmuşdur.

Hazırda dünyada baş verən müharibələr, etnik münaqişələr, terrorçuluq və vandalizm aksiyaları (İraq, Türkiyə, Pakistan, Əfqanıstan, Fələstin, Hindistan, ABŞ, Fransa, İngiltərə, Almaniya, Norveç, İsveç, Misir, Liviya, Suriya və s.) təbii ətraf mühitin ekoloji durumunu pozaraq onu öz məhvərindən tamamilə çıxarmış, insan və heyvanlar üçün təhlükəli sayılan torpaq infeksiyalarının törədicilərini torpağın səthinə çıxararaq yeni infeksiya ocaqları törətmişdir. **BMT-nin hesabatına görə (2008) dünya üzrə hər il viruslu hepatitlə 2 milyard insan xəstələnir, 500 milyon ölür, malyariya ilə 500 milyon**

xəstələnir, 1,5-2 milyon vəfat edir. Bu rəqəmlər gündən-günə dinamik surətdə artaraq ümumi inkişafa çox ciddi maneçilik törədir. Viruslu hepatit (A,B,C,E,D), QİÇS (Qazanılmış İmmunitetin Çatışmazlığı Sindromu) virusundan 100 dəfə qorxuludur. Dünyada son zamanlar baş verən epidemiya (Helikobakter pilori, «MDM», «Ekoli», balıq qripi virusu və s.) və epizootiyaların (yeniləşən qarayara, quduzluq, infeksiyon sarılıq, vərəm, brusellyoz, tülyaremiya, dermatomikozlar, qoturluq və s.) arealı ölkəmizdə də genişlənə bilər. **Çünki infeksiyon agentlər (viruslar, bakteriyalar, göbələklər, parazitlər, helmintlər) sərhəd tanımır,** heç kəsə güzəştə getmir və əlverişli şərait yaranan anda öz hökmünü verir, xəstəlik törədir. Rəsmi statistik məlumatlara görə, hazırda ölkəmizdə müayinə olunan hər 100 nəfər gəncdən 10 nəfəri hepatit virusuna (B,C) müsbət reaksiya vermişdir. 2008-ci ildə 550 nəfər adamı quduzluqla xəstə itlər dişləmiş və onlardan bəziləri ağır xəstələnmişdir. Ölkəmizdə hər 100 nəfər uşaqdan 11 nəfəri bir yaşına çatmamış patogen bakteriya, virus, göbələk və xlamidiya ilə **neonatal (ana bətnində) və postnatal (doğuşdan sonra)** dövrlərdə yoluxaraq respirator və mədə-bağırsaq xəstəliklərindən vəfat edir. Bütün qeyd olunanları nəzərə alaraq belə, nəticəyə gəlmək olar ki, hazırda **ekologiya artıq bəşəri və planetar əhəmiyyətli, fundamental tətbiqi xarakterli qlobal problemləri və onların qarşısının alınması yollarını, mübarizə tədbirlərini öyrənən olduqca geniş diapazonlu bir elm sahəsinə çevrilmişdir.**

Ekologiya təbiət-cəmiyyət münasibətlərini, onların dialektik vəhdətini, canlı orqanizmlərin bir-biri və ətraf mühitlə qarşılıqlı əlaqələrini, qanunauyğunluqlarını öyrənən qlobal miqyaslı kompleks elmdir. Qlobal ekoloji böhran və kataklizmlərin get-gedə geniş diapazon alması BMT və digər nüfuzlu beynəlxalq təşkilatları narahat etdiyi üçün 1992-ci ildə Braziliyanın Rio De Janeyro şəhərində ekoloji problemlərə həsr olunmuş beynəlxalq konfransda planetimizi gözləyən təhlükənin qarşısını almaq və bununla əlaqədar təxirəsalınmaz tədbirlər həyata keçirmək üçün «**Davamlı İnkişaf**» konsepsiyası qəbul olundu. Bu konsepsiya müasir ekologiyanın inkişaf tarixinə «**Rio bəyannaməsi**» kimi daxil olmuş və onun inkişafının yeni mərhələsinin əsasını qoymuşdur. Məşhur Amerika ekoloqu A.Loerd **Yer kürəsini əvvəli və sonu olmayan dəyirmi, girdə bir çaya (Round River) bənzədərək göstərmişdir ki, insanlar bu axıma çox ehtiyatla yanaşmalıdır.** Ekologiya biotik naviqasiyanı, yəni, «Round River»i öyrənərək özünün son proqnozunu bu cür vermişdir: **İnsanlar, unutmayın və aqah olun! Yaşadığınız «Round River» hazırda təhlükə qarşısındadır, bu təhlükənin sonuncu qurbanı isə bütün canlı aləm, o cümlədən sizlər olacaqsınız. Gec də olsa təbiətə, onun sərvətlərinə münasibətinizi dəyişin! əks təqdirdə bəşəriyyət böyük fəlakətlər və onların ağır fəsadları ilə üzləşə bilər.**

Dərslik hazırlanarkən planetimizdə və ölkəmizdə ekologiyanın hazırkı durumu və situasiyası şərh edilməklə elmi-texniki tərəqqinin ən yeni və son nailiyyətlərinə geniş istinad olunmuş və onlardan əsaslı surətdə istifadə edilmişdir. Əsərin bütün fəsilələrindəki yeni ekoloji material və məlumatlar elmi-texniki tərəqqinin son nailiyyətləri kontekstində şərh olunub. Dərslik

klassik və müasir dünya ədəbiyyatına, məşhur, korifey ekoloqların, xüsusilə Rusiya Federasiyasının, o cümlədən vətən alimlərinin dərsliklərinə, monoqrafiyalarına, kitablarına istinad olunmaqla müəlliflər tərəfindən 2009-cu ildə tərtib olunan «Ekologiya» fənnindən tədris proqramı əsasında hazırlanmışdır. Müəlliflər əminliklə bildirir ki, ekologiyanın müasir prizması kontekstində hazırlanan həmin dərslik bütün geniş oxucu kütləsi tərəfindən böyük rəğbətlə qarşılanacaq və yüksək dəyərləndiriləcəkdir. Müəlliflər dərsliyə rəy verən ölkəmizin tanınmış alimlərinə, elmi redaktora, elektron versiyasını hazırlayan kompüter operatorları Məhbubə Məmmədovaya, Mələhət Qarayevaya, Şamil Hüseynova və əsər haqqında öz məsləhət və tənqidi mülahizələrini bildiren alim, ziyalı və oxuculara məmnuniyyət hissi ilə öz dərin minnətdarlığını bildirir və dərsliyin gələcək nəşrlərin də onları mütləq nəzərə alacaqlar.

Müəlliflər

İ F Ə S İ L

GİRİŞ, EKOLOGİYA PLANETAR VƏ BƏŞƏRİ ƏHƏMİYYƏTLİ ELM KİMİ, ONUN MƏQSƏDİ, VƏZİFƏLƏRİ, QANUNLARI VƏ İNKİŞAF TARİXİ

“...Təbiətin ölkəmizə bəxş etdiyi zəngin sərvətlərə xüsusi qayğı ilə yanaşmaq, belə misilsiz xəzinələri-bəşəriyyətin gələcəyi naminə qorumaq üzərində düşünən başlıca vəzifələrdəndir...” (Heydər Əliyev)

“Qafqaz dünyanın zəngin təbiət muzeyidir. Onun bir parçası olan Azərbaycan misilsiz gözəlliklər diyarındır. İl boyu zirvəsi qarla örtülü olan dağlar, könül açan sərin yaylaqlar, zəngin və nadir ovalıqlar, təkrarolunmaz gözəlliyə malik göllər, suvarma və enerji əhəmiyyətli çaylar, min bir dərddin dərmanı olan bulaqlar Azərbaycanın qədir-qiyətini birə-min artırır. Burada yerin altı tükənməz xəzinə, üstü isə canlı muzeydir....” (Həsən Əliyev)

1.1.Giriş. Ümumi anlayış və müasir ekoloji durumun əsas aspektləri.

Ekologiya – («oikos» - yunanca «ev», «yaşayış yeri», «mənzil», «vətən», «loqos» isə – elm» deməkdir) orqanizmlərin ətraf mühit amilləri ilə qarşılıqlı əlaqələrini, təbii sərvətlərin mühafizəsini, onlardan səmərəli istifadə olunmasının qanunauyğunluqlarını, ekosistemləri, biosferin vəhdətini, ümumilikdə isə təbiətin dialektikasını öyrənən, bütün təbiət və cəmiyyət elmləri arasında geniş əlaqə yaradan (inteqral), əhatəli və perspektivli elmdir. Son zamanlara qədər mövcud olan **paradiqma (uzun müddət hökm sürən elmi nəzəriyyə)** görə ekologiyaya biologiyanın bir şaxəsi kimi yanaşılırdı. Lakin etiraf etmək lazımdır ki, artıq bu gün ekologiya həmin məhdud çərçivədən çıxaraq BMT-nin və dünyanın bütün nüfuzlu beynəlxalq təşkilatlarının diqqət mərkəzində duran, müxtəlif elmləri öz ətrafında birləşdirən, onların istiqamətlərini bəşəriyyətin həyati vacib problemlərinə yönəldən planetar, qlobal, regional və lokal əhəmiyyətli elmə çevrilmişdir. Bunun əsas səbəbi isə insan fəaliyyətinin təbiətə, təbii sərvətlərdən düzgün istifadə olunmaması nəticəsində ekosistemlərin, biosferin, ekoloji durumun normal ahənginin pozulması, ekoloji böhranların kəskinləşməsi və bəşəriyyətin məhvi istiqamətində inkişaf etməsidir. Əlbəttə təbiətə, onun yeraltı və yerüstü sərvətlərinə insanların mənfi və dağıdıcı, qəddar və düşmənçilik münasibəti dəyişilməsə, onların qarşısı alınmasa təbiətdən heç bir mərhəmət gözləməyin mənası yoxdur. Bu məsələ ilə mübarizəyə bütün bəşəriyyət, beynəlxalq aləm, böyükdən kiçiyə hamı bir nəfər kimi qoşulmalı və onun qarşısı alınmalıdır. Əks təqdirdə təbiətin özü bəşəriyyətdən intiqamını, qisasını alacaq, onunla hesablaşacaqdır.

Sivilizasiyalı cəmiyyətin formalaşdığı yeni XXI əsr bəşəriyyətin tarixinə ekoloji böhranların, kataklizmin olduqca kəskinləşməsi mərhələsi kimi daxil olması ilə səciyyələnilir. Ekoloji böhranlar, fəlakətlər isə Davamlı İnsan

İnkişafına ləngidici təsir göstərən və insan sağlamlığına neqativ təsir edən ən başlıca amildir. Bəşəriyyətin inkişafının bütün dövrlərində təbiət və cəmiyyət bir-biri ilə qarşılıqlı dialektik vəhdətdə olmuş və insanlar təbii resurslardan istifadə etməklə müasir sivilizasiyalı cəmiyyətə inteqrasiya etmişlər. Buna baxmayaraq, XIX -XX əsrlərdə insanın fəaliyyəti nəticəsində təbiətə, ətraf mühitə və onun bütün amillərinə göstərilən neqativ antropogen təsirlər sanki özünün kulminasiya nöqtəsinə çatmış, onların normal tarazlığı tamamilə pozulmuş, nəticədə isə olduqca böyük ekoloji disbalans yaranmışdır. İnsanlar təbii sərvətlərdən qeyri-rasional istifadə etdiyi üçün onların bəziləri tamamilə tükənmiş, digər qismi isə tükənmə həddinə çatmışdır. Xüsusilə XX əsr insanın təbiətə, onun sərvətlərinə qəddar münasibət bəslədiyi dövr kimi bəşəriyyətin tarixinə qara səhifə ilə həkk olunub. Dünya müharibələri (I və II), fabrik, zavod, kombinatların tullantıları, radioaktiv çirklənmə, kənd təsərrüfatında işlədilən kimyəvi preparatlar (pestisidlər, herbisidlər, nitritlər, kimyəvi gübrələr), dezinfeksiya maddələri, kosmosda aparılan elmi-tədqiqatlar (hazırda oradakı raketlərin sayı 800-dən çoxdur) və s. atmosferi, hidrosferi və litosferi hədsiz dərəcədə çirkləndirib, biosferin və ekosistemlərin ekoloji tarazlığını pozub, onun normal ahəngini öz məhvərindən çıxarıb, bir sözlə, təbiətə, onun sərvətlərinə və ətraf mühitə çox güclü zərbə endirilib, dünya okeanı (okean, dəniz, göl və çaylar) tullantılar, zəhərli və zərərli maddələrlə çirklənib, bəzi planktonlar tamamilə məhv olub, digərləri isə həmin təhlükə ilə üzləşib. Son üç yüz ildə dünyada 100 növdən artıq iri məməlinin (epiornis, dront, meşə fili, mamont, adi kərgədan, yunlu kərgədan, nəhəng marallar, Amerika bizonu - vəhşi öküz və s.) və Qafqazda axırıncı minillikdə şirin (X əsr), vəhşi dağ öküzünün - turun (XII əsr), vəhşi qulanın, gillik pişiyinin - gepardın (XIII əsr), bəbirin, nəhəng maralların, tarpanın (XIX əsr), zubrun, pələngin (XX əsr) nəslinin kəsilməsi və tükənməsi planetimizdə biomüxtəlifliyin ən acınacaqlı ekoloji problemi kimi dəyərləndirilməlidir (V.İ.Korobkin, L.V.Peredelskiy, 2004). Son 100 ildə atmosferdə karbon qazının konsentrasiyası 12-13%, toz bulanması 10-20% artmış, yerin işıqlanması isə 7-10% azalmışdır (N.İ.Nikolaykin və b. 2003). Güclü antropogen təsirlər nəticəsində **Yerətrafi kosmik fəza** hazırda planeti xaricdən bürüyən **qaz təbəqəsini xatırladır**. Kosmik fəzanın nəzarətsiz istismarı nəticəsində bu günə qədər **kosmosa atılan 3000 tondan artıq zəhərli kimyəvi tullantı həm kosmosda, həm də atmosferdə** çox ciddi və çətin bərpa olunan qlobal ekoloji problemlər yaratmışdır. Mütəxəssislər belə qənaətə gəlmişlər ki, bizim planeti kosmosdan öyrənmək üçün cəmi 20 kosmik peyk kifayətdir (onların sayı hazırda 800-dən artıqdır). Əksinə, hər il kosmosa inkişaf etmiş ölkələrin yeni raketlər göndərməsi kosmik fəzada və planetimizdə ekoloji böhranları daha da kəskinləşdirir.

XX əsrin sonunda təbiətə, onun sərvətlərinə və ətraf mühitə mənfi münasibət ən yüksək nöqtəyə çatdığı üçün ətraf mühitin biotik (canlı) və abiotik (cansız) amilləri güclü antropogen təsirə məruz qalmışdır. Bir çox biotlar (bitki və heyvan növləri) məhv olmuş, bəziləri isə məhv olmaq ərəfəsində olduğundan onların adı «Qırmızı kitablar»a düşmüşdür. Bu proses

yenə də davam edir, özü də fasiləsiz və çox sürətlə. Əgər əvvəllər hər 100 ildə yalnız bir növ biot məhv olurdusa, hazırda 1 saat ərzində Yer kürəsində 50 növ canlı məhv olur. XX əsrin sonunda planetimizin təbii quru ekosisteminin 63% dağılıb, meşələrin üçdə iki hissəsi qırılıb, 200 milyon hektardan çox əkin sahəsi kənd təsərrüfatı üçün tamamilə yararsız hala düşüb, oksigen ehtiyatı 10 milyard ton azalıb, su ekosistemləri, xüsusilə dünya okeanı planktonları çox azalıb, bəziləri isə məhv olub (V.V.Denisov və b.). Bunun əsas səbəbi isə insanın antropogen fəaliyyəti nəticəsində biosferin, atmosferin, hidrosferin, litosferin texnogen çirklənməsinin çox sürətlə artması, təbii resurslardan səmərəli istifadə olunmamasıdır. Dünya əhalisinin sayının və tələbatının artması (əvvəllər hər 100 ildə əhalinin sayı 1 milyard nəfər artdığı halda, hazırda hər 15 ildən bir bu artım 1 milyard nəfər olur), **urbanizasiya, superurbanizasiya, konurbasiya, meqapolislər, demoqrafik partlayışlar**, kimyəvi preparatlar və maddələr istehsal edən fabrik, zavod və emal müəssisələrinin atmosfer havasını, torpaqları və suyu çirkləndirməsi, ekoloji terrorun çox güclənməsi və ekoloji təhlükəsizliyin təmin olunması planetimizin normal ekoloji ahəngini tamamilə öz məhvərindən çıxarmışdır. XXI əsrin başlanğıcında dünya üzrə bir gün ərzində səhrələşmə və şorlaşma nəticəsində 44 min hektar torpaq sahəsi öz münbitliyini və təsərrüfat əhəmiyyətini itirir, 28 min hektar, son məlumatlara görə isə 50 min hektar (yeni salınan meşə sahələrindən 10 dəfə çox) dünyanın ən qiymətli təbii sistemlərindən biri sayılan və planetimizin «ağ ciyərləri» adlandırılan tropik meşə sahələri məhv edilir, 40 mindən artıq uşaq ölür. Respublikamızın torpaqlarının 44%-i külək və su eroziyasına məruz qalıb və kənd təsərrüfatı üçün tamamilə yararsız hala düşüb. Planetimizdə ətraf mühitin çirklənməsi əsasən iri sənaye sahələrinin (əhalisi 5-10 milyon nəfər və daha çox), fabrik və zavodların, kombinatların, emal müəssisələrinin payına düşür. Dünya üzrə ətraf mühitin ümumi çirklənməsinin 70-80%-i şəhərlərin, o cümlədən 34%-i metallurgiya sənayesinin, 27%-i energetikanın, 12%-i neft məhsullarının, 9%-i kimya zavodlarının və 7%-i təbii qazların, yalnız 11%-i digər istehsal sahələrinin hesabına yaranır (V.A.Çernikov, İ.Q.Qrinqof v. b., 2004), aqrar sahədə işlədilən kimyəvi maddələr, heyvandarlıq fermalarının tullantıları da mühitin çirklənməsində çox böyük rol oynayır. Hər il dünya üzrə ətraf mühitə atılan müxtəlif tullantıların miqdarı bir nəfər üçün orta hesabla 20 ton təşkil edir. Bu göstərici isə bəşəriyyət və təbiət üçün çox təhlükəlidir.

BMT-nin məlumatına görə (2009), hər il dünya meşələrinin 25 milyon hektar sahəsi (Fransanın ərazisinin yarısı qədər) qırılıb məhv edilir. Meşələrin qırılması biosferin davamlılığının və atmosferdə oksigenin azalmasına, quraqlığın, torpaq eroziyasının, deflyasiyasının və sürüşmələrin əmələ gəlməsinə, səhrələşmənin sürətlənməsinə, su daşqınlarına, güclü selə, qasırğalara, iqlimin və relyefin kəskin dəyişilməsinə, ozonun miqdarının azalmasına və s. səbəb olur. Dəhşətli və təhlükəli ekoloji fəlakətlərdən ən əsası canlı aləmi Günəşin dağıdıcı ultrabənövşəyi şüalarından qoruyan ozon təbəqəsinin qalınlığının son zamanlar azalması, Şimal və Cənub qütblərində isə tez-tez dəşilməsidir. Ozon (O₃) oksigeninin allotrop modifikasiyası və atmosferin «mavi ekranı» olmaqla əsasən onun 10-50 kilometr hündürlüyündə

toplanır, atmosfer havasının 100 mində bir hissəsini təşkil edir. Ozonun canlı aləmin mövcud olması üçün əvəzsiz amil olmasına baxmayaraq, onun miqdarı hər il 0,3-1%, qışda isə 6-8% azalır. Xlor, flüor üzvi birləşmələri ozonu 450-600 dəfə çox parçalayır, freon - 12 isə ozonu daha tez dağıdır (Şilov İ.A. 2003). Nəqliyyat vasitələri, fabrik, zavod, emal müəssisələri, raket sınaqları, müharibələr, etnik münaqişələr, terrorizm, vandalizm nəticəsində havaya atılan çirkləndirici maddələr, xüsusilə azot, karbon və kükürd oksidləri ozon təbəqəsini zədələyən əsas amillərdir. Antropogen təsirlərdən ozonosferdə yaranan «ozon dairəsinin» (dəliyinin) diametri ABŞ-ın ümumi ərazisinə bərabərdir. Göründüyü kimi, ozon problemi müasir ekologiyanın ən qlobal ekoloji böhranlarından birinə çevrilib.

Yer kürəsində **iqlimin ekoloji xəritəsinin dəyişməsi və qloballaşması** yeni əsrin ən ciddi və təhlükəli problemi. Qlobal istiləşmə və istilik effekti XX əsrdə texniki tərəqqinin atmosferdə yaratdığı ən faciəli, dəhşətli hadisə kimi dəyərləndirilməlidir. Günəş istiliyinin 90%-i Yer səthindən əks etdirilir. Atmosferin çirklənməsi nəticəsində həmin proses pozulur və havanın temperaturunun normadan çox olması **qlobal istiləşmə və istilik effekti** törədir, nəticədə quraqlıq, səhrələşmə kimi ekoloji böhranlar yaranır. İstilik effekti əsasən istilik effekti törədən qazlar CO₂, S₄H-metan, H₂O ozonun təsirindən su buxarı, hallogen tərkibli qazlar – freonlar olan metilxlorid, metilbromid, xlorflorkarbon və s.) əmələ gəlir. Lakin CO₂ –nin qlobal istiləşmə təsiri-effekti daha yüksək faiz (65%) təşkil edir. Daş kömür, neft və onun məhsulları, qaz və s. yanar yanacaqların istifadə olunması nəticəsində ildə atmosfərə 20 milyard ton karbon qazı qarışır. Hər il atmosfərə qarışan CO₂-nin miqdarı 0,5%, metan - 0,9%, azot oksidləri 0,25%, halogenlərin karbon birləşmələri isə 4% artır (İ.V.Novikov, 2003). Bu isə atmosferdə istilik effekti yaradır və qlobal iqlim dəyişkənliyini daha da kəskinləşdirir. XX əsrdə Yer planetində havanın orta temperaturu 0,6⁰C artıb. Əvvəlki yüzilliyə nisbətən son ildə havanın istiləşmə sürəti üç dəfə çox olub. Maraqlı haldır ki, istiləşmə hər yerdə eyni sürətlə baş vermir. Tropik qurşaqlara nisbətən Rusiyada istiləşmə daha sürətlə gedir. Son 100 ildə orta illik temperatur Şərqi Sibirdə, Amur ətrafı və Primorskda 3⁰C artmışdır. XXI əsrin ortasında havanın orta illik temperaturunun Qərbi Sibirdə 3, Rusiyanın Şimali Avropa hissəsində, Yakutiyada və Arktika sahilinə qədər olan ərazidə isə 2-3⁰C artması gözlənilir (Akimova T.A., 2002).

BMT-nin 2001-ci ildə nəşr olunmuş hesabatında göstərilmişdir ki, yaxın gələcəkdə planetimizdə orta temperatur 1,4- 5,8⁰C artacaqdır. Əlbəttə, bu cür qlobal iqlim dəyişiklikləri ölkəmizdə də öz neqativ təsirlərini göstərməklə ekoloji fəsadlarla nəticələnmişdir. Son zamanlar güclü qasırğalar və leysan yağışları bir çox rayonlarda (Daşkəsən, Gədəbəy, Ağstafa, Quba, Qusar, Şəki, Balakən, Zaqatala, Salyan, Yardımlı, Masallı, Lənkəran və s.) böyük dağıntılara səbəb olmuş, ağır fəsadlar törətmiş, heyvandarlıq təsərrüfatlarına çox ciddi zərər vermişdir. Yerin təbii soyuducu sisteminin Antarktida materiki, Arktika və Qrenlandiya yarımadasının mövcud ekoloji durumu hazırda ən ciddi təşviş doğurur. Qlobal istiləşmə və istilik effektinin təsirindən buzlaqlar və qopan buz dağları - aysberqlər çox sürətlə əriyir və dünya okeanında suyun səviyyəsi get-

gedə artır. Antarktida buzlaqları tamamilə əridiyi təqdirdə suyun səviyyəsinin 80-90 metr qalxması və canlı aləmin qeyri-mövcudluğu baş verə bilər. Buzlaqlar həm də atmosferdə qlobal rütubət dövrünün paylanması, hava cərəyanı və dünya okeanında **apvelling (suyun səthdən dib hissəyə axını)** və **daunvellingi (əksinə proses)** yaranmasında və iqlimin formalaşmasında misilsiz rol oynayır. Antarktida nadir, nəsli kəsilmək üzrə olan flora (şibyə, mamır və s.), fauna növlərinin – pinqvinlər, suitilər, xərçəngkimilər, göy balina (uzunluğu 35 metr, çəkisi 160 ton) və digər balinaların əsas yaşayış yeridir. Heç bir ölkəyə aid olmayan bu nəhəng materik dünyanın buzlaqlarının 80%-ni təşkil edir. Lakin hazırkı ekoloji böhranlar buzlaqlarda qarşısızalmaz fəlakətlər törədir, onun statusunu kəskin dəyişdirir və bəşəriyyət üçün çox ciddi ekoloji problemlər yaradır. Alimlərin fikrincə, bütün təbii fəlakətlərin əsas səbəbi məhz qlobal istiləşmə və iqlim dəyişkənliyidir. Yaranmış həmin təhlükəli situasiya bütün ölkələrin, hər bir insanın buzlaqlarda əriməyə səbəb olan ekoloji böhranların - qlobal istiləşmənin qarşısının alınması və mübarizə tədbirlərinə qoşulmalı, öz bəşəri borcunu yerinə yetirməlidir. Bu planetimizin böhrandan xilas olmasının ən əsas çıxış yoludur. Dünya şöhrətli dahi şairimiz Nizami Gəncəvi sanki təbiətin bu acınacaqlı və dəhşətli taleyini, halını, qara gününü hələ bir neçə əsr bundan əvvəl uzaqgörənliklə duymuş, hiss etmiş, onu böyük ürək ağrısı ilə qələmə almış və insanları viran qalan Dünyaya yas qurmağa çağırmışdır:

Dərdimizi çəkməkdən Yerlə Göy can qurtarar,
Yerin, Göyün yolları tozumuzdan qurtarar.
Göy kişnəmiz ahından, naləsindən insanın,
Yer qurtarar canını hiyləsindən insanın.

Ey torpağın bağırını qan eyləyən insanlar!
Bu torpaqda varlığı kül eyləyən insanlar!
Ulduzlartək qəmlənib yas paltarı geyin siz,
«Viran qalan Dünyaya yas qurmuşuq» deyin siz.

Nizami Gəncəvinin təbiətin qara gününə dözə bilməyib ürək ağrısı ilə qələmə aldığı şerinə biganə qalmayan klassik poeziyamızın banisi Məhəmməd Füzuli sanki bu cür rüsvaylığa dözə bilməyərək təbiəti və onun «yarasını» sağaltmaq üçün təbibi köməyə çağırmış və qəlbini yandıran alovu belə söndürmüşdü:

Yoxdu bu rüsvaylığın dərdinə dərman, ey təbib,
Eyləmə rüsvay özün, həm qəlbimi qan, ey təbib!

Olmaq istərsən əgər asudə qoy rahət məni,
Dərdimin yox çarəsinə çünki imkan, ey təbib!

Sən qan almaqla yəqin bir fayda verməzsən cana,
Şövqi-ləlin gəl çıxar mümkünsə candan, ey təbib!

Məqsədim açmaq deyildi dərdimi əsla sənə,
İstədim pünhan edim, səndən nə pünhan, ey təbib!

Şüurlu insanların təbiətə vurduğu şüursuz zərbələri o heç bir zaman cavabsız qoymayacaq, mütləq onun cavabını qaytaracaqdır. Bu, təbiətin özünə məxsus dialektik qanunauyğunluğudur, səciyyəsi xüsusiyyətidir. **Təbiətin xroniki, dərin və «xərçəngə» çevrilən «yaralarını» sağaltmaq artıq çox gecdir, qeyri- mümkündür, əl çatmayan, ün yetməyən yerdədir, insanın gücündən kənardadır.** Onu yenidən «yaralamaq», onun sərvətlərinə düşmənçilik, terrorçuluq və soyqırımını mövqeyini, münasibətini davam etdirmək bəşəriyyəti uçuruma doğru aparmaq və onun məhvinə şərait yaratmaqdır. Gəlin hamımız təbiətə ögey münasibətdən əl çəkək, mişarı, baltanı, dəhrəni, gülləni yerə tullayaq, onları təbiətə, onun canlı və cansız aləminə tərəf tuşlamayaq, meşələri, yaşıllıqları, vəhşi faunanı, məhv etməyə, Allahın yoluna qayıdaq, onu öz evimiz, anamız, ailəmiz, övladlarımız və həyatımız kimi qoruyaq. Başqa yol yoxdur, bu yolun sonu isə bəşəriyyəti uçuruma, məhvə aparır. Qeyd olunanları nəzərə alsaq belə nəticəyə gəlmək olar ki, ekologiya bu gün dünya elminin ən öncül və prioritet istiqamətli sahəsinə çevrilməklə ümumbəşəri əhəmiyyətə malikdir. Lakin XXI əsr ekologiyanın müasir qlobal problemlərinin yaranması ilə səciyyələnir. Bu gün ekoloji problemlərin həlli bəşəriyyəti, böyükdən kiçiyə qədər hamının bu işə cəlb olunmasını tələb edir. Heç kimin bu problemlərdən kənar qalmağa mənəvi haqqı yoxdur.

Hazırda respublikamızın iri şəhərlərində (Bakı, Gəncə, Sumqayıt) **atmosfer havasını çirkləndirən ən başlıca mənbə avtomobil nəqliyyatlarıdır.** Onların mühərrikləri yanar yanacaq növləri (benzin, dizel və s.) ilə işlədiyi üçün havaya hədsiz sayda zəhərli qazlar (ən çox kükürd və azot oksidləri) və maddələr ixrac edərək onu çirkləndirir və ekoloji disbalans yaradır. Ölkəmizdə mövcud olan avtomobillərin işlətdiyi yanacaq növləri dünya standartlarının tələbi ilə qətiyyətlə uzlaşmır. Avtomobil nəqliyyatları atmosfer havasını zəhərli qazlarla çox çirkləndirdiyindən **insan sağlamlığı** və **ətraf mühit** üçün ciddi təhlükə sayılır. Ümumiyyətlə, atmosferin müxtəlif tullantılarıyla, xüsusilə qaz və tozlarla çirklənməsi **qlobal iqlim dəyişkənliyinin** ən əsas amilidir. Qlobal iqlim dəyişkənliyi isə ekosistemlərin, biosferin, flora və fauna növlərinin ekoloji durumunu tamamilə pozur, güclü leysan yağışları, qar uçqunları, torpaq sürüşmələri, sunamilər, qasırgılar, quraqlıq, meşəsizləşmə, səhrələşmə və digər ekoloji böhranların tez-tez baş verməsinə səbəb olur, ağır fəsadlar törədir. 2010-cu ilin fevral ayında Pakistanda baş verən güclü qarın yağması və qar uçqunları nəticəsində 60 nəfər adamın ölümü və ölkəyə böyük zərərin dəyməsi, dünyanın müxtəlif ölkələrində (ABŞ, İngiltərə, Fransa, Yunanıstan, Türkiyə, Almaniya, İspaniya, İndoneziya, Avstraliya və s.) təbii fəlakətlərin geniş vüsət alması, arealının ildən-ilə genişlənməsi məhz qlobal iqlim dəyişkənliyinin təzahürüdür.

2005-ci ilin mayında və 2010-cu il yanvarın 20-də **Günəşdə gedən güclü partlayış** 2012-ci il yanvarın 24-də daha şiddətli və intensiv formada təkrar olundu. Sonuncu partlayışın ekoloji fəsadları Şimal və Cənub qütb işıqları formasında təzahür etməklə Yer planetində atmosferin 80 km yüksəklikdə yerləşən ionosfer (termosfer) təbəqəsinə olduqca intensiv maqnit seli-fırtınası

axını başladı. Yerdən 150 milyon km uzaqda olan Günəşin qütbündə baş verən partlayış Yerın maqnit sahəsinə çox neqativ təsir göstərmişdir. Alimlərin fikrincə, bu partlayışın Yer planetinə təsiri xeyli müddət keçdikdən sonra bürüzə verəcək və özünün çox güclü neqativ fəsadlarını göstərəcəkdir. Həmin partlayışın ağır fəsadlarla nəticələnəcəyi dünyanın məşhur ekoloq, iqlimşünas, astroloq, astronom, astrofizik və təbiətşünas alimlərini olduqca ciddi surətdə narahat edir və çıxış yolları axtarmaq zərurəti yaradır. Son zamanlar Amerika alimləri Günəş sisteminin vizual, yeni bir planetinin mövcud olduğu barədə məlumat vermiş və onu «Nimizida» adlandırmışlar. Onların fikrincə, həmin planetin fəzadakı qəlpələri və meteoritlərin Yer kürəsinə istiqamətlənəcəyi və ekoloji böhranlar törədəcəyi gözlənilir. Çilidə baş verən və 10 gündən artıq davam edən zəlzələ titrəyişləri, alimlərin fikrincə, hətta Yerın fırlanma oxuna təsir edərək onu dəyişdirə bilər. Bu isə vaxtın xeyli dəyişməsi ilə nəticələnməlidir. Hər şeydən əvvəl, torpaqların, su ehtiyatların və atmosfer havasının sənaye, məişət, kənd təsərrüfatı tullantıları, zəhərli, kimyəvi birləşmələr və dioksidlərlə çirklənməsinin qarşısı alınmalı, təbii sərvətlərdən rəasional istifadə olunmalı və tullantısız sənaye istehsalına keçilməlidir.

Hazırda inkişaf etmiş ölkələrdə, xüsusilə Yaponiyada və Türkiyə respublikasında atmosferi çirkləndirən ən başlıca mənbə sayılan avtomobil, hava və su nəqliyyatlarının ənənəvi yanar yanacaqlarının elektrik enerjisi ilə əvəz olunması sahəsində aparılan tədqiqatlar uğurla davam etdirilir və yaxşı nəticələr əldə edilir. Bu ölkələrdə 2011-ci ildən etibarən nəqliyyat vasitələri üçün xüsusi elektrik batareyaları kütləvi surətdə istehsal olunur. Həmin batareyalar 0,5 saat elektrik şəbəkəsinə qoşulduqda tam enerji toplayır və istifadə edilir. Super liqaya məxsus olan ölkələrin hamısında artıq klassik ənənəvi enerji ehtiyatlarından imtina olunmaqla onlar ekoloji cəhətdən zərərsiz olan alternativ enerji mənbələri (Günəş, külək, su, hidrogen, elektrik, bioqaz və s.) ilə əvəz olunur. Bütün bunlar isə planetimizdə ekoloji vəziyyətin yaxşılaşdırılması üçün ən ümdə çıxış yoludur. Ölkəmiz həmin enerji növləri ilə çox zəngin olduğu üçün onlardan səmərəli istifadə edilməsinin vaxtı çoxdan çatmışdır. Ekoloji situasiyanın yaxşılaşdırılmasının ən ümdə çıxış yolundan biri də ölkəmizdə yaşıllaşdırma və meşəsalma işlərinin geniş vüsət almasıdır. **Vaxtilə ölkəmizin ərazisinin 35%-ni təşkil edən meşəliklər hazırda 11,8%-ə enmişdir.** Prezident İlham Əliyevin çağırışına qoşulan bütün nazirlik, təşkilat nümayəndələrinin bu nəcib aksiyaya qoşulması 2010-2011-ci illərdə yaşıllaşdırma işlərinin daha geniş vüsət almasına zəmin yaratmışdır. Prezidentin sərəncamı ilə ölkəmizdə beynəlxalq standartlara uyğun tullantılar zavodunun inşa edilməsi və modul tipli sətəmizləyici qurğulardan istifadə olunması ekoloji vəziyyətin yaxşılaşmasında çox böyük rol oynayacaqdır. Respublikamızda ekoloji durumun bərpası və yaxşılaşdırılması üçün ən başlıca çıxış yollarından biri və çox vacibi isə əhalinin ekoloji bilgilərinin artırılması və maarifləndirilməsidir. Bu, dünya praktikasıdır və ölkəmizdə də geniş inkişaf tapmalıdır. Maarifləndirmə işinin əsas istiqaməti əhalinin **ekoloji bumeranqdan (prosesin sonunu, ekoloji proqnozunu düşünmədən həyata keçirilən fəaliyyət növlərindən)** imtina etməsinə yönəldilməlidir. Bu işdə

informasiya vasitələri çox böyük rol oynaya bilər. Doğrudan da əhali bilsə ki, ekoloji bumeranq nə ilə nəticələnə bilər, onda hamı ekoloji terrorizmdən əl çəkər, təbiətə, ətraf mühitə doğru münasibət bəsləyər və onu mühafizə edər.

XXI əsrdə elmi-texniki tərəqqinin sürətli və dinamik inkişafı **İKT (informasiya-kommunikasiya texnologiyaları), internet, robot, nanotexnologiyanın** insan həyatının bütün sahələrinə inteqrasiyası cəmiyyətin şüurunda təbiətə, onun sərvətlərinə, floraya, faunaya yaradıcı münasibətin formalaşmasını tələb edir. Hazırda beynəlxalq aləmdə hamı belə bir fikirlə razılaşıb ki, **insanlarda mədəniyyətin, sivilizasiyanın yeni növü - ekoloji mədəniyyət** formalaşmalıdır. Əks təqdirdə, insanların təbiətə, onun sərvətlərinə mənfi münasibəti dəyişilməyəcək, əksinə, daha da dərinləşəcəkdir. Bu gün insanlarda **ekoloji mədəniyyətin, sivilizasiyanın, təfəkkürün, şüurun, tərbiyənin, təlimin və təhsilin formalaşması artıq günün, dövrün tələbinə çevrilmişdir**. Ekoloji mədəniyyət bütün insanlarda bəşəri mədəniyyəti təcəssüm etdirən mədəniyyətin sivil inkişaf forması və təhsil mühitidir. XXI əsr bütün xalqlardan mədəni inkişafın əsas istiqaməti kimi ekoloji təhsilin fasiləsiz inkişaf strategiyasını, konsepsiyasını, proqramını hazırlamağı və həyata keçirməyi tələb edir. Ekoloji təhsilin ardıcıl və sistemli olması üçün bu prosesə şəxsiyyətin formalaşmasının ilk anlarından, uşaqlıqdan başlamaq lazımdır ki, onun da təməli məhz ailədə, məktəbəqədər tərbiyə ocaqlarında, ibtidai siniflərdə qoyulmalı, orta, orta ixtisas və ali məktəblərdə isə tamamilə formalaşmalıdır. Bunun üçün isə, ilk növbədə, yüksək ixtisaslı ekoloji kadrlar hazırlanmalıdır. Bu vacib məsələ, təbii ki, müvafiq ali məktəblərin üzərinə düşür. Əfsuslar olsun ki, Azərbaycanda uşaqlar, şagirdlər və tələbələr, ümumilikdə isə, əhali və ictimaiyyətin ekoloji mədəniyyəti hələ də günün tələbi səviyyəsində deyil. Bunun əsas səbəbi onlarda ekoloji bilgilərin, məlumatların zəif olması, yaxud tamamilə olmamağıdır. Bu baxımdan ölkəmizin mövcud təhsil sistemində **ekologiya üzrə nəzəri biliklərin əxlaqi davranışlara çevrilməsini formalaşdıran proqram işlənilib hazırlanmalıdır**. Təqdirəlayiq haldır ki, 1999-cu ildə Moskvada MDB ölkələrinin mütəxəssisləri tərəfindən ekoloji təhsilin ümumi istiqamətlərini və prinsiplərini özündə əks etdirən təhsil konsepsiyası hazırlanmış və ondan proqram sənədi kimi istifadə edilməsi tövsiyə olunmuşdur. Konsepsiyada ekoloji təhsilin əsas müddəaları və vəzifələri ətraflı şərh edilmişdir. Bu müddəalara təbii ehtiyatlara, yeraltı və yerüstü sərvətlərə qənaət etmək, ətraf mühitin çirklənməsinin qarşısını almaq, bütün ərazilərdə ekosistemləri, biosferi qoruyub saxlamaq, beynəlxalq ekoloji normalara hörmət və həssaslıqla yanaşmaq, vahid ekoloji sistemlərə xidmət edən bütün aspektləri nəzərə almaq və təbii ehtiyatlardan istifadə olunmasında qarşılıqlı anlaşmalara gəlmək aiddir. 1997-ci ildə Azərbaycanda ekoloji təhsilin problemlərinə dair keçirilən konfransda isə həmin problemlərin həlli yolları geniş müzakirə olunmuş və müvafiq tədbirlərin həyata keçirilməsi nəzərdə tutulmuşdur. Müasir dövrdə ekologiya elminin öyrənilməsi, təbliğ edilməsi, inkişafı onun əsas müddəalarının yerinə yetirilməsi, ekoloji cəhətdən təmiz, saf ərzaq məhsullarının istehsalı, ekoloji kənd təsərrüfatına geniş yer verilməsi, bəşəriyyətin sivilizasiya yolu ilə inkişafının ən vacib, ümdə problemi hesab

olunur. Bütün bəşəriyyət ekologiyasının qorunması üçün səfərbərliyə cəlb edilməli, təbiətə, torpağa, havaya, suya, heyvanlara, bitkilərə, balıqlara, quşlara **qəddar münasibət göstərənlərə, beynəlxalq, ekoloji və bioloji terrorizmə qarşı müharibə elan olunmalıdır**. Akademik Həsən Əliyev bu barədə demişdir: «**təbiətin keşiyini çəkməyə söz silahının gücü ilə geniş kütləni qaldırmaq lazımdır**». Şimali Afrikada hər il səhraların sahəsi 10 min hektar artır. Kosmosdan çəkilən şəkillərin vasitəsilə müəyyən olunub ki, **qumlu səhralar savanna zonasına doğru 200 kilometrə** qədər genişləniib. Son proqnozlara əsasən XXI əsrin əvvəlində okean suyunun səviyyəsi 0,5-1 metr, sonunda isə 2 metr qalxmaqla qurunun bir hissəsinin su altında qalması ilə nəticələnmə bilər. Beləliklə də, ekosistəmlərə, biosferə, xüsusilə flora və faunaya ağır dağıdıcı zərbə təhlükəsi yaranır. Son zamanlar Avropa, Asiya, Afrika ölkələrində, ABŞ-ın bəzi ştatlarında, o cümlədən respublikamızda da suyun səviyyəsinin qalxması, çayların məcrasından çıxaraq tarlalara, meşələrə, kəndlərə böyük ziyan vurması tez-tez baş verir. Qlobal istiləşmənin təsirindən İslandiya da hündürlüyü 75 metr olan nəhəng aysberqin qopması da son zamanlar təbii fəlakətlərin artmasından xəbər verir. Planetimizdə baş verən təbii fəlakətlərin arealı ildən-ilə çox sürətlə genişləniir. Hazırda tez-tez baş verən təbii fəlakətlər təbiətin bəşəriyyətdən qisas almasına sanki ciddi bir mesajdır.

Son illər dünya ölkələrinin əksəriyyətində daha kəskin bir ekoloji böhran - **turş, yaxud turşulu (turşu tərkibli) yağışlar tez-tez baş verməklə ətraf mühitə, flora, faunaya və insan sağlamlığına çox güclü neqativ təsir göstərir**. Antropogen təsirlər, xüsusilə sənaye, nəqliyyat və yanar yanacaqların zəhərli və zərərli qazlarının atmosferə qarışması nəticəsində havada karbon, kükürd, azot dioksidlərinin miqdarı həddindən çox artır və mühitin reaksiyasını kəskin sürətdə dəyişdirir. Həmin dioksidlər havanın su buxarları (damcıları) ilə reaksiyaya girərək karbonat azot və kükürd turşuları əmələ gətirir. Adı və güclü yağışlar zamanı onlar torpağa və su ehtiyatlarına tökülərək bütün biosferi, eləcə də tarixi abidələri, tikinti obyektləri və inşaat materiallarını çirkləndirir, onları aşılrayır, eroziyaya uğradır və yararsız hala salır, insan sağlamlığı və torpaq, su canlıları (balıqlar, xərçəngkimilər, molyuskalar, ilbizlər, fito və zooplanktonlar və s.) üçün çox ciddi təhlükə törədir. Ölkəmizin ərazisində də müxtəlif rəngli (qırmızı, qonur, boz, qara, göyümtül) turşulu yağışlar vaxtaşırı müşahidə olunur və neqativ fəsadlara səbəb olur.

Hazırda dünyanın bütün ölkələrində **superurbanizasiya, konurbasiya, zülal acılığı, ərzaq, içməli su çatışmazlığı problemi, demoqrafik partlayış, epidemiya, pandemiya və epizootiyaların arealı güclənib** və s. qlobal problemlər başlayıb. **Urbanizasiya** (əhalinin periferiyadan mərkəzi şəhərlərə sürətlə axını) artıq «dünya» prosesinə çevrilib və indi əhalinin üçdə bir hissəsi şəhərlərdə yaşayır. ABŞ-da əhalinin 73, İngiltərədə 80, Azərbaycanda isə 51,7%-i (2008-ci il aprelin 1-nə olan məlumat) şəhərlərdə yaşayır. **BMT-nin məlumatına (2008) əsasən, dünya əhalisinin 2020-ci ildə 8,800, 2050-ci ildə 11,081, 2100-cü ildə 12,257, 2125-ci ildə isə 12,277 milyarda çatacağı ehtimal olunur**. Əhalinin sayının bu sürətlə artımı isə, öz növbəsində, çox ciddi ekoloji problemlərlə - ətraf mühitin, torpaqların, su ehtiyatlarının, havanın

həddindən artıq çirklənməsi, ərazi, ərzaq, zülal, içməli su, dərman preparatları, mənzil çatışmazlığı, metabolik xəstəliklərin, epidemiya və epizootiyaların arealının daha da genişlənməsi və s. ilə nəticələnməkdir. Şəhər və kəndlərdə əhalinin sayının artması çox ciddi ekoloji kataklizm, partlayış, disbalans yaratmaqla bəşəriyyət üçün ağır fəsadlar törədə bilər. Ölkəmizdə superurbanizasiyanın güclənməsi, heç şübhəsiz ki, narahatlıq törətdiyi üçün dövlət və hökumət səviyyəsində onun qarşısı alınmalı və müvafiq tədbirlər görülməlidir. **Hər ay Bakıya regionlardan orta hesabla 30 min nəfər adamın gəlməsi olduqca böyük narahatlıq törədir.** Bakıya və digər şəhərlərə (Gəncə, Sumqayıt, Mingəçevir, Şirvan) əhalinin bu sürətlə miqrasiya etməsi həm şəhərin ümumi landşaftının, relyefinin pozulmasına, həm də böyük antisanitariya və konurbasiyaya (şəhərlərin, kəndlərin bir-biri ilə birləşməsinə) səbəb olacaq. Ekoloji durum pozulacaq, əhalinin xəstələnmə və ölüm faizi artacaqdır. Məhz bunu nəzərə alaraq superurbanizasiya və konurbasiyanın qarşısının alınması günün ən aktual tələbidir.

ABŞ, Fransa, İngiltərə, Almaniya və digər inkişaf etmiş ölkələrdə bu problemin qarşısını almaq üçün **urbanizasiya (əhalinin şəhərlərə periferiyadan miqrasiyası) və antikonurbasiya (şəhərlərin bir-biri və ətraf yaşayış məntəqələri ilə birləşməsinin qarşısının alınması)** prosesi başlanmaqla dövlətin ciddi nəzarəti altına alınmışdır. Superurbanizasiya və konurbasiyanın ən mənfi cəhəti rayon və kənd əhalisinin, xüsusilə oğlanların (onların şəhərlərə sürətli axını ailə qurulmasına və planlaşdırılmasına çox böyük maneçilik törədir) sayının, kənd təsərrüfatı məhsullarının, işçi qüvvəsinin azalmasından ibarətdir. Buna görə də ölkəmizdə də şəhərlərə əhali axınının və kəndlərin boşalmasının qarşısının alınması ən ümdə, təxirəsalınmaz məsələ hesab olunmalıdır. Əks təqdirdə, bu neqativ prosesin yaxın gələcəkdə çox ağır ekoloji fəsadlarla nəticələnməyi gözlənilir.

Ekologiyanın dəyişməsi yeyinti məhsullarını yararsız hala salıb, insan və heyvanlar arasında yoluxucu xəstəliklər çoxalıb, yeni, indiyədək elmə məlum olmayan, uzunmüddətli müalicə tələb edən, insanların ölümü ilə nəticələnən dəhşətli, faciəli xəstəliklər (**QİÇS, quş qripi, donuz qripi, balıq qripi, atipik pnevmoniya, sarı qızdırma, dəli dana-inək quduzluğu, viruslu hepatitlər, Afrika taunu, Helikobakter pilori və s.**), uşaqlar arasında müşahidə olunan genetik xəstəliklər (**talassemiya, hemofiliya, anemiyalar, teratogen xəstəliklər, immun çatışmazlıqları**), o eləcə də ekoloji bəzi metabolizm xəstəlikləri (**şəkərli diabet, xərçəng, dəmir defisitli anemiya, allergiyalar, mineral kökəlmə, uşaqların ölü və vaxtından əvvəl doğulması və s.**) müşahidə edilir və bəşəriyyəti təlatümə gətirir. Bəşəriyyət əvvəllər alimlərin diqqət mərkəzindən yayınan, elmə məlum olmayan və hazırda çox ciddi real təhlükəyə çevrilən quş, donuz və balıq qripi xəstəliyi ilə qarşılaşıb.

Ekoloji balansın pozulması heyvan, quş, balıq və onların məhsullarından insana keçən təhlükəli yoluxucu və metabolizm xəstəliklərinin geniş yayılması üçün böyük zəmin yaratmışdır. **Piylənmə (artıq çəki fenomeni)** dövrün ən başlıca ekoloji patologiyası hesab olunur. ABŞ-da əhalinin 60, Avstraliyada 50, Rusiyada 15-20, İngiltərədə 20, Yaponiyada isə 5 %-i bu bəlaya düşər olub. Bu

sindrom ölkəmizdə də geniş yayılıb. Piylənmə sindromu son nəticə olaraq, şəkərli diabet, xərçəng, artroz və artritlər və s. xəstəliklər törədir. İnsanlar arasında geniş yayılan 38 metabolik xəstəlik arasında ən öncül yeri **dəmir defisitli anemiya** tutur. Dünya əhalisinin 1,5 milyardı bu bəlaya düşər olub, inkişaf etmiş ölkələrdə 5 yaşına qədər olan uşaqlar arasında anemiya 12, geridə qalan ölkələrdə isə 51% təşkil edir. Bu sindrom yeniyetmə qızlarda daha çox (72%) müşahidə olunur. **Allergiyalar** dövrün başlıca ekoloji patologiyası olmaqla XXI əsrin epidemiyası adlanır, dünya əhalisinin 35 faizi isə allergik xəstəliklərdən əziyyət çəkir. Ürək-damar xəstəlikləri, xüsusilə hipertenziya ildən-ilə geniş vüsət alır (Korolyov A.A., 2003).

Hemofiliyalı xəstələrin Respublika Assosiasiyasının məlumatına əsasən (2009) ölkəmizdə 1000 nəfərdən çox **hemofiliyalı**, 900 nəfərdən artıq isə **talassemiya** ilə xəstə qeydiyyatda olmaqla, hər 12 nəfərdən biri talassemiya geninin daşıyıcısıdır və ildə 200-ə qədər xəstə uşaq doğulur. Dünya üzrə ildə 6,5 milyon adam **xərçənglə** xəstələnir, 4,3 milyon isə bu bəlanın qurbanı olur. Dövlət Statistika Komitəsinin məlumatına görə 2000-ci ildə respublikamızda 4804 nəfər xərçənglə xəstə olduğu halda, 2007-ci ildə bu göstərici 24431 nəfər olmuşdur. **Şəkərli diabet** hazırda bəşəriyyət üçün böyük bəlaya çevrilmiş və çox geniş yayılmış xəstəlik sayılır. Səhiyyə Nazirliyi və Dövlət Statistika Komitəsinin məlumatına görə Azərbaycanda 2000-ci ildə 42448, 2007-ci ildə isə – 76753 nəfər şəkərli diabet xəstələri qeydə alınmışdır. Lakin bu rəqəmin 2 dəfə artıq (150-200 min nəfər) olması ehtimal olunur (V.Mirzəzadə, 2008). XXI əsrin bəşəriyyətə «bəxş» etdiyi ekoloji patologiyalardan biri də **zəifgörmə - miopiya**dır. ÜST-ün məlumatına (2010) əsasən planetimizdə 135 milyon insan bu xəstəlikdən əzab çəkir. Əgər bu bəlanın qarşısı alınmazsa, 2020-ci ildə bu rəqəm 2 dəfə artacaqdır.

Son zamanlar dünya əhalisi arasında uzunmüddətli müalicə tələb edən **mikozlar (göbələk xəstəlikləri)** və **malyariya** daha dinamik sürətlə yayılmaqda davam edir. Planetimizin hər 5 nəfər sakinindən biri mikozlarla yoluxur. Malyariya dünyada QİÇS-dən sonra 2-ci yer tutmaqla hər 30 saniyə ərzində 1 nəfər uşağın ölümünə səbəb olur. Bu xəstəliklə ildə dünya üzrə 300-500 milyon insan xəstələnir, 1,5-2 milyon isə dünyasını dəyişir (ÜST, 2009). Xəstəlik ABŞ, Asiya və Afrika ölkələrində daha geniş yayılıb. Ekoloji tarazlığın pozulması nəticəsində **stress reaksiyaları** və **yuxusuzluq** hazırda insanlar üçün ciddi bəlaya çevrilib. Heyvanlar, quşlar, balıqlar və onların məhsullarından insan keçən təhlükəli yoluxucu (infeksiyon və invazion) xəstəliklərin arealı gündən-günə artır. Klassik xəstəliklərin (qarayara, brusellyoz, vərəm, qızılyel, leptospiroz, tülyaremiya, dizenteriya, botulizm, salmonellyoz, exinokokkoz, dikroselyoz, sistisekroz, toksoplazmoz, helmintozlar, qoturluq, dermatomikozlar, klonorxoz, opistorxoz, heterofoz, metaqonimoz, difilobotrioz və s.) yeniləşməsi baş verir, bəşəriyyət üçün çox ciddi təhlükə mənbəyinə çevrilir. Həmin xəstəliklərin sayı hazırda 250-dən çoxdur. Bunun başlıca səbəbi isə təbii fəlakətlərin ildən-ilə sayının artması və ağır ekoloji fəsadlar törətməsidir. Görünür, təbiət bu cür cavab verməklə insanlardan sanki öz qisasını alır. Gəncənin yaxınlığında yerləşən Hacıkəndin

bugünkü vəziyyəti qənaətbəxş deyil. Belə vəziyyətə biganə münasibət göstərməyə isə heç birimizin mənəvi haqqı yoxdur. Meşələr qəddarcasına qırılıb, «cəllad baltalarına» məruz qalıb, kəsilən ağacların kökləri məzarıstandakı baş daşlarını xatırladır. Təbiətimizin fəxri sayılan gözəllər gözəli Göygölün taleyi isə daha dözülməzdir. Onun kənarındakı meşəni bəzəyən ağacların çoxu yağıntıların çox olması nəticəsində yerə yığılıb, artıq qurumağa başlayıb, sağ qalanlar isə, təbii ki, yaxın gələcəkdə qurumağa və çürüməyə məruz qalacaqdır. Məhv olmuş ağacların və bitki qalıqlarının çürüntülərində inkişaf edən mikroorqanizmlər, eləcə də çürüntülərin toksiki maddələri (zəhərləri) yağış suları vasitəsilə gölə tökülərək onu müxtəlif xəstəlik törədiciləri ilə sirayətləndirə bilər. Bu isə öz növbəsində Gəncə və Göygöl rayonu əhalisini içməli su ilə təmin edən su mənbələrinin çirklənməsi deməkdir. Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin Meşələrin İnkişafı Departamentinin son məlumatına görə, təkcə 2005-ci ildə meşələrdən 38493 kub metr qanunsuz odun qırılmışdır. Ermənistanın Azərbaycana qarşı törətdiyi **ekoloji vandalizm, terrorizm və soyqırımı** nəticəsində işğal edilmiş ərazilərimizdə meşələr tamamilə məhv edilmiş, otlaq və biçənəklər qəddarcasına yandırılmışdır. **Bütün qeyd olunan ekoloji böhranlar bəşəriyyəti iki yol ayrıcında qoyur: ya təbiətə, ətraf mühitə və onun amillərinə zülm etməkdən, düşmənçilik mövqeyindən, terrorçuluqdan, ekoloji durumu pozmaqdan, disbalans yaratmaqdan əl çəkmək, imtina etmək, ekoloji tarazlığı balanslaşdırmaq uğrunda beynəlxalq miqyaslı mübarizəyə qoşulmaq, ya da bəşəriyyəti məhv olmaq yoluna təhrik etmək. Bunlardan başqa bəşəriyyətin digər yolu yoxdur. Yeganə çıxış yolu isə hamılıqla - bütün dünya, o cümlədən ölkəmizin əhalisinin planetimizin ekoloji durumunun bərpasına, təbiətin və ətraf mühit amillərinin mühafizəsinə qoşulmasından ibarətdir.**

Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii sərvətlər Nazirliyi, şəxsən nazir Hüseynqulu Bağirovun təşəbbüsü və iştirakı ilə respublikamızda qlobal xarakterli ekoloji problemlərin həlli üçün görülən işlər və həyata keçirilən layihələr ekoloji durumun bərpası və yaxşılaşdırılması istiqamətində çox müsbət və təqdirəlayiq hal kimi dəyərləndirilməlidir. Nazirliyin təşəbbüsü ilə son illər respublikamızda səhralaşmaya və meşəsizləşməyə qarşı mübarizə tədbirlərinin həyata keçirilməsi, xüsusilə yeni meşə zolaqlarının və yaşıllıqların salınması və ətraf mühitin mühafizəsi sahəsində geniş diapazonlu işlər görülmüşdür. Həmin tədbirlərin arealının daha da genişləndirilməsi üçün respublikamızın bütün vətəndaşları, nazirlikləri, xüsusilə gənclər, ali məktəb tələbələri nazirliyin bu bəşəri əhəmiyyətli çağırışına qoşulmalı və müvafiq köməklik göstərməlidir.

Möhtərəm Prezidentimiz İlham Əliyevin ölkəmizdə **2010-cu ili «Ekologiya ili»** elan etməsi olduqca mütərəqqi, bəşəri və planetar əhəmiyyəti aksiya kimi dəyərləndirilməli və çox yüksək qiymətləndirilməlidir. Prezidentin bilavasitə rəhbərliyi və təşəbbüsü ilə ölkəmizin bütün bölgələrində ekoloji tarazlığın bərpası, atmosferin, litosferin, hidrosferin və təbii ətraf mühitin tullantıların, zərərli və zəhərli kimyəvi birləşmələr və çirkləndiricilərlə

çirklənməsinin qarşısının alınması, seyrəlmiş, qırılmış meşəliklərdə ağacların əkilməsi, yeni yaşıllıqlar və meşə zolaqlarının salınması, uğurla həyata keçirilən layihə və tədbirlər ekoloji ilin ən başlıca prioriteti hesab edilməlidir. Müasir sivilizasiyalı ekoloji cəmiyyətin formalaşmasına və inkişafına gündəgünə geniş vüsət alan təbii fəlakətlər (zəlzələlər, vulkan püskürmələri, sunamilər, güclü qasırğalar, daşqınlar, sel-subasmalar, qar uçqunları, meşə yanğınları, torpaq və dağ sürüşmələri və s.) olduqca ləngidici və neqativ təsir göstərir. Onlar həm də insan sağlamlığı üçün böyük təhlükə mənbəyinə çevrilir. Çünki təbii fəlakətlər zamanı torpaqda olan patogen – xəstəlik törədən agentlər (mikroblar, viruslar, göbələklər) onun səthinə qalxaraq su, hava və yeyinti məhsulları ilə orqanizmə daxil olub klassik xəstəliklərin, təhlükəli epidemiya, epizootiya və pandemiyaların yenidən baş verməsi üçün zəmin yaradır. Xatırladıq ki, qarayara xəstəliyinin törədiciyi torpaqda 100 il, dermatomikozların (dəmrovların) törədiciyi 10 il, digər yoluxucu xəstəliklərin (tülyaremiya, leptospiroz, dizenteriya törədiciləri, patogen stafillokok və streptokoklar və s.) törədicilər isə uzun müddət öz patogenlik (xəstəlik törətmə) xüsusiyyətlərini saxlayır və əlverişli şərait yaranan kimi təhlükə mənbəyinə çevrilir. Əlbəttə, təbii fəlakətlərlə mübarizə çətinlik törətsə də əvvəlcədən müvafiq profilaktik tədbirlər görülməlidir.

Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin təşəbbüsü ilə həyata keçirilən məqsədyönlü işlərin və layihələrin, meşəsalma, yaşıllaşdırma, 122-dən çox kənddə modul tipli sutəmizləyici qurğuların quraşdırılması (bununla 224 min əhali ÜST- nin standartlarına cavab verən içməli su ilə təmin olunmuşdur) ekoloji ilin əsas uğurlarıdır. Xəzər dənizinin çirklənməsinin qarşısının alınması üçün gündə 6140 kilometr çirkab sutəmizləmə gücünə malik beynəlxalq standartlara cavab verən modul tipli qurğuların qurulması, torpaqların təmizlənməsi və s. ölkəmizdə ekoloji durumun yaxşılaşdırılması üçün çox böyük zəmin yaratmışdır. 2009-cu il mayın 27-də Sofiya şəhərində **«Qara dəniz regionunda kiçik kənd ərazilərində su təchizatı və sanitariya»** mövzusunda keçirilən nazirlər konfransında nazir H.Bağirovun respublikamızda həyata keçirilən ekoloji layihələr barəsində məruzəsi və müvafiq video materialları nümayiş etdirməsi konfrans iştirakçıları tərəfindən rəğbətlə qarşılanmış və böyük pozitiv sensasiya törətmişdir. Əlbəttə, həyatın bütün sferalarında çox böyük nailiyyət və uğurlar əldə etmiş ölkəmizdə ekologiya ilində bütün əhalinin bu mütərəqqi və bəşəri əhəmiyyətli missiyaya qoşulması və iştirak etməsi günün ən vacib tələbidir. Əminik ki, ölkəmizdə yaxın gələcəkdə daha böyük işlər görülməyə və həmin illər xalqımızın tarixinə ən uğurlu dövr kimi daxil olacaqdır.

Azərbaycanda ekologiya elminin banisi, dünya şöhrətli alim, **akademik Həsən Əliyev «Həyəcan təbili» (1982) və «Təbiətin keşiyində» (1993)** əsərləri ilə respublikamızın bütün əhalisini sanki qəflət yuxusundan oyanmağa çağırdı, onları ekoloji durumun qorunub saxlanması üçün ayağa qaldırdı. Gəlin biz də heç bir gözəlliyi bizlərdən əsirgəməyən ana təbiətə, onun bütün sərvətlərinə, ətraf mühitə, flora və faunaya qayğı, diqqət və məhəbbətlə yanaşaq, onları qoruyub saxlamağa çalışaq və gələcək nəsillərə təhvil verək.

Unutmayaq ki, **BMT-nin XXI əsr üçün həyat formulu və devizi belədir: «Təmiz torpaq→təmiz su→təmiz hava→ekoloji cəhətdən saf yeyinti məhsulları→sanitariya və gigiyena tələblərini ödəyən məişət şəraiti→güclü iqtisadiyyat→əhalinin maddi rifahı və sağlamlığının təmin olunması» Davamlı İnsan İnkişafı**». Ölkəmizdə həmin göstəricilərin təmin olunması üçün bütün əhali, ictimaiyyət ekoloji durumun bərpası, yaxşılaşdırılması və sağlamlaşdırılması, disbalansın aradan qaldırılması üçün əlindən gələni əsirgəməməli, öz vətəndaşlıq və mənəvi borcunu yerinə yetirməlidir. Bütün insanlar kimliyindən asılı olmayaraq, bu həyatı vacib, bəşəri əhəmiyyətə malik missiyaya qoşulmalı və müvafiq köməklik göstərməlidir. Bundan başqa bəşəriyyətin digər nicat yolu yoxdur. Ekoloji durumun yaxşılaşdırılması, tarazlığın bərpa olunması, ətraf mühitin mühafizəsi və təbiət-cəmiyyət, cəmiyyət-biosfer münasibətlərindəki disbalansın və ziddiyyətlərin qarşısının alınması, aradan qaldırılması müasir dövrün ən aktual və qlobal əhəmiyyətli problemidir. **Əgər bu problem yaxın gələcəkdə öz müsbət həllini tapmazsa, onda bəşəriyyəti daha böyük və iri miqyaslı ekoloji böhran və fəlakətlər gözləyir.** Çünki XIX və XX əsrlərdə insanların antropogen fəaliyyəti nəticəsində təbiətə, onun yeraltı və yerüstü sərvətlərinə, təbii ətraf mühitə, flora və faunaya, bioloji müxtəlifliyə həddindən artıq, çox güclü zərbə vurulmuş və ekoloji disbalans yaranmışdır. Planetimizin hər yerində **ekoloji bumeranq (insanların təsərrüfat və digər antropogen fəaliyyəti zamanı düşünülmədən, prosesin son nəticəsi, proqnozu nəzərə alınmadan göstərdiyi neqativ təsirlərin, adaptasiya olunduğu məhvəddi adətlərin özləri üçün bəlaya çevrilməsi – «ölüm hökmü» verməsinin törətdiyi ekoloji böhran və fəlakətlər) hazırda sanki özünün kulminasiya nöqtəsinə çataraq bəşəriyyəti iki yol – ölüm və həyat ayrıcında qoymuşdur.** Sənaye və kənd təsərrüfatı tullantıları, zəhərli qazlar, zərərli kimyəvi birləşmələr, kosmosdakı süni peyklərin sayının gündən-günə artması, dünya müharibələri, təbii fəlakətlər, meşə yanğınları, radioaktiv çirklənmə, atom-nüvə sınaqları, texnogen qəzalar və s. litosferə, hidrosferə, atmosferə, flora və faunaya çox güclü, bərpa olunmayan zərbələr vurmuş, ekoloji tarazlığın normal ahəngini tamamilə öz məhvərindən çıxarmış, beləliklə də ekoloji genosid – ekosid bərqərar olmuş və təbiətə zülm edilmişdir.

Planetimizin ekoloji statusu ildən ilə dəyişməklə onun **yeni aspektləri** aşkar edilir. Son zamanlar **Ümumdünya Vəhşi Təbiət Fondunun (WWF) təşkil etdiyi ekspedisiya qrupu Cənubi-Çin dənizinin Borneo adasında dünya alimləri arasında çox böyük sensasiya törədən olduqca maraqlı və biologiya elmində xüsusi əhəmiyyəti olan maraqlı məlumatlar aşkar etmişdir.** Borneo (Kalimonton) planetimizin 3-cü ən böyük adası olmaqla, İndoneziya, Malayziya və Bruney arasında üç yerə bölünməsi ilə unikaldir. Sahəsi 743,33 kvadrat kilometr olan adada neft və qaz yataqları da aşkar olunmuşdur. Nəmli ekvatorial qurşaqda yerləşdiyi üçün həmin ada olduqca sıx olan cəngəlliklərlə örtülüdür. Ekspedisiya qrupunun ilk səfəri zamanı adada 60-a qədər yeni, indiyədək elmə məlum olmayan heyvan (29 onurğasızlar, 17 balıq, 5 qurbağa, 3 ilan, 2 kərtənkələ, 1 quş və 3 həşərat) və 67 müxtəlif bitki

növü aşkar olunmuşdur. Heyvan növləri arasında 2 fərqli - ağciyərsiz və uçan qurbağa, uzunluğu 0,5 m olan yeni həşərat, al-qırmızı başlı, mavi bədənli ilan kimi ekzotik növlər də vardır. Lakin 2007-ci ilin fevral ayında adaya səfər edən 2-ci ekspedisiya qrupu bu adada dünyanın heç bir yerində rast gəlinməyən 10 yeni məməli, 350 quş, 150 - sürünən və 10 min bitki növü aşkar etmişdir.

Dünyanın təbiətşünas alimləri bu əsrarəngiz adada hələ elmə məlum olmayan çoxlu sirlərin mövcud olduğunu nəzərə alaraq onun mühafizə olunmasını planetar əhəmiyyətli məsələ kimi dəyərləndirirlər. Doğrudan da sensasiya xarakterli həmin kəşf biologiya elminin ən son və yeni nailiyyətidir. Həmin kəşf indiyədək planetimizdə mövcud olan flora və fauna növlərinin təsnifatının tamamilə dəyişilməsi və yenidən əsaslı surətdə işlənib hazırlanması zərurəti yaradır. Alimlər belə güman edirlər ki, qeyd edilən biotlar müxtəlif ərazilərdə baş verən ekoloji kataklizmlər və insanın antropogen fəaliyyətinin təsirlərindən xilas olmaq məqsədilə məhz bu adaya pənah gətirmişlər. Onların fikrincə həmin biotlar əvvəllər başqa bölgələrdə də mövcud olmuş, sonralar isə onların kökü kəsilmişdir. Borneo adasına indiyədək insan ayağı düşmədiyindən oradakı biotlar hələ də öz nəslini və populyasiyasını saxlamışdır. Bu tarixi kəşfi təbiətşünaslıq elminin ən böyük nailiyyəti kimi dəyərləndirmək, onun ekoloji aspektlərini ətraflı surətdə öyrənmək və elmə daxil etmək lazımdır.

Dünya müharibələri, etnik münaqişələr, terrorizm, sənaye və kənd təsərrüfatının intensivləşməsi, nüvə-raket sınaqları, texnogen qəzalar, nəqliyyat vasitələri və s. nəticəsində atmosfərə atılan zəhərli və zərərli qazlar (karbon, azot, kükürd oksidləri, etanol və halogenlər) onu tamamilə çirkləndirmiş və böhran həddinə çatdırmışdır. Bunun məntiqi nəticəsi olaraq parnik (istilik) effekti, turşulu yağışlar, ozon qatının deşilməsi, qlobal istiləşmə və iqlim dəyişikliyi kimi təhlükəli ekoloji böhranlar yaranaraq bütün canlı aləmin mövcudluğunu müəmmalı vəziyyətə salmışdır. **2010-2012-ci illər planetimizin tarixində ekoloji kataklizmlərin arealının həddindən çox intensivləşməsi və fasiləsiz dinamik inkişafı ilə yadda qalır.** ABŞ-ın bir çox ştatları Fransa, İngiltərə, Çin, İndoneziya, Pakistan, Filippin, Kuba, Meksika, Kanada, Hindistan, Rusiya, Gürcüstan və s. ölkələrdə baş verən intensiv yağışlar, güclü qasırğalar, tornadolar, daşqınlar, subasmalar, zəlzələlər və s. çox ciddi ekoloji böhranlara, dağıntılara, insan tələbatına və iqtisadi zərəmə səbəb olmuşdur. Braziliyada suyun səviyyəsi 1 m, Çinin bəzi bölgələrində 3 m, Hindistanda 2-2,5 m qalxmışdır. İrkutsk vilayətində, Dağıstanda çaylarda suyun səviyyəsi xeyli qalxaraq öz məcrasından çıxmış və yaşayış məntəqələrinə, təsərrüfatlara böyük zərər vurmuşdur.

Planetimizdə baş verən geodinamik proseslər yerdə tektonik hərəkətləri çox gücləndirir. Qlobal geodinamik proseslər lokal (yerli) tektonik hərəkətlərə və torpaq sürüşmələrinə səbəb olur. 2010-cu ildə Çilidə baş verən 8,8 bal gücündə zəlzələ Haitidə də müşahidə olunmuş, həm iqtisadi, həm də ağır ekoloji fəsadlar törətmiş, güclü dağıntılara və çoxlu saylı insanların ölümü ilə nəticələnmişdir. Ümumiyyətlə, son 10 ildə zəlzələlərin 855-i Asiya qitəsində baş verərək 4,8 milyon insan ölmüşdür. Kosmik geodeziya mərkəzinin məlumatına görə həmin zəlzələlər barəsində 2 il əvvəl informasiya əldə

edilməsinə baxmayaraq həmin ölkələrdə lazımı mübarizə tədbirləri görülməmişdir. Həmin qlobal geodinamik proseslər ölkəmizin ekoloji durumuna da xeyli neqativ təsir göstərmişdir. Qlobal geodinamik proseslər yerin **Avro-Asiya, Afrika və Ərəbistan plitələrinin** toqquşmasına və zəlzələlərə zəmin yaratmışdır. Hazırda Yer kürəsində mövcud olan hər üç **seysmik qurşaqda (Alp-Himalay, Atlantik və Sakit okean qurşaqları)** geodinamik proseslər ildən-ilə gücləndiyi üçün tektonik hərəkətlərin, dalğaların sayı get-gedə artmaqla planetimizin ekoloji durumunu pozur və çox ciddi böhranlar törədir.

Planetimizdə baş verən zəlzələlər və vulkan püskürmələri də iqlimin xəritəsini dəyişdirməklə qlobal istiləşməni və parnik effektini daha da gücləndirir. 2010-cu ilin ilk 4 ayı ərzində ölkəmizdə 875 tektonik yeraltı təkan müşahidə olunmuşdur. Həmin tektonik hərəkətlər və güclü leysan yağıntıları ölkəmizin bəzi rayonlarında (Quba, Qusar, Lənkəran, Lerik, Daşkəsən və s.) geniş miqyaslı yer sürüşmələri törətmiş və böyük zərər vermişdir. Yağıntılar Kür çayında suyun səviyyəsinin 1 metrədən artıq qalxmasına səbəb olmuş və Kür boyu ərazidəki rayonların (Zərdab, Kürdəmir, İmişli, Ağcabədi, Salyan və s.) bəzi kəndlərini su basmışdır. Ümumilikdə 40 rayonda sel, subasmaları ölkəmizə böyük zərər vermişdir. Kür çayında suyun səviyyəsinin artması yeraltı qrunut sularının səthə çıxmasını daha da sürətləndirmişdir. 50 min hektardan çox torpaq sahələri yararsız hala düşmüşdür. Çayda suyun səviyyəsinin artmasının əsas səbəbi onun Xəzərlə təmas hissəsində (deltada) gilli palçıqın həddindən çox toplanması nəticəsində suyun cəmi 1 metr dərinliyə malik olması və durğunluğun əmələ gəlməsidir. Əgər təmas xəttindəki gil vaxtında təmizlənsəydi, onda bu ekoloji böhran baş verməzdi.

Müəyyən edilmişdir ki, atmosferin hazırda əsas çirklənmə mənbələrindən biri də yanar yanacaqlarla - neft, onun məhsulları və qazla işləyən nəqliyyat vasitələri, xüsusilə avtomobil nəqliyyatıdır. İldə bir ədəd avtomobil havaya 1,3 ton zəhərli kükürd, azot, karbon oksidləri, etanol, karbohidrogenlər və s. ixrac etməklə, həm floraya, faunaya neqativ, zəhərləyici təsir göstərir, həm də qlobal iqlim dəyişkənliyi və istilik effekti yaradır. XXI əsr bəşəriyyətin tarixinə alternativ energetikaya keçid əsri kimi daxil olmuşdur. Bu məqsədlə dünyanın inkişaf etmiş ölkələrində artıq ənənəvi yanar yanacaq növlərindən imtina olunmaqla alternativ energetikaya (külək, Günəş, su, elektrik, hidrogen, bioqaz və s.) geniş yer verilir. Ölkəmizin də bu təşəbbüsə qoşulması günün ən ümdə tələbidir. Bu, həm ekoloji durumu yaxşılaşdırır, həm də qlobal istiləşmənin qarşısının alınmasında böyük rol oynayır.

Təbii fəlakətlərin mütəmadi hal almasını da alimlər məhz ətraf mühitə, onun amillərinə insanın antropogen fəaliyyətinin neqativ təsiri ilə əlaqələndirirlər. Alimlərin son mülahizələrinə əsasən planetimizdə iqlimin xəritəsinin kəskin dəyişilməsi, qlobal istiləşmə həm Yer təbəqəsinin müxtəlif qatlarında temperatur fərqi yaradır, həm də buzlaqların əriməsi sürətləndiyi üçün dünya okeanında suyun səviyyəsi artdığından yerin təkinə təsir edərək tektonik hərəkətlərə səbəb olur. Bu proseslər isə planetimizdə zəlzələ və vulkan püskürmələrinin dinamik inkişafına və tez-tez baş verməsinə səbəb olur. 2010-

cu il aprelin 15-də **İslandiyada 100 ildən sonra təkrarən və 1 aydan artıq davam** edən vulkan püskürməsi planetimizdə qeyri-adi, analoqu olmayan, bənzərsiz bir neqativ ekoloji mənərə yaratmış və bütün Avropa ölkələrini təlatümə gətirmişdi. 100 km hündürlüyə qalxan analoji **vulkan püskürməsi** eyni vaxtda **Mərkəzi Amerikada** da təkrar olunaraq planetimizin ekoloji kataklizmini daha da intensivləşdirmişdir. Həmin ekoloji böhranların ağır fəsadları heç şübhəsiz ki, canlı aləmə, biosferə və ekosistemlərə öz neqativ təsirini mütləq göstərəcək və bürüzə verəcəkdir. Çünki ərazidə yaranan kül buludu Günəş şüalarının Yer səthinə keçməsinin qarşısını alır və hava cərəyanının pozur, iqlim anomaliyaları törədir. Bu zaman Yerin maqnit və elektromaqnit sahələri kəskin surətdə dəyişilərək iqlimin xəritəsini dəyişdirir və havanın meteoroloji kataklizmlərini yaradır.

Planetimiz və onun canlı aləmi üçün ən təhlükəli ekoloji böhranlardan biri və ən başlıcası qlobal istiləşmənin təsirindən buzlaqların əriməsi, buz dağlarının – aysberqlərin qopub ayrılmasıdır. Dünyanın buz ehtiyatının əsas hissəsi (80%) və **planetimizin ən nəhəng canlısı – məməlisi göy balina da (uzunluğu 35 m, çəkisi 160 ton)** Antarktida materikinə məxsusdur. Bu materik həm Yer kürəsində hava cərəyanını, temperaturu tənzimləyir, həm də iqlim amillərini formalaşdırır. Qlobal iqlim dəyişikliyinə səbəbləri, onu törədən amillər və bu prosesin inkişaf dinamikası məhz Antarktida materikində quraşdırılan cihaz və texniki qurğular vasitəsilə öyrənilir, təhlil olunur, meteoroloji məlumatlar toplanır və müvafiq nəticələr çıxarılır. Ona görə də hazırda alimlər həmin qitəni dünyanın **meteoroloji laboratoriyası və məlumat mərkəzi adlandırırlar**. Əfsuslar olsun ki, bu materikin ekoloji durumu o qədər də ürəkəçən deyildir. Onun buzlaqlarının əriməsi hazırda çox sürətlə və aramsız olaraq davam edir. Prosesin bu cür məcra alması və gedişi bəşəriyyətin, bütün canlı aləmin ən böyük təhlükə ilə üzləşəcəyindən xəbər verir. Alimlərin son məlumatlarına görə buzlaqların sürətlə və fasiləsiz əriməsi nəticəsində dünya okeanı suyunun səviyyəsinin XXI əsrin ortalarında 0,5 m, sonunda isə 2 m artması gözlənilir. Antarktidanın buzları tamamilə əriyərsə, onda Yer kürəsində suyun səviyyəsi 80-90 m qalxa bilər. Buzlaqların əriməsinin səbəbi parnik effekti və qlobal istiləşmədir. Göründüyü kimi, insanların prosesin proqnozunu, törədə biləcəyi neqativ fəsadları nəzərə almadan törətdikləri ekoloji bumeranq, son nəticədə bəşəriyyəti qarşısızalmaz fəlakətli ekoloji böhranlara düşür edir, bütün canlı aləmin mövcudluğunu sual altına alır. Qeyd olunanları nəzərə alaraq BMT və digər nüfuzlu beynəlxalq təşkilatlar dünya ölkələrinin qarşısında atmosferin sirkələnməsinin, buzlaqların əriməsinin və qlobal istiləşmənin qarşısının alınması, parnik effekti, ozondağıdıcı təsir edən və qlobal iqlim dəyişiklikləri törədən qazların atmosfer havasına buraxılmasına yol verilməməsinə təxirəsalınmaz məsələlər kimi ön plana çəkmiş və xüsusi tövsiyələr hazırlamışdır. BMT həm də bütün ölkə alimlərinin planetimiz üçün müstəsna əhəmiyyəti olan və heç bir ölkəyə məxsus olmayan nəhəng buzlaq materiki sayılan Antarktidada aparılan meteoroloji elmi-tədqiqat işlərinə cəlb edilməsini, bu sahəyə öz töhfələrini verməsini və onun canlı aləminin mühafizə olunmasını ən prioritet məsələ kimi qarşıya qoymuşdur.

1.2. Ekologiyanın müasir problemləri, məqsədi, vəzifələri. Ekoloji qanunlar, prinsiplər və qaydalar

1.2.1. Müasir ekologiyanın qlobal problemləri. Ekologiyanın qlobal problemləri ümumiləşdiriliş formada aşağıdakılardan ibarətdir:

- Hər bir ölkədə və onun regionlarında, şəhərdə, rayonda, istehsal müəssisələrində və insan fəaliyyətinin bütün sahələrində, kənddə, qəsəbədə və həyətdə davamlı ekoloji durumun, tarazlığın təmin olunması, onun yaxşılaşdırılması və bərpa olunması;

- Davamlı İnsan İnkişafı üçün ekoloji təminat yaradılması və ona maneçilik törədən ekoloji amillərlə mübarizə problemi;

- Təbiət-cəmiyyət münasibətlərinin kəskinləşməsinin törətdiyi ekoloji problemlərin arealının genişlənməsi və insanların həyatı üçün təhlükə yaratması;

- Ekoloji şüurun, tərbiyənin, mənəviyyətin, mədəniyyətin və sivilizasiyanın kasıblaşması ilə mübarizə və gələcək nəslin nümayəndələrində onların formalaşdırılması;

- Ekoloji tarazlığın pozulmasının qarşısının alınması və onun bərpa edilməsi üçün prioritet tədbirlər proqramının hazırlanması və həyata keçirilməsi;

- Beynəlxalq ekoloji informasiya və kommunikasiya texnologiyasının (İKT) geniş tətbiqi və inkişaf etdirilməsi;

- Atmosferin çirklənməsinin qarşısının alınması;

- Ozonosferin (ozon təbəqəsinin) zədələnməsi və ozon dairəsinin diametrinin genişlənməsinin qarşısının alınması;

- Qlobal istiləşmə və parnik effekti problemi;

- Hidrosferin çirklənməsi problemi;

- Planetin əhalisinin içməli su, ərzaq (qida) məhsulları ilə təmin olunması və zülal aclığı problemi;

- Təbii su ehtiyatlarının çox sürətlə azalması və tükənməsi;

- Okean və dənizlər problemi;

- Xəzər dənizi problemi;

- Litosfer problemi (torpağın eroziyalaşması, şoranlaşması və təsərrüfat əhəmiyyətini itirməsi);

- Səhrələşmə, quraqlıq və meşəsizləşmə problemi;

- Flora və fauna problemi;

- Sənayenin ekologiyalaşdırılması;

- Kənd təsərrüfatının ekologiyalaşdırılması;

- Biomüxtəlifliyin (bioloji növ müxtəlifliyinin) qorunub saxlanması, bərpası və mühafizəsi;

- Kosmik problemlər;

- Enerji problemi;

- Nəqliyyat problemi;

- Tullantılar və toksikatlardan ibarət problemi;

- Urbanizasiya, superurbanizasiya və əhalinin sürətlə artması nəticəsində bəzi regionlarda demoqrafik partlayış təhlükəsinin yaranması;
- Yoxsulluq, işsizlik, qaçqınlıq, məcburi köçkünlük və sosial ekoloji problemlər;
- Gender inkişafı, ana və uşaq problemi;
- Beynəlxalq səhiyyə və baytarlıq təbabəti (donuz qripi, quş qripi, atipik pnevmoniya, sarı isitmə, viruslu hepatitlər, QİÇS (SPİD), inək quduzluğu və s. təhlükəli epidemiyalar, zooantroponozlar, endemik xəstəliklər və s.) problemi;
- Heyvan (ət, süd, balıq və onlardan hazırlanan məhsullar) və bitki (meyvə-tərəvəzlər, onlardan hazırlanan müxtəlif konservləşdirilmiş məhsullar) mənşəli yeyinti məhsullarının baytar-sanitar və keyfiyyət ekspertizasının günün tələbinə və beynəlxalq standartlara uyğun olmaması problemi;
- Transgen (genetik modifikasiya olunmuş) mənşəli yeyinti (heyvandarlıq və bitkiçilik) məhsullarının istehsal və istifadə olunması ilə beynəlxalq miqyaslı mübarizə problemi;
- İnsanların təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində təbii ehtiyatların tükənməsi problemi;
- Planetin ayrı-ayrı bölgələrindəki müharibələr, milli-etnik münaqişələrin silahlı toqquşmalar səviyyəsinə çatması, beynəlxalq terrorizmin artması;
- İnsan fəaliyyətinin və təbii fəlakətlərin törətdiyi ekoloji problemlər;
- Siqaret, alkoqolizm, toksomaniya və narkomaniya problemi.

1.2.2. Экология елминин мягсяд вя вязифялэри. İnsan cəmiyyətinin təbiətə düşünülməmiş «yırtıcı» münasibətlərinin formalaşması və geniş diapazon alması, onun qanunlarına riayət olunmaması hansısa global xarakterli çoxlu sayda ekoloji problemlər yaratmışdır. Ekologiyanın ən başlıca məqsədi məhz həmin ekoloji problemlərin qismən də olsa qarşısının alınması, Yer kürəsi planetində mövcud olan ekoloji durumun yaxşılaşdırılması, insan-təbiət münasibətlərində yaranan disbalansın aradan qaldırılması, təbii ətraf mühitə, onun amillərinə – atmosfərə, litosferə, hidrosferə, floraya, faunaya pozitiv yanaşmanın formalaşması, resurslardan səmərəli istifadə olunması və s. ibarətdir. Məşhur ekoloq **N.F.Reymers** (1999) ekoloji problemləri aşağıdakı kimi qruplaşdıraraq onların qarşısının alınmasını və müvafiq mübarizə tədbirləri kompleksinin həyata keçirilməsini müasir ekologiyanın ən öncül və prioritet vəzifələri kimi qarşıya məqsəd qoymuşdur:

- Yer kürəsi planetin troposfer və stratosfer təbəqəsində istilik effektinin güclənməsi, metan və başqa aşağımolekullu qazların toplanması, ozonun konsentrasiyasının dəyişilməsi;
- Yaxın kosmik fəzanın tullantılar və çirkləndiricilərlə çirklənməsi;
- Yer in ozon ekranının ümumi zəifləməsi, Antarktida üzərində böyük ozon dəliyinin, planetin digər regionunu üzərində isə kiçik «dəliyin» əmələ gəlməsi;
- Atmosferin çirklənməsi, ikincili kimyəvi reaksiya nəticəsində əmələ gələn güclü zəhərli və ətraf mühitə məhvedici təsir göstərən maddələrlə (ozondağıcı freonlar, su buxarları, azot oksidləri və s.);

- Dünya okeanının tullantılar, zəhərli kimyəvi və radioaktiv maddələrlə, atmosferdən daxil olan CO², neft məhsulları, ağır metallar, mürəkkəb üzvi birləşmələrlə çirklənməsi nəticəsində onun qurunun suyu ilə əlaqəsinin pozulması;
- Qurunun suyunun, kontinental su tutarlarının və axarlarının, yeraltı suların azalması və çirklənməsi;
- Yer kürəsinin lokal sahələrinin və bəzi regionlarının radioaktiv çirklənməsi (atom-nüvə qurğularının istismarı, Çernobıl qəzası, atom silahının sınaqdan keçirilməsi);
- Biosferin bütün mühitlərində toksiki maddələrin əmələ gəlməsi ilə müşayiət olunan ikincili kimyəvi reaksiyaların baş verməsi;
- Qlobal və regional ekoloji müvazinatın və komponentlərin nisbətinin, o cümlədən okeanla onun sahil ərazilərinin su mənbələrinin və okeana tökülən su axarlarının ekoloji balansının pozulması;
- Planetin yeni regionlarında səhrələşmənin baş verməsi, mövcud səhraların genişlənməsi;
- Oksigen disbalansı yaradan, bitki və heyvan növlərinin nəslinin kəsilməsini gücləndirən planetin «ağ ciyərləri» sayılan meşə sahələrinin azalması. Hazırda 10 000 növ əsasən onurğalı heyvanlar və bitkilərin nəslini itmək təhlükəsi altındadır.
- Ekoloji kasıblığın əmələ gəlməsi və azad olması, onların arzuolunmayan orqanizmlərlə – zərərvericilər, parazitlər, bitkilərin, heyvanların, o cümlədən insanın yeni xəstəlikləri ilə əvəz olunması;
- Yer kürəsinin mütləq əhali artımı və onun müxtəlif regionlarda nisbi demoqrafik yorğunluğu;
- Planetin təbii resurslarının tükənməsi;
- Şəhərlərdə və kənd yerlərində yaşayış mühitinin pisləşməsi, səs təsirinin güclənməsi, havanın çirklənməsi, insanlar arasında sosial əlaqələrin itməsi və s.

1.2.3. Ekologiyanın əsas qanunları, prinsipləri və qaydaları:

- K.Linney, İ.B.Lamark və Ç.Darvinin təkamül nəzəriyyələri;
- İ.Lamark, E.Lyuss və V.İ.Vernadskinin biosfer haqqında təlimi;
- Yustas fon Libixin - minimum qanunu (1840);
- K.Mebius (1877), S.Forbs (1887), A.Tenvli (1935), Q.A.Novikov (1979) və Y.Odumun (1986) ekosistemlər təlimi;
- E.Ryubelin - faktorların kompensasiyası - qarşılıqlı əvəzetmə qanunu (1930);
- V.R.Vilyamsın – fundamental faktorların əvəzolunması qanunu (1949);
- V.Şelfordun – tolerantlıq qanunu (1913);
- Mitçerlix –Baulenin - birgə - qarşılıqlı təsir qanunu;
- L.Q.Ramenski (1924) və Q.A.Qlizonun (1926) ekoloji fərdilik, yaxud kontinium (növlərin müəyyən ekoloji sistemi- cəmiyyət, biosenoz və onların birliyini əmələ gətirməsi) prinsipi;
- Q.F. Hauzenin – qarşılıqlı ziddiyyət - konkurensiya qanunu (1934);

- S.S.Çetvernikovun - populyasiyada birləşmə qanunu (1903);
- Y.Odumun –populyasiyanın sıxlığının maksimum tərəddüdü qanunu;
- K.Fridrixin – populyasiyaların miqdarının biosenotik tənzimlənməsi qanunu (1927);
- B.Kommonerin qanunları (hamı bir-biri ilə əlaqədərdir, hamı harasa getməlidir, təbiət daha yaxşı bilir, heç bir şey nahaqdan yaranmır);
- C.Eltonun - miqdarın ekoloji piramidası qanunu;
- R.Sindemanın – enerjinin piramidası qanunu (10% qaydası, 1942);
- A.Pinemanın - faktorların təsiri qanunu;
- B.Krogerusun – ekstremal şəraitə uyğunlaşma qanunu (1932);
- Təbii mühit amillərinin qarşılıqlı əlaqəsi və vahidliyi qanunu;
- Sosioloji təbiət (ekoregress və ekoprogress) qanunları;
- A.Uollesin - bioloji növ müxtəlifliyinin şimaldan cənuba hərəkət etdikcə artması qanunu (1859);
- A.A.Qriqoryev və M.İ.Budikovun coğrafi zonaların periodikliyi qanunu;
- A.Klemensin klimaks-formasiya (suksessiyanın mövcud kompleks iqlim şəraitinə uyğunlaşan yeni nəslin yaranması ilə nəticələnməsi);
- Bioloji güclənmə (toksik maddələrin toplanması) qanunu;
- Tinemanın faktorların təsiri (1926) və biotopların şəraitinin müxtəlifliyi prinsipi (1939);
- İ.Qrinnel və Q.Xatçinsonun (1958) ekoloji kasıblıq (növün yalnız mövcudluğu və nəslin saxlanması) qanunu;
- Q.Morozovun (1912) «təbiətdə xeyirli və zərərli quşlar yoxdur, onların hamısı bir-birinə xidmət edir və əlaqədardır» qaydası;
- Y.Odumun «Metabolizm və fərdilərin ölçüsü» qaydası;
- Q.Remmertin (1978) «Bioloji rentabellik (produsentlər və konsumentlər arasında)» prinsipi;
- K.Rulye qanunu (həyatın birinci ekoloji-adaptasiya) qanunu;
- Y.Odum və K. Friderixsin (1927) populyasiya təlimləri;
- Populyasiyaların «Orqanizmin növ→cins→aləm (şahlıq)» və «Orqanizm→populyasiya→biogenez→biosfer» formulaları;
- Patogenliyin qəflətən güclənməsi qanunu (ekoloji fəlakətlərin təsirindən yoluxucu xəstəlik törədən patogen agentlərin xəstəlik törətmə qabiliyyətinin yüksəlməsi);
- Riskin düşünülmüş və yol verilən həddi (insanın istənilən təsiri sosial-ekoloji və ekoloji partlayışa səbəb olmamalıdır);
- Mühit şəraitinin orqanizmin genetik uyğunlaşması ilə uzlaşması;
- Təbiətin «qəddarlıq»la idarə olunmayan qiymətli zəncirvari reaksiyaları (təbii ehtiyatların qəddarlıqla və texniki idarə edilməsinin neqativ zəncirvari ekoloji-sosial- və iqtisadi reaksiyalar törətməsinin qəbul edilməzliyi);
- Təbiət sistemlərinin əmələgəlmə tədbirləri (təbiət sistemlərinin istismarı zamanı özünübərpa etmə və tənzimləmə xassələrinin saxlanması üçün yol verilən həddin (YVH) saxlanması);
- K.Mebius, Q.F.Morozovun - biosenozda orqanizmlərin uyğunlaşması qanunu;

- Adaptasiyanın optimum, minimum və iki səviyyəsi qaydaları;
- N.F. Reymersin - ekoloji təkrarlanma (növlərin bir-birini əvəz etməsi) qaydası;
- Le-Şatelle-Braun prinsipi;
- V.İ.Vernadskinin – atomların biogen miqrasiyası və canlı maddələrin fiziki-kimyəvi vahidliyi prinsipləri;
- Lus pasterin - kiral təmizlik və Vant Hoffun prinsipləri.

Dünya şöhrətli alim, professor Qara Teyfur oğlu Mustafayevin orjinal ekoloji qanun, konsepsiya və prinsipləri dünyanın və ölkəmizin tanınmış alimləri tərəfindən müsbət qəbul edilmiş və rəğbətlə qarşılanmışdır.

O, 1000-ə qədər elmi-populyar məqalənin və 66 kitabın müəllifidir (monoqrafiya, dərslik, dərs vəsaiti, tədris-metodiki vəsait, bədii bədii və elmi publisistik əsərlər və s.). Milli elmimizin nailiyyətlərini aşağıda şərh edirik.

Ekoloji qanun:

«Biotik əlaqələrin qoşaxətli-üçbucaqlı forması» qanunu. Canlıların bioloji əlaqələri 3 formada inkişaf edir: 1 – yem-trofik, 2 – ərazi – məkan, 3 – reproduksiya (nəsil vermək). Bunların hamısı növdaxili və növlərarası əlaqələrdir və bioloji həyatın rəhnidir.

Konsepsiyalar və prinsiplər:

1. «Ekologiyadan əvvəlki «ekologiya»nın əhəmiyyəti» konsepsiyası. Bu konsepsiya ətraf mühitə dair XIX əsrin ortalarına qədər olmuş faydalı münasibət formalarından indi də istifadə etməyə şərait yaradır.

2. «Dağ və aran faunalarının qarşılıqlı inteqrasiyasında antropogen faktorların əhəmiyyəti». Bu inteqrasiyanın limit faktoru antropogen fəaliyyətdir.

3. «Hər bir problemə dair aparılmış tədqiqatın 100-ballı sistemlə qiymətləndirilməsi» prinsipi. Bu prinsip reallığı artırır, təkrarçılığı aradan qadırır.

4. «Zoocoğrafi rayonlaşdırmada çoxparametrlili kompleks ekoloji qiymətləndirmənin əhəmiyyəti» prinsipi. Bu prinsip coğrafi rayonlaşdırmada reallığı artırır.

5. «Faunanın yaşama yerinin antropogen «təkamülü» ilə onun kəmiyyəti və keyfiyyəti arasında paralelizm» olması konsepsiyası: faunaya antropogen təsirin pozitiv və neqativ nəticələrini açır.

6. «Nadir heyvanların xüsusi rejimli qoruqdan kənarında saxlanması tədbirlərinin vacibliyi» prinsipi. Ölkədə hər yeri xüsusi rejimlə qorumaq mümkün deyil.

7. «Canlı təbiətdə neytralizmin inkarı» prinsipi. Əlaqəli prosesdə neytrallıq fayda verməz.

8. «Heyvanlar arasında yem əlaqələrinin ikisəviyyəli quruluşu»: 1 – fərd səviyyəli əlaqə, 2 – populyasiya səviyyəli əlaqə.

9. «Vəhşi heyvanın yem xarakterinin müəyyən edilməsində onun illik və ya mövsüm rasionundan 75 %» prinsipi. Bu prinsip obyektivlik yaradır.

10. «Faunanın ekoloji qiymətləndirilməsində çoxparametrlilik» prinsipi. Parametrlər keyfiyyəti və kəmiyyəti əhatə etməlidir, ona görə hətta 20-25 ola bilər.

11. «Heyvanların sinantroplaşmasının mərhələli xarakteri və dönərliyi» konsepsiyası (həmmüəllif Sadıqova N.A.).

12. «Sivilizasiyanın pozitiv və neqativ göstəriciləri cəmiyyətin inkişafının güzgüsüdür» konsepsiyası.

13. «Urbanizasiyanın normal və anormal formaları reallıqdır» prinsipi.

14. «İnsanın (Homo sapiens) hiperbiontluğunun pozitiv və neqativ nəticələri paraleldir» prinsipi. Bu prinsip hər kəsin özünü dərk etməsinə yardımçıdır.

15. «Müasir faunoloji oçerklərin çoxparametrlilik (20-25) tərtib edilməsinə tələbat» prinsipi. Bu prinsip təkrarçılığı aradan qaldırır.

16. «Heyvanların kolonial həyatının mərhələlik xarakteri» (həmmüəllif Məmmədov A.T.): keçid, fakültativ və obliqat koloniyaların müəyyən edilməsi onlara düzgün münasibət yaradır.

17. «Faunanın çoxparametrlilik kompleks ekoloji qiymətləndirilməsi bioloji müxtəlifliyin qorunması üçün qarantdır» konsepsiyası (həmmüəllif Sadıqova N.A.).

18. «Elmlərin ekoloji inteqrasiya səviyyəsinin parametrləri» konsepsiyası:

1 – ekoloji maarifçilik; 2 – ekoloji tədris; 3 – ekoloji tədqiqat; 4 – ekoloq kadr hazırlığı; 5 – ekoloji tətbiqdə iştirak. Bunların hamısının olması inteqrasiyanın tamlığını göstərir.

19. «Bioloji müxtəliflik – struktur, ekoloji tarazlıq və davamlı inkişaf isə funksiyadır» prinsipi.

20. «Müasir dövrdə bioloji növlərin regional kəmiyyət statusunun və onun kateqoriyalarının vacibliyi» prinsipi: çoxsaylı, adi saylı və nadir növlər; hər statusun kateqoriyaları var; status regionda fərdlərin sayı, kateqoriya isə sayın dəyişməsi intensivliyidir.

21. «Növlərin regional populyasiya müxtəlifliyini öyrənməyə ehtiyac» prinsipi. Bu isə populyasiyanı fərqləndirməyin parametrlərini tələb edir: 1 - fərdlərin böyüklüyünü, 2 – adama münasibəti, 3 – nəqliyyata münasibəti, 4 – ərazidə (akvatoridə) yerləşmə qaydası, 5 – sürüdə sayı, 6 – sürüdə uçuş qaydası, 7 – səciyyəvi biotopu, 8 – göstəricilərin mövsüm dəyişməsi. Bunların cəmi regionda populyasiyalara uyğun münasibət yaradır.

22. «Bütün birliklər energetik baxımdan həyat effektini yüksəltmək üçündür» konsepsiyası: tək fərdin yaşaması çətin və müvəqqətidir; təbiətdə $2+2=4$ yoxdur, $2+2>4$ var, eləcə də $4-2=2$ yoxdur, $4-2<2$ var; cüt, ailə, sürü, koloniya, populyasiya, növ, biosnoz, ekosistem və biosfer yaranması Yer planetində həyatın davamlı inkişaf yoludur; ümumilik xüsusiyyəti ləğv etmir, daha da möhkəmləndirir.

Alimin qeyd edilən qanun, konsepsiya və prinsipləri, artıq dünya elminə inteqrasiya etmiş, yayılmış və ekologiya üzrə ali məktəb dərslərində öz əksini tapmışdır. Alimin 2011-ci ildə nəşr edilmiş «Düşünək və düşündürək»

adlı kitabı (Bakı, «Sabah», 406 s.) əhaliyə və onun ətraf mühitinə dair 60 illik təcrübəsindən irəli gəlmiş 500-ə qədər orijinal elmi kəlamdan, aforizm və essellərdən ibarətdir. Məqsədi – oxucuların özünü dərk etməsinə yardımçı olmaqdır. Elmdə yeniliklər axtarmaq, kəşflər və tədqiq etmək, ictimaiyyətə, xüsusən elmi elitaya çatdırmaq və xalq arasında yaymaq Qara müəllimin ümdə idealıdır, amalıdır. Zənnimizcə, bu kitab insanlığın yoludur.

1.2.4. Ekologiyanın inkişaf tarixi

*Buludlar havada dağılır laylay,
Yenə öz yerində yuvarlanır ay.
Fəqət, nə Cəlal var, nədə ki, Humay,
Nə ömrə acıyır, nə yaşa dünya.*

*Əzəldən belədir çünki kainat,
Əldən ələ keçir vəfasız həyat.
Cahan daimidir, ömür əmanət,
Biz gəldi-gedərik, sən yaşa dünya.*

(SƏMƏD VURĞUN)

Təbiətin və təbii sərvətlərin (torpaq, su, hava, bitki və heyvanlar aləmi, faydalı qazıntılar) qorunmasına və istifadə olunmasına dair ilk məlumatlara hələ antik dövrün məşhur yunan mütəfəkkirlərinin - Hippokrat, Demokrit, Epikur, Aristotel, Platon, eləcə də Şərqi dahi loğmanı Əbu-Əli İbn Sinanın əsərlərində şərh olunmuşdur. Dünya şöhrətli həmin alimlər öz əsərlərində qeyd etmişlər ki, təbiətə və onun bütün sərvətlərinə qayğı ilə yanaşmaq, onları qoruyub saxlamaq insanın müqəddəs borcudur. Eramızdan əvvəl (II-IV əsrlər) misir, hind, çin və Avropanın qədim yazılı mənbələrində bitki və heyvanların yaşayış tərzini, onların miqdarca dəyişilməsi barədə xeyli məlumatlara rast gəlinir. Qədim hind yazılı mənbəyi «Maxabxarata»da 50 növ heyvanların yaşayış tərzini və miqdarının dəyişilməsi haqqında məlumat vardır. Yunan filosofları (V-VI əsrlər) Anaksimandr, Ksenofan, Empedokl və b. bitki və heyvanların mənşəyi, onların qidalanması və inkişafı barədə ilk məlumatlar vermişlər. Heraklitin (eramızdan əvvəl 470-530) və Aristotelin (e.ə. 322-384) əsərlərində ümumi ekoloji xarakterli amillər, Hippokratın (e.ə. 377-480) əsərlərində isə («Hava, su və torpaq haqqında» və s.) mühitin insanların sağlamlığına təsiri barədə ideyalar şərh olunmuşdur.

Aristotel hərtərəfli biliyə malik olmaqla, bioloji bilikləri ümumiləşdirərək heyvanat aləminin sistematikasını hazırlamış və canlı aləmin iki qrupa – qanlı və qansızlara (hazırkı onurğalılara və onurğasızlara) bölmüş, 500-dən artıq heyvan növünün davranış, yaşayış tərzinin iqlim və landşaftdan asılılıq dərəcəsi nəzərə alınmaqla təsvir etmişdir. Aristotelin şagirdi, «Botanikanın atası» Teof Ezeziyski (e.ə. 287-372) qədim Aralıq dənizi ərazilərində müxtəlif şəraitlərdə mövcud olan bitkilərin fərqli xüsusiyyətləri, torpaqların və iqlimin onların quruluşuna, formasına və inkişafına təsiri barədə məlumat vermişdir. Alman

həkim və kimyaçısı T.Paraseli (1493-1541) **təbii amillərin insan orqanizminə təsiri** haqqında öz fikrini izah etmişdir. Dahi Albert (1206-1280) hazırladığı ensiklopediyanın «**Bitkilər haqqında**» və «**Heyvanlar haqqında**» şöbələrində ətraf mühitin canlı orqanizmlərə təsirini şərh etmişdir. XVII əsrdə **Anton Levenhuk (1632-1723) mikroskopu kəşf etməklə** ibtidailərin, bakteriyaların və qan hüceyrələrinin quruluşunu öyrənmiş və ekologiyanın bəzi mühüm sahələri (populyasiyaların miqdarca tənzimlənməsi, qidalanma zəngiri və s.) barədə də məlumat vermişdir. Əsrlərdə bitki və heyvanların qorunması sahəsində bəzi mütəfəkkirlər tərəfindən xeyli işlər görülmüş və mütərəqqi fikirlər söylənmişdir (Q.Tora, Y.Odum, E.Hekkel və b.) XVIII-XIX əsrlərdə təbiət və cəmiyyət elmləri özünün sürətli inkişaf mərhələsinə qədəm qoymağa başladı. Dünya şöhrətli fransız alimi Lui Raster, alman alimi Robert Kox, rus alimləri M.V.Lomonosov, J.J.Meçnikov, çex alimi Qreqor Mendel, Tomas Morqan və b. təbiətşünaslıq elminə olduqca böyük elmi-praktiki, bəşəri və planetar əhəmiyyətli kəşflər etməklə onun müstəqil bir elm sahəsi kimi inkişaf etməsinə əsaslı stimül yaratdılar. Kapitalizmin inkişaf etdiyi dövrdə təbiətin kollaps (yorulmuş, zəifləmiş) vəziyyətinə düşməsi, bu dövrün məşhur filosofları K.Marks və F.Engelsin klassik əsərlərində öz əksini tapmış və müvafiq mübarizə tədbirlərinin görülməsinin vacibliyi şərh olunmuşdur («Təbiətin dialektikası», «İrlandiyanın tarixi», «Alman ideologiyası və s.»). Onların həmin əsərlərində təbiət-cəmiyyət münasibətlərinə, həmin münasibətlərdə yaranan antaqonist ziddiyyətlərə, təbiətin mövcud vəziyyətinə və s. məsələlərə çox geniş yer verilmişdir. F.Engels «Təbiətin dialektikası» əsərində materiyanın hərəkətinin müxtəlif (ekoloji-dinamika, abiotik, yaxud cansız aləmin hərəkəti – mexaniki, fiziki, kimyəvi, geologiya, biotik yaxud canlı aləmin hərəkəti, antropogen hərəkət – texnogen, yaxud materiyanın sosial hərəkəti) təsnif etmişdir. Rus alimi M.V. Lomonosov «Maddə kütləsinin itməməsi və saxlanması» qanununu kəşf etməklə təbiətşünaslıq elminin yeni mərhələsinin başlanğıcını qoymuşdur. E.Zyuss (1875) və V.Y.Vernadski biosfer, T.Rabotnov və A.Uranov (1940-1950) isə bitkilərdə populyasiya haqqında təlimləri yaratmaqla təbiətşünaslıq elminin inkişafına böyük təkan vermişlər. K.Mevilsun (1877), S.Forbsun (1887), A.Tenslinin (1935), Q.A.Novikovun (1979) və Y.Odumun (1986) **biosenoz** və **ekosistem**, V.Sukaçovun isə biogenez və biotoplar haqqındakı anlayışları ekologiyanın inkişafında çox böyük rol oynadı. 1910-cu ildə **Cenevrədə Ümumdünya Təbiəti Mühafizə Cəmiyyəti** yaradılmaqla, 1913-cü ildə **Təbiətin Mühafizəsi üzrə keçirilən birinci beynəlxalq müşavirədə** bəzi ekoloji problemlər geniş müzakirə olundu. **Qeyd etmək lazımdır ki, ekologiyanın düz xətlə yüksələn əsas dinamik inkişaf mərhələsi 1968-ci ildən etibarən başlamışdır.**

Davamlı inkişaf konsepsiyası XXI əsrin ən ümdə sosial-ekoloji və fəlsəfi konsepsiyası olmaqla XX əsrin ikinci yarısından başlayaraq təbiət-cəmiyyət münasibətlərində yaranmış gərginliyin və sosial-ekoloji problemlərin araşdırılması nəticəsində meydana gəlmişdir. Bu konsepsiya bəşəriyyətin tarixində ən mütərəqqi, humanist və yeni inkişafı təmin edir. Elmi-texniki tərəqqinin və inqilabın təbiət-cəmiyyət münasibətlərində yaratdığı neqativ

nəticələrin qarşısının alınması, qlobal ekoloji problemlərin həlli yolları və bəşəriyyətin inkişafının gələcək perspektivləri ilk dəfə olaraq əsaslı surətdə və ciddi şəkildə **İtaliya biznesmeni və alimi, FIAT avtomobil konserninin vitse-prezidenti Aurelio Peççel tərəfindən** 1968-ci ildə keçirilən konfransda müzakirə olunmuş və beynəlxalq ekoloji müayinə mərkəzi «**Roma klubu**» yaradılmışdır. «Roma klubu» müasir dövrün qlobal ekoloji problemlərini öyrənən və tədqiq edən çox nüfuzlu və beynəlxalq miqyaslı qeyri-hökumət təşkilatıdır. Həmin klubun ən fəal üzvü, ABŞ-ın Massaçusets Texnologiya İnstitutunun professoru C.Foresfer «**Dünya dinamikası**» kitabında (1971) planetimiz miqyasında əhali artımı, ərzaq və içməli su problemi, təbii ətraf mühitin çirklənməsi, bərpa olunmayan təbii sərvətlərdən istifadənin həddini keçməsi, kapital qoyuluşu və s. məsələlərin riyazi modelləşdirilməsini şərh etmişdir. Klubun üzvü R.Medouzun rəhbərlik etdiyi digər qrupun hazırladığı «**Artım həddi**» adlı 1-ci məruzədə Davamlı inkişaf konsepsiyasının bəzi ekoloji istiqamətləri, M.Meşaroviç və E.Pestelin hazırladıqları «**Bəşəriyyət yol ayrıcında**» adlı **2-ci məruzədə (1974)** isə təbiət-cəmiyyət və yoxsullarla varlılar arasında get-gedə uçuruma çevrilən, dərinləşən və daha da ziddiyyətli xarakter alan münasibətlərin problemə çevrilməsi beynəlxalq arenada alimlərin diqqətinə çatdırılmış və ətraflı şərh olunmuşdur. Klubun üzvləri tərəfindən hazırlanan **3-cü (Y.Tinbergen, «Beynəlxalq qaydaların yenidən qurulması»)** və **4-cü (E.Laslo, «Qlobal cəmiyyətlər üçün məqsədlər»)** məruzələrdə lokal və qlobal məqsədlərin əlaqələndirilməsi, cəmiyyətin təşkili və idarə edilməsi, əhalinin maddi rifahının yaxşılaşdırılması, enerjidən istifadə, məişət və istehsalat tullantılarının zərərsizləşdirilməsi və təkrar emalı və s. məsələlər özünün ətraflı əksini tapmışdır. Qeyd olunan məsələlərin məhz insan inkişafına həsr edilməsinə baxmayaraq Davamlı İnkişaf anlayışı öz ətraflı və geniş şərhini 1987-ci ildə xanım Q.X.Brutlandın rəhbərlik etdiyi BMT-nin «**Ətraf Mühit və İnkişaf**» komissiyasının hazırladığı «**Bizim ümumi gələcəyimiz**» adlı məruzədə tapmışdır. Həmin məruzədə «təbiət-cəmiyyət» münasibətlərinin daha da kəskinləşməsi, dünyada əhali artımı və yoxsulluq, içməli su və ərzaq problemi, demoqrafik partlayış, insanların maddi rifahının və yaşayış şəraitinin pisləşməsi, təbii fəlakətlərin getdikcə geniş vüsət alması, bərpa olunmayan təbii sərvətlərin, enerji ehtiyatlarının tükənməsi, ölkələr arasında sosial bərabərsizliyin artması və s. məsələlər əsaslı surətdə təsvir edilmişdir. Nəhayət, ekoloji durumun pozulmasının getdikcə geniş miqyas alması həm nüfuzlu beynəlxalq təşkilatların, həm də BMT-nin çox ciddi narahatlığına səbəb olmuş və «**Davamlı inkişaf**» konsepsiyasının meydana gəlməsinə zəmin yaratmışdır. **1984-cü ildə BMT Baş Katibinin təşəbbüsü ilə Ətraf Mühit və İnkişaf adlı Beynəlxalq Komissiya yaradılmaqla Norveçin sabiq Baş Naziri xanım Qro Xarlem Brutland onun sədri təyin olundu.** 1987-ci ildə xanım Q.X.Brutland 23 ölkənin eksperti – alimlərin iştirakı ilə «**Bizim ümumi gələcəyimiz**» adlı geniş və sanballı məruzə hazırlayaraq onu BMT-nin Baş Oссambleyasına təqdim etdi. Həmin bəşəri əhəmiyyətli məruzənin qayəsini Davamlı İnkişaf konsepsiyası təşkil etməklə, onun əsas mahiyyəti gələcək nəsillərin həyatını təhlükə altında qoymadan, onların həyatı mənafeyinə toxunmadan, indiki

nəsillərin yaşayış tələbatının sosial, iqtisadi və ekoloji cəhətdən normal ödənilməsindən ibarətdir. Yəni bəşəriyyətin müasir sivilizasiyasının Davamlı İnkişafa keçməsi həm hazırkı, həm də gələcək nəsillərin həyati tələbatının ödənilməsinə yönəldilməlidir. Bu məruzənin əsasında ekoloq, politoloq, filosof, iqtisadçı, hüquqşünaslardan ibarət alimlər qrupu tərəfindən «**XXI əsrin gündəliyi**» (**Aqenda 21**) adlı konkret fəaliyyət proqramı hazırlandı.

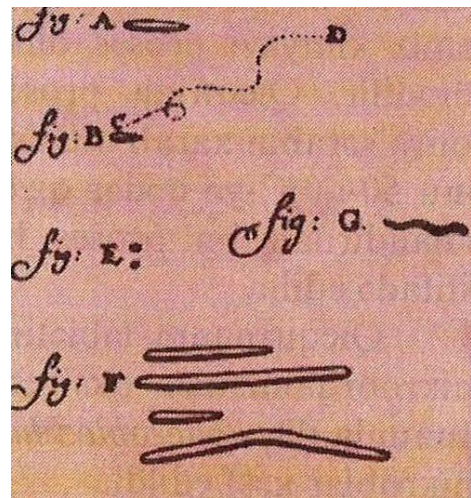
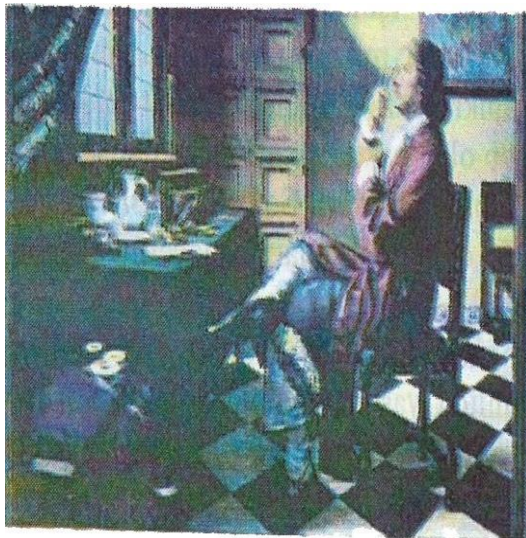
BMT-nin 1992-ci il 13-14 iyunda Braziliyanın Rio De Janeyro şəhərində «**Ətraf mühit və Davamlı İnkişaf**» üzrə keçirilən Beynəlxalq konfransda «**XXI əsrin gündəliyi**» və «**Rio bəyannaməsi**» qəbul edilməklə Davamlı İnkişafın əsas müddəaları və strateji istiqamətləri bu sənədlərdə daha geniş və ətraflı işıqlandırıldı. Bu Konfransda 79 ölkədən çoxlu alim, mütəxəssis, jurnalist və 100-dən çox dövlət və hökumət rəhbərləri iştirak etmişdir. «**Rio-92**» konfransının Baş Katibi Moris Stronq çox ciddi və təşviş doğuran bəyanatla çıxış etdi: «**Ya bütün dünya xilas olacaq, ya da bütün sivilizasiya məhv olacaqdır**». Həmin konfransın iştirakçıları yekdilliklə bəyan etdilər ki, təbiət-cəmiyyət münasibətlərində hazırda mövcud olan antaqonizm və şiddətli gərginliklərin yaratdığı qlobal problemlərin qarşısının alınması üçün bütün dövlətlər bu bəşəri və planetar əhəmiyyətli məsələnin həllinə qoşulmalıdır. Konfransın iştirakçıları cəmiyyət-təbiət sistemindəki gərginliyin qlobal xarakter daşdığını və bu problemin bir, yaxud bir neçə ölkə çərçivəsində həllinin qeyri-mümkün olduğunu birmənalı surətdə qəbul etdilər. 2000-ci ilin sentyabr ayında BMT-nin təşəbbüsü ilə Nyu-York şəhərində keçirilən «**Minilliyin Bəyannaməsi**» qəbul edilmişdir. Bu bəyannamədə 2015-ci ilə qədər dünya ölkələri üçün **Minilliyin İnkişaf Məqsədləri (MİM)** bəyan olunmuşdur. Bəyannamənin əsas məqsədi insanların həyat şəraitinin nəzərə çarpacaq dərəcədə yaxşılaşdırılması sahəsində görülməli qlobal tədbirlərin həyata keçirilmələrindən ibarət olmuşdur. MİM ictimai həyatın bütün sferalarını, o cümlədən cəmiyyət-biosfer münasibətlərini əhatə etməklə aşağıdakı 8 əsas istiqaməti nəzərdə tutmuşdur:

1. İfrat yoxsulluğu və aclığı aradan qaldırmaq.
2. Ümumi ibtidai təhsilə nail olmaq.
3. Gender bərabərliyini təmin etmək və qadınlara səlahiyyət vermək.
4. Uşaq ölümü hallarını azaltmaq.
5. Anaların sağlamlığını yaxşılaşdırmaq.
6. QİÇS, malyariya və digər xəstəliklərə qarşı mübarizə aparmaq.
7. Ətraf mühitin davamlılığını təmin etmək.
8. Davamlı İnkişaf üçün qlobal tərəfdaşlığı genişləndirmək.

Azərbaycanın korifey mütəfəkkirləri N.Gəncəvi və M.Füzuli hələ bir neçə əsr bundan əvvəl insanların təbiətə düşmənçilik münasibətlərini tənqid hədəfinə tutmuş və onları bu yoldan çəkəndirməyə çalışmışlar. Ölkəmizdə təbiətşünaslıq, ətraf mühitin mühafizəsi və ekologiyanın sərbəst elm sahəsi kimi formalaşmasında məşhur alimlərimiz və təbiətşünaslıq sələfləri – Həsən bəy Zərdabi, Həsən Əliyev, Firuz Məlikov, İman Mustafayev, Ağaxan Ağabəyli, Ələkbər Quliyev, Validə Tutayuk, Vahid Hacıyev, Budaq Budaqov, Ələddin Əsgərov, Cəlal Əliyev, Fəqan Əliyev, Musa Musayev, Məmməd Salmanov,

Xoşbəxt Yusifzadə, Rza Mahmudov, Qərib Məmmədov, Mahmud Xəlilov, Urxan Ələkbərov, Canbaxış Nəcəfov, Fikrət Qarayev, Vahid Quliyev, Mirəli Axundov, Qara Mustafayev, Eldar Şahbazov, Rəfiqə Əliyeva, Rəfiqə Hüseynzadə, Vaqif Abbasov, Vaqif Novruzov, Sevinc Hacıyeva, Şirin Abbasov, Adil Əliyev, Yusif İbrahimov, Fuad Hacıyev, Şövqü Göyçaylı, Sakit Hüseynov, Rövşən Xəlilov, Telman Zeynalov, Aydın Əsgərov və başqalarının çox böyük xidmətləri olmuşdur. Ölkəmizdə aqrar sahənin, xüsusilə kənd təsərrüfatı heyvanlarının yetişdirilməsinin və bitkiçiliyin ekoloji aspektlərinin əsaslı surətdə öyrənilməsi sahəsində akademiklər Firuz Məlikov, Mirzə Sadiqov, Ağaxan Ağabəyli, İmam Mustafayev, Ələkbər Quliyev, Məmmədağa Qəniyev, Rəhim Hüseynov, Məmmədağa Cəfərov, Siddiqə Məmmədova, professorlar Cahangir Axundov, Kəbutər Səfərov, Yunis Səfərov, Rüstəm Rüstəmov, Hacı Hacıyev və b. olduqca böyük xidmətləri olmuşdur. Həmin görkəmli alimlərin ekoloji elmi irsi bu gün də uğurla davam etdirilir və bu aspektdə fundamental tətbiqi xarakterli elmi tədqiqatlar aparılır.

ADAU-nun tanınmış professorları – Bəhmən Xəlilov və İbrahim Cəfərov bitkilərin mühafizəsi, entomologiya və fitopatologiyanın, Nazim Yusifov, Elman Mövsümov və Hasil Fətəliyev ekoloji kimyanın, yeyinti məhsullarının və yemçiliyin, Zaur Həsənov bağçılıq və meyvəçiliyin, Famil Şərifov üzümçülüğün, Şikar Əliyev tərəvəzçiliyin, Zaur Hübətov Azərbaycan florasının, Qəmbər Abdullayev qoyunçuluğun ekoloji aspektlərinin, Amin Babayev kənd təsərrüfatı ekologiyasının, Rübail Allahverdiyev ekoloji patologiyaların, Sabir Tağıyev, Adil Ramazanov ekoloji biologiyanın, dosentlər Telman İskəndərov, Zahir Ələsgərov və Fəxrəddin Mustafayev isə – baytarlıq təbabəti ekologiyasının qlobal problemlərinin öyrənilməsi üzrə fundamental elmi axtarışlarını uğurla davam etdirirlər. Ekologiya elminin təşəkkül tapmasında, formalaşmasında və inkişafında böyük xidmətləri olan bəzi korifey dünya və milli alimlərin keçdiyi şərəfli ömür yolu, onların tarixi kəşfləri və xidmətləri barədə məlumat verməyi məqsəduyğun hesab edirik.



Antoni Van Levenhuq (1632-1723)

Məşhur Holland təbiətşünas alimi Antoni Van Levenhuq ən bəsit hüceyrənin morfoloji quruluşunu öyrənən ilk tədqiqatçı alim olmuşdur. O, şüşənin cilalanması və mikroskoplar üçün linzaların hazırlanması ilə məşğul olarkən özünün yaratdığı mikroskopla müayinə olunan mikroskopik obyektləri 160-200 dəfə böyütməyə nail olmuşdur. Belə ki, tədqiqatçı alim yağış suyunda, diş ərpidə və digər mayelərdə çoxlu miqdarda adi gözlə görünməyən mikroskopik canlıları – «vəhşi heyvancıqları» («animal-cula viva») müşahidə etmiş, onların təsvirini London Kral elmi cəmiyyətinə göndərmişdir. Həmin ilk elmi məlumatlar 1965-ci ildə «Antoni Van Levenhuq tərəfindən kəşf edilmiş təbiət sirləri» adlı kitabda dərc edilmiş və elmi ictimaiyyət arasında çox böyük sensasiyaya səbəb olmuşdur. A.Levenhuq bu tarixi kəşfi ilə biologiya elmində morfoloji dövrün əsasını qoymaqla təkhüceyrəli (mikro) orqanizmlərin mövcud olduğunu aşkar etmişdir.



Johann Qreqor Mendel (1822-1884)

Genetika, ekoloji genetika və populyasiyanın ekologiyası elminin banisi, Çexiya təbiətşünas alimi J.Q.Mendel 1843-cü ildə Olmyutsa Universitetinin nəzdində fəlsəfə sinfini bitirib, həmin il Bryunna kilsəsinin dinləyicisi olub. O, 1849-1868-ci illərdə orta məktəbdə təbiətşünaslıq müəllimi işləyib; 1851-1853-cü illərdə Vyana Universitetində fizika, riyaziyyat, zoologiya, fitopatologiya, ümumi paleontologiya və entomologiya elmlərinin öyrənilməsi ilə məşğul olub. Mendel 10 il müddətində (1853-1863) 27.225 noxud bitkisi üzərində analiz aparmış və 1865-ci ildə Brunna təbiətşünaslıq cəmiyyətində aldığı nəticələr haqqında məruzə etmiş və 1866-cı ildə “Təbiətşünaslıq cəmiyyətinin əsərləri” jurnalında ilk elmi məqalələrini dərc etdirmişdir. Alim həmin analizlərin nəticələrinə əsasən «Bitkilərin hibridləri üzərində təcrübələr» adlı ilk klassik əsərini yazmışdır. Q.Mendel genetikanın 3 əsas qanununu (1-ci qanun - dominantlıq - nəslin eyniliyi, 2-ci qanun - əlamətlərin parçalanması, 3-cü qanun - sərbəst kombinasiya olunma) kəşf etməklə genetikanın inkişafında misilsiz xidmət göstərmişdir. Onun yaratdığı mendelizm təliminin əsas mahiyyəti orqanizmlərin əlamətlərinin inkişafını və onların gələcək nəsillərə verilməsini təmin edən irsiyyət amillərinin diskretliyindən bəhs edir. Q.Mendelin qanunları

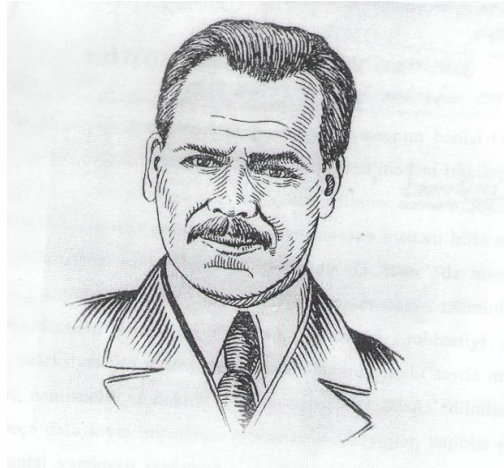
yalnız 35 ildən sonra (1900) Q.de Friz (Hollandiya), K.Korrens (Almaniya) və E.Çermak (Avstriya) tərəfindən bir-birindən xəbərsiz müxtəlif bitkilər (lalə, qarğıdalı, noxud) üzərində sübut olunmuşdur. Məhz bundan sonra mendelizm biologiya və genetika elminin aparıcı nəzəriyyəsi kimi tanındı və məşhurlaşdı.



Tomas Gent Morqan (1861- 1945)

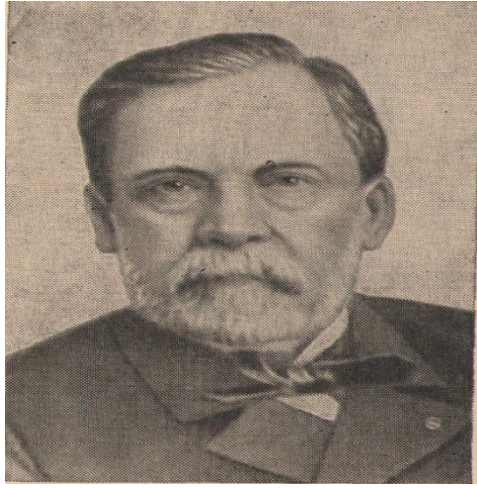
Müasir biologiya və ekoloji genetika elminin banilərindən biri, dünya şöhrətli məşhur Amerika biooqu, Nobel Mükafatı Laureatı T.G. Morqan 1886-cı ildə Kentikk, 1891-ci ildə isə Baltimoredəki Cons Xorkins universitetini bitirmişdir. O, irsiyyətin xromosom nəzəriyyəsinin əsasını qoymuş, ayrı-ayrı əlamətlərin və onların kombinasiyasının növbələşməsinin öyrənilməsi üçün genetika elminin tarixində ilk dəfə ən əlverişli bioloji model olaraq meyvə (drozofil) milçəyindən təcrübə obyektini kimi istifadə etmişdir. Bu üsula sonralar da genetik tədqiqatların aparılmasında çox istinad olunmuşdur. T.C.Morqan drozofil milçəyi üzərində fundamental elmi-tədqiqat işləri apararaq (1910) müəyyən etmişdir ki, irsiyyətin maddi əsasını təşkil edən genlər məhz xromosomlarda yerləşir. İrsi əlamətlərin nəsildən-nəslə keçməsinə və ekoloji populyasiyaların dayanıqlı inkişafında xromosomların rolunu ilk dəfə olaraq T.Morqan sübut etmiş, bununla da genetikanın inkişafının ikinci mərhələsi başlanmışdır. Alim üç şagirdi (A.Stertevant, K. Bridges və Q. Müller) ilə birlikdə sübut etmişdir ki, irsiyyətin əlamətlərinin təminatçısı olan irsi amillər – genlər hüceyrə nüvəsinin xromosomlarında yerləşir və cəmləşir, irsi əlamətlərin nəsildən nəslə ötürülməsi Q.Mendelin qanunları çərçivəsindən çıxaraq, ona tabe olmayaraq, cinsiyyət hüceyrələrinin yetişməsi və mayalanma zamanı xromosomların taleyi ilə müəyyən olunur. Həmin nəticələr bir-birindən asılı olmayan iki üsulla - hibridoloji və sitoloji - aparılan eksperimental təcrübələr nəticəsində aşkar edilmişdir. Q.Morqan və şagirdləri ilk dəfə olaraq genetik xəritənin tərtib edilməsi üsulunu müəyyən etmiş və cinsiyyətin təyin olunmasında xromosom mexanizmini aşkar etmişlər. Genetika elminin sonrakı nailiyyətlərinin hamısı və bu elmin inkişafı məhz Q.Morqanın irsiyyətin xromosom nəzəriyyəsi ilə əlaqədar olmuş və təşəkkül tapmışdır. Alimin bu nəzəriyyəsi sitologiya, embriologiya, ekologiya, biokimya, təkamül təlimi və

biologiyanın ən yeni sahələri olan molekulyar biologiya, molekulyar genetica, genetica mühəndisliyi və biotexnologiyanın dinamik və sürətli inkişafı üçün müstəsna rol oynamışdır. Ümumilikdə Q.Morqanın xromosom nəzəriyyəsi bütün biologiya elmlərinin dinamik yüksələn düz xətlə inkişafı üçün çox mühüm zəmin yaratmışdır. Hazırda molekulyar biologiyanın ən mütərəqqi sahələri –gen mühəndisliyi və biotexnologiya elmləri məhz alimin, gen və xromosom nəzəriyyəsinə istinad edilməklə təşəkkül etmiş və formalaşmışdır.



Vavilov Nikolay İvanoviç (1887-1943)

Məşhur rus təbiətşünas alimi, bioloq, ekoloq, genetik, seleksiyaçı, akademik, genetica elminin ən başlıca qanunlarından biri sayılan irsiyyətli dəyişkənliyin homoloji sıralar qanununun banisi (1919) N.İ.Vavilov müasir seleksiyanın elmi əsaslarını, mədəni bitkilərin mənşəyi və onların ekoloji, coğrafi arealının yayılması haqqında təlimin təməlini qoymuşdur. Onun rəhbərliyi ilə 300 mindən çox müxtəlif növə mənsub mədəni bitki nümunəsi olan zəngin dünya herbari kolleksiyası yaradılmışdır. O, həm də texniki bitkilərdə yoluxucu xəstəliklərə qarşı immunitetin yaradılması təliminin və bitki immunogenetikasının banisi sayılır. N.İ.Vavilovun rəhbərliyi ilə bitkilərin ekologiyası, biologiyası, ekoloji, biologiyası, genetikası, seleksiyası və mühafizəsinə həsr olunmuş çoxlu sayda monoqrafiyalar hazırlanmış, namizədlik və doktorluq dissertasiyaları müdafiə edilmişdir. Alim ona qarşı bir neçə dəfə sovet imperiyası rəhbərlərinin təzyiqlər, təqiblər göstərməsinə, müxtəlif şantaj xarakterli sanksiyalar və diskriminasiyalar tətbiq etməsinə, hətta həbs olunmasına baxmayaraq biologiya, ekologiya, seleksiya və genetica elmləri sahəsində elmi axtarışlarını uğurla davam etdirmiş, elmi, praktiki və nəzəri əhəmiyyətli nəticələrə nail olmuşdur. N.İ.Vavilovun elmi axtarışlarının məntiqi nəticəsi olaraq hazırda bitkilərin biologiyası, ekoloji, seleksiyası, genetikası və yeni yüksək məhsuldar taxıl, şəkər və yem çuğunduru, yonca, qarğıdalı və s. sortların yetişdirilməsi üçün onun təklif etdiyi üsullara çox böyük önəm verilir və onlardan geniş istifadə olunur. Hazırda biologiya, ekologiya, botanika, əkinçilik, genetica, seleksiya, immunogenetika, molekulyar genetica və biologiya, gen mühəndisliyi və biotexnologiya elmləri üzrə elmi axtarışların aparılması prosesində N.İ.Vavilovun tədqiqatlarına çox önəmli yer verilir və onlara geniş istinad edilir.

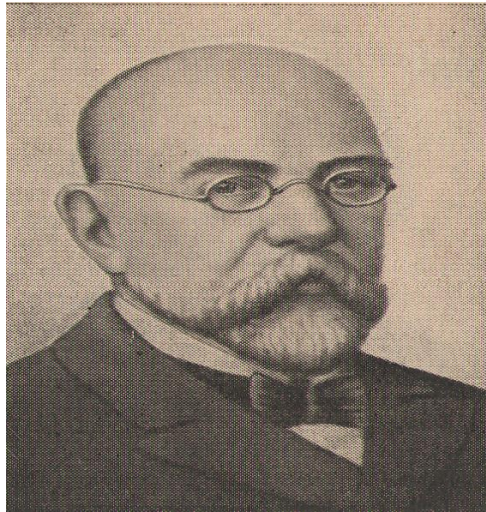


Jan Jozef Lui Paster (1822-1895)

Dünyada mikrobiologiya və ekoloji mikrobiologiya elminin əsasını qoyan, dünya şöhrətli məşhur fransız təbiətşünas alimi, akademik Lui Paster ilk elmi tədqiqatlarını kimya və kristalloqrafiya elmlərinin bəzi məsələlərinin öyrənilməsinə həsr etməsinə baxmayaraq, sonralar qıvcırma prosesinin mexanizminin və mikroorqanizmlərin dəyişkənliyinin aşkar olunması və mikrobioloji proseslərin öyrənilməsi ilə məşğul olmuşdur. Alim o zamanlar Y.Libixin hökmran olan spirtli qıvcırma təlimini təkzib edərək sübut etmişdir ki, bu kimyəvi deyil, bioloji proses olub, yalnız maya göbələklərinin inkişafı nəticəsində yaranır (1857). O, həm də yağıturuşlu qıvcırmanı-anaerobioz prosesini (mikroorqanizmlərin oksigensiz-anaerob şəraitdə inkişafını) kəşf etmişdir. Lui Paster 1865-ci ildə çaxırın xarab olmasının qarşısını almaq üçün ilk dəfə olaraq pasterizasiya üsulunu təklif etmiş, sonralar isə mikroorqanizmlərin spesifikliyinin – epizootologiya və epidemiologiyasının öyrənilməsinin əsasını qoymuşdur. Alim həm də ipəkqurdularının nebrina, flyaseriya epizootiyasının xarakterik xüsusiyyətlərini ətraflı öyrənmiş, onların ləğv edilməsi tədbirlərini hazırlamış (1870), virusların və mikroorqanizmlərin attenuasiyasını (laboratoriya heyvanlarının orqanizmindən pasaj etdikdə onların xassələrinin, xüsusilə virulentlik, patogenlik və immunogenliyinin dəyişilmə dinamikasını) kəşf etmiş, qoruyucu peyvəndlər üçün (qarayaraya, quduzluğa, donuzların qızıl yelinə, quşların pasterellyozuna qarşı) vaksinlər hazırlamışdır. O, heyvanların qarayara ilə yoluxmasının əsas səbəbinin onun sporlarının həzm traktına düşməsi olmasını eksperimental olaraq sübut etmişdir. L.Pasterin təşəbbüsü ilə 1888-ci ildə Paster İnstitutu yaradılmış və alimin özü onun ilk direktoru olmuş, dövrün məşhur rus alimlərini də (İ.İ.Meçnikov, İ.F. Qamaleyə, B.L. Jakimov, M.İ.Romanoviç, D.S. Rujensev, A.A.Rayevski, L.S. Senkovski, İ.İ.Sueviç və b.) həmin institutda işləməyə dəvət etmiş və onlarla birgə elmi-tədqiqatlar aparmış, elmi əməkdaşlıq nəticəsində çox böyük uğurlu axtarışlara nail olmuşdur.

Dəri emalçısının 13 yaşlı oğlu L.Paster portretləri çəkməsi və məktəbdə Günəş saati düzəltməsi (həmin saat bu gün də məktəbdə saxlanılır) ilə hamını heyran etmiş, 27 yaşında Strasburq universitetinin professoru və 32 yaşında Lui universitetinin təbiətşünaslıq-tarix fakültəsinin dekanı olmuşdur. Həmin illərdə

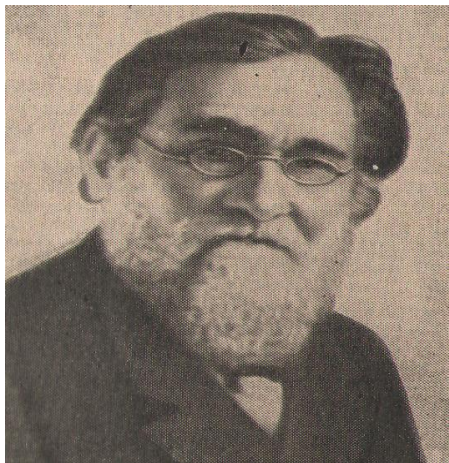
qızı Jannanın tıfədən vəfat etməsi onu çox sarsıdır və mikrobiologiyaya marağını daha da artırır. 6 iyul 1885-ci il dünya təbabəti tarixinə L.Pasterin tarixi kəşfi ilə daxil olur. Quduz itin 14 diş yarasına məruz qalmış 9 yaşlı İosef Meysterin anası təbiblərin məsləhəti ilə Pasterə müraciət etmiş, hazırladığı vaksini həmin xəstənin üzərində ilk dəfə sınaqdan keçirmiş və nəticədə uşaq tamamilə sağalmışdır. Onun hazırladığı həmin vaksin sonralar dünya miqyasında tətbiq edilməyə başlamışdır. Tibbi həkimlərin «həkimlərin hansısa kimyaçının məsləhətinə ehtiyacı yoxdur» deməsinə baxmayaraq, L.Paster öz tədqiqatlarını uğurla davam etdirmişdir. Alimin dostları ona kömək məqsədilə «fəxri hər aylıq təqaüd» təsis etmiş və ailəsinə müvafiq köməklik göstərmişlər. Olduqca gərgin iş rejimi 1868-ci ildə onun beyin insultu və sol tərəfinin iflic olması ilə nəticələnmişdir. Alimə gələn məktublarda birində ünvan əvəzinə bu sözlər yazılıb: «*Möcüzələr yaradıcısına*»...



Robert Kox (1843-1910)

İnsan ekologiyasının əsas və aparıcı klassik sahəsi sayılan mikrobiologiya elminin əsas banilərindən biri, dünya bakteriologiya elminin yaradıcısı, professor, Nobel mükafatı laureatı, dünya şöhrətli, məşhur alman alimi R.Koxun biologiya, ekologiya, təbabət ekologiyası, təbabət və baytarlıq təbabəti elmlərinin inkişafında müstəsna xidmətləri olmuşdur. O, 1866-cı ildə Cettingen Universitetini bitirərək, 1872-ci ildə Volşteyn şəhərində sanitar həkimi vəzifəsində işləmiş və primitiv laboratoriya təşkil edərək qarayaranın sporları ilə ağ siçanları yoluxdurmuş, ilk dəfə olaraq mikroorqanizmləri yetişdirmək üçün bərk qida mühitindən (jelatin və buğanın qan serumundan ibarət) istifadə olunmasını təklif etmişdir. Alim 1878-ci ildə yara infeksiyalarının etiologiyası haqqında ilk elmi əsərini dərc etdirərək burada Henle-Kox üçlüyünü – triadasını ətraflı şərh etmişdir. Bu triadanın başlıca müddəaları – bakterioskopiya, mikroorqanizmlərin süni qida mühitlərində yetişdirilməsi və bioloji sınağın qoyulmasından ibarətdir. R.Koxun ən böyük xidmətlərindən biri də 1882-ci ildə vərəmin, sonralar isə vəbanın (1884) törədicisini kəşf etməsidir. O, Berlində təşkil edilən R.Kox adına İnfeksiyon Xəstəliklər İnstitutunun ilk direktoru olmuş (1891-1904) və burada

fundamental elmi – tədqiqat işləri aparmışdır. Alimin, təşəbbüsü ilə bakterioloji texnikada ilk dəfə olaraq anilin boyalarından, immersiya (yağ) sistemindən və Abbe kondensatorundan istifadə olunmuş və diaqnostiki tuberkulin preparatı hazırlanmışdır. R.Kox dünya bakterioloqlar məktəbinin banisi olmaqla böyük bakterioloqlar ordusu yaratmışdır (E. Berinq, F.Lefler, R.Pfeyfer və b.). Alimin ən böyük səhvi İ.İ.Meçnikovun kəşflərini, xüsusilə faqositoz təlimini tamamilə inkar etməsi və onunla heç bir elmi əməkdaşlığa razılıq verməməsi olmuşdur.



Meçnikov İlya İliç (1845-1916)

Məşhur rus təbiətşünas alimi, təbabət və baytarlıq təbabəti ekologiyası üzrə ilk tədqiqatçılardan biri, dünya şöhrətli bioloq, ekoloq, immunobioloq, bakterioloq, patoloq, təkamül embriologiyası, immunitet, faqositoz, müqayisəli və ekoloji patologiya təlimlərinin banisi, akademik İ.İ.Meçnikov hələ 17 yaşında ikən ibtidailərin, parazit qurdların biologiyasının öyrənilməsinə böyük maraq göstərmişdir. Sonralar isə alim A.O.Kovalevski ilə birlikdə onurğasızlar və onurğalılardan filogenetik qohumluğunu kəşf etmiş (1865-1866), heyvanat aləminin filogenetik inkişafının müxtəlif dövrlərində faqositoz prosesinin təkamülünün öyrənilməsi ilə məşğul olmuşdur. Onun faqositar nəzəriyyəsi «İnfeksiyon xəstəliklərdə qeyri-həssaslıq» (1901) adlı fundamental əsərinin nəşrindən sonra dövrün alimləri tərəfindən qəbul olunmağa başladı və daha da məşhurlaşdı. Alim öz tələbəsi P.Erlix ilə birlikdə (1908) faqositozun filogenetik olaraq daha qədim immun reaksiyası olmasını, antitellərin əmələ gəlməsinin heyvanat aləmində müdafiə funksiyalarının sonrakı mərhələlərində baş verməsini sübut etdiklərinə görə Nobel mükafatına layiq görülmüşlər. İnsanın qocalması və ölümünün səbəblərinin öyrənilməsi alimin elmi-tədqiqatlarının əsas qayəsini təşkil etmişdir. O, «ortobioz» - «həyatın tam və təbii ölümə qurtaran mərhələsi» nəzəriyyəsini kəşf etmiş və bu məsələni «İnsanın təbiəti haqqında etüdlər» (1903) və «Optimizmin etüdləri» (1907) əsərlərində geniş şərh etmişdir. İnfeksiyon xəstəliklərin etiologiyası və epidemiologiyasının öyrənilməsi həmişə alimin maraq dairəsində olmuş, vəba, taun, qarın yatalağını öyrənmiş və ilk dəfə olaraq Emil Runun maliyyə dəstəyi ilə insanabənzər meymunları eksperimental olaraq sifilisin törədicisi ilə yoluxdurmuş, bununla da venerologiya elminin yeni dövrünün başlanğıcının təməlini qoymuşdur.

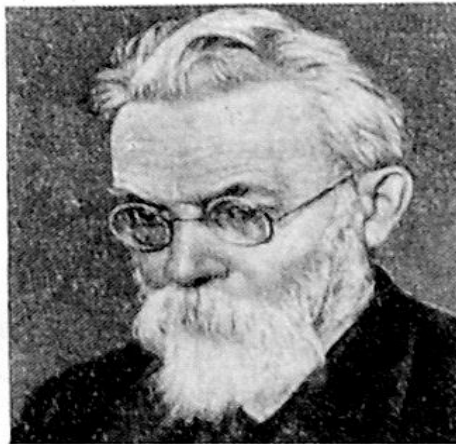
İ.İ.Meçnikov insanın patoloji qocalmasının və vaxtından əvvəl ölümünün profilaktikası üçün orqanizmin öz-özünü zəhərləməsinin qarşısını almaq məqsədilə yeyinti məhsullarının sterilizasiyasını, ətdən az istifadə edilməsini, süd turşulu məhsullarla qidalanmağa daha çox önəm verilməsini, bağırsağın çürüdücü mikroflorasının antaqonisti kimi laktobasillin təklif etmişdir. İ.İ.Meçnikov biologiya, genetika, təbabət və baytarlıq təbabəti tarixində ilk dəfə olaraq immunitətdə hüceyrə təliminin əsasını qoymuşdur. O, fundamental-tətbiqi xarakterli faqositoz təlimi ilə sübut etmişdir ki, leykositlərin xüsusi növü olan faqositlər - neytrofillər orqanizmə daxil olaraq patoloji proseslər törədən patogen agentləri - mikroorqanizmləri və s. faqositoza uğradaraq (udaraq) onları zərərsizləşdirir, neytrallaşdırır, beləliklə də patoloji prosesi ləngidir, onun inkişafını dayandırır və orqanizmin xəstəliklərə qarşı davamlılığını artırır. Bu kəşf immunogenetikanın inkişafında çox böyük rol oynamışdır. Lakin alimin bu tarixi kəşfi o dövrün məşhur alimlərinin hamısı tərəfindən heç də birmənalı qarşılanmamış və mübahisələrə səbəb olmuşdur. Rusiyanın çinovnikləri katoliklərin təkidi ilə dəfələrlə onu işlədiyi universitetdən xaric etdiyinə, ona qarşı çox güclü təzyiqlər və təqiblər göstərdiklərinə, elmi yaradıcılığına ciddi maneçiliklər törətdiklərinə görə o, doğma ölkəsini tərk etməyi qərara almışdır. Alim hazırladığı mikroskopik yaxmaları ilə birlikdə Almaniyaya gedərək o dövrün üç məşhur alimlərindən biri olan Robert Koxa öz kəşfi barədə məlumat verməsinə və yaxmalarını ona nümayiş etdirməsinə baxmayaraq, alman alimi onun elmi kəşfini tamamilə təkzib və inkar etmişdir. Lakin, bunun əksinə olaraq, dövrün ən məşhur alimi Lui Paster İ.Meçnikovun kəşfi ilə tanış olmuş, onu ürəkdən alqışlamış, Parisdəki Paster institutuna dəvət edərək onunla 25 il birgə elmi-tədqiqatlar aparılmışdır. İ.İ.Meçnikov və həyat yoldaşı Olqa Meçnikova Parisdəki Paster institutunun həyətidə dəfn edilmişlər.



İvanovski Dmitri İvanoviç (1864-1920)

Ekologiyanın ən bəsit tədqiqat obyektini sayılan, materiyanın qeyri-hüceyrəvi, yüksək molekulyar və genetik səviyyəli, bakterial süzgəclərdən süzülən, yalnız elektron mikroskopu ilə görünən, mikrobların yetişdiyi qida mühitlərində yetişməyən, hüceyrə daxilində parazitlik edən və reproduksiya olunan virusların ilk kəşfi dünya şöhrətli, məşhur rus alimi D.İ.İvanovskinin

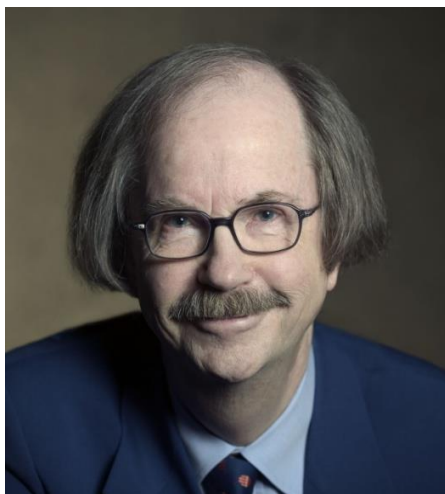
adı ilə bağlıdır. Onun bu tarixi kəşfindən sonra virusologiya elminin əsası qoyulmuş və bunun nəticəsində də bir sıra xəstəliklərin törədiciləri müəyyən edilmişdir. 1891-1892-ci illərdə Krımın Nikitin botanika bağında D.İ.İvanovski və V.V.Polovsev hələ tələbəlik illərində diplom işini hazırlamaq məqsədilə tütünün mozaika xəstəliyini öyrənərkən sübut etmişlər ki, xəstə tütün bitkisinin yarpağından alınmış şirə (ekstrakt) Zeys, Berkefeld və Şamberlanın bakterial süzgəclərindən keçirildikdən sonra da sağlam tütün bitkisinin yarpaqlarında mozaika xəstəliyini törədir. 1892-ci il fevralın 12-də 28 yaşlı D.İ.İvanovski Rusiya Akademiyasının elmi şurasında apardığı tədqiqatların nəticələri haqqında çıxış etməklə virusologiyanın təməlini qoymuşdur. D.İ.İvanovskinin 1892-ci ildə yazdığı «Tütün bitkisinin iki xəstəliyi haqqında» əsəri namizədlik və 1902-ci ildə yazdığı «Tütünün mozaika xəstəliyi» əsəri isə doktorluq dissertasiyası kimi qiymətləndirilmişdir. D.İ.İvanovski sonralar həmin «yoluxucu amilin» çox kiçik olan, bakterial süzgəcdən keçən, qida mühitində yetişməyən və adi mikroskoplarla müşahidə olunmayan, mikroorqanizmlər olduğunu göstərməklə bunları virus adlandırmışdır. Bəzi qərb alimləri virusologiyanın tarixini təhrif etməklə səhvən onu Hollandiya alimi M.Beyerinkinin adı ilə bağlayırlar. Halbuki, o özü, virusun ilk dəfə D.İ.İvanovski tərəfindən kəşf edildiyini etiraf etmişdir. Virusologiyanın müstəqil elm sahəsi kimi çox dinamik sürətlə inkişaf etməsi bəzi infeksiyon xəstəlikləri törədən virusların ayrılması və onların xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi üçün zəmin yaratmışdır. Hazırda molekulyar biologiyanın, genetikanın, gen mühəndisliyinin, biotexnologiyanın, bioetikanın və s. qlobal problemlərinin öyrənilməsi prosesində viruslardan geniş istifadə olunur.



Vernadski Vladimir İvanoviç (1863-1945)

Rus təbiətşünas alimi, məşhur ekoloq, mineroloq, kristalloqraf, geoloji kimya, bioloji geokimya, radiogeologiya elmlərinin və biosfer təliminin banisi, Ukrayna MEA-nın ilk prezidenti, Praqa və Paris MEA-nın üzvü V.Y.Vernadski 1885-ci ildə Sankt-Peterburq Universitetinin fizika-riyaziyyat fakültəsini bitirdikdən sonra 1890-cı ildən Moskva Universitetində mineralogiya üzrə privat – dosent, 1898-ci ildən 1911-ci ilə qədər isə professor vəzifəsində işləmişdir. O, 1914-cü ildə Sankt-Peterburq akademiyasında geologiya və mineralogiya muzeyinin, 1922-1929-cu illərdə radiologiya institutunun

direktoru vəzifəsinə təyin edilmiş, 1927-1945-ci illərdə isə sabiq SSRİ MEA-nın biokimya laboratoriyasına rəhbərlik etmişdir. Alimin elmi-tədqiqatlarının əsasını Yer qabığının, okean və atmosferin kimyəvi və radioaktiv tərkibinin və biosferin quruluşunun öyrənilməsi təşkil edir. O, «Yer qabığının minerallarının tarixi» əsərində suyu mineral hesab etmiş, Yerin su ehtiyatının vahidliyi təliminin və biosfer haqqındakı müasir təlimin banisidir. V.Vernadski biosferdəki bütün canlı orqanizmlərin məcmusunu «canlı maddə» adlandırmışdır. Onun müasir biosfer təliminə əsasən canlı maddə Günəş şüalarını transformasiya edərək qeyri-üzvi maddələrə çevrilir və fasiləsiz olaraq maddələr dövrəsində iştirak edir. O, sübut etmişdir ki, insanın neqativ antropogen fəaliyyəti nəticəsində biosferin quruluşu və tərkibi əsaslı surətdə dəyişilmiş, normal ahəngi öz məhvərindən tamamilə çıxmış, nəticədə isə tədricən yeni vəziyyətə-noosferə (ağıl, zəka, düşüncə, dərk etmə sferasına) keçmişdir. Onun elm və texnika sahəsindəki xidmətləri yüksək qiymətləndirilməklə alimə SSRİ Dövlət Mükafatı verilmiş (1943), Qırmızı Əmək Bayrağı ordeni ilə təltif edilmişdir. A.E.Fersman, D.Y. Şerbakov, Y.V.Samoylov, A.P.Vinoqradov, V.Q.Xlopin, K.A.Nenadkeviç, K.A.Vlasov, A.A.Saykov və b. kimi məşhur alimlər V.Vernadskinin yetirmələri olmuşdur.



Ole Fanger (1934-2006)

Danimarka, Finlandiya, Norveç və İsveçdə CVAC kompaniyalarının SCANAC Federasiyasının prezidenti, Beynəlxalq Ekoenergetika Akademiyasının eksperti, Danimarka, Texniki Universitetinin Maçın Mühəndisliyi departamentinin Qapalı Ətraf Mühit və Enerji üzrə Beynəlxalq Mərkəzinin baş professoru, dr. P.Ole Fanger (Danimarka,) dünyanın tanınmış ekoloqlarından biridir. Onun 3 onillik ərzində fənlərarası tədqiqat işləri qapalı mühitin insan həyatının keyfiyyətinə təsirini müəyyən edir, modelləri insanın rahatlığı, sağlamlığı və əmək məhsuldarlığına qapalı mühitin təsirinin proqnozlaşdırılmasına imkan yaradaraq dünyada geniş istifadə olunur. Alimin elmin axtarışları HVAC-mühəndisliyi üçün zəmin yaradır. Onun fikrincə HVAC-mühəndisliyi gələcəkdə insan sağlamlığı, təhsil və məhsuldarlığını təmin etmək üçün başlıca rol oynayacaq. O, Fangerin tədqiqatları son 4 il ərzində 28 ölkədə

75 elmi mükafatlara, 18 medala, ABŞ Milli Mühəndislər Akademiyası və Mühəndislər Klar Akademiyası (Böyük Britaniya) daxil olmaqla VAC və digər mühəndis cəmiyyətlərinin 16 fəxri üzvü və 4 elmi akademiya üzvü olmağa layiq görülüb. Məşhur alim həmçinin F.Paul Skandinaviyanın 20 000 Bölüm mühəndislərindən ibarət SCANVAC Federasiyasının prezidenti vəzifəsində çalışmışdır, hazırda Qapalı Ətraf Mühit və Enerji üzrə Beynəlxalq Mərkəzinin direktorudur. Onun rəhbərliyi ilə istilik, rahatlıq (PMN/PPD) və havanın keyfiyyəti üçün yeni sensor kontur və çoxlu sayda beynəlxalq proqnozlaşdırma modelləri yaradılmışdır. Alim 300-dən artıq elmi əsər və məqalələrin müəllifidir, “Termal Komfort” adlı doktorluq dissertasiyası (1300 nüsxədən ibarət) beynəlxalq Hill Kitab Şirkəti tərəfindən nəşr olunaraq müxtəlif ölkələrdə satılmışdır. 2002-ci ildə Beynəlxalq Ekoenergetika Akademiyasının qızıl medalı ilə təltif edilmişdir.



Gustav R. Qrob ()

Müasir qlobal ekoloji problemlərin, xüsusilə bərpa olunan enerji ehtiyatlarının tətbiqi və səmərəliliyini öyrənilməsi sahəsində dünya şöhrətli, korifey alim-ekoloq, akademik Qustav R. Qrob (Norveç) bərpa olunan enerji ehtiyatları üzrə birgə təsis etdiyi Beynəlxalq təmiz enerji Konsorsiumu BTEK-in prezidenti, təmiz nəqliyyat vasitələri naminə Humobil Ac-nin vitse-prezidenti, Unvestisiya Fondunun və Blue Planet Inc-nin İdarə Heyətinin sədri və həmin məsələlər üzrə İnvestisiya şirkətlərinin məsləhətçisidir. Dr. Q.R.Qrob 2002-ci ildə İcra katibi və təşəbbüskarı kimi, təmiz və bərpa olunan enerji istiqamətində qlobal səyləri koordinasiya edən Beynəlxalq Davamlı Enerji Təşkilatını (BDET) təsis etmişdir. BDET bir çox BMT və qeyri-hökumət təşkilatları fəaliyyətini birləşdirir, qlobal enerji qanunvericiliyi və standartlaşdırma sahəsində fəaliyyət göstərir. Hazırda CMDC-nin prezidenti olan dr.Qrob enerji, Davamlı İnkişaf, standartlaşdırma və biznes etikasını üzrə bir sıra əsərlərin müəllifidir. BMT-nin Rio de Janeyroda İqlim Konfransı (1992) və Bonnda Bərpa olunan Enerjilər üçün, Beynəlxalq Konfrans (2004) daxil

olmaqla, bir çox ekoloji konfranslarda iştirak etmişdir və onları rəhbəri olmuşdur.



Turxan Nejat Vəziroğlu (1924)

Bir sıra ölkədə Günəş enerji sistemlərinin layihə müəllifi, 18 beynəlxalq elmi təşkilatlarının üzvü, “Hidroenerji” Beynəlxalq Assosiasiyasının prezidenti, Ekoenergetika Akademiyasının vitse-prezidenti, Maşın mühəndisliyi Universitetinin professoru, Mayami Universitetinin Təmiz Enerji Tədqiqat İnstitutunun direktoru, Hidrogen Enerjisi üzrə ilk mühüm konfransın təşkilatçısıdır. T.N. Vəziroğlu dünya şöhrətli korifey alimdir. O, Mayami Enerjisinin Hidrogen İqtisadiyyatı (MEHY) konfransının (Mayami Biç, 18-20 mart, 1974) açılışında mədən yataqlarının tükənməsindən və onların istifadəsinin yaratdığı ekoloji problemlərin daimi həlli kimi hidrogen energetikası sistemini təklif etmişdir. Çox keçmədən Hidrogen Enerji Beynəlxalq Assosiasiyasıdır. (HEBA) yaradılmış və Vəziroğlu onun prezidenti seçilmişdir. O, HEBA-nın prezidenti kimi, 1976-cı ildə 2 illik Dünya Hidrogen Enerji konfranslarının keçirilməsinə (DHEK) və 2005-ci ildə 2 illik Dünya Hidrogen Texnologiyaları Konvensiyalarının (DHTK) təşəbbüs göstərmişdir. Dr. Vəziroğlu 1976-cı ildə hidrogen enerjisi üzrə tədqiqatlarını genişləndirmək və onların nəticələrini dünya ölkələrində yaymaq məqsədilə “Hidrogen enerjisi” Beynəlxalq jurnalının (HEBİ) nəşrinə başlamışdır. Həmin jurnalın hazırda hər il 24 sayı nəşr olunur. Alim 350 elmi məqalə və əsərlərin müəllifi və 160 cildlik kitabın elmi redaktoru olmuşdur, “Günəş Hidrogen Enerjisi: Yer kürəsini xilas edən güc” kitabının həmmüəllifidir. Dr. Vəziroğlu bir neçə beynəlxalq mükafatlara layiq görülmüş, 1974-cü ildə Türkiyənin Elmi Prezident mükafatı ona təqdim olunmuşdur. O, 1981-ci ildə Çin Xian Jiaotong Universitetinin fəxri professoru seçilmiş, 1982-ci ildə keçmiş SSRİ-nin Atom Enerjisi üzrə Kurçatov İnstitutu tərəfindən IV-Kursatov medalı ilə, 1986-cı ildə Qlobal Enerji Cəmiyyəti tərəfindən Bəşəriyyət naminə Enerji Mükafatı ilə təltif edilmiş, 1988-ci ildə isə Argentina Elmlər Akademiyasına üzv seçilmişdir. Dr.

Vəziroğlu 2000-ci ildə Hidrogen İqtisadiyyatı yaradılması istiqamətində söylərinə görə iqtisadiyyat sahəsində Nobel mükafatına namizəd olmuşdur. 1999-cu ildə Beynəlxalq Ekoenergetika Akademiyasının qızıl medalına layiq görülmüş və hazırda həmin akademiyanın fəxri prezidentidir.



Demir İnan
(1944)

Bərpa olunan enerji ehtiyatları və onların səmərəliliyinin öyrənilməsi sahəsində Fundamental-tətbiqi xarakterli tədqiqatları ilə beynəlxalq miqyasda tanınmış alimlərdən biri də fizika-riyaziyyat elmləri doktoru, akademik İnanıdır (Türkiyə). O, 1967-ci ildə Ankara Universitetinin fizika fakültəsini, 1969-cu ildə magistraturasını, 1974-cü ildə isə Hacettepe Universitetində doktoranturayı bitirərək doktorluq dissertasiyası müdafiə etmişdir. Alim sonuncu Universitetdə elmi katib, assistent, dosent və professor vəzifələrində işləmişdir. D.İnan 1974-1975-ci illərdə Türkiyə Fizika Mühəndisliyi palatasının baş katibi, 1988-1990-cu illərdə isə onun prezidenti olmuş, 1994-cü ildən etibarən Türkiyənin “Təmiz Enerji Fondu”nun prezidentidir. O, 10 beynəlxalq layihənin iştirakçısı və rəhbəri olmuş, 71-elmi məqalənin, 4-ali məktəb dərsliyinin, 15-monoqrafiya və kitabın, 48-təhsil sistemə həsr olunmuş vəsait və tövsiyələrin müəllifidir. Hazırda əsas elmi maraq dairəsi “Təmiz Enerjilərə” istiqamətlənmişdir.



Kristof Ştüçkelberger (1951)

Məşhur İsveçrə alimi Kristof Ştüçkelberger dünyanın inkişaf etmiş və inkişaf etməkdə olan bütün ölkələrində “Ekoloji etika və informasiya məsuliyyəti”, “Sülh etikası”, “Ekoloji iqtisadiyyat”, “Bioetika”, “Allah qarşısında məsuliyyət”, “Siyasi etika”, “Etika ticarəti”, “Ekoloji aspektlər və Davamlı İnkişaf”, “Mediya etikası”, “Biomüxtəliflik və etika”, “Qlobal ekoloji problemlər və onlarla mübarizə”, “Davamlı İnkişaf və strategiyalar” və s. müasir konsepsiyalarının ilk müəllifi kimi tanınır. O, 1988-ci ildə doktorluq dissertasiyası müdafiə etdikdən sonra bir çox məsul vəzifələrdə işləmiş və Alimin rəhbərliyi ilə yuxarıda qeyd edilən elmi sahələr üzrə çoxlu sayda beynəlxalq miqyaslı layihələr həyata keçirilmişdir. O, qlobal ekoloji problemlərə həsr olunmuş çoxlu sayda konqreslər konfranslar və simpoziumların təşkilatçısı və rəhbəri olmuşdur.



Shiro Takada (1945)

Beynəlxalq Ekoenergetika Akademiyasının vitse-prezidenti, Mənzil Mühəndisliyi Tədqiqat İnstitutunun direktoru, professor Shiro Takadanın (Yaponiya) Yer kürəsinin qlobal, planetar və bəşəri əhəmiyyətli ekoloji problemlərinin öyrənilməsində və onlarla mübarizə tədbirlərinin həyata

keçirilməsində çox böyük xidmətləri olmuşdur. Mənzilin və boru strukturlarının seysmik dizaynı və analizi, neft sənayesinin seysmik analizi, mənzil şəbəkəsinin seysmik dəyərləndirilməsi, urbanizasiya proseslərinin azaldılması, zəlzələ və strukturlar mövzusunda peşəkar kurslarına keçirilməsi sahəsində dr.SH.Takadanın rəhbərliyi və təşkilatçılığı ilə beynəlxalq miqyaslı layihələr həyata keçirilmişdir. Beynəlxalq Ekoenergetika Akademiyası ilə birlikdə Dr.Takada 2007-ci ildə “Abşeron yarımadasının zəlzələ və sürüşmə riskləri layihəsini yerinə yetirmişdir”.

O, 1967-ci ildə Yaponiyanın Kyuto Universitetinin inşaat mühəndisləri fakültəsini, 1972-ci ildə isə doktoranturasını bitirmiş, 1974-cü ildə dosent, 1994-cü ildən etibarən Kobi Universitetinin professoru vəzifəsində işləyir. 1992-ci ildən Kobi Universitetinin İnşaat Mühəndisləri Departamentinin prezidentidir. Onun tədqiqatları əsasən dünyada (20 ölkədə) və Yaponiyada (30 dəfə baş vermiş) zəlzələlərin, təhlükəsiz enerji ehtiyatlarının, su, kanalizasiya telekommunikasiya sistemlərinin öyrənilməsinə həsr olunmuşdur. Alim 21 dərslinin, 425 elmi məqalənin, 160 tədris-metodiki vəsaitin müəllifi, 167 beynəlxalq, 482 milli konfransın iştirakçısı olmuş, Yaponiya-ABŞ-Çin üçtərəfli simpoziumunun 4 təşkilatçısı və rəhbəri olmuşdur.



Tabunşikov Yuri Andreyeviç (1939)

Dünya şöhrətli alim, memarlıq və inşaat mühəndisliyi elmləri doktoru, Rusiya Memarlıq və İnşaat, Beynəlxalq Daxili Hava Elmləri (JAJAS), Termal Fizika, Azərbaycan Eko-energetika akademiyalarının akademiki, Rus Assosiasiyasının təsisçisi və prezidenti Yuri Tabunşikov Rusiya müasir beynəlxalq qlobal ekologiyanın problemlərinin həlli istiqamətində elmi axtarırların aparılması və fundamental layihələrin həyata keçirilməsində çox böyük fəaliyyət göstərir. O, 1964-cü ildə Rostov-Don Dövlət Universitetinin inşaat mühəndisliyi fakültəsini bitirərək, namizədlik və doktorluq dissertasiyası müdafiə etmiş və professor elmi adı almışdır. Hazırda Rusiya Elmlər Akademiyası Memarlıq İnstitutunun direktoru, “HVAC”, “ABOK” və

“Enerjiyə qənaət” jurnallarının baş redaktoru vəzifəsində işləyir. Alim 300 fundamental-tətbiqi xarakterli elmi əsərin, o cümlədən 4 monoqrafiyanın (“Binaların termal şərtlərinin riyazi modelləri”, ABŞ, 1993, “Binaların riyazi modelləşdirilməsi”, Moskva, 2002, “Enerji səmərəli binaları (Dünya təcrübəsi)”, Moskva, 2003, “Enerjiyə qənaət və qapalı mikroiqlim sahəsində əsas standartları”, Moskva, 2005) müəllifidir. Y.Tabunşikov hazırda bərpa olunan enerji ehtiyatlarına keçid sahəsində fundamental elmi-tədqiqat işlərini uğurla davam etdirir.

Brodaç Marianna Mixaylovna (1956)

Rusiya İnşaat Termal Fizika mühəndisləri Assosiasiyasının (NRABOK) vitse prezidenti və onun təsisçisi, texnika elmləri doktoru professor, məşhur ekoloq Brodaç Marianna Rusiya bərpa olunan enerji ehtiyatlarına keçid, onların geniş istifadə olunması və səmərəliliyinin öyrənilməsi sahəsində global miqyaslı elmi axtarırları və kəşfləri ilə beynəlxalq elmi arenada yaxşı tanınan alimdir. O, 1973-cü ildə Moskva Mülki Tikinti İnstitutunu bitirmiş, 1978-ci ildə namizədlik, 1988-ci ildə isə doktorluq dissertasiyası müdafiə etmişdir, 300-ə qədər elmi məqalə və əsərin müəllifidir. Alimin 2002-ci ildə “Binaların təhlükəsiz enerji təchizatının səmərəliliyinin modelləşdirilməsi və optimallaşdırılması”, 2003-cü ildə “Səmərəli enerji təchizatlı binalar “Dünya təcrübəsi” və 2007-ci ildə “Çoxmərtəbəli binaların təhlükəsiz enerji təchizatı”, adlı fundamental monoqrafiyaları müxtəlif dillərdə nəşr olunaraq, dünyanın inkişaf etmiş ölkələrində yayılmışdır. Onun rəhbərliyi ilə “Enerjiyə qənaət və qapalı mikroiqlim sahəsində ABOK standartları” layihəsi çərçivəsində nəşr olunan eyni adlı əsəri də dünyanın iqlimşünaslıq, ekologiya və energetika üzrə tanınmış alimləri tərəfindən məmnuniyyətlə qarşılanmış və yüksək dəyərləndirilmişdir.



Həsən bəy Zərdabi (1837-1907)

Azərbaycanda təbiətşünaslıq, torpaqşünaslıq, aqrokimya elminin, milli mətbuatımızın, teatrşünaslığımızın, ölkəmizdə torpaq islahatının banisi, Moskva universitetinin fizika-riyaziyyat fakültəsinin təbiətşünaslıq şöbəsini bitirmiş, ilk Azərbaycan qəzeti «Əkinçi»nin təsisçisi və redaktoru, dahi mütəfəkkir, ensiklopedik şəxsiyyət, millət fədaisi Həsən bəy Səlim bəy oğlu Zərdabinin (Məlikovun) müstəsna xidmətləri olmuşdur. Bu ensiklopedik alimin maarif, fəlsəfə, biologiya, ekologiya, əkinçilik, aqrokimya, torpaqşünaslıq, bitkiçilik, meyvəçilik, baytarlıq təbabəti, təbabət, anatomiya, fiziologiya, meşəçilik, coğrafiya, astronomiya, geologiya, paleontologiya, heyvandarlıq, quşçuluq, seleksiya, kimya, iqtisadiyyat və s. elmləri bilməsi və nailiyyətləri onu təkcə Azərbaycanda deyil, həm də dünya miqyasında tanıtdırmış və məşhurlaşdırmışdır. «*O, bizim mənəvi atamız idi*» (M.Ə.Sabir). Alim, yaradıcısı olduğu «Əkinçi» qəzetində ilk dəfə olaraq ölkəmizin heyvandarlarına yüksək məhsuldar qaramal, camış və qoyun cinsləri yaratmaq məqsədilə süni seçmə üsulundan geniş istifadə etməyi tövsiyə etmişdir. O, görkəmli seleksiyaçı kimi, müəyyən etmişdir ki, yeni yüksək məhsuldar heyvan cinslərinin yaradılması üçün süni seçmə zamanı əlamətlər nəsildən nəslə verildikən güclənir və yeni cinslər yaratmaq mümkün olur. H. Zərdabi irsiyyəti təbiətşünaslıq elminin ən başlıca qanunu hesab etməklə onun bəzi qanunauyğunluqlarının - düz istiqamətli, qayıtması dolayı (müəyyən amilin təsirindən yaranan), dominant (hökmran, güclü) və resessiv (zəif) irsiyyət növlərinin - mövcud olmasını şərh etmişdir. Alim hibridioloji üsulu (çarpazlaşdırmanı) heyvandarlıqda süni seçmə aparılarkən ən səmərəli üsul kimi dəyərləndirərək bəzi mütərəqqi fikirlər - damazlıq üçün yüksək məhsuldar yerli heyvan genfondundan geniş istifadə olunması, yerli cır heyvanların yaxşılaşdırılması məqsədilə xaricdən törədicilərin gətirilməsini - irəli sürmüş və onlara xüsusi önəm verilməsini heyvandarlarla məsləhət bilmişdir. O, «Heyvanların rəngi» adlı əsərində heyvanların eksteryerinin (xarici əlamətlərinin) seçmə zamanı nəzərə alınmasının xüsusi əhəmiyyətə malik olduğunu və onun nəzərə alınmasını, eləcə də ekoloji amillərin roluna fikir verilməsini ən prioritet istiqamət kimi dəyərləndirmişdir. Zəmanəsinin elmi-təcrübi nailiyyətlərinə dərinlən bələd olan materialist alim "Əkinçi", "Kaspi", "Həyat" və s. qəzətlərdəki, "Dəbistan" jurnalındakı silsilə məqalələrində ailəməişət qayğılarının asanlıqla, elmi qaydalarla aradan qaldırılmasından tutmuş təsərrüfatın müxtəlif sahələrini səmərəli üsullarla inkişaf etdirməyədək çox şey barədə faydalı məsləhətlər verirdi. Bu yazılar bir yerə toplanıb çap olunsa, qalın bir kitab alınar. Həsən bəy sonralar bu fəaliyyətini sistemli şəkllə salaraq bir neçə elmi-kütləvi əsər də yazmış, onları ayrıca kitabça şəklində xalqa çatdırmaq istəmişdi. "Torpaq, su və hava", "Həvəsi-xəmsə" (Beş hiss üzvü) adlı əsərlər "Həyat" qəzetində 1905-ci ildə hissə-hissə çap olunsa da, mükəmməl gigiyena vəsaiti olan "Bədəni salamat saxlamaq düsturüləməli" müəllifin sağlığında nə mətbuatda, nə də ayrıca kitab şəklində çap olunmuşdur. Həsən bəyin ölümündən sonra bu gərəklı işi Kiyevdə təhsil alan azərbaycanlı tələbələr həyata keçirmişlər. Nəşriyyat qrupunun rəhbəri gənc Yusif Vəzir

Çəmənzəminli ilk nəşrin girişində yazmışdır : "Mərhum Həsən bəy Məlikzadə tərəfindən qələmə bir çox elmi əsərlər alınıb, lakin indiyədək onlar camaatımızın himmətsizliyindən çap olunmayıb qalırdı. "Kiyev islam tələbələrinin nəşriyyat heyəti" bu əsəri Həsən bəyin möhtərəm zövcəsinin (Hənifə xanım Abayeva - Zərdabi) razılığı ilə nəşr etməyə şüur etdi. Əvvəl "Torpaq, su və hava" ünvanlı kitabça təb olunub, indi isə oxucularımıza "Bədəni salamat saxlamaq düstürüləməli"ni təqdim edirik. Bu kitaba "heyət" tərəfindən haşiyyə olaraq bəzi şeylər artırılıb, bir də bir neçə sözün dərci namünasib görüldüyündən bilmərrə ötürülüb, yerləri nöqtələr ilə nişanə olunub, qalanı isə mərhum Həsən bəyin əlyazılarından yazılıb eynən dərc olunur. Student: Yusif Vəzirov". Kitab Bakıda İ.Aşurbəyovun "Kaspi" mətbəəsində 1912-ci ildə «N 2», 1914-cü ildə «N 3» işarəsi ilə təkrar çap olunmuş və böyük uğur qazanmışdır. Təəssüf ki, sonrakı illərdə bu qiymətli əsərin tirajının kütləviləşdirilməsi davam etdirilməmiş, Sovet hakimiyyətinin ilk 40 ilində isə kitab bir dəfə də nəşr olunmamışdır. İ.Stalinin ölümündən və "şəxsiyyətə pərəstişin pislənməsi" prosesindən sonra millətçi damğası vurulmuş Həsən bəy Zərdabinin irsi də bəraət almış, onun fəaliyyəti geniş tədqiq olunmağa başlanmış, əsərləri çapa hazırlanmışdır. Bu işdə professorlar Ziyəddin Göyüşovun, Mirəli Axundovun, Abbas Zamanovun, İzzət Rüstəmovun gördükləri işlər zərdabşünaslıq üçün möhkəm özül olmuşdur. «Bədəni salamat saxlamaq düstürüləməli» əsərinin indiki nəşri mərhum Ziyəddin Göyüşovun tərtib və qeydləri ilə 1960-cı ildə "Azərnəşr"də işıq üzü görmüş "Həsən bəy Zərdabi, seçilmiş əsərləri" kitabından götürülmüşdür və ötən 46 ildə ilk belə təşəbbüsdür. «Alimin Natural gigiyena» adlı biliklər sistemi insanların təbiət qanunları ilə yaşamasını əsas götürərək aşağıdakı 9 şərti əhatə edir:

1-təmiz hava, 2-saf su, 3-Günəşlə təmas, 4-təbii qidalar, 5-fəal hərəkət, 6-az yemək və aclıq, 7-istirahət və yuxu, 8-düz qamət, 9-ağıl və sağlam ruh. Şərtlər müxtəlif kitablarda fərqli sıralansa da sağlam yaşamaq qaydalarına verilən tələblər dəyişməz olaraq qalır, təbiətdən güc almaq, təbiət qanunlarına uyğunlaşmaq kimi əsas məsələləri əhatə edir. 1880-ci ildə Hənifə xanım öz mənzilində məktəb açaraq yetim və kasıb uşaqların təhsil alması ilə məşğul olmuşdur. 1901-ci ildə H.Zərdabi və Hənifə xanımın səyi və H.Z. Tağıyevin maliyyə dəstəyi ilə Bakıda ilk rus-müsəlman məktəbi açılır, Hənifə xanım isə onun direktoru təyin olunur. H.Zərdabi çar məmurları tərəfindən dəfələrlə həbs olunmuş, onların təqibləri nəticəsində Bakını tərk edərək 16 il doğma Zərdabda yaşamış, hətta bəzən təndirdə gizlənməli olmuşdur. Onun oğlanları Sifət, Mitəd və qızı Qəribsoltan xanım da repressiyaya məruz qalmışlar. H.Zərdabi dahi rus yazıçısı Lev Tolstoyla yaxın dostluq və əməkdaşlıq etmişdir. H.Zərdabinin böyük qızı, Tiflisdə rus qızlar gimnaziyasında təhsil alan ilk azərbaycanlı qadın Pəri xanımın həyat yoldaşı, parlamentin birinci sədri Əlimərdan bəy Topçubaşov (1865-1934) olmuşdur.



Əliyev Həsən Əlirza oğlu (1907-1993)

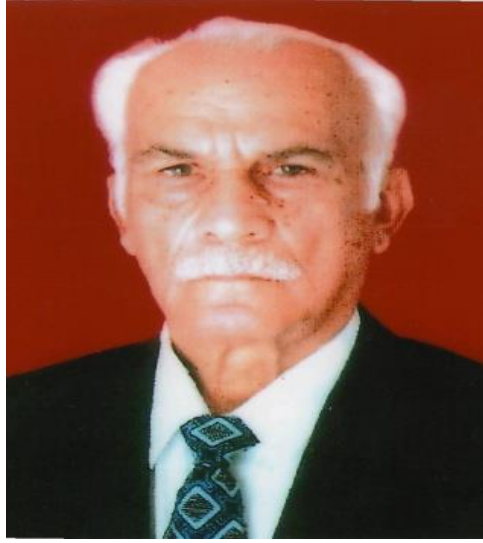
Dünya şöhrətli korifey alim, Azərbaycanda ekologiya elminin banisi, akademik Həsən Əlirza oğlu Əliyevin ölkəmizin milli, endemik flora və fauna növlərinin öyrənilməsində və onların genofondunun qorunub saxlanması sahəsində müqayisə olunmaz dərəcədə və misilsiz xidmətləri olmuşdur. H.Əliyev olduqca zəngin, yaradıcı, səmərəli və məzmunlu ömrünün sonunadək milli flora və faunamızın genetik fondunun saxlanması üçün ən sadıq və zəhmətkeş keşikçisi olmuş, təbiətin mühafizəsi sahəsində olduqca geniş diapazonlu elmi-tədqiqat işləri aparmış və böyük alimlər ordusunun yaranmasında misilsiz xidmətlər göstərmişdir. O, 1907-ci ildə Zəngəzur qəzasının Comərdli kəndində anadan olmuş, Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin ona şərəf gətirən ilk məzunlardandır. H.Əliyevin həyatının ilk dövrü Gəncə ilə bağlıdır, 11 yaşında Gəncədə Şah Abbas məscidinin həyətidəki məktəbdə 5-ci sinifdə oxumuş, sonra ADAU-nun aqronomluq fakültəsində təhsil almış, burada işləmiş və elmi fəaliyyətlə məşğul olmuşdur. Akademik, Əməkdar Elm Xadimi H.Əliyevin həyatı, onun çoxşaxəli elmi fəaliyyəti ekologiya, torpaqsünaslıq, təbiəti mühafizə, coğrafiya, biologiya üzrə müxtəlif məsələlərin həllinə həsr edilmişdir. H.Əliyev 500-dən artıq elmi əsərin, o cümlədən bir çox monoqrafiyanın, “Həyəcan təbili”, «Təbiətin keşiyində» və s. adlı monoqrafik əsərin və yüzlərlə elmi-kütləvi məqalənin müəllifidir. Azərbaycanın təbii ehtiyatlarından səmərəli istifadə sahəsində kompleks işlər silsiləsinə görə H.Əliyev Dövlət Mükafatına layiq görülmüşdür. H.Əliyev Azərbaycan KP MK-nın katibi işləmiş, Coğrafiya və Botanika İnstitutuna və bir sıra elm müəssisələrinə başçılıq etmişdir. H.Əliyevin təşəbbüsü ilə 1963-cü ildə Respublika Təbiəti Mühafizə Cəmiyyəti yarandı. Onun 1975-ci ildə yaratdığı və baş redaktoru olduğu “Azərbaycan təbiəti” elmi-kütləvi jurnalı xalqın ekoloji təfəkkürünün genişlənməsi, ətraf mühitin mühafizəsində fəal iştirakı, təbii ehtiyatların qorunması və bərpası sahəsində geniş elmi və təbliğat işləri aparırdı. Akademik H.Əliyevin adını daşıyan ADAU-nun ekologiya mühəndisliyi və meşəçilik kafedrasının nəzdində ekologiya və meşəçilik muzeyi fəaliyyət göstərir, H.Əliyev adına əlaçı tələbə üçün adlı təqaüd də təsis

edilmişdir. Gəncədə H.Əliyevin adını daşıyan küçədə vaxtı ilə onun yaşadığı binaya xatirə lövhəsi və barelyefi vurulmuşdur.



Tutayuk Validə Xaspolad qızı (1914-1980)

1934-cü ildə Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin “Bağçılıq və bostançılıq” fakültəsini bitirmiş, 1949-cu ildə doktorluq dissertasiyası müdafiə edərək 35 yaşında biologiya elmləri doktoru elmi dərəcəsini alan ilk azərbaycanlı qadın akademik, dünya şöhrətli təbiətşünas alim, botanik, ekoloq, “Şərəf Nişanı”, “Oktyabr İnqilabı” ordenli, Əməkdar Elm Xadimi Tutayuk Validə Xaspolad qızının Azərbaycanın bütün bölgələrində təbii bitki örtüyünün botaniki və ekoloji xüsusiyyətlərinin, genefondunun, anatomik-morfoloji və genetik xüsusiyyətlərinin öyrənilməsində misilsiz xidmətləri olmuşdur. O, 1934-cü ildə aspiranturaya qəbul olunaraq, K.A.Timiryazev adına Moskva Kənd Təsərrüfatı Akademiyasına ezam olunmuş, sonralar doğma universitetə qayıdaraq 1939-cu ildən ADAU-nun botanika kafedrasına başçılıq etmişdir. Alim 1957-ci ildə Azərbaycan MEA Botanika İnstitutuna direktor təyin olunmuşdur. V.Tutayuk geniş profilli botanika, aqronomluq, bitkiçilik və biologiya elmləri üzrə milli kadrların hazırlanması üçün Azərbaycan dilində ilk fundamental dərsliklərin müəllifidir. 1968-1972-ci illərdə V.Tutayukun rəhbərliyi ilə Azərbaycanın qış və yay otluqlarının geniş geobotaniki və genetik tədqiqi aparılmış və bu sahədə müfəssəl məlumatlar əldə edilmişdir. V.Tutayuk 250-dən artıq elmi əsərin, o cümlədən, 10 ali məktəb dərsliyinin, 9 monoqrafiyanın, çoxlu sayda dərs vəsaitlərinin müəllifidir. Onun rəhbərliyi ilə çoxlu sayda elmlər namizədləri və doktorları hazırlanmışdır. O, Azərbaycan KP MK-nın üzvü olmuşdur.



Əsgərov Ələddin Abdulla oğlu (1925)

Azərbaycanda ekologiya, təbiətin və ətraf mühitin mühafizəsi sahəsində fundamental tətbiqi xarakterli elmi-tədqiqatlar aparan və ilk ali məktəb dərslərinin müəllifi, milli kənd təsərrüfatı kadrlarının hazırlanmasında çox böyük xidmətləri olan, korifey alimimiz, baytarlıq təbabəti elmləri doktoru, professor, Əməkdar Elm Xadimi, Prezident Təqaüdçüsü (2010), akademik Həsən Əliyev adına Ekologiya Mükafatı Laureatı, məşhur ekoloq, mikrobioloq, sanitar-gigiyenist, zooloq Ələddin Abdulla oğlu Əsgərovun biologiya, ekologiya, təbiəti mühafizə, ətraf mühitin qorunması və kənd təsərrüfatı elminin inkişafında olduqca böyük və önəmli xidmətləri vardır. Alimin apardığı fundamental-tətbiqi xarakterli elmi-tədqiqatların müəyyən hissəsi heyvan və quşların pasterellyoz xəstəliyi zamanı ayrılan *P. multocida* ştammlarının genetik xüsusiyyətlərinin, əlamət və xassələrinin, dəyişkənliyi, həssaslığı və davamlılığının və mübarizə tədbirlərinin öyrənilməsinə həsr olunmuşdur. Onun rəhbərliyi ilə bir neçə elmlər namizədi və 1 elmlər doktoru hazırlanmışdır. Alim 1951-ci ildə Azərbaycanda quşlar arasında tüğyan edən xolera (pasterellyoz) xəstəliyinə qarşı peyvənd materialı – yarım maye formal vaksini hazırlayaraq onun səmərəsi mövzusunda namizədlik dissertasiyası

müdafiə etmişdir. O, 1965-ci ildə baytarlıq təbabəti elmləri doktoru elmi dərəcəsi və professor elmi adını almışdır. 1965-ci ildə onun təşəbbüsü ilə Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetində «Zoologiya, gigiyena və baytar-sanitar ekspertizası» kafedrası yaradılmış və 2009-cu ilin sentyabr ayına kimi ona rəhbərlik etmişdir. Ə.Əsgərov 1976-1981 və 1991-1995-ci illərdə baytarlıq təbabəti fakültəsinin dekanı vəzifəsində işləmişdir. O, 600-dən artıq müxtəlif səpkili əsərlərin, o cümlədən 400 elmi xarakterli və 200-dən artıq ictimai-siyasi məqalənin müəllifidir. Onun müxtəlif sahələrə həsr edilmiş 60-dan artıq kitabı (dərslilər, monoqrafiyalar, dərslər vəsaitləri, elmi-bədii kitablar) nəşr edilmişdir. O, həm də «Müasir ekologiya» (I və II hissələr, 2004, 2007) və «Davamlı İnsan İnkişafı» (2009) fundamental dərslilərinin ilk müəllifidir.



Yusifzadə Xoşbəxt Bağı oğlu (1930)

Dünya şöhrətli, korifey neftçi-alim, ölkəmizin neft və qaz sənayesinin patriarxlarından biri, AMEA-nın, Türk Dünyası Araşdırmaları Beynəlxalq Elmlər Akademiyasının, Beynəlxalq Şərq Neft Akademiyasının akademiki və birinci vitse-prezidenti Rusiya Beynəlxalq Mühəndislər Akademiyasının fəxri akademiki, Azərbaycan Dövlət Neft Şirkətinin geologiya, geofizika və yataqların işlənməsi üzrə birinci vitse-prezidenti, geologiya-minerologiya elmləri doktoru, professor Xoşbəxt Yusifzadə bütün mənalı həyatını və yaradıcı elmi-istehsalat fəaliyyətini respublikamızda, xüsusən də Xəzər dənizində neft və qaz-kondensat yataqlarının kəşfinə və işlənməsinə həsr etmişdir. X.Yusifzadə 1947-ci ildə Azərbaycan Dövlət Neft Akademiyasının geoloji-kəşfiyyat fakültəsinə daxil olmuş, 1952-ci ildə “Neft və qaz yataqlarının geologiyası və kəşfiyyatı ixtisası üzrə həmin fakültəni bitirmiş, ilk əmək fəaliyyətinə “Neft Daşları” yatağında böyük geoloq kimi başlamış, 1970-ci ildən “Xəzərdənizneftqaz” Birliyində Baş direktorun müavini və baş geoloq vəzifəsində çalışmışdır. O, 1994-cü ildən Dövlət Neft Şirkətinin vitse-prezidenti, 2004-cü ildən isə birinci vitse-prezidenti vəzifəsində işləyir. Alim 1961-ci ildə namizədlik, 1987-ci ildə isə Moskvada doktorluq dissertasiyasını

müdafiə etmişdir. X.Yusifzadə 170-dək elmi əsərin, 17 monoqrafiyanın, 6 elmi ixtiranın müəllifidir. O. ölkəmizin ali mükafatları - “İstiqlal”, “Şərəf” və “Şöhrət” ordenləri, keçmiş SSRİ-nin 2 “Qırmızı Əmək Bayrağı” və “Şərəf nişanı” ordenləri ilə, bir sıra medallar və fəxri fərmanlarla, eləcə də Türk Dünyası Araşdırmaları Beynəlxalq Elmlər Akademiyasının, “Qızıl ulduz” medalı ilə təltif edilmiş, 2 dəfə Azərbaycan Respublikasının Dövlət mükafatına, “SSRİ-nin Fəxri neftçisi”, “Yer təkinin Fəxri kəşfiyyatçısı” adlarına layiq görülmüşdür. Akademik Xoşbəxt Yusifzadə hazırda ölkəmizdə neft-qaz sənayesinin dayanıqlı inkişafı sahəsində öz elmi-istehsalat fəaliyyətini uğurla davam etdirir.

II FƏSİL İNSAN-TƏBİƏT MÜNƏSİBƏTLƏRİ, ONLARIN TARİXİ MƏRHƏLƏLƏRİ, VƏHDƏTİ VƏ MÜASİR DURUMU

«Nə qədər ki, insanlar mövcuddur, təbiət və insanlar bir-biri ilə əlaqədar olacaqdır». (K. MARKS)

*«İnsan xeyirxah, təmiz, ədalətli,
namuslu olmaq üçün doğulur».
(VIKTOR HÜQO)*

2.1. Təbiət-cəmiyyət münasibətlərinin tarixi təkamülü və mərhələləri

*Təbiət dediyin məhəbbətdədir,
Məhəbbət özü də təbiətdədir.
Ey könül aşiqi gözəl məhəbbət,
Sənin də qədrini bilməyənlər var.
(SƏMƏD VURĞUN)*

Yer kürəsinin maddi aləminin əsas tərkib hissələri **insan və təbiətdir**. **Təbiət (yunanca – dünyaya gətirmək, yaratmaq, böyütmək deməkdir) insan şüurundan asılı olmayaraq zaman və məkan daxilində mövcud olan sonsuz bir varlıqdır**. Təbiət həm insanın yaşamasını təmin edən vasitə, həm də onun fəaliyyəti, eləcə də mövcud olması üçün əsas şəraitdir, mühitdir. İnsan öz növbəsində yalnız bioloji növ olmayıb, cəmiyyətin inkişaf qanunları əsasında mövcud olan sosioloji varlıqdır.

İnsan (Homo sapiens- ən ağıllı, bilikli, dərrakəli, bacarıqlı və yaradıcı varlıq deməkdir) – mahiyyət etibarilə təbiətin bir hissəsi sayılan və spesifik mədəni mühit yaradan, yüksək sivilizasiyaya malik, materiyanın ən ali, ülvi, yaradıcı, mürəkkəb təkamül yolu keçmiş, formalaşmış, təşəkkül tapmış, dayanıqlı inkişaf etmiş sosial-psixoloji və bioloji varlığıdır. **«İnsan bütün canlıların ən alisi, gözəli və kamilidir» (Qurani-Kərim, «İnsan» surəsindən)**. Onun qeyd olunan parametrləri isə təbiət, ətraf mühit və təbii sərvətlərin mövcudluğu kontekstində təşəkkül tapmışdır. K.Marksın təbirincə insan təbii-ictimai canlıdır: **«İnsan təbiətlə yaşayır»**. Fransız filosofu və riyaziyyatçısı Rene Dekart (1596-1650) insan- təbiət münasibətlərinin get-gedə daha da antoqonis məcrada inkişaf etməsinin və gərgin xarakter almasının ağır fəsadlar törədəcəyini uzaqgörənliklə bəyan etmişdir. Alman alimi Fridrix Hegel (1770-1831) insan və təbiətin dialektik vəhdətini əks etdirən qanunları kəşf etmiş və bəşəriyyətin təbiətə, onun sərvətlərinə antaqonist münasibətinin qarşısının alınmasının labüdlüyünü şərh etmişdir.

Qədim insanlar (neandertallar, kromnitonlar, avstra-lorotiklər) təbiətdən tamamilə asılı vəziyyətdə olmuş, 10 min il əvvəl isə domestikasiyaya (vəhşi heyvanların - it, at, iri və xırda buynuzlu heyvanlar, qaz, ev toyuqları və s.)

əhəlləşdirilməsi və bəzi bitkilərin becərilməsi, mədəniləşdirilməsi prosesləri başlamışdır. Arxeoloji qazıntılar sübut edir ki, **paleolit** dövründə insanlar ilk dəfə olaraq təbii ehtiyatlardan istifadə etməyə başlamışlar. Həmin dövr üçün insanlar öz yaşayış ehtiyaclarını ödəmək məqsədilə ovçuluqdan, oddan və bəzi bitkiləri toplamaqla onlardan geniş istifadə etməyə başlamışlar. İnsanlar əsasən çay, çöl və dəniz sahillərinin ərazilərində məskunlaşmağa üstünlük vermişlər. Amerika alimi R.Flintə görə heyvanların məhv edilməsi və min il əvvəl başlamaqla, əsasən dəvələr, atlar, bəzi antiloplar, marallar, bir növü müstəsna olmaqla bütün bizonlar, babra, oxşar gıqant heyvanlar, bəzi pişik növləri (onların bəziləri pələng böyüklükdə olub) və s. İnsanın təcavüzünə məruz qalmış və nəsilləri kəsilməmişdir. İlk insanlar Afrikanın məşhur Saxara və Kalaxari səhralarında yayılmaqla həmin əraziləri səhraya və yarımsəhraya çevirmişlər. Paleolit dövrü **neolit** dövrü –əkinçilik və **heyvandarlıq** ilə əvəz olunmuş, kənd təsərrüfatında işlədilən alətlər təkmilləşdirilməyə başlamışdır. Təxminən 7 min il əvvəl oraq peyda oldu və daş sənaye dövrü neolit başa çatmaqla əvvəlcə miss, sonra isə, bürünc dəmir məmulatlarından geniş istifadə olundu və **metallar eneolit** mərhələsi başladı.

Beləliklə, məişətdə metallardan istifadə olunması insan cəmiyyətinin ətraf mühitlə kəmiyyət və keyfiyyətcə ciddi bağlılığı, qarşılıqlı əlaqəsi daha da genişləndi və geoloji mühitdən və sərvətlərdən çox böyük asılılıq yarandı. Əkinçilikdə oraqdan və ağır yük daşıyan heyvanlardan (at, öküz, kəl) geniş istifadə olundu, yararlı torpaq sahələrinin arealı xeyli genişləndi, suvarmaya geniş yer verildi, meşəliklər məhv olunaraq əkin sahələrinə çevrildi, xeyli flora və fauna növlərinin nəsli kəsildi, təbiətə düşmənçilik münasibəti daha kəskin xarakter aldı. Sonrakı quldarlıq, feodalizm və kapitalizm dövrlərində insan cəmiyyətinin təbii sərvətlərdən qeyri-rasional istifadə etməsi, flora və faunaya neqativ münasibətlərin kəskinləşməsi ilə səciyyələnir.

XVIII əsrdə ilk dəfə olaraq İngiltərədə, sonra isə digər Avropa ölkələrində **sənaye inqilabı** yaranmaqla urbanizasiya cəmiyyəti formalaşaraq, qlobal ekoloji problemlərə zəmin yaratdı, biosferə antropogen təsirlər böhran xarakteri aldı. Hazırda insanı əhatə edən mühit bir-biri ilə əlaqədar olan 4 komponentlərdən – yarımsistemdən-xüsusi təbiət mühiti, aqrotexnika mühiti, süni yaradılmış mühit (aləm), sosial mühitdən - ibarətdir. **Təbiət mühiti** – insanı əhatə edən, özünübərpə etmə və tənzimləmə xassəsinə malik olan təbii mənşəli, sistemli mühit amillərindən ibarətdir. Bu mühit insana və bütün insan cəmiyyətinə bilavasitə, yaxud dolaylı yolla təsir göstərməklə onun amillərinə istilik və elektromaqnit dalğası, atmosferin kimyəvi və dinamik təsiri, su amili, landşaft, hava, iqlim, əhalinin sıxlığı aiddir.

Aqrotexniki mühit - təbii mühitin modifikasiya olunması nəticəsində və insanlar tərəfindən yaradılan mühitdir. Bu mühit üçün qrunut yolları, yaşıllıqların salınması, ümumilikdə isə təbii ətraf mühitin insan tərəfindən dəyişikliyə məruz qalması səciyyəvidir.

Süni yaradılmış mühit - insan tərəfindən təbii mühitdə yaradılan və təbiətdə analoqu olmayan mühitdir. Həmin mühit üçün insan tərəfindən təbii ətraf mühitin destruktiv dəyişikliyə uğraması, xüsusilə şose yollar, beton,

texnoloji qurğular, bütün süni yaradılmış sistem və materiallar səciyyəvi xarakter daşıyır.

Sosial mühit - insan cəmiyyəti və ayrı-ayrı sosial qruplar tərəfindən yaradılan mühitdən ibarət olan maddi və mənəvi cəhətdən insanın təbiətə müdaxiləsi ilə xarakterlənir. Bu mühitin əsas elementi təbiətə, onun sərvətlərinə və ətraf mühitə ictimai münasibətlərin mövcud olması, əmək mühiti, əhali artımı, urbanizasiya, demoqrafik partlayış və s. Hesab edilir.

Demoqrafik proseslərin və dünyagörüşünün ekoloji problemlərin qarşısının alınmasında olduqca böyük rolu vardır. **İctimai –tarixi uyğunlaşma prosesində əhalinin sayının artma dinamikasını öyrənən elm sahəsi demoqrafiya adlanır.** Bu termini ilk dəfə fransız alimi A.Hiyyard özünün «İnsan statistikasının elementləri yaxud müqayisəli demoqrafiya» (1855) əsərində şərh olunmuşdur. Lakin demoqrafiya termini öz rəsmi əksini 1882-ci ildə Cenevrədə keçirilən beynəlxalq «Gigiyena və demoqrafiya» konqresində tapmışdır. Demoqrafiya sərbəst elm sahəsi kimi XIX əsrin ikinci yarısı və XX əsrin əvvəllərində formalaşmağa başlamış və ətraflı demoqrafo - statistik məlumatlar toplanmışdır. Demoqrafiya məvhumu əhali artımını və quruluşunu, doğum, ölüm, ömrün müddəti əhalinin təbii dinamikasını - hərəkətin, həyat yaşayış potensialını - tərzini və miqrasiyasını əhatə edir. Urbanizasiyanın dinamik inkişafı müasir ekoloji böhran və kataklizmlərin kəskin xarakter almasına çox ciddi zəmin yaradır, həmin proseslərin arealı və diapozonu get-gedə genişlənir və daha da kəskinləşir. Danılmaz bir faktdır ki, urbanizasiya hazırda artıq dünya miqyaslı antiekoloji qlobal problemə çevrilmişdir. 1960-cı ildə şəhər əhalisi 3,019, 1985-ci ildə - 4,853 mlrd. təşkil etdiyi halda, 2025-ci ildə həmin göstəricisinin 8,467 mlrd. olacağı proqnozlaşdırılır (S.V.Alekseyev, 2002). Urbanizasiyaya məruz qalmış ərazilərdə iqlim göstəriciləri kəskin sürətdə dəyişikliyə məruz qalmaqla qlobal ekoloji fəsadlar törədir (T.V.Boçkareva, 1997). Təbiətin böyük fəlsəfi mahiyyəti vardır. Təbiət anlayışı geniş mənada bütün varlıq, kainat, hərəkətdə olan materiya, onun çox saylı vəziyyətləri və xassələrindən ibarətdir. O, insan zəkəsindən, iradəsindən, sosial istəklərindən asılı olmayan, əbədi və sonsuz mövcud olan obyektiv varlıq olmaqla, təbii tarixi proseslər və qanunauyğunluqlar əsasında inkişaf etmişdir. Təbiət əvvəllər cəmiyyətsiz mövcud olmuşdur, onun Allahdan başqa heç bir ilkin yaradıcısı yoxdur. Təbiət maddi obyekt kimi həmişə hərəkətdə, inkişafda, dəyişilməkdə olan mürəkkəb struktura malik olmaqla, cansız və canlı aləmdən təşkil olunan mürəkkəb kompleks sistemidir. Cansız təbiət aləmində canlı təbiətdən fərqli olaraq canlı varlıqlara məxsus olan xarakterik xüsusiyyətlər, yəni metabolizm (maddələr mübadiləsi) prosesi – anabolizm (assimilyasiya) və katabolizm (dissimilyasiya) getmir. Metabolizm çoxalma, böyümə və inkişaf canlı təbiət varlıqlarına məxsus olan ən başlıca atributlardır. Viruslar müstəsna olmaqla, canlı təbiət üsürləri (insan, heyvanlar, quşlar, bitkilər, mikroorqanizmlər, ibtidailər və s.) hüceyrə quruluşuna malikdir. Viruslar materiyanın qeyri-hüceyrə quruluşuna malik olan canlı formasını təşkil etməklə, yüksək genetik və molekulyar səviyyəli hüceyrə daxili parazitlərdir.

Urbanizasiya prosesinə məruz qalmış ərazilərdə iqlim göstəricilərinin dəyişilmə dinamikası (T.V.Boçkareva, 1997)

Göstəricilər (parametrlər)	Kənd yerlərinə nisbətən dəyişilmə
Radiasiya - ultrabənövşəyi (qışda) - ultrabənövşəyi (yayda) - davam etmə müddəti	30%-dən az 5%-dən az 5-15%-dən az
Temperatur - orta illik - qışda - istiləşmə mövsümünün müddəti	0,5-1,0 °C 1-20°C-dən yuxarı 10%dən az
Çirkləndirici maddələr - asılı hissəciklər - qazlar	10 dəfə artıq 5-25 dəfə artıq
Küləyin sürəti - orta illik - qasırğalar - sakitlik	20-30%-dən az 10-20%-dən az 5-20-dən az
Yağışlar - ümumi miqdarı - 5mm-dən az olmayan yağmurlu günlərin miqdarı - qar yağması	5-10%dən artıq 10%-dən artıq 10%-dən az
Havanın açıq olması - aydınlıq - duman (qışda) - duman (yayda)	5-10%-dən artıq 100%-dən artıq 30%-dən artıq
Nisbi nəmlik - qışda - yayda	2%-dən aşağı 8%-dən az

Viruslar olduqca sadə quruluşlu, genetik kodunu və nəslini saxlayan, mikroorqanizmlərdən fərqli olaraq yalnız reproduksiya (hüceyrəni virusun özünəməxsus genetik komponentlər sintezinə məcbur etməklə) davam etdirən nəslini yolu ilə, çox davamlı xarici zülal təbəqədən - kapsiddən və bir nuklein turşusundan (DNT, yaxud RNT) təşkil olunan canlı varlıqdır. Lakin göstərmək lazımdır ki, həm cansız, həm də canlı təbiət elementar hissəciklərdən – atom və molekullardan və onlardan təşkil olunan kimyəvi elementlərdən ibarətdir. Təbiətin əsasını təşkil edən elementar hissəciklər və sahə öz növbəsində kosmik aləmi və kainatı yaradır. Kosmik məkan Qalaktikanı təşkil edən ulduzlardan və planetlərdən ibarət olmaqla nəhəng kütlələr və enerji ehtiyatı ilə zəngindir.

Ucsuz-bucaqsız kosmik ənginliklərdə hərəkət edən qalaktikalar isə öz növbəsində metaqalaktikanı təşkil etməklə, burada təbiət olduqca xarakterik quruluşa malikdir. Beləliklə, təbiətin səciyyəvi əlamətləri onun daimi hərəkətdə olması, dəyişkənliyi, zaman və məkan daxilində dinamik, mütəmadi dəyişkənliyin baş verməsi və təkrarən tarazlıq vəziyyətinə qayıtmamasıdır.

Təbiət haqqında qədim mədəniyyət abidələrində əks olunan ilk mülahizələr arasında ən öncül yeri mifologiya tutur. Mifologiyaya görə təbiət və cəmiyyətin əlaqəsi həmişə qarşılıqlı əlaqələr və dialektik vəhdət formasında mövcud olmuşdur. İnsan təbiətin bir hissəsidir, onun ən ali məhsuludur, canlı aləmin çox güclü şüura, dərrakəyə malik olan bioloji növüdür. Cəmiyyət təbiətsiz yaşaya bilməz, çünki təbiət insana hər şeyi (qida, su, geyim, enerji, mineral sərvətlər, tikinti materialları, sağlamlıq, poeziya, istirahət və s.) bəxş edir. İnsan cəmiyyətinin varlığı həmişə təbii ehtiyatlardan və təbiətin vəziyyətindən asılıdır. Məkan və zamanın obyektiv mövcudluğunun hadisələrin dəyişməsindən asılı olmaması faktı onların mütləqliyini ifadə edir. Lakin məkan və zaman xassələri dəyişən materiyanın xassələrindən asılı olaraq dəyişir. Maddi şəraitdən asılı olaraq, məkan formaları, obyektlərin ölçüsü dəyişir, hadisələrin vaxtı, sürəti başqalaşır, zaman başqa cür cərəyan edir. Cəmiyyətin həyatındakı bütün müsbət cəhətlər təbiətin daha müsbət qiymətləndirilməsini, ona qayğıkeşliklə yanaşılmasını tələb edir. Təəssüf ki, bəzən insanın təsərrüfat fəaliyyəti təbiətə olduqca mənfi təsir göstərir. Nəticədə atmosfer havası çirklənir, şirin su mənbələri yarırsızlaşır, meşələr qırılır, torpaqlar korlanır – eroziyaya uğrayır, şoranlaşır, bataqlıqlaşır, flora və fauna ehtiyatları, faydalı qazıntılar azalır, tükənir. Təbiətin mühafizəsi məsələlərində, təkcə onun elmi, estetik, tərbiyəvi və insanların sağlamlığı üçün əhəmiyyətli obyektlərinin qorunub saxlanması nəzərdə tutulmur. Çünki təbiətlə cəmiyyət arasındakı qarşılıqlı əlaqə inkişaf etdikcə, daha doğrusu istehsal proseslərinə cəlb olunan təbii sərvətlərin həcmi və miqdarı artdıqca, eyni zamanda elmin yeni nailiyyətləri haqqında təbiət qanunları, təbiətlə cəmiyyətin qarşılıqlı əlaqəsi, qanunauyğunluqları daha dərinə dərk edildikcə məlum olmuşdur ki, təbiətin mühafizəsi yalnız ayrı-ayrı obyektlərin konservasiyası və mühafizəsindən ibarət olmayıb, daha geniş miqyaslı bir problemdir. Bu, təbii ehtiyatların səmərəli istifadəsi, onların Kapitalizm dövrünün məşhur filosofları K.Marks və F.Engels təbiət-cəmiyyət münasibətlərini, təbiətin dərk edilmə üsullarını, dünyanın yaranmasının əsaslarını, təbii sərvətlərdən səmərəli istifadə edilməsi yollarını ətraflı şərh etmiş və yüksək qiymətləndirmişlər. F.Engels «**Təbiətin dialektikası**» əsərində təbiət və cəmiyyətin qarşılıqlı əlaqələrinin əsas müddəalarını ətraflı təhlil etmişdir. O, «**İrlandiyanın tarixi**» əsərini bütünlükdə bu ölkənin geologiyasına, relyefinə, torpağının quruluşuna, iqliminə həsr etmiş, tarixi materiallarla yanaşı, təbiətsünaslığa dair mövcud olan bütün əsərlərin əsaslı təhlilini vermişdir. K.Marks və F.Engels «**Alman ideologiyası**» klassik əsərində tarixin cəmiyyət tərəfindən materialistcəsinə dərk edilməsində insanlarda bioloji başlanğıcın olmasını və onun ekoloji əsaslarını təhlil etmiş və yüksək qiymətləndirmişdir: «Tarixə iki tərəfdən – təbiətin tarixi və insanların tarixi - baxmaq lazımdır. Lakin hər iki tərəf bir-biri ilə qırılmaz surətdə

bağlıdır. Təbiətin tarixi və insanların tarixi bir-birinə zəmin yaradır». Onların fikrincə, tarixin salnaməsi təbii əsaslardan və insanların təbiətə təsirindən yaranan dəyişikliklərdən başlayır, hər bir iqtisadi-sosioloji təhlil isə ekoloji təhlillə müəyyən edilir. K.Marks yazır ki, «**təbiət çox səxavətli olmaqla insanın əlindən uşaq kimi tutub aparır, onun şəxsi inkişafını təmin edir**». Təbiətlə cəmiyyətin dialektik vəhdəti klassik alman fəlsəfəsinin baniləri Heqel və Feyerbax tərəfindən də əsaslı təhlil olunmuş və konsepsiyalarında özünün əksini tapmışdır.

Azərbaycanın məşhur alimləri, yazıçı və şairləri də təbiət-cəmiyyət münasibətlərində yaranan disbalansa, ekoloji tarazlığın pozulmasına, təbiətə düşmənçilik mövqenin formalaşmasına, təbii resurslardan səmərəli istifadə olunmamasına həmişə olduqca neqativ münasibətlər bəsləmişlər. Bioloji müxtəlifliyin mühafizə olunması bəşəriyyətin bütün tarixi mərhələlərində klassik yazıçı, şair, bəstəkar və rəssamların diqqət mərkəzində olmuş və onların əsərlərində öz əksini tapmışdır. **Dahi Nizami Gəncəvinin «Xəmsə»sində sosial-ekoloji fəlsəfə, təbiət və cəmiyyətin harmoniya təşkil etməsi** ən öncül yerdə olmaqla, çox böyük tərbiyəvi əhəmiyyətə malikdir. Təbiətə, onun canlı sərvətlərinə – flora və faunaya insanların qəddarlıqla yanaşması, heyvanların onların zülmündən qan ağlaması, «**Yer üzünün əşrəfi**» sayılan insanın «**yırtıcı vəhşiyyə**» çevrilməsi, ekoloji tarazlığın pozulması həmişə şairi narahat etmiş və onu hiddətləndirmişdir:

**Hər maral ovçunun zülmündən qaçar,
Yırtıcı vəhşidir hələ insanlar
Çöldə bir şux ceyran düşməyir ələ,
İnsandan, sığınır, dağa, kühülə.**

Nizami Gəncəvi təbiətə və onun bütün amillərinə tam, vahid bir sistem kimi baxmaqla, bütün canlılara eyni münasibət göstərmiş və onları eyni dərəcədə qiymətləndirmişdir:

**Üstünlükdə varlığın birincidir dünyada,
Həm canlı da sənin tək bir incidir dünyada.**

Qlobal sosial-ekoloji dünyagörüşünün əsl mahiyyəti məhz Nizami yaradıcılığının ən səciyyəvi cəhəti olmuşdur. Şairin fikrincə Məcnun öz dövrünün ən humanist, ağıllı və kamil adamı olmaqla, başqalarından fərqli olaraq heyvanlarla, xüsusilə yırtıcılarla dünyanın ən əziz varlıqları kimi ünsiyyət yaratmış, heyvanlar isə onun müdafiəçilərinə çevrilmişdir. Göründüyü kimi N.Gəncəvi poeziyası insanların humanizm, insanpərvərlik, xeyirxahlıq ruhunda tərbiyə olunmasına və ideal cəmiyyətin inkişafı üçün yararlı fəaliyyət göstərməsinə çox böyük yer vermiş, onları yüksək mənəviyyat amilləri saymışdır. N.Gəncəvi «**Xosrov və Şirin**» poemasında «**Fərhadın Şirinin eşqi ilə çölə düşməsi**» hissəsində sevgilisinin həsrətinə tab gətirə bilməyən Fərhadın Şirinin gəzdiyi yerlərlə təsəlli tapmasını və heyvanların onun dərdinə şərikin olmasını çox yüksək dəyərləndirmişdir.

Dahi M.Fizuli «Leyli və Məcnun» poemasında Məcnunun səhrada heyvanlarla ünsiyyətdə olmasını heç də təsadüfən təsvir etməmişdir.

Azərbaycan poeziyasının sərkərdəsi böyük Səməd Vurğun çöllərə,

düzənliklərə, gözəllik verən «Ceyran» şeri timsalında üzünü ovçulara tutaraq deyir:

Ovçu, insaf eylə keçmə bu düzdən

O çöllər qızını ayırma bizdən!

Qoyma ağrı keçə ürəyimizdən

Qıyma öz qanına boyana ceyran!

Nə gözəl yaraşır Muğana ceyran!

Azərbaycanda ekologiya elminin banisi, dünya şöhrətli alim akademik Həsən Əliyev «**Həyəcan təbili**», «**Təbiətin keşiyində**» və s. əsərlərində təbiət-cəmiyyət münasibətində yaranan disbalansın artıq pik nöqtəsinə çatmasından çox narahat olmuş və bütün insanları «**Həyəcan təbili**»nin səsini eşitməyə və müvafiq nəticə çıxarmağa çağırmış, onları ekoloji durumun qorunub saxlanması və bərpa üçün ayağa qaldırmışdır. «**Təbiətə bir zərbə vurana o, min zərbə ilə cavab verəcək, bir balta endirənə isə min balta endirəcəkdir**» (Həsən Əliyev). Dünya şöhrətli alim, Azərbaycan elmini dünyaya tanıtdıran professor Xudu Məmmədov «**Qoşa qanad**» əsərində təbiət və cəmiyyətin bir quşun iki qanadı kimi qarşılıqlı vəhdətdə olduğunu və onların münasibətində ziddiyyətlərə, neqativ hallara yol verilməsini bağışlanılmaz hal hesab etmişdir. «**Təbiətə zülm edən təbiət zindana salacaq, cəhənnəmə göndərəcək və ondan öz qisasını mütləq alacaqdır**» (Xudu Məmmədov). «**Millətdən, dinindən, irqindən asılı olmayaraq təbiət hamı üçün bəşəriyyətin ümumi evidir. Onu göz bəbəyi kimi qorumaq isə hamının müqəddəs borcudur. Ona nankorluq münasibəti öz ailəsinə qarşı nankorluqdur**» (Ələddin Əsgərov). XX əsrin ikinci yarısında bu ideya təbiətlə cəmiyyətin qarşılıqlı əlaqəsinin müasir problemi kimi özünü bir daha büruzə verdi. Lakin müasir ekoloji vəziyyəti keçmişdəki kimi başa düşmək olmaz, çünki hazırda əvvəllər heç mövcud olmayan və ya məhdud şəkildə təzahür edən problemlər yeni keyfiyyət kəsb etmişdir. Müasir dövrün xüsusiyyətlərini – ümumdünya milli azadlıq hərəkatı, bu hərəkat nəticəsində yeni dövlətlərin əmələ gəlməsi, bütövlükdə ümumdünya tarixi prosesin sürətlənməsi, dünya əhalisinin sürətlə artması, iri sənaye qovşaqları və şəhərlərin sürətli inkişafı, elmi-texniki inqilabın çox sahəli tərəqqisi, insanların mədəni və təhsil səviyyələrinin artması, onlarda şüurun və siyasi yetkinliyin yüksəlməsi təşkil edir. Elmi-texniki tərəqqi insanların getdikcə artan tələbatının ödənilməsi məqsədilə onların təbiətə təsir dairəsini daha da genişləndirmişdir. İnsanın təsir dairəsi təkcə biosfer, hidrosfer və atmosferlə məhdudlaşmayaraq kosmik fəzaya da nüfuz etdi. Müasir dünya təsərrüfatında yeni növ məhsulların istehsalı artmışdır. Son 25 il ərzində inkişaf etmiş sənaye ölkələrində əvvəllər istehsal olunmayan yeni məhsul növləri buraxılmışdır ki, bu da ümumi məhsul çeşidinin 50%-ni keçmişdir. Bu istiqamətdə kimya və energetika sənayesi xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Dünya təsərrüfat sistemində energetikanın geniş tətbiqi insanın ətraf mühitə təsirini gücləndirir. Energetika sənayesinin hədsiz inkişafı bərpa olunmayan təbii ehtiyatların istehlakı və bərpa olunan ehtiyatlardan intensiv istifadəni gücləndirilmiş, ətraf mühitə külli miqdarda istiliyin, transformasiyaya uğramış maddələrin, aerosol hissəciklərinin, insan

orqanizminə və ətraf mühitə təhlükəli təsir göstərən maddələrin daxil olması ilə nəticələnmişdir. Son elmi-texniki məlumatların ümumiləşdirilməsi göstərir ki, ətraf mühitin çirklənməsinin əsas mənbəyi «**klassik**» **energetika (45%)** və **kənd təsərrüfatıdır (40%)**, qalan çirklənmə isə **sənaye və kommunal məişət tullantılarıdır (15%)**. Tullantı növlərinin əsas hissəsini isə tüstü mənşəli qazlar **(50%)** və **fekal (24%) tullantılar** təşkil edir. Bununla yanaşı müasir elmi-texniki tərəqqinin nailiyyətləri vasitəsilə bu zərərli təsirlərin aradan qaldırılması imkanları da genişlənir. Elmi-texniki tərəqqi nəticəsində əmək məhsuldarlığı artır, insanların tələbatının ödənilməsi və istehsalda istifadə olunan təbii xammala qənaət olunması imkanı yaranır. Məsələn, emal sənayesi məhsulunun 1% artımına ilkin xammalın 0,45% artımı müvafiq gəlir, daha doğrusu, elmi-texniki amil ilkin xammalın fiziki həcmnin 10% qənaətinə imkan verir. Gələcəkdə tətbiq edilən yeni texnologiya üsulları bu qənaəti daha da artır (Novikov İ.V., 2003; Korobkin V.İ., 2004, Nikanorov A.M., Xorujaya T.A., 2003) bütün dünyada təbiətdən istifadənin bir sıra yeni problemləri ortaya çıxmış və ənənəvi köhnə problemlər kəskinləşmişdir. Gözlənilməsinə görə mineral ehtiyatlardan istifadənin dünya üzrə inkişafının müasir sürəti şəraitində onun fiziki həcmnin ikiqat artması 30 ildən bir təkrarlanacaqdır. Yanacaqdan istifadənin ikiqat artması isə daha qısa müddəti əhatə etməlidir. İstehsalın və emalın belə sürətli artması ilə əlaqədar olan tullantıların da həcmnin sürətlə artması ətraf mühitin çirklənməsinə və ekoloji disbalansa gətirib çıxara bilər. Ətraf mühitin hədsiz dərəcədə çirklənməsinin səbəbi **müasir istehsalın sürətidir**. Əvvəllər maddi istehsalın və şəxsi istehlak tullantılarının əsas hissəsini üzvi maddələr təşkil edirdi ki, bunlar ya mühitdə assimilyasiyaya uğrayır, ya da həddən artıq toplandıqda və onların saxlanması qaydalarına düzgün riayət edilmədikdə müxtəlif infeksiya xəstəliklərin yayılmasına səbəb olurdu. Hazırda bu tullantılara təbiətdə normal quruluşlu olmayan mürəkkəb üzvi birləşmələr (plastik kütlələr), sənaye, məişət tullantıları və kənd təsərrüfatında istifadə olunan kimyəvi maddələr (pestisidlər, herbisidlər və s.) əlavə olunmuşdur. Mühitdə toplanan, təbii dövrandə getdikcə daha çox iştirak edən, ətraf mühiti çirkləndirən bu və ya digər çirkləndirmə mənbələri müəyyən şəraitdə kütləvi zəhərlənmə və qan-damar sistemi xəstəlikləri törədir, insanın sağlamlığı üçün təhlükə yaradır. Bundan əlavə, həmin çirkləndiricilərin bir çoxu kimyəvi cəhətdən aqressiv olub, həm maddi istehsal vasitələrinə, torpağa, inşaat qurğularına, tikintilərə, maşın və avadanlığa, həm də təbii landşaftlara böyük zərər vurur. Texnogen istilik kimi istehsalın bəzi tullantıları daha geniş miqyasda təsir edərək bəzən təbii şəraiti, əsasən hava-iqlim şəraitini dəyişdirə bilər.

Son illər havada oksigenin miqdarı azalmış, CO₂ isə xeyli artmışdır. Metalların əridilməsində, reaktiv təyyarə və digər nəqliyyatlarda xeyli O₂ istifadə edilir. Məsələn, bir reaktiv təyyarə 7 saat ərzində 35 t O₂ və ya berton poladın əriməsinə 10 min adamın istifadə etdiyi qədər O₂ sərf olunur. (Akimova G.A., Xaskin V.V., 2002). Bioloji mübadilənin əsasını su, kimyəvi elementlər, enerji təşkil edir. İnsan öz fəaliyyəti ilə bu mübadiləyə təsir göstərir, onu gücləndirir və ya ləngidir. Təbiətdə maddələr dövrəni canlı

orqanizmlərlə əlaqədardır. İnsanlar hələ çox qədimdən cəmiyyətlə mühitin qarşılıqlı əlaqəsindəki qanunauyğunluqları dərk etməyə çalışmışlar. Qədim yunan alimi Strabon cəmiyyətin həyatdakı rolunu coğrafi determinizmlə (latınca-müəyyən etmək deməkdir) izah etməyə çalışırdı. XVIII əsrdə məşhur fransız sosioloqu Ş.Monteskye (1689-1755) bu fikri inkişaf etdirərək belə bir nəzəriyyə irəli sürmüşdür ki, **hər bir xalqın mənəvi siması ölkənin iqlimi, torpağın münbitliyi və ərazinin böyüklüyü ilə sıx əlaqədardır.** Bəşəriyyətin inkişaf tarixi göstərir ki, coğrafi determinizm cəmiyyətlə təbiətin qarşılıqlı münasibətini birtərəfli izah edir. Təbii şəraitin insan orqanizminə spesifik təsiri cəmiyyətin inkişaf qanunauyğunluqlarının mahiyyətini müəyyən edə bilməz. Təbii aləm istehsalın və ictimai həyatın inkişafı ilə sıx əlaqədardır. Cəmiyyətin inkişafı eyni zamanda onun təbiətə təsirinin güclənməsidir.

Cəmiyyətlə təbiətin qarşılıqlı əlaqəsinin ilkin mərhələsində insanlar təbiətin hazır məhsullarından istifadə edirdilər, heyvanları ovlayır, meyvə, toxum və s. toplayırdılar. İnsanlar təbiətin təbii sığınacaqlarında (mağaralarda) yaşayırdılar və s. Bu dövrün ən mühüm nailiyyətlərindən biri olan oddan istifadə, faydalı bitki və heyvan növlərinin seçilməsi, ibtidai əkinçiliyin və heyvandarlığın əsasının qoyulması insan cəmiyyətinin sonrakı mərhələsində keçid üçün zəmin yaratmışdır. **İkinci mərhələdə (sənayeyə qədər)** əkinçilik intensiv surətdə yəni becərilən torpaq sahələrinin genişləndirilməsi hesabına inkişaf etdirilirdi, sənətkarlıq meydana çıxırdı, ilk şəhərlər və yaşayış məntəqələri yaranır, qoşqu heyvanlarından istifadə olunurdu. Bu mərhələ əslində bəşəriyyət tarixinin qədim, orta əsrlər dövrünü əhatə edir. Həmin mərhələnin ən əsas nailiyyətlərindən biri o dövrdə insan və heyvanların əzələ enerjisindən, küləyin və suyun gücündən istifadə edilməsi idi. Beləliklə, insanlar təbii ehtiyatlardan lazımınca istifadə etməyə başlayırdılar. Təbiətlə cəmiyyətin qarşılıqlı təsirini və əlaqəsini daha da gücləndirən amillərdən biri buxar və elektrik enerjisindən geniş istifadə olunması idi. Elmi-texniki tərəqqinin sonrakı inkişafı cəmiyyətin təbii ehtiyatlara tələbatını daha da artırmış, insanın təbiətə təsirini gücləndirmişdir. Hazırda bu təsirin gücü planetimizin təbii proseslərinin (külək, su, istilik balansı və s.) gücü ilə müqayisə olunacaq dərəcəyə çatmışdır. Akademik V.İ. Vernadskinin sözləri ilə desək, **«bəşəriyyət ümumiyyətlə götürüldükdə, güclü ekoloji qüvvəyə çevrilmişdir».**

Bəşəriyyətin inkişafının **üçüncü-sənaye mərhələsi** çox mühüm ictimai və iqtisadi proseslə səciyyələnir. Bu mərhələdə insanın təbiətə təsiri daha güclü olub, təbii sərvətlər asan və tez istifadə olunub, təbii ehtiyatlar tükənməyə başlayıb. Buna görə də bəzi regionlarda və ya ərazilərdə müəyyən xammal çatışmazlığı aşkara çıxır. Nəhayət, həyatımıza «atom» zəncirvari reaksiyası daxil oldu, okeanlara və kosmosa nüfuz edildi. 1939-cu il fevralın 24-də Kolumbiya Universitetindəki iclasda Nils Bor E.Ferminin dediyi söz – **«Zəncirvari reaksiya (sistemli nüvə reaksiyası) insanların gələcək taleyini həll etdi».** Həyatımıza atom daxil oldu, dünyanı fəlakət bürüdü, 1945-ci ildə Yaponiyada Xirosima və Naqasakidə partlayan atom bombalarının törətdiyi faciələr, daha sonra Yer kürəsinin müxtəlif regionlarında baş

verən atom elektrik qəzaları, atom nüvə silahlarının havada, torpaqda, suda sınaqdan keçirilməsi, istehsalat və texnogen qəzalar, uzaq mənzilli silahlar, kosmosun silahlandırılması və s. mühitimizi təhlükə altına aldı. 70-80-ci illərdə dünyanın hər yerindən həyəcan siqnalı, dəhşətli fəryad səsləri gəldi: «atom nüvə silahlarının sınaqdan keçirilməsi dayandırılın, silahlar azaldılın», AES-ların tikilməsi təxirə salınsın və s. Yaşadığımız mühit (su, hava, torpaq) nüvə silahlarının tullantıları ilə o qədər çirklənib ki, bunların təmizlənməsi üçün əlli, yüz il belə kifayət etməz. Bu maddələr artıq qidalanma zəncirinə qoşulub bütün canlıların orqanizminə hopmuşdur. Həmin maddələr canlı aləmin inkişafına öldürücü təsir göstərdiyi üçün onlarla mübarizə bəşəriyyətin əsas problemi olmuşdur. Keçmiş SSRİ-nin çox sürətlə inkişaf etməsi digər dövlətləri lərzəyə gətirdiyindən dövlətlər arasında soyuq silahlarla silahlanma və termonüvə reaksiyalarından geniş istifadə edilməsi üzrə 50 il müddətində sanki yarış getməyə başladı. Bu işə bəşəriyyətə çox ağır başa gəldi. Yalnız SSRİ dağıldıqdan sonra həmin yarışa son qoyuldu. XX əsrin ikinci yarısında Atlantik və Sakit okeanlarında, Karib dənizində və onların sahillərində çox güclü sunamilər, fırtınalar, qasırğalar, tufanlar baş vermiş, milyonlarla insanların ölümünə və böyük iqtisadi zərərə səbəb olmuş, təbiət sanki həmin ərazilərdə (ABŞ-ın bəzi ştatları, Yaponiya, Meksika, Avstraliya və s.) insanlardan qisas almışdır. Okean və dənizlərdə suyun hərarəti 27⁰C-dən çox olduqda atmosferdə su buxarlarının miqdarı artır, hava cərəyanı güclənir, qasırğa, fırtına və sunamilər baş verir.

2.2. Təbiət-cəmiyyət münasibətlərinin sosial-ekoloji aspektləri

«Mən dünyanın çox ölkəsində olmuşam. Lakin Qafqazın təbiəti qədər gözəl, romantik, dilbər guşələrinə rast gəlməmişəm».

(Akademik HƏSƏN ƏLİYEV)

*“Yerlərə baxıram baxçalı-bağlı,
Göylərə baxıram qapısı bağlı,
Kainat ixtiyar, sirli, soraqlı,
Əzəldən yaranmış tamaşa dünya”.*

(SƏMƏD VURĞUN)

İnsanla ətraf mühit arasındakı qarşılıqlı münasibətlərin müasir vəziyyətini dərinləndirən dərk etmək üçün bəşəriyyətin inkişafında insan-təbiət əlaqələrinin tarixi və sosial-fəlsəfi mahiyyətinə diqqət yetirilməlidir. Məlumdur ki, bəşəriyyət sosial-bioloji növ olub, sivilizasiya adlanan mürəkkəb sosial, siyasi, iqtisadi və mədəni sistemdən ibarətdir. Bəşər cəmiyyətində insan sosial-bioloji orqanizm kimi fasiləsiz maddələr mübadiləsi, enerji və informasiya əsasında öz sosial-ekoloji mühitində yaşayaraq inkişaf edir. İnsan öz həyatı tələbatlarını və funksiyalarını ödəmək üçün müəyyən temperatur şəraitini saxlamaq, nəfəs alma və qidalanma yolu ilə fasiləsiz olaraq müxtəlif maddələrə və enerji axınına zəruri olaraq ehtiyac duyur əsas maddələr kütləsini və enerjini başqa

canlılardan və Günəş enerjisi hesabına bitki orqanizmlərinin sintezləşdirdiyi üzvi maddələrdən alır. Bu qayda ilə insanla təbiət arasında fasiləsiz mübadilə prosesi gedir. İnsanla-təbiət arasındakı fasiləsiz mübadilə prosesi həm insanın özünün, həm də onun yaşayış mühitinin dəyişməsinə və inkişafına səbəb olur. İnsan təbiət daxilində təkcə bioloji növ kimi deyil, həm də cəmiyyət kimi bərqərar olduqda onların arasındakı qarşılıqlı münasibətlərin mahiyyəti daha mürəkkəb xarakter alır. Məsələn, bəşər inkişafının ilkin pilləsində insanın enerji israfı və maddələr mübadiləsi ancaq təbii obyektlərdən (su, hava, bitki və heyvanat aləmi, və s.) istifadə xarakteri daşıyırdı. Bəşər sivilizasiyası inkişaf etdikcə insan-təbiət münasibətlərində yeni komponentlər meydana gəlməyə başladı. Bu komponentlər yeni qida və geyim növləri əldə edilməsi üçün təbii obyektlərdən istifadənin genişlənməsi ilə müşayiət edildi. Cəmiyyət inkişaf etdikcə insan həyatı üçün zəruri olan yeni yaşayış vasitələrinin istehsalı insanın təbiətə təsirini getdikcə genişləndirməyə başladı. Son illərdə ictimai və təbiət elmlərinin qovuşuğunda yeni elmi istiqamətlər meydana gəlmişdir ki, bunlardan da biri sosiötəbii tarix adlanır. Bu elmi istiqamət insan-təbiət münasibətlərinin nəzəri əsaslarının sosial-fəlsəfi aspektdə öyrənilməsində mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Öz elmi-tarixi köklərinə görə cəmiyyətin sosiötəbii tarixi L.N.Qumilyovun etnogenez təliminə əsaslanır. Bu təlimə görə L.N.Qumilyov etnogenezi **“Yer biosferasında dərin proses, etnosu isə sosiötəbii tarixi öyrənən əsas kateqoriya”** hesab edirdi. Onun təliminə görə hər bir etnos müxtəlif landşaft ekosistemlərində insanın adaptasiyasının orijinal formasıdır. Bu baxımdan landşaft ekosistemləri, nəinki insana təsir edən, həm də onu qidalandıran mühitdir. Müasir dövrdə mövcud olan insan-təbiət münasibətlərinin formalaşması prosesində meydana gələn **«cəmiyyət-texnika-istehsalat-təbiət»** münasibətlər sistemi mühüm rol oynamışdır. Bəşər cəmiyyətinin indiki mərhələsində «insan-təbiət» münasibətlərinin öyrənilməsinin aktuallığı müəyyən dərəcədə elmi-texniki, sosial-iqtisadi inkişafın sürəti ilə və Yer kürəsində demoqrafik partlayış təhlükəsinin artması ilə əlaqədardır. Digər tərəfdən tarixi prosesin indiki mərhələsində artıq insan təbiətin güclü amilinə çevrilmişdir. Mütəxəssislərin fikrincə, insanın təbiətə təsir dərəcəsi sosial-iqtisadi inkişaf çərçivəsində həndəsi silsilə ilə artır. Buradan belə bir nəticə çıxır ki, sosial-iqtisadi inkişaf ətraf mühitin çirklənməsi arasındakı əlaqə birbaşa deyil, sosial amillər vasitəsilə ifadə olunur. Bu baxımdan müasir dövrdə planetin ekosistemində insanla ətraf mühit arasındakı qarşılıqlı münasibətlərin təkamülünün araşdırılması üçün bu münasibətlərin tarixən formalaşması prosesinə diqqət yetirilməsi zəruridir. Çünki, insan-təbiət münasibətlərinin tədqiq edilməsində insan tələbatları əsas yer tutur. İnsan tələbatlarının formalaşması isə tarixi təkamül nəticəsində baş vermişdir (Rasim Sarıyev, 2004). Buna görə də insan-təbiət münasibətlərinin mənəvi-hüquqi statusunun formalaşması üçün yeni tələbat və istehlak metodlarının yaradılması əsas şərtlərdən biridir. Beləliklə, insan-təbiət münasibətlərində tələbatların rolunun tarixi aspektdə öyrənilməsi xüsusi aktuallıq kəsb edir.

Yer kürəsinin ən gənc sakini olan insan planetimizin ekoloji sisteminə

təxminən 3,5 milyon il bundan əvvəl daxil edilmişdir. Bəşər həyatının ilk dövrlərində Yer kürəsində başqa heyvan və bitki növləri ilə müqayisədə insanların sayı az olduğuna görə onların təbiətə təsiri çox zəif olmuşdur. Tarixin müəyyən inkişaf pilləsində bəzi insan populyasiyaları əlverişli təbii şəraitdə köçəri həyat tərzindən oturaq həyat tərzinə keçdilər və əkinçiliklə məşğul olmağa başladılar. Əkinçiliyə keçilməsi maldarlığa nisbətən təbii biosenozların daha çox əhəmiyyətli şəkildə dəyişməsinə səbəb olmuşdur. **Biosenoz -biosferin konkret bir hissəsində müxtəlif növlü canlıların qarşılıqlı həyat birliyi.** Biosenozda canlıları birləşdirən qohumluq əlaqələri deyil, həyatın tələbləri əsas rol oynayır. İnsanların əkinçiliklə məşğul olması üçün meşələrin qırılması və yandırılması, yeni irriqasiya sistemlərinin yaradılması təbii landşaftları kökündən dəyişdirmişdir. Əkinçiliyə başlayan insanlar öz fəaliyyətləri ilə o dövrdə mövcud olan təbii tarazlığı pozaraq yeni ekosistemin - aqrosenozun təməlini qoydular. **Aqrosenoz - insan tərəfindən kənd təsərrüfatında formalaşan biosenoza deyilir.** Aqrosenozun yaradılması - müxtəlif aqrotexniki tədbirlərin (meliorasiya, torpağın becərilməsi, gübrə və pestisidlərdən istifadə, kənd təsərrüfatı bitkilərinin yeni növlərinin yetişdirilməsi, hazır məhsulun yığılması və s.) həyata keçirilməsi yolu ilə baş vermişdir. Bəzi kənd təsərrüfatı bitkiləri insanın yaratdığı antropogen şəraitə uyğunlaşmış, bəziləri isə həm əkinçiliyə, həm də ətraf mühitə ziyan vurmuşdur. Bunun nəticəsində torpaq deqradasiyaya uğramış, yeraltı və yerüstü sular çirklənmiş, su hövzələri evtrofikasiyaya (suya tökülən üzvi birləşmələrin çoxalması nəticəsində suyun bioloji çirkləndirilməsi) uğramışdır. Əhalinin sıx yaşadığı ərazilərdə və əkinçiliyin arxaik üsulla həyata keçirildiyi bölgələrdə təbiətə daha çox zərər vurulmuşdur. Beləliklə, Yer kürəsində insanların uzun illər boyu əkinçilik fəaliyyəti nəticəsində onların təbiətə təsiri daha da dərinləşmişdir. İnsanla - təbiət arasındakı qarşılıqlı münasibətlərin ilkin mərhələsi əsasən insanların təbii yaşayış mühitinə uyğunlaşması üçün təbiət məhsullarının əldə edilməsi ilə xarakterizə olunurdu. Bu mərhələdə insan elə təbii ehtiyatlardan istifadə edirdi ki, onların mənimsənilməsində texniki vasitələrə ehtiyac olmurdu. Əvvəllər və primitiv ovçuluq təsərrüfatı qədim insana ətraf mühitlə harmonik yaşamağa imkan verirdi. Lakin, sonralar adi bioloji mövcudluğu təmin etmək üçün müəyyən təbii mühitdə heyvanların kortəbii şəkildə ovlanması və yeməli bitkilərdən istifadə, getdikcə ərzaq çatışmazlığına, aclığa, xəstəliklərin və ölüm hallarının çoxalmasına səbəb olmuşdu. Bu vəziyyət bəşər tarixində ilk ekoloji böhran - **«konsumentlərin böhranı»** hesab olunur. Tarixən insan-təbiət münasibətlərində yaranmış bu ilk böhrandan insanlar köçəri həyatdan - oturaq həyata, ovçuluqdan - əkinçilik və maldarlığa keçməklə çıxdılar. Ovçuluqdan - əkinçilik və maldarlığa keçilməsi insan-təbiət münasibətlərində ilk ekoloji inqilab hesab olunur (R.Sarıyev, 2004). Bəzi mütəxəssislər qədim insanların oturaq sivilizasiyaya keçməsinə müasir cəmiyyətimizin başlanğıcı hesab edirlər. Əkinçiliyə keçilməsi əvvəlki dövrlə müqayisədə bir tərəfdən insanın yaşayış səviyyəsini, həyat tərzini, məişət mədəniyyətini dəyişdirdi, digər tərəfdən təbiətə antropogen təsiri artırdı, təbiət obyektlərinin dəyişdirilməsini sürətləndirdi. İnsan-təbiət

münasibətlərinin ikinci mərhələsi aqrar mədəniyyətin meydana gəlməsi və inkişafı ilə əlaqədardır. Aqrar mədəniyyət, maddi istehsalın əsasını əkinçilik və maldarlıq təşkil etdiyi dövrdən formalaşmağa başlamışdır. Aqrar mədəniyyət dövrü insanların kənd təsərrüfatı istehsalı ilə məşğul olduğu vaxtdan (b.e. 8 min il əvvəl) sənaye istehsalı dövrünə (XVIII əsrin ortalarına) kimi geniş bir tarixi mərhələni əhatə edir. Bu dövrdə əkinçiliyin inkişaf etdirilməsi ilə yanaşı ev heyvanlarının əhəlləşdirilməsinə də başlanmışdır. Mütəxəssislərin fikrincə, əkinçilik və maldarlıq ilk əvvəl Şərqi Asiya (Şumer) və Şimali Afrikada (Misir) meydana gəlmiş, sonralar isə Cənub-Şərqi Asiya, Mərkəzi Amerika, Avropa və s. bölgələrə yayılmışdır. İnsan-təbiət münasibətlərinin getdikcə mürəkkəbləşməsi hər-hansı bir tarixi dövrdə insanların həyatı tələbatının dəyişilməsi ilə əlaqədar olmuşdur. Məsələn, köçərilikdən oturaq həyata keçilməsi uzunmüddətli və davamlı mənzillərin tikilməsinə tələbat yaratmışdır. Bu tələbat öz növbəsində yeni tikinti materiallarının əldə edilməsini zəruri etmişdir. Tikinti materiallarının əldə edilməsi tarixən təbiətdən istifadənin müəyyən mərhələsini təşkil edir. Əkinçilik mədəniyyətinin inkişafı kənd təsərrüfatı və ərzaq məhsullarının çoxalması, bu məhsulların uzunmüddətli istifadə üçün saxlanılmasını tələb edirdi. Bu tələbat da kənd təsərrüfatı məhsullarını uzun müddət saxlamağa imkan verən saxsı (keramika) qabların hazırlanmasına ehtiyac yaratmışdır. Bu proses qədim dövrlərdə dulusçuluq sənətinin inkişafını zəruri etmişdir. İnsan-təbiət münasibətləri kontekstində müxtəlif tarixi mərhələlərdə insanların orta ömür müddəti də müxtəlif olmuşdur. Belə ki, B.B.Proxorovun fikrinə görə, əkinçilik mərhələsində əvvəlki dövrlərdə ömür müddəti qida məhsullarının kəmiyyəti ilə müəyyən olunurdusa, əkinçilik mərhələsində xəstəliklər insanların ömür müddətinin müəyyənləşməsində tənzimləyici amilə çevrilmişdir. Deməli, əkinçilik və maldarlıq həm, ətraf mühitin, həm də insanların məişət-təsərrüfat şəraitinin dəyişilməsinə təsir edərək qədim əkinçi-maldar icmalarında müxtəlif xəstəliklərin yaranmasında da müəyyən rol oynamışdır. Bu baxımdan B.B.Proxorov qeyd edir ki, əkinçilik və maldarlığın inkişafı bu yaşayış məskənlərində əhalinin sanitar vəziyyətinin pisləşməsinə gətirib çıxarmışdır. Yaşayış məskənlərinin ətrafında ərzaq qalıqları, müxtəlif tullantılar, zibillər toplanmışdır ki, bunlar da torpağın, su hövzələrinin çirklənməsinə və infeksiya mənbələrinin genişlənməsinə səbəb olmuşdur. Yaşayış məskənlərinin ətrafında yaranmış zibilliklər və ərzaq anbarları təhlükəli infeksiya mənbələri olan bəzi vəhşi heyvanların bura axışmasına şərait yaradırdı. Nəticədə infeksiya daşıyıcıları vəhşi heyvanlardan əhlilləşdirilmiş ev heyvanlarına keçirdi ki, bütün bunlar qədim insanlar arasında kütləvi ölümlə nəticələnən müxtəlif yoluxucu xəstəliklərin çoxalmasına şərait yaradırdı. Digər tərəfdən, uzun müddət saxlanılan ərzaq məhsullarının düzgün emal edilməməsi də ölümlə nəticələnən qida zəhərlənmələrini genişləndirmişdi. İnsan-təbiət münasibətləri hər bir tarixi dövrdə spesifik xarakter daşmışdır. Bu tarixi dövrlərə diqqət yetirək. İnsanın təbiət haqqındakı təsəvvürlərinin inkişafında əhəmiyyətli tərəqqi tarixi baxımdan əsasən antik dövrdə (b.e.ə. VI - V əsrlərdə) baş vermişdir. Antik dövrün mifologiyasında əsas personajlar insanlara oxşayan

Allahlar idi. Tarixin bu dövründə bəşəriyyət elmin inkişafında böyük nailiyyətlər əldə etmişdir. Antik dövrdə əkinçiliyin və dənizçiliyin inkişafı müəyyən elmi nəticələrə əsaslanırdı. Bu dövrdə insanlar özlərini təbiət daxilində güclü bir varlıq kimi dərk edirdilər. İctimai inkişafın müəyyən pillələrində insan - təbiət münasibətlərinin gərginləşməsində demoqrafik amillər də müəyyən rol oynamışdır. Tədqiqatçıların fikrinə görə IX əsrdə Yer kürəsinin əhalisi təxminən 250 milyon olmuşdur. Bu əsr tarixdə durğunluq, müharibələr, quraqlıqlar və epidemiyalar əsri kimi qeyd edilir, xəstəliklər və kütləvi ölümlərlə səciyyələnir. X - XIII əsrlər isə bəşər tarixində tərəqqi və əhali artımı dövrü kimi xarakterizə edilir. Lakin, XIII əsrin sonu XIV əsrin əvvəllərindən başlayaraq Yer kürəsinin bir çox bölgələrində əhali artımı kəskin şəkildə azalmağa başladı. Məsələn, bu dövrdə 100 il ərzində Çinin əhalisi 50 milyondan çox azalmışdır. Əhali artımında nəzərə çarpacaq azalma Hindistanda və Avropa qitəsində də baş vermişdir. Nəticədə Yer kürəsində əhalinin sayı 1200-cü illə müqayisədə 1400-cü ildə xeyli azalmışdır. Alimlər əhalinin sayının bu şəkildə azalmasının əsas səbəbini həmin dövrdə geniş yayılmış tıpaq və s. yoluxucu xəstəliklərlə izah edirlər. Lakin, demoqrafik artımın azalmasında, təkcə yoluxucu xəstəliklərin əsas səbəb kimi göstərilməsini kifayət hesab etmək olmaz. B.B.Proxorov qeyd edir ki, aqrar mədəniyyət şəraitində əhali artımı hər hansı bir dövrdə kənd təsərrüfatının məhsuldarlıq artımını qabaqlayır. Buna misal olaraq, XV əsrdə əhalinin aclıq həddində yaşadığını və qidalanmanın keyfiyyətsiz olduğunu göstərmək olar. Bu dövrdə əhali artımı labüd olaraq azalmış və insanların yaşayış vasitələri ilə təminatı zəifləmişdir. XV əsrdən sonra əkinçilik texnikasının təkmilləşməsi hesabına bəşəriyyət ərzaq məhsullarının istehsalını artırmış və bunun əsasında əhali artımının stabilliyinə nail olmuşdur. İstehsal prosesində axar suyun və küləyin gücündən geniş istifadə edilməsi feodalizm dövrü üçün xarakterikdir. Bu dövrdə kənd və şəhər yerlərində, xüsusən un istehsalında, dəyirmanların işlədilməsində su və külək mühərriklərinin tətbiq edilməsi geniş miqyas almışdır. Cəmiyyət həyatında enerji mənbəyi kimi onlardan daha çox istifadə edilirdi. Orta əsrlərdə bəşəriyyətin enerji məsrəfi antik dövrlə müqayisədə 7 dəfə, orta əsrlərin sonlarında isə bu göstərici daha 3 dəfə artmışdır. Bəşəriyyət tərəfindən enerji məsrəfinin dinamikasının artması təbii ehtiyatlardan istifadənin sürətlənməsinin nəticəsi idi. Tarixi təkamülün bu prosesi öz növbəsində insan təbiət münasibətlərinin getdikcə gərginləşməsinə gətirib çıxarmışdır. Orta əsrlərdə şəhərlərin inkişafı və genişlənməsi intensiv xarakter almışdır. Bu dövrdə şəhərlərin ərazisi böyük olmasa da, şəhərlərdə məskunlaşanların sayı həddən çox idi. Bu cəhətdən Orta əsr şəhərlərindəki əhalinin sıxlıq səviyyəsini göstərən statistik rəqəmlərə diqqət yetirək. Rus alimi B.B.Proxorovun fikrinə görə, orta əsrlərdə Əlcəzair şəhərinin köhnə kvartalında əhalinin sıxlığı 1 km²- da 200 minə çatırdı ki, bu da müasir Dehli şəhərinin köhnə rayonlarında yaşayan əhalinin sıxlığından (1 km² - da 150 min) çox idi. Məlumdur ki, orta əsrlərdə Qərbdə Xristianlıq, Şərqdə isə İslam dini insanların ictimai fəaliyyəti və mənəviyyatının formalaşmasında mühüm rol oynamışdır. Bu dövrdə insan--təbiət münasibətləri də müəyyən dərəcədə dini kitablarda irəli sürülən

müddəalara uyğun şəkildə formalaşmışdır.

İntibah dövründə (XV - XVII əsrlərdə) ictimai münasibətlərdə insan şəxsiyyəti ön plana çəkilməyə başladı. Bu dövrdə mədəniyyət dünyəvi xarakter daşımağa, insan dini doqmatizmin təsirindən xilas olmağa, teosentrizmin yerini tədricən antroposentrizm və humanizm tutmağa başladı. Böyük coğrafi kəşflər, Qaliley və Kopernikin elmi mülahizələri təbiət və kainat haqqında insanın təsəvvürlərini müəyyən qədər dəyişdirdi, insanla təbiət arasındakı münasibətlərin dərk edilməsində keyfiyyətə yeni mərhələ başlandı. Bundan sonra təbiəti dərinlən öyrənməyə daha çox maraq göstərən insanlar təbiətin öyrənilməsində ingilis filosofu F.Bekonun etdiyi elmi metodlardan istifadə etməyə başladılar. Tədqiqatçılar insan-təbiət münasibətlərində sənaye dövrünün başlanmasını adətən kapitalist istehsal üsulunun tam qələbəsinin (XVIII əsrin 2-ci yarısı) başa çatması ilə əlaqələndirirlər. Bu dövr iri maşın sənayesinin yaranması və sürətli inkişafı ilə xarakterizə olunur. XIX əsrin ortalarında sənayenin sürətlə inkişafı faydalı qazıntıların - dəmir filizi və daş kömürün çıxarılmasına tələbatı artırmışdır. Daş kömürün çıxarılmasına tələbatın artması əsasən buxar mühərriklərində və çuqun istehsalında istifadə ilə şərtlənirdi. Daş kömür hasilatı o dövrdə, bütün iqtisadiyyatın inkişafını müəyyən edirdi. İnsan-təbiət münasibətlərinin sosial-ekoloji mahiyyətini araşdırarkən «**ətraf mühit**» və «**ətraf təbii mühit**» anlayışlarına xüsusi diqqət yetirmək lazımdır. «**Ətraf təbii mühit**» anlayışı təbii komponentlərdən ibarət olub, maddi cisimləri (su, hava, bitki və heyvanat aləmi, torpaq, mikroorqanizmlər, minerallar, kosmos və s.), təbii hadisələri (işıq, istilik, radioaktivlik, qravitasiya, elektrik, səs və s.) və təbii prosesləri (geoloji, kosmik, iqlim, bioloji və s.) özündə birləşdirir. «**Ətraf mühit**» anlayışı isə insanları əhatə edən bütün təbii mühiti, eyni zamanda, tarixi inkişaf prosesində insanlar tərəfindən yaradılmış maddi sərvətlər və sosial-iqtisadi komponentləri əhatə edir. Ətraf mühiti əhatə edən amillər, o cümlədən, insan tərəfindən yaradılmış maddi mühit öz xarakteri, mahiyyəti və funksiyasına görə şərti olaraq bir neçə yerə bölünür:

- istehsal üçün əsas vasitə olan maşın və alətlər;
- sintetik materiallar və məhsullar (polimer materiallar, plastmas, boyalar, zəhərli kimyəvi maddələr və s.);
- mənzillər, ictimai binalar və istehsalat obyektləri;
- kommunikasiya (nəqliyyat, rabitə və s.) vasitələri və obyektləri;
- istehsalat, nəqliyyat və məişət səsələri;
- sənaye və məişət tullantıları.

İnsan - təbiət münasibətlərinə tarixi və sosial - ekoloji yanaşmanı fəlsəfi cəhətdən ümumiləşdirmək üçün bir çox alimlər ekoloji tarazlığın pozulmasına gətirib çıxaran insan - təbiət münasibətlərini gərginləşdirən üç tarixi mərhələni qeyd edirlər:

Ovçuluq mərhələsi. Bu mərhələdə qədim insanlar ovçuluq və meşələrdə giləmeyvə yığmaq yolu ilə qidalanaraq öz həyatlarını bioloji cəhətdən təmin etmişlər.

Əkinçiliyin yarandığı və inkişafı mərhələsi. Bu mərhələ yeni torpaqların əldə edilməsi, becərilməsi, son nəticədə əhalinin sürətli artımı ilə müşayiət

olunmuşdur.

Sənaye inqilabı mərhələsi. XIX əsrin ortalarından başlayan bu mərhələ əvvəlki mərhələlərlə müqayisədə ətraf mühitin ciddi şəkildə dəyişilməsinə və sosial gərginliklə nəticələnən əlverişsiz ekoloji şəraitin yaranmasına gətirib çıxarmışdır (Məmmədov N.M., Suravegina İ.T., 2000). Əlbəttə, insan - təbiət münasibətlərinin təkamülünü əks etdirən bu fikirlərlə müəyyən qədər razılaşımaq olar. Lakin, XX əsrin IV rübündən başlayaraq sənayenin güclü inkişafı, nüvə sınaqlarının çoxalması, təbiətdə baş verən iqlim dəyişikliklərinin artması, əhalinin sürətli artımı qlobal miqyasda ətraf mühitə antropogen təsiri artırmışdır. Sosial - ekoloji baxımdan XX əsrin sonlarından başlayan bu mərhələni insan - təbiət münasibətlərində 4-cü (informasion-ekoloji) və ən böhranlı mərhələ adlandırmaq olar.



**Şəkil 1. Cəmiyyət və təbiətin qarşılıqlı təsirində 4 dövr
(N.M.Məmmədov, İ.T.Suravegina, 2000)**

Həmin müəlliflərin son illərdə ekoloji böhranı xarakterizə edən fikirləri də dediklərimizə sübutdur. Onlar göstərir ki, «hazırkı şəraitdə 5 milyardlıq bizim müasirlərimizin təbiətə təsiri öz miqyasına görə əvvəlki minillikdəki 50 mlrd. əhalinin təbiətə göstərdiyi təsirə ekvivalentdir. Planetin təkindən çıxarılan xammalın emalı zamanı onun 90 %-i ətraf mühiti çirkləndirən tullantıya çevrilir.» Deməli, biz hazırda insan-təbiət münasibətlərinin tarixi və sosial - ekoloji cəhətdən ən gərgin olan bir dövründə yaşayırıq. Bunu çoxlu faktiki və həyati materiallar da sübut edir.

XX əsrdə yanacaq və enerji istehlakının strukturunda böyük dəyişikliklər baş vermişdir. Yanacaq və enerji istehlakında XIX əsrdən mövcud olan daş kömür mərhələsini XX əsrin ortalarında neft-qaz mərhələsi əvəz etməyə

başladı. Hazırda (XX əsrin sonu XXI əsrin əvvəlində) ilkin enerji istehlakının strukturunda neft - 40 %, daş kömür -32%, təbii qaz - 23 % təşkil edir. Faktlar göstərir ki, əhali artımı və istehsalın genişlənməsi ilə əlaqədar yanacaq hasilatı və enerji istehlakı dinamik olaraq artmaqdadır. Dünyada illik enerji ehtiyatlarının istehlakı 1990-cı ildəki 950 milyon tondan - 2000-ci ildə 23 milyard tona çataraq 25 dəfə çoxalmışdır. Hazırda dünyada neft ehtiyatı 130 - 150 trln ton, daş kömür ehtiyatı - 1 - 1,2 trln. ton, təbii qaz ehtiyatı - 140-150 trln kub metr miqdarındadır. Mütəxəssislərin fikrinə görə, bəşər tarixinin ilkin dövründə insanlar tərəfindən 80-85 mlrd. ton şərti yanacaq məsrəf edilmişdirsə, təkcə XX əsrin II yarısında bu rəqəmin yarısı qədər məsrəf olunmuşdur. Belə ki, son yüz il (1900 - 2000-ci illər) ərzində adambaşına düşən enerji məsrəfi 7,5 dəfə artmışdır. Bu göstəricilər bir tərəfdən insanların sosial vəziyyətinin və həyat tərzinin yaxşılaşdırılmasını əks etdirməklə yanaşı, digər tərəfdən son yüz ildə təbii ehtiyatlardan istifadənin artım dərəcəsini göstərən faktlardır (Nuriyev T.A., Xaskin B.B., 2004). Bəzi əlvan metalların (volfram, molibden, mis, sürmə, qurğuşun, qalay və s.) ehtiyatlarının yaxın 20-30 ilə tükənəcəyi gözlənilir. Faydalı mineral ehtiyatların hasilatı sürətlənməklə yanaşı, həm də onların istehlakı qlobal miqyasda genişlənir.

Qədim və Orta əsrlərdən insanlar əsasən mis, dəmir, qızıl və gümüş hasil edirdilərsə, hazırda planetin əksər bölgələrində elmə məlum olan bütün elementlər hasil edilməkdədir. Təbii ehtiyatların insanlar tərəfindən istehlakının dinamik artması elmi-texniki tərəqqi ilə əlaqədardır. Elmi-texniki tərəqqi isə obyektiv proses olduğu üçün onun qarşısını almaq qeyri - mümkündür. Təbii ehtiyatların təsərrüfat dövriyyəsinə daxil edilməsinin sürəti - istehsalın inkişaf tempi, Yer kürəsində əhəlinin artım sürəti, əməyin enerji təchizatının genişlənməsi, insanların həyat səviyyəsinin yaxşılaşması və başqa obyektiv səbəblərlə əlaqədardır. Bəşər tarixində sadəcə mürəkkəbə doğru uzun bir təkamül yolu keçmiş bu dinamik prosesi geri döndərmək mümkün deyildir. Lakin, təbii ehtiyatlara istehlakçı münasibət nəticəsində insan-təbiət münasibətlərində yaranmış gərginliyi hiss edən elmi ictimaiyyət təbiətdən səmərəli istifadə ilə əlaqədar XX əsrin sonlarında müxtəlif elmi konsepsiyalar irəli sürməyə başlamışdır ki, bunlardan da biri Davamlı İnkişaf konsepsiyasıdır. Bu konsepsiyanın əsas prinsiplərindən biri cəmiyyətdə istehsal və istehlak modelinin dəyişdirilməsidir. İnsan - təbiət münasibətlərində yaranmış ekoloji gərginliyin aradan qaldırılması hazırkı şəraitdə istehsal və istehlak modelinin dəyişdirilməsini tələb edir. Bu prinsip təbii ehtiyatların istehlakının getdikcə artdığı indiki zamanda onlardan səmərəli istifadəni nəzərdə tutur. 26 avqust - 4 sentyabr 2002-ci ildə Cənubi Afrika Respublikasının Yohannesburq şəhərində keçirilmiş Ümumdünya Sammitində qəbul edilmiş İcra Planının 14-cü maddəsində deyilir: **«Qlobal davamlı inkişafa nail olunması üçün cəmiyyətlərin istehlak və istehsal üsullarında fundamental dəyişikliklərin edilməsi çox vacibdir. Rio prinsiplərini, o cümlədən, Rio bəyannaməsinin 7-ci prinsipini nəzərə almaqla, inkişaf etmiş ölkələrin prosesə başçılığı altında dövlətlər davamlı istehlak və istehsal üsullarını inkişaf etdirməli və bütün ölkələr bundan bəhrələnməlidirlər. İstehlak və istehsalın davamsız**

üsullarının dəyişdirilməsi işində hökumətlər, müvafiq beynəlxalq təşkilatlar, özəl sektor və bütün irimiqyaslı qruplar fəal iştirak etməlidirlər.”

Müasir cəmiyyətdə insanların istehsal fəaliyyəti geniş və çoxcəhətlidir. Məhsuldar qüvvələr inkişaf etdikcə, sənaye istehsalı yüksəldikcə təbii ehtiyatların təsərrüfat dövriyyəsinə daxil edilməsi də genişlənir. Hazırkı cəmiyyətdə istehsal prosesi aqrar sənaye xarakterindən - yüksək sənaye xarakterinə çevrilmişdir. Məsələn, əgər Planetdə baş verən vulkanlar nəticəsində Yer səthinin üstünə ildə 3 mlrd. ton maddə atılırdısa, XX əsrin sonunda yerin təkindən ildə təxminən 120 mlrd.-dan çox müxtəlif filiz, yanacaq, tikinti materialları və s. faydalı qazıntılar çıxarılır. Yuxarıdakı faktları təhlil edərək belə qənaətə gəlmək olur ki, faydalı qazıntıların çıxarılması, təbii ehtiyatlardan istifadə edilməsi insanın təbiətə ən intensiv təsir növlərindən biridir ki, bu da təbiətin dəyişdirilməsində insanın çox güclü sosial-ekoloji rol oynadığının göstəricisidir. Bəşər tarixində insan - təbiət münasibətləri bir çox sosial-tarixi mərhələlərdən keçmişdir. Bu tarixi prosesdə əvvəlcə insan - təbiətə uyğunlaşmış, sonra fəal şəkildə təbii proseslərə təsir göstərməyə və təbiətlə mübarizəyə başlamışdır. XX əsrin II yarısından başlayan insan - təbiət münasibətlərinin yeni mərhələsi - bir tərəfdən bəzi təbii ehtiyatların tükənməsi, biomüxtəlifliyin azalması, meşələrin qırılması, səhrələşmə, torpağın eroziyası, atmosferin və suyun çirklənməsi ilə, digər tərəfdən isə bəşəriyyətin təbiəti mühafizə işinə daha çox qüvvə və vasitələr sərf etməsi mərhələsi kimi xarakterizə olunur. Tarixi inkişafın bütün mərhələlərində insanın təbiətə təsirinin intensivliyini mütəxəssislər aşağıdakı formada xarakterizə edirlər:

- Təbiətdən enerji və digər zəruri maddələrin (faydalı qazıntılar və s.) əldə edilməsi.

- Əvvəllər təbiətdə mövcud olmayan, yaxud az miqdarda olan maddələrin təbiətə daxil edilməsi (məsələn, tullantıların basdırılması üçün Yer təkindən istifadə edilməsi).

- Təbii obyektlərin dəyişdirilməsi (torpağın meliorasiyası, süni su hövzələrinin yaradılması və s.).

- İstifadə edilən təbii obyektlərin və bütövlükdə ətraf mühitin mühafizəsi.

Göründüyü kimi insan və təbiət arasındakı qarşılıqlı münasibətlərdə tarixən insanın təsərrüfat fəaliyyəti əsas rol oynamışdır. Belə ki, insanın təbiətə dağıdıcı təsiri, o cümlədən, meşələrin qırılması, bəzi bitki və heyvan növlərinin kökünün kəsilməsi, torpağın eroziyasının sürətlənməsi, təbii mühitin zəhərli kimyəvi maddələrlə çirklənməsi məhz insanların təsərrüfat fəaliyyətinin genişlənməsi ilə əlaqədar olmuşdur. Bu prosesdə ancaq tundranın uzaq sahələrində, tayqada, tropik meşələrdə, Arktika səhralarında və s. ərazilərdə insan fəaliyyətindən kənarda toxunulmaz ekosistemlər, təbii landşaftlar qalmışdır. İnsan fəaliyyətindən kənarda qalan bu cür ekosistemlər (milli parklar, qoruqlar, xüsusi mühafizə olunan və s. ərazilər də daxil olmaqla) hazırda Yer kürəsinin quru hissəsinin 10%-ni təşkil edir. Qeyd edək ki, belə ərazilərin də həcmi getdikcə azalmaqda davam edir. Təbiətə dəyişdirici təsir göstərən insan fəaliyyəti hazırda elə bir miqyas almışdır ki, bu fəaliyyət mövcud təbii taraz-

lığın pozulması üçün təhlükəli ekoloji vəziyyət yaratmaqla, eyni zamanda cəmiyyətin məhsuldar qüvvələrinin inkişafına da ciddi maneələr törətməkdədir. Burada təbiətə amansız münasibət və təbiətdən səmərəsiz istifadə nəticəsində bəzi təbii ehtiyatların azalması və tükənməsi nəzərdə tutulur. Məlumdur ki, biosferin tərkib hissəsi kimi insan onun qanunlarına tabedir. Başqa canlılardan fərqli olaraq insan təbiət və cəmiyyətin inkişaf qanunlarını dərk edə bilən şüurlu varlıqdır. Lakin, buna baxmayaraq o, çox vaxt təbiətlə özü arasında olan incə həddi keçərək ekoloji tarazlığı pozur və ətraf mühiti çirkləndirir. N.N.Moiseyevin (1998) fikrinə görə, ona müasir məşinləri yaratmağı imkan verən, cəmiyyət qanunlarını dərk edən insan, təəssüf ki, təbiətlə qarşılıqlı münasibətlərində mövcud olan digər qanunları hələ də dərk edə bilməmişdir. İnsan hələ bilmir ki, onun təbiətlə olan qarşılıqlı münasibətlərində **«qadağan olunmuş hədd mövcuddur, hansı ki, insanın heç bir şəraitdə o həddi keçməyə ixtiyarı yoxdur. Burada qadağalar sistemi mövcuddur, bu qadağaları pozub, həddi keçməklə insan öz gələcəyini məhv edir»**. İnsan-təbiət münasibətlərində mürəkkəblilik və çətinlik təkcə əksər insanların ekoloji qanunauyğunluğu bilməməyində deyil, eyni zamanda bəzi insanların həmin qanunauyğunluğa etinasızlığı ilə əlaqədardır. Digər tərəfdən bəzi mütəxəssislər müəyyən ölkələrdə (xüsusən inkişaf etməkdə olan ölkələrdə) ekoloji gərginliyin yaranmasını iqtisadi gerilik, yaxud yoxsulluqla əlaqələndirirlər. Doğrudan da bəzi yoxsul ölkələrdə əgər əhalinin üçdə bir hissəsi ərzaq, içməli su, mənzil, paltar və s. digər yaşayış vasitələrinin əldə edilməsində çətinlik çəkirsə, həmin ölkələrdə təbiəti mühafizə qayğılarından danışmağa dəyməz. Lakin, bu fikri imperativ kimi də qəbul etmək olmaz. Çünki, hər hansı bir ölkədə ərzaq və içməli su çatışmazlığı, həmin ölkədə ekoloji tarazlığın pozulması ilə şərtlənir.

Tarixən insan-təbiət münasibətlərinin qlobal miqyasda gərginləşməsində və ekosistemlərin tarazlığının pozulmasında rol oynayan şərtlərdən biri də bioloji növlərin planetin bir bölgəsindən başqa bölgəyə köçürülməsi olmuşdur. Bioloji növlərin bir ərazidən başqa əraziyə köçürülməsinin ciddi ekoloji problemlər yaratması haqqında çoxlu faktlar mövcuddur. Məsələn, vaxtilə Avstraliyaya gətirilmiş 12 cüt dovşanın həmin bölgədə təbii düşməni olmadığına görə qeyri-məhdud şəkildə çoxalması, qoyunlarla uzunmüddətli ərzaq rəqabətinin yaranmasına gətirib çıxarmışdır. Yaxud, ABŞ-dan Qərbi Avropaya kartofla birlikdə gətirilmiş Kolorado böcəyi də təbii düşməni olmadığına görə bu bölgədə geniş yayılmışdır. İndiyə kimi Kolorado böcəyi Rusiyanın qərb hissəsində kartofçuluq təsərrüfatı üçün əsas ziyanverici hesab olunur. Bundan başqa antropoloji landşaftlarda insan tərəfindən zərif ekoloji tarazlığın pozulması da lokal ekoloji fəlakətlərin meydana gəlməsinə səbəb olur. Məsələn, Rusiya və Qazaxıstanın bəzi rayonlarında çəyirtkə süfrələrinin kimyəvi yolla məhv edilməsinin 1999-cu ildən dayandırılması, onların çoxalmasına və bunların kənd təsərrüfatına ciddi ziyan vurmasına səbəb olmuşdur. Bütün bunlar insan-təbiət münasibətlərinin gərginləşməsinə, insan fəaliyyəti nəticəsində təbiətin dinamik tarazlığının pozulmasına aid tarixi misallardır. Tarixi baxımdan insan-təbiət münasibətlərinin gərginləşməsində əsas mərhələlərdən biri də sənayenin inkişafı ilə əlaqədar olmuşdur. Məlumdur ki,

sənaye istehsalı yeni-yeni təbii ehtiyatları təsərrüfat dövriyyəsinə cəlb etmişdir. Sənaye istehsalının artması nəticəsində su ehtiyatlarının və faydalı qazıntıların intensiv istismarı genişlənmiş, torpağın öz təyinatından əlavə, dolaylı məqsədlər (yol çəkmək, yaşayış binaları, sənaye obyektləri və s. tikmək) üçün istifadəsi artmışdır. Təbii ehtiyatların kortəbii və yüksək tempə istismarı tarixən, onların tükənməsini, həm də ətraf mühitin çirklənməsini sürətləndirmişdir. Bu baxımdan, əgər insanın təsərrüfat fəaliyyəti XIX əsrin sonuna kimi lokal və regional xarakter daşıyırdısa, XX əsrin ortalarından isə bu təsir qlobal xarakter daşımağa başlamışdır.

XXI əsrin başlanğıcında isə insanın təsərrüfat fəaliyyəti öz əhatə dairəsinə görə artıq Planetar xarakter almışdır. İnsanın təbiətə göstərdiyi müasir güclü texnoloji təsiri nəzərə alaraq qeyd etmək olar ki, yerin bütün landşaftı texnogen təsir dərəcəsinə görə fərqlənən təbii-antropogen mahiyyət daşıyır. Təbii landşaftların antropogen transformasiyasının xarakteri və dərinliyi əhalinin sıxlığı, cəmiyyətin texniki təchizi, təsərrüfat təsirinin intensivliyi və müddətindən asılıdır. Təbii ehtiyatların bərpa imkanlarını və mühafizə tədbirlərini nəzərə almadan onların kortəbii istifadəsi, ətraf mühitin intensiv çirkləndirilməsi təbiətdəki tarazlığın pozulmasına və ətraf mühitdəki ekoloji gərginliyin artmasına gətirib çıxarır. Ekoloji problemlərin artması sosial-fəlsəfi baxımdan insan-təbiət münasibətlərinin gərginləşməsinin təzahürüdür. İnsan--təbiət münasibətlərinin böhran vəziyyətinə çatması, ətraf mühitin çirklənmə dərəcəsinin artması və təbii ehtiyatların tükənməsi ilə müəyyən olunur ki, bu da son nəticədə cəmiyyətin məhsuldar qüvvələrinin inkişafı üçün maneəyə çevrilir. Son illərdə ozon təbəqəsinin dağılması, turşulu yağışları parnik effekti, radioaktiv çirklənmə, meşəsizləşmə və səhrələşmənin genişlənməsi, torpağın deqradasiyası və s. ekoloji böhranın qlobal xarakter daşdığını göstərən faktlardır. Bütün bunlar isə Planetar proseslərin normal gedişinə və Yer üzərində həyatın mövcudluğuna təhlükə yaradır. Deməli, insanlar hər şeydən əvvəl təsərrüfat fəaliyyətlərinin mənfi nəticələrini nəzərə almalı, onu aradan qaldırmalı, təbiətlə qarşılıqlı münasibətlərində harmoniyaya nail olmalıdırlar. Ətraf mühitə daxil olan sosial-iqtisadi komponentlər hər hansı bir tarixi inkişaf prosesində istehsal vasitələri və istehsal münasibətlərinin inkişaf səviyyəsi olub, sosial, siyasi, iqtisadi, mədəni və s. amillərlə müəyyən olunur.

XX əsrin ortalarında beynəlxalq təşkilatların təşəbbüsü ilə cəmiyyətin inkişaf göstəricisi kimi adambaşına düşən Ümumi Daxili Məhsulun (ÜDM) həcmi əsas götürülürdü. Lakin, XX əsrin sonu - XXI əsrin əvvəllərində isə mütəxəssislər belə qərara gəldilər ki, adambaşına düşən ÜMG-in həcmi artıq tərəqqinin ümumi səviyyəsini müəyyən etmək üçün kifayət etmir. Bunu nəzərə alan BMT və Dünya Bankının mütəxəssisləri cəmiyyətin inkişaf səviyyəsini müəyyən etmək üçün bütün ölkələrdə əsas göstərici kimi **İnsan İnkişafı İndeksini (İİİ)** təklif etmişlər. **İnsan İnkişafı İndeksi** - orta ömür müddəti, əhalinin savadlılıq dərəcəsi və zəruri-normal yaşayışı təmin etmək üçün təbii ehtiyatlardan istifadə səviyyəsini əhatə edir. Təcrübə göstərir ki, bu indekslər ayrı-ayrı ölkələrin sosial, iqtisadi və ekoloji inkişaf səviyyəsini daha düzgün və obyektiv əks etdirir. 1992-ci ildə BMT-nin təşəbbüsü ilə ətraf mühit və inkişafa

həsr edilmiş Rio-de-Janeyro konfransında qəbul edilmiş «Davamlı İnkişaf» konsepsiyası da yuxarıda deyilənləri sübut etmişdir. Beləliklə, insan-təbiət münasibətlərində ətraf mühitin komponentlərindən olan sosial-iqtisadi inkişafın səviyyəsi təbii ehtiyatların vəziyyəti ilə əlaqəli şəkildə tədqiq edilib öyrənilməlidir. Bu problemin sosial-fəlsəfi aspektdə araşdırılması, məhz indiki mərhələdə insan-təbiət münasibətlərinə yeni yanaşma tələb edir ki, mövcud tədqiqatın qarşısında duran məsələlərdən biri də budur.

2.3. Təbiət-cəmiyyət münasibətlərinin ekoloji-hüquqi statusu

*“Qayalı dağlardan duman yüksəlir,
Ulduzlar havanın bağrını dəlir.
Xəyalım gecəni salama gəlir
Çapdırır atını birbaşa dünya”.*

*Bir də görürsən ki, açılan solur,
Düşünən bir beyin bir torpaq olur,
Bir yandan boşalır, bir yandan dolur,
Sirrini verməyir sirdaşa dünya”.*
(SƏMƏD VURĞUN)

İnsan-təbiət münasibətlərinin (İTM) ekoloji-hüquqi statusunu araşdırmazdan əvvəl bu münasibətlərin daxili strukturuna nəzər salmaq. Elmi ədəbiyyatda İTM-ni öz strukturuna görə 2 qrupa - təbii sərvətlərdən səmərəli istifadə və təbiəti (ətraf mühiti) mühafizə qrupuna ayırırlar. Bu yanaşma ekoloji qanunvericilik aktlarında da öz əksini tapmışdır. İctimai münasibətlərin bu 2 qrupu ətraf mühit hüququnun predmetini təşkil edir. Ətraf mühit hüququnun formalaşdırdığı ictimai tələbat ənənəvi çərçivədən kənara çıxan bəzi başqa münasibətləri də tənzimləyir. Bunlar - təbii obyektlərə və təbii sərvətlərə mülkiyyət münasibətləri, eyni zamanda insanın təbii tələbat və maraqlarının müdafiəsinə hüquqi münasibəti ifadə edir. Cəmiyyət və təbiətin qarşılıqlı əlaqəsi sahəsində insanın tələbat və maraqlarını nəzərə alaraq ətraf mühit hüququnun predmeti aşağıdakı münasibətləri özündə birləşdirir:

- təbii obyektlərə və təbii sərvətlərə mülkiyyət münasibətləri;
- təbiətdən istifadəyə münasibət;
- ətraf mühitin müxtəlif deqradasiyadan qorunması;
- fiziki və hüquqi şəxslərin ekoloji hüquqlarının qorunması (Niriyev C.K., Niriyeva Ş.C., Əsgərov A.T., 2004.)

İnsan biososial mahiyyət daşıdığına görə insan-təbiət münasibətləri ətraf mühit hüququnun əhatə etdiyi bütün münasibətləri özündə birləşdirir. Bu baxımdan İTM-nin ekoloji-hüquqi statusu daha geniş anlayış olub, tarixi və məntiqi xarakter daşıyaraq sosial tərəqqi prosesində formalaşır. İnsan-təbiət münasibətlərinin ekoloji-hüquq statusu - insanla obyektlər arasındakı ekoloji - hüquqi münasibətləri əhatə edir və müvafiq qanunvericilik aktları vasitəsilə tənzimlənir. Mövcud təbiəti mühafizə qanunvericiliyinə əsasən, təbii obyektlərə

- torpaqlar və yerin təki, atmosfer havası, su hövzələri, bitki və heyvanlar aləmi daxildir. İnsan-təbiət münasibətlərinin ekoloji-hüquq statusu insanın təbii obyektlərdən istifadə hüququnu və həmin obyektlərə qarşı hüquqi münasibətlərini əhatə edir. İnsan-təbiət münasibətlərinin ekoloji-hüquqi statusunun formalaşmasında təbiəti mühafizənin əsas aspektləri və prinsipləri mühüm rol oynayır. Buna görə də təbiəti mühafizənin əsas aspektləri və prinsiplərinə diqqət yetirək. Elmi ədəbiyyatda təbiəti-mühafizənin əsas aspektlərinin təsnifatı aşağıdakı kimi təqdim edilir:

- İqtisadi-təsərrüfat aspektləri;
- Sosial-siyasi aspektləri;
- Tibbi-sağlamlıq aspektləri;
- Estetik aspektlər;
- Tərbiyəvi aspektlər;
- Elmi-idrakı aspektlər (Novikov Y.V., 2003).

İqtisadi-təsərrüfat aspektləri. İnsan tərəfindən istehsal olunan hər hansı bir məhsul təbii ehtiyatlar hesabına yaradıldığına görə təbiəti mühafizənin iqtisadi-təsərrüfat aspekti cəmiyyətin inkişafında mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Təbiətdə mövcud olan ehtiyatların bəziləri (məsələn, civə, mis, gümüş, qurğuşun və s.) məhdud xarakter daşdığına görə onların tükənməsi labüddür. Digər tərəfdən, tükənməkdə olan bəzi təbii ehtiyatların yeni mənbələrinin axtarışı da böyük iqtisadi xərclər tələb edir. Bu baxımdan tükənməkdə olan və bərpa edilməyən təbii sərvətlərin, eyni zamanda insan həyatını təmin edən məhsuldar torpaqların, içməli suyun, bəzi bitki və heyvanat aləminin səmərəli istifadə edilməsi təbiəti mühafizənin iqtisadi təsərrüfat aspektlərini təşkil edir.

Sosial-siyasi aspektlər. İnsanın təbiətə təsirinin nəticələrinə, təkcə əhali artımı və texniki tərəqqi səviyyəsində deyil, eyni zamanda sosial-siyasi durumdan asılı şəkildə baxmaq lazımdır. Qeyd edək ki, sosial-iqtisadi baxımdan geri qalan və inkişaf etməkdə olan ölkələr, inkişaf etmiş ölkələr üçün tarixən mühüm xammal mənbəyi rolunu oynamışdır. İnkişaf etməkdə olan ölkələrin təbii ehtiyatlarını öz ölkələrinə daşıyaraq müəssisələrində emal edən inkişaf etmiş ölkələr təəssüf ki, xammal ölkələrində ətraf mühitin çirklənməsinə laqeydlik göstərir və həmin ölkələrdə ətraf mühitin mühafizəsinə qayğı göstərmirlər. Hər bir təbii hadisəyə müxtəlif təsərrüfat sahələrinin mənafevi və təbiətin özünü bərpa imkanlarının qorunması baxımından yanaşılmalıdır. Məsələn, meşələrə ağac (taxta) tədarükü və kimyəvi xammal mənbəyi kimi baxılır. Lakin, meşələrin qlobal əhəmiyyəti onun fotosintez qabiliyyətinə görə qiymətləndirilməlidir. Eyni zamanda, meşələr iqlimyaradıcı, torpaqqoruyucu, rütubəttənzimləyici rola malikdir. Meşələrə həm də istirahət yeri, kurort və turizm zonası, böyük şəhərlərin ətrafında sanitar yaşıllıq zolağı kimi baxılmalıdır. Lakin, təəssüf ki, bir çox bölgələrdə insan-təbiət münasibətlərinin ekoloji-hüquqi statusu formalaşmadığına görə insanların əksəriyyətinin təsəvvüründə meşələr yenə də kimya və ağac emalı sənayesi üçün xammal mənbəyi kimi qalmaqdadır. Su hövzələrinin, o cümlədən çayların sosial-ekoloji roluna gəldikdə qeyd etmək lazımdır ki, çaylar planetar əhəmiyyət daşıyaraq biogen maddələri dənizə çatdırır, balıq ehtiyatlarını çoxaldır, su nəqliyyatı

magistralı funksiyasını yerinə yetirir. Bu baxımdan çaylardan təsərrüfatın təkə bir sahəsi kimi istifadə etmək ekoloji-hüquqi cəhətdən səmərəli deyil. Təbiəti mühafizənin prinsip və aspektlərini əsas tutaraq çaylardan təsərrüfatın müxtəlif sahələrinin mənafeyi naminə (sağlamlıq, turizm və s.) kompleks istifadə edilməsinə diqqət yetirilməlidir. Təbii ehtiyatlardan istifadə edərkən, həmin ehtiyatların konkret məkan və zaman daxilində konkret ehtiyatının öyrənilməsi zəruridir. Təbii ehtiyatlardan istifadə və təbiəti mühafizə prosesində bu, regional qaydalar prinsip adlanır. Xüsusən, bu prinsiplər yerin təkə, su ehtiyatları, heyvanat aləmi və meşələrdən istifadə zamanı nəzərə alınmalıdır. Çünki, təbii ehtiyatı az olan ərazilərdə təbii ehtiyatların istismarı iqtisadi cəhətdən sərfəli deyil. Hazırda Azərbaycanın da xammal (neft) ixrac edən ölkə olduğunu nəzərə alsaq bu problemin Respublikamız üçün mühüm əhəmiyyət daşıdığını görürük.

Tibbi - sağlamlıq aspektləri. İnsan həyatı üçün əsas nemətlər olan təmiz hava, su, yaşıllıqlar adamların normal həyat və fəaliyyəti üçün zəruri olmaqla yanaşı, onların sağlamlığında mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bu səbəbdən sanatoriyalar, istirahət evləri, turist bazaları təbiətin gözəl guşələrində yerləşdirilir. Deməli, təbiətin gözəl guşələri insanlar üçün sağlamlıq mənbəyidir. Bu baxımdan təbiəti mühafizənin sağlamlıq aspektləri insan həyatında vacib şərtlərdən biridir.

Estetik aspektlər. Təbiət nəinki, maddi nemətlər mənbəyidir. eyni zamanda, tarixən insanların estetik tələbatını ödəyən gözəllik mənbəyi olmuşdur və olmaqdadır.

Tərbiyəvi aspektlər. Təbiətlə ünsiyyətdə olmaq insana müsbət təsir edir. Təbiət insanın şəxsiyyət kimi formalaşmasında, ən yaxşı insani keyfiyyətlərin mənimsənilməsində müəyyən rol oynayır, insanda vətənpərvərlik, xeyirxahlıq, mərhəmətlilik tərbiyə edir.

Elmi - idraki aspektlər. Təbiəti mühafizənin bu aspekti insanda təbii-elmi dünyagörüşün formalaşmasında mühüm rol oynayır, insan idrakının zənginləşməsinə təsir edir.

İnsan - təbiət münasibətlərinin ekoloji - hüquqi statusunun formalaşmasına təsir edən amillərdən biri də təbiəti mühafizənin prinsiplərinə düzgün əməl edilməsidir. Təbiətdə mövcud olan ən ümumi qarşılıqlı əlaqə və asılılıq təbiəti mühafizənin prinsiplərini müəyyən edir. Bütün təbii hadisələr insan üçün çoxcəhətli əhəmiyyət daşıdığına görə, insan təbiət münasibətlərinin ekoloji - hüquqi statusu hərtərəfli qiymətləndirilməlidir. Elmi ədəbiyyatın təhlili (Denisov V.V., Luqanskya İ.A. və b., 2004) və insan-təbiət münasibətlərinin indiki vəziyyəti təbiəti mühafizənin aşağıdakı prinsiplərinə xüsusi diqqət yetirilməsi üçün çox mühüm zəmin yaradır:

1. Regional xüsusiyyətlərin nəzərə alınması prinsipi. Qeyd edək ki, təbii ehtiyatlardan istifadə zamanı regional qaydaların nəzərə alınmaması bəzi təbii sərvətlərin tükənməsinə gətirib çıxara bilər. Məsələn, bəzi regionlarda təsərrüfat mənafeyi baxımından intensiv istifadə ehtiyacı olan heyvanların başqa regionlarda sayı az olduğuna görə, onların ciddi şəkildə mühafizə edilməsi zəruridir. Deməli, insan-təbiət münasibətlərində yerli şərait, müəyyən bölgədə

təbii ehtiyatların konkret ehtiyatı, daha dəqiq desək, regional xüsusiyyətlər ciddi nəzərə alınmalıdır.

2. Komplekslilik prinsipi. Hər hansı bir təbii obyektin mühafizəsi başqa bir obyektin qorunmasına da müsbət təsir edir. Məsələn, su hövzələrinin çirklənmədən qorunması həmin hövzələrdə yaşayan müxtəlif canlıların da mühafizə edilməsi deməkdir. Meşələrin köməyi ilə hidroloji rejimin normal saxlanması, eyni zamanda su eroziyasından torpağın qorunması və həmin torpaqlardan mineral duzların yuyulmasının qarşısının alınması deməkdir. Yaxud, bəzi meşə quşlarının və həşərat yeyən quşların mühafizəsi meşələrin ziyanvericilərdən müəyyən dərəcədə qorunması deməkdir.

3. İqtisadi maraqların ekoloji maraqlarla uzlaşdırılması prinsipi. Tropik ərazilərdə ekoloji əlaqələr haqda bilgilər, yırtıcı heyvanlarla onların qurbanları arasındakı dinamikanın qanunauyğunluğunun dərk edilməsi, bir təbii obyektə başqa bir təbii obyekt vasitəsilə mühafizə etmək üçün müəyyən tədbirlərin həyata keçirilməsini proqnozlaşdırmağa imkan verir. Bəzən, hər hansı bir təbii obyektin mühafizəsi digər təbii obyektin təsərrüfat maraqları ilə ziddiyyət təşkil edir. Məsələn, Bakı-Tbilisi-Ceyhan neft boru kəmərinin çəkilməsi bəzi insanların təsərrüfat maraqları ilə ziddiyyət təşkil edir. Belə hallarda hər hansı bir təbii obyektin mühafizəsi digər obyektin təsərrüfat maraqları ilə uzlaşdırılmalı və bu prosesdə insan-təbiət münasibətlərinin ekoloji - hüquqi statusu əsas götürülməlidir. Ümumiyyətlə, insan - təbiət münasibətlərinə predmet və hadisələr arasındakı çoxcəhətli təbii əlaqələri inkar edən sahə maraqları baxımından yanaşma, həm hüquqi, həm də mənəvi cəhətdən yolverilməzdir. İnsan - təbiət münasibətlərində təbiətdən istifadə və təbiəti mühafizə ilk baxımdan insanın iki əsas fəaliyyətini əhatə edir. Lakin, bu əkslik antaqonist xarakter daşımamalıdır. İnsan - təbiət münasibətlərinin ekoloji hüquqi statusunun formalaşmasının əsas mahiyyəti təbiətdən istifadə və təbiəti mühafizənin vəhdətinə nail olmaqdan ibarətdir. İnsan - təbiət münasibətlərinin ekoloji - hüquqi statusunun formalaşmasında tələbat və adaptasiya mühüm rol oynayır. Ətraf mühitlə qarşılıqlı əlaqə prosesində insanın xarakterik xüsusiyyətlərinin üzə çıxmasında antropoloji və sosial - ekoloji tədqiqatlar mühüm rol oynayır. Tədqiqatçılardan L.V.Maksimova insanın xarakterik xüsusiyyətləri içərisində onun tələbat və adaptasiya qabiliyyətinə xüsusi diqqət yetirir. Tələbat insanın həyat fəaliyyəti və inkişafı üçün zəruri olan ehtiyacları əhatə edir. İnsanın ətraf mühitin vəziyyətindən asılılığını əks etdirən tələbat ehtiyacları, ətraf mühitə münasibətdə insanın fəallığının mənbəyi, onun davranışının tənzimləyicisi olan hiss, iradə və təfəkkürünün istiqaməti kimi çıxış edir. İnsan tələbatı bir çox məsələlərdən asılı olaraq öz funksiyasına görə pillələrə bölünür. Bu baxımdan insan tələbatı özünəməxsus iyerarxiya təşkil edir. Məsələn, insanın bioloji tələbatı bütün canlıların bioloji tələbatı ilə oxşarlıq təşkil edir. Lakin, mənəvi tələbatlar sosial xarakter daşdığına görə ancaq insana aiddir. Buna görə də təbiətə münasibətdə insanın mənəvi tələbatı prioritet təşkil etməli və sosial - ekoloji istiqamətdə optimal xarakter daşmalıdır.

Təbiətə münasibətdə insanın sosio-təbii xüsusiyyətlərindən biri onun

yaşadığı mühitə adaptasiyasıdır. Müəyyən təbii mühitə insanın adaptasiyası, onun uyğunlaşma qabiliyyəti və adaptiv əlamətlərində təzahür edir. Təbii mühitə insanın adaptasiyasında onun irsiyyət və dəyişkənlik keyfiyyəti mühüm rol oynayır. İnsanın təbii mühitə adaptasiyasında ətraf mühitin yaşayış üçün ekoloji cəhətdən əlverişliliyi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. İnsanın ətraf təbii mühitə adaptasiyasında da optimal ekoloji şərait zəruri şərtlərdən biri sayılır. Hazırda Yer kürəsində əhali artımının səviyyəsi, təsərrüfat fəaliyyətinin genişlənməsi, elmi-texniki tərəqqinin sürəti, insanın təbiətə dəyişdirici təsirini gücləndirmiş və insan-təbiət münasibətlərində olduqca kəskin ziddiyyəti yaratmışdır. Son illərdə sənayenin yeni sahələrinin - kimya, neft emalı, hərbi sənaye, atom sənayesi və s. inkişafı sürətlənmişdir. Qeyd olunan sahələrin inkişafı insan-təbiət münasibətlərində sosial-ekoloji gərginliyi daha da artırmış, ətraf mühit və insan sağlamlığı üçün daha çox ekoloji təhlükə mənbəyinə çevrilmişdir. İnsan-təbiət münasibətlərindəki qlobal ziddiyyət XX əsrin II yarısından başlayaraq daha təhlükəli şəkil almışdır ki, bu da dünya ictimaiyyətinin və beynəlxalq təşkilatların ciddi narahatlığına səbəb olmuşdur. Məsələn, qlobal miqyasda ozon təbəqəsinin dağılması, turşu yağışlarının artması, ətraf mühitdə kimyəvi və radioaktiv zəhərlənmələrin çoxalması, - təbiətdə kəskin iqlim dəyişmələrinin artmasına səbəb olmuşdur. Öz təsərrüfat fəaliyyətlərini genişləndirməklə insanların təbiətə dəyişdirici təsirinin getdikcə artması, səhrələşmənin genişlənməsi, biomüxtəlifliyin azalması, meşələrin qırılması ətraf mühitin getdikcə çirklənməsinə səbəb olmuşdur. Bu proses, həm alimlərin həm də, ictimaiyyətin narahatlığına səbəb olmuşdur. Bu baxımdan getdikcə gərginləşməkdə olan insan-təbiət münasibətlərinin sosial-fəlsəfi cəhətdən araşdırılması başqa ölkələrdə olduğu kimi, Respublikamızda da aktual elmi problemə çevrilmişdir. İnsan-təbiət münasibətlərinin sosial-fəlsəfi cəhətdən araşdırılması bu münasibətlərə kompleks yanaşma tələb edir. Əgər insan - təbiət münasibətlərinin təkamülünə tarixi cəhətdən yanaşsaq görərik ki, insanla təbiət arasında qarşılıqlı münasibətlərin elmi təhlilinə ilk cəhd hələ antik dövrdə baş vermişdir. Antik dövrün filosoflarından Anaksimandr, Empedokl və Lukretsi Kar tərəfindən insan-təbiət münasibətləri fəlsəfi cəhətdən təhlil edilmişdir. Bundan sonra uzun bir tarixi dövr ərzində bu problem sanki diqqətdən kənar qalmışdır. Lakin, sonralar kapitalist münasibətlərinin inkişaf etdiyi dövrdə bu problemə maraq artmışdır. Eyni zamanda, insanın meydana gəlməsi ilə bağlı elmi fikirlərin genişlənməsi və bu sahədə aparılan geniş arxeoloji qazıntılar zamanı insan-təbiət münasibətləri alimlərin diqqət mərkəzinə çevrilmişdir. Digər tərəfdən antropoloji təkamül nəzəriyyəsinin genişlənməsi nəticəsində (Ç.Darvin, E.Hekkel, L.Morqan və b.) insan-təbiət münasibətlərinə yenidən maraq artmışdır. Sosial - tarixi təcrübə göstərir ki, insan-təbiət münasibətlərinin gərginləşməsində texniki və intellektual tərəqqi hərəkətverici qüvvə olmuşdur. Texniki və intellektual tərəqqinin gücü biosferin tarazlığını pozmaqla qlobal ekoloji böhrana gətirib çıxarmışdır. Xüsusən XX əsrin II yarısından başlayaraq yaranmış ekoloji böhranı dərk edən dünya alimləri obyektiv faktlara əsaslanaraq bu təhlükənin ciddiliyini öz elmi tədqiqatlarında şərh etmişlər. Bu sahədə ilk dəfə həyəcan

təbilini çalanlar məşhur Roma klubunun üzvləri olmuşdur. Hələ XX əsrin 70-ci illərində Roma klubunun üzvlərindən D.Medouz “**Artım həddi**” (1972), M.Messaroviç və E.Pestel “**Bəşəriyyət iki yol ayrıcında**” (1974) adlı əsərlərində göstərmişlər ki, dünya əhalisinin artım sürəti və ona paralel olaraq istehsalın inkişaf tempi belə gedərsə, ətraf mühitin çirklənməsi və təbii ehtiyatların tükənməsi XXI əsrin ortalarında global fəlakətə səbəb olacaqdır. XX əsrin 70-ci illərində irəli sürülən bu proqnozlar fəlsəfi dünyagörüşü baxımından “**ekoloji pessimizm**” təbliğ edirdi. Ekoloji pessimizmdən uzaqlaşmağın əsas yolu təbiətə münasibətin dəyişdirilməsidir. Təbiətə yeni münasibəti formalaşdırmaq son illərdə bütün dünya alimlərini düşündürməkdədir. Tarixi təcrübə və elmin nailiyyətləri göstərir ki, istehsalın genişləndirilməsi paralel olaraq təbii ehtiyatların da istismarını artırır. Təbii ehtiyatların hasilatı genişləndikcə, ətraf mühitin çirklənmə dərəcəsi də artır. Hazırkı şəraitdə ölkələr təbii ehtiyatların hasilatının azaldılması əvəzinə, onu daha da artırmağa səy göstərirlər. Hər bir ölkə öz sosial – iqtisadi inkişafını təmin etmək üçün təbii ehtiyatlardan istifadəni getdikcə artırır. Bu proses istər - istəməz insan - təbiət münasibətlərinin gərginləşməsinə səbəb olur. Buna görə də, təbii ehtiyatların hasilatı prosesində ekoloji gərginliyi azaltmağın münasib variantı insan - təbiət münasibətlərinin optimallaşdırılmasıdır. İnsan-təbiət münasibətlərinin optimallaşdırılması R.M.Sarıyev («İnsan-təbiət münasibətlərinin optimallaşdırılması: hüquqi və mənəvi amillərin vəhdəti» Bakı, Elm, 2006) tərəfindən daha ətraflı öyrəniləndiyi üçün aşağıda onun əsas mahiyyətini şərh edirik. Terminoloji cəhətdən “**optimallaşdırma**”- latınca “optimus” - ən yaxşı və sərfəli mənasını verir. “Sovet Ensiklopediya lüğəti”ndə optimallaşdırma mümkün olan variantlardan ən yaxşısının, sərfəlisinin seçilməsi, yaxud mövcud sistemin ən yaxşı (optimal) vəziyyətə gətirilməsi kimi şərh edilir. İnsan-təbiət münasibətlərinin optimallaşdırılması dedikdə, təbiətə münasibətdə sərfəli və ən yaxşı variantın seçilməsi nəzərdə tutulur. Müasir qloballaşma dövründə əhali artımının sürəti, sənayenin inkişafı təbii ehtiyatların istifadəsini də sürətləndirir. Artıq təbii ehtiyatların mühafizəsi anlayışı insanların şüurunda daha çox şüarçılıq təsiri bağışlayır. Bu baxımdan insan-təbiət münasibətlərinə yeni yanaşma prinsipi gerçəkliyə əsaslanmalı, həm təbii ehtiyatlardan istifadə, həm də təbiəti mühafizə prosesində optimal variantlar seçilməlidir. İnsan-təbiət münasibətlərində optimal variantın seçilməsi insanların ekoloji şüurunun formalaşması ilə şərtlənir. Ekoloji şüurun formalaşması isə təkcə, hüquqi, yaxud mənəvi amillərlə bağlı deyildir. Elmi ədəbiyyatın təhlili və sosial tarixi təcrübə göstərir ki, inkişaf etmiş ölkələrdə, xüsusən keçid iqtisadiyyatını yaşayan Şərqi Avropa və keçmiş SSRİ respublikalarında insan-təbiət münasibətlərinin optimallaşdırılmasında ayrı-ayrılıqda, nə hüquqi prinsiplərin sərtləşdirilməsi, nə də mənəvi-ekoloji tərbiyənin təşviq edilməsi effekt vermir. Sosioloji müşahidələr göstərir ki, keçid dövründə insan-təbiət münasibətlərinə yeni yanaşmanı reallaşdırmaq üçün, həm ekoloji qanunvericiliyi sərtləşdirmək, həm də ekoloji - mənəvi tərbiyəni genişləndirmək vəhdətdə və qarşılıqlı əlaqədə həyata keçirilməlidir. II Dünya müharibəsindən sonrakı dövrdə, xüsusən 70-80-ci illərdə elmi-texniki

tərəqqinin inkişafı insan - təbiət münasibətlərini ziddiyyətli vəziyyətə gətirib çıxarmış və indi də bu vəziyyət yüksələn xətlə davam etməkdədir. Məhz, bu səbəbdən dünya alimləri və beynəlxalq təşkilatlar XX əsrin 70-ci illərindən başlayaraq insan-təbiət münasibətlərinin gərginləşməsinə diqqət yetirmişlər. Bu məqsədlə 1972-ci ildə **Stokholm Bəyannaməsi** qəbul edilmişdir. Stokholm konfransından 20 il sonra digər ən mühüm beynəlxalq tədbir Braziliyanın Rio-de-Janeyro şəhərində 1992-ci ilin iyun ayında keçirilən “**Ətraf mühit və inkişaf**” üzrə BMT Konfransıdır. Rio konfransında insan - təbiət münasibətlərinə aid aşağıdakı bir neçə mühüm sənədlər qəbul edilmişdir:

- ətraf mühit və inkişaf üzrə BMT-nin fəaliyyət proqramı;
- meşələrə münasibət prinsipləri haqqında bəyanat;
- parnik effekti yaradan qazların təsiri ilə iqlim dəyişmələri haqqında çərçivə Konvensiyası;
- bioloji müxtəlifliyin saxlanması və qorunması haqqında BMT-nin Rio Konvensiyası;
- XXI əsrin gündəliyi (Agenda 21);
- Rio Bəyannaməsi.

Bu sənədlər içərisində “**XXI əsrin gündəliyi**” və 27 prinsipdən ibarət olan “**Rio bəyannaməsi**” ayrı-ayrı ölkələrdə insan-təbiət münasibətlərinin yaxşılaşdırılmasında ən vacib sənəd kimi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. İnsan - təbiət münasibətlərinə həsr edilmiş beynəlxalq tədbirlərdən biri də Cənubi Afrika Respublikasının Yohannesburq şəhərində keçirilən (26 avqust- 4 sentyabr 2002-ci il) Sammitidir. Bu Sammit qloballaşma əsrində insan - təbiət münasibətlərində Davamlı inkişafa keçilməsi məsələlərinə həsr edilmişdir. Davamlı İnkişaf üzrə Dünya Sammiti öz global əhəmiyyətinə və iştirakçıların sayına görə son illərdə keçirilən ən böyük beynəlxalq toplantı kimi tarixə düşmüşdür. Bütün bu beynəlxalq tədbirlərin keçirilməsi müasir dövrdə insan - təbiət münasibətlərinə beynəlxalq ictimaiyyətin diqqətinin artdığını göstərir və bu münasibətlərin ciddi elmi araşdırmalara ehtiyacı olduğunu bir daha şərtləndirir. İndiki şəraitdə insan - təbiət münasibətlərinin araşdırılması təbiət və humanitar elmlərin səylərinin birləşməsinə əsaslanır və tədqiqat obyektinə kompleks yanaşmanı zəruri edir. İnsan-təbiət münasibətlərinə kompleks yanaşma, təkcə hüquqi-inzibati münasibətləri deyil, həm də mənəvi-psixoloji münasibətləri əhatə edir. Deməli, insan-təbiət münasibətlərinin optimallaşdırılmasında həm hüquqi, həm də mənəvi amillərin vəhdətinə nail olmaq lazımdır. İnsan təbiətə nəinki həyatının, həm də sağlamlığının zəruri şərti kimi baxmalıdır. İnsan - təbiət münasibətlərinin araşdırılması problemi fəlsəfi tədqiqatlarda yeni məsələ deyildir. Xüsusən, XX əsrin IV rübündən başlayaraq dünya ölkələrində, həm də keçmiş SSRİ məkanında insan - təbiət münasibətlərinin kəskinləşməsi sosial fəlsəfi cəhətdən elmi nəzəri tədqiqatların genişlənməsinə zəmin yaratmışdır. XX əsrin 80-ci illərindən başlayaraq Azərbaycanda da, həm ümumi ekoloji problemlər, həm də ekologiyanın sosial - fəlsəfi problemlərinin müxtəlif istiqamətləri haqqında, o cümlədən insan-təbiət münasibətləri, ətraf mühitin mühafizəsi, mədəniyyət, insan, məişət ekologiyası, ekoloji şüur, hüquq və s. haqqında bir çox əsərlər çap edilmiş, tədqiqatlar

aparılmış və dissertasiyalar yazılmışdır. Lakin, bu əsərlərdə insan - təbiət münasibətlərinin optimallaşdırılmasına və onun hüquqi, mənəvi aspektlərinin vəhdətinə xüsusi diqqət yetirilməmişdir. Başqa sözlə, insan-təbiət münasibətlərinin optimallaşdırılmasında hüquqi və mənəvi amillərin araşdırılması ayrıca tədqiqat obyektinə çevrilməmişdir.

Son illərdə Azərbaycanda iqtisadiyyatın dinamik yüksələn xətlə inkişafı, yeni neft strategiyasının həyata keçirilməsi ölkəmizin Şərqlə Qərb arasında geniş yanacaq koridoruna çevriləcəyini göstərir. Belə bir vəziyyətdə insan-təbiət münasibətlərinin optimallaşdırılmasının sosial-fəlsəfi cəhətdən araşdırılması Respublikamız üçün mühüm nəzəri və praktiki əhəmiyyət daşıyır. Mütəxəssislərin proqnozlarında göstərilir ki, 2010-2015-ci illərdə Dünya neft istehsalının 6-7%-i Xəzər bölgəsinin payına düşəcəkdir. Təkcə, 2001-ci ildə Xəzər hövzəsində neft çıxaran Azərbaycan, Qazaxıstan, Türkmənistanın ümumi neft istehsalı 53,5 mln. ton, qaz istehsalı isə 51,9 mlrd. kubmetr olmuşdur. Bu isə Dünya neft istehsalının 1,6 % -i, qaz istehsalının 2,1 %-i deməkdir. Azərbaycanı, neft istehsalı 2001-ci ildə 14,9 mln. ton, qaz istehsalı 5,5 mlrd. kubmetr olmuşdur. Ekspertlərin fikrincə, dünyada neftə olan tələbat növbəti 20 il ərzində 32 % artacaqdır. Bütün bu proqnozlar Azərbaycanda neft və qaz hasilatının getdikcə artacağını göstərir. 2000-ci ilin sentyabr ayında Nyu-York şəhərində BMT-nin təşəbbüsü ilə keçirilən Minilliyin Forumunda çıxış edən - Ümummilli liderimiz Heydər Əliyev ölkəmizdə qlobal layihələrin həyata keçirilməsi, o cümlədən Xəzərin karbohidrogen ehtiyatlarının dünya bazarına nəql edilməsindən bəhs edərək demişdir: **“Biz böyük İpək yolunun bərpası, Avropa-Qafqaz-Asiya nəqliyyat dəhlizinin yaradılması və Xəzər hövzəsinin karbohidrogen ehtiyatlarının hasilatı və dünya bazarlarına nəqli üçün çox böyük səylər göstəririk.”** Göründüyü kimi Respublikamızın böyük qlobal layihələrdə iştirakını nəzərə alaraq, gələcəkdə insan-təbiət münasibətlərində optimal variantların seçilməsi ilə əlaqədar ətraf mühitə münasibətdə hüquqi və mənəvi amillərin sosial-fəlsəfi aspektdə araşdırılmasına mühüm ehtiyac vardır. Digər tərəfdən, son illərdə Respublikamızda ətraf mühitin mühafizəsi və təbii ehtiyatlardan səmərəli istifadə ilə əlaqədar xeyli qanunvericilik aktları qəbul edilmişdir. Alimlər hazırda cəmiyyət və təbiətin qarşılıqlı təsirində əvvəlki 3 dövrlərdən (biogen, aqrar, sənaye) başqa, yeni – 4-cü dövrün (informasion – ekoloji) daha qabarıq formada təzahürünə olduqca önəmli yer verirlər. Sonuncu dövr təbiət-cəmiyyət qlobal ekoloji böhranların kəskinləşməsi ilə səciyyələnir. Beləliklə, bütün qeyd edilən məsələlərin elmi təhlili bir daha sübut edir ki, Davamlı İnsan İnkişafı təbiət-cəmiyyət münasibətlərinin qarşılıqlı və dialektik vəhdəti ilə bilavasitə əlaqədar olduğu üçün həmin vəhdətdə tarixən yaranmış disbalans aradan qaldırılmalı, tarazlıq qismən də olsa bərpa edilməli və bütün bəşəriyyətin ətraf mühitə, təbii sərvətlərin istifadə olunmasına münasibəti əsaslı surətdə dəyişilməlidir. Əgər qeyd olunan problemlər həll olunmasa, onda həmin problemlərin Davamlı İnsan İnkişafına çox ciddi maneçilik törətməsi təhlükəsi gözlənilir. Bu isə XXI əsrdə təbiət-cəmiyyət münasibətlərinin müsbət istiqamətə yönəlməsini və ümumi inkişafa zəmin yaradılmasını BMT və nüfuzlu beynəlxalq təşkilatların

diqqət mərkəzində durması və müvafiq tədbirlərin həyata keçirilməsini tələb edir. Yalnız təbiətə, onun sərvətlərinə, ətraf mühit amillərinə insan cəmiyyətinin pozitiv münasibəti formalaşdığı təqdirdə ümumi inkişafa və beləliklə də Davamlı İnsan İnkişafına zəmin yaradıla bilər.

Elm və texnikanın yüksək sürətli inkişafı nəticəsində ətraf mühitə göstərdiyi mənfi hazırda çətin həll oluna biləcək qlobal problemlərə çevrilmişdir. Dünya miqyasında neft sənayesinin intensiv inkişafı nəticəsində hal-hazırda yer təkindən çıxarılan bu və ya digər mineral xammal növlərinin illik istehsal həcmi astronomik rəqəmlərlə ölçülür. Bunun da ətraf mühitə vurduğu zərərin təsiri ildən-ilə artaraq bir çox yerlərdə ekoloji faciələrə gətirib çıxarmışdır. Sənaye tullantılarının ətraf mühitə mənfi təsiri nəzərə çarpacaq dərəcədə güclüdür və bu ekosistemin dəyişməsində müəyyənəddici rol oynayır. Bu gün ekoloji təhlükənin bütöv bir ölkənin ərazisini və yaxud onun hər hansı bir əyalətini əhatə edə bilər. Bu baxımdan Azərbaycanın ərazisi, xüsusilə Abşeron regionu, istina deyildir. Əksinə, qeyd olunan problemlər bu ərazidə iri miqyasda müşahidə olunur.

Uzun illərdir ki, təbii enerji mənbələrinin işlənməsi Azərbaycanın iqtisadiyyatının əsasını təşkil edir. 1994-cü ildə ARDNŞ və dünyanın aparıcı neft şirkətləri arasında «Əsrin Müqaviləsi» imzalandıqdan sonra, quruda və Xəzərin Azərbaycan sektorunda neft-qaz yataqları daha intensiv şəkildə işlənməyə başladı.

Neft və neft məhsulları ətraf mühitin əsas çirkləndiricilərindən hesab olunur (İzrael Y.A., Rovinski F.Y. 1986, O.R., 1990). Bu onunla əlaqədardır ki, bütün dünyada təxminən 2,6-3,0 10^9 t neftin miqyası müşahidə olunur. Hətta ən az həcmli tullantıya əsaslanan texnologiyadan istifadə etməklə ətraf mühitə antropogen təsiri aradan qaldırmaq mümkün deyildir. Neft-qaz hasilatı, emalı və daşınması proseslərinin ayrı-ayrı mərhələləri müəyyən miqdarda xammal itkisi ilə müşayiət olunur. Hesablamalara görə, dünya üzrə neft və neft məhsullarının illik itkisi 45 milyon tona çatır ki, bu isə dünyada neft hasilatının 2%-ni təşkil edir. İtkilərdən 22 mln. tonu quruya, 7 mln. tona yaxını dənizə və 16 mln. tona qədəri yanmanın tam getməməsi səbəbindən atmosfərə atılır (Roqozina, 2006). Məlumatlar təsdiq edir ki, neft emalı zavodlarının çirkab suları ilə atılmış neft məhsullarının yalnız 1/3 hissəsi okean və dənizlərə tökülür, qalan 2/3 hissəsi quruda qalır, yer səthinə hoparaq dərin qatlara nüfuz edir və torpağın çoxsaylı toksik maddələr, onların parçalanma məhsulları ilə çirklənməsinə səbəb olur (Seçter, Syover 1973). Son illərdə respublika ərazisində, stasionar mənbələr və nəqliyyat nəzərə alınmadan, neft və neft məhsullarının illik texnogen təzyiq modulu $80t/km^2$ –ə çatmışdır. Bu göstəriciyə görə biz yalnız Yaponiya və Qərbi Avropa dövlətlərindən geri qalırıq, ABŞ ilə isə çox yaxınlıq ($81t/km^2$). Bakı –Tbilis-Ceyhan ixrac boru kəmərinin işə salınması ilə bu göstəricinin artması gözlənilir. Öz növbəsində, xam neft və neft məhsullarının texnogen təzyiqinin artımı ətraf mühitin çirklənməsi ilə əlaqədar riskin artmasına, eyni zamanda, iki yüz ilə yaxın müddətdə neft-qaz yataqlarının işlənməsi nəticəsində çirklənməyə məruz qalan Abşeron yarımadasında torpaqların tamamilə yararsız hala düşməsi ilə yanaşı,

ətraf ərazilərdə də çoxsaylı texnogen ekoloji sistemlərin yaranması ilə nəticələnir ki, bu da landşaftların əssalı şəkildə dəyişməsinə gətirib çıxarmışdır. Bu cür sistemlərdə təbii mühitin geokimyəvi, hidroloji, geofiziki və digər xüsusiyyətləri də dəyişmişdir.

2.4. Təbiətdən istifadənin hüquqi-mənəvi problemləri və təbiəti mühafizənin sosial-fəlsəfi mahiyyəti

«Təbii gözəlliyi görmək, hər şeydən əvvəl, ona qayğı göstərmək deməkdir. Əgər biz gözəlliyin qayğısına qalmırıqsa, demək onu görmürük» . (HƏSƏN ƏLİYEV).

İnsan - təbiət münasibətlərinin optimallaşdırılmasında əsas amillərdən biri təbiətdən istifadənin ekoloji - hüquqi və mənəvi aspektlərinin nəzərə alınmasıdır. Təbii sərvətlərdən istifadə edilməsinin ekoloji - hüquqi və mənəvi aspektlərinin nəzərə alınması, təbii sərvətlərdən səmərəli istifadəni, həm də respublikamızda ekoloji şəraitin normal səviyyədə saxlanılmasını şərtləndirən amillərdəndir. Təbiətdən istifadənin təyinatı müxtəlifdir. Belə ki, təbiətdən istifadə - insanın öz həyat fəaliyyətini təmin etmək məqsədilə onun təbii ehtiyatlardan istifadəsindən ibarətdir və məqsədinə görə 4 formada özünü göstərir:

- **həyati təminat məqsədi;**
- **iqtisadi-təsərrüfat məqsədi;**
- **sağlamlıq məqsədi;**
- **mədəni - estetik məqsədlər;**

Təbiətdən istifadənin aşağıdakı formaları mövcuddur:

1. Təbiətdən istifadənin **ən mühüm formasını insanın həyat fəaliyyətini təmin etmək məqsədilə hava, su, bitki və heyvanat aləmindən istifadə təşkil edir.**

2. Təbiətdən istifadənin **ikinci forması** insan üçün istehlak malları istehsal edən iqtisadiyyat subyektinin (fabrik, zavod, kənd təsərrüfatı müəssisələri və s.) fəaliyyəti ilə bağlıdır.

3. Təbii ehtiyatlardan **sağlamlıq məqsədi ilə** istifadə edilməsi. Burada insanın sağlamlığı üçün lazım olan dağ havası, müalicəvi palçıqlar, mineral su mənbələri və s. təbii ehtiyatlardan istifadə nəzərdə tutulur.

4. Təbiətdən istifadənin **mədəni - estetik forması** dedikdə, insanların mədəni-idrakı tələbatının ödənilməsinə xidmət edən təbii gözəlliklərdən istifadə nəzərdə tutulur.

Təbiətdən istifadənin 3-cü və 4-cü formaları adətən, eyni vaxtda həyata keçirilir. Terminoloji cəhətdən 3-cü və 4-cü formalar çox vaxt mütəxəssislər tərəfindən **ekoprofilaktika, ekomühafizə, sağlamlıq və mədəniyyəti** əhatə edən ekoturizm kimi şərh edilir. **Hər hansı bir ölkədə ekoturizmin geniş yayılması insan-təbiət münasibətlərində mənəvi amillərin formalaşmasında və ekoloji şüurun inkişafında mühüm əhəmiyyət kəsb edir.** Ekoturizmin genişləndirilməsi aktuallığı da bununla şərtlənir.

Təbiətdən istifadə öz xarakterinə görə iki yerə – **ümumi və xüsusi** ayrılır. Təbii ehtiyatlardan hava, dəniz, Günəş enerjisi öz istifadə xarakterinə görə ümumi mahiyyət daşıyır və istifadə üçün xüsusi icazə tələb olunmur. Təbiətdən xüsusi istifadə isə səlahiyyətli dövlət orqanlarının icazəsi əsasında fiziki və hüquqi şəxslər tərəfindən həyata keçirilir. İnsan-təbiət münasibətlərinin optimallaşdırılmasında təbiətdən səmərəli istifadə mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Təbiətdən səmərəli istifadə insan - təbiət münasibətlərində ekoloji və hüquqi-mənəvi amillərin vəhdəti ilə şərtlənir. Elmi ədəbiyyatın təhlili əsasında təbiətdən səmərəli istifadənin əsas istiqamətlərini aşağıdakı kimi qruplaşdırmaq olar:

- **Təbii ehtiyatlardan istifadə həmin ehtiyatların bərpa olunması ilə müşayiət olunmalıdır;**
- **Təbii ehtiyatlardan kompleks istifadə;**
- **Təbii ehtiyatların təkrar istifadəsi;**
- **Təbiəti mühafizə tədbirlərinin həyata keçirilməsi;**
- **Təbii ehtiyatlardan istifadə prosesində yeni texnologiyaların tətbiq edilməsi.**

Təbii ehtiyatlardan istifadənin birinci istiqaməti təbiətdə ekoloji tarazlığın saxlanmasıdır. Respublikamızın ekoloji qanunvericiliyində heyvanat və bitki aləminin qorunub saxlanması üçün xüsusi mühafizə olunan ərazilər (qoruqlar, yaşıllıqlar, milli və təbii parklar, təbiət abidələri) nəzərdə tutulmuşdur. Qanunda göstəriləyinə görə qoruqlarda nəinki hər hansı bir təsərrüfat fəaliyyətinə icazə verilmir, eyni zamanda müvafiq icazəsi olmayan kənar şəxslərin qoruq ərazisində gəzməsi qadağan edilir. **Təbii ehtiyatlardan səmərəli istifadənin digər (ikinci) istiqaməti - təbiətdən kompleks istifadədir.** Təbii ehtiyatlardan istifadənin hüquqi - mənəvi və ekoloji tərəfləri kompleks istifadəni tələb edir. Təbiətdən səmərəli istifadənin bu istiqaməti faydalı qazıntıların hasilatı zamanı həyata keçirilməlidir. Daha dəqiq desək, bu istiqamət faydalı qazıntı yataqlarının kompleks işlənməsini nəzərdə tutur. Qeyd edək ki, bütün faydalı filiz yataqları kompleks xarakter daşıyır, yəni praktiki olaraq hamısı bir çox müxtəlif mineralları və kimyəvi elementləri əhatə edir. Məsələn, mis filizindən həmçinin sink, kükürd, dəmir, molibden, qızıl və gümüş almaq olar. Dəmir filizindən isə vanadium, nikel, kobalt, fosfor, kükürd və germanium almaq olar. Neft emalı zamanı əldə edilən və məşəldə yandırılan səmt qazından bir çox qiymətli birləşmələr almaq üçün istifadə etmək olar. Burada iki tendensiyanı - təbii ehtiyatlardan eyni müxtəlif təsərrüfat sahələrində istifadə edilməsi və təbii ehtiyatların istismara daha çox cəlb edilməsini nəzərə almaq lazımdır. Bütün bunlar təbiətdən istifadənin **mənəvi - ekoloji** tərəflərini əhatə edir. Məsələn, neft emalı sənayesinin tullantılarından şlaklar əmələ gəlir və şlaklardan asfalt tökülməsində ucuz və keyfiyyətli material kimi istifadə etmək olar. Belə ki, mütəxəssislərin fikrincə yolların bitum-şlakla örtülməsi asfalt-beton örtüklərindən 2 - 5 dəfə ucuz başa gəlir. Bəzi sənaye istehsalı tullantılarından kənd təsərrüfatında şoran torpaqların əhəng ilə gübrələnməsində istifadə etmək olar. Bu faktlar onu göstərir ki, təbii ehtiyatlardan kompleks istifadə, həm də müxtəlif tullantılardan səmərəli

istifadəni nəzərdə tutur. **Təbii ehtiyatlardan səmərəli istifadənin 3-cü istiqaməti təbii sərvətlərin təkrar istifadəsidir.** Praktiki olaraq istehsal olunan bütün material növlərinin - metal, kağız, parça, plastmas və s. təkrar emalı mümkündür. Sənaye tullantılarının təkrar emalının əhəmiyyəti az enerji sərf edilməsi, bərk tullantıların təbiətdə kəmiyyətcə azalmasından ibarətdir. Lakin, qeyd etmək lazımdır ki, Respublikamızda təkrar emal məsələsi inkişaf etmiş ölkələrdən geri qalır ki, bu da təkrar emal texnologiyasının mürəkkəb və baha başa gəlməsi ilə əlaqədardır. **Təbii ehtiyatlardan istifadənin 4-cü istiqaməti təbiəti mühafizə tədbirlərinin həyata keçirilməsidir.** Təbii ehtiyatlardan istifadə prosesində təbiəti mühafizə tədbirlərinin həyata keçirilməsini əsasən sənaye müəssisələri yerinə yetirməlidir. Ətraf mühitin mühafizəsinə cavabdeh olan dövlət orqanları isə sənaye müəssisələri tərəfindən təbiəti mühafizə tədbirlərinin həyata keçirilməsinə nəzarət etməlidirlər. Ekoloji normativlərə görə hər hansı bir sənaye müəssisəsi aşağıdakı təbiəti mühafizə tədbirlərini həyata keçirməlidir:

- **Müəssisələrin təmizləyici qurğularla təchiz olunmasını təmin etməli;**
- **Aztullantılı texnologiyaların tətbiqi üzrə tədbirlər görməli;**
- **Müəssisələrin ətrafında sanitar-mühafizə zonalarının yaradılmasını təmin etməli və s.**

Ümumiyyətlə, dövlət ekoloji nəzarət orqanları ekoloji qanunvericilikdə nəzərdə tutulan normativ-hüquqi aktların yerinə yetirilməsinə nəzarət etməlidir. Təbiətdən istifadənin hüquqi - mənəvi aspektlərinə əməl edilməsi şərtlərindən biri insan həyatının və bütün canlı aləmin mövcudluğunu təşkil edən su ehtiyatlarından səmərəli istifadədir. Planetin üst qatının ümumi sahəsinin 70,8%-ni su təşkil edir. Yer in bütün su ehtiyatının 97%-i dünya okeanlarının payına düşür. İçməli suyun əsas hissəsi (70%) qar örtükləri və buzlaqlarda toplanır. İçməli su ehtiyatının 23%-i yeraltı suların payına düşür ki, bunların da ancaq 7%-i istifadə üçün əldə etmək mümkün olur. Su ehtiyatlarından istifadə prosesində əsas problemlərdən biri içməli suyun müxtəlif polyutantlarla (çirkləndiricilərlə) çirklənməsidir. Bu çirkləndiricilərə - **zəhərli maddələr, pestisidlər, neft və neft məhsulları, səthi-aktiv maddələr** və s. aiddir. Su hövzələrinin müxtəlif polyutantlarla çirkləndirilməsi bütün ölkələrdə insan-təbiət münasibətlərinə mənfi təsir edən problemlərdən biridir. Təəssüf ki, suyun çirklənməsi onsuz da su qıtlığı olan Respublikamızda da ciddi problemə çevrilmişdir. Bu baxımdan suyun çirklənməsinin qarşısını almaq üçün əhalinin ekoloji maarifləndirilməsini gücləndirmək və sudan istifadənin hüquqi-ekoloji məsələlərini həll etmək istiqamətində son illər müəyyən tədbirlər həyata keçirilmişdir. Bu tədbirlərdən biri su hövzələrinin mühafizəsi ilə bağlı yeni hüquqi-normativ aktların qəbul edilməsidir. Su ehtiyatlarının səmərəli istifadəsinin əsas istiqamətlərini sudan təkrar istifadə, yəni təmizləmə texnologiyalarının tətbiqi, suyun paylanması üzrə təşkilati tədbirlərin həyata keçirilməsi, sudan istifadənin hüquqi-iqtisadi metodlarla nizamlanması, hüquqi və mənəvi tələblərə əməl edilməsi və s. təşkil edir. Sudan istifadənin hüquqi-iqtisadi metodlarla tənzimlənməsi - ödənişlilik, lisenziyalaşdırma və limitləşdirməni əhatə edir.

Respublikamızda su qanunvericiliyinin inkişafında **«Azərbaycan Respublikası Su Məcəlləsinin təsdiq edilməsi haqqında»** Azərbaycan Respublikasının Qanunu (27.XII.1997) mühüm əhəmiyyət kəsb etmişdir. Bu Qanun Azərbaycan Respublikasında su obyektlərinin istifadəsi və mühafizəsi ilə bağlı hüquq münasibətlərini tənzimləyir. Respublikanın su obyektləri, Xəzər dənizinin Azərbaycana mənsub olan bölməsi hüquqi cəhətdən Azərbaycan xalqının milli sərvətidir, əhalinin həyat və fəaliyyətinin əsası kimi istifadə edilir və qorunur, flora və faunanın mövcudluğunu təmin edir. Su Məcəlləsinin I bölməsində qanunvericiliyin mahiyyəti, su obyektlərinin istifadəsi və mühafizəsi ilə bağlı münasibətlərin tənzimlənməsi, Respublikanın yeraltı, yerüstü və sərhəd su obyektləri, su münasibətlərinin subyektləri, su obyektləri üzərində dövlət və bələdiyyə mülkiyyəti şərh edilmişdir. Məcəllənin II bölməsi - su obyektlərinin istifadəsi və mühafizəsi sahəsində idarəetmənin təşkilinə həsr edilmişdir. Bu bölmədə (16-29-cu maddələr) su obyektlərinin istifadəsi və mühafizəsi sahəsində dövlətin vəzifələri və bələdiyyənin səlahiyyətləri, su obyektlərinin dövlət monitorinqi, suların dövlət uçotu, dövlət su kadastrı, su obyektlərinin istifadəsi və mühafizəsi üzərində dövlət nəzarəti müəyyənləşdirilmişdir. Qanunvericiliyin III bölməsi (30-95-ci maddələr) su obyektlərinin istifadəsi və mühafizəsi qaydalarını əhatə edir. Bu bölmədə (30-46-cı maddələr) su obyektlərindən istifadə hüququ, su obyektlərindən istifadənin növləri, su obyektlərinin istifadəyə verilməsi qaydaları, sudan istifadə edənlərin hüquq və vəzifələri, su təsərrüfatı fəaliyyəti nəticəsində dəymiş zərərin ödənilməsi izah edilmişdir. Bundan başqa, su obyektlərindən əhalinin içməli su, müalicə-kurort, sağlamlaşdırma, istirahət və idman məqsədləri (47-50-ci maddələr), kənd təsərrüfatı ehtiyacları (51-58-ci maddələr), sənaye və hidroenergetika (59-63-cü maddələr), nəqliyyat ehtiyacları (64-65-ci maddələr), balıqçılıq və ovçuluq (66-73-cü maddələr), xüsusi qorunan su obyektləri (74-76-cı maddələr), tullantı suların axıdılması, yanğından mühafizə və digər məqsədlər üçün istifadə (77-80-cı maddələr) qaydaları da Məcəllənin 3-cü bölməsində şərh edilmişdir. Qanunvericiliyin III bölməsinin XIV fəslində su obyektlərinin mühafizəsinin ümumi qaydaları təsbit edilmişdir. Burada (81-93-cü maddələr) su mühafizə zonaları, su obyektlərinin çirklənməkdən və zibillənməkdən qorunması, sanitariya mühafizəsi zonalarının müəyyən edilməsi, su obyektlərinə zərərli təsirin yol verilən normaları, fəvqəladə ekoloji vəziyyət və ekoloji fəlakət zonaları haqqında hüquqi qaydalar öz əksini tapmışdır. Məcəllənin 94-95-ci maddələrində suların vəziyyətinə təsir edən müəssisələrin, qurğuların və digər obyektlərin yerləşdirilməsi, layihələşdirilməsi, tikilməsi, bərpası və istismarının hüquqi şərtləri ifadə olunmuşdur.

Respublikamızda meşələrdən istifadə və yaşıllıqların qorunmasında **«Azərbaycan Respublikasında Meşə Məcəlləsinin təsdiq edilməsi haqqında»** AR Qanunu (30 dekabr 1997-ci il) mühüm əhəmiyyət kəsb edir. 10 fəsil 80 maddədən ibarət olan bu Qanun Respublika ərazisində meşə münasibətlərinin tənzimlənməsinin, meşələrdən istifadənin, onların mühafizəsinin, qorunmasının, bərpasının, ekoloji və ehtiyat potensialının yüksəldilməsinin hüquqi əsaslarını müəyyən edir. Meşə qanunvericiliyinin məqsəd və vəzifələri – meşələri elmi əsaslarla idarə etmək, meşə ekosisteminin bioloji müxtəlifliyini saxlamaq,

meşələrin ehtiyat potensialını yüksəltmək prinsipləri əsasında onlardan səmərəli istifadə etmək, eyni zamanda meşələrin mühafizəsini və bərpasını təmin etməkdən ibarətdir. Məcəllənin I fəslində (1- 10-cu maddələr) meşə qanunvericiliyi ilə tənzimlənən münasibətlər, meşə münasibətlərinin obyektləri, meşə fondu, meşə fondunun torpaqları və sahələri, meşə fonduna daxil olmayan ağac - kol bitkiləri, meşə münasibətlərinin subyektləri, meşə istifadəçiləri və s. məsələlər təsbit olunmuşdur. Meşə Məcəlləsində Respublikanın meşə fondu və ağac - kol bitkiləri üzərində mülkiyyət, onlardan istifadə hüququ, meşələrin mühafizəsi və bərpa sahəsində dövlət idarəetməsi, mühafizəsi, qorunması və s. məsələlər hüquqi cəhətdən geniş şərh edilmişdir. Qanunvericilikdə meşələrlə yanaşı meşə bitkiləri ilə örtülü olmayan meşə fondu torpaqlarının istifadəsi, mühafizəsi, qorunması və bərpa, meşədən istifadəyə qoyulan əsas tələblər (V fəsil) də şərh edilmişdir. Bu tələblərdən biri əhalinin sağlamlığının qorunması, ətraf mühitin yaxşılaşdırılması və iqtisadiyyatın inkişafı üçün meşələrin mühit yaradıcı, suyu mühafizə, qoruyucu və digər funksiyalarının saxlanması və gücləndirilməsindən (maddə 47) ibarətdir. Qanunvericilikdə meşə fondunun mühafizəsi və qorunması haqqında (maddə 58) göstərilmişdir ki, meşələrin qorunması onların bioloji və digər xüsusiyyətlərini nəzərə almaqla həyata keçirilir. Meşələrin mühafizəsi - meşələri məhv olunmaqdan, zədələnmədən, zəifləmədən, çirklənmədən və digər mənfi təsirlərdən qorumaq sahəsində təşkilati, hüquqi və başqa tədbirlər sistemindən ibarətdir.

Təbiətdən istifadənin hüquqi - mənəvi aspektlərinə əməl edilməsi şərtlərindən biri də istər milli, istərsə də, qlobal şəkildə faydalı qazıntılardan səmərəli istifadə ilə əlaqədardır. Mövcud elmi ədəbiyyata əsaslanaraq faydalı qazıntıların təsnifatını aşağıdakı kimi qruplaşdırmaq olar:

- **Filiz ehtiyatları** - dəmir və marqanes filizləri, boksitlər, xromitlər, qızıl, gümüş, mis, qurğuşun, sink, nikel, volfram, molibden, qalay, sürmə filizləri və s.;
- **Təbii tikinti materialları** - daş, mərmər, qranit, qum, əhəng, dolomit, gil və s.;
- **Qeyri-filiz faydalı qazıntılar** - dağ bülluru, almaz, aqat, korund, yaşma və s.;
- **Dağ - kimya xammalı** - apatin, fosforit, xörək duzu, kalium duzu, kükürd, yod və bromlu məhsullar, borit və s.;
- **Yanacaq - enerji ehtiyatları** - neft, qaz, daş kömür, torf, uran filizləri;
- **Hidromineral ehtiyatları**, yeraltı, təmiz (içməli), mineral və termik sular;
- **Okeanların mineral ehtiyatları** - filizli hissələr, kontinental şelf təbəqələri, dəmir-marqanes birləşmələri (3-6 km dərinlikdə) və s.;
- **Dəniz sularının mineral ehtiyatları** - dəmir, qurğuşun, uran, qızıl, gümüş, natrium, brom, maqnezium, duz, marqanes və s.

Faydalı qazıntıların istismarında texnoloji qaydalara əməl olunmadığına görə çoxlu itkiyə yol verilir. Bu baxımdan hazırda dağ-mədən kompleksləri ətraf təbii mühiti çirkləndirən, insan - təbiət münasibətlərindəki tarazlığı ciddi şəkildə pozan mühüm bir amilə çevrilmişdir. Dağ-mədən sənayesinin tullantıları, həm

tərkibinə görə, həm də kəmiyyətə ekosistemin vəziyyətinə mənfi təsir etməklə gözlənilməyən ekoloji təhlükə mənbəyinə çevrilə bilər.

Respublikamızda faydalı qazıntılardan istifadənin ekoloji - hüquqi cəhətdən tənzimlənməsində «**Yerin təki haqqında**» Azərbaycan Respublikasının Qanunu (13 .02. 1998-ci il) mühüm əhəmiyyət kəsb etmişdir. Bu Qanun Azərbaycan Respublikası ərazisində, o cümlədən Xəzər dənizinin (gölünün) Azərbaycana mənsub bölməsində yer təkinin öyrənilməsi (axtarış, kəşfiyyat), onun səmərəli istifadəsi, mühafizəsi və görülən işlərin təhlükəsizliyi ilə əlaqədar münasibətləri tənzimləyir, yerin təkindən istifadədə dövlətin, yer təki istifadəçilərinin və vətəndaşların mənafeələrinin qorunmasını təmin edir. Tarixi prosesin gedişində təbiətin əsas amilinə çevrilən insan ətraf təbii mühitə təsiri gücləndirərək elmi-texniki tərəqqini intensivləşdirmişdir . İnsan öz yaşayış mühitinin komponenti olmaqla yanaşı, həm ətraf mühitdən asılı olur, həm də ətraf təbii mühitə güclü təsir göstərərək onu dəyişdirir. Müasir elmi ədəbiyyatın təhlili və aparılan tədqiqatlar nəticəsində insanla təbiət arasındakı mürəkkəb qarşılıqlı təsiri ifadə edən müəyyən aparıcı prinsiplər və müddəalar işlənib hazırlanmışdır. Bu prinsip və müddəalar aşağıdakılardır:

- **İnsanın ətraf təbii mühitdən kənar mövcudluğunun qeyri-mümkünlüyü;**

- **Hər hansı bir antropogen fəaliyyətin ətraf təbii mühitə təsirinin labüdlüyü;**

- **İnsan və təbiətin qarşılıqlı təsirinin iqtisadi asılılıq zərurəti;**

- **İnsan və təbiətin qarşılıqlı əlaqəsinin tarixi şərtlənməsi.**

Bu prinsipləri sosial - fəlsəfi cəhətdən təhlil etdikdə məlum olur ki, bəşəriyyət öz həyat və fəaliyyətini davam etdirmək üçün ətraf təbii mühitdən daim asılılıq zərurətindədir. İnsan - təbiət münasibətlərindəki iqtisadi asılılıq prinsiplərini həyata keçirərkən həm öz iqtisadi inkişafını təmin etməli, həm də ətraf mühitin mühafizəsi məsələlərinə diqqət yetirməlidir. İnsanlar təbii ehtiyatlardan istifadə edərkən antropogen fəaliyyətin ətraf təbii mühitə təsirini minimuma endirmək haqqında ciddi şəkildə düşünməlidirlər. İnsan – təbiət münasibətləri rəşional formada mütləq həqiqət axtarışı ilə məşğul olan fəlsəfənin tarixən əsas tədqiqat obyektlərindən biri olmuşdur. Ekoloji problemlərin həllində fəlsəfənin rolunu müxtəlif cür şərh edən tədqiqatçılar insan - təbiət münasibətlərinin araşdırılmasında da müxtəlif baxışlar irəli sürmüşlər. Yaxın keçmişdə ekoloji şəraitin yaxşılaşdırılmasında fəlsəfi yanaşmalara ehtiyacın olmaması fikrini irəli sürən tədqiqatçılar da az deyildir. İndiki informasiya əsrində insan-təbiət münasibətlərinin araşdırılmasında sosial - fəlsəfi tədqiqatların əhəmiyyəti daha da yüksəlmişdir. Bu aşağıdakılarla şərtlənir:

- **İnsan - təbiət münasibətlərinin araşdırılması konkret elmlərlə fəlsəfə arasında körpü rolu oynayır.**

- **Sosial fəlsəfə də ekologiya kimi subyekt - obyekt münasibətlərinin mürəkkəb strukturuna bütöv yanaşmanı öyrənir.**

Elmi ədəbiyyatın təhlili və tarixi təcrübə göstərir ki, insanla təbiət arasındakı qarşılıqlı münasibətlər elmi - texniki tərəqqinin sürəti ilə bağlı daima mürəkkəbləşməkdədir. Bu baxımdan insan təbiət münasibətlərində əsas məsələ

optimal variantın seçilməsidir. Ekoloji problemlərin sosial-fəlsəfi cəhətdən araşdırılması yolu ilə insan - təbiət münasibətlərinin optimallaşdırılmasının əhəmiyyəti aşağıdakılarla şərtlənir:

- **fəlsəfi tədqiqat vasitələri şüur və materiya arasındakı ziddiyyəti araşdırmaq yolu ilə ekoloji çətinliklərin yaranmasının daxili səbəblərini açıqlayır;**

- **insan-təbiət münasibətlərinin kəskinləşməsinin səbəbləri, müasir istehsalın xarakteri və insanların həyat şəraiti ilə şərtlənir ki, bunlar da sosial - fəlsəfənin əsas tədqiqat obyektidir;**

- **hazırkı şəraitdə indiki və gələcək nəsillərin hər bir üzvünün sağlam ətraf mühitdə yaşamaq hüquqlarının mühafizəsi insan-təbiət münasibətlərinin optimallaşdırılmasını tələb edir. İnsan-təbiət münasibətlərinin optimallaşdırılması onların arasında mövcud olan disbalansın normal səviyyəyə çatdırılması üçün çox mühüm əhəmiyyətə malikdir.**

2.5. Ekoloji cəmiyyətin formalaşmasında maarifləndirmənin rolu

XIX və XX əsrlərdə insanın antropogen və texnogen fəaliyyətinin təsiri nəticəsində ətraf mühitin, onun amillərinin, təbii sərvətlərin, biosferin, ekosistemlərin, flora və faunanın normal ahəngi tamamilə pozulmuş və çox ciddi ekoloji disbalans yaranmışdır. Müharibələr, etnik münaqişələr, terrorizm, kosmik tədqiqatlar, sənaye və nəqliyyat tullantıları, kənd təsərrüfatında işlədilən zəhərli kimyəvi maddələr atmosferi, hidrosferi və litosferi çirkləndirməklə ekoloji tarazlığın ritmini tamamilə öz məhvərindən çıxarmış, onu kollaps və aqoniyə vəziyyətinə salmışdır. Son 30 il ərzində təkcə Avropa ölkələrində minlərlə fəvqəladə iqlim hadisəsi baş vermiş, 2003-cü ildə isə Avropanın 12 ölkəsində qlobal iqlim dəyişkənliyi nəticəsində 70.000 nəfərdən çox insan dünyasını dəyişmişdir. İqlim dəyişkənliyi insan sağlamlığının ən başlıca amili sayılan su, hava, ərzaq və məişətə güclü neqativ təsirlər göstərməklə, sağlamlıq üçün ağır fəsadlarla nəticələnir. Təbiət-cəmiyyət, cəmiyyət-biosfer münasibətlərində yaranan ziddiyyətlərin dinamik inkişafı və ildən-ilə daha da kəskinləşməsi bütün nüfuzlu beynəlxalq təşkilatların ciddi narahatlığına səbəb olmuşdur. Məhz bu səbəbdən BMT-nin 1992-ci ildə Braziliyanın Rio de Janeyro şəhərində keçirdiyi ətraf mühit və inkişafa həsr olunmuş ümumdünya konfransında beynəlxalq ekoloji təhlükəsizliyin əsas istiqamətləri müzakirə olunaraq bir çox dövlətlərin milli təhlükəsizlik strategiyasının prioritetinə çevrilmişdir. Həmin konfransda Davamlı İnkişafa keçməzdən öncə hər bir ölkədə ekoloji təhlükəsizlik problemlərinin sosial-fəlsəfi cəhətdən araşdırılması və beləliklə də «**ekoloji cəmiyyət**»in formalaşdırılmasının əsas sahələrinin müəyyənləşdirilməsi prioritet məsələ kimi qaldırılmışdır. BMT-nin təşəbbüsü sayəsində 2000-ci ilin sentyabrında keçirilən Minilliyin Forumunda dünyanın 147 ölkəsinin dövlət və hökumət rəhbərlərinin iştirakı ilə «Minilliyin Bəyannaməsi» qəbul edilmiş, XXI əsrin dünyada Minilliyin İnkişafı Məqsədləri (MİM) müəyyənləşdirilmişdir. Həmin bəyannamədə 2015-ci ilədək bütün ölkələrdə Davamlı İnkişafı və ekoloji

təhlükəsizliyi təmin etmək üçün insanların sosial sferanın bütün sahələri üzrə təmin olunması və onların rifahının daha da yaxşılaşdırılması planlaşdırılmışdır.

XXI əsrdə elmi-texniki tərəqqinin sürətli və dinamik inkişafı, İKT (informatika kommunikasiya texnologiyaları), internet, robot, nano- texnologiyanın insan həyatının bütün sahələrinə inteqrasiyası cəmiyyətin şüurunda təbiətə, onun sərvətlərinə, floraya, faunaya yaradıcı münasibətin formalaşmasını tələb edir. Hazırda beynəlxalq aləmdə hamı belə bir fikirlə razılaşıb ki, insanlarda mədəniyyətin, sivilizasiyanın yeni növü – **ekoloji mədəniyyət** formalaşmalıdır. Əks təqdirdə insanların təbiətə, onun sərvətlərinə mənfi münasibəti dəyişilməyəcək, əksinə daha da dərinləşəcəkdir. Bu gün insanlarda ekoloji mədəniyyətin, sivilizasiyanın, tərbiyənin, şüurun, təhsilin və təhsilin formalaşması artıq günün, dövrün tələbinə çevrilmişdir. **Ekoloji mədəniyyət bütün insanlarda bəşəri mədəniyyəti təcəssüm etdirən mədəniyyətin sivil inkişaf forması və təhsil mühitidir.** XXI əsr bütün xalqlardan mədəni inkişafın əsas istiqaməti kimi ekoloji təhsilin fasiləsiz inkişaf strategiyasını, konsepsiyasını, proqramını hazırlamağı və həyata keçirməyi tələb edir. Ekoloji təhsilin ardıcıl və sistemli olması üçün bu prosesə şəxsiyyətin formalaşmasının ilk anlarından, uşaqlıqdan başlamaq lazımdır ki, onun da təməli məhz ailədə, məktəbəqədər tərbiyə ocaqlarında, ibtidai siniflərdə qoyulmalı, orta, orta ixtisas və ali məktəblərdə isə tamamilə formalaşmalıdır. Bunun üçün isə ilk növbədə yüksək ixtisaslı **ekoloji kadrlar (ekoloji mühəndislər, ekspertlər, hidroloqlar, hidrobioloqlar, ixtioloqlar, ixtiopatoloqlar, iqlimşünaslar, meşə mühəndisləri, dendroloqlar, ornitoloqlar və s.)** hazırlanmalıdır. Bu vacib məsələ təbii ki, müvafiq ali məktəblərin, xüsusilə ADAU-nun üzərinə düşür.

Əfsuslar olsun ki, Azərbaycanda uşaqlar, şagirdlər, tələbələr, ümumilikdə isə əhali və ictimaiyyətin ekoloji mədəniyyəti, şüuru, psixologiyası hələ də günün tələbi səviyyəsində deyil. Bunun əsas səbəbi onlarda ekoloji bilgilərin, məlumatların zəif olması, yaxud tamamilə olmamasıdır. Bu baxımdan ölkəmizin mövcud təhsil sistemində ekologiya üzrə nəzəri biliklərin əxlaqi davranışlara çevrilməsini formalaşdıran proqram işlənilib hazırlanmalıdır. Təqdirəlayiq haldır ki, 1999-cu ildə Moskvada MDB ölkələrinin mütəxəssisləri tərəfindən ekoloji təhsilin ümumi istiqamətlərini və prinsiplərini özündə əks etdirən təhsil konsepsiyası hazırlanmış və ondan proqram sənədi kimi istifadə edilməsi tövsiyə olunmuşdur. Konsepsiyada ekoloji təhsilin əsas müddəaları və vəzifələri ətraflı şərhləndirilmişdir. Bu müddəalara - təbii ehtiyatlara, yeraltı və yerüstü sərvətlərə qənaət etmək, ətraf mühitin çirklənməsinin qarşısını almaq, bütün ərazilərdə ekosistemləri, biosferi qoruyub saxlamaq, beynəlxalq ekoloji normalara hörmət və həssaslıqla yanaşmaq, vahid ekoloji sistemlərə xidmət edən bütün aspektləri nəzərə almaq və təbii ehtiyatlardan istifadə olunmasında qarşılıqlı anlaşmalara gəlmək aiddir. 1997-ci ildə Azərbaycanda ekoloji təhsilin problemlərinə dair keçirilən konfransda isə həmin problemlərin həlli yolları geniş müzakirə olunmuş və müvafiq tədbirlərin həyata keçirilməsi nəzərdə tutulmuşdur. Müasir dövrdə ekologiya elminin öyrənilməsi, təbliğ edilməsi,

inkişafı, onun əsas müddələrinin yerinə yetirilməsi, ekoloji cəhətdən təmiz, saf ərzaq məhsullarının istehsalı, ekoloji kənd təsərrüfatına geniş yer verilməsi, bəşəriyyətin sivilizasiya yolu ilə inkişafının ən vacib, ümdə problemi hesab olunur. Bütün bəşəriyyət ekologiyasının qorunması üçün səfərbərliyə cəlb edilməli, təbiətə, torpağa, havaya, suya, heyvanlara, bitkilərə, balıqlara, quşlara qəddar münasibət göstərənlərə, **beynəlxalq, ekoloji və bioloji terrorizmə qarşı müharibə elan olunmalıdır. Akademik Həsən Əliyevin ibarəsi ilə desək, «Təbiətin keşiyini çəkməyə söz silahının gücü ilə geniş kütləni qaldırmaq lazımdır».**

Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin təşəbbüsü ilə Respublikamızda qlobal xarakterli ekoloji problemlərin həlli üçün görülən işlər, həyata keçirilən layihə və proqramlar da ekoloji durumun bərpası və yaxşılaşdırılması istiqamətində müsbət və təqdirəlayiq hal kimi dəyərləndirilməlidir. Nazirlik həqiqətən son illər Azərbaycanda təbii ətraf mühitin mühafizəsi, dövlət qoruqları, yasaqlıqlar və Milli Parkların yaradılması, səhrələşməyə və meşəsizləşməyə qarşı mübarizə tədbirlərinin həyata keçirilməsi, yeni meşə zolaqlarının və tingliklərin salınması, eləcə də ekoloji cəhətdən mühüm əhəmiyyət kəsb edən digər vacib məsələlər sahəsində böyük işlər görmüşdür. Bütün görülən işlərə baxmayaraq, ölkədə əhalinin ekoloji maarifləndirilməsi və məlumatlandırılması Dİİ konsepsiyasının tələblərinə cavab vermir və onunla uzlaşmır. Odur ki, alimlərimiz, ziyalılarımız əhalinin ekoloji maarifləndirilməsində fəal iştirak etməli və öz mənəvi vətəndaşlıq borcunu layiqincə yerinə yetirməlidir. Ölkəmizdə fəaliyyət göstərən kütləvi informasiya vasitələri KİV də bu nəcib işə qoşulmalı, təşəbbüskarlıq göstərməli və fəaliyyətini gücləndirməlidir. Çünki əksər mərkəzi və yerli mətbuatlarda, radio-televiziya kanallarında qlobal ekoloji məsələlərə, onların qarşısının alınması yollarına, təbiətin, ətraf mühitin mühafizəsinə lazımınca fikir verilmir, əhalinin ekoloji maarifləndirilməsinə həsr olunmuş xüsusi verilişlər aparılmır, **sanki bu planetar və bəşəri əhəmiyyətli məsələ tamamilə unudulub.** Mərkəzi və regional televiziya kanallarında qlobal ekoloji problemlərə həsr olunan yeni rubrikalar açılmalı, xüsusi verilişlər hazırlanmalı, tanınmış, səriştəli alim və pedaqoqlar bu vacib işə cəlb olunmalıdır. Bu proses daimi xarakter almalı və bütün televiziya kanallarında ona çox geniş və önəmli yer verilməlidir. Bundan əlavə, ətraf mühitin qorunmasına həsr olunmuş tənqli plakatların, rəsm əsərlərinin və jurnalların nəşrinə böyük diqqət verilməlidir. Bu gün Azərbaycanda ekologiyaya dair jurnalların nəşri günün tələbləri səviyyəsində deyil. Bu səbəbdən ekoloji jurnalların nəşrinə və yayımına dövlət səviyyəsində maliyyə dəstəyi göstərilməli, onlar kütləvi tirajla nəşr olunmalı, bütün bölgələrdə əhali və ictimaiyyət arasında geniş yayılmalıdır. Ölkəmizdə ekologiyaya aid yeni, fundamental, beynəlxalq standartlara uyğun dərsliklərin, dərs vəsaitlərinin hazırlanmasına xüsusi ehtiyac var. Qiymətli dərsliklərin nəşri üçün müsabiqələr keçirilməli, görkəmli alimlər bu işə cəlb olunmalıdırlar. Eyni zamanda onlara lazımı şərait yaradılmalı, alimlər həvəsləndirilməlidir. Hazırkı dövrdə əhali və ictimaiyyət arasında ekoloji təbliğatın aparılmasının çox böyük əhəmiyyəti vardır. Əgər əhali bilsə ki, meşələrin, ağacların qırılması,

yaşılıqların məhv edilməsi hansı neqativ ekoloji böhranlarla nəticələnir, zənnimizcə, onda heç kim əlinə balta, dəhrə və mişar alıb meşəyə qənim kəsilməz.

Hamı bilməlidir ki, tarixən Azərbaycanın ümumi ərazinin 35%-dən çoxunu meşəliklər təşkil etdiyi halda, hazırda bu göstərici orta dünya göstəricisindən çox az olmaqla 11,8%-dir. Ona görə də əvvəlki göstərici mütləq bərpa olunmalıdır. Bir qayda olaraq ölkəmizdə, xüsusilə rayon və kəndlərdə **payız fəslində yarpaqların tayalara vurularaq yandırılması**, necə deyərlər, adət xarakteri almışdır. Buna **ekoloji düşmənçilikdən** başqa heç bir ad vermək olmaz. Unutmaq olmaz ki, bu zaman tüstü ilə atmosfərə atılan zəhərli və zərərli qazlar insanların, ən çox isə qocaların, hamilə qadınların, uşaqların, xüsusilə ürək-damar və respirator xəstəlikləri olan insanların sağlamlığına olduqca neqativ təsir göstərir və ağır fəsadlar törədir. Yarpaqların toplanıb ən qiymətli gübrə kimi istifadə olunması olduqca mühüm əhəmiyyətə malikdir. Planetimizin hər yerində olduğu kimi, Respublikamızda da mövcud olan **ekoloji bumeranqın (insanların təsərrüfat və digər fəaliyyəti zamanı düşünülmədən təbiətə göstərdiyi antropogen təsirlər nəticəsində yaranan neqativ ekoloji fəsadlar, proqnozunu nəzərə almadan adaptasiya olunduğu məhvedici adətlər, özləri üçün «ölüm hökmü» verməsi)** qarşısının alınması təbiətin və onun sərvətlərinin, bütövlükdə isə bütün bəşəriyyətin mühafizəsində həyatı vacib amillərdən biridir. Əlbəttə, dövlət səviyyəsində təbiətin qorunması sahəsində çox ciddi tədbirlərin həyata keçirilməsinə baxmayaraq, əhalinin ekoloji sivilizasiyası və mədəniyyəti hələ də günün tələbləri ilə uzlaşmır və ekoloji bumeranq yenə də davam edir. Zənnimizcə, bunun ən ümdə səbəbi əhalidə ekoloji şüurun, mədəniyyətin, psixologiyanın, dünyagörüşün sivilizasiya səviyyəsində formalaşmamasıdır. Əhalinin, ictimaiyyətin ekoloji mədəniyyətinin müasir tələblər səviyyəsində formalaşması ölkədə ekoloji cəmiyyətin bərqərar olmasının ən əsas təminatçısıdır. Ekoloji sivilizasiya mahiyyət etibarilə ətraf mühitə, onun əsas amillərinə (hava, torpaq, su, flora, fauna və s.) neqativ və antropogen amillərin qarşısının alınması, təbii resurslardan düzgün və məqsədyönlü istifadə olunması, qorunub saxlanması və gələcək nəsillərə təhvil verilməsindən ibarətdir. Dünyanın inkişaf etmiş və inkişafda olan bütün ölkələrində olduğu kimi Respublikamızda da bu məsələ dövlət siyasətinin əsas tərkib hissələrindən biri və ən vacibi hesab edilməli və Dİİ-nin başlıca prioriteti sayılmalıdır.

Müasir ekoloji gərginlik dövründə ətraf mühit ilə bağlı məsələlərin böyük əksəriyyətinin ayrı-ayrı dövlətlərin pərakəndə fəaliyyətləri ilə səmərəli həll edilməsi mümkün deyil. Bu problem transsərhəd elementlərə (birgə su hövzələri, transsərhəd hava çirklənmələri) və qlobal xarakterə (iqlim dəyişmələri, ozon qatının dağılması, bioloji müxtəlifliyin məhvi) malik məsələlərində xüsusilə daha aktualdır. Beynəlxalq əməkdaşlığın digər məqsədi - ətraf mühit standartlarının harmonizasiyasıdır. Bu addım əmtəə və xidmətlərin beynəlxalq ticarətinin sadələşdirilməsinə, siyasi və iqtisadi inteqrasiyanın daha da dərinləşməsinə nail olmağa imkan verir. Misal olaraq **Orxus Konvensiyasının qəbulunu və Avropa İttifaqı Qanunvericiliyinin** işlənilib

hazırlanmasını göstərmək olar. Ətraf mühitin mühafizəsi və resursların davamlı istifadəsi üzrə fəaliyyətlərin koordinasiyası üçün dövlətlər müasir dövrdə sıx əməkdaşlığa çalışırlar. Bu əməkdaşlığın əsası məhz subregional, regional və qlobal xarakterli siyasi sənədlərin, strategiyaların, beynəlxalq qanunvericiliyin, proqram və planların işlənilib hazırlanması vasitəsi ilə qoyulur. Həmin sənədlər toplusu ətraf mühitin mühafizəsi üzrə milli siyasətin daha da təkmilləşdirilməsinə və səmərəliliyinin artırılmasına, uyğun mexanizmlərin operativ reallaşdırılmasına xidmət edir. Ətraf mühitin mühafizəsinin təmin edilməsi üzrə prioritet və fəaliyyətlərin razılaşdırılmasının əsas aləti beynəlxalq sazişlərdir. Çoxtərəfli sazişlər, adətən, hökumətin iştirak etdiyi rəsmi konfranslar şəklində həyata keçirilir. Təbiətin mühafizəsi istiqamətində milli səviyyədə həyata keçirilən ən səmərəli tədbirlər belə planetar miqyasda ətraf mühitin mühafizəsi və təbii sərvətlərdən davamlı istifadə məsələlərini tam şəkildə həll edə bilmir. Əvvəla, milli hüquq təminatlarından kənar olan təbii sərvətlər (Dünya okeanı, Antarktida, Kosmos, transsərhəd ərazilər) dünya dövlətləri tərəfindən intensiv istismara məruz qalırlar. Digər tərəfdən, dövlətlər öz ərazilərində təsərrüfat və başqa fəaliyyətlər göstərərək qonşu dövlətlərin ətraf təbii mühitinə ciddi ziyan vurur, ya da onların ekoloji maraqlarını bu və ya digər formada pozur. Üçüncüsü, dövlətlər tərəfindən razılaşdırılmış beynəlxalq tədbirlərin həyata keçirilməsi milli miqyasda ətraf mühitin mühafizəsi məsələlərinin həllini daha səmərəli edir. Məhz bu əsas amillər ətraf mühitin mühafizəsi üzrə beynəlxalq əməkdaşlığın beynəlxalq hüquqi nizamlayıcı kimi rolunu artırır.

Hazırda dünya ictimaiyyətini qlobal ekoloji problemlər daha çox narahat edir. Bunlar, əsasən, iqlim dəyişmələri, ozon qatının nazılməsi, turşu yağışları, səhrələşmə, bioloji müxtəlifliyin getdikcə azalması, əhali artımının yüksək tempi və təbii ehtiyatların getdikcə tükənməsi problemləridir.

Ətraf təbii mühitin beynəlxalq hüquq normaları, əsasən, indiki və gələcək nəsillər naminə Yerin təbii sərvətlərinin davamlı istifadə olunmasının və qlobal ətraf mühitin zərərli təsirlərdən mühafizəsinin səmərəli idarə olunmasına yönəlmişdir. Təbiətdən istifadənin nizamlanması, təbii sərvətlərin istehsalı, ətraf mühitin zərərli kimyəvi, fiziki və bioloji təsirlərdən mühafizəsi sahələrindəki ətraf təbii mühit üzrə beynəlxalq hüquq normalarının realizasiyası, əsasən, aşağıdakı vasitələr ilə həyata keçirilir:

- ◆ qəbul olunmuş normalar;
- ◆ qarşılıqlı məsləhətləşmələr;
- ◆ təbii mühitin monitorinqi və mühüm ekoloji informasiyanın qarşılıqlı mübadiləsi;
- ◆ təbii şəraitin vəziyyətinə nəzarət;
- ◆ beynəlxalq hüququn norma və prinsiplərinin pozulması zamanı beynəlxalq məsuliyyət.

Ətraf təbii mühit üzrə beynəlxalq hüququn əsas ümumi prinsipləri isə aşağıdakılardır:

- ★ dövlət suverenliyinə hörmət;

- ★ bütün dövlətlərin suveren bərabərliyi;
- ★ mənfəət və maraqların qarşılıqlı xarakter daşması;
- ★ digər dövlətin daxili işlərinə qarışmamaq;
- ★ beynəlxalq öhdəliklərin vicdanla icra edilməsi;
- ★ mübahisələrin sülh yolu ilə həlli.

Qəbul edilmiş müasir beynəlxalq hüquqi normalar ətraf təbii mühit üzrə aşağıdakı xüsusi prinsiplərə əsaslanır:

- ◆ hər kəs təbiətlə həmahəng şəkildə sağlam və məhsuldar həyat hüququna malikdir;
- ◆ müntəzəm sosial-iqtisadi inkişaf prosesi zamanı insanın ekoloji hüquq və maraqlarının üstünlüyü;
- ◆ dövlətlərin öz təbii ehtiyatları üzərindəki ayrılmaz suverenliyi;
- ◆ davamlı inkişaf (ekoloji əsaslandırılmış sosial - iqtisadi inkişaf);
- ◆ bərabər ekoloji təhlükəsizlik (hər hansı bir dövlətin ekoloji rifahı başqa bir dövlətin hesabına təmin olunmasının yolverilməzliyi);
- ◆ ekoloji aqressiyanın yolverilməzliyi (ətraf mühitə təsir edən vasitələrin hərbi və ya digər yolla düşməncəsinə istifadə olunması haqqında 1977-ci il Konvensiyası əsasında);
- ◆ ətraf mühitə qarşı transsərhəd (sərhəddən keçən) ziyanların aradan qaldırılması;
- ◆ fəvqəladə ekoloji vəziyyətlər zamanı əməkdaşlıq;
- ◆ ətraf mühitin mühafizəsi yolunda elmi - texniki əməkdaşlıq;
- ◆ ətraf mühitin mühafizəsinə yönəlmiş razılaşdırılmış tələblərin icrasına nəzarət;
- ◆ ətraf mühitə transsərhəd (sərhəddən keçən) təsirlər ilə bağlı mübahisələrin sülh yolu ilə həlli;
- ◆ kənar dövlətlər tərəfindən başqa dövlətlərin ərazilərində ətraf təbii mühitə vurulmuş ziyanlara görə beynəlxalq məsuliyyət və ziyanların kompensasiyası.

Ətraf mühitin mühafizəsinin müasir diplomatiyasının əsası 1972-ci il - BMT-nin ətraf mühitin mühafizəsi üzrə Stokholm Konfransının keçirildiyi tarixdən başlanır. Ətraf mühitin mühafizəsinin gücləndirilməsinə yönəlmiş birgə səylər üzrə planetar miqyaslı digər əlamətdar hadisə Rio-de-Janeyro Dünya Sammiti (03 - 14.06.1992) hesab edilir. BMT-nin sammiti ətraf mühitin mühafizəsi məsələsini dünyanın sosial-iqtisadi inkişafının vacib tərkib hissəsi olduğunu xüsusi vurğuladı. Konfransda ətraf mühitin mühafizəsinin və təbii resursların idarə edilməsinin sosial-iqtisadi inkişafa, o cümlədən yoxsulluğun aradan qaldırılmasına yönəlmiş səylərə inteqrasiyasının vacib olduğu qəbul edildi. Bu ideya "davamlı inkişaf konsepsiyası" şəklini aldı. Bu konsepsiyanın əsas qayəsi "müasir dövrün tələbatlarının ödənilməsinə təmin etməklə bərabər, eyni zamanda gələcək nəsillərin bu tələbatlarına ziyan vurmeyən" inkişafa nail olmaqdır. Başqa sözlə "Təbiət miras deyil, gələcək nəsillərin əmanətidir!". Bu anlayış həm iqtisadi inkişafın prioritetliyi tərəfdarlarının, həm də ətraf mühitin mühafizəsinə zəruri və vacib sayan tərəflərin dəstəyini almaq məqsədi daşıyır.

Sammit nəticəsində formalaşmış yeni siyasət Konfransın 5 əsas yekun sənədində öz əksini tapdı:

Rio-de-Janeyro Deklarasiyası. Deklarasiya beynəlxalq səylərin ekoloji və iqtisadi cavabdehliyə əsaslanmış 27 ümumi prinsipindən ibarətdir;

21-ci əsr gündəliyi. 21-ci əsrdə davamlı inkişafın əldə edilməsi üçün gələcəyə investisiya qoyuluşu üzrə yeni yanaşmalar tələb edən irihəcmli, detallarla işlənmiş fəaliyyət planı. Bu planda bütün canlıların yaşamaq hüququna malik olduğu, bunun ən yüksək dəyər kimi qəbul edildiyi bildirilir;

Meşələrin mühafizəsi prinsipləri. Meşə resurslarından rəşional istifadə, meşələrin mühafizəsi və artırılması üzrə qlobal konsensusun əldə edilməsinin 15 prinsipinin qəbulu.

BMT-nin iqlim dəyişmələri üzrə çərçivə konvensiyası. Son məqsədi "atmosferdəki istixana effekti yaradan qazların konsentrasiyasını stabilləşdirilərək onların iqlim sisteminə təhlükə yaratmayan səviyyəsinə" nail olmağı vurğulayan çoxtərəfli saziş.

BMT-nin bioloji müxtəliflik haqqında konvensiyası. Bu konvensiya bioloji müxtəlifliyin mühafizəsi, onun komponentlərinin davamlı istifadəsi, genetik resurslardan birgə, bərabər və ədalətli faydalanmaq prinsiplərinə əsaslanır.

Rio sammitindən 10 il sonra (26.08 - 04.09.2002) davamlı inkişaf üzrə dünya sammiti Yoxanesburqda keçirildi. Bu sammitdə davamlı inkişaf məsələsinin beynəlxalq gündəliyin əsas və vacib elementi olduğu xüsusi qeyd edildi. Sammitin əsas məqsədi 21-ci əsrin Gündəliyinin və Rio-de-Janeyro sammitinin digər yekun sənədlərinin realizasiyasının qiymətləndirilməsi, eləcə də qəbul edilmiş sazişlərin həyata keçirilməsi üçün atılacaq sonrakı addımların müəyyənləşdirilməsi idi. Davamlı inkişafın Yoxanesburq deklarasiyasının əsas yekun sənədlərinin birində qeyd edildiyi kimi, iştirakçılar ümumi razılığa gəlirlər ki, "ətraf mühitin mühafizəsi, sosial və iqtisadi inkişaf davamlı inkişaf üçün fundamental əhəmiyyət daşıyır". Bu görüşdə sammit iştirakçıları 5 əsas sahəyə xüsusi diqqət yetirməyin vacibliyini qeyd etdilər: su təchizatı və sanitar şəraitin təmin edilməsi, energetika, səhiyyə, kənd təsərrüfatı və bioloji müxtəliflik.

Yoxanesburq sammitinin əsas nəticələri aşağıdakılardan ibarətdir:

- davamlı inkişafın beynəlxalq gündəlikdə əsas rolu olduğunun təsdiqi, burada yoxsulluqla mübarizə və ətraf mühitin mühafizəsi məsələsinə xüsusi diqqət yetirilir;
- yoxsulluq, ətraf mühit və təbii resurslar arasındakı mühüm əlaqələrin müəyyənləşdirilməsi;
- hökumətlər davamlı inkişafın prinsiplərinin həyata keçirilməsinin effektivliyi üzrə geniş öhdəliklər və məsələlər qəbul etdilər;
- energetika və sanitar normaların təmin edilməsi danışıqların və yekun sənədlərinin əsas elementinə çevrildi;
- tərəflər yoxsulluğun ləğvi üzrə Ümumdünya Həmrəylik Fondunun təsis edilməsini bəyəndilər;

- Sammit Konfransın nəticələrinin reallaşdırılması üçün vətəndaş cəmiyyətlərinin və partnyorluq təşəbbüslərinin əhəmiyyətli rolunu vurğuladı;
- hökumətlər, işgüzar dairələr və vətəndaş cəmiyyətləri ilə partnyorluq münasibətlərinin yaradılması konsepsiyasının xüsusi prioritetliyi vurğulandı. Konfransdan öncə 220-dən çox, konfrans ərəfəsində isə daha 60 partnyorluq yaradıldı.

Sammitdə aşağıdakı məsələlərin prioritetliyi qəbul edildi:

- ❖ yoxsulluğun aradan qaldırılması, təbii resursların istehlakı və istehsalının, eləcə də onların idarə edilməsi modellərinin dəyişdirilməsi;
- ❖ cəmiyyətin təbəqələşməsinin qarşısının alınması;
- ❖ qlobal ətraf mühitin keyfiyyətinin aşağı düşməsinin (səhrələşmə problemi, bioloji müxtəlifliyin məhvi, iqlim dəyişmələrinin fəsadları, su mənbələrinin və atmosfer havasının çirklənməsi və s.) qarşısının alınması.

Qeyd etmək lazımdır ki, ətraf mühitin mühafizəsi üzrə həyata keçirilən qlobal tədbirlərlə yanaşı regional səviyyəli layihələr də həyata keçirilir. Buna misal olaraq "Avropa üçün ətraf mühiti" ("Environment for Europe" Process) prosesini göstərmək olar. Bu proses 1991-ci ildən start götürmüşdür. Onun əsas məqsədi ətraf mühitin mühafizəsi və yaxşılaşdırılması üzrə çoxtərəfli əməkdaşlıqların daha da gücləndirilməsi yolları mexanizmlərinin müzakirəsi, Avropanın ətraf mühitinin mühafizəsi sahəsində uzunmüddətli proqramların hazırlanmasından ibarət idi. Proses ətraf mühitin mühafizəsi sferasında ümumavropa səviyyəli bütün tədbirləri əhatə edir. Burada ətraf mühitin mühafizəsi ilə səhiyyə, nəqliyyat, meşə resurslarının davamlı idarə edilməsi məsələləri xüsusi vurğulanır. Prosesin məqsədi təkrarlanan tədbirlərin qarşısının alınması, bir-birini tamamlayan tədbirlərin həyata keçirilməsi üçün iştirakçı ölkələrə şəraitin yaradılmasından ibarətdir.

Prosesin əsas aləti Avropa ölkələri nazirlərinin konfransı hesab edilir. Bu tədbirdə BMT, İqtisadi Komissiya (The United Nations Economic Commission for Europe (UNECE)), müxtəlif hökumət və qeyri-hökumət təşkilatları da iştirak etdi.

"Avropa üçün ətraf mühit" nazirlərinin birinci konfransı 1991-ci ildə Dobrisdə (Çexoslovakiya) keçirilmişdir. Konfransda aşağıdakı müddəalar da daxil olmaqla ümumavropa əməkdaşlıq strategiyasının əsas prinsipləri işlənib hazırlandı:

- ▶ Mərkəzi və Şərqi Avropa ölkələri iqtisadiyyatı yenidən qurulması prosesi zamanı ekoloji aspektlər üzrə əməkdaşlıq və inteqrasiya səylərinin mərkəzləşdirilməsi;
- ▶ ətraf mühitin mühafizəsi məsələlərinin nəzərə alınması və baxılmasına maliyyə və iqtisadi yardımlar vasitəsi ilə dəstək verilməsi;
- ▶ ətraf mühiti mühafizə etməklə əhalinin sağlamlığının yaxşılaşdırılması sahəsinə təsir göstərməyin zəruriliyi;
- ▶ qlobal ekoloji problemlərə görə bütün dövlətlərin məsuliyyət daşınmasına çağırış.

"Avropa üçün ətraf mühit" nazirlərinin ikinci konfransı 1993-cü ildə Lüserndə (İsveçrə) keçirilmişdir. Konfrans tərəfindən ətraf mühitin mühafizəsi üzrə geniş strategiya qəbul edildi, Bu strategiya Mərkəzi və Şərqi Avropa ölkələrinin Ekoloji Fəaliyyət Proqramı (Environmental Action Programme) vasitəsi ilə əks olundu. Burada 4 əsas fəaliyyət istiqaməti qeyd edilir:

- ♣ ətraf mühitin mühafizəsi üzrə milli fəaliyyət planının işlənilib hazırlanmasında bütün Mərkəzi və Şərqi Avropa ölkələrinə yardım edilməsi;
- ♣ təhsil proqramlarının həyata keçirilməsi;
- ♣ özəl sektorun cəlb edilməsi.

Bundan əlavə konfransda Layihələrin Hazırlanması Komitəsi yaradıldı.

"Avropa üçün ətraf mühit" nazirlərinin üçüncü konfransı 1995-ci ildə Sofiyada (Bolqarıstan) keçirilmişdir Konfransın əsas məqsədi Mərkəzi və Şərqi Avropa ölkələrinin Ekoloji Fəaliyyət Proqramının həyata keçirilməsi gedişatının nəzərdən keçirilməsi və Avropa üçün Ekoloji Proqramın növbəti mərhələsinin hazırlanması olmuşdur.

Konfransda Avropa üçün ətraf mühitin mühafizəsi üzrə bir sıra konkret təkliflər işlənilib hazırlanmışdır.

"Avropa üçün ətraf mühit" nazirlərinin dördüncü konfransı 1998-ci ildə Orxusda (Danimarka) keçirilmişdir. "Avropanın Ətraf Mühiti: ikinci qiymətləndirmə" hesabatına əsaslanaraq Avropa üçün ətraf mühitin mühafizəsi üzrə əsas nailiyyətlər və məsələlər təyin edildi.

Nazirlər tərəfindən "Avropa üçün ətraf mühit" prosesi çərçivəsində yeni müstəqil dövlətlərə yardımın gücləndirilməsi qərara alındı.

Orxus konfransı aşağıdakı sənədləri qəbul etdi:

- * Ətraf mühit ilə bağlı məsələlərdə məlumatın əldə edilməsi, qərarların qəbul edilməsi və ədalət məhkəməsinin açıq keçirilməsi zamanı ictimaiyyətin iştirakı haqqında Konvensiya;
- * Ətraf mühit ilə bağlı məsələlərdə məlumatın əldə edilməsi, qərarların qəbul edilməsi və ədalət məhkəməsinin açıq keçirilməsi zamanı ictimaiyyətin iştirakı haqqında Qətnamə;
- * Böyük məsafələrdə havanın ağır metallar və davamlı üzvi çirkləndiricilər ilə transsərhəd çirklənmələri haqqındakı Konvensiyaya iki yeni protokolun əlavə edilməsi;
- * Davamlı üzvi çirkləndiricilər haqqında Konvensiya;
- * Etiləşdirilmiş benzin və qurğuşunlu yanacaq əlavələrinin istifadəsinin tədricən ləğvi üzrə ümumavropa strategiyası;
- * Bioloji və landşaft müxtəlifliyi haqqında Qətnamə.

"Avropa üçün ətraf mühit" nazirlərinin beşinci konfransı 2003-cü ildə Kiyevdə (Ukrayna) keçirilmişdir. Konfransda qəbul edilmiş Deklarasiyada "Avropa üçün ətraf mühit" prosesinin ətraf mühitin mühafizəsi və regionun davamlı inkişafında vacib vasitə olduğu xüsusi qeyd edildi. Dünyanın 51 ölkəsinin nazirləri və nümayəndə rəhbərləri, BMT və Avropa Komissiyası nümayəndələri ətraf mühitin mühafizəsinin yüksək standartlarının qəbul

edilməsinin zəruriliyini qeyd etdilər Konfransın gedişatı dövründə BMT-nin Avropa İqtisadi Komissiyası konvensiyasına 3 protokol qəbul edildi.

Kiyev konfransı Şərqi Avropa, Qafqaz və Mərkəzi Asiya dövlətləri üçün novator ruhlu təbiəti mühafizə strategiyasını qəbul etdi. Nazirlər və nümayəndə rəhbərləri davamlı inkişaf üçün zəruri olan enerji, bioloji müxtəliflik və təhsil ilə bağlı qərarlar qəbul etdilər.

"Avropa üçün ətraf mühit" nazirlərinin altıncı konfransı 2007-ci ildə Belqradda (Serbiya) keçirilmişdir. Tədbirdə Kiyev Konfransında qəbul edilmiş öhdəliklərin icrasının vəziyyəti qiymətləndirildi. Bu konfransda, həmçinin, subregional məsələlərə də baxıldı, davamlı inkişafa təkan verən ekoloji siyasət, beynəlxalq rəqabət, partnyorluq, davamlı istehsal və istehlak modelləri, enerji effektivliyi, biomüxtəlifliyin vəziyyəti və təhsil kimi vacib problemlər müzakirə edildi.

Beynəlxalq hüquq üzrə uyğun qanunvericilik alətləri olmadan deklarativ xarakterli hüquqi sənədlərdəki ümumi qəbul edilmiş beynəlxalq prioritetlərin həyata keçirilməsi çox çətin olardı. Ümumi qaydalardan birində xüsusi qeyd edilir ki, dövlətlər suveren subyektlər olaraq fəaliyyətlərini öz mülahizələri əsasında həyata keçirməkdə suveren hüquqlara malikdir. Ətraf mühitin mühafizəsi sahəsindəki milli siyasətləri əsasında öz resurslarından istismar hüququ da bura daxildir. Beynəlxalq hüquq sistemində tərəf rolunda çıxış etməklə dövlətlər öz suveren hüquqlarının müəyyən hissəsindən könüllü olaraq imtina edir, ümumi narahatçılıq predmeti olan məsələlərdə bir-birlərinə qarşı hüquq və vəzifələrini təyin edirlər. Onlar dərk edirlər ki, bu problemləri yalnız birgə və qarşılıqlı səylər nəticəsində həll etmək mümkündür.

Əksər hallarda beynəlxalq ekoloji hüququn əsas vasitələri kimi **ətraf mühitin mühafizəsi üzrə coxtərəfli sazişlər (ƏMMÇS)** qeyd edilir. ƏMMÇS konkret məqsədlərə çatmaq üçün konkret öhdəliklərdən (məsələn, müəyyən tarixə ozondağıcı maddələrin istifadəsi və istehsalından imtina haqqında öhdəlik) bəhs edə bilər. O, ümumi müddəalardan da ibarət ola bilər: beynəlxalq qanunvericilik vasitələrinin predmeti olan təsirlərin qiymətləndirilməsi proseduralarının, monitorinq sistemlərinin tətbiqi, informasiya və texnologiya mübadiləsində iştirak, təhsil səviyyəsinin yüksəldilməsinə təsir etmək, təlim, ictimai şüurun yüksəldilməsi.

Beynəlxalq müqavilələrə qoşulmağın zəruriliyinin əsas səbəbi hüquqi əsasların təsirinə rəvac vermək, onun effektiv realizəsinə nail olmaqdan ibarətdir. Beynəlxalq müqavilələrin böyük əksəriyyəti tərəflərin müəyyən minimum addımlarından sonra qüvvəyə minir. ƏMMÇS-ə üzvlük hüququ ölkənin mövqeyini gücləndirir, hüquqi aktların hazırlanmasında onun fəal iştirakını təmin edir. Digər tərəfdən dövlətin məlumatlar almaq üzrə imkanları artır. Müqavilələrdə iştirak yeni texnologiyaların, maliyyə fondlarından müxtəlif yardımların alınmasını asanlaşdırır.

Ətraf mühitin qorunması, ekoloji təhlükəsizlik və təbii ehtiyatlardan səmərəli istifadə sahəsində ARDNŞ-in fəaliyyəti, Azərbaycan Respublikasının Ekoloji Qanunvericiliyi və ölkənin qoşulduğu bir sıra beynəlxalq Konvensiyaların tələbləri səviyyəsində həyata keçirilməkdədir.

Son dövrlərdə ətraf mühitə getdikcə daha genişmiqyaslı təsirlər bilavasitə insan fəaliyyəti ə bağlıdır. Ona görə də geniş ictimaiyyəti ətraf mühitlə bağlı qərarların qəbul edilməsinə cəlb etmədən onun deqradasiyasının qarşısının alınması və yaxşılaşdırılması mümkün deyil.

Digər tərəfdən, insanların böyük əksəriyyəti mövcud ekoloji problemlərdən sadəcə xəbərsizdirlər. Bu vəziyyətin əsas səbəblərindən biri ictimaiyyəti məlumatlandırma sisteminin kifayət qədər effektiv olmamasıdır. Hətta, əgər əhali hər-hansı bir problem haqqında müəyyən məlumatlara malikdirlərsə belə çox zaman onun aradan qaldırması yollarını, şikayət və təklifləri haraya, kimə ünvanlandırılmasını bilmirlər. Bunun da əsas səbəbi ictimaiyyətin cəlb edilməsinin effektiv hüquqi bazasının olmaması hesab edilir. Orxus konvensiyasının əsas məqsədi ətraf mühit məsələlərində hökumətləri,

səlahiyyətli xüsusi sektoru doğru çalışmaqdır.

Bu gün karbohidrogen idarə edilməsi bu sahədə göstərən haqqında məlumatları əldə mümkündür. Bu bu sahədəki tamamilə Artıq bütün ayın axırında öz prosesləri bütün növ detallarla təqdim edir. bu elektron toplanıb emal nəşr edilir.

Konvensiyanın 1998-ci il iyun ayının 25-də Danimarkanın Orxus şəhərində Avropanın ətraf mühit nazirlərinin "Avropanın ətraf mühiti" adı altında keçirilən Dördüncü konfransında qəbul edilmişdir.

Orxus Konvensiyası gələcək nəsillər üçün ətraf mühitin mühafizəsi və onun vəziyyətinin yaxşılaşdırılması prosesində ictimaiyyətin və aidiyyəti təşkilatların nümayəndələrinin iştirakını gücləndirmək məqsədilə yaradılmış yeni tip Konvensiyadır. Burada insanların ətraf mühitə dair informasiya əldə etmə, proseslərdə iştirak və ədalət mühakiməsinə müraciət hüquqları göstərilir ki, bu da ətraf mühitə dair məsələlərdə dövlət orqanlarının hesabat verməsi və idarəetmənin şəffaflıq səviyyəsinin yüksəldilməsinə şərait yaradır.

Azərbaycan Konvensiyaya 9 noyabr 1999-cu ildə qoşulmuşdur. Qoşulmanın zəruri prosedurlarını nəzərə alaraq 23 mart 2000-ci ildən Azərbaycan Konvensiyanın Tərəfi sayılır. Bu konvensiya nə üçün lazımdır və onun

orqanları, hətta ictimaiyyətə yönəldilməsinə

Azərbaycanın resurslarının üzrə fəaliyyəti, fəaliyyət müəssisələr istənilən etmək gün ölkəmizdə vəziyyət dəyişmişdir. müəssisələr hər istehsal zamanı yaranan tullantıların hesabatlarını Requlyar əsaslı məlumatlar edildikdən sonra

Ətraf mühitə dair məsələlər üzrə qərarların qəbul edilməsində, ictimaiyyətin iştirakı və informasiyanın alınması haqqında konvensiya (Orxus konvensiyası)

Ətraf mühitin mühafizəsi ilə bağlı əsas çoxtərəfli sazişlər

- Avropada böyük məsafələrə hava çirkləndiricilərinin yayılmasının qiymətləndirilməsi və birgə nəzarət proqramının uzunmüddətli maliyyələşdirilməsinə aid protokol. Cenevrə, 1984.
- Sərhəddən keçən su axınlarının və beynəlxalq göllərin mühafizəsi və istifadəsi (Su Konvensiyası) Helsinki, 1992 (18.03.2000).
- 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).
- Bir sıra təhlükəli kimyəvi maddələrin və pestisidlərin beynəlxalq ticarətinin məlumatlarının qabaqcadan razılaşdırılması üzrə Rotterdam konvensiyası. Rotterdam, 1998.
- Bitkilərin qorunması üzrə Roma konvensiyası, 1951 (14.03.2000).
- BMT-nin dəniz hüququ üzrə konvensiyası. Monteqo Bey, 1982.
- BMT-nin səhrələşməyə qarşı mübarizə haqqında konvensiyası (ciddi quraqlıq və səhrələşmə prosesi gedən ölkələrdə, xüsusilə Afrikada).
- BMT-nin iqlim dəyişmələri üzrə Çərçivə konvensiyası. Nyu York, 1992 (10.12.1995).
- Böyük məsafələrdə havanın transsərhəd çirklənmələri haqqında konvensiya. Cenevrə, 1979 (09.04.2002).

Ətraf mühitin mühafizəsi ilə bağlı əsas çoxtərəfli sazişlər :

- Davamlı üzvi çirkləndiricilər üzrə Stokholm konvensiyası. Stokholm, 2001 (09.01.2004).
- Dünya mədəniyyət və təbiət irslərinin mühafizəsi haqqında konvensiya. Paris, 1972.
- Ətraf mühitə dair məsələlər üzrə qərarların qəbul edilməsində ictimaiyyətin iştirakı və informasiyanın alınması barədə Orxus konvensiyası (Danimarka). Orxus, 1998 (09.10.1999).
- Su quşlarının yaşama yerləri kimi beynəlxalq əhəmiyyəti olan sulu-bataqlıq yerləri haqqında Ramsar konvensiyası. Ramsar, 1971 (18.07.2001).
- Kükürd tullantılarının və onların transsərhəd axınlarının 30 faiz azaldılması haqqında protokol. Helsinki, 1985.
- Nəslə kəsilmək təhlükəsi qarşısında olan vətəni fauna və yabani flora növləri ilə beynəlxalq ticarət haqqında (CITES) konvensiya. Vaşinqton, 1973 (23.06.1998).
- Köçəri vətəni heyvan növlərinin mühafizəsi üzrə konvensiya (Bonn konvensiyası).
- Gəmilərdən suyun çirklənməsinin qarşısının alınması üzrə Konvensiya. 1973, 1978, London (22.04.1997).
- Monreal protokolu. Monreal, 1987.
- Nüvə təhlükəsizliyi üzrə konvensiya. Vyana, 1984.
- Nüvə qəzalarının operativ xəbər verilməsi üzrə konvensiya. Vyana, 1986.

Ətraf mühitin mühafizəsi ilə bağlı əsas çoxtərəfli sazişlər :

- Nüvə qəzaları və ya radiasiya qəza halları zamanı kömək üzrə konvensiya. Vyana, 1986.
- Ozon qatının qorunması üzrə Vyana konvensiyası, 1985 (31.05.1996).
- Ozon qatını dağıdan maddələr üzrə Monreal Protokolu. Monreal 1987.
- Səhrələşməyə dair mübarizə konvensiyası. Paris, 1994 (24.04.1998).
- Sənayedə baş verən qəzaların transsərhəd təsirləri haqqında konvensiya. Helsinki, 1992.
- Sərhədlərarası kontekstdə ətraf mühitə təsirin qiymətləndirilməsinə dair konvensiya (Espo Konvensiyası). Finlandiya, 1991 (01.02.1999).
- Təhlükəli tullantıların sərhədlərarası daşınmasına və zərərsizləşdirilməsinə nəzarət haqqında Bazel konvensiyası, Bazel 1989.
- Təhlükəli tullantıların transsərhəd daşınmasına və ləğvinə nəzarət üzrə Bazel konvensiyası. 1999 (16.02.2001).
- Transsərhəd su axınlarının və beynəlxalq göllərin mühafizəsi və istifadəsi (su Konvensiyası). Helsinki, 1992.
- Ümumdünya mədəni və təbii irsinin qorunması haqqında. Paris, 1972 (6.12.1993).

Təbiətin qorunması mahiyyətcə planetar və bəşəri əhəmiyyət kəsb etməklə insan cəmiyyətinin davamlı inkişafını xarakterizə edir və sistemli xarakter daşıyır. Təbii sərvətlərdən səmərəli istifadə edilməsinə və ətraf mühitin optimal vəziyyətdə saxlanmasına yönəldilmiş elmi münasibət və praktiki tədbirlər sistemi məhz təbiətin qorunmasından ibarətdir. Təbiətin qorunması təbii sərvətlərdən istifadəni dayandırmaq demək deyildir. Təbii sərvətlər, istifadə olunarkən qorunmalı, qorunarkən səmərəli istifadə edilməli və daha da artırılmalıdır. Təbiətin qorunması bütün elmlər - texniki tərəqqi, xalq təsərrüfatı və mədəniyyətin sahələri ilə əlaqədar olan prinsip və tədbirlərin kompleksidir. Xalq təsərrüfatı təbii sərvətlərə əsaslanır. Lakin onu yaradan və inkişaf etdirən insan faktorudur. İnsan ətraf mühitdə yaşayır, mühitsiz orqanizm, orqanizmsiz mühit yoxdur. Materiyanın həyat olmayan hissəsini mühit hesab etmək düzgün deyil. Təbiətin qorunması elə bir ümumbəşəri tədbirlərdir ki, ondan heç kim kənarında qala bilməz, hər kəs öz işinin xarakterinə uyğun fəaliyyət göstərməlidir. Təbiətin qorunması regional xarakter daşdığı üçün hər regionda yerli materiallar əsasında yazılmış ədəbiyyatdan öyrənmək daha çox faydalı olar. Məsələn, meşənin qorunması üçün Avropanın şimal rayonlarında iynəyarpaq, Azərbaycanda isə enliyarpaq, xüsusən Talış meşələrindəki endem və reliktd ağacların çoxaldılması daha münasibdir. Təbiətin qorunmasını öyrənərkən hər kəs öz regionundakı qoruqları, eləcə də öz regionu üzrə Qırmızı kitaba daxil edilmiş növləri daha yaxşı bilməlidir.

Nənənin sevgisi keçib mənə də,
Ana təbiətdən doya bilmirəm.
Nə ki, bir ağacın, nə ki, bir gülün,
Otun da ömrünə qıya bilmirəm!

(Anar Məmmədov)

Təbiətin qorunmasının strategiyası – qlobal (beynəlxalq), milli və konkret təbii sərvətə görə ola bilər. 1979-cu ildə Aşqabad şəhərində Beynəlxalq Təbiəti Mühafizə İttifaqının XIV baş məclisində təbiətin qorunmasının ümumi strategiyası müzakirə edilmiş, az sonra isə rəsmi qəbul olunmuşdur. Həmin Beynəlxalq sənədə görə təbiətin qorunmasının əsas strateji məqsədi bunlardır:

1. Biosferdə həyatın mövcudluğunu təmin edən əsas sistemlərin və proseslərin saxlanması.

2. Canlı təbiətin genetik fondunun və bioloji müxtəlifliyin qorunub saxlanması.

3. Təbiətdən istifadə edərkən onun sərvətlərinin tükənməsinə imkan verilməməsi.

4. Ətraf mühitin çirkləndirilməsinin (geniş mənada) ən böyük təhlükəli qlobal hadisə hesab edilməsi.

Biosferdə həyatın təkamül balansını qoruyub saxlamağın yeganə yolu dinc-yanaşı yaşamaq, beynəlxalq müqavilələr əsasında tədbirlər hazırlayıb həyata keçirməkdir. Əks halda ekoloji partlayışlar qlobal xarakter alıb biosferi

tamamilə məhv edər. Canlı təbiətin genetik fondunu qoruyub saxlamaq bir neçə baxımdan vacibdir:

- antropogen təsirin çoxalması şəraitində ekosistemlərin təbii balansını saxlamaq üçün;

- canlı təbiətdən əldə edilən maddə və materiallar əvəzsiz olduğu üçün;

- hələlik istifadəsiz qalmış bioloji növlər potensial əhəmiyyətə malik olduqları üçün;

- insanın əsəb sisteminin və psixologiyasının ətraf mühitdəki müxtəliflik faktoruna ehtiyacı olduğu, yəni insanın təkamül prosesində ətraf mühitin bütövlüyünə vərdiş etdiyi üçün.

Təbii sərvətin tükənməsinə qarşı mübarizə apararkən insanın təbiətə təsirinin iki formasını fərqləndirmək lazımdır:

- canlıların birbaşa özünə edilən təsir;

- canlının yaşama yerinin korlanması, dəyişdirilməsi, bəzi növün yaşama yerinin tamamilə yox edilməsi.

Təbiətin qorunmasının Beynəlxalq strategiyasına uyğun olaraq Azərbaycan təbiətinin qorunması strategiyası işlənib hazırlanmışdır. Təbii sərvətlərin səmərəli istifadə edilməsi və qorunması haqqında qəbul edilmiş dövlət qanunları bu problemin fəlsəfi-strateji əsasını təşkil edir. Ümumi strategiyadan başqa hər bir təbii sərvətin qorunmasının öz strategiyası və taktikası olmalıdır. Canlı təbiətin, təbii sərvətlərin qorunmasının strategiyasının ümumi prinsipini həyata keçirmək üçün taktiki tədbirlər kompleksi hazırlanır:

1. Bioloji növlərin təbii yaşama yerinin qorunub saxlanması, ekoloji baxımdan əsaslandırılan qoruq, yasaqlıq və başqa rejimli ərazi seçilməsi.

2. Bioloji növdən istifadə edərkən onun populyasiyalarında optimal sıxlığın saxlanması, populyasiya üzərində ardıcıl monitoring təşkil edilməsi.

3. Heyvanların əhilləşdirilməsinin və bitkilərin mədəniləşdirilməsinin, eləcə də introduksiya tədbirlərinin ekoloji baxımdan əsaslandırılması.

4. Nəslinin kəsilmək təhlükəsi yaranmış bioloji növlərdən süni şəraitdə nəsil almaq üçün elmi-praktik mərkəzlər yaratmaqla, eyni vaxtda mövcud botanika bağlarından, zooparklardan və s. imkanlardan geniş istifadə edilməsi.

5. Cinsiyyət hüceyrələrindən və başqa genetik materiallardan ibarət xüsusi genofond yaradılması.

Canlıların hər bir qrupunun (ot və ağac bitkiləri, balıqlar, quşlar, məməlilər və s.) qorunması üçün lazım olan taktiki tədbirlər kompleksi səciyyəvi və regional ola bilər. Lakin ən mühüm tədbirlərdən biri canlıların təkamülündə formalaşmış növlərarası bitkilərin (biosenozun) qorunub saxlanmasıdır. Bu iş başlıca olaraq seçilməlidir ki, təbii biosenozları tam əhatə edə bilsin. Göründüyü kimi, canlı təbiətin qorunması digər sərvətlərə nisbətən çətinidir. Ona görə ki, ətraf mühitin dəyişdirilməsinə qarşı canlılar heç də passiv qalmırlar. Deməli, konkret canlıya qarşı necə münasibət bəsləməyi bilmək üçün onun real və potensial uyğunlaşma mexanizmləri nəzərə alınmalıdır.

Qorunan ərazilərin müxtəlifliyi. Təbii sərvətlərdən istifadə olunmasının müvəqqəti və ya uzun müddət dayandırıldığı əraziyə **qoruq** deyilir. Qoruqlar

dövlətə və ya ayrı-ayrı şəxslərə məxsus ola bilər. Qoruqlar **etalon, biosfer və dövlət qoruğu, mili park, yasaqlıqlar** və s. bölünür. **Etalon qoruqda** təbiət tamam 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. Dövlət qoruğunda həyata keçirilən praktik tədbirlər oradakı əsas təbii komplekslərin saxlanmasına və ya bəzi sərvətin çoxaldılmasına yönəldilməlidir (xəstəliyə və yırtıcılara qarşı mübarizə aparılması, qida bazasının zənginləşdirilməsi, ağac əkilməsi, ot biçilməsi, qamış qırılması və s.). **Yasaqlıq** adətən mütərəqqi olur, özü də konkret bir sərvətin bərpası üçün təşkil edilir (qırqovul, çinar, meşəxoruzu, kəklik yasaqlığı və s.). Yasaqlıqda qorunan əsas sərvət üçün zərərli olmayan təsərrüfat inkişaf etdirilə bilər (qırqovul yasaqlığında qarğıdalı əkmək, donuz yasaqlığında ot biçmək, kəklik yasaqlığında mal-qara otarmaq və s.). **Milli parklar** təbiətin qorunmasına xidmət etməklə yanaşı əhalinin istirahətini düzgün təşkil etmək və onun təfəkkürünü ekolojiləşdirmək üçün təşkil edilir. Azərbaycanın dövlət qoruqları başqa ölkələrin dövlət qoruqlarından onunla fərqlənir ki, burada qoruqların hər biri mühüm elmi mərkəz və tədris bazası hesab edilir.

Qırmızı kitablara dair ümumi məlumat

Genişləndi xəritəsi,
Günü-gündən bu kitabın.
Yeni-yeni adlar düşür...
...Təki ora
İnsan sözü yazılmasın,
İnsan özü yazılmasın.

(Rübbail, şair-ekopatoloq, professor).

Qırmızı kitab vəzifəsindən asılı olaraq **beynəlxalq, mili və regional** olur.

1940-cı illərdə ingilis alimi Piter Skotun təklifi və rəhbərliyi ilə Beynəlxalq Təbiəti Mühafizə İttifaqı sərəştəli alimlərdən ibarət bir komissiya yaradaraq dünyada nəslinin kəsilməsi qorxusu yaranmış bitki və heyvan növlərinin siyahısını tərtib etməyi ona həvalə etmişdir. İttifaq qərar çıxarıb ki, həmin siyahıda olan bitki və heyvanlardan istifadə edilməsi qarşısında **qırmızı işıq** yandırılсын. Siyahı 1948-ci ildə açılıb-örtülən təqvim formalı **qırmızı qovluğa** tikilib ittifaqın rəhbərliyinə verilib. Həmin qovluğun adı Qırmızı kitab qalıb. Siyahıya daxil edilmiş bioloji növlərə dair yığcam məlumat toplanıb, qovluq tədricən qalınlaşıb kitab formasını alıb. Bu, Beynəlxalq Qırmızı kitabın ilk variantı idi. Beynəlxalq Qırmızı kitaba daxil edilən bitki və heyvan növləri təbiətin qorunması üçün ictimai əsaslar ilə toplanan Beynəlxalq Fond hesabına öyrənilir, qorunur və sayı bərpa edilir. Sonralar hər bir ölkənin özünün Qırmızı kitabı hazırlandı və Milli Qırmızı kitablar yaradıldı.

Qorumadıq canlıları,
Qırdıq, yerlərin daraltdıq.
Bu “**hünər**”in əvəzində
“**Qırmızı kitab**” yaratdıq.

Qırmızı kitabın əhalidə əsas tələbi budur ki, onun göstərişlərinə düzgün əməl edilsin. Qırmızı kitaba daxil edilmiş bitki və heyvan növləri elə növlərdir ki, onların genetik fonduna böyük zərbə dəymiş, bir sıra növlərinə nəslinin kəsilməsi qorxusu yaranmışdır. Bu növlərin yayılmasını və sıxlığını bərpa etmək üçün hazırlanmış tədbirlərin həyata keçirilməsi əhalinin fəal iştirakı olmadan mümkün deyil. Qırmızı kitabın tələbləri nazirdən başlanmış adi fəhləyə qədər hamıya eyni dərəcədə aid edilməlidir.

Çətin halda neçə növdən,
Bir yadigardır, bu kitab.
Nə qədər ki, bizlər varıq,
Demək ki, vardır bu kitab...

Beynəlxalq Qırmızı kitaba daxil edilmiş növlər hansı ölkənin fauna və florasında varsa, həmin ölkənin Milli Qırmızı kitabına mütləq daxil edilib. Bundan başqa konkret ölkədə xüsusi qayğı tələb edən növlər də həmin ölkənin Qırmızı kitabına daxil edilir.

Çox vaxt unudub vicdanı,
Nəsillərini kəsirik.
O kitabın dolmasında
Hamılıqla müqəssirik.

Qırmızı kitaba daxil edilən bitki və heyvanlara dair aşağıdakı konkret məlumatlar verilir:

1. Növün statusu, yəni kateqoriyası (vəziyyəti).
2. Faunanın genetik fondunu saxlamaqda kitaba daxil edilmiş növün roluna dair qısa məlumat. Məsələn, Azərbaycan faunasında qutanlar fəslinin qutan cinsinin 2 növü var: qıvrımlələk qutan və çəhrayı qutan. Onlar hər ikisi qırmızı kitaba daxil edilmişdir. Bu növlərin tələf olması respublikanın faunasından qutan cinsinin və qutanlar fəsiləsinin itirilməsi deməkdir. Lakin Azərbaycan faunasında qağayı cinsinin 8 növü var. Onlardan Qırmızı kitaba hələlik biri - qarabaş qağayı daxil edilib. Onun yox olması pis hadisə olar, lakin bütövlükdə qağayı cinsinin itirilməsi demək deyildir. Deməli, genetik fondu qorumaqda qutanın əhəmiyyəti qağayıdan çoxdur.
3. Kitaba daxil edilən növün qısaca təsviri, onu oxşar növlərdən fərqləndirən səciyyəvi əlamətlər və həyat tərz. Bunlar həmin növü əhaliyə yaxşı tanımaq üçün vacibdir.
4. Kitaba daxil edilən bitki və heyvanın yayıldığı rayonlar.
5. Növün yayıldığı rayonlarda konkret yaşama şəraiti.

6. Növün fərdlərinin müəyyən sahə vahidinə düşən və konkret yaşama yerindəki sayı və sıxlığı.

7. Növün fərdlərinin sıxlığının ümumi sayının dinamikası. Bunun üçün çoxillik monitoring vacibdir.

8. Növün bioloji xüsusiyyətləri, onun həyatı haqqında qısa məlumat.

9. Növün süni şəraitdə artırılması, bu sahədə qazanılan nailiyyətlər və çatışmazlıqlar.

10. Növün qorunması üçün həyata keçirilən tədbirlər, uğurlar və problemlər haqqında məlumat.

11. Növün qorunması üçün vacib olan əlavə tədbirlər göstərilir.

Qırmızı kitabda həmin məlumatlar dinamik xarakter daşıyır, yəni adi kitabların məlumatına nisbətən daha da tez-tez dəyişilir. Ona görə Qırmızı kitabların mütəmadi olaraq təkrar nəşr edilməsi çox vacibdir. Qırmızı kitablar əhali üçün məlumat mənbəyidir, orada göstərilən bitki və heyvanların xilas edilməsinə əhalini cəlb edir, eyni vaxtda dövlət sənədidir.

Beynəlxalq Qırmızı kitab və Milli Qırmızı kitablar konkret dövlətin ərazisindəki fauna və floranı qorumağa xidmət edir (Azərbaycanın, ABŞ-ın, Almaniyanın qırmızı kitabı və s.). Azərbaycanın Qırmızı kitabı ilk dəfə 1989-cu ildə tərtib edilməklə hazırda onun yeni nəşri hazırlanır. Ərazisi geniş və təbii kompleksləri müxtəlif olan ölkələrdə Milli Qırmızı kitaba daxil edilmiş bitki və ya heyvan növü ölkənin fauna və florasına daxildirsə, həmin ölkənin milli kitabına mütləq daxil edilməlidir. Milli Qırmızı kitaba daxil edilmiş takson hansı respublikada olursa-olsun respublikanın regional Qırmızı kitabına mütləq daxil edilməlidir. Məsələn, ceyran Beynəlxalq və Azərbaycanın Qırmızı kitablarına daxil edilmişdir. Turac Azərbaycanda az, başqa ölkələrin təbiətində isə çox olduğu üçün Azərbaycanın Qırmızı kitabına daxil edilməklə məhdudlanır. Qaraqarın bağrıqara Azərbaycanda azdır, başqa yerlərdə isə çoxdur, ona görə də Azərbaycanın Qırmızı kitabına daxil edilməklə məhdudlanır. Qırmızı kitaba daxil edilən növlər 5 kateqoriyaya ayrılır:

1-ci kateqoriya – nəslinin kəsilməsi təhlükəsi yaranmış növlər. Bunları qoruyub bərpa etmək üçün xüsusi tədbirlər kompleksi həyata keçirilməlidir.

2-ci kateqoriya – sayı ardıcıl azalmaqda olan növlər. Bunların da haqqında tədbir görülməsə, nəslinin kəsilməsi qorxusu yarana bilər.

3-cü kateqoriya - məhdud ərazidə qalmış və məhdud saylı növlərdir. Bu növlər əlverişsiz ekoloji şəraitə düşərsə, qısa müddətdə tələf ola bilər.

4-cü kateqoriya –biologiyası zəif öyrənilmiş və az rast gəlinən növlərdir. Belə növlər öyrənildikdən sonra əvvəlki kateqoriyalardan birinə aid edilə bilər.

5-ci kateqoriya – təsirli tədbirlər görülməsi nəticəsində təbii ehtiyatı bərpa edilmiş növlərdir. Bunlar qorxulu vəziyyətdən çıxarılmasına baxmayaraq, hələlik nəzarət altında saxlanılır. Son illərdə nadir quşlar kateqoriyası 3 qrupa ayrılır:

- **kritik vəziyyətdə olanlar** – belə növlər son 10 ildə 80% azalanlardır;
- **supkritik növlər** – son 10 ildə 50% azalmış növlərdir;
- **həssas növlər** – son 10 ildə 20% azalmış növlərdir.

Nadir növləri göstərilən 3 qrupa ayırmaq üçün müasir monitoring aparılması tələb olunur. Qırmızı kitabda hər bir taksonun statusu, genetik fondun saxlanması üçün əhəmiyyəti, qısaca təsviri, yayılması, yaşama yeri, sayı və onun dinamikası, bioloji xüsusiyyəti, süni şəraitdə çoxaldılması, ehtiyatını bərpa etmək üçün həyata keçirilmiş və həyata keçirilməsi vacib olan tədbirlər göstərilir. Bu məlumatlar dinamik xarakter daşıyır. Ona görə Qırmızı kitabların təkrar nəşr edilməsi adi kitablara, hətta dərsliyə nisbətən daha tez-tez olmalıdır. Qırmızı kitab əhali üçün informasiya, məlumatlandırma və maarifləndirmə mənbəyi olmaqdan başqa, həm də əsas və mühüm dövlət sənədidir (Q.T.Mustafayev, Ə.N.Tağıyev, 2008).

Bu həyatda hamı qayğı istəyir,
Heç kəs bilmir onu nələr gözləyir,
Nə ki, ayı, nə ki, ceyran, nə ki, şir,
Sərçəni də vurulmaqdan qoruyaq.

Heyvanların sayı yaman azalır,
Növlər var ki, günü-gündən az qalır,
Bir-bir Qırmızı kitaba yazılır,
Canlıları qırılmaqdan qoruyaq.

(Anar Məmmədov, şair, alim-ekoloq).

Tətbiqi ekologiya, biosferin ümumi çirklənməsi və onun ekoloji mahiyyəti

Həm dərədir, həm təpədir,
Həm arandır, həm də yaylaq.
Təbiəti gəzmək gərək,
Qarış-qarış, oymaq-oymaq.
Surətini tanrı çəkib,
Heç olarmı ondan doymaq?
Təbiətin keşiyində
Hamılıqla durmalıyıq.

(Anar Məmmədov, şair, alim-ekoloq).

Tətbiqi ekologiya. Bəşəriyyətin ümumi inkişafının əsas prioriteti sayılan tətbiqi ekologiya, qlobal, ümumi ekologiyanın ayrılmaz və fundamental xarakterli hissəsidir. Təbiətdə mövcud qanunauyğunluqlara mükəmməl bələd olmaqla, bu və ya başqa faktorların yaratdığı fəsadların aradan qaldırılması, ekosistemlərdə sabitliyin bərqərar olması üçün zəruri tədbirlərin həyata keçirilməsi və s. tətbiqi ekologiyanın əsas vəzifəsi sayılır. Təbii şəraitdə maddələr dövrəni, ekosistemlərdə biosenozların inkişaf qanunları, texniki tərəqqi, demoqrafik partlayış, ətraf mühit, təbii sərvətlərə münasibət, ərzaq və içməli su problemi, davamlı inkişaf və s. ümumi ekologiyadan fərqli olaraq

məhz tətbiqi baxımdan şərh olunur. Həmin problemlərin səbəbləri və mövcud vəziyyətdən çıxış yolları məhz tətbiqi ekologiya tərəfindən öyrənilir. Tətbiqi ekologiyayı ümumi qlobal ekologiyadan tamamilə ayrı, sərbəst təsəvvür etmək düzgün olmaz. Çünki, tətbiqi ekologiya biosferin hər üç tərkib hissəsinin litosfer, hidrosfer, atmosfer - sabit vəziyyətinə istinad etməklə, əmələ gələn fərqli cəhətlərin aqibətinin törədə biləcəkləri təhlükələri ictimaiyyətə çatdırır. Ekologiyanın həmin sahəsi barəsində şəhər, kənd, qəsəbə sakinlərinin müvafiq bilgilərə malik olması, maarifləndirilməsi və məlumatlandırılması üçün müvafiq proqram, layihə və tədbirlərin həyata keçirilməsi müasir ekologiyanın ən prioritet və öncül məqsədi sayılır. Çünki hər bir insan, məmur, fəhlə, kəndli, şagird və s. yaşadığı mühitdə fəaliyyət göstərən emal müəssisəsi, fabriki, zavod, şirkət, inşaat sektoru və s. həyata keçirilən texnoloji proseslərin ekoloji aspektləri barədə müvafiq məlumatla malik olmalıdır. Ekoloji normalara, tələblərə, standartlara uyğun olmayan, ətraf mühit amillərinə, ümumilikdə isə biosferə, ekosistemlərə neqativ təsir edən, onların normal ahəngini pozan bütün fəaliyyət növləri dayandırılmalı, yeni texnologiya və avadanlıqlara üstünlük verilməlidir. Təbiətdə balans dəyişkənliyi, ekoloji tarazlığın pozulması və Yer kürəsində çox vaxt qlobal təhlükəyə çevrilən hadisələrin mərkəzində insan durur, onun fəal müdaxiləsi nəticəsində geoloji amillə çevrilən antropogen kimi kəsərli amil yaranır. Biosferin, ekosistemlərin çirklənməsi həmişə mövcud olmuş, hazırda isə artıq özünün kulminasiyaya nöqtəsinə çatmışdır. Biosferi, ekosistemləri, ətraf mühiti çirkləndirən amillərin, maddələrin miqdarı və çeşidi ildən-ilə dinamik sürətlə artır. Hazırda çirkləndirici maddələr şərti olaraq aşağıdakı qruplara təsnif edilir:

I. Fiziki çirkləndiricilər:

- Radioaktiv elementlər;
- İstiləşmə və yaxud istilik çirklənməsi;
- Səslər və kiçikdalğalı vibrasiya (infrasəs);
- Radio, elektromaqnit və telekommunikasiya dalğaları.

II. Kimyəvi çirkləndiricilər:

- Karbohidrogenlər (maye, qaz halında)
- Yuyucu maddələr;
- Səthi aktiv maddələr;
- Plastik kütlə;
- Pestisidlər, herbisidlər, dezinfeksiya, dezinseksiya, deratizasiya preparatları və başqa üzvi maddələr;
- Kükürd birləşmələri;
- Azot birləşmələri (dioksin və gübrələri);
- Karbon dioksinləri;
- Ağır metallar və onların duzları;
- Ftorlu birləşmələr (freonlar);
- Bərk qatışıqlar – aerozollar;
- Əczaçılıq sənayesi tullantıları.

III. Mexaniki çirkləndiricilər:

- Bərk tullantılar (zibillər);

- Tozlar (terrigen hissəciklər, azbest tozcuqları və s.), sement istehsalı;
- Karxanaların yaradılması ilə bağlı tullantılar.

IV. Bioloji çirkləndiricilər:

- Biokombinatların tullantıları;
- Biotexnoloji sənaye tullantıları;
- Biosenozun dəyişməsi (introduksiya, klonlaşdırma, seleksiya və s.);
- Çirkab və kanalizasiya suları;
- Heyvandarlıq, quşçuluq fermaları və emal müəssisələrinin tullantıları.

Bəzi ekoloji mənbələrdə «**estetik ziyan**» adlı çirklənmə də göstərilir ki, onlara təbii landşaftların dəyişməsi, peyzajın pozulması, superurbanizasiya, insan təsirlərindən kənarda qalan biotoplarda (meşə, bataqlıq, çay vadiləri, ovalıq-çəmənliklər) sənaye mərkəzlərinin, kommunikasiya xətlərinin yaradılması və s. aid edilir. Estetik ziyana ən aydın şəkildə şəhər-qəsəbələr ətrafında ildən-ilə böyüyən-artan zibilliklər, ölü maşın qəbiristanlıqları misal ola bilər. Çirkləndirici maddələrin biosferdə yayılmasında bütün faktorlar iştirak edir. Lakin biotik faktorların rolu bu proseslərdə daha geniş və çoxcəhətlidir. Bütün çirkləndirici maddələrin- **pollyutantların** əksəriyyəti canlı aləmin bu və ya başqa nümayəndəsi tərəfindən mənimsənilməklə yanaşı, trofik əlaqələrə qoşularaq, qidalanma zəncirinin silsiləsinin başqa iştirakçılarna keçir və biosferdə yayılır. Miqrasiya edən balıqlar sahil sularında civə və başqa ağır metal duzları ilə zəhərlənən ibtidai fauna-flora ilə qidalanıb böyüyərək, okean və dənizlərin hər yerinə miqrasiya edir, köçəri quşlar bir qitədən başqasına köçərkən qəbul etdikləri zəhərli maddələri biokütlə şəklində asanlıqla yaymaqla «**bioloji toplayıcılar – nəql edənlər**» məfhumu meydana gəlmişdir. Kolumbiya çayında yayılan xlorella yosun növündə radioaktiv fosfor, qonşu çaydakı eyni növ yosuna nisbətən min dəfə artıqdır.

Ətraf mühitdə milyon dəfə artıq pollyutant, toplanır. Canlı orqanizmlərdə civənin, misin, sinkin, qurğuşunun, radionuklidlərin, fenolların politsiklik – aromatik karbohidrogenlərin mühitindəki qatılıqdan 100 min dəfə artıq toplanması adı haldır. Göstərilən «bioloji toplayıcı» sayılan canlıların əksəriyyəti insanların qida rasionuna daxildir. Laplandiya əhalisinin radioaktiv stronsium və seziyumla zəhərlənməsinin səbəbi onların tərkibində həmin maddələri toplayan mamırlarla qidalanan maral ətindən istifadə etmələri olmuşdur. Çirkləndirici maddələrin biosferdə yayılması prosesində mühitin də çox böyük rolu vardır. Pollyutantların bir yerdən başqa yerə yayılmasında külək və hava cərəyanı da xüsusi rol oynayır. Maye mühit isə həmin maddələri yaymaqla yanaşı, onların bioloji dövranə qoşulmasını həm bilavasitə, həm də dolaylı yolla intensivləşdirir. Əgər litosferdə pollyutantlar əksər hallarda lokal vəziyyətdə qalırsa, onların «dövr» etməsi tədricən davam edir. Torpağı «rekultivasiya» etməklə pollyutanti təcrid etmək nisbətən asan olduğu halda, atmosfer və litosferdə hələlik bu üsul özünü doğrultmur.

Hazırda sübut olunmuşdur ki, biosferin hər üç tərkib hissəsinin təhlükə törədə biləcəyi səviyyədə dəyişməsi artıq mütləq mənada inkar edilməzdir. Oksigen balansı, təbii sərvətlərin bərpası, insana gərəkli olan quru sahənin yararlı vəziyyətdə saxlanması, suların kütləvi xəstəliklər mənbəyinə

çevrilməməsi, havanın xroniki zəhərləyici amil keyfiyyəti kəsb etməməsi və s. qeyri-sabit və dinamik, dayanıqlı bir prosesdir. YUNESKO-nun məlumatına əsasən indiyədək 100 milyard ton xammal əldə edilmiş və onun 98%-i tullantı kimi biosferə atılmış, dünyada adambaşına 35-50 ton tullantı «istehsal» edilmişdir. Təkcə dünya okeanına 7 milyard, hər km²-ə isə 20 ton bərk tullantı atılmışdır. Real faktdır ki, hazırda antropogen yolla atmosferə atılan sinkin, misin, qurğuşunun, nikelin miqdarı, təbii yolla biosferdə əmələ gələn miqdardan 12-15 dəfə artıqdır. Bu gün təbiətin özü tərəfindən biosferə hədəf yerə «atmadığı» kadmiumun antropogen mənşəli miqdarı 25 min tondan çoxdur. Təbii ətraf mühitə tamamilə yad olan – 3,6-5,0 milyon ton pestisidlər, 800 min ton poluxlorbifenollar, 6-7 min ton benzopiren kimi insan üçün kanserogen mənşəli olduqca təhlükəli birləşmələr, 800 min ton ftorlu sulu karbonlar və s. maddələr biosferə əlavə yük olmaqla canlı aləmin məskunlaşdığı məkanlara səpələnir, dövranə qoşulur və ağır fəsadlar törədir. Son 35-40 ildə öz dağıdıcı qüvvəsini indiyə kimi itirməyən 4,5-6 min ton DDT, 70 milyon ton (hər adam başına 15 kq) etilenxlorid indi də biosferdə dövr edir. Nüvə silahları və reaktorlarının tullantıları, bir milyard illərlə təsirini itirməyən yüz min tonlarla radionuklidlər biosferdə hələ də mövcuddur və AES-ları bəşəriyyət üçün real ekoloji təhlükə mənbəyinə çevrilmişdir (M.Salmanov, 2009).

Ölkəmizdə **ekoloji cəmiyyətin** formalaşmasında, planetimizin müasir ekoloji durumu və situasiyası, eləcə də bərpa olunan enerji ehtiyatlarından istifadə olunması barədə beynəlxalq miqyaslı informasiyaların toplanması, elmi ictimaiyyətə çatdırılması və milli ekoloji elmimizin tərəqqisində, inkişafında və qazanılan nailiyyətlərin dünya miqyasında tanıtılması sahəsində beynəlxalq «Eko-energetika» Akademiyasının fəaliyyəti xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Həmin akademiya professor Fəqan Əliyevin rəhbərliyi ilə 1992-cı ildən fəaliyyət göstərməklə indiyədək «Enerji, Ekologiya, Ekonomi» devizi altında 11 beynəlxalq miqyaslı konqreslər, seminarlar, simpoziumlar və konfranslar keçirmişdir. Keçirilən konqreslər, seminarlar, simpoziumlar və konfranslarda Yer kürəsinin müasir ekoloji durumu, qlobal problemləri, biosferin, ekosistemlərin, xüsusilə litosferin, hidrosferin və atmosferin antropogen çirklənməsinin arealının get-gedə çox genişlənməsi, tullantıların idarə olunması, bərpa olunan enerji ehtiyatlarına (Günəş, külək, hidro, termal, biokütlə enerjisi və s.) keçidə və s. prioritet istiqamətlərə həsr olunmuş mövzulara xüsusi önəm verilmiş, dünyanın inkişaf etmiş ölkələrinin həmin sahədə əldə etdikləri elmi-praktiki nailiyyətlər geniş müzakirə olunaraq müvafiq nəticələrə gəlinmişdir. Dünyanın müxtəlif ölkələrindən dəvət olunmuş tanınmış alimlər müasir ekoloji problemlərə və onların həlli yollarına, qlobal iqlim dəyişikliklərini törədən səbəblərə, ekoloji böhran və kataklizmlərə, onların qarşısının alınması və mübarizə aparılmasına həsr edilmiş mövzular üzrə məruzə və çıxışlar etmişlər. Konqreslərin materialları həm ölkəmizin, həm də dünyanın müxtəlif ölkələrinin elmi elitası arasında çox böyük pozitiv sensasiya kimi qarşılanmışdır. Akademiyanın keçirdiyi beynəlxalq miqyaslı konqreslərin və konfransın xronologiyası haqqında qısa məlumat verməyi

müvafiq hesab edirik (cədvəl).

Cədvəl

**«Eko-energetika» Akademiyasının «Enerji, Ekologiya, Ekonomi»
mövzusunda keçirdiyi beynəlxalq konqreslər və konfrans
haqqında məlumat**

Sıra №-si	Keçirildiyi tarix və şəhər	Məruzəçilərin təmsil olunduğu ölkələr
I - konqres	17-20 avqust 1991-ci il, Bakı	ABŞ, Rusiya, Kanada, Türkiyə, İran, Avstriya, Portuqaliya, Yunanıstan, Azərbaycan
II - konqres	17-20 avqust 1993-cü il, Bakı	ABŞ, Rusiya, Kanada, Türkiyə, İran, Danimarka, Avstriya, Bolqarıstan, Misir, Litva, Azərbaycan
III - konqres	19-22 sentyabr 1995-ci il, Bakı	ABŞ, Rusiya, Türkiyə, İran, Azərbaycan
IV - konqres	23-26 sentyabr 1997-ci il, Bakı	ABŞ, Rusiya, Türkiyə, İran, Azərbaycan
V - konqres	21-24 sentyabr 1999-cu il, Bakı	ABŞ, Türkiyə, Rusiya, Böyük Britaniya, Norveç, İspaniya, İran, Ukrayna, Kazaxstan, Türkmənistan, Gürcüstan, Azərbaycan
VI - konqres	30 may-03 iyun 2001-ci il, Bakı	ABŞ, Rusiya, Almaniya, Danimarka, İran, Yəmən, Ukrayna, Azərbaycan
VII - konqres	26-27 iyun 2003 -cü il, Bakı	ABŞ, Rusiya, Almaniya, Ukrayna, İngiltərə, Danimarka, Azərbaycan
VIII - konqres	01-03 iyun 2005-ci il, Bakı	ABŞ, Rusiya, Türkiyə, Fransa, Yaponiya, Almaniya, Danimarka, Gürcüstan, Özbəkistan, Kazaxstan, Qırğızıstan, İran, Pakistan, Misir, Azərbaycan
IX - konqres	07-10 iyun 2007-ci il, Bakı	ABŞ, Rusiya, Türkiyə, İran, İngiltərə, Azərbaycan
X - konqres	23-25 sentyabr 2009-cu il, Bakı	ABŞ, Rusiya, Türkiyə, İngiltərə, Azərbaycan
Konfrans	24-26 aprel 2012-ci il, Bakı	Rusiya, Türkiyə, Almaniya, İsveçrə, Azərbaycan və s. (ümmümlkdə 21 xarici ölkənin nümayəndələri məruzə etmişdir)

III FƏSİL

ƏTRAF MÜHİT, BİOSFER, EKOSİSTEMLƏR, ONLARIN VƏHDƏTİ, MÜASİR DURUMU VƏ MÜHAFİZƏSİ

«...biz artıq Avro-2 standartlarına keçdik. Avro-2 bizim son hədəfimiz deyil, ondan sonra Avro-3, Avro-4, Avro-5 var, yəni görülən bütün işlər bu istiqamətə yönəldilməlidir». (İLHAM ƏLİYEV)

«Həyat – nəslin, yaşamağın, qurub-yaratmağın davam etməsindən ibarətdir». (KLOD BERNAR)

«Orqanizm xarici mühit olmadan yaşaya bilməz». (İ.M.SEÇENOV)

«Ekoloji böhranların qarşısının alınması təkcə texniki və texnoloji deyil, həm də sosial-siyasi problemlərdir». (BARRİ KOMMONER)

3.1. Ətraf mühit amilləri və onların vəhdəti

Ətraf mühitin ekoloji amilləri (faktorları) – canlı aləmə (insan, mikroflora və fauna, makroflora və fauna) təsir edən xarici mühit komponentlərinin məcmuundan ibarət olub, orqanizmdə gedən bütün biokimyəvi və fizioloji proseslərə (qidalanma, metabolizm, tənəffüs, fotosintez və s.), o cümlədən böyümə, çoxalma, inkişaf, məhsuldarlıq, yayılma, populyasiya, genetik fondun davamlılığı, sağlamlıq, yaşama müddəti, sutkalıq və illik fəaliyyətinə təsir və s. göstəricilərə mütəmadi olaraq öz dayanıqlı təsirlərini göstərir. Ekoloji faktorlar və onların qarşılıqlı təsirini öyrənən elm sahəsi auto, yaxud faktorial **ekologiya (faktorlar ekologiyası)** adlanır. Ekoloji amillərin orqanizmə təsir mexanizmində həm fərdi, həm də ümumi cəhətlər vardır. Bütün amillərin canlılara təsiri optimal həddi keçdikdə, onun fəaliyyəti zəifləyir, yaxud ölümlə (məhv olma ilə) nəticələnir. Ekoloji amillərin orqanizmə pozitiv, yaxud neqativ təsir etməsi nisbi xarakter daşımaqla, onların təsir gücündən, sürətindən və müddətindən, həmçinin uyğunlaşma dərəcəsindən asılıdır. Belə ki, bəzi amillərin orqanizmə təsiri nisbətən zəif sürətlə gedir və orqanizmin ona qarşı verdiyi adekvat cavab reaksiyası tədricən yaranır. Digər qrup amillər canlıya çox sürətlə təsir edir və canlı da ona təcili cavab reaksiyası verir. Antropogen amillərin (insan təsirləri) əksəriyyəti orqanizmə sürətlə, nisbətən az hissəsi isə tədricən təsir göstərir. Torpaq, su, hava və canlı aləm mühit amilləri olmaqla, mühit əmələgətirən faktorlar adlanır və onların təsiri müxtəlif mühitdə fərqli olur. Belə ki, işığın təsiri hava mühitində daha çox və güclü, torpaqda və suda isə nisbətən zəif olur. Tərkibindən asılı olaraq bütün ekoloji amillər üç əsas qrupa bölünür:

1. Abiotik amillər – ətraf mühitin canlı aləmə təsir göstərən qeyri-üzvi (cansız) komponentlərindən (temperatur, işıq, rütubət, atmosfer təzyiqi,

kimyəvi tərkib, mühitin reaksiyası – pH, sıxlıq, relyef, hərəkətlilik, su və s.) ibarətdir.

2. Biotik amillər – ətraf mühitin orqanizmə təsir edən canlı aləminin bir-birinə təsir formasıdır;

Orqanizmlərin hər biri, digərlərinin təsirinə mütəmadi olaraq bilavasitə, yaxud da dolayısı ilə qarşılıqlı əlaqəyə girir, onların təsirlərinə məruz qalır, onlardan asılı olur (flora, fauna növləri, mikroorqanizmlər, ibtidailər və s.). Orqanizmlərin təbiətdə mövcud olan əlaqələri və vəhdəti biosenozların və populyasiyaların dayanıqlı inkişafı üçün real potensial zəmin yaradır. Orqanizmlərin özləri də mövcud olduqları mühitə, məkana həmişə müvafiq təsirlər göstərir. Müəyyən nəmlik, temperatur fərqi, mikroiqlimə malik olan meşələr səhralardan fərqli olaraq bir çox mikro və makroorqanizmlər üçün olduqca əlverişli mühit sayılır. Bitki örtüyünün hesabına yayda burada havanın temperaturu bir neçə dərəcə aşağı, qışda isə, əksinə yuxarı olur. Qar altında mövcud olan mikroiqlim mühiti mütləq abiotik amil sayılır. Qalınlığı 50-70 sm olan qar örtüyünün 5 sm dərinliyində gəmiricilər yaşayaraq həyat fəaliyyətini davam etdirir. Bəzi iri məməlilər (sığın, maral və s.) də qarın altında soyuğun təsirindən qoruna bilir. Canlıların bir-birinə təsiri **növdaxili** (bir ceyranın digərinə təsiri) və **növlərarası** (canavarın ceyrana təsiri) formasında təzahür edir. Biotik amillərin 3 əsas istiqamətdə - **qida, sahə** və **reproduktiv** əlaqə – inkişaf etməsi onlar üçün səciyyəvi hal hesab olunur.

3. Antropogen amillər – insan fəaliyyətinin təbiətə, ətraf mühitə və onun amillərinə, o cümlədən orqanizmlərin həyatına birbaşa, yaxud dolay yolla təsir göstərməsindən ibarətdir. Bəşəriyyətin inkişafının bütün dövrlərində insanların fəaliyyəti əvvəlcə ovçuluğun, sonralar isə aqrar sahənin, sənayenin, nəqliyyatın, texnikanın inkişafına yönəldilmiş və Yer planetinin ekoloji mənzərəsini, durumunu kəskin surətdə dəyişmiş və ağır fəsadlara səbəb olmuşdur. Hazırda antropogen amillərin canlılara, biosferə, ekosistemlərə təsir diapazonu gündəngünə genişlənir, sanki təbiət üzərində hökmranlıq edir. Təbiət isə insandan asılı vəziyyətə düşməsinə baxmayaraq, bəşəriyyətə çox güclü adekvat neqativ cavab reaksiyaları verir, sanki global ekoloji kataklizmlər və fəlakətlərlə insanlardan qisas alır. Nə qədər ki, insanlar təbiət və onun sərvətlərinə düşmənçilik, ekosid münasibətlər göstərməkdən əl çəkməyib, öz missiyasını davam etdirir, heç şübhəsiz ki, təbiət də neqativ alternativ cavab reaksiyalarını davam etdirəcək. İnsanlar artıq bu reallıqla razılaşmağa məcbur olmuşdur.

Antropogen amillərin təsiri 2 qrupa - **insanın başqa canlılara bilavasitə və canlıların yaşayışını dəyişməklə göstərdiyi təsir** - bölünür. Birbaşa təsisə ovçuluq, meşəni qırmaq, balıq tutmaq, bitkiləri mədəniləşdirmək, heyvanları əhilləşdirmək və s., yaşayışı dəyişdirmək isə canlının mövcud olduğu ərazini, mühiti və məkanı dəyişdirməkdən ibarətdir. Orqanizmlərin mövcud olduğu təbii yaşama şəraitinin «təkamülü» əsasən 2 mərhələdən – **modifikasiya** (yarımsəhra, çəmənlik, düzənlik, meşəlik və kolluqların süni surətdə biçənək, otlaq, torpaq yollar və s. ilə əvəz olunması) və **transformasiya** (modifikasiyaya məruz qalmış ərazilərdə əkin, bağçılıq, üzümçülük, tərəvəzçilik, bostançılıq sahələrinin yaradılması, şəhər, qəsəbə, kənd, fabrik, zavod, magistral yolların

salınması və s.) keçir. Orqanizmlərin təbii yaşama şəraitinin və məkanının antropogen modifikasiyaya məruz qalması və transformasiyaya uğraması onların etiologiyasında və ekologiyasında çox ciddi dəyişikliklər yaradır. Ekoloji amillərin ətraf mühətdə rolu barəsində bir neçə elmi konsepsiyalar yaranmışdır:

Libix (minimal tələb) qanunu – 1840-cı ildə alman aqrokimyəçisi Y. Libix tərəfindən kəşf olunmaqla, bitkilərin məhsuldarlığının və onun stabilliyinin torpaqdakı qida maddələrinin bol olmasından deyil, minimal miqdarda olan maddələrdən – **mikroelementlərdən** asılılığını ifadə edir. Bu qanun ekoloji amillərin hamısına aiddir. Bitkilərə lazım olan hər hansı bir qida maddəsinin çatışmadığı torpaqda digər maddələrin bolluğunun əhəmiyyəti yoxdur və zərərliyə. Ekologiyanın nəzərə alınmadığı təsərrüfatlarda torpağın kimyəvi tərkibi öyrənilmədən sahəyə verilən qeyri-üzvi gübrələr cürbəcür səmərəsiz və zərərli nəticə verməklə, torpaqdakı artıq azot, kükürd və üzvi birləşmələr yuyularaq çay və gölə tökülür, yosunlar çox sürətlə çoxalır və suyun **bioloji çirklənməsi** – **evtrofikasiya** baş verir.

Şelford (dözümlülük, tolerantlıq) qanunu - 1913-cü ildə İsveçrə botaniki V.Şelford tərəfindən kəşf edilməklə, müəyyən ərazidə hər hansı canlının ləng (tədricən) inkişaf etməsinə səbəb olan ətraf mühit amillərinin tək-cə çatışmazlığını deyil, həm də artıq olmasını ifadə edir. Orqanizmin ətraf mühətdən tələbləri 2 şərtlə – **minimal** və **maksimal ekoloji** tələblə ölçülür. Həmin 2 tələb arasındakı mövcud şərait orqanizmin **dözümlülük həddi** adlanır (cədvəl).

Müxtəlif amillərin təsirinə qarşı orqanizmdə müvafiq dözümlülük həddi yaranır. Beləliklə, mühit amilinin orqanizmə təsiri az, yaxud çox deyil, optimal olmalıdır. **Dözümlülük həddi konsepsiyası** insan ilə biosferin qarşılıqlı əlaqəsini optimallaşdırmaq üçün xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Çünki bu prosesdə həlledici rol məhz antropogen amil oynayır. Y.Odum (1975) orqanizmlərin dözümlülük həddini əks etdirən aşağıdakı qanunauyğunluğu aşkar etmişdir:

- Orqanizmlərin dözümlülük həddi bir amilə qarşı geniş, digərinə qarşı isə məhdud olar bilər;

- Arealı geniş olan növlər bir neçə amilin təsirinə qarşı dözümlü olur;

- Orqanizmə ətraf mühətdən təsir edən hər hansı ekoloji amil optimal olmadıqda, onun dözümlülük həddi digər amilə qarşı da məhdudlaşır;

- Laboratoriya şəraitində başlıca rol oynayan ekoloji amil (ışıq, temperatur, nəmlik və s.) təbiətdə rəqabətin, yırtıcıların, parazitlərin və s. təsiri altına düşərək 2-ci dərəcəli ola bilər: yəni təbiətdə amillərin təsiri bir-birindən çox asılıdır;

- Orqanizmin dözümlülük həddi onun inkişaf mərhələsindən, yaşından və immunoloji statusundan asılı olaraq dəyişilə bilər. Subay fərdlərin dözümlülük həddi nəsil verənlərə nisbətən daha geniş olur. Müvafiq növ canlıının dözümlülük həddi **steno (məhdud, dar)** və **evri (qeyri-məhdud, geniş)** sözləri ilə ifadə olunur.

Evritem növlər – temperaturun böyük tərəddüdünə davamlılıq göstərən, **evriqal növlər** – mühitin duzluluğunun və kimyəvi tərkibinin kəskin dəyişməsinə davamlı olan, **evrioksibiontlar** – suda oksigenin çox dəyişməsinə tab gətirən, **evritonlar** – pH-ın kəskin dəyişməsinə müqavimət göstərən növlər sayılır. **Stenoterm, stenoqal, stenotop, stenoksibiont** orqanizmlər isə mühit amillərinin dəyişilməsinə dözümlülük göstərə bilməyən və məhdud valentliyə malik olan orqanizmlərdir.

Cədvəl

Orqanizmlərin ekoloji dözümlülük həddini göstərən anlayışlar
(Q.T. Mustafayev, Ə.N.Tağıyev, 2008)

Ekoloji amillər	Bioloji növlər	
	Dözümlülük həddi məhdud olan	Dözümlülük həddi geniş olan
temperatur	stenoterm	evritem
duzluluq	stenoqal	evriqal
yem xarakteri	stenofaq, monofaq	evrifaq, polifaq
oksigen	stenokisibiont	evrikisibiont
təzyiq	stenobat	evribat
biotopa görə	stenotop	evritop
yaşama şəraiti	stenotoygiya	evrioykiya
Faktorlar cəmi	stenobiont	evribiont

Hər hansı ekoloji amilin orqanizm üçün əlverişli, zərərsiz təsir gücü müəyyən növ üçün ekoloji faktorun **protimum (optimal) zonası**, yaxud optimumu adlanır. Optimumdan xaricə (kənara) meyl etmə güclü olduqda həmin amilin orqanizmə məhvedici təsir gücü də yüksək olur və **pessimum zonası** adlanır. Ekoloji amilin maksimal və minimal dözümlülüüyü **kritik (böhran) nöqtə** adlanır və ondan kənarında orqanizmin həyat fəaliyyəti tamamilə dayanır. Kritik nöqtələr arasındakı dözümlülük həddi hər hansı bir konkret amilə görə canlı orqanizmin **ekoloji valentliyi adlanır. Ekoloji valentlik** – növün mühit şəraitinin müxtəlifliyinə uyğunlaşma diapazonunu (stenoterm-evritem, stenoqal-evriqal və s.) göstərir. Ayrı-ayrı növlərə məxsus olan fərdlər valentliyinə görə bir-birindən kəskin surətdə fərqlənir. Abiotik amillərə münasibət baxımından növə mənsub olan fərdlər xeyli fərqli olur.

Optimal ekoloji şərait – orqanizmin dözümlülük (tolerantlıq) həddi daxilində böyüməsi, inkişafı və çoxalması üçün olduqca vacib amil hesab olunur və həmin göstəricilər fərqli olur. Hər bir orqanizmi **məhdudlaşdırıcı (limitləşdirici)** təsir zonaları arasında yerləşən **optimal təsir zonasında** özünü daha yaxşı və fəal hiss edir. Lakin bəzi növün müəyyən ekoloji amilə qarşı optimal tələbatı onun ekoloji dözümlülük həddi diapazonunun yalnız müəyyən hissəsinə (tərəfinə) düşür. Məsələn, qızılxallı –forel balığının körpələri üçün çayda optimal şərait oksigenin orta miqdarda olduğu məkan deyil, ən çox

zəngin olduğu məkan sayılır. Bioloji növ onu təşkil edən fərdlərin ekoloji dözümlülük həddindən optimal zonaya tərəf olan məkanda yerləşdiyi zaman daha intensiv həyat fəaliyyəti göstərir, həm də nəsilvermə qabiliyyətini dayanıqlı olaraq davam etdirir. Optimal ekoloji şəraitdə yerləşən fərdlər, bir qayda olaraq, yoluxucu (infeksion və invazion) xəstəliklərə, təbii düşmənlərinə, eləcə də antropogen təsirlərə davamlılıq göstərərək həyat fəaliyyətini davam etdirirlər.

Biosenozda əlaqə formaları, ekoloji mövqe və orqanizmlərin qidalanma əlaqələri milli elmimizin fəxri, korifey alim, məşhur bioloq, ekoloq, zooloq, professor Qara Teyfur oğlu Mustafayev və dosent Əbülfəz Nağıyevin tərtib etdikləri «Nəzəri ekologiya» (2008) metodik vəsaitində daha müfəssəl, geniş və ətraflı şərh olunduğu üçün həmin məlumatlar şərh olunarkən ona istinad olunmuşdur.

Sinekologiya – biosenozların ekologiyası olub, növlər qrupunu, növlərarası münasibətləri və əlaqə formalarını öyrənir. Sinekologiyada növlərin qruplaşdırılmasının aşağıdakı prinsipləri mövcuddur:

1. Taksonomik qruplar, yəni qohumluğa görə olan qruplar: Məsələn, balıqların, quşların cütdırnaqlıların, gülçiçəklilərin ekologiyası və s.

2. Hərəkət qaydasına görə olan qruplar: suda üzənlərin, ağaca dırmananların, torpağı qazıyanların, uçanların ekologiyası və s.

3. Yem xarakterinə görə olan qruplar: həşərat yeyənlərin, balıq yeyənlərin, ot yeyənlərin, yırtıcıların, parazitlərin ekologiyası və s.

4. Yaşama yerinə görə olan qruplar: meşə, çöl, dağ, su, torpaq heyvanlarının, su bitkilərinin ekologiyası və s.

5. Mühitə görə olan qruplaşmalar: suyun, havanın, torpağın ekologiyası.

6. Nəsilvermə qaydasına görə olan qruplar: biseksual, aqam, partenogenez, hemofrodit heyvanların ekologiyası və s.

7. Sosioloji xarakterinə görə olan qruplar: monoqam və poliqamq, koloniya əmələ gətirən və ailəvi yaşayan heyvanların ekologiyası və s.

8. Məskənsalma xronologiyasına görə olan qruplar: oturaq, köçəri, qışlayan heyvanların, keçici balıqların ekologiyası və s.

9. Sutkalıq fəallığına görə olan qruplar: gündüz, gücə və alaqaranlıq heyvanlarının ekologiyası və s.

10. Yemlənmə qaydasına görə olan qruplar: havada, ağacda, yerdə və suda yemləyənlərin ekologiyası və s.

11. Təkamül səviyyəsinə görə olan qruplar: təkhüceyrəlilərin, çoxhüceyrəlilərin, çənəsizlərin, çənəlilərin, kəlləsizlərin, kəlləlilərin ekologiyası və s.

12. Biomorfalara – həyat formalarına görə olan qruplar: ot bitkilərinin, kolların, ağacların ekologiyası və s.

Биологи системляр. Тябиятды мювбуд олан системлярин гурулуш принципия эюрэ тьякмилляшмя- дифференциация етмя сывийясиндян – молекул, субмолекул, щцьеяря, тохума, орган, органлар системи, организм (ящали ихтисаслашмыш сывийя), популясия, нюв, биосеноз, екосистем вя биосфердян ибарятдир. Биосенозла биотопун гаршылылыгы ялагяси нятияясиндя екосистем йаранараг метаболизм,

енержи вя информасийа (энетик) мцбадиляси щесабына йашайыр. Дцнйадакы ян буюцк екосистемляр бирляшяряк биосфери тяшкил едир. Аилядян бирликляря гядяр олан бцтцн бирликлярин йаранмасынын сябяби йашайыш, щяй ат еффектини йцксялтмяк вя негатив тясирляря дюзцмлцщцц артырмагдыр. Аиля ян зяиф еколожи бирлик, биосфер ися ян эщълц бирлик сайылыр.

Биотоп- ъансыз тябиятин еколожи бахымдан кичик щиссясиндян ибарят олуб, биосенозун йашадыьы физикияразини- мякан ифадя едир. Антропоен биотоплар модификасийа олунмуш (бичянякляр, отлаглар, каналлар вя с.) вя трансформасийа едилмиш (баь, тарла, кянд, щящяр вя с.) нювляря бюлцнцр. Айры-айры биотопда олан щейванларын вя биткилярин функцийасынын ясас параметрляри онларын нюв мцхтялифлийи, популясийасы, биокцтлясинин формалашма тезлийи, маддялярин биоложи дюврийясиндя вя енержинин чеврилмясиндя иштиракы сайылыр.

Биосеноз еколожи бахымдан биотопун сакинляри сайылмагла бактерийалардан тутмуш чичякли биткиляря, эюблякляря вя мямялиляря гядяр бцтцн ъанлылары ящатя едян бирликдир. Биосенозлар ики буюцк група- тябии биосенозлара- чай, эюл, дяниз, бозгыр, сящра, мешя вя с. ъанлы биткиляря (бунларын йаранмасы цццн тякамцл просеси кечир, она эюра давамлы, динамик вя стабилдир) вя антропоен биосенозлара- тарла, баь, цццм, плантасийасы, су анбары, парк, кянд, щящяр вя с. щяраитдя йашайан ъанлылар тясниф едилир. Бунлар ящали тяряфиндя гыса вахтда- (тякамцлсцз) йарадылыр, дюзцмсцз вя мцвяггяти олуру.

Профессор Г.Т.Мустафайев (1993) бцтцн биосенозларда олан ялагяляри нязря алараг, еколожи ганун кящф етмиш вя ону «Биотик ялагялярин цчбуьаглы- гошахятли формасы гануну» адландырмышдыр. Бу гануна ясаян ъанлы тябиятин ялагяляри цч истигамятдя йем, сащя вя эенератив ялагяляр инкишаф едир. Ялагяляр нювдахили вя нювлярарасы характерли вя гаршылыглы тясирлидир. Йем ялагяси нювляр арасында, сащя вя эенератив ялагяляр ися нювдахилиндя эщхлццр. Дцнйада маддялярин биоложи дюврийяси вя енержинин юиоложи чеврилмяси щямин цч ялагянин инкишаф сявийясиндя асылыдыр.

Biosenoz – qədim yunan dilində “bios”-həyat, “kaynos”-ümumi deməkdir. İlk dəfə K.Mobius biosenoz sözünü elmə daxil etmiş, sonralar bu anlayışı onurğalı heyvanların həyat birliklərinə geniş tətbiq etmişdir. Rus ekoloqu V.V.Dokuçayev və onun tələbəsi Q.F.Morozov biosenoz anlayışına böyük əhəmiyyət vermişlər. Q.F.Morozov yazmışdır: «meşə və onun ərazisi vəhdət təşkil edən coğrafi vahiddir» Onun bu fikri biosenozdan biogeosenoz anlayışına keçid təşkil edir. Biosenoz konsepsiyasının əsas prinsipi canlılar arasındakı əlaqədir, özü də növdaxili və növlərarası əlaqənin kompleksidir. Məhz bu əlaqələrin öyrənilməsi biogeosenoz və ekosistem konsepsiyalarını yaratmışdır. **Biosenoz biogeosenozun canlılardan ibarət olan hissəsidir. Başqa sözlə biosenoz biotopun sakinləridir, biotop isə ətraf mühitin ən kiçik ekoloji vahididir.** Biosenozun quruluşu və funksiyası təkamül prosesində formalaşır.

Ona görə də **təbii biosenozlar** stabil olduqları halda, **antropogen biosenozlar** dəyişkən (dözümsüz) olur. Antropogen biosenozlara çox vaxt **aqrosenoz** da deyilir. V.N.Bekklemişev biosenozdakı biosenotik tiplərini 4 qrupa bölür:

1. **Trofik əlaqələr** – qida yem əlaqələri. Biosenozdakı canlılardan bir növü başqasını yeyir, yaxud bir növün yaratdığı məhsuldan başqası istifadə edib yaşayır. Bəzən biosenozdakı canlılardan bir növün davranışı başqasının yem tapmasına və ya yemi tutmasına şərait yaradır.

2. **Topik əlaqələr**. Biosenozda bir növün ətraf mühitdə əmələ gətirdiyi fiziki və kimyəvi dəyişikliklər başqasına mənfi və müsbət təsir edirsə buna topik əlaqə deyilir. Biosenozun növləri arasındakı tropik əlaqələr onlara əlverişli şərait yaradıb, saxlayır və ya bəzi növlərin biosenozdan tamam çıxmasına səbəb olur; bir növ başqasının yaşama şəraitini dəyişir.

3. **Forik əlaqələr**. Biosenozdakı növlərdən biri başqasının yayılmasında iştirak edirsə, buna forik əlaqə deyilir.

4. **Fabrikasiya əlaqələri**. Biosenozda bir növün yuva tikməsi üçün başqa növdən (onun bədən hissəsindən və ya yaratdığı məhsuldan) istifadə etməsinə fabrikasiya əlaqəsi deyilir.

Göründüyü kimi, biosenozun həyatı oradakı növlər kompleksindən, hər bir növü əmələ gətirən populyasiyaların sıxlığından və bütövlükdə biosenozun ətraf mühitindən asılıdır. Biosenozun kəmiyyət xüsusiyyətini göstərmək üçün müxtəliflik indeksindən istifadə edilir. Məsələn, Şenon belə bir düstur təklif etmişdir:

$$H = \sum P_i \log_2 P_i N$$

Burada \sum cəm işarəsi, P_i - biosenozdan hər növün payına düşən fərdlərin sayını və ya kütləsini, $\log P_i$ - hər növün payına düşən göstəricinin ikiqat loqarifmasını əks etdirir. İki biosenozun müxtəlifliyini müqayisə etmək üçün Çekanovski və Seransonun təklif etdikləri oxşarlıq koeffisienti düsturundan istifadə edilir: $J=2a/A+B$

Burada J - oxşarlıq koeffisienti, A-bir biosenozun kəmiyyətini, B-ikinci biosenozun kəmiyyətini, a - iki biosenoz arasındakı kəmiyyət fərqi göstərir. Biosenozda elə növlər yaşayıb inkişaf edə bilir ki, onun ekoloji mövqeyinə məhvedici təsir edən faktor olmasın.

Yaşama yeri və ekoloji mövqe (sığınacaq, məskən, nişan) növün ünvanı olub, onun yaşama yerindəki ixtisasını, yəni oradakı kompleksə təsirini göstərir. Ekoloji mövqe orqanizmin (növün) harada yaşamasından başqa, həm də onun hansı rol oynamasını bildirir. Orqanizmin yaşadığı yerdə nə ilə qidalanması, başqa canlılara münasibəti, ətraf mühitdə temperatura, işığa, rütubətə, torpağa, havaya və s. faktorlara uyğunlaşması onun ekoloji mövqeyini xarakterizə edir. Deməli, orqanizmin ümumi ekoloji mövqeyinə onun sahə, qida, ailə, iqlim mövqeyi və s. daxildir. Bunlar hamısı isbat edir ki, ekoloji mövqe funksional göstəricidir. Ekoloji mövqe əvəzinə «ekoloji təbəqə» və başqa ifadələr işlətmək düzgün deyildir.

Biosenozda qida əlaqələri. Biosenozu təşkil edən canlılar qida uğrunda geniş əlaqəyə girirlər. Biosenozda neytral münasibətli iki növ tapmaq çətin

məsələdir. Bəzi ədəbiyyatda olan «neytral əlaqə» ifadəsi əvəzinə «naməlum əlaqə» demək məsləhətdir. Bir-birinə münasibətinə görə bu gün neytral görünən iki növ canlı arasında gələcəkdə konkret əlaqə forması tapıla bilər. Biosenozda qida əlaqələri sadədən mürəkkəbə doğru inkişaf edir, birbaşa əlaqələrlə eyni vaxtda vasitəli əlaqələr də genişlənir. Biosenozla daha çox mövcud olan qida əlaqələrinin xarakterik nümunələri bunlardır:

Rəqabət (konkurensiya)– Y.Oduma görə (1975) rəqabət canlılar arasında çox geniş mənalı bioloji anlayışdır. Orqanizmlər (növlər və fərdlər) arasında əlverişli şərait uğrunda, yeni nəsil vermə, özünü qoruma, gecələmə və dincəlmə, optimal hərəkət şəraiti və s. o cümlədən qida uğrunda mübarizə zamanı əmələ gəlir. Qida rəqabətinin əsas səbəbə bir neçə orqanizmin eyni yemədən istifadə etməsidir. Belə halda həmin orqanizmlər yem yerini, yemlənməyin qaydasını və vaxtını dəyişdirməklə rəqabətdən qaçirlar. Gündüz fəal olan heyvanın gecə heyvanı olmasını, meşədə yemlənen heyvanın bağa keçməsinə, sinantrop heyvanların ilkin təbii yaşama yerini buraxıb insan yaşayan məntəqələrə keçməsinə və bu kimi hadisələri rəqabətdən qaçmağa misal göstərmək olar. Bundan başqa populyasiyada sıxlığın aşağı düşməsi, eyni növdən olan fərdlərin müxtəlif inkişaf mərhələsində fərqli yem obyektlərindən istifadə etməsi qida rəqabətini azaldır. Beləliklə, növdaxili qida rəqabətinin azaldılmasına yönəlmiş mexanizmlər eyni növün fərdləri arasında antaqonist ziddiyyətin əmələ gəlməsini aradan qaldırır.

Rəqabətin gərginliyi – antaqonist növlərə məxsus müəyyən yem növünə olan tələbatın onun təbiətdəki bolluğuna nisbəti ilə müəyyən edilir. Su kənarında yaşayan gəmirici növləri – su siçanı, qunduz, ondatra və s. başlıca olaraq qamışlıq və cinotu olan yerlərdə məskunlaşaraq yüksək məhsuldar bioloji kütləyə malik olan cəngəlliklə öz qida tələbatını təmin edirlər. Belə şəraitdə məskunlaşan növlərin rəqabəti nisbi xarakter daşıyır və neqativ münasibət yaranmır. Rəqabətin gərginliyi və həcmi onun ümumi gücünü müəyyənləşdirir. Bu göstərici rəqabət aparıcı növlər arasında müxtəlif qarşılıqlı əlaqə formalarının baş verməsi üçün çox böyük zəmin və təminat yaradır.

Neytralizm - biotik rəqabətin xüsusi forması olub, müəyyən ərazidə yaşayan 2 növün bir-birinə nə müsbət, nə də mənfi təsir göstərməməsi ilə səciyyələnir. Bu zaman növlərin bir-biri ilə bilavasitə əlaqəsi olmur. Məsələn, fil ilə meymunun meşədə birgə yaşamasına baxmayaraq onların arasında heç bir əlaqə forması mövcud deyil. Meşənin quraqlıq nəticəsində çılpaqlanması (yarpaqsızlaşması) baş verdiyi zaman fərqli dərəcədə olsa da bu proses hər iki növə öz mənfi təsirini göstərir. Bu əlaqə forması ekoloji baxımdan müxtəlif növlərin daxil olduğu zəngin növlü qruplaşmalarda xüsusilə inkişaf etmişdir.

Amensalizm – əlaqəsində olan iki növdən biri nisbətən neytral qalır, digəri isə zərər çəkir. Məsələn, hündür ağacın altındakı ot bitkiləri kölgədə qalıb zərər çəkir, amma otun orada olub-olmaması ağac üçün o qədər də vacib deyildir.

Kommensializm - elə əlaqə formasına deyilir ki, iki orqanizmdən biri faydalanır, digəri isə neytral görünür. Məsələn, otyeyən heyvanların peyinində olan toxumu quşların tapıb yeməsi həmin heyvanlar üçün faydasızdır, lakin

quşlar bu üsulla özünü yemlə təmin edir. Misir vağı sıx otluqda öz ovunu – qurbağanı, kərtənkələni, həşəratı və başqalarını yaxşı görüb tapa bilmədiyi üçün sahədə otlayan iri buynuzlu heyvanların belinə qonur, heyvan otlamaq üçün hərəkət etdikcə oradakı qurbağa, kərtənkələ və s. qorxub qaçmaq istəyir. Bu vaxt vağ onları tez görür və tutur. Deməli, vağın inək və başqa heyvanlarla yaratdığı bu əlaqə (kommensializm) onun üçün faydalıdır, inək üçün isə vacib deyildir. Azərbaycanda aparılan tədqiqatlar göstərir ki, canlılar arasında kommensializm əlaqəsi geniş yayılmışdır.

Protokooperasiya (kooperasiya) – canlılar arasında elə bir əlaqə formasına deyilir ki, bu əlaqədən hər iki tərəf faydalansın. Məsələn, yeyib doymuş timsah ağzını açıb yatır. Onu görən xırda quşlar timsahın ağzına girir və onun dişləri arasında ilişib qalmış ət qırıntılarını yeyir. Bu hadisə timsahı yoluxucu xəstəliklərdən qoruyur, eyni vaxtda ona «diş həkimliyi» edən quşu yem ilə təmin edir. Sığırçın camışın belinə qonub onun bədəni üzərindəki gənələri yeyir. Bu əlaqədən sığırçın və camış hər ikisi faydalanır, daha doğrusu sığırçın özünü yem ilə təmin edir, camış da qan soran gənələrdən azad olur. Yaylaqda yeri qar örtən vaxtda tur sürüsü hərəkət etdikcə qar eşilir, otun üstü açılır, onların yem tapması asanlaşır. Ona görə ular həmişə çalışır ki, tur sürüsünə yaxınlaşsın. Bu yaxınlıq tur üçün də faydalı olur. Belə ki, canavar və digər təhlükə yaxınlaşarkən ular onu tez bilir, fit verib uçar, tur sürüsü də vaxtında duyuq düşüb qaçır. Y.Odum (1975) kommensializm, kooperasiya və mutualizmi qarşılıqlı əlaqə və təsirin müsbət növünə aid edir. Bu əlaqəni növlərin təkamül prosesində müsbət qarşılıqlı təsirin ardıcıl olaraq davam edən differensiallaşma mərhələsi kimi dəyərləndirmək olar.

Mutualizm – canlılar arasında mutualizm protokooperasiyanın daha çox inkişaf etmiş formasıdır. Mutualizm əlaqəsində olan iki orqanizmdən biri olmayanda digəri yaşaya bilmir. Məsələn, termitlər yediyi bitkinin sellulozunu həzm etməyə qabil olmadıqları üçün bu funksiyayı onların həzm sistemində yerləşən qamçılılar infuzorlar icra edir. Deməli, termitlər olmasa qamçılılar olmaz (müəyyən qrupu), qamçılılar olmasa isə termitlər yaşaya bilməzlər. Mutualizm əlaqəsinə adətən **simbioz** yaşama, yaxud simbiotik əlaqə forması deyilir. Əslində bu düz deyil. Simbioz – birgə yaşama deməkdir, belə yaşamanın isə formaları çoxdur.

Yırtıcılıq – başqa heyvanı tutub yeyən heyvana yırtıcı demək bu hadisəni çox da düzgün əks etdirmir. Məsələn, bülbül həşəratı tutub yeyir, bülbül də heyvandı, həşərat da, lakin bülbülə yırtıcı demək olmaz. **Yırtıcı elə heyvana deyilir ki,** o özü böyüklükdə və özündən də iri heyvanları tutub yeyə bilsin. Məsələn, pələng, canavar, tülkü, çaqqal, dələ, pişik və s. hər hansı taksona (təsnifat qrupu) yırtıcı demək məsləhət deyildir. Quşlardan Gündüz yırtıcıları əvəzinə Qızılquşkimilər, Gecəyırıtcıları əvəzinə Bayquşkimilər, Yırtıcı məməlilər əvəzinə Canavarkimilər demək daha düzgündür.

Parazitizm – başqa canlının hesabına bütün ömrünü və ya onun müəyyən mərhələsini keçirən orqanizmə **parazit** deyilir. Parazitin bədənində parazitlik edənlərə ifrat parazit deyilir. Məsələn, miskin balığın parazit sayılır, onun

bədəninə yaşayan qurdlar isə ifrat parazitlərdir. Parazitizmin əmələ gəlməsi əsasən 3 yolla olur:

- 1.Yırtıcılıqdan paratizmə keçmək yolu.
- 2.Canlı bədənə təsadüfən daxil olub orada yaşamaq yolu.
- 3.Orqanizm üzərində zərərsiz məskən salmaqdan parazitizmə keçmək yolu.

Biogeosenoz – anlayışını elmə 1940-cı ildə akademik V.N.Sukaçev daxil etmişdir. O, yazır ki, «biogeosenoz Yer səthində müəyyən ərazidəki oxşar təbii hadisələrin (atmosfer, dağ süxurları, torpaq, bitki, heyvan, mikroorqanizm və hidroloji şərait) cəmi olub, onun komponentləri daxili ziddiyyətli vəhdət təşkil edən qarşılıqlı əlaqələrlə öz aralarında və ətraf mühitlə maddə və enerji mübadiləsinin xüsusi tipinə əsasən birləşirlər, daima hərəkət və inkişaf edirlər». Biogeosenozu öyrənən elmə biogeosenologiya deyilir. Biogeosenoz bir neçə əsas əlaməti ilə səciyyələnir:

1.Biogeosenozun Yer səthində müəyyən sahə-ərazi ilə əlaqəsi, yəni onun bioxoroloji kateqoriyası.

2.Biogeosenozun tərkibinin canlı hissədən, yəni bitki, heyvan və mikroorqanizmlərdən, cansızdan (dağ süxurları) və biokos hissədən, yəni torpaqdan ibarət olması.

3.Biogeosenozdakı maddə və enerji mübadiləsinin ətraf mühitlə və onun öz komponentlərilə əlaqəli getməsi.

4.Biogeosenoz Yer qabığının elə bir hissəsinə (ərazi və akvatoriya) deyilir ki, onu tək-cə biosenoloji xüsusiyyətlər deyil, həm də hidroloji, geomorfoloji, geokimyəvi, mikroiklim və torpaq xüsusiyyətləri sərhədləndirir. Biogeosenoz biosferin əsas bioxoroloji vahididir («xoros»-sahə deməkdir). Biogeosenozlar biosferi təşkil edən bloklardır, bu bloklarda canlılar vasitəsilə maddələr mübadiləsi gedir və onlar (bloklar) birləşib biosfer səviyyəli qlobal maddələr və enerji dövrünü yaradır.

İnsanın bütün varlığı, yaşayışı, məişəti və həyat tərzi ətraf mühit, onun tərkib hissələri və amilləri (torpaq, su, hava, mikro və makrofauna və flora, kosmik və Günəş şüaları, biosfer və onun bütün amilləri) ilə əlaqədar olmaqla, bilavasitə onlardan asılıdır. Ətraf mühit - insan fəaliyyətindən asılı olmayaraq onu əhatə edən canlı və cansız təbiətin məcmuundan ibarət olmaqla, onun mühafizəsi bəşəri əhəmiyyətli ən ümdə problemdir. Təbii ətraf mühit amilləri insanı həmişə özündən asılı vəziyyətə salmış və onunla dialektik vəhdət təşkil etmişdir. Bu amillər insanın yaşamasında, uzun ömür sürməsində, sağlamlığında, bir bioloji varlıq kimi formalaşmasında və ümumi inkişafında çox böyük rol oynayır. Ətraf mühit amilləri həm də insanın əsas bioloji və sosial iqtisadi tələblərinin ödənilməsinə təmin edən ən başlıca mənbələr sayılır. Hələ qədim dövrlərdə insanlar zərərli və təhlükəli ünsürlərdən özlərini mühafizə etmək məqsədilə təbii ətraf mühit amillərindən geniş istifadə etmişlər. Bu amillər həm də insanları sığınacaq, yaşayış vasitəsi, yeyinti məhsulları, dərman maddələri, geyim və əmək alətləri ilə təmin edən xammal mənbələri hesab olunur. Həmin

xammal mənbələri müharibə və münaqişələrin yaranmasının əsas səbəbi olmuşdur. Hər hansı bir ölkənin təbiətinin zənginliyi hazırda Davamlı İnsan İnkişafında (Dİİ) çox önəmli yer tutur. İnsanların müasir dövrdə təbiətdən asılılıq dərəcəsi həddindən çox artmışdır. Qlobal iqlim dəyişmələri, ekoloji bumeranq, kataklizm və s. beynəlxalq miqyaslı təbii fəlakətlərin əhatə dairəsini daha da artırmış, bəşəriyyət üçün olduqca ağır fəsadlar törətmiş və insanların təbiətdən asılı olmasını bir daha təsdiq etmişdir. Təbii ətraf mühit və sosial şərait yekdil bir sistem olduğu üçün vahid sistem kimi də idarə olunmalıdır. Buna görə də Davamlı İnsan İnkişafının planlaşdırılmasında ətraf mühitin qorunması və idarə edilməsi sahəsində müasir sivilizasiya səviyyəsində bilik və bacarığa malik olan kadrlara çox böyük ehtiyac vardır.

Cəmiyyətin qlobal sivilizasiyaya qoşulması bütün sferalarda olduğu kimi, ekologiya sahəsində də yeni anlayışın-**ekoloji sivilizasiyanın** təşəkkül tapmasına və formalaşmasına zəmin yaratmışdır. **Ekoloji sivilizasiya**, yaxud **mədəniyyət** təbii ətraf mühitə, onun tərkib hissəsini təşkil edən amillərə neqativ və antropogen təsirlərin, onların çirklənməsinin qarşısının alınmasına yönəldilən fəaliyyətin daha da gücləndirilməsi, təbii resurslardan düzgün və məqsədyönlü istifadə olunması, qorunub saxlanması və gələcək nəsillərə təhvil verilməsi istiqamətlərinə yönəldilən tədbirlərin həyata keçirilməsini xarakterizə edir. Ekoloji mədəniyyətin səviyyəsi əsasən iki amildən - ölkənin **demoqrafik** vəziyyəti, istehsal-istehlak mədəniyyətindən asılıdır. İstehsal mədəniyyətinin olmaması, onun müvafiq tələbləri ödəməməsi, antisanitariyanın hökm sürməsi ətraf mühitin çirklənməsi ilə nəticələnir, insan sağlamlığı üçün potensial təhlükə yaradır və Davamlı İnkişafa maneçilik törədir. İstehlak mədəniyyəti sağlam və uzunömürlülük prinsiplərini əsas tutduğu halda ətraf mühitin çirklənməsinə şərait yaradılması da yolverilməz hal hesab olunur. Ekoloji sivilizasiya Dİİ-nin əsas məqsədi hesab olunur.

Ekoloji mədəniyyət cəmiyyətin ümumi mədəniyyətinin tərkib hissəsini təşkil etməklə onun əsas elementləri aşağıdakılardan ibarətdir:

- Ətraf mühitin qorunması və biomüxtəlifliyin mühafizəsi tarixən ən aktual və qlobal problem kimi qəbul edilib. Bu problem hazırda da aktualdır və gələcəkdə də aktual olacaq;

- Təbiət vahid bir sistemdir və onun optimal fəaliyyəti bu sistemin bütün elementlərinin qorunması üçün müvafiq şərait yaradılmasını tələb edir. Ətraf mühitin idarə edilməsi tarixən bu prinsipə əsaslanıb;

- Təbii ehtiyatlardan səmərəli istifadə edilməsi ətraf mühitin idarə edilməsinin əsas prinsiplərindəndir. Buna misal olaraq israfçılığın yolverilməzliyinə və hər bir faydalı qazıntının, bitki və heyvan mənşəli xammalın səmərəli istifadəsinə aid məlumatları göstərmək olar. Məsələn, Azərbaycanda qorunan əlyazmalarda dərman bitkilərinin müxtəlif məqsədlərlə istifadəsinə aid tövsiyələr mövcuddur. Tarixən formalaşmış milli biliklər bitkidən əsas məqsədlə istifadə ediləndən sonra onun qalıqlarından faydalanmanın ən səmərəli yollarını tövsiyə edir.

İlk dəfə 1960-cı ildə ABŞ-da qəbul edilmiş «**Ətraf mühitə təsirin qiymətləndirilməsi (ƏMTQ)**» sənədindən istifadə olunmuşdur. Həmin sənədə əsasən hər hansı bir konkret layihənin ətraf mühitə göstərə biləcəyi təsirlər və gözlənilən neqativ fəsadların qarşısının alınması üçün əvvəlcədən müvafiq tədbirlərin həyata keçirilməsi nəzərə alınmaqla ona ciddi riayət olunmalıdır. Ətraf mühitin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi üçün əsas sənəd hələlik **”Ətraf Mühitə və Sosial Sahəyə Təsirin Qiymətləndirilməsi (ƏMSSTQ) hesab olunur”**. Beynəlxalq konvensiyalar ilə müəyyən olunmuş qaydalara görə ölkədə hər hansı bir həyata keçirilən layihənin icrasına başlamazdan əvvəl onun ətraf mühitə və sosial şəraitə gözlənilən təsirləri barədə sənədlər hazırlanaraq müvafiq dövlət qurumları tərəfindən ekspertiza edildikdən və qiymətləndirildikdən sonra təsdiq və icra oluna bilər. Bu işlərdə ictimaiyyətin də fəal iştirakı çox önəmli yer tutur. Həyata keçiriləcək layihənin ictimaiyyət tərəfindən müzakirəsi ətraf mühitin mühafizəsində mühüm rol oynaya bilər. Hazırda Dünya Bankı, Avropa Yenidənqurma və İnkişaf Bankı, həmçinin Beynəlxalq maliyyə təşkilatları iqtisadi fəaliyyətin ətraf mühitə təsirinə qiymətləndirilməsi üçün daha yeni təkmilləşmiş sənəd – **“Davamlı İnkişafa Təsirin qiymətləndirilməsi (DİTQ)”** istifadə olunur. Güman etmək olar ki, indiyədək qəbul edilən **ƏMTQ və ƏMSSTQ sənədləri DİTQ ilə əvəz olunacaqdır**. Həmin təşkilatlar tərəfindən DİTQ zaman bir neçə tamamilə yeni göstəricilərdən, eləcə də İnsan İnkişafı (İİ) əmsalından istifadə olunması təklif olunmuşdur.

3.2 Azərbaycanda ətraf mühit üzrə qanunvericilik, qəbul olunmuş milli və dövlət proqramları

Azərbaycanda özəl və ictimai sahədə həyata keçirilən layihələrdə ətraf mühitin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi üçün əsas sənəd «**Ətraf Mühitə və Sosial Sahəyə Təsirin Qiymətləndirilməsi**» (ƏMSSTQ) hesab olunur. Onun əsas məqsədi ətraf mühitə mənfi təsirin müəyyənləşdirilməsi, qarşısının alınması və yaxud yol verilə biləcək səviyyəyə qədər azaldılmasını təmin etməkdir. Ətraf mühitə və sosial-iqtisadi sahəyə təsirin qiymətləndirilməsinin fundamental prinsipləri Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi tərəfindən Azərbaycan Respublikasının avqust 1999-cu il tarixli «**Ətraf Mühitin Mühafizəsi**» haqqında Qanunundan və 1996-cı ildə Birləşmiş Millətlər təşkilatı İnkişaf Proqramının (BMTİP) dəstəyi ilə çap edilmiş **Ətraf Mühitə Təsinin Qiymətləndirilməsi Prosesi** üçün kitabçadan istifadə olunmaqla tərtib edilir. Azərbaycan dövləti tərəfindən ətraf mühitin qorunması ilə əlaqədar bir sıra qanunlar və normativ sənədlər qəbul olunmuşdur. Qəbul olunmuş əsas qanunlara aşağıdakılar daxildir:

- Torpaq islahatı haqqında Qanun (1996)
- Bitki mühafizəsi haqqında Qanun (1997)
- İstehsalat və məişət tullantıları haqqında Qanun (1998)
- Əhalinin radiasiya təhlükəsizliyi haqqında Qanun (1998)
- Tarixi mədəniyyət abidələrinin qorunması haqqında (1998)

- Ekoloji təhlükəsizlik haqqında Qanun (1999)
- Heyvanlar Aləmi və biomüxtəliflik haqqında Qanun (1999)
- Ətraf mühitin mühafizəsi haqqında Qanun (1999)
- Xüsusi mühafizə olunan təbiət əraziləri və obyektləri haqqında Qanun (2000)
- Torpaqların münbitliyi haqqında Qanun (2000)
- Atmosfer havasının mühafizəsi haqqında Qanun (2001)
- Ətraf mühitə dair informasiya almaq haqqında Qanun (2002)
- Əhalinin ekoloji təhsili və maarifləndirilməsi haqqında Qanun (2002)
- İcbari ekoloji sığorta haqqında Qanun (2002)

Azərbaycanda ətraf mühitin mühafizəsi və səmərəli istifadəsi haqqında başlıca sənəd olan Ətraf Mühitin Mühafizəsi haqqında qanuna aşağıdakılar daxildir:

- ətraf mühitin qorunmasının əsas prinsipləri, dövlətin, ictimai birliklərin və vətəndaşların bu sahədə hüquqları və vəzifələri;
- təbiətdən istifadənin dövlət tənzimlənməsi, təbiətdən istifadənin vəzifələri və hüquqları;
- təbiətdən istifadə zamanı ətraf mühitə nəzarət və monitorinqin aparılması ilə əlaqədar vəzifələr;
- ekoloji cəhətdən təhlükəli fəaliyyətlərin sığortalanması, sənaye proseslərində könüllü və məcburi ekoloji auditin həyata keçirilməsi;
- ətraf mühitin istehsalat və məişət tullantılarından mühafizəsi;
- ətraf mühitin qorunması qaydalarının pozulması ilə əlaqədar cavabdehliyə aid məsələlərin həllinin əsasları;
- təbiətdən istifadə və ətraf mühitin qorunması normalarının iqtisadi əsasları: təbii sərvətlərin səmərəli istifadəsində maddi maraq prinsiplərinə riayət olunması, ətraf mühitin çirklənməsi ilə əlaqədar cərimə və kompensasiyaların ödənilməsi və s.

Qanunda atmosfer havasının keyfiyyətinə dair normalar və iqtisadi fəaliyyətlə bağlı ekoloji tələblər təsdiq olunmuşdur. Ekoloji normativlər sisteminə aşağıdakılar daxildir:

- ətraf mühitdə çirkləndiricilərin yol verilə biləcək maksimum qatılıq həddi;
- ətraf mühitə atılmış tullantı və emissiyaların birlikdə yol verilə biləcək qatılıq həddi;
- ətraf mühitdə səs və elektromaqnit radiasiyasının maksimum yol verilə biləcək həddi;
- radiasiya təhlükəsinin səviyyəsi;
- sanitariya və gigiyena normaları.

Göstərilən norma və tələblərə riayət olunmaması müəssisənin fəaliyyətinin dayandırılması və ya məhdudlaşdırılması ilə nəticələnir. Qanunda dövlət ekspertizası və ictimai ekspertizanın məqsəd və vəzifələri də öz əksini tapmışdır. İstehsalat və məişət tullantıları haqqında Qanun Azərbaycan Respublikasında insan fəaliyyəti nəticəsində əşya və maddə şəklində əmələ gələn istehsalat və məişət tullantılarından ətraf mühitin qorunması, onların

təhlükəli təsirinin azaldılması, təbiətdə ekoloji tarazlığın təmin olunması, təkrar xammal kimi tullantıların istifadəsi sahəsində dövlət siyasətini müəyyən edir, zərərli qazlar, çirkab suları istisna olmaqla, tullantılarla bağlı münasibətləri tənzimləyir. Qanunun əsas maddələri aşağıdakılardan ibarətdir.

- tullantılarla bağlı dövlət siyasətinin prinsipləri;
- tullantılarla bağlı fəaliyyət münasibətlərinin tənzimlənməsi sahəsində dövlət hakimiyyət orqanlarının vəzifələri;
- tullantılarla bağlı istehsalat tələbləri;
- tullantıların emalı şərtləri;
- tullantıların emalı yerlərinə tələblər;
- tullantıların yerləşdirilməsinə tələblər;
- tullantıların daşınmasına tələblər;
- tullantılarla bağlı fəaliyyətə dövlət nəzarəti;
- tullantılarla bağlı istehsalat nəzarəti;
- tullantılarla bağlı fəaliyyətə ictimai nəzarət;
- tullantılarla bağlı fəaliyyət sahəsində iqtisadi tənzimlənmə;
- tullantılarla bağlı normativlər.

Azərbaycanda ətraf mühitin qorunması ilə əlaqədar aşağıdakı milli və dövlət proqramları hazırlanmış və həyata keçirilir:

- Yoxsulluğun aradan qaldırılması və iqtisadi inkişaf üzrə Dövlət Proqramı (2004-2008-ci illər), 2004
- Ekoloji Cəhətdən Dayanaqlı Sosial-İqtisadi İnkişaf Haqqında Milli Proqram, 2003
- Azərbaycan Respublikasında meşələrin bərpası və artırılmasına dair Milli Proqram, 2003
- Azərbaycan Respublikası regionlarının sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramı (2004-2008-ci illər), 2004
- Azərbaycan Respublikasında yay-qış otluqlarının, biçənəklərin səmərəli istifadə olunması və səhrələşmənin qarşısının alınmasına dair Dövlət Proqramı, 2004
- Azərbaycan Respublikasında alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə olunması üzrə Dövlət Proqramı, 2004

Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 24 noyabr, 2003-cü il tarixli «Azərbaycan Respublikasında sosial-iqtisadi inkişafın sürətləndirilməsi tədbirləri haqqında» sərəncamında və 28 sentyabr, 2006-cı il tarixli 1697 sayılı sərəncamı ilə təsdiq edilmiş «Azərbaycan Respublikasında ekoloji vəziyyətin yaxşılaşdırılmasına dair 2006-2010-cu illər üçün Kompleks Tədbirlər Planı»nda da ətraf mühitin mühafizəsinə aid ciddi tədbirlərin həyata keçirilməsi nəzərdə tutulmuşdur.

3.3. Azərbaycanın ətraf mühit sahəsində beynəlxalq siyasəti. Müstəqillik əldə etdikdən sonra Azərbaycan Respublikası ətraf mühit sahəsində bir sıra beynəlxalq konvensiyalara qoşulmuşdur. 1992-ci ildə Rio-de-Janeyro şəhərində BMT-nin Ətraf Mühit və İnkişaf üzrə Konfransı – Ümumdünya Sammiti keçirilmiş və aşağıdakı global problemlər Samitin əsas müzakirə mövzusu olmuşdur:

- Atmosferin qorunması
- Torpaq ehtiyatının dayanaqlı idarə olunması
- Səhralaşmaya qarşı mübarizə
- Kənd təsərrüfatının və kəndlərin dayanaqlı inkişafı
- Bioloji müxtəlifliyin qorunması
- Biotexnologiyanın idarə olunması
- Okeanların qorunması və idarə olunması
- İçməli su mənbələrinin qorunması və idarə olunması
- Toksik kimyəvi maddələrin təhlükəsiz istifadəsi
- Təhlükəli tullantıların idarə olunması
- Bərk tullantıların və tullantı sularının idarə olunması
- Radioaktiv tullantıların idarə olunması

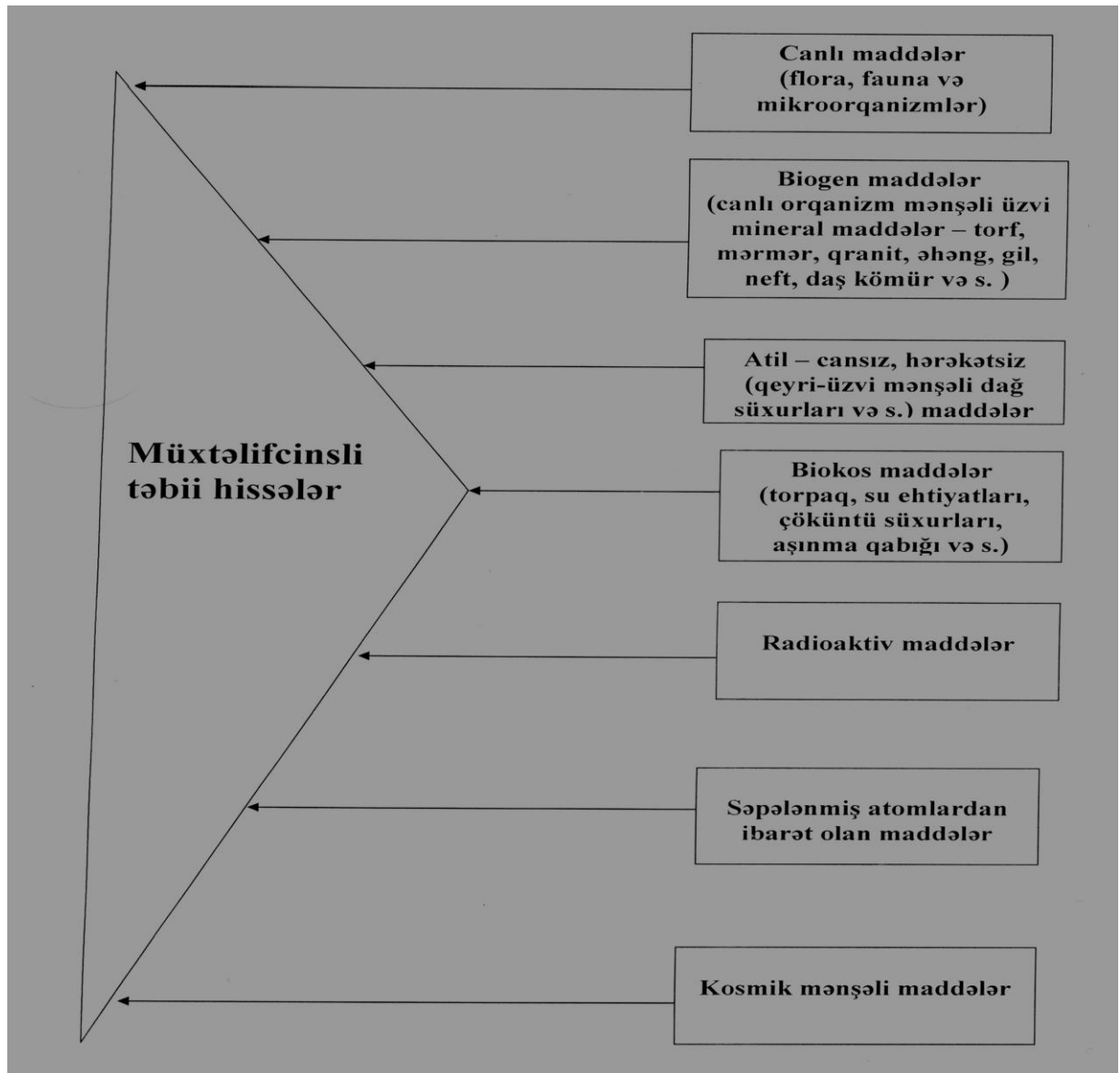
Azərbaycan Rio-de-Janeyro Konfransında 156 dövlət tərəfindən qəbul edilmiş İqlim Dəyişmələri üzrə Çərçivə Konvensiyasını (1995) və Bioloji Müxtəliflik üzrə Konvensiyasını (2000), həmçinin ətraf mühitin qorunmasına aid digər beynəlxalq konvensiyaları ratifikasiya etmişdir. Ratifikasiya olunmuş əsas konvensiyalara aşağıdakılar daxildir:

- Avropada canlı təbiət və təbii yaşayış mühitinin qorunması haqqında Bern konvensiyası, 1979 (1999-cu ildə ratifikasiya olunub)
- YUNESKO-nun ümumdünya mədəniyyəti və milli mədəni irsin qorunması konvensiyası, 1972 (1993-cü ildə ratifikasiya olunub)
- Ozon təbəqəsini qorunması haqqında Vyana konvensiyası, 1995 və Monreal protokolu, 1990, o cümlədən Kopenhagen düzəlişləri, 1992 (2000-ci ildə ratifikasiya olunub)
- Təhlükəli tullantıların sərhədarası daşınması və kənarlaşdırılmasına nəzarət haqqında Bazel konvensiyası, 1989 (2001-ci ildə ratifikasiya olunub)
- Dayanaqlı üzvi çirkləndiricilər haqqında Stokholm konvensiyası, 2001, (2003-cü ildə ratifikasiya olunub)
- BMT çərçivəsində iqlim dəyişmələri konvensiyası, 1992 və ona düzəlişlər haqqında Kyoto protokolu, 2000 (2005-ci ildə ratifikasiya olunub)
- Transsərhəd kontekstində ətraf mühitə təsirin qiymətləndirilməsi konvensiyası, Espo konvensiyası 1001 (1999-cu ildə ratifikasiya olunub)
- Səhralaşmaya qarşı mübarizə konvensiyası, 1992
- Tullantı və digər maddələrin atılmasından yaranan dəniz çirklənməsinin qarşısının alınması konvensiyası (tullantıların kənarlaşdırılması üzrə London konvensiyası), 1972
- İnformasiyanın əldə edilməsi, qərarların qəbul olunmasında ictimaiyyətin iştirakı və ətraf mühitlə bağlı məsələlərdə ədliyyə idarəçiliyi haqqında konvensiya, Orxus konvensiyası 1998
- Bataqlıq əraziləri haqqında konvensiya, Ramsar konvensiyası, 1971

3.4. Biosfer, onun təkamülü və müasir durumu

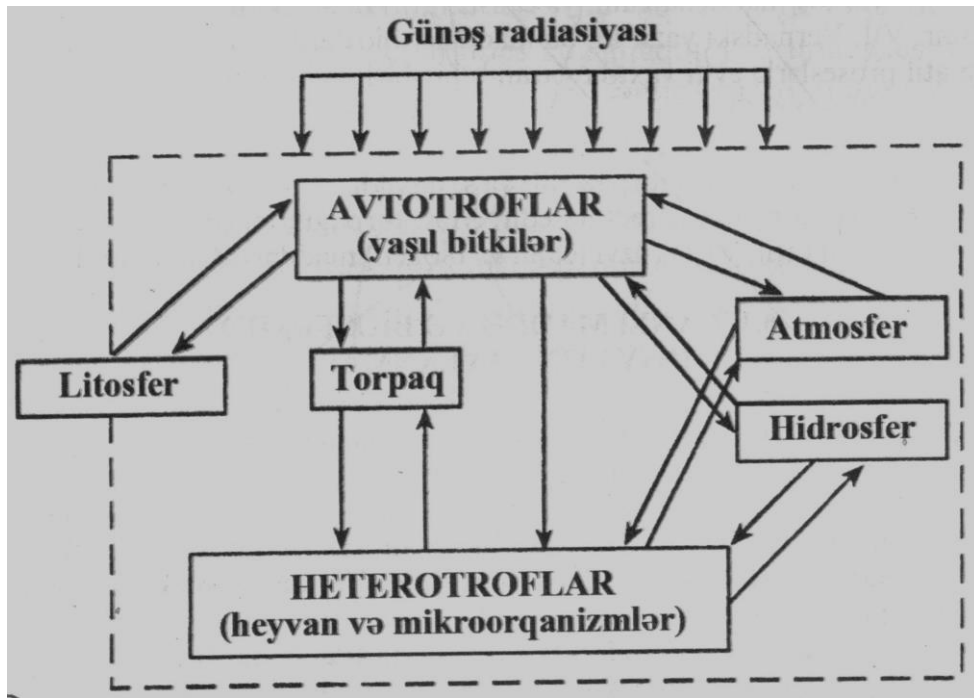
3.4.1. Biosfer anlayışı və onun təkamülü. Biosfer - Yer kürəsinin həyat

prosesləri gedən sahəsi, materiyanın canlı aləminin (flora və faunanın) mövcud olduğu məkan və ən iri təbii qlobal ekosistemdir. Bu anlayışı ilk dəfə 1875-ci ildə məşhur Avstriya geoloqu E. Zyus irəli sürmüşdür. Lakin bu alimin elmi istiqaməti geologiya problemləri ilə əlaqədar olduğu üçün o, biosfer problemləri ilə məşğul olmamışdır. E. Zyusin davamçısı Fransa təbiətşünası C.B. Lamarkın tədqiqatları biosfer anlayışını təsdiq etsə də, onun haqqında ətraflı elmi təlim yaratmamışdır. Biosfer - Yer kürəsinin biogeosenozlarının məcmuundan, canlı orqanizmlərin yaşadığı ərazidən, mühitdən ibarət geniş ekoloji sistem olmaqla atmosferin aşağı hissələrindən (aerobiosfer), hidrobiosferdən (okeanlar, dənizlər, çaylar, göllər) və litosferin yuxarı qatından - litosferdən (yerin bərk təbəqəsindən) təşkil olunur. **Biosfer (yunanca bios - canlı, həyat, sphaira isə şar deməkdir)** haqqında ilk təlim keçən əsrin 30-cu illərində akademik V. C. Vernadski tərəfindən yaradılmış və onun əsas prosesləri ətraflı öyrənilmişdir. Canlı orqanizmlərin həyatının sərhədi məhz biosferin sərhədi hesab edilir. O, ilk növbədə bütün orqanizmlərin birgə fəaliyyətinin geoloji effektinə nəzər salıb belə nəticəyə gəlmişdir ki, canlı maddə, bütün canlı orqanizmlərin məcmuu Yer səthində ən böyük geokimyəvi qüvvədir. Deməli, biosfer yerin fəal həyat sahəsidir, atmosferin alt hissələrini, hidrosferin və litosferin isə üst hissələrini əhatə edir. Biosfer-kosmosdan gələn enerjini yığan nəhəng akkumulyatordur. V.İ.Vernadski biosferin geoloji cəhətdən bir-biri ilə dialektik vəhdət təşkil edən 7 əsas sistemdən ibarət olduğunu və onların səciyyəvi xüsusiyyətlərini ətraflı şərh etmişdir (şəkil 2).



Şəkil 2. Biosferin əsas tərkib hissələri

V.İ.Vernadskinin fikrincə canlı maddələr (atmosferin qaz tərkibi, torpaq və su ehtiyatlarının kimyəvi tərkibi və s.) biosferin ən başlıca komponentləri hesab olunur. O, litosferin canlı orqanizmlərin ən çox lokalizasiya olunduğu (toplandığı) hissəsini «**həyat təbəqəsi**», litosfer, hidrosfer və biosferin bir-biri ilə təmasda olduğu Yer təbəqəsini isə «**coğrafi örtük**» (**təbəqə**) adlandırmışdır. Biosferin ümumi hündürlüyü 40 km təşkil etməklə, onun 4 km dərinliyindəki süxurlarda bakteriyalara təsadüf olunur, onlar həm də neft yataqlarının 2-2,5 km dərinliyində də geniş intişar tapmışdır. Biosferə daxil olan enerjinin 99%-ni Günəş şüaları yaradır və onun hesabına litosfer, hidrosfer və atmosferdə fiziki-kimyəvi-bioloji proseslər gedir, hava cərəyanı, su kütlələrinin qarışması, buxarlanma, maddələr dövranı, qazların udulması, ayrılması və s. baş verir. Canlı orqanizmlərin morfoloji və funksional proseslərinin hamısı biosferin tərkib hissələri (komponentləri) ilə dialektik vəhdət formasında həyata keçirilir (şəkil 3).



Şəkil 3. Biosferin komponentlərinin canlı orqanizmlərlə dialektik vəhdəti

Təbiətdə təkamül prosesi üç formada - **qeyri-üzvi, bioloji və sosial formalarda getmişdir**. Qeyri-üzvi təkamül (yer və kosmik cisimlər) uzun müddət keçmiş, bioloji təkamül nisbətən sürətlə, sosial təkamül isə daha sürətlə getmişdir. Məsələn, Yer kürəsi 4-6 mlrd. il əvvəl, birhüceyrəli orqanizmlər 1 mlrd. ilə yaxın, onurğalı heyvanlar 460-470 mln. ilə yaxın, insan isə 3,5-5 mln. ilə yaxındır ki, yaranmışdır. Beləliklə, müasir biosfer uzun illərdən bəri davam edən təkamül prosesinin məhsuludur. İnsan bir bioloji varlıq kimi təbiətin vahid sisteminin bir hissəsini təşkil etməklə, təbiət qanunlarının təsirinə məruz qalır, onlarla qarşılıqlı əlaqədə olmaqla təbiətin müxtəlif maddələrini mənimsəyir və onlardan istifadə edir. İnsan bir sosioloji varlıq kimi ictimai inkişafın məhsuludur. O, öz fəaliyyəti ilə təbiətə təsir edərkən, mənsub olduğu cəmiyyətin qanunlarına münasib surətdə hərəkət edir. İnsanın yaşaması üçün lazım olan qida məhsulları, paltar, yanacaq, inşaat materialı və s. təbiətdən əldə edilir. Əmək cəmiyyətin həyat tərzinin əsas şərti olmaqla, təbiətlə üzvi vəhdət təşkil edir. İnsan müəyyən ərazidə yaşayır və onun təbii ehtiyatlarından istifadə edir, həmin mühitlə qarşılıqlı əlaqəyə girir, ona təsir edir. İnsanın yaşayış tərzini və fəaliyyətini əhatə edən təbii mühit - ətraf mühit sayılır. İnsanı əhatə edən təbii mühit təbiətlə cəmiyyətin fəal qarşılıqlı təsiri nəticəsində yaranan elementlər ilə insan fəaliyyətinin nəticəsi arasında üzvi əlaqə yaradan, bəzən hətta bioloji, fiziki, kimyəvi dəyişikliklərlə təbiətdə maddələr mübadiləsinin xassəsini dəyişdirən obyektiv bir kateqoriyadır. Ətraf mühit dedikdə, insanın yaşayış və fəaliyyət məskəni nəzərdə tutulur. Qeyd etmək lazımdır ki, ətraf mühit anlayışının belə məzmunu, əslində ətraf mühiti təbiətdən bir növ təcrid etməyə imkan verir. Bu isə öz növbəsində ətraf mühitin mühafizəsinin və bu işin əhəmiyyətinin vacibliyini qeyd etməyə obyektiv şərait yaradır. Bəzi alimlərin elmi əsərlərində ətraf mühitlə Yer kü-

rəsini eyniləşdirmək fikri mövcuddur. Bu fikirdə olan alimlər belə bir fakta əsaslanırlar ki, Yer kürəsində insan fəaliyyətinin təsirinə məruz qalmayan ərazi əslində yoxdur. Bu fakt həqiqətdir və gələcəkdə elmi-texniki tərəqqinin inkişafı ilə əlaqədar olaraq insanın fəaliyyəti daha da güclənəcəkdir. Lakin, belə olduqda, yəni planetin bütün təbiəti ətraf mühit hesab edilərsə, onun mühafizəsi üçün lazım olan tədbirlərin harada və nə cür həyata keçirilməsi böyük çətinliklər törədir. Çünki insanın təbiətə təsiri Yer kürəsinin hər yerində eyni deyil və müxtəlif coğrafi şəraitə mənsub ərazilərdə, əhalisinin sıxlığı müxtəlif olan regionlarda təbiətin mühafizəsi tədbirlərinə ehtiyac eyni deyildir. Bəzi dövlətlərin sosioloqları ətraf mühit anlayışına daha geniş mənə verməyə çalışırlar, yəni ətraf mühitə həm insanı, həm də onun həyatının sosial sferasını aid edirlər. Onların əsas məqsədi ictimai inkişaf qanunlarını biolojişdirməkdən, cəmiyyətə xas olan sosial münasibətləri təbiətlə əlaqələndirməkdən ibarətdir. Şübhəsiz ki, cəmiyyətin qüsurlarını təbiətin qanunları ilə bağlamaq cəhdi heç bir elmi əsasa malik ola bilməz. Çünki yuxarıda qeyd olunduğu kimi, ətraf mühit dedikdə insanın yaşayış və fəaliyyət məskəni nəzərdə tutulur. Deməli, bu anlayış iki tərkib hissədən ibarətdir. Birincisi – insanın yaşaması üçün vacib olan təbii amillər kompleksi, yeni təbii şərait, ikincisi – onun əmək fəaliyyəti üçün vacib olan təbii ehtiyatlar. Bu hissələr üzvü sürətdə bir-biri ilə əlaqədardır, biri o birini müəyyən edir və tamamlayır. Ətraf mühitin mühafizəsi dedikdə, insanın yaşaması üçün vacib olan təbii amillər (su, hava, torpaq, Günəş şüası) və onun fəaliyyəti üçün lazımı təbii ehtiyatları qorumaq və onlardan səmərəli istifadə etmək nəzərdə tutulur.

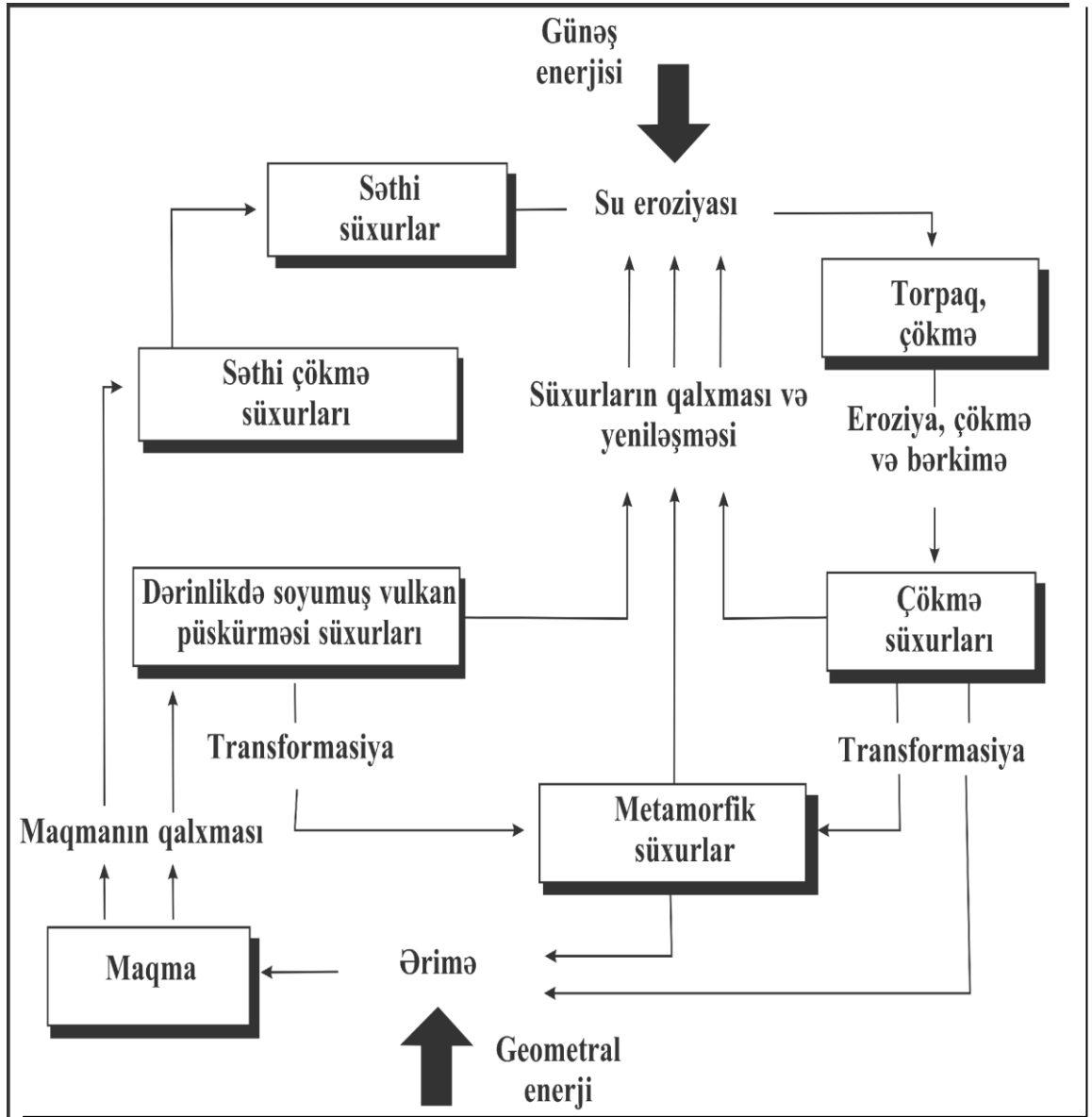
3.4.2. Yerin geoloji mərhələləri

«...torpaq qatı cəmi otuz, qırx, tutaq ki, əlli sm qalınlığa malikdir.

Hər şey - heyvanların, bitkilərin yaşayışı, bəşəriyyətin təkamülü və həyatın özü - yalnız bu nazik təbəqədə baş verir».

(S. ZALIGIN)

Qitə və okeanların dibinin qarşılıqlı vəziyyəti və yerləşməsi mütəmadi olaraq dəyişir. Təbiətdə daimi olaraq maddələr dövrünü baş verir, məhv olmuş üzvi maddələrin parçalanması nəticəsində bitkilərin əvvəllər mənimsədikləri mineral duzlar yenidən torpağa qaytarılır və bitkilər tərəfindən təkrarən istifadə olunur. Mütəmadi olaraq maddələrin təbiətdə davam edən dövrünün əsas aparıcı amili isə saprofaqlardır. Yerin yuxarı qatlarında süxurlar fasiləsiz və tədricən bir-birini əvəz etməklə maddələrin dövrünü nəticəsində yaranır və formalaşır. Geoloji proseslərin əmələ gəlməsi və dağ süxurlarının parçalanması Yer biosferinin güclü energetik prosesi hesab olunur. Litosfer ərazisində dağ süxurları çox tədricən olsa da daimi olaraq bir-birini əvəz etməklə Yerin geoloji mərhələlərini əmələ gətirir (şəkil 4). Bu proses biosferin və onun tərkib hissələrinin təkamülü nəticəsində yaranır (cədvəl 1).



Şəkil 4. Yerin geoloji mərhələlərinin sxemi (C. Anderson)

Geofiziki proses (maqmanın dəyişməsi, vulkan püskürmələri və Yer qabığının iri laylarının qalxması) Yerin təkində kalium, uran və torium izotoplarının parçalanması nəticəsində yaranan istilik enerjisinin hesabına baş verir. Yerin səthində baş verən proseslər (eroziya, aşınmalar, çöküntülər) əsasən Günəşin külək və su axımının kinetik enerjisinə çevrilən istilik enerjisi hesabına icra olunur.

Geoxronoloji cədvəl (Z.N.Eminov, 2004)

Geoloji eralar	Dövlər və onların davametmə müddəti, mln. il	Dağəmələgəlmələr	Baş vermiş əsas geoloji hadisələr	Əmələ gəlmiş faydalı qazıntılar
Kaynozoy, 69 mln. il	Antropogen (IV dövr), 2 Neogen (III dövr), 25 Paleogen, 42	Kaynozoy (Sakit okean, Alp)	Örtülütoxumlu bitkilər və məməli heyvanlar inkişaf edir. Eranın sonunda insan meydana gəlir, buzlaşma baş verir.	Neft-qaz, torf, almaz, qonur kömür, duz, tikinti materialları, fosfor, alüminium
Mezazoy, 160 mln. il	Təbaşir, 70 Yura, 50 Trias, 40	Mezazoy	Çılpaqtoxumlu bitkilər inkişaf edir, təbaşirdə örtülü toxumlular meydana gəlir, sürünənlər inkişaf edir, məməlilər yaranır.	Daş kömür, fosfor, qalay, təbaşir, neft, qaz, yanar şist, mis, qızıl, gümüş
Paleozoy, 330 mln.il	Perm, 45 Daş kömür, 65 Devon, 55 Silur, 35 Ordovik, 60 Kembri, 70	Hertsin	İynəyarpaqlı və çılpaqtoxumlular meydana gəlir, ayıdöşəyi və suda-quruda yaşayanlar inkişaf edir. Ayıdöşəyi, suda-quruda yaşayanlar meydana gəlir, balıqlar yaranır və inkişaf edir. Quruda ilk bitkilər meydana gəlir. Onurğasız heyvanlar yaranır. Ən sadə quru bitkiləri və dəniz onurğasızları inkişaf edir.	İri daş kömür yataqları, daş duz, kalium, fosfor, neft-qaz, qalay, volfram, mis, dəmir, boksit
		Kaledon		
Proterozoy, 2 mlrd. il		Baykal	Orqanogen süxurlar əmələ gətirən göy-yaşıl yosunlar inkişaf edir, bakteriyalar və onurğasızların ilk nümayəndələri yaranır. Baykal qırışıqlığı, güclü vulkanizm baş verir.	İri dəmir filizi yataqları, polimetal filizlər, qrafit, tikinti metalları
Arxei, 1,8 mlrd.il			Süxurların kristallaşması və metamorfizmləşməsi nəticəsində ibtidai təhüceyrəli bakteriyalar əmələ gəlir.	İri dəmir filizi yataqları, polilimetal filizi yataqları, mərmər, qranit

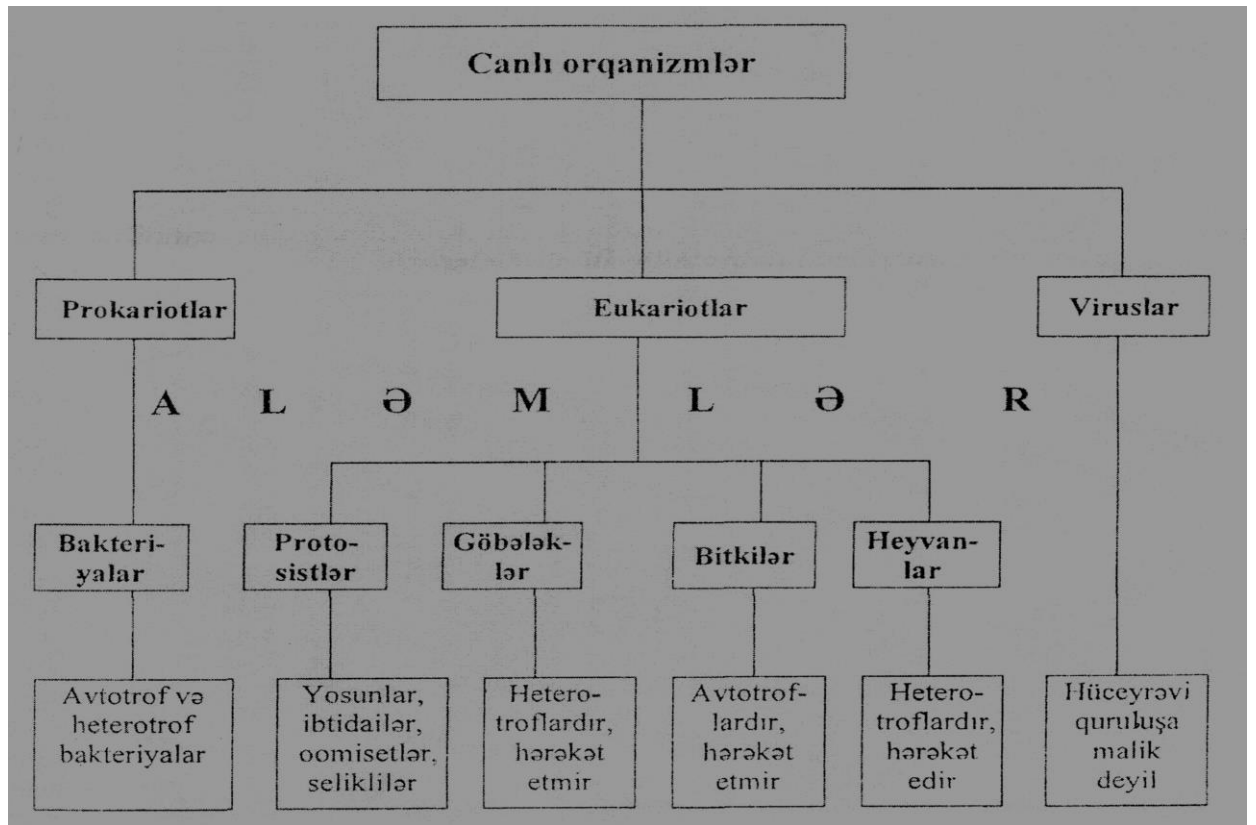
Torpağın geoloji mərhələlərinin sürəti əsasən vulkanların baş verməsi və Rift vadilərində yarpaqların əmələ gəlməsindən asılıdır. Çöküntü maddələrinin torpaqda dövrünü 10 və 100 mln. illər ərzində baş verir. Yer səthindəki bitkilər, heyvanlar və mövcud relyef uzun geoloji təkamül dövrü keçmiş və bu dövrdə yerdə böyük dağlar, düzənliklər və müxtəlif faydalı qazıntılar formalaşmışdır. Yer qabığının formalaşmasının əsas mərhələləri geoloji eralardan-Arxei (həyatın başlanğıc erası), Proterozoy (ilk həyat erası), Paleozoy (qədim həyat erası), Mezozoy (orta həyat erası), Kaynozoy (yeni həyat erası) - ibarət olmaqla Yer təkamülünün son 2-3 mlrd. ilini əhatə edir. Geoloji dövrlər isə Arxei (1,8 mlrd. il) və Proterozoy (2 mlrd. il) eralarından başqa nisbətən az vaxtları əhatə edən geoloji eralardan ibarət olmaqla bir neçə on min il davam etmişdir. Məsələn, Kaynozoy erası Antropogen, Neogen, Paleogen, Mezozoy - Tabaşir, Yura, Triaq; Paleozoy isə - Perm, Daş kömür, Devon, Silur, Ordovik və Kembri dövrlərinə bölünür (cədvəl 2). Bu zaman maddələr dövrününün, xüsusilə oksigen, su və karbon qazının dövrününün və sirkulyasiyasının sürəti litosferdə, atmosferdə və hidrosferdə müxtəlif olmaqla bir-birindən çox fərqlənir.

Yerin geoloji mərhələlərinin təkamülündə və onun formalaşmasında əsaslı dönüşlər məhz yaşıl bitkilərin əmələ gəlməsindən və yayılmasından sonra başlanmışdır. Fotosintez prosesi milyard illər ərzində baş verməklə bu zaman yaşıl bitkilər Günəş enerjisini kimyəvi enerji formasında üzvi maddələrə çevirməklə Yer qabığında həmin enerjinin üzvi maddələr formasında külli miqdarda toplanmasına zəmin yaratmışdır. Bu proses yeganə bioloji prosesdir ki, özündən ayrılan sərbəst kimyəvi enerji ilə Yer kürəsinin bütün canlılarını təmin edir. Bitkilər fotosintez yolu ilə hər il Yer atmosferindən 300 mlrd. t karbon qazı qəbul edir və atmosfərə 200 mlrd. t sərbəst oksigen ixrac edir. Yer kürəsinin və Dünya okeanının yaşıl bitkiləri hələ $3,5 \times 10^9$ il bundan əvvəl atmosferin tərkibini və Yer qabığı süxurlarını üzvi maddələrlə zənginləşdirmiş, onların və qitələrdən okeana tökülən çay sularının tərkibinin dəyişilməsinə, həmçinin okeanın dibinə çökən çöküntülərin xarakterinin dəyişilməsinə səbəb olmuşdur. Torpağın mühafizəsi üçün torpağın əmələgəlmə prosesini və burada canlıların rolunu qiymətləndirmək lazımdır. İnsanların, heyvanların və bitkilərin sağlamlığında və məhsuldarlığında torpağın əhəmiyyətini dərk etmək üçün onun mexaniki tərkibini, strukturunu və uduculuq qabiliyyətini, fiziki, kimyəvi və bioloji xassələrini, çirklənmə və xarabəyə səbəblərini, torpaq ehtiyatlarını, onun istifadə və mühafizə tədbirlərini bilmək lazımdır.

Biosfer və onun əsas tərkib hissələrinin təkamülü (F.Ramad, 1981)

Vaxt, illərin miqdarı	Geoloji eralar və dövrlər	Biosfer	Litosfer	Hidrosfer	Atmosfer
5x10 ⁹ 4,5x10 ⁹	İlkin arxeoy		Günəş sisteminin formalaşması. Çox qədim süxurlar	Okeanın kondensasiyası	Sərbəst oksigen yoxdur.
3x10 ⁹ 2x10 ⁹	Dokembri	İlkin bakteriyalar Fotosintez xassəsinə malik ilkin orqanizmlər Fitoplanktonun sürətli inkişafı	Vulkanizm Dokembri buzlaşması	Dəmir oksidlərdən oksigenin miqdarı artır.	Oksigenin miqdarı müasir səviyyəsinin 1%-ni təşkil edir. Ozon təbəqəsinin əmələ gəlməsi
7x10 ⁸ 5x10 ⁸ - 2,25x10 ⁸	Paleozoy erası	Çoxhüceyrəlilərin əmələ gəlməsi Borulu bitkilərin və həşəratların əmələ gəlməsi	Buzlaşma Səhralaşma Daş kömür çöküntülərinin əmələ gəlməsi	Okeanın həcmində böyüməsi	Oksigenin miqdarı müasir səviyyəsinin 3-10%-ni təşkil edir.
10 ⁸ - 7x10 ⁷	Mezazoy erası Örtülü toxumlu bitkilərin əmələ gəlməsi	Məməlilərin əmələ gəlməsi	Çöküntü süxurlarında təbaşirin və gipsin çökməsi		Oksigenin miqdarı artır.
5x10 ⁷ 2x10 ⁷ 10 ⁷ 10 ⁶	Kaynozoy erası Eotsen Oliqotsen Miotsen Pliotsen Dördüncü dövr	Dənli bitkilərin əmələ gəlməsi Məməlilərin növ müxtəlifliyinin artması Antropoid xətti üzrə ilkin primat İlk insanabənzərlər Buzlaşma	Boz kömürün əmələ gəlməsi Vulkanizm	Dəniz səviyyəsi müasir səviyyədə n 120 m aşağıdır.	Oksigenin müasir səviyyəyə yaxın miqdarı Oksigenin miqdarı müasir səviyyəsinə uyğundur.

Arxey və proterozoy eralarında həyat prosesləri çox sadə, yəni ibtidai formada mövcud olmuşdur. Yalnız paleozoyda həm suda (okeanda), həm də quruda canlı orqanizmlər meydana çıxmışdır. Ona görə də paleozoy erası planetimizin qədim həyat dövrü adlandırılır. Mezozoy erasında Yer kürəsində ali bitkilər kəskin inkişaf etmiş, nəhəng sürünənlər – dinozavrlar, qədim timsahlar yaşamışdır. Məlumdur ki, mezozoy erasının axırlarında, daha dəqiq desək, tabaşir dövründə və kaynozoy erasının əvvəllərində Yer kürəsinin təbii şəraitinin kəskin dəyişiklikləri baş vermişdir. Müasir biosfer kaynozoyda yaranmağa başlamışdır. Bu geoloji dövrdə müasir bitki növləri və məməlilər sinfinə aid heyvanlar yaranmış, biosferin inkişafı mükəmməlləşmişdir. Kaynozoy erasının dördüncü dövründə baş verən buzlaşma prosesləri biosferin müasir quruluşunun tamamilə formalaşmasına səbəb olmuşdur. Yer kürəsində biosferin təkamülü ilə yanaşı qurunun da inkişafı və formalaşması davam etmişdir. Paleozoya qədər Yer kürəsinin quru hissəsi vahid materikdən ibarət olmuş, Mezozoy və Kaynozoy eralarının əvvəllərində bu qədim materik parçalanmışdır. **İndiki materiklər kaynozoy erasında inkişaf edib formalaşmışdır. Kaynozoy erasının xüsusiyyətlərindən biri heyvanlar aləminin sürətli inkişafıdır. Bir neçə milyon il bundan əvvəl məməlilər sinfinə mənsub olan canlıların xüsusi bir qrupu – homonidlər ailəsi inkişaf etməyə başlamışdır. Bu ailənin təkamülü müasir insanın meydana çıxması ilə nəticələnmişdir. Deməli, biosfer təkamülünün son dövrü insanın əmələ gəlməsi ilə səciyyələnir. Bu isə öz növbəsində biosferə təsir edən yeni bir amilin meydana çıxmasına səbəb olmuşdur.** Biosferin inkişaf tarixindən məlum olur ki, obyektiv aləmin bütün hadisələri qarşılıqlı əlaqədədir. Bu qarşılıqlı əlaqələrdə və biosferin təkamülündə canlılar mühüm rol oynayır. Məsələn, **avtotrof orqanizmlər (bitkilər)** qeyri-üzvi maddələrlə qidalanır. Belə ki, bitkilər fotosintez nəticəsində alınan qeyri-üzvi maddələrlə qidalanıb inkişaf edir, onları isə **oteyən heyvanlar (heterotrof orqanizmlər)** yeyir, **bunların hər ikisi ilə insan qidalanır.** Göstərilən amillərdən biri yox olsa, təbii dövrandakı əlaqə qırılır, təbiətin ahəngdarlığı pozulur. Orqanizmin qidalanması mürəkkəb üzvi maddələrin sintezinə və parçalanmasına səbəb olur ki, bu da biosferdə kimyəvi maddələrin bioloji dövrünün əsasıdır. Canlı materiya – üzvi aləm uzun müddət 2 əsas qrupa (bitkilər və heyvanlar) bölünürdü. Hazırda isə alimlər bir araya gələrək üzvi Aləmi 4 çarlığa bölürlər: **prokariotlar** (nüvəsiz hüceyrələr-göy və yaşıl yosunlar), **viruslar** (həyatın yüksək molekulyar və genetik səciyyəyə malik olan qeyri-hüceyrəvi forması), **eukariotlar**, yaxud birhüceyrəli orqanizmlər (mikroorqanizmlər, protozoalar və göbələklər) və **çoxhüceyrəli orqanizmlər** (ali bitkilər və heyvanlar). İlk orqanizmlər hüceyrə quruluşunda olmayan canlılardan yaranan birhüceyrəli orqanizmlər-eukariotlar olmuşdur. Sadə canlılar içərisində ilkin (3,5 milyard il əvvəl) canlılar yaşıl qamçılılar və amöblər hesab edilirdi. Tədricən həyat şəraitinə uyğunlaşan bu bəsit orqanizmlər canlılara (bitki və heyvanlara) başlanğıc verir və inkişaf edir. Hər iki ibtidai orqanizmdən divergensiya (aralanma, haçalanma) yolu ilə digər canlılar yaranır, inkişaf edir (sxem 1).



Sxem 1. Margelis və Şvarsa görə canlı orqanizmlərin təsnifatı (1982)

Hüceyrə canlı bioloji vahid kimi müxtəlif kimyəvi birləşmələr və elementlərdən təşkil olunur. «*Hər bir hüceyrə diktator rolu oynayan nuklein turşusuna malik mikrokosmosu xatırladır; lakin xərçəng zamanı o, qanıçən, talançı zülmkara-müstəbidə, istibdadçıya (despota), virusla yoluxduqda isə ölkəni qeyri-qanuni zəbt edən qiyamçıya, qarətçiyə (uzurpatora) çevrilir*» (U.M.Stenli, Nobel mükafatı laureatı). Dünyanın məşhur bioloq, morfoloq, sitoloq, histoloq, genetik və fizioloqları elmi cəhətdən bir araya gələrək birmənalı surətdə hazırda hüceyrənin tərifinin aşağıdakı kimi şərh olunmasını daha məqsədəuyğun hesab edirlər: «*Orqanizmlərin metabolizm-maddələr mübadiləsi proseslərini (anabolizm-assimilyasiya və katabolizm-dissimilyasiya) icra edən, xaricdən sitoplazmatik membranla əhatə olunan, çoxalma, dəyişkənlik, irsiyyət və qıcıqlanmaya cavab reaksiyası vermə xüsusiyyətlərinə və mürəkkəb quruluşa malik olan, yalnız mikroskopla müşahidə olunan bioloji vahid hüceyrə adlanır*». Bütün canlı orqanizmlər milyardlarla hüceyrələrdən təşkil olunmaqla, onların hamısı öz başlanğıcını ata-erkək cinsiyyət hüceyrəsi (spermatozoidin) ana-dişi cinsiyyət hüceyrəsi (yumurta hüceyrəsi) ilə qarşılıqlı assimilyasiyasından, mayalanmasından başlayır. Bu iki hüceyrənin mayalanmasından ziqota əmələ gəlir və embrional (bətndaxili, ana bətni) dövr başlayır. *Embrional dövr ana bətnində embrionun inkişafı və doğuma qədər olan mərhələdir. Cinsiyyət hüceyrələri meyoza, ziqota isə mitoz bölünmə yolu ilə davam edir. Embrional dövr postembrional (bətnədən xarici) dövrlə əvəz olunur və bu mərhələlərdə ilk günlərdən başlayaraq postnatal (doğumdan sonrakı) dövr ayrı-ayrı orqanların, toxumların böyüməsi, mürəkkəbləşməsi, formalaşması, inkişafı ilə səciyyələnir*

və bu dəyişikliklər müəyyən qanunauyğunluqlar üzrə baş verir. Böyümə və inkişaf qarşılıqlı vəhdətdə olmasına baxmayaraq bir-birində fərqli proseslərdir. **Böyümə -hüceyrə** və toxumaların sayının çoxalması, onların ölçülərinin həcme böyüməsi, yəni kəmiyyət dəyişkənliklərindən ibarətdir. **Inkişaf** isə keyfiyyət dəyişikliklərindən, hüceyrə və toxumaların fizioloji funksiyalarının mürəkkəbləşməsi, diferensiallaşması və təkmilləşməsindən ibarət olan prosesdir. Orqanizm inkişaf etdikdə mürəkkəb quruluş kəsb edir, müxtəlif funksiyaları yerinə yetirən, qan damarları və sinirlə təchiz olunan, toxumalardan təşkil edilən hissəsi **orqan** adlanır. Morfoloji və funksional cəhətdən oxşar olan müxtəlif orqanların məcmusu **orqanlar sistemi** quruluşu, funksiyası və inkişaf dərəcəsi ilə bir-birindən fərqlənən ayrı-ayrı orqanların, yaxud orqanlar sisteminin məcmusu isə **aparat** adlanır. Quşlar, qurbağalar və eukariotların bəzi növlərində fərdlər bir cinsiyyət hüceyrəsindən inkişaf edir (**partenogenez**). Hüceyrələrin nəslə informasiyası maddi əsaslara malik olmaqla sitogenetika (hüceyrə, onun quruluşu, ayrı-ayrı hissələrinin funksiyasından bəhs edən sitologiya və genetikanın birləşməsi haqqında) elmi tərəfindən öyrənilir. **Sitogenetika hüceyrələrin irsi quruluşunun miqdar (kəmiyyət) və keyfiyyətə dəyişilməsindən bəhs edən elmdir.** Sitogenetik müayinələrin aparılması üçün hər şeydən əvvəl bioloji və təsərrüfat xüsusiyyətlərinə görə bir-birindən fərqlənən bitki və heyvan hüceyrələrinin quruluşu, çoxalma və bölünmə yolları və genetik quruluşu ətraflı öyrənilməlidir.

Canlı orqanizmlər yer qabığını dəyişən mühüm biokimyəvi qüvvədir. Mühitlə kimyəvi elementlərin yerdəyişməsi (havada, suda, torpaqda) bilavasitə canlı orqanizmlərin iştirakı ilə gedir. Bütün kimyəvi elementlərin atomları canlı orqanizmlərdən keçir, maddələr dövranında iştirak edir. Buna görə də canlı maddə atmosferin, yer qabığını və hidrosferin tərkibini və quruluşunu müəyyən edir. Canlı maddə, atmosfer və litosfer bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqədədir, daim inkişaf edir, dəyişir və yerin üst qabığı olan biosferi əmələ gətirir. V.İ.Vernadskinin təliminə görə (1928-1931) canlı maddə aşağıdakı biokimyəvi funksiyalara malikdir:

1. *Qaz funksiyası -Yer kürəsinin üst təbəqəsində olan qazların həyati proseslərinin nəticəsidir. Belə ki, yaşıl bitkilərin fotosintez prosesi nəticəsində sərbəst oksigen, bütün orqanizmlərin tənəffüsü sayəsində isə karbon qazı əmələ gəlir. Karbohidrogenlər, bataqlıq qazı (metan), kükürd qazı və digər qazların bir çoxu da biogen mənşəlidir.*

2. *Canlı maddənin mühüm funksiyalardan biri maddələrin özünətoplamaq qabiliyyətidir. Məsələn, daş kömür və torf karbonu konsentrasiya etmiş bitkilərin qalıqlarından yaranır. Geoloqlar belə hesab edirlər ki, neft biogen mənşəlidir. Bəzi əhəngli maddələrin, məsələn tabaşirin əmələ gəlməsi ibtidailərin qalıqlarının toplanması ilə, bir çox silisiumlu suxurların yaranması diatom yosunlarının fəaliyyəti ilə əlaqədardır. Dəniz yosunlarının yodu, xüsusi bakteriyaların manqanı, onurğalı heyvanların fosforu və s. konsentrasiya etdiyini də buna misal göstərmək olar.*

3. *Canlı maddənin oksidləşmə-reduksiya reaksiyası funksiyası təbiətdə dəyişkən valentli kimyəvi elementlərin fəaliyyətində müstəsna rol oynamasıdır. Dəmir, kükürd, manqan, azot, mis, selen, uran, kobalt, vanadium, molibden və digər elementlərin oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarında iştirakı canlı maddənin fəaliyyəti ilə əlaqədardır.*

4. *Canlı orqanizmlərin böyüməsi, çoxalması, yayılması, inkişafı canlı maddənin biokimyəvi funksiyası sayəsində baş verir.*

5. *İnsanların biokimyəvi fəaliyyəti canlı maddənin funksiyası olmaqla biosferin kəmiyyət və keyfiyyətə dəyişməsinə səbəb ola biləcək qabiliyyətə malik xüsusi amillər kompleksidir.*

6. *İ.Vernadskinin elmi təliminə əsasən biosferin yuxarı və aşağı sərhədləri canlı orqanizmlərin yaşaması amillərinin obyektiv varlığına əsasən müəyyən edilir. Biosferin yuxarı sərhədi atmosferin yer səthində 18-20 km yuxarıda yerləşən ozon təbəqəsinə görə müəyyən edilir. Məlumdur ki, ozon təbəqəsi Günəşin ultrabənövşəyi şüalarının çox böyük qismini «udur» və beləliklə Yer kürəsində canlıları radiasiyasının təsirindən qoruyur. Avropada biosferin yuxarı sərhədi 10-15 km, başqa yerlərdə 1,5-5,5 km-dir. Hidrosferdə sərhəd 2-11 km, litosferdə isə 2-9 km dərinliyindədir. Vernadskinin təliminə əsasən biosferin aşağı sərhədi yer səthində 3,0-3,5 km dərinlikdə yerləşir. Belə bir göstəricinin əsası geometrik qradiyentdir. Məlumdur ki, yer səthindən 3,0-3,5 km dərinlikdə temperatur 100° S-ə çatır və belə yüksək temperaturda canlı orqanizmlər yaşaya bilmir, istər atmosferin yuxarı təbəqələrində və istərsə də 3,0-3,5 km-ə qədər dərinlikdə orqanizmlərin daimi fəaliyyəti mümkün deyil. Əslində biosferin əsas prosesləri V.İ.Vernadskinin obrazlı ifadəsi ilə desək, «həyat qabığı» cəmlənmişdir. Bu, quruda-torpaq, bitki və heyvanlar aləmi, dünya okeanında isə plankton təbəqəsidir. Belə ki, bir sıra bakteriyalar, konidilər və göbələklər, mitselilər daha yüksək təzyiqa (10-16 mm. c. süt.) və yüksək ionlaşmış şüalar şəraitində yaşamağa qabildir. Maye havanın-heliumun, hidrogenin aşağı temperaturunda, atom reaktorunun suyunda yaşaya bilən 2-3 milyard davamlı bakteriyalar vardır. Halbuki, belə şərait - yüksək təzyiq, şüalanma və s. orqanizmlər üçün məhvədir. İ.Vernadski canlı maddənin Yer kürəsinin geoloji tarixi ərzində fəaliyyətini nəzərdən keçirərək belə nəticəyə gəlmişdir ki, orqanizmlər azot-oksigen tərkibli atmosferin yaranmasına, litosfer və hidrosferin tərkibinin dəyişməsinə səbəb olmuşdur. Buna görə də yerin canlı maddəsinin fəaliyyətinə mənsub hissəsini xüsusi təbəqə - biosfer adlandırmaq lazımdır. Troposfer, dünya okeanı və litosferin təxminən 3 km-ə qədər qalınlığında üst təbəqəsi biosferi təşkil edir. Yeni məlumatlar biosfer sərhədini daha da genişləndirir və onu kosmosa yaxınlaşdırır. Rus alimlərindən S. Lisenko və Q. Kazakov 48-85 km hündürlükdə 4 növ ibtidai göbələk və 2 növ başqa mikrobu olduğunu*

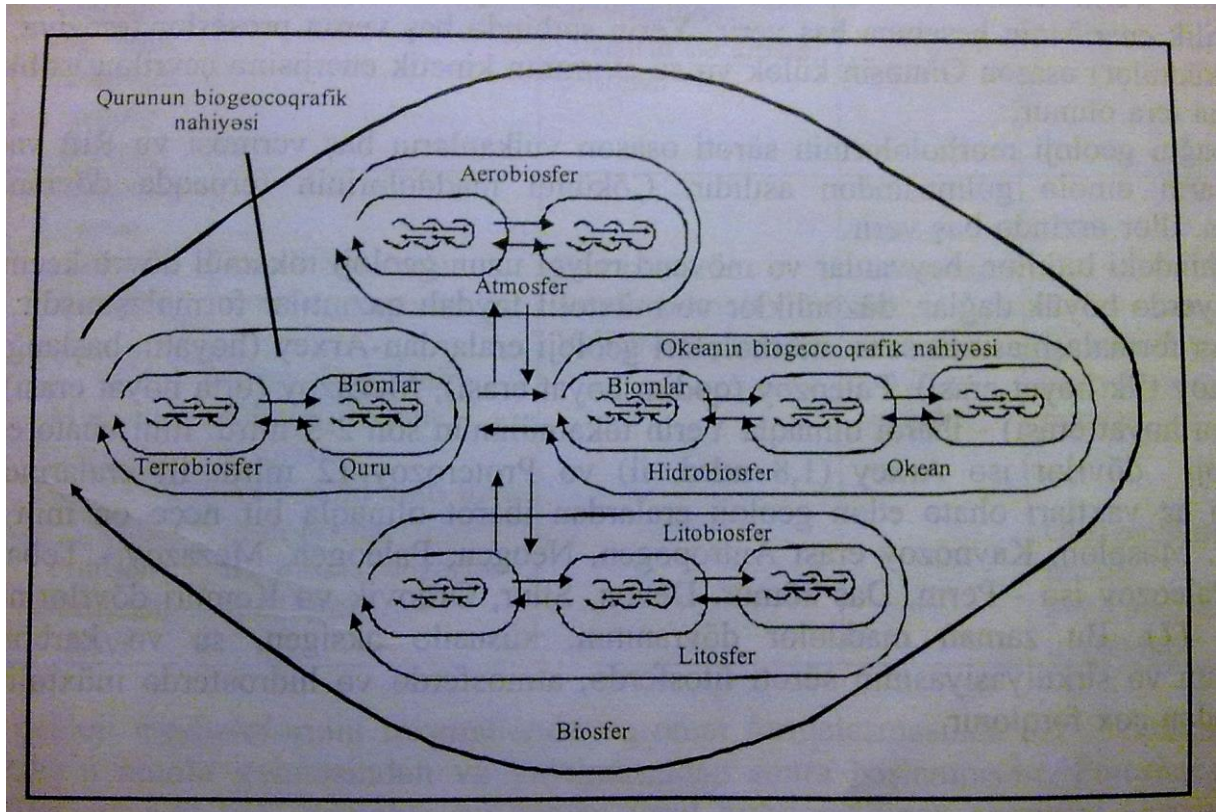
müəyyənləşdirmişlər. Sıfır C° temperatura davamlı ali bitkilər və həşəratlar da məlumdur. Habelə 1700 m dərinlikdə neftli sulara, okeanın dərinliyində (10.000 m), duzluluğu 150 q olan suda, 100 atmosfer təzyiqdə, 150-200 il, hətta 350 milyon il yaşamağa qadir bakteriyalar da vardır. Mikroorqanizmlər yerdən kosmosa və kosmosdan yerə keçə bilər. Kosmosdan yerə gələn mikroorqanizmlər planetimizin ali canlıları üçün qorxulu ola bilər, çünki həmin mikroorqanizmlər və bunlara qarşı müdafiə vasitəsi hələ məlum deyildir. Buna görə də təbiətin qorunması məqsədilə kosmik gəmilərin sterilizasiyası nə qədər çətin və baha olsa da yenə vacib məsələ sayılır.

Beləliklə, biosfer uzun müddət təkamül və inkişaf etmiş, canlı və cansız (mineral) maddələrin vəhdətindən ibarət olan özünəməxsus struktura malik sistemdir. Bu sistemin spesifik maddələr mübadiləsi, enerjisi və ərazi qanunauyğunluqları vardır. Günəş enerjisinin təsirindən Yer kürəsində maddələr mübadiləsi (böyük və kiçik dövrən) yaranır. Maddələrin bioloji dövrənı zamanı torpaq, bitki, mikroorqanizmlər və heyvanlar aləmi arasında mütəmadi olaraq mübadilə prosesi davam edir. Bioloji dövrandə oksigen, azot, karbon, fosfor, kükürd, hidrogen kimi elementlər iştirak edir. Bioloji dövrandə Günəş enerjisinin iştirakı və onun toplanması yalnız fotosintez prosesi nəticəsində mümkündür. Bu proses xlorofil maddəsi olan orqanizmlərin (ali bitkilər, göy-yaşıl yosunlar, fitoplanktonlar, yaşıl və qırmızı bakteriyalar) fəaliyyəti ilə əlaqədardır. İnsanın biosferə müdaxiləsi və antropogen fəaliyyəti nəticəsində onun normal ahəngi pozulduğu üçün bəşəriyyətin ümumi inkişafına və Davamlı İnkişafa mane olan ağır fəsadlar yaranmışdır.

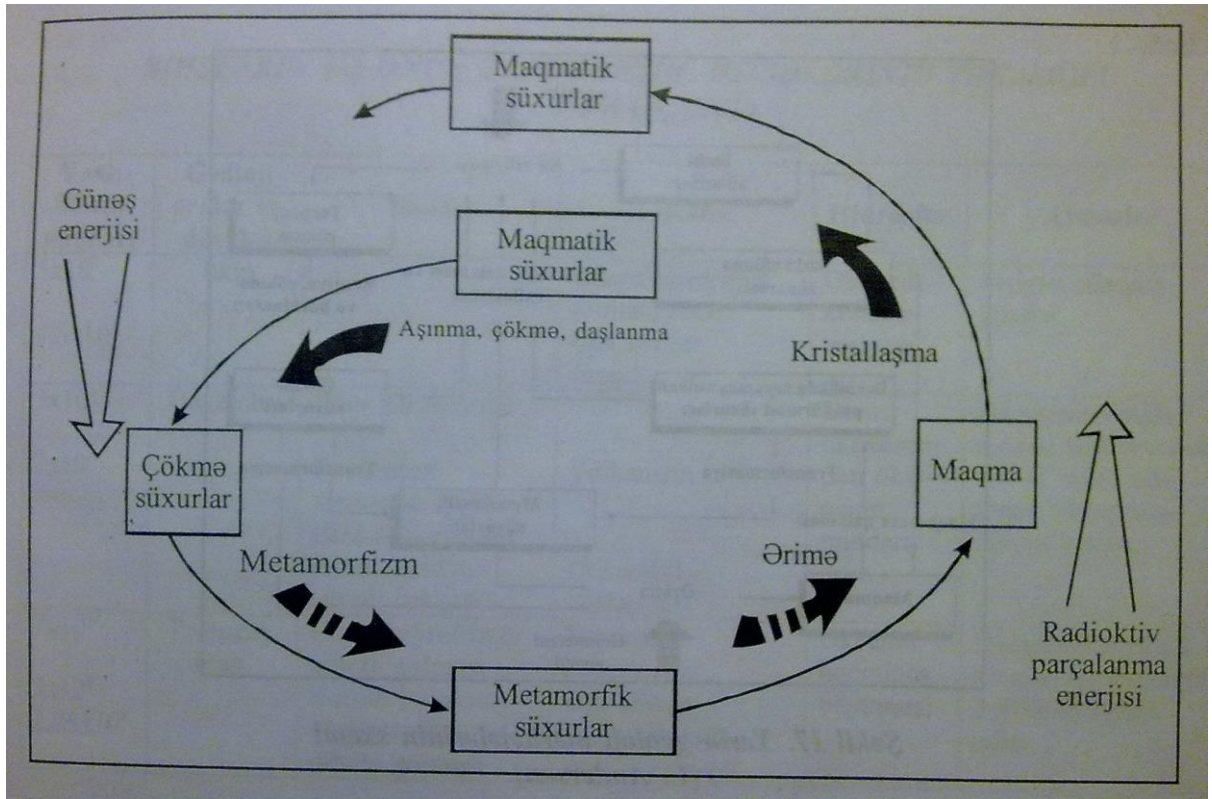
3.4.3. Təbiətdə maddələr dövrənı. Litosferin, hidrosferin və atmosferə məxsus olan təbəqələrində gedən proseslərdə elementlərin təkrarən iştirak etməsi **maddələrin dövrənı** adlanır. Biosferdə əsasən 2 cür – **böyük (geoloji)** və **kiçik (biogeokimyəvi)** – maddələr dövrənı mövcuddur. **Böyük dövrən** Günəş enerjisi ilə litosferin dərinlik enerjisinin qarşılıqlı təsiri nəticəsində yaranır və Yerın ən dərin qatlarında maddələrin paylanması ilə müşayiət olunur (şəkil 5, 6, 7). Təbiətdə suyun dövrənı prosesi də bu dövrənə aiddir, dünya okeanı səthindən suyun buxarlanması, su buxarının kondensasiyası və buxarlanan suyun təkrarən yağıntılar (yağış, qar, dolu, şəh və s.) formasında dünya okeanına qayıtması ilə səciyyəlidir. Bu prosesdə ildə 500 min km³-dən artıq su iştirak edir. Maqmatik süxurların açılması zamanı yaranan çökmə süxurlar Yer qabığının hərəkət zonasında təkrarən yüksək təzyiq və temperatur zonasına daxil olub orada əriyərək maqma (maqmatik süxurların yeni mənbəyini) əmələ gətirir.

Kiçik (biogeokimyəvi) dövrən – böyük dövrandan fərqli olaraq yalnız biosfer çərçivəsində baş verməklə, bitkilərdə fotosintez prosesində qeyri-üzvi maddələrdən canlı (üzvi) maddələrin sintezi, parçalanma nəticəsində isə əks istiqamətli prosesin – üzvi maddələrdən qeyri-üzvi maddələrin sintez olunmasından ibarətdir (şəkil 8). Bu dövrən biosferin canlı aləmi üçün ən

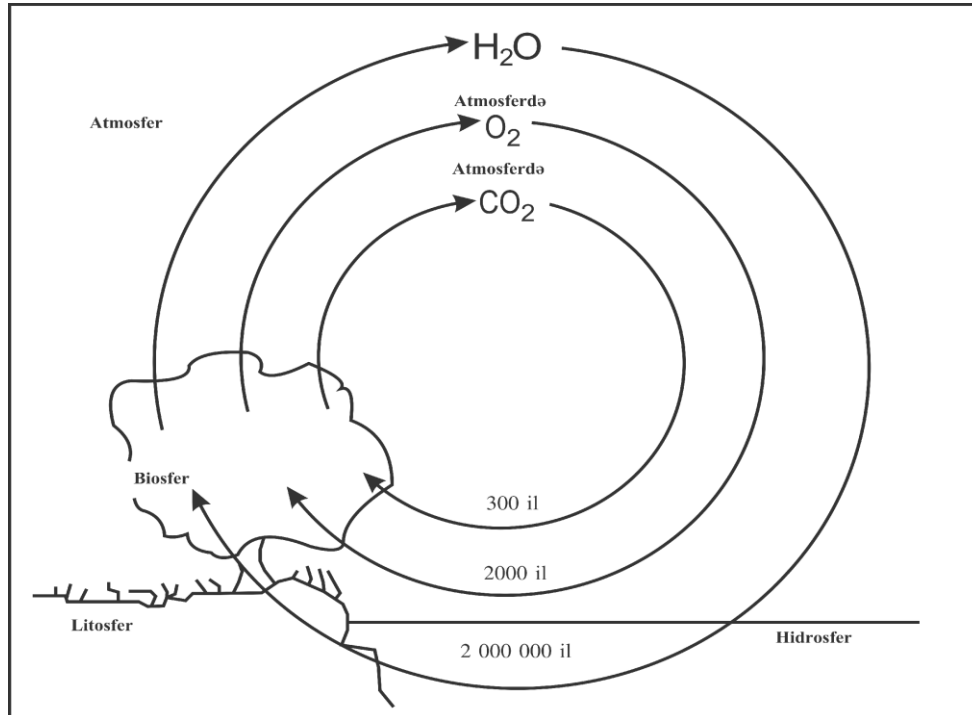
prioritet və yaradıcı proses sayılır, canlı maddələr modifikasiya olunaraq (dəyişərək) yeni maddələrin sintezi, məhv olması, planetimizdə həyatın davam etməsi və maddələrin biogeokimyəvi dövranı üçün əsaslı zəmin yaradır, makro və mikroelementlərin, CO₂, H₂H, biosfer, hidrosfer və atmosferin maddələri ilə mübadilə prosesində iştirak edir. J.Vernadski müxtəlif maddələrin dövranını **biogeokimyəvi tsikllər** adlandırılmışdır. Bəzi ekosistemlərdə enerji və maddələr mübadiləsinin dinamikası **bioloji dövrən** adlanır, dəfələrlə irofik zəngirlərlə, maddələrin qapalı tsikli sayılır.



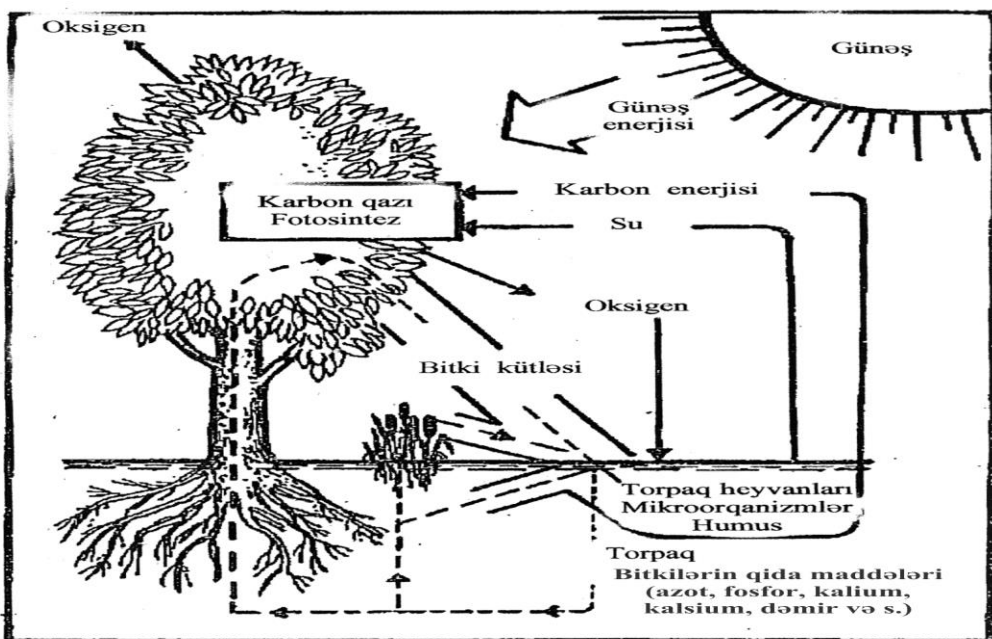
Şякил 5. Маддяляр дювранынын принсипал схеми (Н.Ф. Реймерс, 1990)



Şəkil 6. Maddələrin böyük dövrəni (V.İ. Korobkin, L.V. Peredelski, 2004)



Şəkil 7. Maddələr dövrənin sürəti (Klayd və Cibor, 1972)



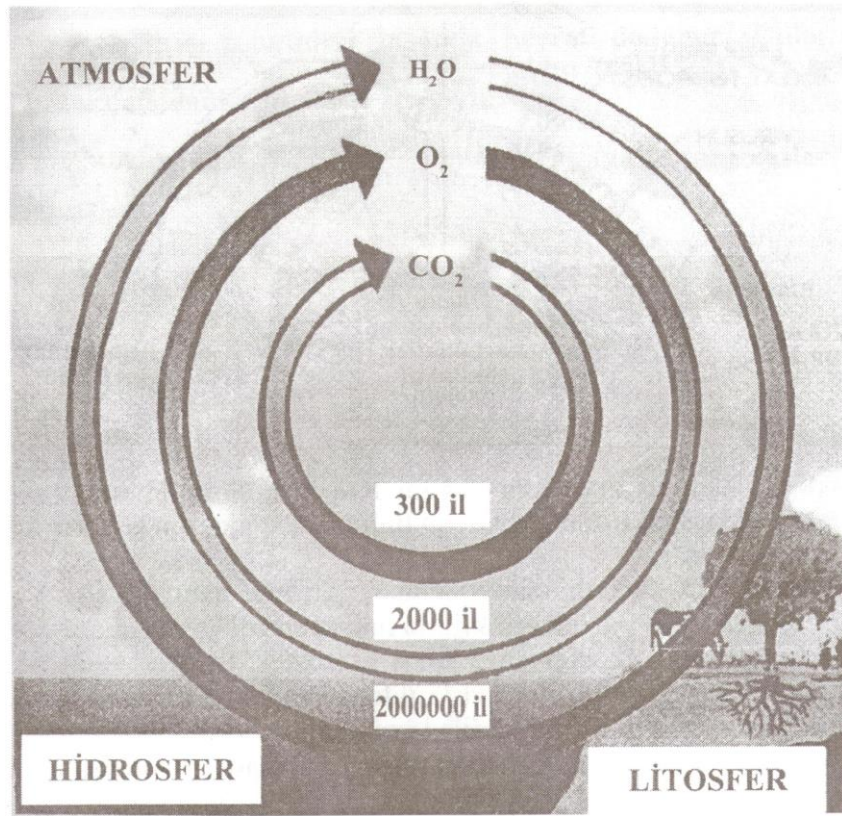
Şəkil 8. Quruda biogeokimyəvi proseslərin kiçik dövrünü sxemi (R. Koşanov, 1984)

Kiçik dövrün, əsasən hidrosferdə intensiv metabolizm gedən planktonlarda və tropik (yağışlı) meşəliklərdə mövcud olur, Yer ekosistemlərinə isə bu proses aid deyildir. Canlı orqanizmlər tərəfindən mənimsənilən kimyəvi elementlər sonda ondan abiotik (cansız) amillərə keçir, müəyyən müddətdən sonra yenidən orqanizmlərə daxil olur. Bu cür elementlər biofil element adlanır və biosferdə canlı aləmin əsas funksiyaları təmin olunur. Təbiətdə gedən maddələr dövrünün H, C, N, S və P dövrünü olduqca böyük rol oynayır və çox ümdə əhəmiyyətə malikdir.

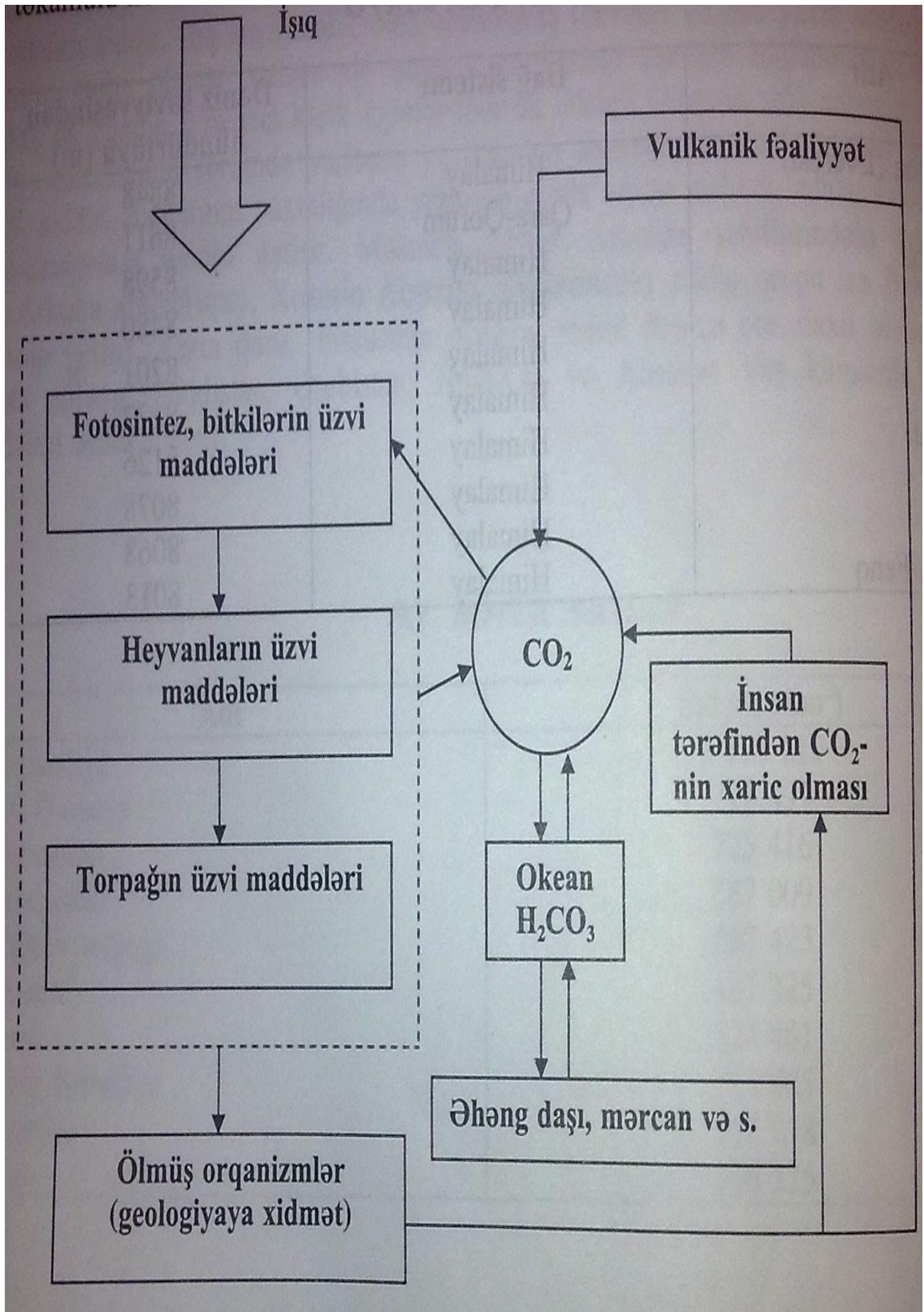
3.4.3.1. Biosferdə maddələr dövrünü

Oksigen dövrünü – bəşəri və planetar əhəmiyyətli proses olub, hidrosferin və atmosferin Yer qabığı ilə əlaqəsini təmin edir. Fotosintez zamanı yaşıl bitkilərdə sərbəst H_2 əmələ gəlməsi, tənəffüs prosesində ondan istifadə olunması, üzvi və qeyri-üzvi maddələrin oksidləşmə (yanma) reaksiyası, CO_2 , CH_2 kimi metabolizmin son məhsullarının əmələ gəlməsinə və onların təkrarən fotosintetik proseslərin yeni tsiklinə cəlb edilməsini təmin edir (şəkil 9). Yaşıl bitkilər ildə 300×10^9 ton O_2 ixrac edir, onun 25%-i qurunun bitkiləri, qalan hissəsi dünya okeanının fotosintez gedən planktonların tərəfindən ayrılır. Dünya okeanı sularında 2,7- $10,9 \times 10^{12}$ ton həll olunmuş halda O_2 olur. 1984-cü ilə qədər dünyada 84 mlyd. ton Daş kömür, 30 mlyd. ton neft və 7,3 trln. m^3 təbii qaz yanacağından istifadə olunaraq, onların yandırılması üçün 273 mlyd. ton O_2 sərf edilmiş və 322 mlyrd. ton CO_2 əmələ gəlmişdir.

Karbon dövrünü – əsasən Yerin quru hissəsi və dünya okeanı arasında onun daimi miqrasiyasından ibarət olmaqla, üzvi birləşmələr formasında qurudan hidrosferə gətirilməsi daha üstünlük təşkil edir (şəkil 10). Biokimyəvi proseslərdə çox fəal iştirak edən karbonun başlıca ehtiyatı dünya okeanı sularının dibində toplanaraq sonradan nisbətən yeni çöküntülərlə örtülür və ekosferdən kənara çıxır və biosfer maddələrinin tsiklik dövrününə iştirak edir.



Şəkil 9. Biosfer, hidrosfer və litosfer arasında oksigen, karbon qazı, su buxarı mübadiləsinin sxemi (N.M.Məmmədov, İ.T.Suravegina, 2000)



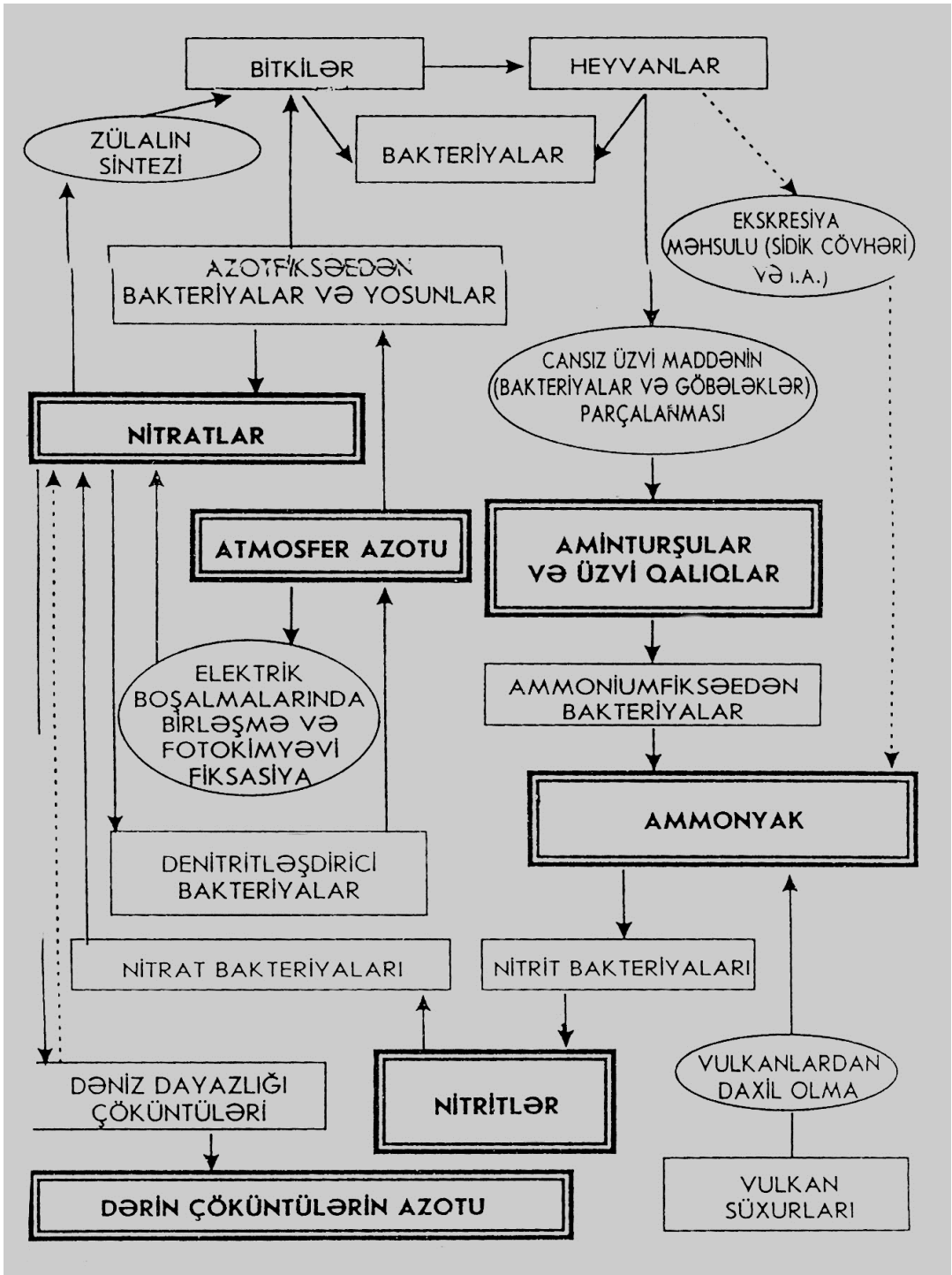
Şəkil 10. Karbon dövranının quruluş sxemi (N.İ. Nikolaykin və b., 2003)

Canlı orqanizmlərin hamısı karbon birləşmələrindən ibarət olmaqla biosferdə onların oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları C_2 , O_2 və digər elementlərin geniş yayılmasına və balanslaşdırılmasına zəmin yaradır, CO_2 və CH_4 (metan) qazları istilik effektinin yaranmasında iştirak edir. Litosfer,

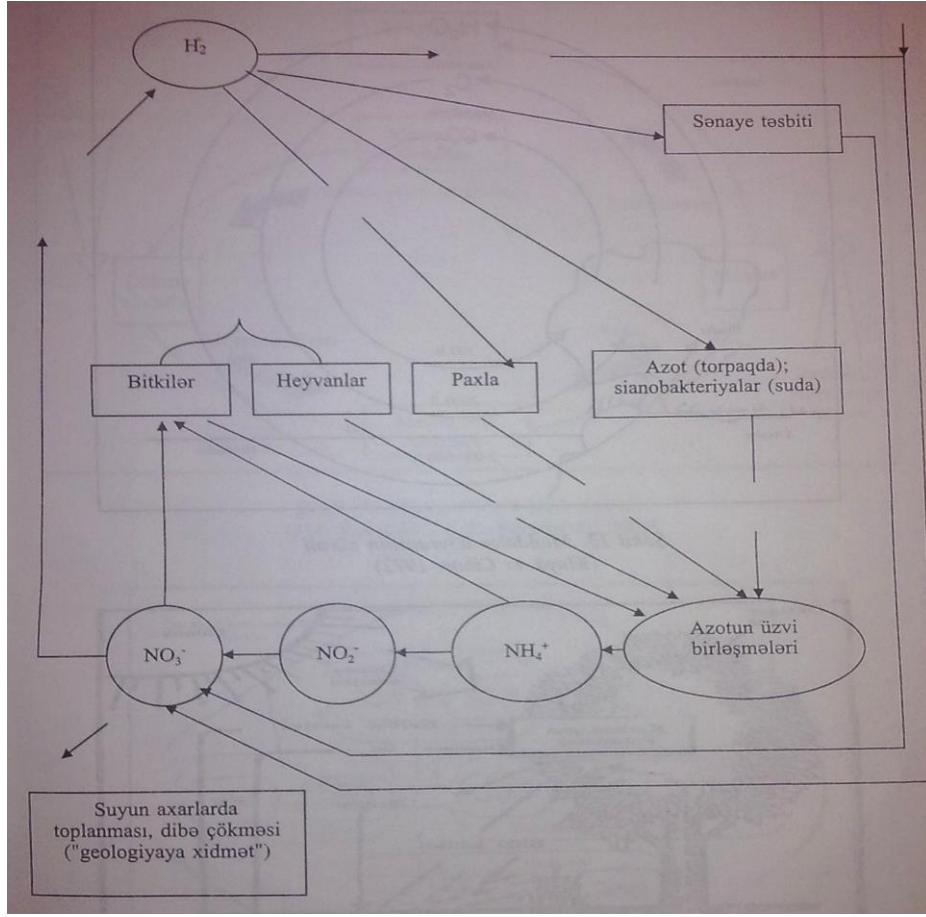
hidrosfer və atmosferdə karbonun əsas ekosfer ehtiyatları toplanır və onların arasında ildə milyard tonlarla fəal karbon mübadilə olunur. Quruda su axınları və yağıntılarla atmosferdən isə canlıların tənəffüs prosesi nəticəsində karbonun dünya okeanına miqrasiyası baş verir.

Azot dövrünün əsas potensialı litosferdə, digər hissəsi isə qaz halında atmosferdə toplanır və onun 79%-ni təşkil edir. Bütün zülalların əsas tərkib hissəsidir. Azot torpaq, su ehtiyatları və atmosferə müxtəlif kimyəvi birləşmələr formasında miqrasiya edir və dəyişikliyə uğrayır. Azot dövründə azot təsbit edən, nitrifikasiya və denitrifikasiya prosesində fəal iştirak edən mikroorqanizmlər olduqca böyük rol oynayır, havadan ildə 140-170 mq/m³ azot təsbit olunur, onun yalnız 35 mq/m³ hissəsi fotokimyəvi reaksiyalar və elektrik boşalmaları nəticəsində toplanır (şəkil 11, 12, 13). Göy-yaşıl yosunlarla zəngin olan göllərdə azotun ən intensiv dərəcədə toplanması müşahidə olunur. Azot dövrünün əsas ehtiyatı və mübadilə fondunu biokütlə azotu, bakteriya və canlı orqanizmlərin bioloji azot təsbiti, vulkanik, atmosfer və texnogen azotu təşkil edir.

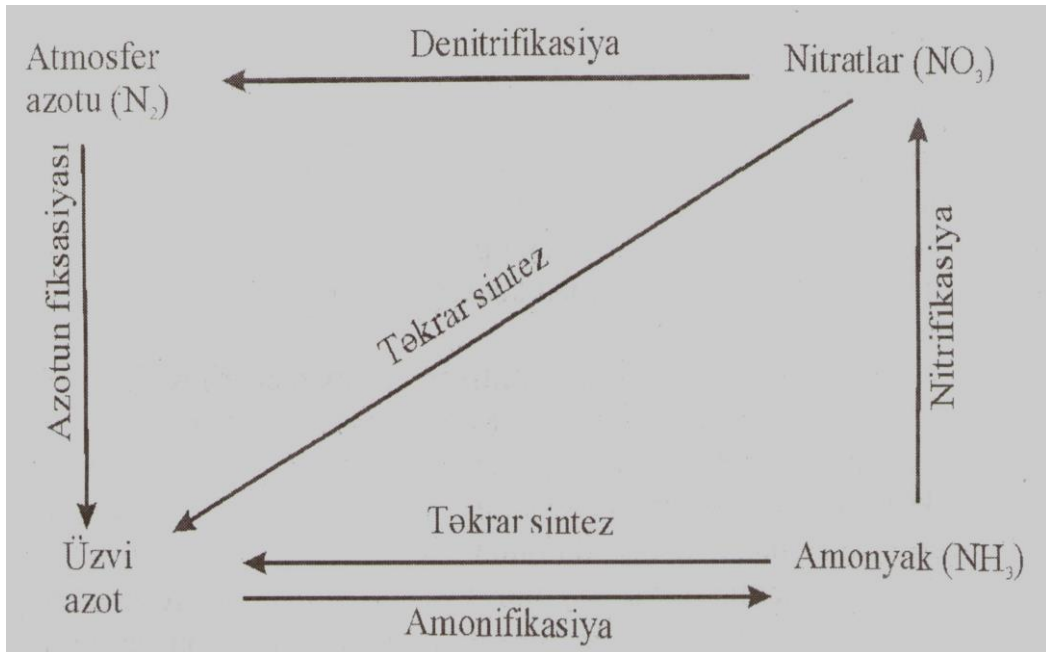
Kükürd dövrü - bioloji proseslərdə başlıca rol oynamaqla zülalların əsas komponenti sayılır, biotik və abiotik proseslərin maye, qaz və bərk formalarının iştirakı ilə baş verir (şəkil 14). Kükürlü birləşmələrin çevrilmələri zamanı sintez olunan kükürd oksidləri (SO₂, SO₃) atmosferin ən başlıca çirkləndiricisi sayılır. Kükürdün əsas ehtiyat fondu torpaqda və çöküntülərdə, az hissəsi isə atmosferdə olur. Xüsusi mikroorqanizmlər oksidləşmə-reduksiya prosesi nəticəsində suların dərinliyində yerləşən çöküntülərdən ayrılan H₂S qazı suya qarışır. Təbiətdə baş verən kükürd dövründə qlobal miqyaslı geokimyəvi və meteoroloji proseslər-yağmurlar, torpaqların eroziyası, yuyulması, çöküntülərin əmələ gəlməsi, adsorbsiya, reabsorbsiya və bioloji proseslər (biokütlənin məhsulu və onun parçalanması) və s. əsas aparıcı amillər hesab edilir. Bu proseslə torpaq və su ehtiyatlarının və havasının qarşılıqlı əlaqəsi xüsusi rol oynayır. Kükürd dövrünün insanın antropogen fəaliyyəti nəticəsində pozulması ekosistemin, atmosferin ekoloji durumunun çox ciddi neqativ dəyişkənliklərinə və qlobal iqlim anomaliyalarına səbəb olur.



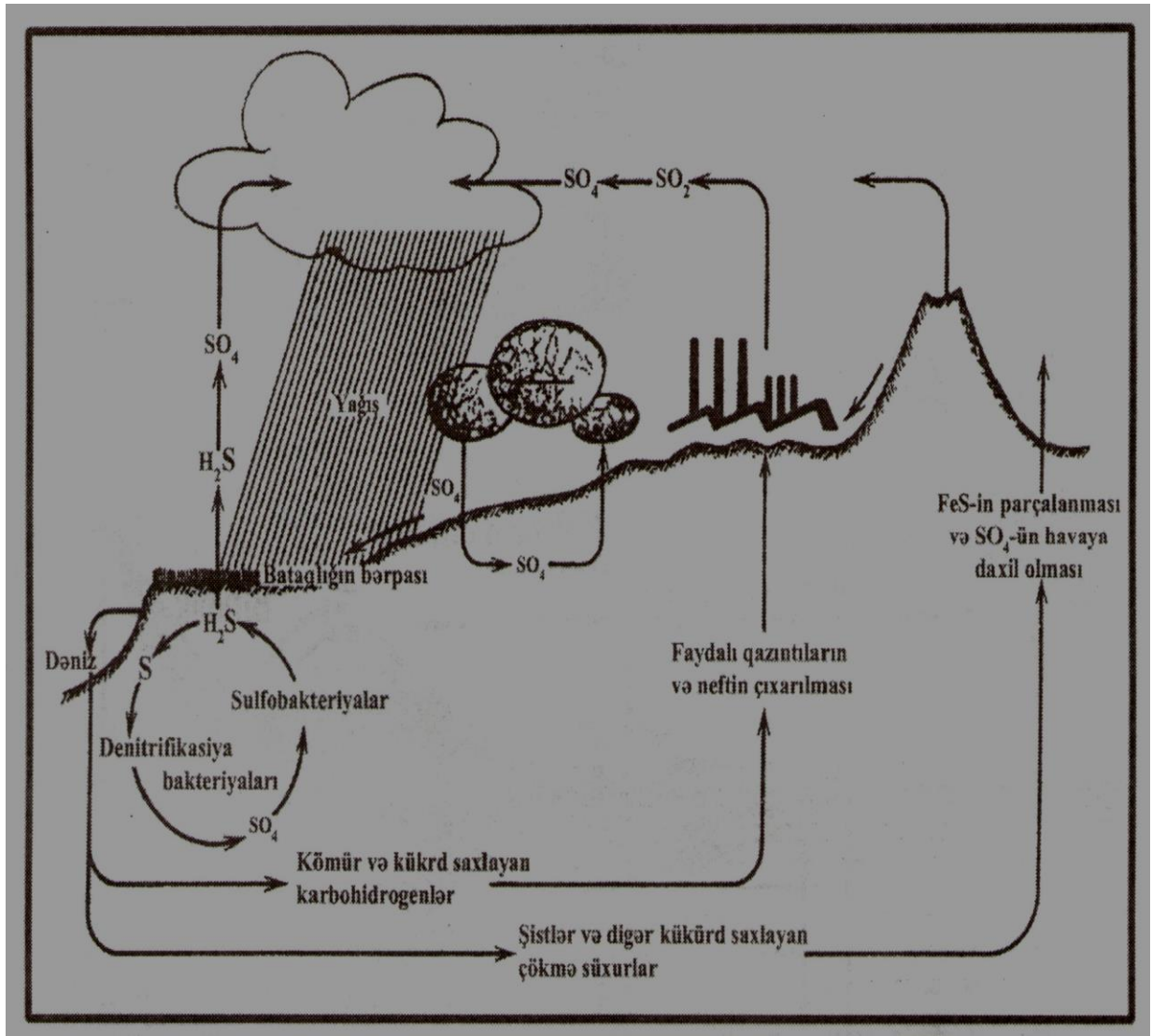
Şəkil 11. Təbiətdə azotun dövrəni və canlı varlıqların kimyəvi çevrilmələrdə iştirakı (N.M. Məmmədov, J.T. Suraveqina, 2000)



Şəkil 12. Azot dövrünün quruluş sxemi (N.İ. Nikolaykin və b., 2003)



Şəkil 13. Təbiətdə azotun dövrü: azot molekulunun kimyəvi çevrilmələri

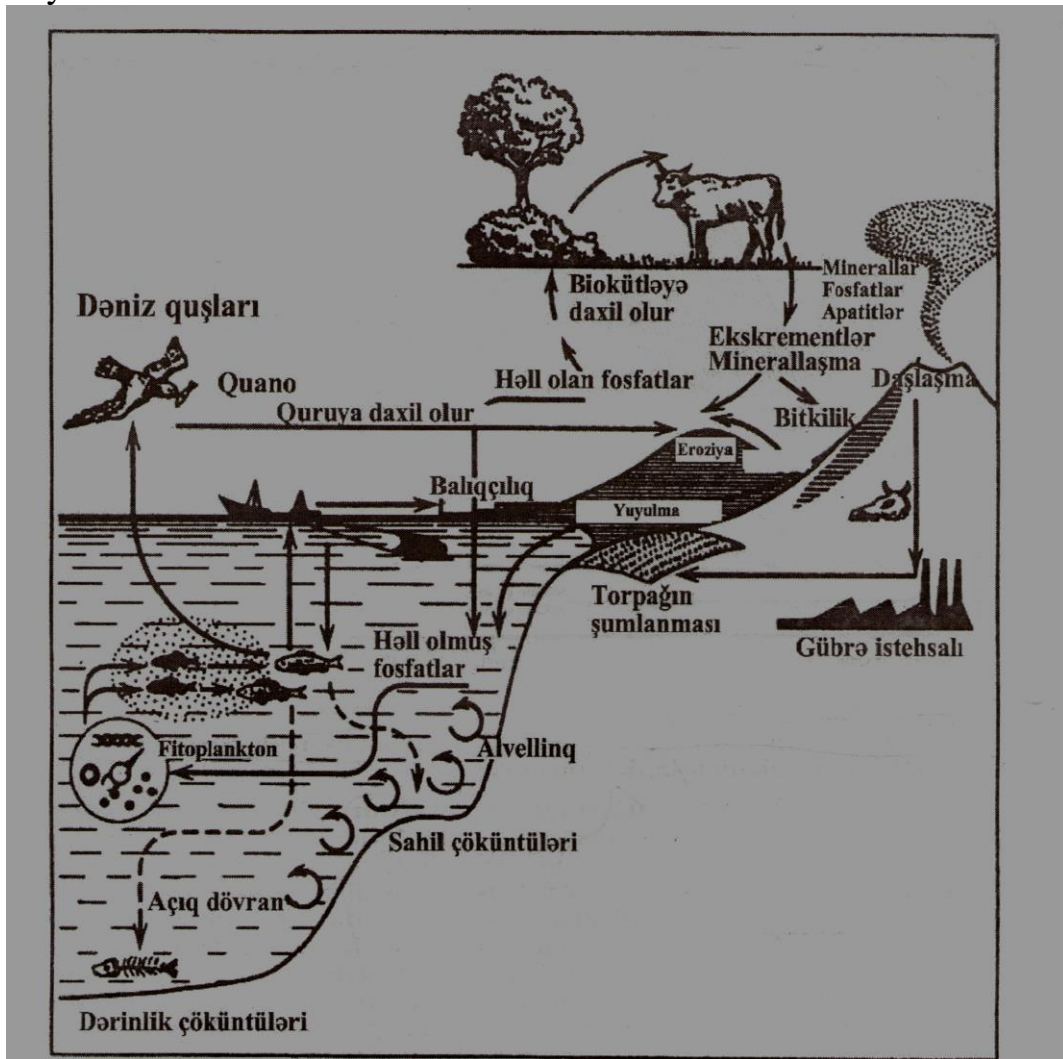


Şəkil 14. Kükürdün dövranı (Reymers, 1990)

Fosfor dövrannının əsas ehtiyat fondunu quru ekosistemləri, apatitlər, kristal süxurlar, dünya okeanına gətirilən çöküntülər və s. təşkil edir. Fosforun əsas hissəsi (95%) fitosferdə apatitlərin aşınması prosesi nəticəsində yaranır və bütün dünyada fosfor ehtiyatının 80%-ni təşkil edir (şəkil 15). Litosferdə və bitki örtüyündə karbon və fosforun nisbəti C:P-750:1-ə bərabərdir. Fosforun su ehtiyatlarına axını nəticəsində onlarda toplanması prosesi baş verir. Lakin bu prosesin əks istiqamətdə getməsi baş vermir. Yer qabığında fosforun miqdarı azota nisbətən xeyli artıq olur (0,093%), canlı orqanizmlərdə isə Yer qabığından 10 dəfə çoxdur. Fosforun əsas və intensiv dövranı qurunun səthində «**Quru→dünya okeanı**», eləcə də «**torpaq ehtiyatları → bitki örtüyü → heyvanlar → torpaq ehtiyatları**» istiqamətində cərəyan edir.

Kalium dövranı - Yer qabığında baş verən geokimyəvi proseslər (silikatların aşınması və s.) vasitəsilə davam edir, ayrılan kalium ionları dərhal bitkilər tərəfindən mənimsənilir və bioloji dövrana miqrasiya edir, fotosintezdə və hüceyrələrdə gedən osmos-diffuziya proseslərində iştirak edir, N, C və P mübadiləsinə təsir göstərir. Kalium meyvələrdə və toxumlarda, eləcə də bitkilərin intensiv inkişaf edən orqan və toxumalarında toplanır. Məhv olmuş

orqanizmlərdə olan kalium dərhal mühitə daxil olur və təkrarən canlı maddələrlə dövranə qoşulur. Dünya okeanında hər il 90 mln. ton kalium daxil olur. Təbiətdə maddələr dövranı başlıca olaraq **hidrosfer**→**pedosfer**, **atmosfer**→**hidrosfer** istiqamətində baş verir. Su axarları vasitəsilə ildə qurudan 4,4 mlyd. ton həll olmuş formada olan kimyəvi elementlər gətirilir, 481 mln. ton kalsium, 166 mln. ton natrium, 55 mln. ton kalium, 236 mln. ton xlor, 444 mln. ton sulfatlar, 37 mln. ton nitratlar, 20 mln. ton dəmir, 260 mln. ton miss, 740 mln. ton sink, 74 mln. ton nikel, 37 mln. ton qurğuşun, o cümlədən hər km² torpaq sahəsindən 32 ton həll olmuş maddələr aparılır. İnsanın antropogen kənd təsərrüfatı fəaliyyəti nəticəsində taxıl bitkilərinin becərilməsi üçün 48 mln. ton azot, 36 mln. ton kalium, eyni miqdarda fosfor birləşmələri miqrasiya olunur.

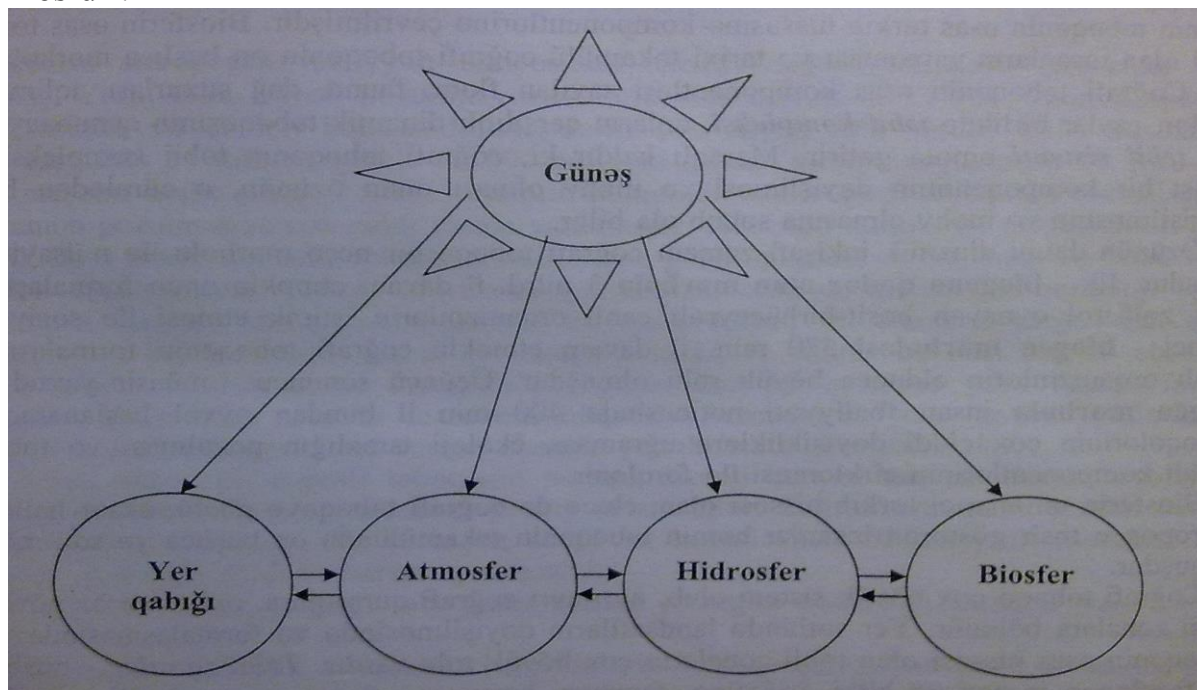


Şəkil 15. Fosforun dövranı (Reymers, 1990)

3.4.4. Coğrafi təbəqə. Yerın xarici təbəqələri - Yer qabığı-litosfer, atmosfer, hidrosfer və biosfer bir-biri ilə bilavasitə qarşılıqlı əlaqədə olmuşdur. Həmin qarşılıqlı əlaqə nəticəsində Yer qabığı təbəqələrinin hidrosfer, atmosferin alt qatı və biosferin üst təbəqəsi - Yer qabığı bir-birinə nüfuz edərək **xüsusi vahid təbəqə - coğrafi təbəqə** əmələ gətirir (şəkil 16).

Coğrafi təbəqənin əsas xarakterik cəhəti canlı və cansız təbiət arasında Günəş enerjisinin bilavasitə iştirakı nəticəsində maddələrin mübadilə olunması və beləliklə də biosferin mövcudluğunu təmin etməsidir.

Coğrafi təbəqəyə atmosferin troposfer qatının 10 km hündürlüyə qədər olan hissəsi, hidrosferin və okeanların 10-15 km dərinliyinə qədər olan ərazisi, litosferin 35-80 km dərinliyə qədər olan sahəsi və biosfer aiddir. Məhz burada maddələrin hər üç aqrekat halı-maye, bərk və qaz-mövcud olmaqla bütün proseslər eyni vaxtda baş verir. Bu təbəqəni səciyyələndirən əsas xarakterik xüsusiyyətlərdən biri də insanın məhz burada yaşaması və fəaliyyət göstərməsidir.



Şəkil 16. Yer in xarici (coğrafi) təbəqələri arasındakı əlaqənin ümumi təsviri

Coğrafi təbəqə özünün müvafiq xarakterik qanunauyğunluqları-daimi inkişafda-dinamikada olması, vahid təbii kompleks əmələ gətirməsi-bütövlüyü, maddələr və enerji mübadiləsi, ritmik dəyişikliklər, sektorluq, üfüqi zonallıq, şaquli qurşaqlıq və s. mövcud olması ilə digər təbəqələrdən fərqlənir. Yer kürəsi təbiəti təşkil edən müxtəlif təbii elementlər, yaxud təbii komponentlərdən - geoloji quruluş, torpaq, hava və faunadan ibarət olmaqla onlar həmişə bir-birilə qarşılıqlı vəhdətdə olmuş, metabolizm və enerji mübadiləsində iştirak etmişlər. Bu komponentlərdən hər hansı birinin dəyişilməsi təbii komponentlər zəncirindəki həlqələrin qırılması və təbii mühitin normal ahənginin pozulması və həyatın, canlı aləmin məhv olması ilə nəticələnərdi. Müxtəlif təbii komponentlərə malik olan ayrı-ayrı ərazilər **komplekslər** (landşaft, coğrafi kompleks, təbii-ərazi kompleksi) adlanır. Yer kürəsinin ən iri təbii kompleksi materik və okeanlar, orta ölçülü təbii kompleks-daglar silsiləsi, yaylalar və düzənliklər, ən kiçik təbii kompleks isə dərələr, qobular və yamaclar hesab edilir. Təbiət və cəmiyyətin qarşılıqlı vəhdəti

nəticəsində insanlar təbii sərvətlərdən həmişə öz mənafeləri üçün istifadə etmiş və müxtəlif xarakterli fəaliyyətləri ilə təbiətə antropogen təsir göstərmiş və onun coğrafi təbəqəsinin (60%) dəyişilməsinə səbəb olmuşdur. İnsanın antropogen və təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində Yer kürəsinin 20%-ə qədəri tamamilə dəyişilmiş, nəticədə ətraf, yaxud coğrafi mühit formalaşmışdır.

İnsanın antropogen və təsərrüfat fəaliyyətinin mənfi təsirinə məruz qalan təbii komponentlərdən biri sayılan meşələrin qırılması ərazidə səhrələşmənin, quraqlığın əmələ gəlməsi, çayların suyunun quruması, torpaqların nəmliyinin azalması, eroziyaya uğraması və s. ilə nəticələnir.

Coğrafi təbəqə - planetimizin ən böyük təbii kompleksi hesab olunur. Yer in geoloji mərhələləri coğrafi təbəqənin də tarixi təkamül nəticəsində dəyişilməsi ilə müşayiət olunur. Belə ki, coğrafi təbəqə qədim dövrlərdə yalnız süxurlardan, su və havadan ibarət olmuş, sonralar isə qeyri-üzvi maddələrdən üzvi maddələr və nəticədə canlı orqanizmlər yaranmaqla onlar həmin təbəqənin əsas tərkib hissəsinə-komponentlərinə çevrilmişdir. Biosferin əsas tərkib hissəsi olan insanların yaranması və tarixi təkamülü coğrafi təbəqənin ən başlıca mərhələsi sayılır. Coğrafi təbəqənin əsas komponentləri sayılan flora, fauna, dağ süxurları, iqlim, relyef, göllər, çaylar birlikdə **təbii kompleksi**, onların qarşılıqlı dinamik təbəqəsinin qanunauyğunluğu isə **təbii sistemi** əmələ gətirir. Maraqlı haldır ki, coğrafi təbəqənin təbii kompleksinin hər hansı bir komponentinin dəyişilməsi və məhv olması onun özünün, o cümlədən biosferin dəyişilməsinə və məhv olmasına səbəb ola bilər. Özünün daimi dinamik inkişafı zamanı coğrafi təbəqə bir neçə mərhələ ilə müşayiət olunmuşdur. İlk - **biogen qədər olan mərhələ** 3 mlrd. il davam etməklə onun formalaşmasında çox zəif rol oynayan bəsit-birhüceyrəli canlı orqanizmlərin iştirak etməsi ilə səciyyələnir. İkinci - **biogen mərhələsi** 570 mln. il davam etməklə coğrafi təbəqənin formalaşmasında canlı orqanizmlərin olduqca böyük rolu olmuşdur. Üçüncü sonuncu - müasir yaxud **antropogen mərhələ** insan fəaliyyəti nəticəsində 400 min il bundan əvvəl başlanaraq Yer in təbəqələrinin çox ciddi dəyişikliklərə uğraması, ekoloji tarazlığın pozulması və təbii ətraf mühit komponentlərinin çirklənməsi ilə fərqlənir. Biosferin ən aparıcı tərkib hissəsi olan, eləcə də coğrafi təbəqəyə güclü, əksər hallarda isə antropogen təsir göstərən insanlar həmin təbəqənin təkamülünün ən başlıca və son mərhələsi olmuşdur.

Coğrafi təbəqə çox böyük sistem olub, ayrı-ayrı coğrafi qurşaqlara, onlar isə öz növbəsində təbii zonalara bölünür. Yer səthində landşaftların dəyişilməsində və formalaşmasında coğrafi təbəqənin əsas hissəsi olan təbii zonaların çox böyük rolu vardır. **Təbii zonalar** - bir-birindən az fərqlənən torpaq və bitki örtüyünə, faunaya, hava temperaturuna və nəmliyə malik olan ərazilərdən ibarətdir. Təbii zonalar onların ərazisində ən çox yayılan bitkilərin adlarına görə adlanmaqla onların Antarktika, tundra-meşə-tundra, tayqayınəyarpaqlı meşələr, meşə-çöl və tropik yarımsəhra növləri vardır.

Ekvator dan şimala və cənuba doğru getdikcə coğrafi təbəqədə tədricən dəyişiklik baş verir. Meşəliklər əvvəlcə hündür otlu savannalarla, sonra isə bitki örtüyündən məhrum olan səhralarla əvəz olunur. Şimal və cənub tropikləri

boyunca səhralar daha üstünlük təşkil edir. Səhralarda bir qayda olaraq torpaqlar qum, gil və daşla əvəz olunur. Planetimizin ən böyük və yüksək temperatura (+58,1 °C) malik olan səhrası Şimali Afrikada yerləşən Böyük səhra hesab edilir. Ümumiyyətlə, səhralar flora və fauna tərkibinə görə Yer qabığının digər təbəqələrindən çox fərqlənir. Burada əsasən quraqlığa davamlı olan (kökləri) torpağın 10 m-dən çox dərinliyinə çatan tikanlı və alçaqboylu bitkilər və onlarla qidalanan, su axtarmaq məqsədilə saatda 50-60 km sürətlə qaçan antiloplar və sürünənlər-əqrəblər, ilanlar, kərtənkəllər-mövcuddur.

Coğrafi qurşaqlar Arktika, Subarktika, mülayim, subtropik, tropik, ekvatorial və subekvatorial qurşaqlara bölünərək klimatoloji, hidroloji, bioloji və ekoloji xüsusiyyətlərinə görə bir-birindən fərqlənir. Coğrafi təbəqənin təbii komponentləri arasında milyon illər ərzində formalaşan və dəyişilməyən tarazlıq balansı mövcud olmuşdur. Məsələn, planetimizin Günəşdən aldığı istilik enerjisi ilə sərf olunan enerji arasında həmişə tarazlıq balansı olmuşdur. Həmin balansın nisbətinin pozulması canlıların yaşayışını sual altında qoya bilər. Lakin təəssüflər olsun ki, XIX-XX əsrlərdə insanın antropogen fəaliyyəti nəticəsində Yer kürəsində təbii kompleks amilləri arasında disbalans yaranmış, coğrafi təbəqənin komponentlərinin normal ahəngi və tarazlığı pozulmuşdur. Bunun əsas səbəbi isə insanın coğrafi təbəqənin təbii komplekslərinə təsir edərək onu dəyişdirməsi və ekoloji durumun pozulmasıdır. Yeni şəhərlərin salınması, fabrik, zavod və digər müəssisələrin tikilməsi ətraf mühitin sənaye və məişət tullantıları ilə çirklənməsinə və atmosferin qaz təbəqəsinin dəyişməsinə səbəb olur.

3.5. Ekosistemlər və onların müasir durumu

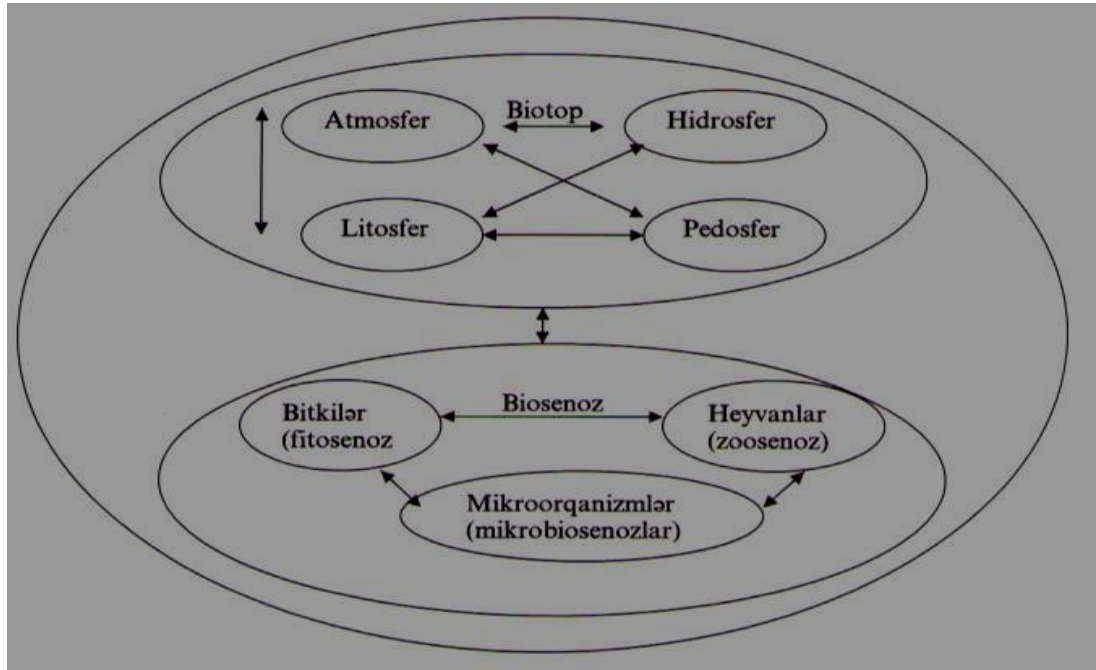
3.5.1. Ekosistemlər, onların təsnifatı, tərkibi, xassələri və funksiyaları.

Ekologiya bütün sosial və təbiət elmləri, təkamül təlimi, fitocoğrafiya, zoocoğrafiya, geobotanika, sistematika, morfologiya və başqa biologiya elmləri ilə qarşılıqlı əlaqədədir. XIX əsrin sonunda ekoloji istiqamətli heyvanlar və bitkilər aləminin coğrafiyası inkişaf etməyə başladı. Ekologiya tədricən bioloji məhsuldarlıq üzrə aparılan tədqiqatlara, ictimai və iqtisadi sahələrə nüfuz etdi. İndi ekoloji problemlər həyatımızın bütün sahələrini əhatə edir. Mənşəyinə və təsirinə görə canlı orqanizmlərin inkişafına, formasına və funksiyalarına birbaşa, yaxud müəyyən vasitələrlə təsir edən mühit elementləri ekoloji amillər adlanır. Ekoloji amillər abiotik, biotik və antropogen amillərə bölünür. Abiotik amillərə iqlim, geoloji, eroqrafik və hidroloji amillər, biotik amillərə isə bütün canlı orqanizmlər (bitkilər, heyvanlar, quşlar, mikroorqanizmlər, göbələklər) daxildir. Antropogen amillər dedikdə, insan fəaliyyətinin biotik və abiotik amillərə təsiri nəzərdə tutulur. Ekologiya elmi iki əsas hissədən -autoekologiya və sinekologiyadan ibarətdir.

Autoekologiya - ayrı-ayrı növlərin təbii mühitlə qarşılıqlı münasibətini, sinekologiya isə bir qrupa məxsus müxtəlif növlərin və cəmiyyətlərin qarşılıqlı münasibətini və onların birlikdə təbii mühitlə əlaqəsini öyrənir. Sinekologiya akademik V.N.Sukaçevin təlimi əsasında yaranmış «biogeosinekologiya» elminin sinonimidir. Müasir dövrdə ekologiya

elminin həcmi və tədqiqat obyektləri olduqca çoxdur. Bu elm çox sürətlə inkişaf edir. Alimlər ekologiyanı «gələcəyin elmi» adlandırırlar. Hazırda bu elmin xüsusi sahələri – populyasiya, təkamül, fizioloji ekologiya, riyazi ekologiya, insan, heyvan, bitki təbabət və baytarlıq təbabəti ekologiyası, tarix ekologiyası, paleoekologiya və s. inkişaf etməkdədir. Ekologiya mühitə görə su, quru, dəniz, dağ, adalar və s. ekologiyası hissələrinə ayrılır. Müasir ekoloji təlimin tətbiqi biosfer və ekoloji sistemlər (ekosistem) səviyyəsində tətbiq edilir.

Ekoloji sistemlər (ekosistem) mahiyyətə biosferin maddələr mübadiləsi - metabolizm prosesi gedən üzvi və qeyri-üzvi komponentlərinin məcmuundan, yaxud canlı orqanizmlərin məskunlaşdığı biosenozdan (relyef, iqlim göstəriciləri, torpaq örtüyü və s. biotik amilləri eyni olan su hövzələri, yaxud quru sahəsi) ibarət olmaqla 1935-ci ildə ingilis botaniki Artur Corc Tensil tərəfindən elmə daxil edilmiş və ekosistem adı ilə şərh olunmuşdur. O, göstərmişdir ki, ekosistemlər biotopla (ölçüsü, yaxud həcmi müxtəlif, lakin şəraiti eyni olan coğrafi təbəqə) qırılmaz vəhdət təşkil edirlər. Onun fikrinə ekosistem biosenoz və biotopun tam bir vahididir (şəkil 17).



Şəkil 17. Ekosistemin sxemi (Məmmədov N.M., Suravegina İ.T., 2000)

Ekosistemlər təbiətin bütün sahələri və elementlərinin bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqəsi, təsiri, maddələr və enerji dövrəni ilə yerinə yetirilir. Bu mübadilənin əsasını su, kimyəvi elementlər, enerji və bioloji mübadilə təşkil edir. İnsan öz fəaliyyəti ilə bu mübadiləyə təsir göstərir, onu gücləndirir və ya ləngidir. Təbiətdə maddələr və enerji dövrəni canlı orqanizmlərlə əlaqədardır. Buna görə də biosferə məxsus orqanizmlər üç səviyyədə (**populyasiya, cəmiyyət**

və ekosistem kimi) öyrənilir. Ekosistemlər aşağıdakı kimi təsnif olunur (cədvəl 3).

Cədvəl 3

Geoekosistemlərin təsnifatı (V.M.Abbasov, N.Ə.Səlimova və b.)

Qlobal geoekosistem	Yer kürəsi
Meqageoekosistemlər	Litosfer, Hidrosfer, Atmosfer
Mezogeoekosistemlər (regionlararası geoekosistemlər)	Okeanlar, kontinentlər və s.
Makrogeoekosistemlər (regional geoekosistemlər)	Daxili dənizlər, iri çaylar
Lokal geoekosistemlər	
Mikrogeoekosistemlər	Vulkanlar, buzlaqlar, su tutarları

Bioloji Populyasiyanın növün arealı daxilində konkret ərazidə yerləşən uzun müddət (çoxlu nəsillər boyunca) real imkanlar əsasında bir-birilə sərbəst cütləşib öz sayını tənzim edə bilən və müəyyən mexanizmlə (coğrafi, ekoloji və etoloji) az-çox təcrid olunmuş fərdlər qrupuna populyasiya deyilir. **Demekologiya** – populyasiyanın ekoloji spektrlərini öyrənən elm sahəsi olmaqla, onun prioritet istiqamətlərini növün populyasiyaları çoxaldıqca onu təşkil edən fərdlərin müxtəlif şəraitə uyğunlaşması, yeni əlamətlər qazanması, təbii seçmənin imkanının genişlənməsi, konkret şəraitin tələblərinə cavab verə bilən əlamətlər nəsillərdə möhkəmlənir, nəticədə növün yaşama qabiliyyətinin güclənməsindən ibarətdir. Populyasiyaları təcrid edən mexanizmlər yeni keyfiyyətlər yaradır, onların arasındakı gen mübadiləsi təbii seçmənin sağlamlaşdırıcı yolları ilə gedib, daha çox keyfiyyətli əlamətləri toplayır, mühitin imkanlarından səmərəli istifadə edə bilən orqanizmlər sınaqdan çıxıb yaşayır və növün tərəqqisi baş verir. Orqanizmlərlə ətraf mühitin qarşılıqlı əlaqəsini, onların təkamülünü və biosferdə yerini bilmək, habelə canlı təbiətdən səmərəli istifadə edilməsi kimi əməli tədbirlərə düzgün istiqamət vermək üçün populyasiyaları öyrənmək çox vacibdir. Bioloji növü təşkil edən fərdlər onun arealı daxilində müxtəlif qaydada yerləşirlər. Ona görə də müəyyən sahə vahidinə düşən fərdlərin sayı - populyasiyanın sıxlığı fərqli olur. Bu göstərici yüksək olan yerlər aşağı olan yerlərlə növbələşir. Populyasiyanın sıxlığı eyni yerdə bir il yüksək, o biri il isə aşağı olmaqla onu səciyyəvləndirən əsas şərtlər aşağıdakılardan ibarətdir:

1. Konkret sahədə uzun illər yaşayıb öz sayını tənzimləmək (stabil olmayan qısa müddətli qrup, yaxud fərdlər populyasiya sayılmır).

2. Müəyyən dərəcədə sərbəst cütləşmək üçün real imkanın – real gen mübadiləsinin - panmiksiyanın olması. Bu baxımdan növün ümumi fərdləri arasında sərbəst cütləşmək üçün potensial imkanı populyasiyaya nisbətən daha geniş olmaqla onun nisbi sabitliyini təmin edir. Populyasiyanın panmiksiyası onun quruluşunun təkamülünü təminatçısı sayılır. Daxili panmiksiya digər populyasiyalarla, hətta qonşu populyasiya ilə olan panmiksiyadan güclü olur.

3. Populyasiyalar nisbətən təcrid olunmuş halda yaşamaqla coğrafi, ekoloji, etoloji mexanizmlər vasitəsilə təcrid edilirlər.

Qeyd olunan hər 3 şərtə əsasən biseksual növlərin populyasiyası səciyyəlidir. Lakin təbiətdə sadəcə bölünmə, tumurcuqlanma, partenogenez və hermofroditizm qaydası ilə nəsil verən xeyli növlər də mövcuddur. Belə növlərin populyasiyası mənşəyinə görə ayrılan fərdlər qrupundan ibarət olmaqla, onun qonşu qrupla qarışmasına coğrafi sədlər imkan vermir, yəni panmiksiyasız nəsil verən növlər üzrə populyasiyanın formalaşması üçün coğrafi sədlər əsas rol oynayır. Populyasiyanın 3 əsas tipi ayırd edilir:

1. Coğrafi populyasiya – növün arealının müəyyən coğrafi ərazidə mövcud olan fərdlər qrupundan ibarət olub, onların arasında gen mübadiləsi zəifdir, belə populyasiyada səciyyəvi etoloji, ekoloji və biokimyəvi xüsusiyyətlərlə yanaşı müəyyən morfoloji fərdlər də formalaşır.

2. Ekoloji populyasiya – növün arealının eyni coğrafi ərazisində ekoloji şəraitinə görə fərqli ərazidə yerləşən fərdlər qrupudur. Ekoloji populyasiyanı təcrid edən mexanizmlər səciyyəvi yuva yerindən, sutkalıq fəaliyyət ritmindən, qidalanma xarakterindən, enerji balansından və başqa ekoloji xüsusiyyətlərdən ibarətdir.

3. Etoloji (elementar) populyasiya - eyni coğrafi ərazidə və ekoloji şəraitdə növə məxsus olan fərdlərin davranışına görə fərqlənən qrupudur. Belə qrupun özünə məxsus davranışı onu qonşu qruplardan nisbətən təcrid etməklə gen mübadiləsini zəiflədir. Lakin etoloji populyasiyalar arasında gedən gen mübadiləsi digər populyasiyalar arasında olan gen mübadiləsinə nisbətən geniş olur. Bəzi xarakterik əlamətlər (sıxlığı, artımı, ölüm faizi, ərazidə paylanma qaydası və quruluşu) ayrı-ayrı fərdləri deyil, populyasiyanı bütövlükdə xarakterizə edir.

Populyasiyanın sıxlığı və biokütləsi haqqında müvafiq məlumatların toplanmasının ekoloji aspektlərinin öyrənilməsində xüsusi əhəmiyyəti vardır. Onun sayı haqqındakı məlumatları dəqiq riyazi rəqəm yox, təxmini nəticə kimi qəbul etmək lazımdır. Adətən iri heyvanların populyasiyasında yüzlərlə xırda heyvanlarınkinda isə milyonlarla fərd olur. 500 başdan az olan populyasiya genetik baxımdan effektiv saya malik deyildir və qısa müddətdə məhv ola bilər. Populyasiyanın sayı vaxta görə dəyişməklə «**həyat dalğası**» adlanır və bəzi təbii və antropogen səbəbdən yaranır, həm də populyasiyadan istifadəni planlaşdırmağa mane olur. Xırda heyvan populyasiyasında fərdlərin sayını bilmək çətin olduğundan yalnız onun **ekoloji və orta hesabla sıxlığı** öyrənilir. Populyasiyanın müəyyən ərazi vahidinə düşən fərdlərin sayını göstərən sıxlığı ekoloji sıxlıq konkret yaşama yerindəki, yəni biotopa görə olan orta hesabla sıxlıq isə müəyyən coğrafi və ya inzibati ərazi üçün göstərilən sıxlıqdır.

Populyasiyanın biokütləsi onun sayından asılıdır. İri heyvanların populyasiyasını sayına, kiçik heyvanlarınkini isə sıxlığına görə xarakterizə etmək daha münasibdir. Biosfer hüdudlu qlobal ekoloji problemin həllində populyasiyaların ən yaxşısı kəmiyyət göstəricisi onun biokütləsi olmaqla biosferlə insanın əlaqəsini düzgün qiymətləndirmək üçün geniş istifadə edilir. Biokütlənin ölçü vahidi kimi diri və yaş kütləsi, quru çəki (bitkilərin biokütləsi 100°C istilikdə 2-3 sutka qurudulduqdan sonra çəkilir) və biokütlədə olan sulu karbonun miqdarı qəbul olunmuşdur.

Populyasiyanın quruluşu – onu təşkil edən fərdlərin cinsiyyətə – erkək və dişi, ailəyə-valideynlər və onların balaları, yaşa-cavanlar və qocalar, habelə sahədə yerləşməsinə görə təyin olunur. Bu qruplaşmalar ekoloji şəraitdən səmərəli istifadə etməyə, vaxta qənaət etməyə və özünü qorumağa imkan verir, rəqabəti azaldır. Adətən cüt-cüt yaşayan heyvanlar sahədə elə yerləşirlər ki, onların bir-biri ilə əlaqəsi çox yaxın olub aralarındakı rəqabəti gücləndirməsin. Qida bazası (həşərat, ot və s. qida obyektleri) çox olduğu və sahədə nisbətən bərabər paylandığı üçün onları yeyən bülbül, qaratomyuq, alacəhrə, meşə sərçəsi və s. heyvanlar cüt-cüt yerləşir və hər cütün müəyyən sahəsi olur, yem üçün oradan uzağa getmirlər. Qida bazası, yuva yeri və başqa ekoloji şəraiti müəyyən bir yerdə olan heyvanlar isə xüsusi koloniyalar əmələ gətirir, onların morfoloji strategiyası, hərəkət qaydası, qida və su daşımaq qabiliyyəti, morfo-fizioloji uyğunlaşmaları yuvasından çox uzağa getməyə əsas zəmin yaradır. Göyərçin, zağca, qağayı, antiloplar, arılar, qarışqalar və s. balaları olan yerdən çox uzağa gedib qayıtmaq imkanına malikdir. Su mühiti yem bazası ilə zəngin olduğuna görə cəld hərəkətli, hətta su axını vasitəsilə passiv yemlənən hidra, mərcan polipi, assidi və s. heyvanlarda böyük koloniyalar əmələ gətirir və nəsil verirlər. Populyasiyanın çoxalma dövründən sonra yaranan qruplaşmalar, köməkli yemlənmək və qorunmaq üçündür, həm də bir, və ya bir neçə növə aid qarışıq fərdlərdən ibarət sürülər formalaşır. Heyvanların populyasiyasında koloniyaların əmələ gəlməsinin əsas səbəbi normal nəsil verməyi təyin etmək, çoxalma dövründən kənar vaxtda sürülərlə yaşaması isə müştərək yemlənmək və qorunmaq üçündür. Bəzi növ heyvanların erkəkləri dişilərindən, cavanları isə qocalardan ayrı qruplar əmələ gətirir, bu isə onların arasında növdaxili rəqabəti xeyli məhdudlaşdırır. Göründüyü kimi populyasiyanın quruluşu onun təkamülündə formalaşmış uyğunlaşma strategiyasından asılı olmaqla həm də növdaxili rəqabəti azaldır və qrup effektinin yüksəlməsinə başlıca zəmin yaradır.

Populyasiyanın dinamikası onun sayı və sıxlığının mütəmadi olaraq dəyişilməsini təmin edir, onlar öz sayını dinamik balansda saxlamağa çalışır, populyasiyadan neçə baş əskilirsə nəsil verməklə, başqa populyasiyadan qəbul etməklə və s. mexanizmlə o qədər də əlavə olunur. Populyasiyanın dinamikasına antropogen faktorlar çox sürətləndirici təsir göstərərək bəzilərinin sıxlığını yüksəldir, digərininkini isə azaldır. Bu isə konkret ekoloji şəraitdən asılıdır. Azərbaycanda ornitokomplekslərin tədqiqi göstərmişdir ki, populyasiyanın yaşama yerinin modifikasiyası onun nəsil verməsinə mənfi, qışlmasına isə müsbət təsir edir. Həmin yaşama yerinin sonrakı

transformasiyası müxtəlif növün populyasiyasına fərqli təsir edərək birini azaldır, digərini isə çoxaldır. Populyasiyanın sayının və sıxlığının dinamikasının 4 əsas səbəbi - **populyasiyanın nəsil verməsi, populyasiyada fərdlərin ölüm faizi, Başqa populyasiyalardan yeni fərdlərin immiqrasiyası və populyasiyadan bəzi fərdlərin emiqrasiyası** (onu tərk etməsi) mövcuddur.

Populyasiyanın çoxalması (artımı) onun nəslinin davamlı inkişafının ən aparıcı göstəricisi sayılır. Bu göstərici mövsüm ərzində yaranaraq populyasiyaya qoşulan cavan fərdlərin miqdarı ilə ölçülür, **potensial-fizioloji və real-ekoloji** ola bilər. Çoxalmanın fizioloji ölçüsü növün təkamülündə formalaşan bioloji potensialı olmaqla stabildir, onun ekoloji göstəricisi isə real xarakter daşıyaraq ətraf mühitin təsirinə məruz qalır və dinamik olur. Populyasiyada yeni əmələ gələn fərdlərin cəmini - ΔN , keçən vaxta - Δt - bölüb onun nəsil vermə tezliyini - β tapırlar: $\beta = \Delta N / \Delta t$. Populyasiyanın nəsil vermə tezliyini - β onun ümumi sayına - N bölməklə artımın xüsusi sürətini - b bilmək olur: $b = \beta / N$. Ali heyvan populyasiyasının nəsil vermə qabiliyyəti bir baş ana heyvana düşən balanın sayı ilə ölçülür. Ana heyvanın doğduğu balaların sayı onun yaşından da asılıdır: cavan və qoca analar az, orta yaşlılar - əsil «damazlıqlar» isə çox bala verirlər. Ətraf mühitin çirkləndirilməsi populyasiyanın nəsil vermə qabiliyyətinin real göstəricisinə mənfi təsir edir. (Q.T.Mustafayev, Ə.N.Tağıyev, 2008)

Populyasiyanın itki faizi (çıxarı) - onun nəsil verməsinin əksinə olan göstəricisidir. Minimal və ya fizioloji ölüm ancaq ideal şəraitdə ola bilər. Əslində **ekoloji-real ölüm** faizi mövcuddur. Müəyyən vaxt ərzində populyasiyada sağlamat qalan fərdləri hesablamaq - ölənləri çıxmaq vacib şərt sayılır. Populyasiyanın itki faizi əsasən iki yolla - **demoqrafik cədvəl tərtib edilməsi** və **salamatqalma əyrisinin çəkilməsi** - təyin edilir və fərdlər yaşa görə qruplaşdırılır.

Demoqrafik cədvəl tərtib olunarkən hər qrupda sağlamat qalıb növbəti yaş qrupuna keçənlərin sayı, ölənlərin sayı, eləcə də anadan olandan sonra növbəti yaş qrupuna qədər tələf olanların sayına istinad edilir. Bu cədvəl ilk dəfə demoqraflar tərəfindən tərtib edildiyi üçün demoqrafik cədvəl adlanır.

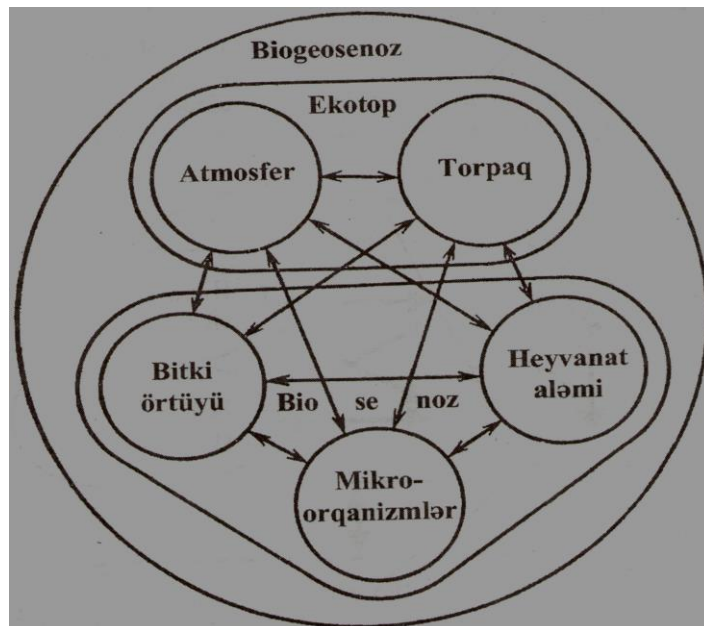
Salamatqalma əyrisi çəkilərkən üfüqi ox üzərində fərdlərin yaşı, yaxud yaş qrupu, şaquli ox üzərində isə müəyyən yaşa qədər sağlamat qalıb növbəti yaş qrupuna keçən fərdlərin sayı göstərilir və alınan əyri sağlamatqalma əyrisi adlanır. Yeni nəsildə hər 1000 başdan sağlamat qalanların sayı da populyasiyanın itki faizi haqqında nəticə çıxarmağa əsaslı zəmin yaradır və onun ekoloji situasiyasının aşkarlanmasında xüsusilə nəzərə alınan göstərici sayılır.

Populyasiyanın artma sürəti (boyu) - artımı ilə itki faizi arasındakı fərqi real sayını ifadə edir. Heç bir faktorun mane olmadığı ideal şəraitdə populyasiyada fərdlərin sayı xeyli çoxalır. Populyasiyanı öyrənərkən başladığımız ilk vaxtda onun sayı N_0 , müəyyən vaxtdan sonra N_1 olduğu üçün $N_1 / N_0 = R$ alırıq, yəni $N_1 = N_0 \cdot R$ olur. Sonra keçən vaxtı t ilə göstərsək $N_t = N_0 \cdot R^t$ olacaqdır. Populyasiyanın artma sürətini Δt ilə göstərmək olar. Ötən vaxt

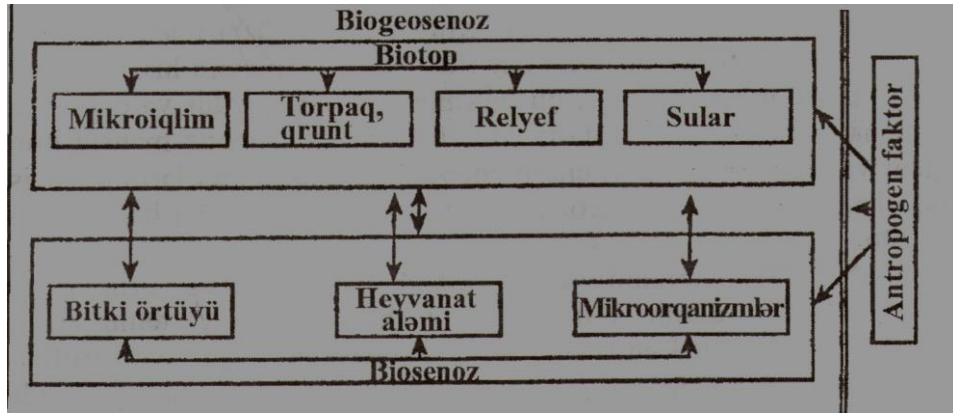
tədricən qızsalsa ($\Delta \rightarrow 0$), onda $\Delta N/\Delta t$ əvəzinə dN/dt yazmaq lazım gəlir. Bu vaxtın dəyişdiyi müddətdə N-in dəyişmə sürətinin riyazi ekvivalenti olub belə yazılır: $N(t) = N_0 \cdot R^{tr}$. Burada $R = e^r$, r-populyasiyanın xüsusi artım sürətidir. Tənlikdən alınan $dN/dt = rN$ düsturu populyasiyanın artma sürətini istənilən vaxtda hesablamağa imkan verir. Bu tənlik populyasiyada fərdlərin sayının çoxalma sürətinin müəyyən konkret vaxtda götürülmüş sayına mütənasib olmasını göstərir. Əslində populyasiyada fərdlərin sayının artma sürəti tənzimləyici faktorların təsirinə məruz qalır, yəni elə yer olur ki, orada fərdlərin sayı və ya populyasiyanın sıxlığı arta bilmir. Bu, mühitin **ekoloji tutumu** adlanır və K ilə işarə edilir. Axırınıcı tənliyin sağ tərəfinə $1 - N/K$ əlavə etməklə $dN/dt = rN(1 - N/K)$ alırıq. Buna **məntiqi tənlik** deyilir, yəni stasionar populyasiya vəziyyətinə çatanda ətraf mühitlə populyasiya arasında əksinə asılılıq yaranır. Populyasiyanın sıxlığı çoxaldıqca hər fərdin payına düşən sərvət-qida və s. azalır.

Populyasiya (latınca xalq, əhali deməkdir) bir növə mənsub olan və müəyyən ərazi tutan orqanizmlər qrupudur. Populyasiyanın ümumi xassələrinə törəmə, məhvolma, ərazi üzrə yerləşmə, sıxlıq, çoxalma, yaş tərkibi və s. aiddir. Uzun müddət ərzində öz nəslini yaşada bilən orqanizmlər qrupu məkanla vahidət təşkil edir. N.V.Timofeyev – Resovskiya görə – populyasiya uzun müddət müəyyən ərazidə məskunlaşan, çoxlu sayda nəsil verən, təkamül keçən, bir-biri ilə sərbəst çarpazlaşan, cütləşən müəyyən ekoloji şəraitə uyğunlaşan, konkret ərazidə yaşayan, eyni növə mənsub olan fərdlərin məcmusundan ibarət bitki və heyvan qrupudur.

Genetik populyasiya isə eyni növə mənsub olan, ətraf mühit amillərinin, irsiyyətin, dəyişkənliyin və seçmənin təsiri nəticəsində formalaşan bioloji növlərin konkret arealda məskunlaşan yığımından ibarətdir. Məşhur geobotanik və meşəşünas akademik V. N. Sukaçev 1944-cü ildə «biogeosenoz» sözünü təklif etmişdir (şəkil 18, 19).



Şəkil 18. Biogeosenozun komponentlərinin tərkibi və qarşılıqlı əlaqəsi.



Şəkil 19. Biogeosenozun sxemi (Q.A.Novikova, 1979)

Hazırda «ekosistem və biogeosenoz» anlayışları sinonim kimi başa düşülür. V.N. Sukaçevin təliminə əsasən ekosistemlərin tərkibi belədir: 1) Biofitosenozlar, zoosenozlar, mikrobosenozlar, mikosenozlar, onları birləşdirən bütün qida əlaqələri və canlı orqanizmlərin yayılma səbəblərinin öyrənilməsi. 2) Mühit amilləri -ekotop, klimatop, edafotop, ekoloji sistemlərə təsir edən bəzi mexanizmlərdə suksessiya, klimaks, stenobiotop, stenotip, stenofaq, piramida, homeostaz. **Məlumdur ki, Yer kürəsinin landsaftları bitki qruplarından ibarətdir. Bitki formasiyalarına əsasən təbii fitosenoz siniflərə ayrılır: ekvatorial və ya rütubətli tropik meşələr, Aralıq dənizi tipli həmişəyaşıl meşələr, mülayim qurşağın enliyarpaqlı meşələri, həmişəyaşıl iynəyarpaqlı meşələr, çöllər və savannalar, çəmənliklər, isti və soyuq (qütb) səhralar. Bu bitki qruplaşmaları, heyvanlar aləmi, göbələklər, bakteriyalar və s. birgə mövcuddur və mürəkkəb bioloji cəmiyyət (biomlar) əmələ gətirir. Biomların un komponentləri qidalanma əlaqələrinə görə müxtəlif qruplaşmaya malikdir. Lakin insan fəaliyyəti təbii proseslərə, yəni biogeosenoza təsir etməklə onu dəyişir, qarşılıqlı əlaqələri, o cümlədən qida zəncirini pozur ki, bunlar da sonralar mənfi nəticələrə gətirib çıxarır. Buna görə də kənd təsərrüfatında mühitin (torpağın və suyun) istifadəsinə elmi cəhətdən əsaslanmış kompleks tədbirlər hazırlanmalıdır. Bu tədbirlər mühitin, xüsusilə torpağın yaxşılaşdırılmasına yönəldilməlidir ki, bu da aqrosinekologiya (aqrosenoz) adlanır. Buna görə də aqrosenoz insan fəaliyyətinin təsirindən asılıdır.**

İnsan aqrobiosenoza daim nəzarət etməli və onu normal vəziyyətdə saxlamalıdır. Hazırda aqrobiosenozun sahəsi genişlənir və Yer kürəsinin 30%-ni təşkil edir. Canlılarla qarşılıqlı münasibətdə ilk əlaqə qida münasibətidir. Qida münasibətlərində isə ilk əlaqə bitkilərdir (produsent), sonra isə bitkilərlə qidalanan canlılardır (konsument). Konsumentlər hazır üzvi maddələrlə qidalanan heterotrof orqanizmlər olmaqla üç yerə bölünür: otyeyən

heyvanlar (fitofaqlar); otyeyən heyvanların hesabına yaşayanlar (yirtıcılar); yirtıcılarla qidalanan yirtıcılar. **Bitkilərlə qidalanan konsumentlər birinci dərəcəli, ikinci və üçüncü dərəcəli konsumentlər isə zoofaqlar (yirtıcılar) adlanır. Mikroorqanizmlər və göbələklər redusentlər adlanır. Bu orqanizmlər produsentlərin və konsumentlərin bioloji məhsullarını və ekosistemlərdə bioloji dövrəni tamamlayır. Ekosistemlərdə fotosintez nəticəsində yaranan bioloji maddə və enerji qida vasitəsilə əvvəlcə otyeyən heyvanların, sonra isə yirtıcıların orqanizmlərinə keçir və nəhayət redusentlər vasitəsilə parçalanaraq bioloji dövrəyə qaydır. Biosenozun üzvi komponentləri ərazinin qeyri-üzvi komponentləri ilə sıx əlaqədədir və birlikdə biogeosenozu əmələ gətirir.**

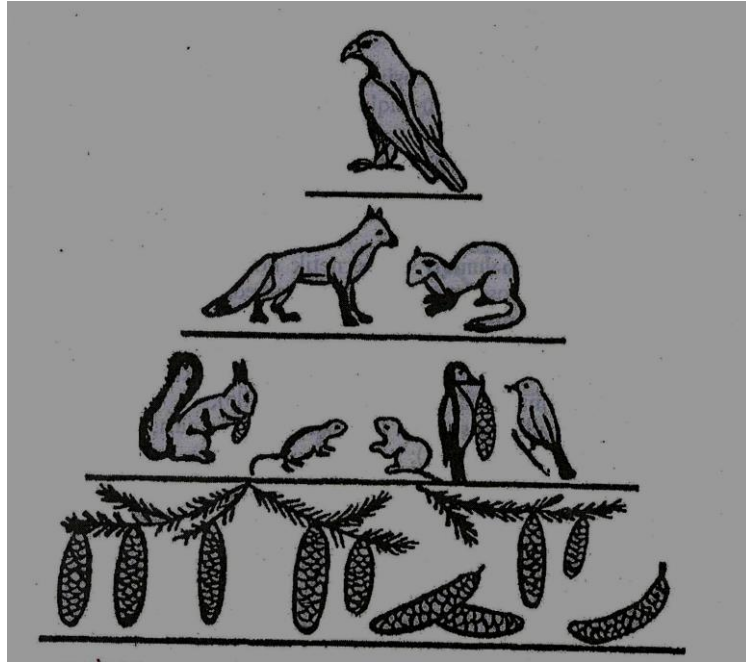
Ekoloji sistemdə qarşılıqlı əlaqənin əsasını qida münasibətləri və enerjinin yaranması təşkil edir. Bunların çoxu birgə yaşamağa uyğunlaşmışdır ki, buna da **simbioz** deyilir. Bu birgə yaşayış şəraitində orqanizmlər bir-birindən faydalanır. Lakin, elə orqanizmlər vardır ki, başqa orqanizmlər hesabına qidalanır (parazitlər). Hər hansı ekoloji sistemdə mövcud olan orqanizmlər arasındakı münasibət formasını və dialektik vəhdəti müəyyən etmək məqsədilə **ekoloji piramidalardan** da geniş istifadə olunur. **Ekoloji piramida** orqanizmlərin trofik quruluşunun və funksional qarşılıqlı əlaqələrinin qrafiklər formasında istifadəsindən ibarətdir. Produsentlər ekoloji piramidanın əsasını, sonrakı qidalanma səviyyələri-zəncirləri isə onun **mərtəbələrini** və **zirvəsini** təşkil edir. Ekoloji piramidanın 3 əsas tipi – miqdar, biokütlə və bioloji məhsul piramidası ayırd edilir (şəkil 20, 21):

1. **Miqdar-kəmiyyət (Elton) piramidası**-orqanizmlərin sayını ifadə edir.

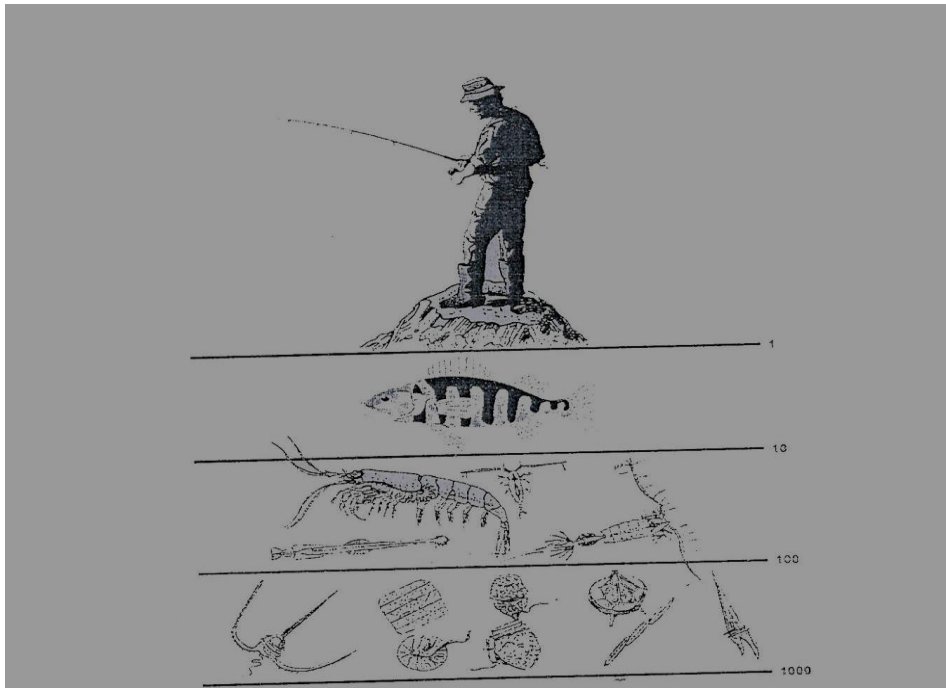
2. **Bioloji kütlə piramidası**-canlı maddənin ümumi kütləsini, kalorilik və s. xüsusiyyətlərini xarakterizə edir.

3. **Bioloji məhsul, yaxud enerji piramidası**-ardıcıl trofik səviyyələrdə ilk məhsulun, yaxud enerjinin dəyişilmə dinamikasını səciyyələndirir.

Yer kürəsindəki ekosistemlərin fərqli olmasına baxmayaraq, onlar ümumi biotik quruluşa malik olmaqla, orqanizmlərin, əsas kateqoriyalarını özündə əks etdirir. Orqanizmlər növə məxsus olan qidalanmanın tipinə görə aşağıdakı kateqoriyalara təsnif olunur:



Şəkil 20. Eltonun csadələşdirilmiş piramida sxemi (Q.A.Novikov, 1979)



Şəkil 21. Göl ekosisteminin qidalanma zənciri piramidasının nümunəsi – Eltonun say piramidası (Aleksyev S.B. və b., 2002)

Ekoloji piramidalar – ekosistemin quruluşunu qida xarakterinə görə sxemə salmaqla alınır, onun dibi geniş, zirvəsi isə dar olur. Piramidanın əsasına produsentlərin göstəricisi qoşulur, sonrakı pilləkənlərdə konsumentlərin 1-ci, 2-ci, 3-cü və s. qənimət səviyyələrinin göstəriciləri yerləşdirilir və piramida fiquru alınır. Piramidanın dibindən zirvəsinə doğru ardıcıl daralması bütün ekosistemlər üçün mütləq deyildir. Ekoloji piramidanın aşağıdakı tipləri mövcuddur:

1. Say piramidası – konkret qənimət səviyyəsinə aid olan növlərin sıxlığını digər qənimət səviyyəsindən olan növlərin sıxlığı ilə müqayisə etməklə və hər qənimət səviyyəsindən bir növün sayını götürüb müqayisə etməklə alınır. Say piramidasına görə qənimət səviyyəsi fərqli olan növləri və növlə qrupu müqayisə edilir və kiçik boylu heyvanların, elə də başqa orqanizmlərin rolu daha tez aşkarlanır.

2. Biokütlə piramidası - yaş və ya quru biokütlə hesabına qurularaq ağır kütləyə malik olan orqanizmlərin rolunu çoxaldır. Piramida yuxarıdakı qayda üzrə qurulur, produsentlərdən başlayıb axırınıcı konsumentlərə qədər hər qənimət səviyyəsinə daxil olan orqanizmlərin biokütləsi ardıcıl yerləşdirilir.

3. Məhsuldarlıq piramidası – say və ya biokütlə artımına görə qurulur.

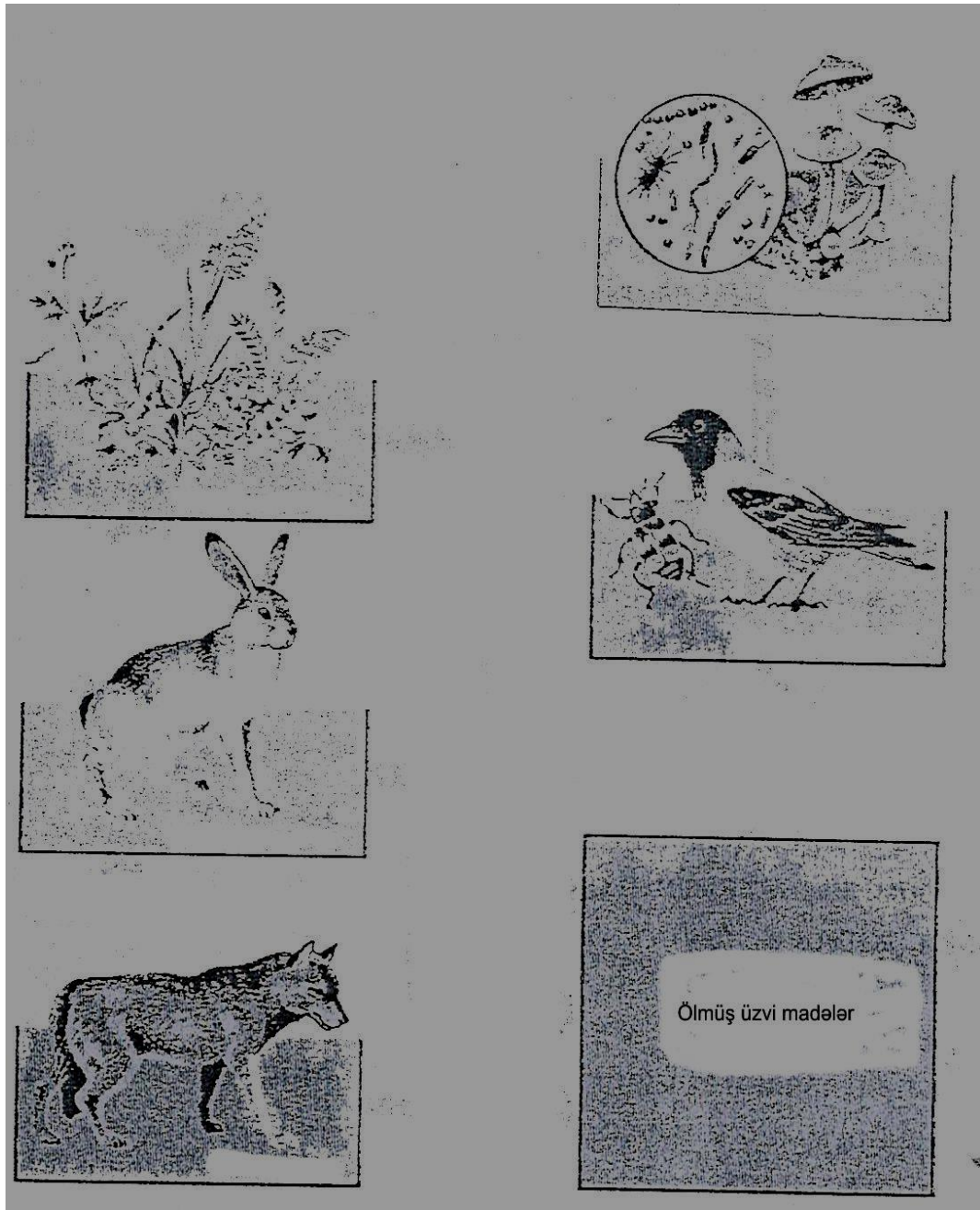
4. Enerji piramidası – enerji mübadiləsinə əsasən qurulmaqla daha dəqiq göstəricisi olub və orqanizmlərin iri-xırda olmasından çox da asılı deyildir. Bu piramida da analoji prinsip üzrə qurulur və ekosistemin hər bir qənimət səviyyəsində toplanan enerji özündən aşağıdakı səviyyə ilə müqayisə edilir. Konsumentlərin produsentləri çox intensiv yediyi bəzi ekosistemdə produsentlər fəal çoxalsalar da böyük biokütlə əmələ gətirə bilmirlər. Dənizdə, bəzən də qış vaxtı göldə produsentlərin (fitoplankton) biokütləsi konsumentlərin (zooplankton) biokütləsindən az olur və piramidanın dibi nisbətən daralır. Əslində produsentlərin tərkibindəki maddə və enerji sonrakı qənimət səviyyəsinə iki yolla – fitofaq heyvanlar və saprofitlər və redusentlər vasitəsilə örtülür. İkinci detrit yolu nəzərə alanda piramida daha çox mürəkkəb formada təzahür edir.

Produsentlər - Günəş şüaları enerjisinin iştirakı ilə baş verən fotosintez prosesi nəticəsində qeyri-üzvi maddələrdən (H_2O və CO) sintez olunan üzvi birləşmələr (nişasta və şəkər) ilə qidalanan orqanizmlərdir. Bu kateqoriyaya əsasən yaşıl bitkilər aid olmaqla, onlar öz orqanizmləri üçün lazım olan bütün mürəkkəb maddələri torpaqda yerləşən karbohidratlardan və mineral maddələrdən sintez edirlər.

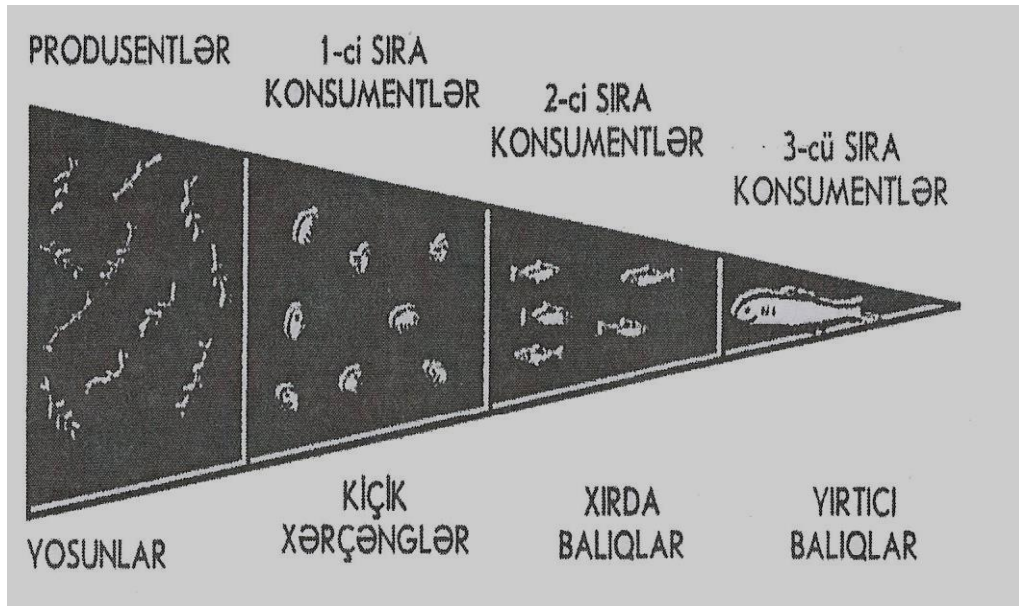
Konsumentlər – produsentlərlə-bitkilərlə qidalanan heyvanlar olmaqla, I və II cərgəli konsumentlərə bölünür. I cərgə (sıra) konsumentlər (xırda gəmiricilər) bitkilər və II-cərgə konsumentlərlə (ot yeyən heyvanlarla qidalanır).

Detritofaqlar. Bütün ölmüş heyvan cəsədləri, bitkilər və onların ekskrementləri-ifrazatları detritlər, onlarla qidalananlar isə – detritofaqlar adlanır (çoxayaqlılar, xərçəngkimilər, termitlər, qurdlar, qarışqalar). Detritlərin müəyyən hissəsi (heyvanlar tərəfindən istifadə olunmayan hissə) çürüyür, parçalanır, onlarla bakteriya və göbələklər qidalanırlar. Bakteriya və göbələklər detritofaqların xüsusi qrupunu **redusentləri** təşkil edir. Lakin detritofaqlar və redusentlər bütün ekosistemlərdə eyni rol oynayaraq ölmüş üzvi maddələrlə qidalanır və onları parçalayır. Redusentlər məhv olmuş orqanizmin parçalanmış qalıqları ilə qidalanan saprofitlərdən ibarət olmaqla öz həyat fəaliyyəti prosesində biokütlənin mürəkkəb üzvi maddələrini sadə birləşmələrə (O_2 , N , SO_2) çevirərək onları minerallaşdırır. Biosenoz və biotop qarşılıqlı əlaqədə olub dayanıqlı və davamlı ekosistem əmələ gətirir: ekosistem=biotop+biosenoz.

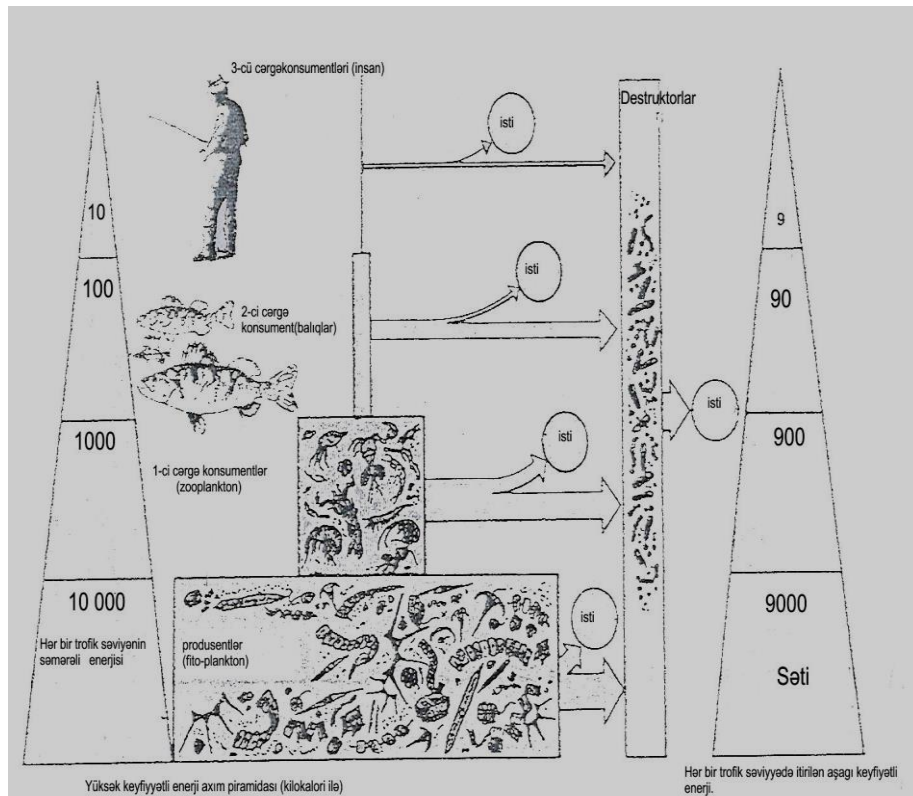
Göründüyü kimi, ekosistemlərdə mövcud olan bütün canlı aləmin üzvləri arasındakı müvafiq qida əlaqələri onların dialektik vəhdətinə zəmin yaradır, nəticədə təbii ekosistemlərdə tullantılara təsadüf olunmur. Bütün canlı və ölmüş orqanizmlər başqa orqanizmlər üçün potensial qida mənbəyi sayılır. Gəmiricilər dənli bitkilər və kökümeyvəliylərlə, çaqqal və tülkülər gəmiricilərlə, iri yırtıcı heyvanlar isə – çaqqal və tülkülərlə qidalanır, ölmüş heyvanlar bitki qalıqları və tullantıları da mikroorqanizmlər tərəfindən istifadə olunur. Orqanizmlərin mütəmadi olaraq bir-biri ilə qidalanması və birinin digərini parçalanma prosesinə məruz qoyması **qidalanma zənciri** adlanır (şəkil 22, 23, 24).



Şəkil 22. Ekosistemdə sadə qidalanma zənciri (Aleksyev S.B. və b., 2002)

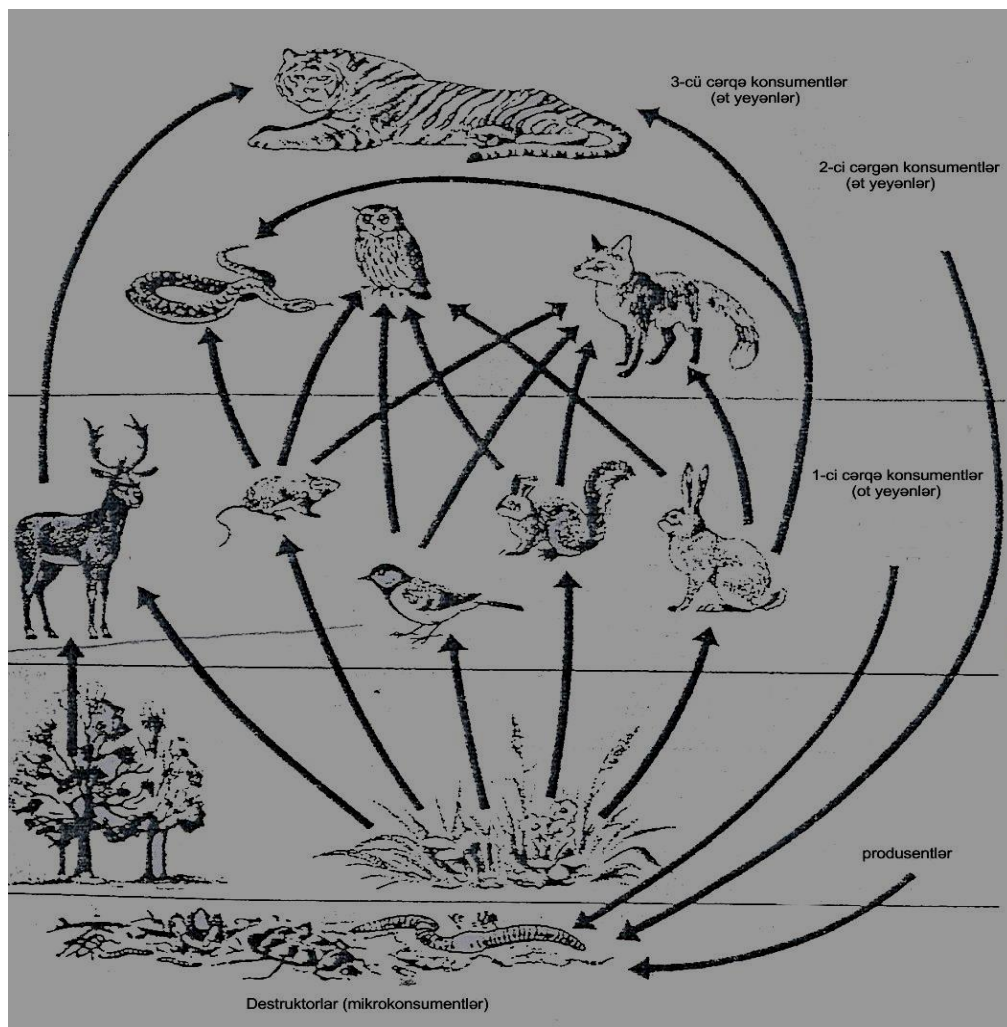


Şəkil 23. Su hövzəsinin qidalanma zənciri (Alekseyev S.B. və b., 2002)



Şəkil 24. Qidalanma zənciri və şəbəkəsində enerji axını və məsrəfinin ümumiləşmiş piramidası (Alekseyev S.B. və b., 2002)

Qidalanma zənciri - ekosistemdə mövcud olan canlı orqanizmlərin fotosintez prosesi zamanı mənimsədiyi Günəş enerjisinin və maddələrin bir istiqamətli axımından ibarətdir. Bütün qida zəncirləri olduqca mürəkkəb qidalanma toru əmələ gətirdiyi üçün adətən bu proses **qidalanma toru** – şəbəkəsi adlanır (şəkil 25).

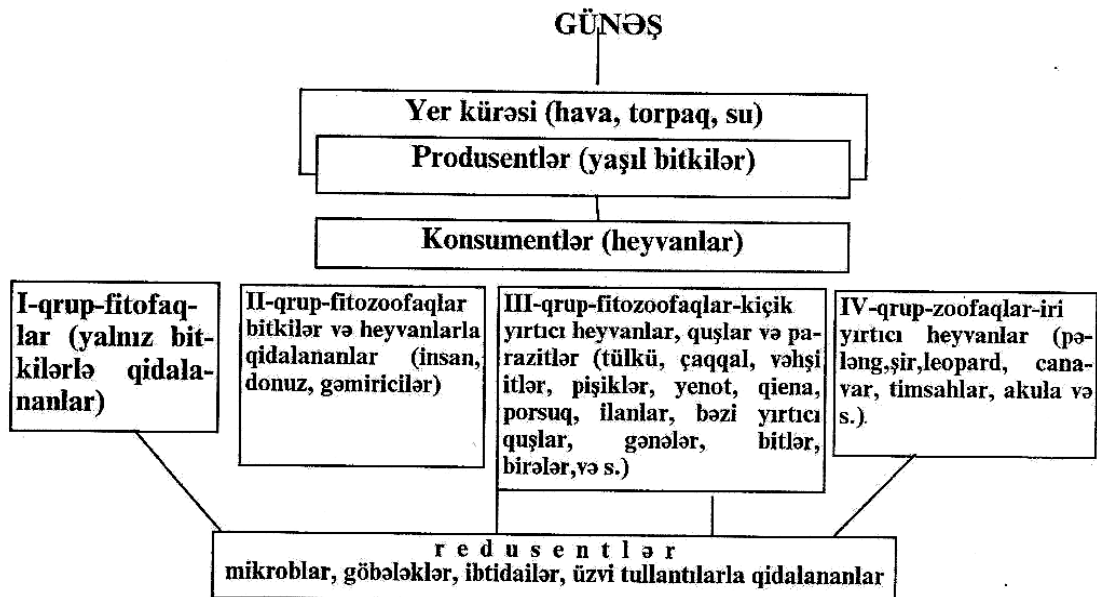


Şəkil 25. Qidalanma şəbəkəsi (toru) nümunəsi və maddələrin axımının istiqaməti (Alekseyev S.B. və b., 2002)

Eyni tipli qida qəbul edən bütün orqanizmlər **trofik səviyyəyə** (yunanca – trophos-qidalanan) malik olur. Bütün **produsentlər birinci (ilkin) trofik səviyyəyə**, **birincili konsumentlər** – ikinci trofik səviyyəyə aid edilir. Qidalanma zənciri və toru çərçivəsində baş verən trofik səviyyələrin bir-biri ilə əvəz olunması nəticəsində istilik enerjisi hasil olur. Bu enerji ekosistemdən, trofik səviyyədən və mövcud canlı orqanizmlərin növündən asılı olaraq 2-3% arasında təəddüd edir, kimyəvi enerjinin 10%-ə qədəri bir trofik səviyyədən digərinə transformasiya olunur, ümumi enerjinin müəyyən hissəsi isə orqanizmin həyat fəaliyyətinə sərf edilir. Enerjinin müəyyən hissəsi isə

redusentlər tərəfindən xarici mühitə ixrac olunur. Beləliklə, ekosistemlərin bütün canlı aləmi piramidanı xatırladan enerji məsarifinin axını ilə bir-biri ilə əlaqədar olur.

Fitoplanktonların 1 000 000 fərdləri 10 000 zooplanktonla qidalanır. «Həyat yalnız canlı orqanizmlərdə maddələrin, enerjinin və informasiyaların mütəmadi axını prosesində mövcud ola bilər» (N.F.Reymers, 1993). V.İ.Vernadski isə «Orqanizmi və mühitin vahidliyi» qanununu kəşf etmişdir: «həyat orqanizmlərdə maddələr mübadiləsinin daimi davam etməsi nəticəsində inkişaf edir. Orqanizmlərin mövcudluğunun forması həmişə onun həyat şəraiti ilə uzlaşır». Canlı materiyanın ayrı-ayrı növləri onların genetik potensialının ətraf mühitlə uzlaşdığı və ona uyğunlaşdığı zaman öz həyat fəaliyyətini davam etdirə bilər. Maddələrin bioloji dövrünü ilə əlaqədar olaraq ən vacib məsələlərdən biri ekosistemin enerji balansıdır. Məlumdur ki, ekosistemə mənsub olan bioloji kütlənin tərkibində enerji vardır. Bu enerjinin miqdarı biokütlənin miqdarından asılıdır. Termodinamikanın ikinci qanununa müvafiq olaraq enerji bir səviyyədən digərinə keçərkən onun bir hissəsi itir. Ekosistemin prodüsent səviyyəsində Günəş enerjisinin çox hissəsi istiliyə çevrilir və yalnız mühitdən asılı olaraq orta hesabla 1%-i fotosintezdə istifadə olunur. Maddə ekosistemin müxtəlif səviyyələrində dövr edir və müvafiq olaraq potensial enerji azalır, eyni zamanda bioloji məhsuldarlıq aşağı düşür. Günəş şüaları bitkilərdə fotosintez prosesində kimyəvi enerjiyə, bu isə hüceyrə metabolizmində mexaniki və istilik enerjisinə çevrilir. Ekosistemlərdə canlıların qarşılıqlı əlaqəsi – qidalanma zənciri 26-cı şəkildə şərh edilmişdir.



Şəkil 26. Qidalanma zənciri. Ekosistemdə canlıların qarşılıqlı əlaqəsi

Lakin, enerji bir formadan digərinə keçdikdə onun bir hissəsi səpələnir və azalır (tam həzm olunmur, ekskrementlərlə xaric olunur və s.). Orqanizmlərdə hər trofik əlaqənin

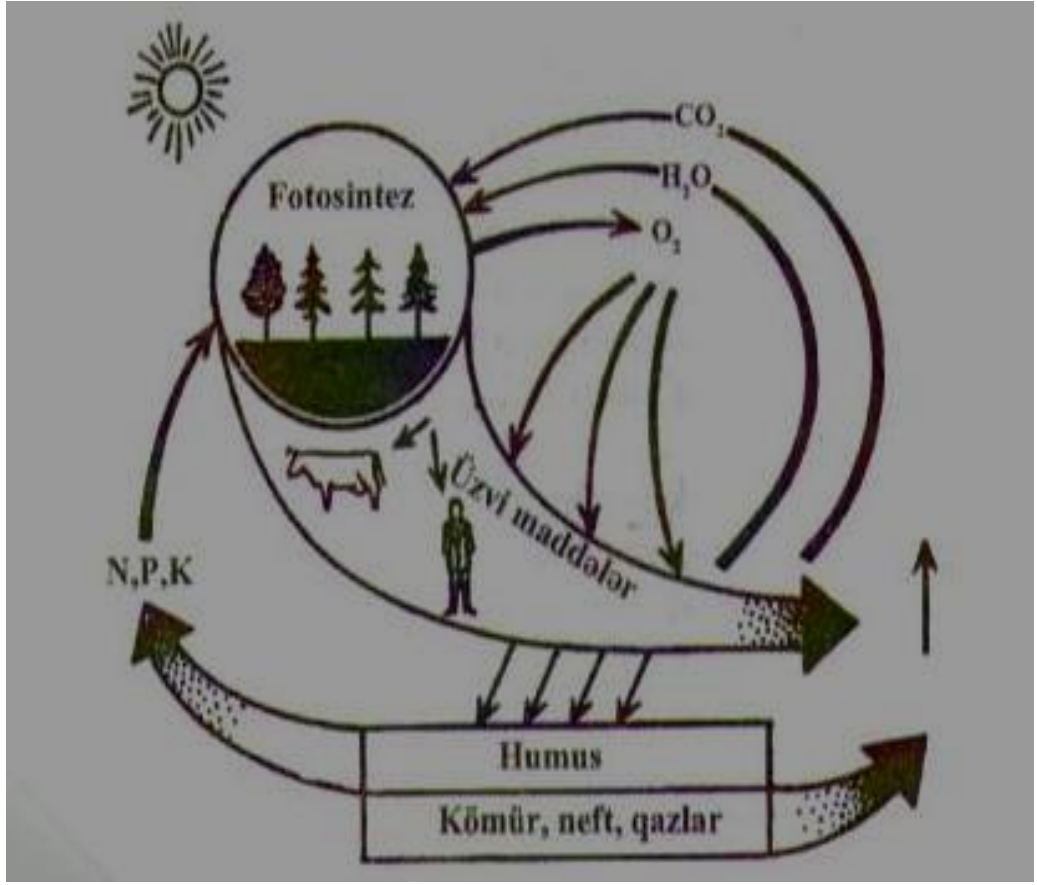
sonunda əmələ gələn bioloji kütlə özündən əvvəlki bioloji kütlədən az olur. Pirləkən kimi aşağıdan yuxarıya qalxdıqca məhsuldarlıq azalır və piramida formasını alır. Məsələn, ilk dəfə trofik səviyyədə fitoplanktonların məhsuldarlığı zooplanktonlardan 10 dəfə artıqdır. Yirtıcılarınki isə zoofaqlardan aşağıdır. Buna görə də təsərrüfat şəraitində elə heyvanlar yetişdirilməlidir ki, onların məhsuldarlığı yüksək olsun. Məhz bu cəhətdən bitkilərlə qidalanan heyvanlar daha faydalıdır.

Orqanizmlərin biosferdə rolu sıxlıqdan (vahid sahədə olan orqanizmlərin sayı) asılı olaraq müəyyən edilir. Populyasiyanın artımı bir-birinə əks olan iki xüsusiyyətə – ölümlə və törəmə fərqi ilə əsasən müəyyən edilir. Orqanizmlərin artımına, sıxlığına miqrasiya da təsir edir. Təbii ehtiyatlardan səmərəli istifadə edilməsi və təbiətin mühafizəsi məsələlərində populyasiya haqqında təlimin xüsusi əhəmiyyəti vardır. Belə ki, ev heyvanları və quşların, zəhərli həşəratların qeydiyyat və proqnozu orqanizmlərin populyasiyasına və dinamikasına görə müəyyən edilir. Ayrı-ayrı növlərə mənsub orqanizmlərin populyasiyaları müəyyən ərazidə qarşılıqlı təsirə malikdir. Canlıların yaşadığı belə ərazilər «biotop» adlanır. Biotopun canlı aləmi-biosenoza, hər hansı bir ərazinin mənsub olduğu populyasiyaların vəhdəti cəmiyyət və ya biotik cəmiyyət adlanır. Hər bir cəmiyyətin özünəməxsus strukturu, növ tərkibi, ərazi, qidalanma əlaqələri və maddələr mübadiləsi vardır. Biosenoza və biotik cəmiyyət orqanizmlərin ərazidə tarixən əmələ gəlmiş kompleksi olub, ümumi təbii kompleksin - sistemin bir hissəsidir. Məşhur Belçika ekoloqu P. Dyuvinyo ekosistemi aşağıdakı kimi xarakterizə edir: canlı orqanizmlərin cəmiyyəti və onların mənsub olduqları mühitin vəhdətindən ibarət olan funksional sistem ekoloji sistem, onun ayrı-ayrı elementləri isə ekoloji amil adlanır. Ekosistemlər haqqında anlayış, biosfer təlimində başlıca hissələrdən biridir. Akademik I. P. Gerasimov qeyd edir ki, «ekosistem» məfhumu bir tərəfdən qurunun təbii landşaftlarını, digər tərəfdən bu mühitin (çay, göl, dəniz) bioloji xassələrini əks etdirir. Daha doğrusu, planetimizin quru ərazilərinin və su ərazilərinin ekosistemləri vardır. Ekosistem anlayışı eyni zamanda daha iri coğrafi ərazi bölgələrini özündə əks etdirir. Məsələn, tundra, tayqa, tropik meşələr, savannalar, səhralar və s. iri ekosistemlərdir. Buna görə də ekosistem mezo və makrosistemlərə bölünür. İ.P.Gerasimovun fikrincə, bütün biosferi vahid bir ekosistem kimi təsvir etmək olar.

«Biosenoza» sözünü ilk dəfə alman alimi K. Mebius işlətməmişdir. Lakin canlı aləmi, onun birgə yaşayış mühitindən (biotop) ayırmaq olmaz. Bunların vəhdəti biogeosenoz (yunanca bios - həyat, geo - yer, senoz - cəmiyyət) adlanır və Yer səthində eynicinsli təbii amilləri (atmosfer, su, torpaq, bitki, heyvan və mikroblar) xarakterizə edir. Ekosistemdə orqanizmlərin qidalanma və ərazi əlaqələri müəyyən müvazinətə malikdir. İnkişaf etmiş ekosistemlə heyvan orqanizmlərinin mənimsədikləri miqdarda üzvi maddə müvafiq olaraq

bitki orqanizmlərində də toplanmalıdır. Orqanizmlər ətraf mühitə uyğunlaşır və ona həmişə təsir edir. Biosfer daim dəyişdiyinə görə növlər də dəyişir və ona uyğunlaşır. Biosferdə belə uyğunlaşma (adaptasiya) imkanları çoxdur. Təkamül özü adaptasiya prosesinin nəticəsidir, növ isə onun keyfiyyətə dəyişdirilmiş mərhələsidir, genefondun daşıyıcısıdır. Əgər orqanizm xarici mühitə uyğunlaşa bilmirsə, o, ölümə məhkumdur. Deməli, ətraf mühit canlı orqanizmə, onun fizioloji proseslərinin normal gedişinə mənfi təsir etməməlidir. Orqanizmin həyat fəaliyyətini, fizioloji proseslərini normada saxlayan təbii mühit amilləri optimum, yaşaması mümkün olmayan sərhəd (mühit) isə davamlılıq sərhəddi adlanır. İnsanın fəaliyyəti bu sərhəddi qorunmalıdır. Dayanıqlı və fasiləsiz inkişaf təbiətdə yeni növlərin əmələ gəlməsi və yox olması ilə müşayiət olunur. Hər bir müstəqil növ, məsələn, bitkilər təxminən bir bioloji dövr - 30 mln. il, iqlimin, torpağın dəyişməsi və orqanizmlərin çoxalması ilə əlaqədar olaraq biogeosenozların tipinin (meşə, düzənlik və s.) dəyişməsi isə təxminən 3-5 mln. il davam edir. 1,5-3,0 sm qalınlığında torpağın əmələ gəlməsi üçün 500-1000 il vaxt lazımdır. Milyon illər ərzində orqanizmlər tərəfindən milyard tonlarla maddə mənimsənilmişdir və yenidən xarici mühitə qaytarılmışdır. Bu proses daim mövcud olmuş və bundan sonra da davam edəcəkdir. Canlı maddənin tərkibində təxminən 93 element vardır ki, bunlar da ən çox oksigenin (65-70%), karbonun (15-18%) və hidrogenin (10%) payına düşür. Bu elementlərdən 15-ə qədəri nadir element sayılır. Bioloji dövrandə kimyəvi maddələrin miqdarı mühitdə və canlılarda dəyişə bilər. Məsələn, H, O, N və s. elementlər bitkilərdə toplandığına görə onların miqdarı getdikcə yer qabığında və litosferdə azalır (şəkil 27).

Heyvan orqanizmində H, O, P, Cl və s. çox, Ca, K, Fe, Mn isə azdır. Heyvan və bitki arasında biokimyəvi əlaqə spesifik xarakter daşıyır, davam edir və elementlərin yer dəyişməsi müşahidə olunur. Bu elementlərin bəziləri (C, H, P, Fe, C, Ca, Mg, K, Mn, Cu, Se) olmadıqda həyat mümkün deyildir.



Şəkil 27. Ekosistemdə maddələrin bioloji dövrünü

Canlı orqanizmdə bir neçə biokimyəvi funksiya (qaz mübadiləsi, oksidləşmə reduksiya funksiyaları, kalsium duzlarının toplanması və sərfi, üzvi maddələrin bərpa və parçalanması) yerinə yetirilir ki, bunlar da atmosfer, hidroloji və torpaq proseslərində mühüm rol oynayır. Bəzi elementlər (O, C, H, S və s.) fasiləsiz olaraq canlı orqanizmlərdə gedən maddələr mübadiləsində iştirak edir, bəziləri isə (Se, Ca, Cu, Na, karbonatlar, sulfatlar, qeyri-üzvi turşular – HNO_2 , HNO_3 , HCl , metalların kükürlü birləşmələri və s.) bioloji dövrandan tədricən uzaqlaşaraq okean və dənizlərdə çöküntü əmələ gətirir. Qitələrin tarixi inkişafı, quruluşu, iqlim şəraiti və s. müxtəlif olduğu kimi, onların hər birinin spesifik kimyəvi xüsusiyyətləri də müxtəlifdir. Məsələn, Asiyanın, Afrikanın, Cənubi Amerikanın, bəzi əyalətləri suxurlu, xlorlu, sulfatlı, bəzilərininki isə borlu birləşmələrlə zəngindir. Bir sıra yerlərdə isə manqan, dəmir, selen, maqnezium, kalsium, kobalt, mis elementləri az, bəzi yerlərdə isə mis, molibden və sulfatlar çoxdur. Bütün bunlar isə canlıların, xüsusilə insan və heyvanların spesifik xəstəliklərinə səbəb olur. V.V.Kovalski maddələr mübadiləsinə təsir edən kimyəvi elementlərin hansı ərazidə çox və ya az olmasını müəyyənləşdirmişdir. Bunun isə düzgün yemlənmə, qidalanma, həmçinin xəstəliklərin profilaktikası üçün əhəmiyyəti böyükdür. Məsələn, mis çatışmazlığından qaraciyərin sirrozu və ataksiya, stronsium çoxluğundan nevrəliya, flüorun çoxluğundan flüoriz, kobalt çatışmazlığından qanazlığı və

parenximatoz orqanların (qaraciyər, böyrək, dalaq və s.) xəstəliyi, dəmir-qanazlığı, kalsium çatışmamazlığından raxit və osteomalyasiya, yod çatışmazlığından ur (zob) xəstəliyi və s. əmələ gəlir. ÜST-nin məlumatına görə 60-cı illərdə dünya əhalisinin 7%-i (200 milyon) ur xəstəliyinə tutulmuşdur. 1983-cü ildə yeni doğulmuş uşaqların 45%-i irsi qüsurlu olmuşdur. Hər il 3-4 yeni anomaliya növləri qeyd edilir. Müasir dövrün xarakterik və əsas əlamətlərindən biri yeni kimyəvi birləşmələrin – ksinobiotiklərin sintez edilməsidir. Bu maddələr xarici mühitdə həll olur və orqanizmə daxil olaraq ona təsir edir. Y.M. Lopuxinin fikrincə, dörd milyon ksinobiotiklərin 60 mini orqanizmə təsir edir, bu isə şübhəsiz orqanizmdə öz izini qoyur və yeni xəstəliklər, o cümlədən dərman xəstəlikləri yaranır. Deməli, təbiətdə biokimyəvi əlaqələrin, maddələr dövrünün, torpaqda və suda elementlərin çatışmazlığı və çoxluğunun öyrənilməsi və nizama salınması, yeni kimyəvi maddələrin mühitə təsirinin öyrənilməsi vacibdir.

Qarşılıqlı əlaqələrdə və maddənin kimyəvi dövründə mühit, xüsusilə iqlim amilləri mühüm rol oynayır. Məsələn, əgər quraqlıq olarsa, bitkilərin böyüməsi və inkişafı ləngiyər, məhsuldarlıq çox azdır. Bu isə öz növbəsində heyvanların məhsuldarlığının aşağı düşməsinə və tələfatına səbəb ola bilər. Belə şərait bəzi vəhşi heyvan və quşlar üçün əvvəlcə əlverişli sonralar isə onların özləri üçün də əlverişsiz olur. Lakin qeyd edilməlidir ki, biogeosenozlarda və biosferdə öz-özünü tənzimləmə prosesi mövcuddur. Əgər bu sərhəd təbii və süni səbəblərdən pozularsa, biogeosenozların fəaliyyəti pozular və təkrarən bərpa olunmaz. Buna görə də ekosistemlərin daxili strukturunun, onun tərkib hissələrinin arasındakı müvazinətin və inkişaf mərhələlərinin öyrənilməsi çox vacibdir. Bu cəhətdən **klmaks, suksessiya** mərhələləri xüsusi yer tutur. Ekosistemin xarici mühitə davamlı müvazinət vəziyyətinə **klmaks (yunanca klimat – pilləkən) deyilir**. Klimaksa qədər ekosistemlər bir neçə inkişaf mərhələsi keçirlər. Ekosistemin davamlı olmayan keçid mərhələsi **suksessiya (latınca successio – növbələşmə)** adlanır. Məsələn, göl çirkləndikcə onu lil basır, həcmi və dərinliyi azalır, çeyilliyə və torfluğa, sonra isə kolluğa çevrilir. Nəhayət, burada ağaclar bitir, meşəlik inkişaf edir, bitki örtüyü bir-birini əvəz edir. Burada göl, bataqlıq, torfluq, ekosistemin suksessiya mərhələləri, meşəlik isə suksessiyanın son mərhələsidir ki, bu da klimaks adlanır. Klimaks ekosistemləri təbii və yaxud antropogen amillərin təsirindən pozula bilər. Əgər ekosistemin inkişaf səviyyəsi yüksəkdirsə (klmaks və ona yaxın), onda o, belə dəyişkənliyə qarşı davamlı olur. Ekosistemdə qarşılıqlı əlaqələrin mövcud olması və məhsuldarlığı üçün bir neçə misal göstərmək olar. Bunun üçün bir gölməçədə canlıların qarşılıqlı əlaqələrini və gölməçənin mövcud olması üçün şəraiti xarakterizə edək. Gölməçənin fitoplanktonları kiçik zooplanktonlar üçün (dafniya, siklop və s.) qidadır, bunlar isə körpə balıqların və həşəratların qidasını təşkil edir. Su həşəratları balıqların, qurbağaların, quşların qidasıdır, gölməçədə olan bitkilər isə su quşlarının, ondatraların, molyuskların və s. sığınacaq yeridir. Əgər gölməçənin suyu boşaldılarsa, bütün bu əlaqələr pozulacaq, canlıların bir hissəsi yerini dəyişəcək və s. Gölməçə ətrafında bitkilər məhv edilsə, burada olan heyvanlar və quşlar başqa yerlərə köçəcək.

Ekosistemin müvazinəti, maddələr mübadiləsinin və enerjinin münasibliyi onun yetkinliyinin əsas göstəricilərindən biridir. Ekosistemin yetkinlik dərəcəsi daxili maddələr mübadiləsinin sürətindən asılıdır. Ekosistemlərin tədqiqində başlıca məsələlərdən biri maddələr mübadiləsinin biokimyəvi mərhələsidir. Biosferin maddələr mübadiləsində təxminən 340 mlrd. ton müxtəlif kimyəvi element iştirak edir. Bitki kütləsində elementlərin miqdarı yer kütləsi üzrə yüksək en dairələrdən alçaq en dairələrinə doğru və izafi nəmsizlikdən landşaftlara doğru artır. Bioloji kütlə əsasən oksigen, azot və hidrogendən ibarətdir. Bir hektar sahənin bioloji kütləsindən 106 ton oksigen, 78 ton azot və 13 ton hidrogen toplanır. Bioloji kütlənin əsas hissəsi torpaqda toplanan bitki köklərindən, torpaq heyvanlarından (həşəratlar, onların süfrəsi, qurdlar), həmçinin göbələklər bakteriyalar və su bitkilərindən təşkil olunur. Torpaqda soxulcanların biokütləsi 1 t/ha qədər çatır. Biokimyəvi baxımdan azot, oksigen, karbon, hidrogen və fosfor mübadiləsi daha əhəmiyyətlidir. Məlumdur ki, bitkilər atmosfer havasının tərkibindəki sərbəst azotu mənimsəmir, CO_2 mənimsəyir və O_2 ixrac edir. Fotosintez yeganə bioloji prosesdir ki, özündən ayrılan sərbəst kimyəvi enerji ilə Yer kürəsinin bütün canlılarını təmin edir. Bitkilər fotosintez yolu ilə hər il Yer atmosferindən **300 mlrd. ton CO_2 qəbul edir və atmosferə 200 mlrd. t sərbəst O_2 ixrac edir.**

3.5.2. Ekosistemlərin bioloji məhsuldarlığı. Biosferin, o cümlədən ekosistemin mühüm funksiyalarından biri bitki və heyvan aləminin və ya biokütlənin yaranmasıdır. Məhsul, yaxud bioloji kütlə kəmiyyətə bitkinin yaşıl, yaxud da quru halında olan kütləsindən ibarətdir. Biosferin və ekosistemin ölçü vahidi onun məhsuldarlığı ilə xarakterizə edilir. Vahid sahədə (m^2) və ya həcmdə (m^3) müəyyən vaxt ərzində əmələ gələn bioloji kütlə canlı kalori və ya kilokalori ilə, qramlarla yaxud kiloqramla və ya tonlarla (q^2/m^2 gün və ya kq^2/km^2 gün, q^3/m^3 gün və ya il və s.) ifadə olunur. **Biokütlə iki formada olur: birinci (ilkin) və ikinci biokütlə. Vahid zamanda fotosintez prosesində yaranan biokütlə birinci, onunla qidalanan heyvanların yaratdığı biokütlə isə ikinci biokütlə adlanır.** İlkin bioloji kütlə ümumi və təmiz bioloji məhsula bölünür. **Ümumi ilkin məhsul** – vahid zamanda fotosintez prosesinin müəyyən sürətində tənəffüs şərti də daxil olmaqla bitkilər tərəfindən yaranan üzvi maddələrin ümumi kütləsindən ibarətdir. Tənəffüs prosesinə sərf olunan məhsul bitkilərin yaşaması üçün kifayət edir. Plankton yosunları istifadə etdiyi ümumi enerjinin **40% «meşə bitkiləri isə 40-70%-ni təşkil edir.** ümumi məhsulun tənəffüsə sərf olunmayan, yaxud yaranan üzvi maddə kütləsinin yerdə qalan hissəsi təmiz **məhsul adlanır.** Təmiz məhsul bitkinin artım ölçüsü olmaqla, ondan konsument və redusentlər enerji ehtiyatı kimi istifadə edir. İkinci məhsul vahid zamanda konsument kütləsinin artımından ibarətdir. Heyvanların yaratdığı biokütlənin miqdarı və keyfiyyəti bitki və heyvanların növündən asılıdır. Ədəbiyyatlarda biosferin yaratdığı məhsulun ümumi miqdarı müxtəlifdir. Belə hesab edilir ki, bir km^2 sahədə bioloji məhsuldarlıq $2.6 \cdot 10^{15}$ kkal-dir (A.İ.Voronsov). Təxminən ildə $8.8 \cdot 10^{11}$ t canlı biokütlə əmələ gəlir. Başqa məlumatlara (V.A.Kovda, 1971) görə fotosintez nəticəsində ildə $3 \cdot 10^{21}$ kkal enerji əmələ gəlir ki, bu da $5.8 \cdot 10$ t üzvi maddə

yaradır. Bu qədər üzvi maddənin $3.1 \cdot 10^{10}$ - 3.10^{12} tonu quruda əmələ gəlir. İ.A. Sustovanın və K. K. Markovun məlumatına görə, qurunun biokütləsi $6,5 \cdot 10^{12}$ t, okeanların biokütləsi isə $29,9 \cdot 10^9$ t təşkil edir. Ümumi biokütlənin 110 mlrd. tonunu isə torpaq mikroorqanizmləri təşkil edir. O cümlədən ümumi biokütlənin 1-3%-i zookütlədən ibarətdir. Zookütlənin 95-99,5%-i onurğasız heyvanların payına düşür və hər bir km^2 sahədə təxminən 10^5 kq onurğasız heyvan olur. Təxmini hesablamalar göstərir ki, biosfer 10-12 mlrd. əhalini qida ilə təmin edə bilər. Lakin əhalinin artımı və onun tələbatının yüksəlməsi təbii sərvətlərin daha səmərəli və düzgün istifadəsini tələb edir. Mühitin çirklənməsi biosferin yaradacağı biokütləni azaldır və canlı təbiət üçün təhlükə yaradır.

Canlı orqanizmlərin növ və ya sayca saxlanılmasının biosferin tarazlığı və məhsuldarlığı üçün mühüm əhəmiyyəti vardır, çünki bunlar bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqədədir. Canlıların azalması və ya nəslinin kəsilməsi biokimyəvi proseslərin pozulmasına və biosferin arzu edilməz vəziyyətə düşməsinə səbəb ola bilər. Bu baxımdan növlərin saxlanması, qorunması və qoruqların yaradılması haqqında olan dövlət qərarlarının əhəmiyyəti böyükdür.

Ekosistemin məhsuldarlığı onun quruluşundan asılıdır. Ekosistemdə dağlar, düzənliklər, su şəbəkələri, canlılar aləmi qeyri-bərabər yayılmışdır. Canlı maddələr ən çox mülayim, subtropik və tropik qurşaqlarda, dərin dənizlərdə və okeanlarda, daha az soyuq qurşaqda (qütb), subqurşaqda (subqütb), quraq düzənliklərdə, hündür dağ zirvələrində olur (atmosferdə isə çox azdır). Canlı maddələr ən çox torpağın yuxarı səthinə toplanmışdır. Onlardan çoxlu miqdarda ehtiyat enerjisi fasiləsiz sürətdə biokimyəvi və kimyəvi reaksiyalara sərf olunur. Enerji əsasən fotosintez prosesi hesabına yaranır. Fotosintez prosesi hesabına əmələ gələn enerjinin 10-20%-ni yerüstü bitkilər yaradır.

Ekosistemlərin ilkin məhsuldarlığı fotosintez prosesi nəticəsində əmələ gələn üzvi maddənin miqdarından, bu isə günəş enerjisinin radiasiyasından asılıdır. Bir il ərzində yer səthinə $5,10^{20}$ kkal Günəş enerjisi düşür. Mülayim qurşaqda il ərzində Günəşdən hər hektar sahəyə 9 mlrd. kkal. istilik gəlir. Produsent səviyyədə günəş enerjisinin üzvi maddədə toplanması nəticəsində il ərzində hər hektar meşədən 6 t oduncaq, 4 t yarpaq və xəzəl, həmçinin üzvi maddələr, ağac və kolların kök sistemləri, ot bitkiləri və s. əmələ gəlir. Onları yandırdıqda 46 mln. kkal. istilik alınır. Deməli, bir hektara daxil olan 9 mlrd. kkal. istiliyin 46 mln. kkal və ya 0,5% -i üzvi maddənin tərkibində toplanır.

Müəyyən edilmişdir ki, Yer kürəsində üzvi maddənin illik artımı yer səthinə düşən Günəş enerjisinin 1,5-20%-i qədərdir. Deməli, müasir ekosistemlər enerji baxımından hələ mükəmməl deyildir. İstər Günəş radiasiyasının yer üzərində paylanması, istərsə də ekosistemin məhsuldarlığına təsir edən digər amilləri coğrafi zonallıqla əlaqədardır. Müxtəlif coğrafi zonalarda bitki kütləsinin miqdarı, radiasiya balansı və atmosfer yığıntıları da zonallıqdan asılıdır. N.Qriqoryev və M.İ.Budik müasir biosferin məhsuldarlığının təbii landşaftlarının istilik və su balansları ilə əlaqədar olan **radiasion quraqlıq indeksindən asılılığı** aşkar etmişlər. Müəyyən olmuşdur ki, yüksək enliklərdə radiasiya balansı sıfırdan aşağı, mülayim qurşaqda $0,50$ kkal/sm, – subtropik zonada $50-75$ kkal/sm² və tropik enliklərdə 75 kkal/sm²-

dən çoxdur. Coğrafi zonaların və qurşaqların müxtəlif ekosistem tipləri vardır. Buraya humid (izafi rütubətli ərazilər), semirad (məhdud rütubətli) və arid (rütubət çatışmayan və ya quraq) ərazilər aiddir.

Ekosistemlərin bioloji məhsuldarlığı landşaftlarda, daha doğrusu əkinçilik ərazilərində daha aşağıdır. Məşhur ekoloq Y. Odumun məlumatlarına görə bir hektar tarladan əldə edilən quru maddənin illik miqdarı Dünya üzrə orta hesabla 3,5-17,3 t, ayrı-ayrı ölkələr üzrə isə 35 t-na qədərdir. Ekosistemin bioloji məhsuldarlığı şərh olunarkən dəniz və okeanların bioloji məhsuldarlığı da nəzərə alınmalıdır. Təxmini hesablamalara görə Dünya okeanının illik məhsuldarlığı 30 mlrd. tondur. Bunun 47,2 mln. tonu insanlara qida kimi (balıq, xərçəngkimilər və s.) sərf olunur. Bu qədər qidanın tərkibində $217 \cdot 10^{11}$ kkal enerji, 3,2 mln. t zülal vardır. Lakin dəniz və okeanların çirklənməsi bioloji kütlənin yaranmasına mənfi təsir göstərir. Buna görə də dəniz və okeanların mühafizəsi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. **Hər yerdə bioloji məhsuldarlıq diqqəti cəlb edən mühüm məsələlərdən biridir. P. Dyuvinyo və M. Tanqın məlumatlarına görə dünya otlalarının illik yem məhsuldarlığı 10,4 mlrd. tondur.** Bu qədər bitki kütləsi hesabına 3 mlrd. baş mal-qara saxlanılır. Heyvandarlığın illik məhsuldarlığı $0,29 \cdot 10^{15}$ kkal. enerjiyə ekvivalentdir. Heyvandarlıq məhsullarının tərkibində 16,5 mln. t zülal vardır. Ekosistemin bioloji məhsuldarlığında zülal probleminin həlli mühüm yer tutur. Bitki, heyvan və balıq məhsullarının tərkibindəki zülalın ümumi miqdarı 74,5 mln. tona bərabərdir. Bunun 23,7 mln. tonu heyvan qidalarının tərkibindədir. İnsanların zülalə olan ehtiyacı orqanizmin çəkisinin hər kiloqramına 1 q müəyyən edilmişdir. Orta hesabla dünya əhalisinin hər nəfərinə gündə 60 q zülal düşür. Bunun 25 q-nı ət və süd, 35 q-nı isə bitki zülalı təşkil edir. Qeyd etmək lazımdır ki, FAO-nun məlumatına görə (zülal təminatı minimum $0,35 \text{ q/m}^2$) qəbul edilmişdir. Hər halda biosferdə əmələ gələn zülal dünya əhalisinin qida maddələrinə olan ehtiyacını tamamilə və artıqlaması ilə ödəyir. Bəşəriyyət qarşısında duran problem qida mənbəyi olan biosferin məhsuldarlığından səmərəli istifadə etməkdir. Şübhəsiz ki, qida məhsullarının ümumdünya miqdarı heç də qitələr, regionlar, ölkələr və rayonlar üzrə əhalinin sayına və sıxlığına müvafiq deyildir. Ayrı-ayrı ölkələrin elmi-texniki inkişaf səviyyəsi, ərazilərindəki təbii ehtiyatların miqdarı və digər məsələlərlə əlaqədar olaraq biosfer məhsullarının istehsalı problemi çox aktual əhəmiyyət kəsb edir. Eyni zamanda torpaqların tərkibinin müxtəlifliyi və bununla əlaqədar olaraq kənd təsərrüfatının məhsuldarlıq səviyyəsi bu problemi daha da kəskinləşdirir.

Biosfer məhsuldarlığının yüksəldilməsinin və ondan səmərəli istifadə olunmasının təşkilinin bir çox problemləri vardır. İlk növbədə fotosintez effektivliyinin artırılması problemi qeyd edilməlidir. Bioloqların fikrincə bu problemin həlli üçün yeni bitki növləri yaratmaq, ərzaq bitkilərinin fotosintez funksiyasını artırmaq və s. məsələləri həll etmək lazımdır. Məşhur bitki fizioloqu A.A. Nçiporoviçin fikrincə, bu problemlərin həlli mümkündür və bitkilərin fəaliyyəti nəticəsində enerjinin toplanmasının faydalı təsir əmsalı 5-10%-dək artırıla bilər. Digər problem ərzaq məhsullarının istehsalından bilavasitə istehlakınadək olan itkini dəf etmək və ya minimuma endirməkdir.

Məsələn, buğda əkininin hər hektarından 12 t quru maddə, o cümlədən 4-5 ton dən əmələ gəlir. Lakin dən çörək məhsulları kimi istifadə olunanadək, onun təxminən 5%-i anbarda itir, 3%-i mal-qaranın yemlənməsinə sərf olunur, 6%-i toxum üçün saxlanılır, 12%-ə qədəri üyüdüldə kəpəyə, tullantıya və s. çıxır, 30%-dən çox itkiyə yol verilir. Buraya yığım itkisi, çörək məhsulları tullantılarını və s. əlavə etməklə bu rəqəmin daha da artıq olmasına inanmaq mümkündür. İtkilərin qarşısının alınması kənd təsərrüfatı məhsullarının potensial artımını təmin edən mühüm şərtədir. Planet əhalisinin ərzağa olan tələbatının ödənilməsi üçün real imkanlardan biri də onun faunasından istifadə olunmasıdır. Bir ha torpaqda həşəratların və digər heyvanların biokütləsinin bir tona bərabər olduğunu fərz etsək və bu göstəricinin 1/3-ni əsas götürsək, dünyanın becərilməyə yararlı torpaqlarında (80 mln. km²) 2,5 mlrd. t. biokütlənin mövcudluğu məlum olar. Doğrudur, bəzi tropik ölkələrdə yerli əhali termitlər, bəzi həşəratlar və torpaq faunasından ərzaq kimi istifadə edirlər. Lakin müvafiq texnologiya, ənənəvi vərdişlərin tətbiqi nəticəsində bu zookütlə ərzaq məhsulları istehsalı üçün çoxlu xammal mənbəyi ola bilər. Heyvandarlıq məhsullarının artırılmasının əsas üsullarından biri də biosferin prodüsent səviyyəsini ayrı-ayrı təsərrüfat şəraitində maksimum artırmaqdır. Bunun üçün hər bir otlaq sahəsində daha çox sayda mal-qara saxlanmasına nail olmaq lazımdır. Biosferin məhsuldarlığının artırılması təbiətin və ətraf mühitin səmərəli istifadə və mühafizə olunmasının ayrılmaz hissəsidir. Bəşəriyyət sonsuz olaraq təbii ehtiyatlardan həmişə istifadə edəcəkdir. Lakin bu məsələdə müvafiq ahəngdarlıq gözlənilməli, təbii amillər arasında qarşılıqlı münasibətlər pozulmamalıdır.

3.5.3. Ekosistemlərdə termodinamik və dinamik proseslər

Yer planetində canlı orqanizmlərin həyatı Yerə fasiləsiz və mütəmadi sürətdə daxil olan Günəş enerjisinin hesabına təmin olunur. Həmin enerji canlı hüceyrələr tərəfindən mənimsənilərək kimyəvi enerjiyə çevrilir. Ekosistemlər də öz mövcudluğu ərzində **termodinamikanın** müvafiq qanunlarına tabe olur. Termodinamikanın **1-ci qanununa əsasən enerji yaranmır və itirilmir, yalnız bir növdən başqa növə çevrilir. 2-ci qanuna görə isə enerjinin bir növdən digərinə istənilən çevrilməsi prosesi zamanı ilkin mənimsənilən enerjinin müəyyən hissəsi istilik enerjisi formasında səpələnir.** Yaşıl bitkilər Günəş enerjisini qlükoza molekullarında toplanan kimyəvi enerjiyə çevirir və onun müəyyən hissəsi istilik enerjisi formasında ətraf mühitə səpələnir. Bu proses zamanı yaşıl bitkilərin sintez etdikləri üzvi birləşmələr, qida mənbəyi kimi istifadə olunur. Həmin bitkilərlə qidalanan insan və heyvan orqanizmləri daha yüksək keyfiyyətli və ATF-yə akkumulyasiya olunan enerji sintez edir. Bu enerjiden orqanizmlərin öz həyat fəaliyyətini təmin etməsi üçün fizioloji və biokimyəvi proseslərdə istifadə olunur, onun müəyyən hissəsi isə istilik enerjisi kimi mühitə səpələnir.

Ekosistemlərin mövcudluğu olan məhz termodinamikanın ümumi prinsiplərinə, eləcə də enerjinin, maddələrin və informasiyaların saxlanması

qanununa əsasən davam edir. Ekosistemin bütün komponentlərini təmin edən enerji, maddələr və informasiyalar axını sərbəst olmalıdır, əks təqdirdə ekosistem vahid xassələrə malik ola bilməz və onun mövcudluğu müəmmalı xarakter alar. Ekosistemlərdə enerji, maddə və informasiya axınının müddəti spesifikliyə malik olmaqla, heyvanlarda su mübadiləsi saatlarla atmosferdə nəmlik-8 gün, azad kontinental su səthlərində – çaylarda-16 gün, göllərdə-17 gün, yeraltı sularında-1400 il, okean sularında isə-2500 il davam edir. **«Həyat yalnız canlı orqanizmlər vasitəsilə maddələr, enerji və informasiyaların hərəkəti prosesi nəticəsində mövcud ola bilər».** (N.F.Reymers, 1993) V.J.Vernadskinin **«orqanizm və mühitin vahidliyi» qanununa əsasən «Həyat mühitin maddələrinin daimi mübadiləsi və orqanizmlər tərəfindən mənimsənilməsi nəticəsində inkişaf edir. Orqanizmlərin mövcudluq forması həmişə onun yaşayış şəraitinə uyğun olur».**

Ekosistemə məxsus olan növlə onları əhatə edən ətraf mühitin orqanizmin genetik imkanlarına uyğun olduğu zaman öz populyasiyalarının dayanaqlı inkişafını təmin edə bilir. Bu zaman orqanizmin dialektik sabitliyi və homeostazı xarici mühit şəraitinə uyğunlaşmalı və bəzi dəyişikliklərə tolerantlıq göstərməlidir.

Ekosistemlərin bütün komponentləri kimyəvi elementlərin dövrünü nəticəsində bir-biri ilə bilavasitə əlaqədardır və onların birinin həyatı digərinin mövcudluğundan asılıdır. Bu zaman enerjinin və maddələrin çevrilməsi prosesi baş verir. Tutduğu ərazidən asılı olmayaraq meşədə və göldə baş verən proseslər müvafiq qanunlar prinsiplərinə uyğun olaraq baş verir və ekosistemin sabitliyi təmin edilir. Bu zaman ekosistemin bütün mövcud komponentləri dinamik tarazlıq vəziyyətində olur, beləliklə də onun növ tərkibi uzun müddət saxlanılır.

Hər bir növ (heyvan, bitki, mikroorqanizmlər) mövcud ekosistemin tərkibində bir-biri ilə çarpazlaşan, beləliklə də çoxalan populyasiyalar, yaxud fərdlər qrupu formasında təmsil olunur. Nəslin artımı, çoxalması davam etmədiyi təqdirdə ekosistemdə həmin növün nəslini kəsir. Bütün populyasiyalarda orqanizmlərin həyatında **3 əsas dövr – reproduksiya özü, reproduksiya və postreproduksiya** – mövcuddur. Müxtəlif növlərdə həmin dövrlərin müddəti fərqli olur. Bakteriyalarda isə yeni fərdlər dərhal nəsil verməyə başlayır. Növün çoxalma sürətinə abiotik (temperatur, nəmlik, pH) və biotik (qida çatışmazlığı, yırtıcıların olması, patogen mikroorqanizmlər, parazit orqanizmlər və s.) amillər ləngidici təsir göstərir. Buna əsaslanaraq məşhur ekoloq Libix minimum, yaxud limitləşdirici amillər qanununu (1840) kəşf etmişdir. Həmin qanuna görə bütün amillərin orqanizmin tələbatına tamamilə uyğun olduğu halda onun vəziyyəti dəyişilmir, əksinə olduqda isə stress reaksiyası baş verir və orqanizm məhv olur. Orqanizmin optimal tələbatı təmin olunduqda isə analoji proses müşahidə edilmir. Ekoloji amillərin tərəddüd amplitudasının böyüklüyünün dəyişilməsi zamanı orqanizmin öz həyat fəaliyyətini saxlaması və davam etdirməsi onun davamlılığını göstərir bu və ya digər amilə qarşı **tolerantlıq (latınca «tolerance» - dözümlülük)** adlanır. Bu qanun **Şeffold** tərəfindən kəşf edilməklə, orqanizmin müvafiq

ekoloji amillərin təsirinə göstərdiyi minimum və maksimum arasındakı diapazonu – fərqi ifadə edir.

Populyasiyanın sayca artım dinamikasına əsa bir-birinin əksinə olan tendensiya – biotik potensial və mühitin müqaviməti – təsir edir.

• **biotik potensial:**

–doğum

–yayımaq qabiliyyəti

–yeni qidalanma ərazilərini zəbt etmək qabiliyyəti

–müdafiə mexanizmi

–əlverişsiz mühit şəraitinə davamlılıq göstərmək

• **mühitin müqaviməti**

–qida çatışmazlığı

–su çatışmazlığı

–müvafiq qidalanma ərazisinin çatışmazlığı

–əlverişsiz hava şəraiti

–yırtıcılar

–xəstəliklər

–parazitlər

–konkurentlər

Biotik potensialla mühitin müqaviməti bir-birinə düz mütənasib olduqca ekosistemdə populyasiyaların sayı dəyişilməyərək sabit vəziyyətdə saxlanılır. Lakin biotik potensial və ətraf mühitin müqaviməti arasındakı müvazinətin nisbəti pozulduqda populyasiyaların sayı dəyişikliyə məruz qalır.ətraf mühit amilləri öz təsir gücünü mütəmadi olaraq dəyişdiyi üçün müvazinətin pozulması dinamik proses adlanır və populyasiyanın dayanıqlı inkişafında çox böyük əhəmiyyət kəsb edir.

3.5.4. İnsan ekosistemləri. İnsan ekologiyasının tədqiqat obyektini insanın həyatı ilə ətraf mühitin qarşılıqlı əlaqəsi, bu elmin əsas məqsədi isə adamların sağlamlığını və normal ömrünü qoruyub saxlamağa xidmət etməkdir. Materiyanın başqa canlılar kimi insan da mühitlə funksional vəhdətdə mövcuddur və mühitin şəraitinə uyğunlaşır. Onun mühitə uyğunlaşması (progressiv və regressiv) nəslə keçir və ünsiyyətdə möhkəmlənir. Ona görə adamların sağlamlığını və normal ömrünü təmin edən tədbirlər sistemi insan ekologiyasının diqqət mərkəzində durur. İnsan **dibiont orqanizmdir**, onun fərdi inkişafının 280 günü daxili mühitdə (ana bətnində), qalanı isə ətraf mühitdə (hava-quru mühitində) keçməklə əsas fəaliyyət meydanı aqroekosistemlərdən (kənd təsərrüfatı sahələri) və urbanoekosistemlərdən (şəhərlər və sənaye mərkəzləri) ibarətdir. Aqroekosistemlər və urbanoekosistemlərdən başlayan insan fəaliyyəti ətraf mühitin hamısına (suya, torpağa, havaya və canlılara), hətta kosmosa da təsir edir. İnsan ekologiyasının əsas tədqiqatları 3 istiqamətə yönəldilir:

- insanın abiotik və biotik amillərə və onların əmələ gətirdiyi yaşama şəraitinə münasibəti;

- insanın ətraf mühit ilə qarşılıqlı əlaqəsinə mənfi təsir edən əmək fəaliyyəti;

- insanın artıq süni olaraq dəyişdirilmiş ətraf mühitin təbii mühitə mənfi təsirinin öyrənilməsi. İnsan ekologiyasının əsasları hamı üçündür, indi həqiqətən hamı müəyyən mənada ekoloq olmalıdır. Yalnız bu yolla bəşəriyyət özünü ekoloji partlayışlardan xilas edə bilər. Unutmaq olmaz ki, ekologiyanın tətbiqi sahəsində uğurlar hər şeydən əvvəl cəmiyyətin quruluşundan, hüquqi dövlətin inkişaf səviyyəsindən asılıdır. İnsanın ətraf mühitə təsirini optimallaşdıran hüquq normaları olmayan cəmiyyətdə ekologiyanın tətbiqindən danışmağa dəyməz. Təbiətdə «hər şey insan üçündür» prinsipi düzgündür, lakin bu prinsipdə insan bütövlükdə və həmişəlik nəzərdə tutulur. İnsanın bir-iki, hətta bir neçə nəslinin xoşbəxtliyini gələcək nəsillərin bədbəxtliyi hesabına qurmaq humanizmlə bir yerə sığmır, insanı insan edən isə onun humanizmidir. İnsandan başqa heç bir bioloji növün fərdləri bir-birinin qayğısını təmənnəsiz çəkmək dərrakəsinə (altruizm) malik deyildir. Bunu edən yalnız kamil insan növünün fərdləri, yəni müasir insanlardır – Homo sapiens. Xəstələnmiş adamı müalicə etmək vacibdir, lakin sağlam adamın xəstələnməsinin qarşısını almaq daha vacibdir. İnsan ekologiyası ikinci şərtə əməl etməyin yollarını axtarır elmi əsaslarla tədqiq edir. İnsan ekologiyası onun həyatının bütün sferalarını və fəaliyyət növlərini, ətraf mühitlə vəhdətini və ona təsirini əsasən insan ekosistemləri dairəsində öyrənir. İnsan ekosistemi təbiətin antropogen təsirə məruz qalan və deqredasiyaya uğrayan deformasiya olunan hissəsidir. Çünki insanın əsas həyat fəaliyyəti onun məskunlaşdığı ərazilərdə, xüsusilə sənaye şəhərlərində mövcuddur.

Bəşəriyyətin inkişafının bütün dövrlərində insan amili Yer kürəsi planetinin ekoloji durumunun neqativ istiqamətdə dəyişməsində və disbalansın yaranmasında ən aparıcı rol oynamışdır. Təbiətdə baş verən bütün dəyişikliklər məhz insanın antropogen fəaliyyəti və təsirləri nəticəsində yaranmışdır. İnsan amili təbiətdə dəyişikliyə məruz qalan ekosistemlərdə xüsusi rol oynamışdır. Beləliklə də insan ekosistemi anlayışı təşəkkül tapmışdır. İnsan ekosistemi insanın mövcud olduğu, fəaliyyət göstərdiyi, bioloji növ müxtəlifliyinin müxtəlif növləri (heyvanlar, bitkilər və s.), eləcə də cansız materiya ilə ünsiyyətdə olduğu biosfer ərazisini əhatə edir. İnsan ekosistemi, bir qayda olaraq, sosial xarakter daşıyır və ətraf mühitlə dialektik vəhdət təşkil edir, onunla qarşılıqlı əlaqədə olur. Bu qarşılıqlı əlaqədə təbii mühit müasir sənaye sivilizasiyası əsasında yaranmaqla, buraya insanın istifadə etdiyi hava, su, istehsalat proseslərində işlədilən materiallar, yaşayış mənzillərində, fabrik, zavod və müəssisələrdə istifadə olunan enerji ehtiyatları, «kənd təsərrüfatı» adlanan geobioloji sistemi və ətraf mühit amilləri çərçivəsində insan orqanizmində baş verən bioloji reaksiyalar aiddir. Ekosistem - mahiyyətə canlı orqanizmlərin və onları müşayiət edən fiziki, kimyəvi proseslərdən ibarət mürəkkəb quruluşlu sistemdir. **Tərkibində insanın mövcud olduğu ekosistemlər insan ekosistemləri adlanır və insan üçün xüsusi əhəmiyyət kəsb etməsinə görə digər xüsusi təbii ekosistemlərdən fərqlənir.** Bu ekosistemdə dominant bioloji növ məhz insan hesab edilir, yalnız insan fəaliyyəti ilə determinasiya olunur. İnsan fəaliyyəti bioloji əsasa malik olmayıb yalnız insanın tələbatının təmin olunmasının reallaşmasına xidmət edən sosial

sistemdir. Bu sistem təbii ekosistemləri öz arzularına müvafiq olaraq dəyişdirir. İnsan ekosistemi də təbii ekosistemlər kimi müvafiq qanuna və qaydalara uyğun olaraq formalaşır. İnsan ekosistemi 3 əsas sfera – **ətraf mühit, fərdi idarəetmə və siyasi planlaşdırma** əsasında təşəkkül tapır (cədvəl 4). Burada 1-ci sferanı təbii ətraf mühit, 2 və 3-cü sferaları isə cəmiyyət adlandırmaq tövsiyə olunur. **Ətraf mühit sferasına** heyvan və bitkilərin böyümə və inkişafının geobioloji fenomeni, populyasiyaların və cəmiyyətlərin dinamikası, qidalanma zəncirində maddələrin və enerjinin mübadilə olunması aiddir.

Fərdi idarəetmə sferası təbii ətraf mühitlə bilavasitə əlaqədə olan, proqnozu, fəsadları nəzərə alınmadan ona təsir göstərən ayrı-ayrı adamların, yaxud təşkilatların davranışını, ekoloji etikasını ifadə edir. **Siyasi planlaşdırma sferası** isə – cəmiyyətin siyasi, yaxud iqtisadi siqnalları, məlumatları, proqram və layihələri hazırlamasından ibarətdir.

Cədvəl 4

İnsan ekosisteminin sferaları (S.B.Alekseyev və b., 2002)

	Ətraf mühit	Fərdi idarəetmə	Siyasi planlaşdırma
Xarakterik nümayəndələri (o cümlədən təbii fenomenlər)	Heyvanlar. Bitkilər. Torpaq. Su	Fermerlər. Balıqçılar. Sənaye müəssisələri (sənaye istehsalı). Ekoloji təşkilatlar	Hökumət. Beynəlxalq təşkilatlar.
Xüsusiyyətləri	Bütün hadisələr təbii ekosistemlərin qanunlarına tabedirlər	Qərar daxili motivlərlə müəyyənləşdirilir və xüsusi fəaliyyətə yönəldilir	Qərar daxili motivlərlə müəyyənləşdirilir və başqalarının fəaliyyətinə yönəldilir
Xarakterik proseslər	Xüsusi inkişaf. Populyasiyalar arasında əlaqə. Tabeçilikdə olan formasiyalar.	Yerin istifadəsinə dair qərar. Kapitalın paylanması. Marketing	Vergilər və pul subsidiyaları. Cəmiyyətin müxtəlif sektorlarının

	Atmosfer, su, kimyəvi proseslər	qərarları. Heyvanlar və bitkilərin populyasiyalarının idarə edilməsi	razılığı. Nizamnamə və qaydalar. Təhsil, siyasət.
Nəzəri əsaslar, elmi qaydalar	Ekologiya. Tətbiqi fizika, kimya. Mühəndislik.	Mikroiqtisadiyyat. Mühəndislik. Təbabət elmləri. Biznes.	Makroiqtisadiyyat. Biznes. Hüquqi aspektlər. Siyasi elmlər.

İnsan ekosisteminin ayrı-ayrı sferalarının subyektləri ümumiləşdirilmiş formada aşağıdakı qruplara təsnif olunur (S.V.Alekseyev və b, 2002):

1. Ətraf mühit sferasının subyektləri:

- Bioloji populyasiyalar
- Populyasiyaların biotopları
- İqlim şəraiti

Əlaqələr:

- Ətraf mühit obyektlərinin vəziyyətinə və qarşılıqlı əlaqəsinə təsir göstərən amillər.

2. Fərdi idarəetmə sferasının subyektləri:

- İqtisadi fəaliyyəti bilavasitə təbii sərvətlərlə əlaqədar olan fərdi təsərrüfatçılar və sənaye müəssisələri (fermerlər, balıqçılar, taxta emalı və dağ-mədən sənayesi və s.).

Əlaqələr:

- Fərdi idarəetmə subyektlərinin fəaliyyətinə təsir edən amillər

3. Siyasi planlaşdırma sferasının subyektləri:

- Qərarların qəbul edilməsi üçün məsul şəxslər
- Təzyiq qrupları (yerli və təbiəti mühafizə edən təşkilatlar)

Əlaqələr:

- Məsul qərarları qəbul edən şəxslərin davranışına təsir göstərən amillər

Məşhur rus ekoloqu V.P.Kaznaçeyev (2000) insan ekosistemlərinin qiymətləndirilməsi üçün antropoekonomik yanaşmanın 5 əsas sektorunu və 5 ictimai mexanizmi funksiyalarını təklif etmişdir.

1. **İnsandan istifadə sektoru** – təbii sərvətlərdən, enerji ehtiyatlarından, maddi və texnoloji resurslardan istifadə olunmasına, həmçinin insan əməyinin qiymətləndirilməsinə nəzarəti həyata keçirir.
2. **Qeydiyyat uçot sektoru** – bütün istehsalat və texnoloji proseslərin təbii ətraf mühiti, sosial, informasiya, demografik mühitin çirklənmə dərəcəsini müəyyənləşdirir və (entropiyanın termodinamik qanunu), onları rəsmi qeydiyyata alır, proqnozlaşdırır və antiistehsal prosesə nəzarət edir, müvafiq monitoring aparır.
3. **Transformasiya sektoru** – maliyyə, vergi məsələlərinin icra mexanizminə, beynəlxalq iqtisadi münasibətlərə, sosial normativlərin hazırlanmasına və realizasiyasına nəzarət edir.

4. **İnsan kapitalı sektoru** – təbii resurslardan insan- istehsalat prosesi zamanı səmərəli istifadə edilməsinə, insanın optimal yaşayışının təmin olunmasına, sosial qayğılarının həyata keçirilməsinə və gələcək nəsillərin istifadəsi üçün resursların saxlanması üçün həyata keçirilməsinə nəzarət edir.

5. **Balans sektoru** – dövlət idarəetmə orqanlarını və digər maraqlı tərəfləri monitorinqin nəticəsinə əsasən müvafiq informasiyalar ilə (sahələr, ərazilər, sosial-demoqrafik qruplar üzrə) təmin edir.

Məqsədyönlü sistemlər. İnsan sistemlərinin öz-özünə bərpa olunma xassəsi. İnsanlarda bioloji müxtəlifliyin digər növləri kimi heyvanlar, bitkilər eləcə də cansız təbiət amilləri ilə mütəmadi olaraq qarşılıqlı vəhdətdə və təsirdə olmuşdur. Bəşəriyyətin, cəmiyyətin üzvü kimi insan bu ekosistemin ayrılmaz üzvü və hissəsidir. Artıq 10 min ildən çoxdur ki, insan cəmiyyəti öz həyatı, yaşayışı naminə yeni ekosistem formalarını – insan ekosistemlərini formalaşdırmağa və davamlı surətdə inkişaf etdirməyə başlamışdır. İnsan cəmiyyətinin təbii mühiti dəyişməklə formalaşdırdığı yeni ekosistemlər çox böyük sürətlə inkişaf edir. Müasir dövrdə dünyada olduqca geniş miqyaslı dəyişikliklər baş verir. Adətən ekosistem adı altında müəyyən qanunlar əsasında canlı və cansız təbiət amillərinin qarşılıqlı təsiri və əlaqələri başa düşülür. Həmin qanunlara müvafiq olaraq təbiətdə ekoloji, fiziki və kimyəvi proseslər həmişə dialektik vəhdət formasında baş verir. İnsan cəmiyyəti və ətraf mühiti bir-birindən təcrid olunmuş formada dərk etmək qeyri-mümkündür. Bu baxımdan insan ekosisteminin əsas məqsədi cəmiyyətin rifahına həyatının bütün sferalarında onun tələbatının təmin olunmasına zəmin yaratmaqdan ibarət olmaqla həmin sistemlərin əsas aparıcı qüvvəsi ilə sosial xarakter daşıyır. Lakin insan ekosistemlərinin təşəkkül tapması prosesində təbiətin mövcud qanunları çərçivəsindən xaricdə olan və təbii ətraf mühitin normal ahəngini, landşaftın quruluşunu pozan ümumilikdə isə ekoloji duruma neqativ təsir göstərən antropogen fəaliyyətə və təsirlərə yol verilir.

Təbii mühit anlayışı – təbiətin özünə məxsus olan bütün amilləri – torpaq və su ehtiyatları, atmosfer havası, istehsalat proseslərində işlədilən materiallar, enerji resursları geobioloji sistem və ətraf mühit amillərinə müvafiq adekvat cavab reaksiyaları verən insan orqanizminin bioloji reaksiyaları və s. Əhatə edir. Hazırda təbii ətraf mühitin mühafizəsinin həm nüfuzlu beynəlxalq təşkilatların, həm də bütün dünya alimlərinin diqqətini cəlb edən və ən prioritet problem sayılan məsələ olmasına baxmayaraq, təbii ərazilərin və landşaftların normal ahənginin pozulması get-gedə daha geniş vüsətlə insan cəmiyyəti tərəfindən davam etdirilir. Bunun əsas səbəbi isə insan cəmiyyətinin get-gedə artan sosial-iqtisadi tələbatının ödənilməsi məqsədilə şəhərlərin ərazisinin çox sürətlə genişlənməsi, bəzi çox milyonlu əhaliyə malik olan iri şəhərlərin birləşməsi, urbanizasiya, superurbanizasiya, mərkəzi şəhərlərdə fabrik, zavod, digər sənaye və emal müəssisələrinin geniş inkişaf tapması və s. kənd əhalisinin şəhərlərə miqrasiyasına zəmin yaratması və s. hesab olunur. İnsan ekosistemlərinin təşəkkül tapması və formalaşması və formalaşmasında inkişaf etmiş iri və mərkəzi şəhərlərdə makro və mikro infrastrukturların, sənaye obyektlərinin, xarici firma və şirkətlərin inkişafına geniş yol verilməsidir.

İnsan ekosistemlərinin dinamik inkişafına təkan verən başlıca amillərdən biri də dünyanın inkişaf etmiş ölkələrinin əksəriyyətində universitetlərin, akademiya, institutların, kolleclərin çoxunun mərkəzi sənaye şəhərlərində fəaliyyət göstərməsidir. Urbanizasiya, superurbanizasiya meqapolislər, konurbasiyaların dinamik yüksələn düz xətlə inkişaf etməsi ətraf mühitin, xüsusilə litosferin, hidrosferin və atmosferin çox güclü sürətdə tullantılarla çirklənməsinə səbəb olan ən başlıca amillərdir. Bu global çirklənmə isə planetimizdə ekoloji fəlakət və kataklizmlərin arealını daha da genişləndirir, kəskin iqlim dəyişmələrinə güclü təkan verir. Əlbəttə, insan cəmiyyətinin həyatın bütün sferələrindəki tələbatı optimal sürətdə təmin olunmalı və onun davamlı, dayanıqlı inkişafı əsas prioritet kimi dəyərləndirilməlidir. Lakin insan ekosistemlərinin inkişafı prosesində təbiətə, onun sərvətlərinə, təbii ətraf mühit amillərinə hədsiz dərəcədə diqqətlə yanaşmalı, neqativ fəsadlar törədən antropogen fəaliyyət növlərinə yol verilməməli, bumeranqın (düşünmədən, nəticəsi, törəməni neqativ fəsadlar nəzərə alınmadan həyata keçirilən fəaliyyət növləri) qarşısı alınmalı, tullantıların idarə edilməsi daimi dövlət nəzarəti altında olmalı, təbii sərvətlərdən rəşional istifadə olunmalı və s. bəşəriyyətin gələcək nəsilləri üçün nəzərdə tutulan ehtiyatlara toxunulmamalıdır. İnsan ekosistemlərinin inkişaf etdirilməsi proseslərində təbiətə bütün bəşəriyyətin ümumi yaşayış, mövcudluq məkanı və evi kimi münasibət döşətilməli və onun tamlığı, qismən də olsa qorunub saxlanmalıdır.

3.6. Təbii sərvətlər və faydalı qazıntılar. İnsanın istifadə etdiyi təbii amillər (torpaq, su, hava, faydalı qazıntılar, enerji mənbələri, bitki, heyvan növləri və s.) təbii sərvətlər adlanır. Bunların hər hansı bir ərazidəki cəmi kompleks və ya landşaft adlanır. İnsanın özü də təbiətin bir hissəsi və ən gözəl sərvətidir. Hələ İsveç alimi K. Linney (1707-1778) təbii sərvətləri 3 qrupa bölmüşdür: minerallar, bitkilər və heyvanlar. Müasir elmi baxımdan təbii ehtiyatlar **real** və **potensial, elementar** (sadə) və **kompleks (mürəkkəb)** kimi qruplara bölünür. **Real ehtiyatlar** cəmiyyətin müəyyən inkişaf mərhələsində insanı əmək və istehsal proseslərinə cəlb edən sərvətlərdir. (qaz, kömür, neft, elektrik enerjisi, balıq və başqa heyvanların ovu, atom enerjisindən, kosmosdan istifadə və s.). **Potensial sərvətlər** hazırda istifadə olunmayan və ya cüzi miqdarda istifadə olunan sərvətlərdir. (Günəş enerjisi, Ay və başqa planetlərin sərvətləri, dəniz dalğalarının enerjisi). Əlbəttə, bunları mübadiləyə daxil etmək üçün geniş elmi axtarışlar aparılır. Hazırda Günəş enerjisindən istifadə etməyə başlamışlar. Tərkibi mürəkkəb olmayan, eyni tərkibli sərvətlər (oksigen, azot, Günəş enerjisi və s.) sadə və ya elementar sərvətlər adlanır. **Kompleks və ya mürəkkəb sərvətlərə** atmosfer havası, su, daş kömür, müxtəlif filizlər və s. aid edilir. İnsan təbiətə təsir edərkən onun sərvətlərindən istifadə edir. Buna görə də sərvətlərin istifadə dərəcəsindən asılı olaraq onlar azala, yaxud tükənə bilər. Bunu nəzərə alaraq təbii ehtiyatları **tükənən və tükənməyən** sərvətlərə bölürlər. **Tükənən sərvətlər** də öz növbəsində **bərpa olunmayan və nisbətən bərpa olunan** sərvətlərə ayrılır. Bərpa olunmayan sərvətlərə daş kömür, neft, qaz, əlvan metallar və s. kimi istifadə nəticəsində yox olan sərvətlər aiddir. Bu qrupa nəslə kəsilməmiş heyvanlar, quşlar, bitkilər və s. bioloji obyektlər də daxil edilir.

Nisbətən bərpa olunan sərvətlərə isə torpaq və yaşıl ağaclar aiddir. Lakin, torpağın bərpası üçün uzun illər (300-1000 il) lazımdır. Bərpa olunan sərvətlərə isə hazırda yaşamaqda olan heyvan və bitki növləri, habelə bioloji (meşə, təbii otlaqlar, fauna, torpaq, münbitlik) ehtiyatlar aiddir.

Tükənməyən sərvətlərə Günəş, külək, hərəkətdə olan su, yerin təkinin enerjisi, kosmik radiasiya, dəniz və okeanların enerjisi, qabarma və çəkilmə enerjisi, Ay və Günəşin cazibə ilə əlaqədar olan amilləri aiddir. Prof. İ.P.Laptyev təbii ehtiyatları **tərkibinə görə qeyri-üzvi, bioloji və qarışıq tərkibli** sərvətlərə bölür. **Qeyri-üzvi sərvətlərə kosmik amillər** (Günəş şüası, meteoritlər, radiasiya, dəniz və okean enerjisi), atmosferin elektrik boşalmaları enerjisi və su dalğaları, kimyəvi elementlər, istilik, iqlim aid edilir. **Bioloji sərvətlərə** bitkilər və heyvanlar aləmi, **qarışıq sərvətlərə** isə landşaftlar, biosenozlar, su hövzələri və torpaq aiddir. Təbii ehtiyatların geniş təkrar istehsalını təşkil etdirməyin, onların istehsal dövrünü sürətləndirməyin və bərpa olunan ehtiyatların böyük əhəmiyyəti vardır. İqlim elementlərindən olan Günəş radiasiyası, yağıntılar, küləyin enerjisi **tükənməz ehtiyatdır**. Qlobal miqyasda su da **tükənməz ehtiyatdır**. Lakin, hər hansı bir konkret halda su ehtiyatları **tükənən ehtiyat** qrupuna aid edilə bilər. Məhsuldar qüvvələrin inkişafı ilə əlaqədar olaraq insanın təbii ehtiyatlardan istifadəsi həm kəmiyyət, həm də keyfiyyət cəhətdən fərqlənir. Bir çox hallarda insanın təbiətə təsir etməsi təbii ehtiyatların azalmasına, təbii komplekslərin daxili (struktur) və ərazi əlaqələrinin pozulmasına səbəb olur. A.A.Mints qeyd edir ki, təbii ehtiyatların maddi tərkibi tarixən nisbi olmaqla cəmiyyətin nail olduğu məhsuldar qüvvələrin inkişaf səviyyəsindən və cəmiyyətin təbiət haqqında elmi biliyindən asılı olmuşdur. Təbii varlıqların təbii ehtiyat kateqoriyalarına aid edilməsi üçün əsas şərtlər kimi aşağıdakılar nəzərə alınmalıdır: təbii varlığın texniki imkanı, cəmiyyətin tələbatını ödəmək üçün belə istifadənin iqtisadi səmərəsi və nəhayət ondan istifadənin məqsədəuyğunluğu və xassələrinin öyrənilmə (dərkedilmə) səviyyəsi. A.A.Mintsin fikrincə, hazırda texniki-iqtisadi səbəblərdən istifadə olunmayan və yaxud istifadəsi mümkün olmayan təbii varlıqlar potensial təbii ehtiyatlardır. Bir halda ki, təbii ehtiyatlar yerin coğrafi təbəqəsinin hissələridir, deməli, onlarda bu və ya digər təbii hadisəyə və maddələrin mənsub olduğu sinfə görə təsnifat aparmaq mümkündür. Təbii ehtiyatlar **mənşəyinə** görə elmi ədəbiyyatda aşağıdakı növlərə təsnif edilir:

- **Faydalı qazıntılar (neft, qaz, daş kömür, əlvan metallar və s.);**
- **İqlim ehtiyatları (Günəş enerjisi, külək, okean və dənizlərin qabarma və çəkilməsi və s.);**
- **Torpaq ehtiyatları;**
- **Su ehtiyatları;**
- **Bitki ehtiyatları;**
- **Fauna ehtiyatları.**

Bu qruplardan əlavə atom enerjisi (nüvədaxili və istilik nüvə) və planetar enerji mənbələri də (vulkan püskürməsi, geometrik enerji) təbii ehtiyatlara aid edilir. Təbii ehtiyatlardan istifadə formasına və istiqamətinə əsasən onların iqtisadi qruplaşması (təsnifatı) aparılır. İlk növbədə iki qrup nəzərdə tutulur:

- İnsanların yaşaması üçün labüd olan təbii varlıqlar.
- Əmək vasitəsi mənbəyi olan təbii varlıqlar.

A. A. Mints iqtisadi təsnifatı aşağıdakı kimi şərh edir:

A: Maddi istehsal ehtiyatları:

1. Sənaye;

2. Kənd təsərrüfatı.

B: Qeyri-istehsal sahəsi:

1. Vasitəsiz istehsal;

2. Vasitəli istifadə.

Maddi istehsal ehtiyatlarından sənaye və kənd təsərrüfatında istifadə olunması hamıya aydındır. **Qeyri-istehsal sahəsinin** bölmələrinə gəldikdə, bilavasitə istifadə olunan ehtiyatlar qrupuna əhalinin vasitə kimi istifadə etdiyi şeylər, vasitəli istifadə qrupuna isə təbiətin idman, istirahət, müalicə və digər məqsədlərlə istifadəsi aiddir. Məlumdur ki, təbii vasitələr bir neçə məqsəd üçün istifadə oluna bilər. Məsələn, su içmək və məişətdə istifadə etmək üçün, həmçinin hidroenerji mənbəyi və nəqliyyat vasitəsi kimi də istifadə olunur. Meşədən oduncaq mənbəyi, istirahət yeri, otlaq, giləmeyvə və toxum, dərman bitkiləri toplamaq və digər məqsədlər üçün istifadə olunur. Təbiətin bütün amilləri qarşılıqlı təsirdədir. Hər bir təbii ehtiyat növünün mühafizəsinin öz xüsusiyyəti və istifadə qaydaları vardır. Təbii halda, məsələn, çirkli hava küləklə, su isə axarla təmizlənir. Təbii ehtiyatlar **istifadə formasına** görə iki qrupa ayrılır: **ixtisaslaşdırılmış** istifadə olunan və **müxtəlif məqsədlə** istifadə olunan ehtiyatlar. **İxtisaslaşdırılmış** istifadəyə faydalı qazıntıların çıxarılmasını misal göstərmək olar. Geoloji istismar müəssisələrinin əsas məqsədi faydalı qazıntıyı çıxarmaqdan ibarətdir, xammalın sonrakı emalı isə digər istehsal sahələrinin işidir. Müxtəlif məqsədli istifadə kompleks və konkurent xassəli olur. Kompleks istifadə edilən sahələr bir-biri ilə sıx əlaqədardır. Konkurent istifadə zamanı isə əksinə, müxtəlif sahələrin əlaqəsi, demək olar ki, yox dərəcəsindədir. Konkurent istifadəyə misal olaraq əkin sahələrini göstərmək olar. İnsanların bütün dövrlərdə yeraltı və yerüstü sərvətlərdən qeyri-rasional istifadə etməsi onların artıq ehtiyatının azalması, tükənməsi və gələcək nəsillərin onlardan məhrum olmasına gətirib çıxarmışdır. Bu acınacaqlı proses təbiətə, ətraf mühitə, onun amillərinə yalnız ekoloji düşmənçilik, bumeranq, terrorizm, vandalizm, böhran və Davamlı İnkişafa mane olan ən ümdə amil kimi dəyərləndirilməlidir. Çünki Davamlı İnsan İnkişafının başlıca meyarlarından biri də məhz təbii sərvətlərin tükənməsinin və ekoloji bumeranqın qarşısının alınması və gələcək nəsillərin də onlardan istifadə etmək imkanlarının saxlanmasıdır. Bu məsələ hazırda BMT-ni və bütün nüfuzlu beynəlxalq təşkilatları narahat etdiyi üçün onun qarşısının alınması ekoloji problemlərdən biri sayılır. Təbii ehtiyatlardan səmərəli istifadə olunması, onların mühafizəsi və gələcək nəsillərə saxlanması, təbii ehtiyatlardan istifadə prosesində yeni texnologiyaların tətbiq edilməsi onların səmərəli istifadəsi üçün mühüm zəmin və təminat yaradır. Təbii ehtiyatlardan istifadə prosesində hazırda yeni texnologiyaların hazırlanması əsasən aşağıdakı sahələri əhatə edir:

- **enerjiqoruyucu texnologiya;**
- **resursqoruyucu texnologiya;**
- **təkrar emal;**
- **tullantıların təmizlənməsi;**
- **ətraf mühitin monitorinqi və s.**

Enerjiqoruyucu texnologiyalara adətən qeyri-ənənəvi enerji mənbələrindən (Günəş enerjisindən, dəniz və okean sularının enerji mənbələrindən və s.) istifadə aid edilir. Hazırda ABŞ, Rusiya, Meksika və s. ölkələrdə qeyri-ənənəvi enerji mənbələrindən istifadə həyata keçirilməkdədir. **Resursqoruyucu texnologiyaların** tətbiqi xüsusən, tükənən təbii ehtiyatlar üçün aktualdır. Məsələn, yerin daha dərin qatlarından neft hasilatına imkan yaradan yeni texnologiyalar işlənməkdədir. Tullantıların təmizlənməsi texnologiyası isə avtomobil mühərriklərindən çıxan qazların təmizlənməsində tətbiq edilir. Bu texnologiya artıq bir çox ölkələrdə tətbiq edilir. Respublikamızda bu problemin həlli ilə bağlı son illər müəyyən işlər görülmüşdür. Məsələn, tərkibində qurğuşun olan benzinin istehsalı və istifadəsi artıq bir neçə ildir ki, qadağan edilmişdir. Təbii ehtiyatların bərpa olunması əsasən bitki aləmi və heyvanat aləminin zənginləşdirilməsini və torpağın məhsuldarlığını əhatə edir. Bu baxımdan təbii ehtiyatlara ziyan vura biləcək hər hansı bir antropogen təsirlərin (meşələrin qırılması, qanunsuz ov, torpaqların səmərəsiz istifadəsi və s.) qarşısının alınması üçün dövlət tərəfindən müxtəlif hüquqi tədbirlər həyata keçirilməkdədir. Bu hüquqi tədbirlərdən biri yeni ekoloji qanunvericilik aktlarının qəbul edilməsidir.

IV FƏSİL

AZƏRBAYCANIN EKOLOGİYASI, BƏRPA OLUNAN ENERJİ EHTİYATI VƏ ONUN SƏMƏRƏLİLİYİ

«Ekologiya, insanların sağlamlığı, təmiz su, təmiz hava – bütün bunlar ölkənin inkişafını fərqləndirən əlamətlərdir. Ekoloji vəziyyətin yaxşılaşdırılması ölkəmizin uğurlu inkişafı üçün, əhalinin sağlamlığı üçün çox böyük əhəmiyyət daşıyır». (İLHAM ƏLİYEV)

4.1. Azərbaycanın müasir ekoloji durumu. Azərbaycan Respublikası Xəzər dənizinin Qərb sahillərində yerləşir, sahəsi 86.000 km²-dir, 9 milyon 188 min əhalisi vardır, şimaldan Rusiya, şimal-qərbdən Gürcüstan, qərbdən Ermənistan, cənubdan Türkiyə və İranla həmsərhəddir. Əsas coğrafi əraziləri dağlar, düzənlik bölgələr və Abşeron yarımadası daxil olmaqla Xəzər dənizi regionundan ibarətdir. Respublika ərazisinin 20%-nin Ermənistan tərəfindən zəbt olunması nəticəsində əhalinin 10%-dən çoxu digər bölgələrə, əsasən paytaxt Bakı şəhərinə miqrasiya etmişdir. Azərbaycanın hava cərəyanı xarakterik xüsusiyyətlərə malik olmaqla onun ərazisində aşağıdakı **iqlim tipləri** daha üstünlük təşkil edir:

1. Yarımsəhra və quru-çöl iqlim tipi – əsasən Mərkəzi Aran, Samur çayından Qızılağac körfəzinədək olan Xəzərsahili zona və Naxçıvanın Arazsahili ərazilərinin 400 m-ə qədər yüksəklikləri üçün xarakterikdir.

2. Qışı quru keçən mülayim isti iqlim tipi – Böyük Qafqazın 1000 m-ə qədər olan alçaq dağlıq əraziləri, Kiçik Qafqazın şimal və şərq yamaclarının 400-500 m-ə qədər yüksəkliklərinə məxsusdur.

3. Yay quru keçən mülayim isti iqlim tipi – Lənkəran-Astara zonası üçün xarakterikdir.

4. Qışı quru keçən soyuq iqlim tipi – Kiçik Qafqazın orta və yüksəkdağlıq zonalarının 1400-2700 m-ə qədər yüksəklikləri əhatə edir.

5. Yay quru keçən soyuq iqlim tipi – Naxçıvanın orta və yüksək dağlıq zonalarının 1000-3000 m-ə qədər yüksəklikləri üçün xarakterikdir.

6. Yağıntılardan bərabər paylandığı mülayim-isti iqlim tipi - Böyük Qafqazın 600-1500 m-ə qədər cənub və 200-500 m-ə qədər şimal-şərq yamaclarının dağlıq meşə zonaları üçün formalaşmışdır.

7. Bütün mövsümlərdə güclü yağıntılı soyuq iqlim tipi - Böyük Qafqazın cənub yamaclarının 1500-2700 m-ə yüksəkliyə qədər yuxarı meşəlik, subalp və alp ərazilərinə məxsusdur.

8. Qışı rütubətli keçən soyuq iqlim tipi – Kəpəz dağı, Göygöl və Ağsu çayı zonasını əhatə edir.

9. Dağ-tundra iqlim tipi – Böyük və Kiçik Qafqazın 2700 m-dən, Naxçıvanın isə 3200 m-dən yüksəklik əraziləri üçün hakim tip sayılır.

Azərbaycanın ərazisi özünün fiziki-coğrafi xüsusiyyətləri və təbii sərvətlərinə görə fərqli bölgələrdən təşkil olunmaqla, iqlim şəraitinə görə 3 əsas

hissəyə – **permafrost (şaxtalı) ərazilərə, quru yarımşəhra bölgələrə və rütubətli subtropik düzənliklərə** bölünür və dünya əhəmiyyətli təbii resursları – neft-qaz və filiz yataqları, mineral suları ilə məşhurdur. Dünyada ən əlverişli coğrafi mövqeyə, iqlim şəraitinə, zəngin flora və faunaya, yeraltı, yerüstü təbii sərvətlərə, münbit və məhsuldar torpaqlara, geniş otlaq və biçənək sahələrinə, həmçinin güclü insan kapitalına və potensialına malik bir ölkə olduğu üçün burada ətraf mühitin idarə edilməsinin düzgün istiqamətə yönəldilməsi ümumi inkişafa böyük zəmin yarada bilər. Həmin təbii sərvətlərin düşünülmüş proqram əsasında istifadə olunması ümumi inkişaf üçün çox zəruridir. Ətraf mühitin rəşional idarə edilməsi üçün, elmi-texniki tərəqqinin və müasir texnologiyaların nailiyyətlərindən geniş istifadə olunması Dİİ konsepsiyasının başlıca prinsiplərindən ən öncülü sayılır. Lakin, ətraf mühitin idarə edilməsində elmi-texniki nailiyyətlərdən geniş istifadə olunması zamanı onun müxtəlif çirkləndiricilərlə çirklənməsi Dİİ-na mane olan əsas amillərdən biridir. Bu proses xüsusilə bioloji müxtəlifliyə, onun əsas komponentləri sayılan flora və faunaya olduqca neqativ təsir göstərir. Nəticədə ölkənin endemik sərvəti olan bitki və heyvan növlərinin məhv olması təhlükəsi yaranır. Bu baxımdan ətraf mühitin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi xüsusi əhəmiyyətə malikdir. **Azərbaycan ərazisi alp tektonik qurşağında, Avrasiya və Ərəbistan litosfer plitələrinin toqquşma zonasında yerləşməklə onun relyefi dağ sistemlərindən (Böyük və Kiçik Qafqaz sıra dağları, Talış dağları), əsasən isə Kür-Araz dağarası və Samur-Dəvəçi öndağlılığı çökəkliklərinin geniş düzənliklərindən ibarətdir və olduqca mürəkkəb, genetik cəhətdən çox müxtəlif olması ilə səciyyəyənlir. Respublika ərazisində tektonik, vulkanik, psevdovulkanik, nival-buzlaq (karlar, təknəvari dərələr, morenlər), qravitasiya, flüvial, arid-denudasiya, eol, karst, talassogen və s. mənşəli relyef tipləri** formalaşmışdır. Landşaftı əsasən iki sistemdən – dağlıq və düzənlik – ibarətdir. Həmin sistemlər də öz növbəsində müxtəlif tip və yarım tiplərə ayrılır.

Ölkəmizin təbiəti olduqca əsrarəngiz, gözəl, zəngin təbii sərvətlərə, müxtəlif landşafta, ekosistemlərə və iqlim göstəricilərə malik olması ilə unikaldır. **Azərbaycanda aşağıdakı landşaft tipləri mövcuddur:**

1. Yüksək dağlığın nival və qismən nival-buzlaq landşaftı;
2. Yüksək dağlığın alp, subalp və çəmən-çöl landşaftı;
3. Orta dağlığın enliyarpaqlı meşə və meşədən sonrakı çəmən-kol landşaftı;
4. Orta dağlığın dağ kserofit landşaftı;
5. Alçaq dağlığın çöl, qismən meşə-çöl landşaftı;
6. Alçaq dağlığın yarımşəhra landşaftı;
7. Dağ ətəklərinin enliyarpaqlı meşə landşaftı;
8. Ön dağlığın kserofit və çöl landşaftı;
9. Ovalıq düzənliklərin meşə-çəmən landşaftı;
10. Düzənliklərin quru-çöl landşaftı;
11. Ovalıqların və dağarası düzənliklərin yarımşəhra landşaftı.

4.2. Azərbaycanın ekoloji sistemləri. Azərbaycan Yer kürəsinin ən zəngin təbiətə, müxtəlif landşafta, fərqli çeşidli ekosistemlərə malik olan ölkəsi sayılır və onun aşağıdakı ekosistemləri mövcuddur:

1. Dəniz və sahil ekosistemləri – dünya okeanı sistemindən əsaslı surətdə fərqlənən, yüksək endemizmə malik Xəzər dənizi və onun sahil ərazilərini əhatə etməklə zəngin fitoplankton və zooplankton ehtiyatına, eləcə də mikro və makrobentosa malikdir (bu məlumatlar «Xəzərin ekoloji səciyyəsi» başlığında geniş şərh olunub).

2. Su-bataqlıq ekosistemləri – bioloji müxtəlifliyinin zənginliyi ilə səciyyələnir və onların populyasiyalarının dayanıqlı inkişafını təmin edir, ildə 100 mindən artıq köçəri və qışlayan quşların məskunlaşmasına zəmin yaradır.

3. Düzənlik və səhra ekosistemləri – Xəzər dənizi sahillərindən (-27) başlayaraq, Orta Araz Dərəsində 1300 m-ə qədər çox böyük bir ərazini əhatə etməklə, başlıca olaraq Böyük Qafqazın Cənub-Şərqi dağətəklərində, Şərqi Ceyrançöldə və Cənub-Qərbi Acınohurun alçaq dağlıq və çökəkliklərində yayılmışdır, ölkə ərazisinin 32%-ə qədərini, Naxçıvan MR-nın Araz çayı boyunca ərazisinin isə 33%-ni təşkil edir. Respublika ərazisinin 506 min hektarını qış otlaqları təşkil edir.

4. Dağ ekosistemləri – Şahdağ, Murovdağ, Böyük Qafqazın yamacları, Bazardüzü və Qarabağ silsilələrində çimli-dağ-çəmən torpaqlarını və Qarabağ vulkanik yaylası ərazilərini əhatə etməklə, ölkə ərazisinin 10%-ni təşkil edir, 2000-3500 m mütləq hündürlüyə malikdir. 1800-2000 m hündürlükdəki ərazilərdə dənli müxtəlif otlu və çəmən-bozqır bitkilərinin sıx örtüyü və subalp çəmənlikləri yerləşir. Yay otlaqları 1 mln 300 min ha ərazini əhatə edir. 200 min ha otlaq sahəsi isə erməni işğalçıları tərəfindən zəbt olunub.

5. Meşə ekosistemləri – Böyük və Kiçik Qafqaz, Talış dağlarında yayılmaqla ölkə ərazisinin 11,8 %-ni təşkil edir, Kür və Araz çayları boyunca isə - Tuqay meşəlikləri yerləşir. Meşəliklərin 40%-i Böyük, 3,5%-dən çoxu Kiçik Qafqaz, 25%-i Lənkəran zonasında yerləşir. Meşələrin yuxarı sərhədi 1800-2000 m-ə qədər yüksəlir, meşəliklərdə 400-ə qədər ağac və kol növləri mövcuddur. Meşə dendroflorasının 32%-ni fıstıq, 26%-ni vələs, 24%-ni palıd cinslərinə məxsus olan ağaclar təşkil edir. Naxçıvan MR-də meşəliklər 2600 m yüksəkliyə malik dağlıq zonada yayılmaqla 2500 ha ərazisi əhatə edir. Burada Şərq palıdı, çoxmeyvəli ardıc, gürcü ağcaqayını və hündür göyrüş daha üstünlük təşkil edir.

6. Subalp və alp ekosistemləri. Azərbaycan ərazisinin 1900-2500 m yüksəkliyində subalp, 2500-3100 m hündürlükdə isə alp ekosistemi yerləşir.

7. Subnival ekosistemi – ölkəmizin mamırlar və seyrək cırıtdan bitkilərlə təchiz olunmuş 3100-3600m yüksəklik ərazilərini əhatə edir.

8. Nival ekosistemi – ölkəmizin 3600-4466 m yüksəkliyə malik olan buzlaq ərazisini əhatə etməklə qlobal və regional ekoloji əhəmiyyət kəsb edir, iqlimyaradıcı funksiyanı yerinə yetirir. Bu ekosistem ölkəmizin su ehtiyatlarının müəyyən hissəsinin formalaşmasında iştirak edir.

9. Axmayan (axmaz) - lentik ekosistemləri – göllərin və gölməçələrin yerləşdiyi əraziləri əhatə edir. Ölkə ərazisindəki axmayan göllər, gölməçələr və

su-bataqlıq əraziləri bitkilərin növ müxtəlifliyinin qorunmasında xüsusi rol oynayır.

10. Araz su (lotik) ekosistemləri – çaylar və kanalları əhatə edir.

11. Estuarilər.

Karbohidrogen hasilatı və emalı, kimyəvi maddələrin istehsalı, maşınqayırma və digər sənaye sahələri inkişaf etməklə müxtəlif kənd təsərrüfatı, sənaye, şəhərsalma, istirahət və sanatoriya fəaliyyətləri üçün istifadə olunduğundan, o özündə təbii və antropogen amillərin təsirinə məruz qalan mürəkkəb geo-ekoloji sistemi birləşdirir. Azərbaycan özünün neft-qaz ehtiyatı hesabına dünyada sürətli iqtisadi inkişafa malik olan bir dövlət kimi tanınır. 1994-cü ildə ARDNŞ və dünyanın 11 aparıcı neft şirkətləri arasında imzalanmış beynəlxalq neft müqaviləsi (Əsrin Müqaviləsi) tezliklə reallığa çevrildi. Son onilliklər ərzində respublikada güclü neft sənayesi infrastrukturunu yarandı. Azərbaycan hazırda mühüm neft-qaz istehsalçısı olub, gün ərzində 30 milyon barel neft hasil edir. Bu, qlobal neft istehsalının 1%-ni, Avropanın ümumi neft tələbatının isə təxminən 5%-ni təşkil edir. Neft-qaz sənayesinin gələcək perspektivi quruda və Xəzərin Azərbaycan sektorunda neft yataqlarının işlənməsi ilə bağlıdır. Xəzərin Azərbaycan sektorundakı karbohidrogen ehtiyatı təxminən 4-10 milyard tona bərabərdir ki, bu da ölkənin yanacaq və enerji tələbatını ödəməklə yanaşı, ixrac potensialının yüksəlməsi üçün də geniş imkanlar yaradır, ölkəmiz eyni zamanda, Bakı-Tbilisi-Ceyhan və digər mühüm neft-qaz kəmərlərinin yerləşdiyi ərazidir. Karbohidrogen ehtiyatlarının intensiv işlənməsi, ənənəvi yanacağa tələbatın ildən-ilə artması və bununla əlaqədar olaraq atmosferdə istixana effekti yaradan qazların miqdarının çoxalması Azərbaycanda ciddi ekoloji problemlər yaratmışdır. Mütəxəssislərin hesablamalarına görə, neft-qaz sənayesinin gələcək inkişafına uyğun olaraq atmosfərə atılan karbohidrogenin miqdarı respublikada ümumi atmosfer tullantılarının 80-85%-ni təşkil edəcək. Proqnozlar göstərir ki, 1990-cı ilə nisbətən 2025-ci ildə yalnız karbohidrogen emissiyalarının miqdarı 1,8-2,0 dəfə artacaqdır. Çıxarılan neftin bir hissəsi Bakıda emal olunur, qalan hissəsi isə neft kəmərləri vasitəsilə nəql olunur. Quruda neft hasilatının 60%-i Abşeron yarımadasının payına düşür. Yarımadanın ərazisinin böyük hissəsi neft-qaz kəmərləri altındadır. Respublikanın sənaye potensialının 70%-i bu regionda cəmləşmişdir. Uzunmüddətli çirklənmənin nəticəsi olaraq burada ekosistem korlanmış, seyrək bitki və kolluqlardan ibarət olan düzənliklərə çevrilmişdir. Yarımadanın 25 min hektara yaxın ərazisi neftlə çirklənmiş və qətranlaşmış torpaqla örtülmüşdür. Abşeronda torpaqların çirklənməsi neftin nəqli və dağılması, qazma məhsulları və şlamlarının atılması, seysmik tədqiqatlar, sənaye və məişət tullantıları nəticəsində baş verir. Bəzi hallarda çirklənmənin dərəcəsi 20-30% və daha yüksək olur. Beynəlxalq və yerli təşkilatların qiymətləndirmələrindən alınan məlumatlar göstərir ki, Azərbaycanda təbii mühit müxtəlif mənbələrin daimi təzyiqi altındadır. Ərazi nöqtəyi-nəzərindən, ətraf mühitə mənfi təsirin əhatəsi qeyri-bərabər şəkildə bütün respublikaya yayılmışdır. Sahil zonasının 30%-i kompleks şəkildə çirklənib. Çayların ümumi uzunluğu 100 km. olan 50.6% çirklənmiş çaylar kimi səciyyələndirilir.

Respublikanın düzənlik zonalarının bütün gölləri dəyişkən istilik, bioloji və kimyəvi rejimlərə məruz qalır. Kür-Araz ovalığı və Abşeron yarımadasında yerləşən ümumilikdə 200 km² sahəni tutan göllərin ekoloji vəziyyəti kəskin dərəcədə pisləşmişdir.

Azərbaycanın ekoloji durumuna neqativ təsir göstərən amillərə əsasən dünyada və ölkəmizdə baş verən qlobal təbii fəlakətlər, böhranlar və iqtisadiyyat, kənd təsərrüfatının və sənayenin inkişafı nəticəsində yaranan antropogen təsirlər aiddir.

2007-ci ilin 22 yanvar tarixində Azərbaycan Respublikasının Prezidenti cənab İlham Əliyev Nazirlər Kabinetinin 2006-cı ilin sosial-iqtisadi yekunlarına və 2007-ci ildə qarşıda duran vəzifələrə həsr edilmiş iclasındakı çıxışında bildirdi: **«2006-cı ildə biz geniş ekoloji proqram qəbul etdik. Orada bütün vəzifələr öz əksini tapıb. Maliyyə mənbələri də mövcuddur. Sadəcə olaraq, qısa müddət ərzində ekoloji vəziyyətin yaxşılaşdırılması istiqamətində işlər görülməlidir, xüsusilə Bakıda və Abşeron yarımadasında, çünki ən ağır ekoloji vəziyyət məhz buradadır».**

Bununla bir daha təsdiq olunur ki, Abşeron yarımadasının ekoloji vəziyyətinin yaxşılaşdırılması və çirklənmənin qarşısının qısa müddətdə alınması şəxsən ölkəmizin Prezidenti İlham Əliyevin nəzarətindədir. Lakin onu da qeyd etməliyik ki, son iki ildə Abşeronda çirklənmənin qarşısının alınması sahəsində hələ ki ciddi nəticələr alınmayıb. Problemin həlli üçün vaxt itirmədən texnoloji araşdırmalar aparmaq lazımdır. Ətraf mühitin neft suları ilə çirklənməsinin qarşısının alınmasını bu suların səmərəli istifadəsində görürük. Bu suların istifadəsi iki istiqamətdə aparılmalıdır:

1. Neft sularının lazımi dərəcədə təmizlənərək yenidən neftli laylara və yaxud başqa bir sulu laya vurulması.

2. Neft sularının müasir texnoloji üsulla kompleks emal edilməsi.

Neft sularının lazımi dərəcədə təmizlənib yenidən neft laylarına vurulması məsələsinə hələ keçən əsrdə zamanın vacib bir tələbi kimi ən yüksək dövlət səviyyələrində baxılıb, bu barədə müxtəlif qərarlar da qəbul olunub, lakin bu məsələ bu günə kimi hələ də açıq qalır. Onun həyata keçirilməsi böyük investisiyalar tələb edir. Problemin həll olunmaması səbəblərindən biri kimi onu da göstərmək olar ki, mədənlərdə neft sularının ayrı-ayrılıqda yığılması üçün heç bir iş aparılmır. Nəticədə, emal üçün nəql edilə bilən suların tərkibi Məhsuldar Qatın Alt və Üst lay sularından tamamilə fərqlənir. Məhsuldar Qatın Alt və Üst lay suları prinsipial dərəcədə bir-birindən fərqlənən sulardır. Üst lay suları cod sulara, Alt lay suları isə qələvi sulara aiddirlər. Üst lay sularının ümumi duzluluğu 250-300q/l və bəzən daha artıq olduğu halda, Alt lay sularının duzluluğu cəmi 50-60q/l-dir. Əgər Üst lay sularında ilk növbədə onların tərkibində həll olmuş xörək duzu və bor birləşmələri maraq kəsb edirlərsə, Alt lay sularında soda, yod, brom, bor və s. daha böyük maraq doğurur. Alt lay sularında həll olmuş yodun və bromun miqdarı Üst lay sularına nisbətən daha çoxdur. O ki qaldı sodaya, o ancaq Alt lay sularında və cüzi miqdarda Məhsuldar qatın Fasilə lay sularında müşahidə olunur. Qarışıq sularda sodanın yox vəziyyətə düşməsi onunla izah olunur ki, Üst və Alt lay

suları qarışdığı zaman Alt lay sularında olan soda kimyəvi reaksiya nəticəsində parçalanır, CO₂ qazı ayrılır, və beləliklə də, sodanın miqdarı yox səviyyəsinə enir. Nəzərə alsaq ki, neftli sular on illərlə istifadəsiz qalaraq ətrafda olan çökəkliklərə axıdılır və ətraf mühitin çirklənməsilə birlikdə böyük iqtisadi itkilərə gətirib çıxarır, problemin həll olmasının vacibliyi və aktuallığı şübhə doğurmur. Problemin həlli dövlətimizə və yaxud hansısa bir firmaya, kompaniyaya və s. quruma böyük gəlirlər gətirməklə yanaşı, Abşeron yarımadasında ekoloji şəraitin xeyli yaxşılaşması ilə, eyni zamanda, yerli sakinlərin işlə təmin olunaraq respublikamız üçün ən vacib problemlərdən biri sayılan işsizliyin aradan qaldırılmasında da böyük rol oynayardı.

Sənayenin ən güclü təsirinə məruz qalan ərəzi Abşeron yarımadası sayılır. Abşeronda 200 ilə qədər müddət ərzində hökmranlıq edən neft sənayevi onun ekoloji durumuna çox böyük neqativ təsir göstərmişdir. Təəssüflə qeyd etməliyik ki, dünyanın heç bir ölkəsində və regionunda mövcud olmayan bəzi endemik, relik bitki növləri - Bakı dərəni və cuzqanı yalnız Abşeronda mövcuddur. Alovlu gərən, Xəzər səhləbi, itikənarlı süsən, qaya dovşanalması, tüküklü şıav, şişkin vələmir, şamdanvari öldürgən, Şamaxı tıs-tısı və qərənfil, parlaq kladoxeta, nazik yarpaq anoqramma, qışda çiçəkləyən şternbergiya, İran ilankölgəsi, alovlu gərən, adi nar, qafqaz quş səhləbi və s. bitki növləri nadir və nəsləkəsilməkdə olan növ statusu ilə «Azərbaycanın Qırmızı Kitabı»na düşmüşdür. Yarımadada həmçinin (çöl pişiyi, adi flaminqo, sultan toyuğu, girdəbaş yovşanlıq kərtənkələsi, fərat çapağanı, oleandr hafı, kəlləşəkili haf, aralıq dənizi tısbağası və s.) adı da həmin kitabın siyahısına daxil edilmişdir. Aparılan uzunmüddətli tədqiqatların nəticələri göstərmişdir ki, son 100 il ərzində ölkə ərzində ölkə ərəzində havanın orta temperaturu 0,5-0,6°C artıb. Atmosferdə CO₂-nin konsentrasiyasının 2 dəfədən çox artması nəticəsində XXI əsrin sonunda ölkədə aşağıdakı ekoloji problemlərin baş verəcəyi proqnozlaşdırılır (Socar 2010, «Təbiətlə harmoniyada» albomundan):

- orta illik temperatur 2°C, llik yağıntıların miqdarı 6-12%, o cümlədən qış yağıntıları 15-21%, yaz-payız yağıntıları 9-17% artacaq, yay yağıntıları isə 40% azalacaqdır;
- su resursları 5,7-7,7 km³ azalacaq, su çatışmazlığının bugünkü qiyməti (5 km³) getdikcə artaraq XXI əsrin ortalarında 9,5-11, 5 km³ olacaq;
- istilik resursları 700-1200°C artacaq;
- isti və mülayim qurşaqların sahəsi genişlənəcək, soyuq qurşağın sahəsi isə azalacaq, illik buxarlanma 35% (180-540 mm) artaraq isti dövrlərdə 120-470 mm, yayda isə 200-290 mm olacaq;
- rütubətli zonalar 100-200 m, bəzi ərəzilərdə 400-500 m yüksəkliklərlə irəliləyəcək, əksər ərəzilərdə bioiqlim potensialı regionlardan asılı olaraq 5-20% artacaq, Talışda 7% azalacaq, dağlıq və dağətəyi ərəzilərin bioiqlim potensialının artımı hiss olunan, qurubozqır və yarımşəhra ərəzilərdə isə çox cüzi olacaq;
- yarımşəhra və quru çöl iqlim zonası genişlənəcək, hüdudları 100-200m, bəzi yerlərdə 400 m. yüksəkliklərə qalxacaq.

Azərbaycanda səhralaşma prosesi sürətlənəcək. Müasir Kür-Araz

ovalığının, cənubi Abşeronun və Naxçıvanın arazsahili düzənlik ərazilərinin yarımşəhra sahələrinin əksər hissəsi səhra iqlim tipinə keçəcək. Müasir quru-çöl əraziləri aşağı və çox aşağı bioiqlim potensialına malik olan yarımşəhra kompleksinə çevriləcək. Yarımşəhra və səhra iqlim tipinin hakim olduğu ərazilərin ümumi sahəsi 30,5-43,5 km² olub ölkə ərazisinin 35-50%-ni təşkil edəcək;

BMT-nin iqlim dəyişmələri haqqında çərçivə konvensiyası üzrə Birinci Milli Hesabatında iqlim dəyişmələrinin biomüxtəlifliyə təsiri, əsasən aşağıdakı dinamika üzrə proqnozlaşdırılır:

- sərhədi Böyük və Kiçik Qafqazda 550-950 m. qalxacaq, Talışda isə əksinə 100-200 m enəcək. Meşələrin aşağı iqlim sərhədi 50-200 m yüksələcək.
- palıd meşələrinin sahəsi 3-3,5%, fıstıq meşələrinin sahəsi 15% azalacaq, vələs meşələrinin sahəsi 19% artacaq. Sərtyarpaqlı ağac cinslərinin (vələs, fıstıq, palıd, göyrüş və s.) ümumi sahəsi 17 min ha, yumşaqyarpaqlı (cökə, qovaq, qızılağac və s.) ağac cinslərinin ümumi sahəsi isə 4 min ha (20%), kol bitkilərinin sahəsi 13-14 min ha (70%) azalacaq. Ümumilikdə meşə sahələri 7,6 min ha azalacaq.
- Xəzərin Azərbaycan hissəsində yaşayan əsas sənaye balıqlarının çoxalma dövrlərinin dəyişməsinə rəğmən ciddi təhlükələr olmayacaq.

4.3. Abşeron yarımadasının ekologiyası

4.3.1. Ümumi anlayış. Geniş əraziyə malik olan Abşeron yarımadası Azərbaycan Respublikasının şərqində yerləşərək Qafqaz dağlarının cənub-şərq qurtaracağında 200 min hektara yaxın sahəni əhatə edir. O Xəzər dənizinin Qərb sahillərində ən böyük yarımada olub 60-70 km dənizin içərisinə doğru uzanmışdır, uzunluğu qərbdən şərqə doğru 65 km, eni qərb hissədə 35 km, mərkəzdə 25 km, şərqdə isə 12 km-dir. (Talıbov, 2004; Sultanzadə, 1997). Yarımada şimaldan, şərqdən və cənubdan Xəzər dənizi ilə həmsərhəddir. Qərbdən isə onu Qobustan yaylasından, Giləzi-Səngəçal boyu meridian istiqamətində şərti xətt ayırır. Zona özünün quru subtropik iqlimi, «gilavar» adlanan mülayim cənub və «xəzri» adlanan güclü şimal küləyi ilə fərqlənir. Bu küləklərin yaşı Qafqaz sıra dağlarının yaranma tarixinə bərabərdir. Bu dağlar isə Mezozoy erasında, təxminən 170 milyon il bundan əvvəl yaranmışdır. Abşeron yarımadası mülayim, isti yarımşəhra və isti yayı olan quru çöl iqlimi xarakterinə malikdir. Yarımada baş verən endogen (daxili) və ekzogen (xarici) dəyişmələrdə, xüsusilə relyefin formalaşmasında geoloji amillərlə yanaşı, iqlim amillərinin də böyük rolu olur. Yarımadanın seyrək bitki örtüyü əsasən yarımşəhraya məxsus olan bitkilərdən (yovşan, dəvətikanı, quzuqulağı) ibarətdir. Qış və payız mövsümlərində Abşeron sahilləri müxtəlif köçəri quşların məskənidir. Abşeron arxipelaqının sahilləri dəniz suitilərinin yatağı hesab olunur. Adanın şimal sahili öz istirahət zonası, bağları və üzümlükləri ilə məşhurdur. Abşeronda Qafqazın nadir bitkiləri – zəfəran, zeytun, əncir, üzüm yetişdirilir, tərəvəzçilik və südçülük təsərrüfatları fəaliyyət göstərir. Zəfəran bitkisi keçmiş SSRİ-də yeganə olaraq Abşeron yarımadasında – Bilgəhdə

yetişdirilirdi. Abşeron yarımadası həmçinin unikal arxeoloji abidələrin yerləşdiyi məkandır. Bu abidələrin tədqiqi bütövlükdə Azərbaycan tarixinin ayrı-ayrı dövrlərini əks etdirən elmi nəticələr əldə etmək üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Şimal-qərbdə Taman yarımadasından, cənub-şərqdə Abşeron yarımadasınadək 1300 km-dən artıq məsafədə uzanan, hündürlüyü bəzi yerlərdə 5000 m-dən artıq olan Qafqaz sıra dağları Abşeronun ekoloji mühitinə mühüm təsir göstərir. Belə ki, şimaldan gələn hava axınının qarşısını Böyük Qafqaz sıra dağları bir sədd kimi kəsərək get-gedə sıxlaşmaqda olan bu hava kütləsini özünə paralel istiqamətdə cənub-şərqə doğru yönəldir və Xəzərin şimal-qərb sərhədlərinə gətirib çıxarır. Sıx hava kütləsi heç bir maneəyə rast gəlmədən dənizin səthi ilə böyük sürətlə cənuba, Abşeron yarımadasına daxil olur və burada öz dağıdıcı fəaliyyətini törədir.

İl ərzində dağıdıcı qüvvəyə malik olan şiddətli küləklər əsasən qış və yaz fəsillərində, qismən də payızda baş verir. Belə hallarda dənizdə tufan yaranır, qum tozanağı, sənaye müəssisələrinin tullantıları bir-birinə qarışıb yarımadanın üzərini bürüyür. Beləliklə, külək eroziyası baş verir. Son illərdə daş və qum karxanalarının sürətlə artması da problemi artırır. Bu karxanalar təkcə əhalinin sağlamlığını deyil, həmçinin bir çox tarixi abidələrin də məhv olmasına səbəb olur. Lakin, qeyd etmək lazımdır ki, Abşeronun ekoloji mühitinə pozulmasına səbəb olan ən mühüm amil buradakı neft-qaz yataqlarıdır. Abşeron yarımadasının başlıca fərqləndirici xüsusiyyəti burada çoxlu sayda neft və qaz yataqlarının yerləşməsidir. Bu baxımdan dünyanın neft rayonları içərisində Abşeronun xüsusi yeri var. Məlum olduğu kimi, neft-qaz sənayesi ətraf mühiti çirkləndirən əsas mənbələrdəndir. Neft hasilatı, onun daşınması və emalı ətraf mühitin , atmosferin müxtəlif zərərli maddələrlə çirklənməsinə səbəb olur. Sovet hakimiyyəti illərində məlum səbəblərdən bu problemə az diqqət verilirdi. Nəticədə, təkcə Abşeron yarımadasında və onun akvatoriyasında minlərcə hektar əkinə yararlı torpaq sahələri, yüksək bioloji məhsuldarlığı, güclü müalicə əhəmiyyəti və istirahət imkanları olan sahil zonaları itirilmişdir.

Abşeron yarımadasında 200 ildən artıq bir müddətdə neft sənayesinin və onunla bağlı digər sənaye sahələrinin inkişafı on minlərlə hektar torpaq sahələrinin mazut, neft və neft məhsulları, eyni zamanda neft sənayesi müəssisələrinin tullantı suları ilə çirklənərək yararsız hala düşməsinə səbəb olmuşdur. Abşeronda neftlə çirklənmiş torpaqlar ərazinin 6200 ha-nı təşkil edir. Neftlə çirklənmiş təbəqənin dərinliyi bəzi yerlərdə 2,0-2,5 metrdən artıqdır. Torpağın tərkibində yağ-qatranlı maddələrin miqdarı 5-30%-dir (Azərbaycanın neft və qaz sənayesi, 1997; BEA-nın ətraf mühiti, 2001). Keçmiş Sovet İttifaqında əksər sənaye rayonları yalnız kənddən gətirilən xammal hesabına məhsul emal edirdi, bu isə həmin rayonlarda ümumi çirklənmə dərəcəsini bir neçə dəfə aşağı salırdı. Abşeronda isə əksinə, çirklənmə prosesi on dəfələrlə artıq olmuşdur. Bunun başlıca səbəbi kimi nəinki emal edilən məhsulun, eyni zamanda, onun xammalının da burada istehsal olunmasını göstərmək olar. Hələ keçən əsrin 80-ci illərində Abşeron yarımadasında xam neftin texnogen təzyiqi ildə - 80t/km² idi və bu göstərici üzrə o, keçmiş SSRİ-də 3-cü yeri tuturdu (Qlazovski, 1982). Hazırda, Abşeron yarımadasında 3,0 milyon nəfərə

yaxın insan yaşayır və ölkənin 80%-dən artıq sənaye potensialı burada cəmləşib ki, onun da ətraf mühitə mənfi təsiri durmadan artır. Abşeronda 80 böyük, 370 orta, 2000-dən artıq xırda sənaye müəssisəsi yerləşir. Bu qədər sənaye müəssisəsinin kiçik bir ərazidə yerləşməsi ekoloji gərginliyi artıran mühüm amillərdəndir. Abşeronda neftin sənaye üsulu ilə çıxarılması və neftin ilk emalı neft avadanlıqları istehsalı üzrə müəssisələrin yaradılmasını tələb edirdi. Abşeronda dünyanın ən iri istilik elektrik stansiyaları və neft mədənlərini zavodlarla birləşdirən dünyada birinci elektrik dəmir yolu işə salınmışdır. Çıxarılan neftin miqdarı haqqında məlumatların ardıcılığı 1821-ci ildən sonrakı dövrlərə aiddir. Abşeronda yataqların məhsuldar qatının (pliosen) qalınlığı 2000 m-ə qədər olub və üç hissədən ibarətdir, o cümlədən: üst, orta və alt qatlara bölünür. Uzunmüddətli neftçixarma ilə əlaqədar olaraq Abşeron zonasında sənayenin inkişaf strukturu neft sənayesinin tələblərinə cavab verəcək istiqamətdə inkişaf etmişdir. Regionun sənaye potensialı əsasən, iki böyük şəhərdə – Bakı və Sumqayıtda toplanmışdır. Bu səbəbdəndir ki, ekoloji şəraitin qiymətləndirilməsi nəticələrinə görə bütün Abşeron zonası mürəkkəb kəskin ekoloji problemlər kateqoriyasına daxildir (cədvəl 5). Bu gün Abşeron regionu yüksək bioloji və enerji tələbatı ilə səciyyələnir. Onun enerji istifadəsi təxminən 7024 meqa vata (MVt) –a bərabərdir ki, bu da ölkənin ümumi enerji istifadəsinin (14220 MVt) 49% -ni təşkil edir. Bunun nəticəsində, Abşeron sənaye rayonunda bio- və enerji istifadəsinin 1 kv. km-ə düşən sıxlığı 70-100 kVt/ km² normaya qarşı 3204 kVt/ km²-dən artıqdır (Xəlilova, 2006).

On illərlə Abşeronda ekosistemin komponentləri aşağıdakı ciddi antropogen təzyiqa məruz qalmışdır:

- atmosfer havası neftemalı və neftkimya sintezi zavodlarının, stasionar mənbələrin tullantıları və nəqliyyat tullantıları ilə;
- torpaqlar, neft və neft məhsulları, radionuklidlər və ağır metallarla;
- su hövzələri, sənaye və məişət tullantıları ilə;
- qrunt suları, neft karbohidrogenləri ilə çirklənmişlər.

Bunun nəticəsi olaraq, biz Abşeron yarımadasını ekosistemi korlanmış otluqlar, efemer bitkilər, məhv olmuş ağac və kolluqlar şəklində görürük. Neftlə çirklənmiş torpaqlar abiogen landşaftlara çevrilmişlər ki, bunların içərisində neftlə doymuş bitumlaşmış qıra da rast gəlmək olar. Neft və neft məhsulları ilə uzunmüddətli çirklənmə və onun ekoloji təsiri arid sistemlərin normadan artıq təzyiqa məruz qaldığını göstərir. Özünü tənzimləmə prosesi artıq çoxdandır ki, pozulmuş ekosistemin öz-özünə bərpa olunmasını təmin etmir. Bu ekoloji balansın pozulmasına və təbii mühitə təsirin daha da güclənməsinə gətirib çıxarmışdır. Bütünlükdə torpaq örtüyü texnogen dəyişmələrin təsiri altındadır. Abşeron yarımadası daxilində neft istehsalı sənayesi 20 min ha yaxın ərazidə yerləşir. Ərazinin çox hissəsi karbohidrogenlərlə çirklənmiş, bitumlaşmışdır. 1200 ha sahə lay suları altındadır. 6,2 min hektar sahə yalnız neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş, 1300 hektar sahə isə kimya sənayesi tullantılarının təsirindən yararsız hala düşmüşdür.

Abşeron sənaye rayonunun ekoloji vəziyyətinin ümumi göstəriciləri

Abşeron yarımadasının sahəsi	200000 ha
NQÇİ-nin sahəsi	Yarımadanın ümumi sahəsinin 1,4% -i
Şəhər və qəsəbələrin sahəsi (Bakı, Sumqayıt, 41 qəsəbə)	Yarımadanın ümumi sahəsinin 20%-i
Əhalinin sayı	2,8-3,0 mln. nəfər (ölkə əhalisinin 40%-dən çox)
Əhalinin sıxlığı	1200-1400 nəfər/km ²
Adambaşına düşən sahə	0,06 ha
1 nəfərin qidalanması üçün lazım olan optimal torpaq sahəsi (ət, meyvə, tərəvəz)	0,6 ha
Meşə örtüyü	Yarımadanın ümumi sahəsinin 3-4%-i
Adambaşına düşən meşə sahəsi	0,006-0,01 ha
Yarımadada yaşıllığın optimal sahəsi	27,0 min ha (ümumi sahənin 13-14%-i)
1 nəfərin infrastrukturuna lazım olan optimal sahə (yollar, aeroport, binalar və s.)	0,2 ha
Sənaye potensialı	Ölkə üzrə 70% -dən yuxarı
Atmosferə sənaye tullantılarının illik miqdarı, o cümlədən ölkə üzrə %-lə	624 min t , 70,5%-dən yuxarı
Yarımadanın hər 1km ² sahəsinə atılan tullantının illik miqdarı	285t (Yaponiya ilə müqayisədə 10 dəfə çox)
Adambaşına düşən tullantını illik miqdarı	0,22-0,30 t
Sənaye tullantılarının illik miqdarı, o cümlədən adambaşına	97 min t, o cümlədən adambaşına - 35kq
Xam neftin texnogen təzyiqinin illik orta modulu (2000-ci ildə neft hasilatı 14,0 mln.t olmuşdur)	5000t/km ² (orta hesabla bütün ölkə üzrə göstəricidən 60 dəfə çox)
Neftlə çirklənmiş torpaqların sahəsi	Yarımadanın ümumi sahəsinin 11% -i
Əsas hissəsi neft və mazutla çirklənmiş göllərin sahəsi	50-80km ² (2,5-4,0%)
Ekosistemin strukturu (dəyişmiş və təbii ekosistemlərin nisbəti)	80-85% dəyişmiş və yalnız 10-15% təbii, (80-85:10-15) 40:60 optimal normaya qarşı

Torpaqlarda çirklənmənin dərəcəsi 5-30% olub dərinliyi 2-3 metrə çatır. Torpaqların çirklənməsi yerüstü və qrunut sularının çirklənməsi ilə müşayiət olunur. Zığ, Böyük-Şor və digər göllər də daxil olmaqla, yarımadada 200-dən artıq təbii və süni sututarlar neft və neft məhsulları ilə çirklənmişdir. Ağır metallar da daxil olmaqla (Zn, Pb, Cd, Ni, Co və s.), bir çox kimyəvi birləşmələrin yüksək konsentrasiyası təbii mühit və canlı orqanizmlər üçün son dərəcə təhlükəlidir. Bu maddələr torpaq layında toplanaraq səth suları vasitəsilə qrunut sularına miqrasiya edirlər. Abşeron yarımadasında bəzi hallarda qrunut sularının çirklənməsinin dərinliyi 1,8 m-dən 6,9 m-ə çatır. Çirklənmə dərəcəsi normadan artıqdır.

Qrunt sularının çirkləndiriciləri içərisində yüksək miqrasiya qabiliyyətinə malik olan birləşmələr-fenollar, səthi-aktiv maddələr, xam neftin karbohidrogenləri və neft məhsulları daha təhlükəlidir. Qrunt sularının çirklənməsi sübut edir ki, Abşeron ərazisində neftçixarma müəssisələri ətrafındakı torpaqlarda çirkləndirici maddələr qrunt sularının səviyyəsinə qədər filtrasiya olunurlar. Bu onu göstərir ki, çirklənmə dərəcəsi torpağın buferlik xassələrindən o qədər yüksəkdir ki, karbohidrogen birləşmələri qrunt sularına nüfuz edir. Torpağın buferliyi çirkləndirici maddələrin torpağa və bitkilərə daxil olmasının qarşısını alır. Ekosistemin buferlik qabiliyyəti xırda dispersli mineral hissəciklər və üzvi maddələrlə müəyyən olunur. Torpaq qatı uzun müddət ərzində neft məhsulları və neft, kənd təsərrüfatı və digər sənayelərin tullantıları ilə çirklənməyə məruz qaldıqda bu şərait pozulur. Digər tərəfdən, ərazinin relyefinə uyğun olaraq, karbohidrogenlərlə çirklənmiş qrunt sularının Xəzərin sahil zolağında tullantı sularla qarışaraq sahil sularının çirklənməsi təhlükəsini yaradır. Çirkləndiricilərin qrunt suları ilə miqrasiyasının yaratdığı digər neqativ hal karbohidrogenlərin və onların parçalanma məhsullarının dərin qatlardakı suxurlar tərəfindən adsorbsiya olunmasıdır. Məlumdur ki, gil 40 l/m^3 həcmində, orta və xırda ölçülü qumlar isə 25 l/m^3 -ə qədər neft məhsulları adsorbsiya etmək qabiliyyətinə malikdir (Juze, 1986). Dərin laylarda karbohidrogen birləşmələrinin bioloji parçalanması üçün şərait olmadığından onlar uzun illər boyu süxurlarda toplanaraq gələcəkdə, hətta neftlə çirklənmiş torpaqlar təmizləndikdən sonra belə, qrunt suları ilə yuyularaq səthə çıxmaq təhlükəsini yaradırlar. Beləliklə, torpaq örtüyünün, xüsusilə qrunt sularının çirklənməsi, nəinki yerli, həm də regional baxımdan ciddi təhlükə yaradır. Buna görə də, xüsusilə qrunt suları ilə əlaqədar olaraq çirklənmənin qarşısının alınması siyasətinin aparılması vacibdir. Çünki, çirklənmiş yeraltı suların təmizlənməsi külli miqdarda maliyyə tələb etməsi ilə yanaşı, bəzi hallarda mümkün deyildir. Regionda ekoloji vəziyyətin əhəlinin sağlamlığına təsir etməsinə çoxsaylı işlər həsr olunub. Bu işlərdə sənaye və nəqliyyat tullantılarının qan-damar, neyroendokrinoloji və nəfəs sistemlərinə mənfi təsiri göstərilir. Ekoloji vəziyyətin qiymətləndirilməsinə əsasən Abşeron yarımadasında landşaftın pozulmasının aşağıdakı 4 halı müşahidə olunur (Talibov,

2004):

1. Qənaətbəxş-torpaq bitki örtüyü pozulmayıb; 2. Münaqişəli –torpaq örtüyü bir qədər (zəif) pozulub; 3. Böhranlı – torpaq örtüyü məhv olub, relyef dəyişib; 4. Qəzal (katastrofik) – landşaftın bütün elementləri dəyişib, bütün landşaft daxili əlaqələr pozulub. Regionun ümumi sahəsinin 82000 hektarı (40%) münaqişə, 54925 hektarı (28%) böhran, 15725 hektarı (7%) qəza və yalnız 13925 hektarı (6%) qənaətbəxş vəziyyətinə uyğun gəlir.

4.3.2. Abşeron yarımadasında torpaq örtüyünün geokoloji vəziyyəti

Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, ağır metallar da daxil olmaqla bir çox kimyəvi elementlərin yüksək konsentrasiyası texnogen landşaftlarda ekosistemin əsaslı dəyişikliyinə səbəb olur. Hazırkı dövrdə, belə hadisələrin təhlili bioloqların və geokimyəçilərin diqqət mərkəzindədir. Elmin canlı orqanizmlərlə geokimyəvi mühit arasında qarşılıqlı təsirini öyrənən xüsusi bir istiqaməti formalaşmışdır (Kovalski, 1974). Abşeron yarımadasının torpaqlarında bu sahədə aparılan elmi-tədqiqat işləri və son illərin ekoloji monitorinqləri təsdiq edir ki, yarımadaanın torpaq sahəsi anormal vəziyyətdədir. Burada bir çox anormal areallar mövcuddur ki, onların üst torpaq qatlarında ağır metallar və digər kanserogen maddələr geniş yayılmışdır. Tədqiqatların nəticələri göstərir ki, xüsusilə neft-qaz yataqları işlənən ərazilərdə torpaqların karbohidrogenlərlə çirklənmə dərəcəsi 10-30%-ə çataraq, bəzi hallarda 2,5 m dərinliyə qədər eyni səviyyədə qalır. Azərbaycan üçün torpaqda karbohidrogenlərin miqdarının yol verilə biləcək həddi 0,01% qəbul olunur. Abşeronda torpaqların çirklənməsi bu göstəricidən dəfələrlə yüksəkdir. Əsasən, poli-aromatik karbohidrogenlər, səthi aktiv maddələr və asfaltenlərlə çirklənmə halları müşahidə olunur. Analizlər neftlə çirklənmiş göllərin ətrafındakı sahələrdə naftalindən tutmuş piren, benzopiren, antrasen, xrizen və digər kanserogen poli-aromatik birləşmələr olduğunu təsdiq edir. Məlumdur ki, poli-aromatik karbohidrogenlərin mikroblar tərəfindən parçalanması çox çətin və uzunmüddətli bir prosesdir. Hətta uzun müddət fəaliyyəti dayandırılmış quyuların ətrafındakı sahələrdə də karbohidrogenlərlə ciddi çirklənmə halları qeydə alınmışdır. Çünki, neft quyularının fəaliyyətinin dayandırıldığına baxmayaraq, həmin sahələr dağılmış neft, qazma şlamları və digər işçi reagentlərlə çirklənməyə məruz qalırlar. Ağır metallar bir çox neftlərin tərkibinə daxil olur. Buna görə də neftlə çirklənmiş torpaqlarda ağır metalların olması danılmaz bir faktdır. Neftin əsas mikroelementləri və ağır metallar qətran və asfaltenlərin tərkibinə daxildir. Asfaltenlərdə yığılmış ağır metallar toksik təsirə malikdirlər. Ekoloji cəhətdən neftin mikroelementləri toksik və qeyri-toksik kimi iki qrupa bölünürlər (Pikovski, 1988). Qeyri-toksik və az toksik elementlərə Si, Fe, Al, Mn və P daxildir. V, Ni, Co, Pb, Cu, U, As, Hg, Mo və bir çox başqa mikroelementlərin yüksək konsentrasiyası biosenozlara toksik təsir göstərə bilər. Qətran və asfaltenlərin tərkibinə daxil olan toksik elementlər içərisində ən çox yayılanı V və Ni-dir, bu da ekoloji vəziyyətin qiymətləndirilməsi zamanı nəzərə alınmalıdır. Uran neftin qətran-asfalten fraksiyasında metal üzvi birləşmələr şəklində olur. Neftin tərkibində Hg-un miqdarı $4 \cdot 10^{-6}$ - $4 \cdot 10^{-5}$ % və daha çox ola bilər (Ozerova və b., 1974). Ətraf mühitdə ağır metallar biosferanın ən təhlükəli çirkləndiricilərindən sayılırlar. Hg, Pb, Cd və Cu kritik qrupa aid olan maddələr kimi ekoloji gərginliyin indikatorları sayılırlar. Ağır metallar bir çox orqanizmlərin inkişafını və bioloji aktivliyini zəiflədirlər.

Torpağın ağır metallarla çirklənməsinin təyini zamanı təbii fon səviyyəsi ilə müqayisədən istifadə olunur. Ekoloqlar və torpaqşünaslar belə hesab edirlər

ki, bütün torpaqlar üçün eyni bir yol verilə bilən qatılıq həddi (YVH) qəbul oluna bilməz (Dobrovolski, Qrişina, 1985). Adətən, fon səviyyəsi kimi metalların çirkləndiricilərin ətraf mühitə atıldığı ərazidən çox uzaq məsafədə yerləşən sahələrdəki miqdarı götürülür. Üst qatlarda metalların təbii miqdarı torpaq əmələ gətirən süxurların tərkibindən, iqlimdən, ərazinin relyefindən, bitki örtüyündən və başqa faktorlardan asılı olaraq, hətta eyni tipli torpaqlar üçün dəyişə bilər. Hal-hazırda, ağır metalların fon səviyyəsi kimi onların torpağın təbii tərkibindəki miqdarı ilə antropogen mənşəli miqdarının, yəni çirkləndiricilərin atıldığı mənbədən qlobal və ya regional şəkildə yayılması səbəbindən yaranan əlavə miqdarının, cəmi götürülür. Ağır metalların çirkləndirici mənbəyin bilavasitə yaxınlığındakı yüksək konsentrasiyası bu səviyyə ilə müqayisədə müəyyən olunur. Abşeronun neftlə çirklənmiş sahələrində bəzən ayrı-ayrı elementlərin miqdarı yarımada üçün qəbul olunmuş YVH-dən artıq olur. Aparılan tədqiqatların nəticələri göstərir ki, Abşeronun ekoloji-geokimyəvi şəraiti bütövlükdə yüksək dərəcədə gərgin və acınacaqlıdır. Vəziyyətdən çıxış yolu isə bu sahələrdə rekultivasiya işlərinin aparılması ilə birlikdə ətraf mühiti çirkləndirən müəssisələrdə texnoloji mədəniyyətin yaxşılaşdırılmasında və təmizləyici qurğuların işləmə effektivliyinin artırılmasındadır. Aparılan elmi-tədqiqat və ekoloji-monitorinq işlərini nəzərə alaraq qeyd etmək olar ki, Abşeron yarımadasının ərazisində çoxsaylı göllərin və sututarların, xüsusilə onların dib çöküntülərinin, ekoloji-geokimyəvi vəziyyətini qənaətbəxş hesab etmək olmaz. Bir qisim göl və gölməçələrdə aparılan tədqiqatlar əsasında müəyyən edilmişdir ki, Abşeron landşaftının xarakterik cəhətlərindən biri də burada çoxsaylı duzlu göllərin və şoran ərazilərin olmasıdır. Müşahidələr və araşdırmalar göstərir ki, əvvəllər təbii göllərin əsas qida mənbələrini atmosfer yağıntıları və qrunt suları təşkil edirdisə, hazırda bir sıra göllər məişət-fekal, neftlə birlikdə çıxarılan sular, sənaye müəssisələrinin çirkab suları və s. ilə qidalanırlar. Bu göllərin əksəriyyətinin birbaşa və yaxud dolayı yolla Xəzər dənizi ilə əlaqəsi olduğundan, onların dənizin çirklənməsində də böyük rolu vardır.

İl ərzində belə göllərə daxil olan çirkab sularının həcmi əldə olunan məlumatlara əsasən yüz milyon kubmetrlərlədir. Məsələn, Böyük-Şor gölüne il ərzində 9 mln.m³, Qırmızı gölə 7 mln.m³, Bülbülə gölüne 9,1 mln.m³, Hacı Həsən gölüne 9 mln.m³, Mirzəladi gölüne 1,3 mln.m³, Qızıl Nohur gölüne 1,1 mln.m³, Masazır gölüne 3,1 mln.m³, Zığ gölüne 1,99 mln.m³ çirkab suları tökülür. Beləliklə, təkcə 7 gölə il ərzində nəql edilən tullantı suların həcmi 41,59 mln.m³ təşkil edir. Nəzərə alsaq ki, Abşeronda göllərin və digər sututarların ümumi sayı 200-dən çoxdur, deməli tullantı suları daha çoxdur. Bu səbəbdən problemin həlli, yəni bu sututarların təmizlənməsi və yaxud bir hissəsinin qurudulması, həqiqətən də dövlətimiz üçün vacibdir və onun həlli üçün dövlət tərəfindən xüsusi proqramın hazırlanıb təsdiq edilməsi zamanın ən mühüm problemlərindən biri sayılmalıdır.

Abşeronda göllər əsasən **iki tipə** bölünürlər: **təbii və süni göllər**. Təbii göllərin əsas xüsusiyyəti ondadır ki, onlar həm axar tullantı və atmosfer yağıntıları, həm də təbii yolla qrunt suları ilə qidalanırlar. Məsələn, Qanlıgöl

qurudulduqdan sonra qısa müddət ərzində atmosfer çöküntüləri və axar sularla qidalanaraq yenidən bərpa olundu. Bu və ya digər gölün qurudulması üçün, ilk növbədə, gölə gələn axar suların qarşısı tam alınmalıdır. Bundan əlavə, mütləq gölün ətrafında xüsusi drenaj sistemi yaradılmalıdır ki, ətraf sahələrdən atmosfer yağıntılarının və qrunut sularının gölə axılmasının qarşısı alınsın. Onu da qeyd etməliyik ki, göllərin qurudulması, yəni orada müasir səviyyədə rekultivasiya işləri mümkün qədər qısa müddətdə aparılmalıdır. Çünki, göllərin dib çöküntülərində yığılıb qalan çirkab zəhərləyici maddələr, o cümlədən də ağır metallar və s. kanserogen radioaktiv maddələrin tutumu suların tutumundakı miqdara nisbətə çox-çox artıqdır. Sulardan azad olarsa, göllərin dib çöküntüləri küləklərlə yayılaraq böyük sahələrin çirklənməsinə səbəb olar. Bu isə son dərəcə təhlükəli bir haldır. Abşeron göllərinin və torpaq sahələrinin geokimyəvi vəziyyətinə və ümumiyyətlə, çirkləndiricilərlə zənginliyinə gəldikdə, aparılan araşdırmalar göstərir ki, sututarlarda və onların dib çöküntülərində rast gəlinən kanserogen çirkləndiricilərin tutumları göl ətrafı torpaq sahələri ilə müqayisədə qat-qat artıqdır və onlar öz müxtəlifliyi ilə də fərqlənirlər. Axar texnogen sularla birlikdə küləkli günlərdə ətrafdan qalxaraq suya qarışan tozanaqlar da göllərin əlavə çirkləndiricilərlə qidalanmasına səbəb olur. Abşeronda su hövzələrinin ümumi sahəsi min hektarlarla ölçülür. Əgər suvarılan və sürüşməyə məruz qalan sahələri, çox saylı magistral və evlərarası paylayıcı su kəmərlərini, kanalizasiyaları, neft-qaz ötürücü xətləri, heyvandarlıq fermaları, metropoliten xətləri və tikinti materialları karxanalarının tullantılarını, gündən-günə artan istixanaları və s. obyektləri də nəzərə alsaq görərik ki, həqiqətən Abşeronun ekoloji vəziyyəti çox acınacaqlıdır və qısa müddətdə dövlət səviyyəsində müxtəlif tədbirlər görülməzsə burada çox fəsadlar baş verə bilər. Abşeron yarımadasının ekoloji vəziyyəti bütövlükdə gərgin kimi qiymətləndirilir. Yarımada təkə Nardaran-Bilgə ovalığı və Zığ rayonu orta gərgin kimi qiymətləndirilir. Yarımadanın qalan hissəsi isə son dərəcə gərgin, çox gərgin və gərgin kimi qiymətləndirilir.

4.3.3. Abşeron gölləri və onların ekoloji vəziyyəti

Abşeronda sututurlar təbii və texnogen təbiətli olub dəniz səviyyəsindən 20 m-dən 120 m-ə qədər yüksəklikdə yerləşirlər. Abşeronun təbii gölləri arasında sahəsinin iriliyi, suyun dərinliyi və ümumi tutumu ilə altı göl xüsusilə seçilir. Bunlar - **Böyük-Şor, Masazır, Binəqədi, Kürdəxanı, Hacı-Həsən və Qırmızı göllərdir.** (cədvəl 6)

Abşeron yarımadasında yerləşən 150-yə yaxın əsas göllərin ümumi sahəsi 50 km²-dən artıqdır. Keçən əsrin 50-ci illərinə kimi göllər əsasən yeraltı və atmosfer suları ilə qidalanırdılar. Payız-qış aylarında göllərin səviyyəsi maksimal səviyyəyə qalxır, yaz-yay aylarında isə minimal səviyyəyə düşürdü. Bəzi xırda göllər quruyaraq gölməçələrə, şoranlıqlara çevrilirdi.

Keçən əsrin 50-ci illərindən başlayaraq Abşeronda neftçixarma, neftemalı sənayesinin və kimya sənayesi sahələrinin inkişafı ilə bağlı olaraq çirkab texnogen tullantı sularının miqdarı artmağa başladı və bu da Abşeronda olan

sututarların sayının xeyli artmasına səbəb oldu. Əvvəllər Abşeron gölləri öz təbiətinə görə nadir sayılırdı. Onların təbii duz və müalicəvi əhəmiyyətli gilli palçıq mənbəyi kimi istifadə olunması haqqında məlumatlar XVII-XVIII əsrlərə aiddir. O vaxtlar burada xörək duzunun hasilatı ildə 10 min tondan artıq idi. Abşeron göllərinin arasında ən çox duz ehtiyatına Masazır gölü, Fatma göllər qrupu və Qobu göllər qrupu aiddir. Göllərin əksəriyyəti əhəmiyyətli dərəcədə yod və bromla zəngindir. Məhz bu səbəbdən də, hələ keçən əsrin 20-ci illərində keçmiş Sovetlər İttifaqında ilk dəfə Ramana gölünün bazası əsasında Yod zavodu tikilmişdir. Bu zavod əsrin sonuna kimi fəaliyyətdə olub, sonra ləğv edildi. Son 40-50 il ərzində Abşeron göllərinin əksəriyyəti texnogen tullantı sularla çirklənərək, bir təbii göl kimi öz mahiyyətini itirmiş və çirkab tullantı sututarlara çevrilmişlər. Göllərin əmələ gəlməsində və onların mineralaşmasında təbii faktorlarla yanaşı antropogen amillərin də böyük rolu var. Bunu tədqiq olunan göllərə tullantı sularının axılması təsdiq edir. Göl sularının kimyəvi fon tərkibinin və onların çirklənmə səviyyəsinin öyrənilməsi məqsədilə bəzi göllərdən götürülmüş su nümunələrində analizlər aparılmışdır. Tədqiqatlar nəticəsində Abşeronun əsas göllərinin bir neçəsinin fon tərkibi və çirklənmə səviyyəsi haqqında məlumat hesabatın 2-ci hissəsində verilmişdir.

Cədvəl 6

Abşeron yarımadasının ən iri göllərinin əsas morfometrik göstəriciləri

Göllərin adı	Dəniz səviyyəsinə nisbətən yüksəkliyi, ± m	Gölün sahəsi, km ²	Maksimum dərinliyi, m	Gölün həcmi, mln.m ³
1. Böyük-Şor	+ 12,0	10,0	2,5	12,5
2. Masazır	+ 7,9	11,0	1,7	7,0
3. Binəqədi	+ 12,1	4,0	1,7	2,0
4. Kürdəxanı	+3,0	3,3	-	3,0
5. Hacı Həsən	+13,7	1,6	3,2	3,5
6. Qırmızı göl	- 15,0	2,0	2,5	2,0

4.3.4. Abşeron yarımadasında radioekoloji vəziyyət

Zəif radioaktivliyə malik çöküntü süxurlarından ibarət olan Abşeron yarımadasında təbii fon 6 mkR/s ətrafında olub, yarımadanın şimal sahillərində 3 mkR/s-a qədər azalır, tərkibində balıq, sümük və bitki izləri şəklində üzvi qalıq olan qum şistləri və gildən təşkil olunmuş yarıq (maykop) seriyalı süxurlarda isə 25 mkR/s-a qədər yüksəlir (cədvəl 7). Bu layların əmələ gəlməsi zamanı çöküntü yığılan hövzədə radioaktiv elementlərin çökərək, süxurlarda toplanmasını səbəbindən olmuşdur. Qamma-şüalanma asfalt örtüyü və müxtəlif qurğularla ekranlaşdığı üçün ətraf rayonlara nisbətən yaşayış məntəqələrində radiasiya fonu bir qədər aşağıdır. Cədvəldən görüldüyü kimi,

Abşeron yarımadasının bütün yaşayış məntəqələrində radiasiya fonunun göstəricisi 3-5 mkR/s arasında dəyişir. Abşeron yarımadasının şimal sahillərində yerləşən bəzi sənaye obyektlərində aparılan tədqiqatlar göstərir ki, ərazinin yüksək əlverişli radiasiya şəraitinə baxmayaraq, bu sahələrdə də yüksək radioaktivliyə malik olan texnogen çirklənmələr qeydə alınmışdır. Çirklənmiş sahələrdə işləyən insanların sağlamlığı üçün bu çox təhlükəlidir. Azərbaycanda bu sahədə hələ normativ sənəd qəbul olunmadığından, başqa dövlətlərdə qəbul olunmuş normativlərə əsasən radioaktiv çirklənmənin yol verilə biləcək radiasiya həddi 30-35 mkR/s hesab olunur ki, bu həddin aşması insan orqanizmində ciddi dəyişikliklərə səbəb olur. Tədqiqatlar nəticəsində bir çox yerlərdə radionuklidlərlə çirklənmə halları müəyyən edilmişdir ki, belə sahələrdə radiasiya fonu yol verilə biləcək normadan dəfələrlə artıq olur. Bu əsasən, neftçixarma sənayesinin böyük həcmdə tullantıları (şlamlar, lay suları, neft və neft məhsulları kəmərləri, çökdürücülər, eyni zamanda köhnəlmiş neft avadanlıqları) yığılan ərazilərində müşahidə olunur. Qamma-spektrometrik analizin nəticələri göstərir ki, mühit əsasən radiumun radioizotopu ilə çirklənir. Radium həmişə yer süxurlarında mövcud olan təbii radioaktiv elementdir. Lakin, neft yataqlarında onun insan sağlamlığı üçün təhlükəli olan anormal yüksək konsentrasiyası müşahidə olunur. Məlumdur ki, neftin çıxarılması zamanı lay suları ayrılır ki, radiumun kompleks birləşmələri həmin su ilə birlikdə yer səthinə çıxarılır.

Cədvəl 7

Abşeron yarımadasının bəzi yaşayış məntəqələrində radioaktiv fonun göstəriciləri

Yaşayış məntəqəsi	Radioaktivliyin səviyyəsi, mkR/s
1. Zabrat I	3,5 – 4,0
2. Zabrat II	3,5 – 4,0
3. Maştağa	3,5
4. Buzovna	4 – 5
5. Mərdəkan	4 – 5
6. Nardaran	4 – 4,5
7. Bilgə	4 – 5
8. Digah	5 – 5,5
9. Zığ	4,5
10. Hövsan	4,5 – 5
11. Suraxanı	3,5 – 4,5
12. Atəşgah	3,5 – 4
13. Əmircan	3 – 4
14. Bülbülə	3 – 4
15. Saray	4,5 – 5

Neft yataqlarının suları öz kimyəvi tərkibinə görə digər sulardan kəskin surətdə fərqlənir. Müəyyən edilmişdir ki, yüksək minerallaşmış xlorid-natrium-kalsiumlu sular süxurdan çıxarılmış radium və onun izotopları ilə

zəngindir ki, buna suyun dağ süxurları və neftin özü ilə intensiv əlaqə də səbəb olur. Belə sulara radiumun qatılığı $n \cdot 10^{-11}$ - $n \cdot 10^{-9}$ q/l-ə çatır. Bu, radiumun okean sularındakı qatılığı ilə müqayisədə artıqdır. Qeyd etmək lazımdır ki, bu hal yalnız yüksək minerallaşmış sulfatsız sular üçün səciyyəvidir. Hidrokarbonatlı və yalnız xlorid-natriumlu sulara radiumun konsentrasiyası $n \cdot 10^{-12}$ q/l-dən yüksək olmur. Ümumiyyətlə, radiumun neft yataqlarının lay sularında paylanması mürəkkəb xarakter daşıyır. Beləliklə, neftçixarma sahələri ərazisinin çirklənməsi lay sularının kimyəvi tərkibi ilə müəyyən olunur. Üst məhsuldar qatın neft yataqları işlənən zaman radiumla çirklənməyə rast gəlinir, alt məhsuldar qat işlənən zaman radiumla çirklənmə ehtimalı azdır. Yod zavodları da ətraf mühiti çirkləndirən müəssisələrdəndir. Bu zavodlarda emal olunan yod-bromlu sular radiumun yüksək qatılığı ilə fərqlənirlər. Çünki, məhz neft yataqlarının məhsuldar qatının üst hissəsinin cod suları yod və bromla zəngindir. Yodun tutulması üçün sular aktivləşmiş kömür təbəqəsindən süzülür. Bu zaman yodla birlikdə radioaktiv elementlər də adsorbsiya olunur. Sonrakı prosədə adsorbsiya olunmuş yod çıxarılır, uran və radium isə kömürlə birlikdə açıq havaya atılır. Radioaktiv elementlər atmosfer çöküntüləri ilə yuyularaq zavodlardan uzaq məsafələrə yayılır və ətraf mühiti çirkləndirirlər. Abşeron yarımadasının cənub-şərqində yerləşən çirkab su axıdılan kanallarda radioaktivlik üzrə ölçmələr göstərir ki, Abşeron magistral kanalı da daxil olmaqla, bir neçə kanal radiumla çirklənməyib. Lakin, «Suraxanineft» NQÇİ-si ərazisində və Hövsan qəsəbəsindən qərbdəki kanallarda radiumla çirklənmiş turş (pH=5.0) sarı-yaşıl rəngli sulara nisbətən yüksək (10-12 və 20 mkR/s) radioaktivlik qeydə alınmışdır. Bu kanalların dib çöküntülərində radioaktivlik 90 mkR/s-a çatır.

Yuxarıda qeyd olunanları nəzərə alaraq demək olar ki, Abşeron yarımadası təbii radiasiya fonunun texnogen dəyişməsinin tipik nümunəsidir, başqa sözlə, insan fəaliyyəti nəticəsində təbii radiasiya fonu daim yüksəlir (cədvəl 8). Tərkibinə görə təbii və süni radionuklidlər arasında kəskin fərq mövcuddur. Buna görə də qamma fonun öyrənilməsi zamanı izotop tərkibli radionuklidləri təyin etmək üçün qamma-spektrometrik ölçmələr də aparılmalıdır. Tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, neftçixarma müəssisələrinin ərazisi uran-radium və torium sırasından olan təbii radionuklidlərlə çirklənir. Kalium və fosfor gübrələrinin yığıldığı ərazilərdə də radioaktiv çirklənmə müşahidə olunur.

Cədvəl 8

Abşeron yarımadasının texnogen anomaliyalarının radioizotop tərkibi

Obyekt	Cs ¹³⁷	U ²³⁸	As ²²⁸ (MsTh II)	Ra ²²⁸ (MsTh I)	Ra ²²⁶	Rn ²²²	Rn ²²⁰ (Th)	Bi ²¹⁴ (RaC)	Te ²⁰⁸	K ⁴⁰
Bibiheybət	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Qum adası	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Suraxanı q.	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Yod zavodu	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Hövsan q.	-	+	-	-	+	+	-	+	+	-
Zirə q.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
İzotop i/b	+	+	-	-	+	+	-	+	-	-

Neft kəmərlərində və ya qazma zamanı baş verən qəzalar radionuklidlərlə əlaqədar problemi daha da dərinləşdirirlər. Ekoloji vəziyyətin kəskinləşməsinə radionuklidlərin səthə miqrasiyasından əmələ gələn tektonik pozulmalar, palçıq vulkanları, tərkibində radioelementlərin böyük miqdarı olan süxurların geniş sahələri səbəb olur. Xüsusilə tikinti materialı kimi istifadə edildikdə, bu süxurlar əhalinin sağlamlığı üçün böyük təhlükə yaradır. Zəbt olunmuş rayonların əhalisinin digər rayonlarda, xüsusilə böyük bir hissəsinin Abşeronda, məskunlaşması Azərbaycanda sosial vəziyyətin pisləşməsinə səbəb olmuşdur. Radiasiya fonu haqqında məlumatın olmaması üzündən qaçqın düşərgələri çox zaman yüksək riskli zonalarda yerləşmişdir. Bütün anormal nöqtələrin pasportlaşdırılması, hər sahədə radioaktiv şüalanmanın səviyyəsinin qiymətləndirilməsi, radionuklidlərin izotop tərkibinin müəyyən edilməsi, daha təhlükəli zonaların ayrı-ayrılıq hasara alınması radioaktiv çirklənmənin aradan qaldırılması tədbirlərindəndir. Bundan əlavə, çirklənmiş yerlərdə radiometrik nəzarət aparılmalıdır.

Çirklənmiş neft sahələri mütləq təmizlənməlidir. Suyun təbii radioizotoplardan təmizlənməsi üçün quyuların ağzında xüsusi seolit və ya sulfat filtrlər yerləşdirilməlidir. Radioaktiv çirklənmənin mənbəyi sayılan atılmış borular, işlənmiş avadanlıqlar və əşyalar yığılaraq ayrılmış xüsusi yerlərdə basdırılmalıdır. Yod zavodlarında aktiv kömür qələvi bikarbonat məhlulları ilə deaktivasiya olunmalı, yəni zərərsizləşdirilməlidir. Ətraf mühitin radioaktiv çirklənmədən qorunması tədbirlərindən biri də təbii radioaktivlik xəritəsinin məlumatları əsasında radiasiya şəraitinin monitorinqidir. Monitorinq izotoplarla çirklənmiş hər bir sahədə dozimetrik nəzarət xidmətinin yaradılmasını nəzərdə tutur. Xüsusi qeyd etmək lazımdır ki, uzun illər ərzində yarımadada bir sıra kimya və neft kimyası müəssisələrinin fəaliyyəti və neft yataqlarının istismarı nəticəsində torpaqlarda radionuklidlərin toplanması elə bir səviyyəyə çatıb ki, bu torpaqlar yalnız və yalnız yığışdırılıb, xüsusi poliqonlarda basdırılmalıdır. Radionuklidlərlə çirklənmiş ərazilər təmizləndikdə radioaktiv tullantılar basdırılmalı, sonradan həmin torpaqlar zərərsizləşdirilərək rekultivasiya olunmalıdır.

4.3.5. Abşeron yarımadasının arxeoloji abidələrinin durumu

Abşeronun arxeoloji abidələri keçən əsrin 40-cı illərindən sonra elmi cəhətdən tədqiq olunmağa başlanmışdır. Abidələrin çoxu əsasən yarımadaının şərq hissəsində yerləşir. İ. Cəfərzadə tərəfindən aparılan tədqiqatlar nəticəsində Abşeron mayakı ətrafında mühüm tarixi əhəmiyyəti olan abidələr üzə çıxarılmışdır. Burada b.e.ə VI əsrə aid olan bir sıra maddi mədəniyyət nümunələri, qəbir abidələri, skif tayfalarına aid olan silah nümunələri aşkar olunmuşdur. Keçən əsrin 60-70-ci illərindən sonra arxeoloq Q. Aslanov

tərəfindən aparılan tədqiqatlar, bütöv arxeoloji abidələr kompleksinin açılmasına səbəb oldu. Bu tədqiqatların nəticəsidir ki, e.ə. III-II minilliyə aid olan bir sıra maddi mədəniyyət nümunələri aşkar olunub. Bu abidələr əsasən Mərdəkan, Türkan və Zirə ərazisində aşkar olunmuşdur.

1985-ci ildən sonra arxeoloq alim İ. Əliyev tərəfindən aparılan tədqiqatlar nəticəsində Türkan, Hövsan, Dübəndi-Qışlaq, Qala, Suraxanı, Novxanı və Balaxanı ərazilərində dəyərli arxeoloji abidələr üzə çıxarılmışdır. Son 20 ildə bu ərazilərdə arxeoloji abidələrin 4 lokal zonası müəyyən edilmişdir. Bunlar aşağıdakılardır:

1. Mərdəkan zonası: Ağdaş düzü-Bəndüstü;
2. Dübəndi zonası: Dübəndi-Xaşaxuna, Kələzağ;
3. Türkan zonası: Türkan yaşayış məskəni, Türkan kurqanları, Türkan-Hövsan abidələri;
4. Zirə zonası: Gürqan kurqanları və daş qəbir qutuları.

Abşeronun cənub və cənub-qərb hissələrində, xüsusilə Binəqədi, Sabunçu, Balaxanı və Novxanı ərazilərində bir sıra mədəni arxeoloji təbəqələr aşkar olunmuşdur. Lakin, bu ərazilərdə yaşayış məskənlərinin, neft mədənlərinin sıxlığı, o cümlədən, torpaqların neft tullantıları ilə çirklənməsi, həmçinin, vəsait çatışmamazlığı bu ərazilərdə geniş tədqiqatlar aparmağa imkan vermir. Aparılan tədqiqatlar kəşfiyyət xarakterlidir. Buna baxmayaraq, bu tədqiqatların özü də Abşeron ərazisində yuxarı paleolitdən başlayaraq orta əsrlər dövrünə qədər ardıcıl arxeoloji mədəni təbəqələrin mövcudluğunu sübut edir. Yeni Suraxanı qəsəbəsinin cənubunda üzə çıxarılan yuxarı paleolit dövrünə aid abidə e.ə. XVIII-XVI minilliyə aid edilir. Dübəndi qayaüstü abidələr e.ə. VII-V əsrlərə aiddir. Ən maraqlı abidələr Abşeronun təbii coğrafi baxımdan unikal hissəsi sayılan Kələzağ ərazisindədir. 15 hektar ərazini əhatə edən bu zonada tarixi abidələr e.ə. IV minillikdən başlayaraq XVIII əsrə qədər bütöv bir dövrü ardıcıl şəkildə izləməyə imkan verir. Burada qədim yaşayış məskənləri, yeraltı mağaralar, tunc dövrünə aid memarlıq abidələri aşkar olunmuşdur. Dübəndi abidələri əsasən 6-25 diametrlilik kurqan tipli abidələrdir. Bu kurqanlarda daş üzərində şəkillər və işarələr olan müxtəlif nümunələr aşkar edilmişdir və e.ə. III-II minilliklərə aid edilir.

Abşeron ərazisində üzə çıxarılan abidələr müxtəlif xarakterli olmaqla yanaşı, müxtəlif dövrlərə aiddir. Bəzi yerlərdə bu abidələr ardıcılığı qorumağa imkan verir, bəzilərinə ardıcılığı pozur. Bu isə onu göstərir ki, Abşeron ərazisində ciddi arxeoloji tədqiqatlara ehtiyac var. Gələcək arxeoloji tədqiqatlar yeni abidələri aşkar etməklə bu ardıcılığı bərpa edə bilər. Lakin, yeni arxeoloji tədqiqatların aparılması çox böyük sual altındadır. Bu, xüsusilə ərazilərin çox sürətlə mənimsənilməsi və torpaqların zəbt olunması ilə əlaqədardır. Son illərdə torpaqların belə sürətlə zəbt olunması onlarla arxeoloji abidənin məhv olmasına səbəb olmuşdur. Aparılan torpaq işləri zamanı tarixi və mədəniyyət abidələrinin qorunması haqqında qanuna riayət olunmur. İstər xüsusiləşmiş torpaqlarda aparılan işlər zamanı, istərsə də daş və qum karxanalarının işlənməsi zamanı üzə çıxan arxeoloji mədəniyyət nümunələri barədə müvafiq dövlət strukturlarına heç bir məlumat verilmir. Elmi təşkilatlar bu məsələləri nəzarətdə

saxlamaq və iri miqyaslı tədqiqatlar aparmaq üçün maddi bazaya malik deyillər. Belə bir vəziyyət yaranıb ki, arxeoloji abidələr haqqında məlumatlar onlar qismən və yaxud tamamilə məhv edildikdən sonra meydana çıxır. Yalnız Abşeron üçün xarakterik olan bir çox qaya rəsmləri məhv olur. Xəzər sahili boyu ərazilərdən əldə edilmiş bir sıra maddi mədəniyyət nümunələrinə başqa heç yerdə təsadüf olunmur. Burada tapılan antropomorf heykəllər e.ə. III minilliklərdə Abşeronda yalnız bu əraziyə aid olan xüsusi mədəniyyətin olduğunu sübut edir. Daha sonrakı hallarda isə Abşeron ərazisindəki mədəniyyət nümunələri bu ərazilərdə Orta Asiya, Şimali Qafqaz və Misir mədəniyyətinin elementləri ilə qovuşur.

Qeyd etmək lazımdır ki, Abşeronda antik mədəniyyət nümunələri hələlik kiçik fraqmentlər şəklində yalnız sahilyanı zolaqda və sualtı arxeoloji tədqiqatlar zamanı dənizin bir neçə metr dərinliyində tapılmışdır. Bu isə Xəzər dənizinin antik dövrdə qalxması ilə xarakterizə olunur. Bu gün Azərbaycan arxeologiya elmində itmiş Gürqan şəhərinin məhz dənizin içində olmasını sübut edən mühüm fikirlər mövcuddur. Bütün bunları araşdırmaq üçün geniş tədqiqatlara ehtiyac var. Bu gün Azərbaycanın tarixi arxeoloji abidələrini qorumaq və yeni tədqiqatlar həyata keçirmək üçün ciddi işlər aparılmalıdır.

4.3.6. Abşeron yarımadasının su hövzələrinin (su obyektlərinin) ekoloji xüsusiyyətləri

Abşeron yarımadasında geoloji mühitə sonrakı təsir baxımından texnosferin bütün elementlərinin **başlıca və birləşdirici xüsusiyyəti** onların hamısının yaşaması və inkişafının sudan istifadəsi ilə bağlı olmasıdır. Ərazidə olan əhalinin, kənd təsərrüfatının və sənaye sahələrinin suya tələbatını təmin etmək üçün hal-hazırda yarımadağa xaricdən 30 m³/s su daxil olur. Arid iqlimə, mürəkkəb litoloji tərkibə və olduqca çətin filtrasiya xüsusiyyətlərinə malik çöküntülərdən təşkil olunmuş əraziyə kənardan belə miqdarda suyun daxil olması əlbəttə ki, geoloji mühitə təsir etməyə bilməz.

Ərazinin ikinci vacib xüsusiyyəti, qərbdən şərqə doğru 70 km-dən artıq məsafədə, 5 m³/s su sərfinə malik olan Abşeron Magistral Kanalının yarımadağa keçməsidir. Kanal özünün texniki vəziyyətinə görə yeraltı suların qidalanma mənbəyinə çevrilib. Neftli laylara vurmaq üçün su ehtiyatı kimi istifadə olunan saysız-hesabsız gölməçələr yerləşən 150 km²-dən artıq neft sənayesi ərazisinin mövcudluğu texnosferin **üçüncü əsas xüsusiyyətidir. Dördüncü xüsusiyyət** şəhərsalmanın intensiv inkişafından, sənaye və mülki tikinti altında olan ərazilərin sürətlə mənimsənilməsindən ibarətdir. **Beşinci xüsusiyyət** məhdud sahələrə malik böyük müəssisələr, suvarılan əkin sahələri, zibilxanalar, nəqliyyat yolları, neft rezervuarları son illərdə dəb olan iri həcmli hovuzlar və s. ilə qonşuluqdur. 150 ildən çox müddət ərzində Abşeronda neft hasilatından 1 mlrd. t-dən artıq neft alınıb. Demək olar ki, quruda yerləşən bütün yataqlar kifayət dərəcədə su basmış vəziyyətdədirlər və neftlə birgə çıxarılan suyun miqdarı neftə nisbətən nəzərə çarpacaq dərəcədə artıqdır. Qala yatağının istismar edilən müxtəlif horizontlarının bütün quyularının 75-98%-ni

su basmışdır və onlardan hasil olunan ümumi mayenin 90%-ni su təşkil edir. Balaxanı-Sabunçu-Ramanı yataqları qrupu üçün ayrı-ayrı quyulardan suyun gündəlik debiti 165 tona çatır. Belə bir hal Suraxanı-Qaraçuxur-Zığ yataqlar qrupu üçün də təkrar olunur. Neftli, qazlı və qaz kondensatlı yataqların istehsalı ekoloji təsirli istehsal sahələrinə aiddir. Neft yataqlarının işlənməsinin hidrogeoloji və geoekoloji şəraitə təsiri 2 istiqamətdə baş verir. Ən böyük çirklənmə qazmanın axırında, qazmada istifadə olunan 250-300 m³ məhlul dərinliyi 2500-3000 m olan quyuların yanında yerin üzərinə töküldükdə müşahidə olunur. Neft-qaz quyularının qazılmasında müasir texnologiya aşağıda göstərilən tərkibə malik məhlul istifadə etməyi nəzərdə tutur: xlorid 15-1000 mq/l; sulfatlar -80-650 mq/l; kalsium -25-250 mq/l; maqnezium -350-1000 mq/l; NH₄⁺-10mq/l-ə qədər; dəmir – 0,3 mq/l-ə qədər; silikat turşusu 10 mq/l-ə qədər; fenol -6 mq/l-ə qədər. Bundan əlavə, buraya xromat, xam neft və neft məhsulları, nitroliqnin, sulfanol, karboksi-metilsellüloza, poliakrilamid və sair kimyəvi birləşmələr də daxil olur. Yarımadaanın aerasiya zonasında torpağın və yeraltı suların çirklənməsinə səbəb olan ən böyük mənbə neft hasilatı zamanı neftlə birlikdə çıxarılan sənaye sularıdır. Bu sənaye suları çoxsaylı gölməçələrdə və bu suların yaratdığı süni göllərdə toplanır. Sənaye sularının ləğv edilməsi neft sənayesi ərazilərinin və onlara bitişik sahələrin qaydaya salınıb dirçəldilməsi işində böyük əhəmiyyət kəsb edir. İlk illərdə neft yataqlarının istismarı zamanı sənaye suları ümumiyyətlə ləğv edilmirdi. Neftlə birlikdə çıxarılan duzlu sular yaxındakı çökəkliklərə axıdılırdı. Burada onların bir hissəsi buxarlanır, torpağa hopur, digər hissəsi isə göllərə tökülürdü. Hal-hazırda, tullantı suların ötürülməsi üçün neft mədənlərində xüsusi arxlar düzəldilib. Xırda mədən arxlarından gələn axın dənizə çıxışı olan magistral arxlara tökülür. Belə magistral arxlar sırasına aşağıdakılar daxildir:

1. Binə-Hövsan muldasının qərb hissəsindən keçən Hövsan kanalı. Kanalin uzunluğu 12 km-ə yaxın, eni ayrı-ayrı yerlərdə 4-5 m, dərinliyi 1,5 m-dir. Kanalin üstü bağlı deyil. Z. Tağıyev adına NQÇİ-nin və Suraxanı oil neft mədənlərindən gələn tullantı axını kanal vasitəsilə dənizə axıdılır.

2. Z. Tağıyev adına NQÇİ-nin tullantı kanalı, uzunluğu 8 km olmaqla, Binə-Hövsan muldasının şimal və şimal-şərq sərhədlərindən keçir. Bu kanal üstü bağlı olmasına baxmayaraq saysız hesabsız çatlara malikdir ki, bu da tullantı suların süzülərək ətrafı çirkləndirməsinə səbəb olur. Kanal «neft tələsi» adlanan neft toplanan xüsusi yerlə qurtarır. Burada nefti yığırlar, su isə boru ilə Hövsan kanalına, oradan da dənizə axıdılır.

3. «Abşeronneft» NQÇİ-nin tullantı kanalı Binə-Hövsan muldasının şərq hissəsindən keçir, 10 km uzunluğa malikdir. Kanalin üstü bağlıdır. Kanalin eni sabit deyil, bəzi yerlərdə 4 m-ə çatır. Suyun səviyyəsi 0,3-dən 0,8 m-ə qədərdir. Bu sular kanal vasitəsilə dənizə axıdılır.

4. Suraxanı oil-in tullantı kanalı Binə-Hövsan muldasının şimal-qərb sərhədlərindən keçir. 6-7 km uzunluğa malikdir. Kanal üzünməmişdir. Maksimal dərinliyi 1m-ə qədərdir.

F.M.Qasımzadə (Qasımzadə, 1970) və F. Y. Əliyev, V. A. Hacıyev (Əliyev, Hacıyev, 1998) tərəfindən arxdan itkiyə gedən tullantı suların miqdarı

hesablanmışdır. Bunun nəticəsində məlum olmuşdur ki, orta hesabla 1 km arxdan olan ümumi itki «Abşeronneft» NQÇİ-də 4,2% (17l/san.-yə yaxın), «Suraxanıneft» NQÇİ-dən 5,0% (60 l/san.-yə yaxın) təşkil edir. İtkinin orta asılılıq həcmi 5,1 % təşkil edir. Bütün bunlar göstərir ki, süzülməyə qarşı örtüksüz istismar olunan arxlar, bu səbəbdən, yeraltı sulara süzülərək daxil olan yüksək minerallaşma dərəcəsinə malik sular üçün ən asan yoldur və sadalanan növbəti halları bununla izah etmək olar. Yod zavodunun durulaşdırıcı hovuzunun yaxınlığındakı yeraltı suların tərkibində Cl-un miqdarı 20-25 q/l, J-0,021-0,029 q/l, Br -0,0176-0,14 q/l-dir. «Abşeronneft» NQÇİ-nin arxının təsiri altında süzülmə uyğun olaraq 11-31 q/l; 0,005-0,014 q/l və 0,008-0,075 q/l; uyğun olaraq Hövsan arxında 28-38 q/l; 0,005-0,01 q/l; 0,005-0,28 q/l təşkil edir.

Qeyd olunanlarla yanaşı, kimya sənayesinin inkişafı ilə əlaqədar olaraq ərazidə külli miqdarda səthi aktiv maddələr təbii su hövzələrində yığılırlar. Səthi aktiv maddələr çox zaman mikroorqanizmlərin təsirindən parçalanmadıqları üçün çox təhlükəlidirlər. Bioloji parçalanmaya qarşı davamlılığa görə məişətdə və sənayedə tətbiq olunan sintetik səthi aktiv maddələr ion və qeyri ion – neytral xüsusiyyətli olurlar. 1-ci qrupa daxil olan sintetik səthi aktiv maddələr mikroorqanizmlər tərəfindən çətinliklə, 2-ci qrupa daxil olanlar isə asan parçalanırlar. Çox təsadüfi hallarda satışda olan detergentlərin tərkibində səthi aktiv maddələrin miqdarı 30%-dən yuxarı olur. Qalan 70%-i optik ağardıcılar, oksidləşdirici ağardıcılar, köpük əmələgətirən və korroziyanın qarşısını alan əlavələr, bəzi hallarda fermentlər və s. təşkil edir. Bütün bu birləşmələr sintetik səthi aktiv maddələrin tərkibində təbii su hövzələrinə düşərək, və öz növbəsində çox vaxt bioloji parçalanmaya məruz qalmadan, təbii suların keyfiyyətinə mənfi təsir göstərir. Onu demək kifayətdir ki, hal-hazırda, sintetik səthi aktiv maddələrin çoxunun tərkibində böyük miqdarda fosfatlar olur ki (bəzən 30%-dən yuxarı), bunlar da təbii sulara düşdükdə eutrofikasiya prosesi yaradır. Ümumiyyətlə, səthi aktiv maddələr son dərəcə aktiv kimyəvi birləşmələr hesab olunurlar. Yuyucu tozlara fosfatların əlavə olunması səthi aktiv maddələrin toksik xassələrinin güclənməsinə səbəb olur. Aşağıdakı cədvəldə su hövzələrinə tökülən sulara çirkləndiricilərin maksimum yol verilə biləcək miqdarı göstərilir (cədvəl 9).

Cədvəl 9

Su hövzələrinə tökülən çirkləndiricilərin yol verilə biləcək qatılıq həddi

Çirkləndirici maddələr	Yol verilə biləcək qatılıq həddi, mq/l	
	Sanitar-məişət məqsədləri üçün	Balıqçılıq sənayesi üçün
Neft və neft məhsulları	0,1-0,3	0,05
Səthi aktiv maddələr	0,4-0,5	0,2-0,5
Fenol	0,001	0,001
Naftalin	0,05	0,004

Benz(o) piren	0,000005	0,000005
---------------	----------	----------

Tədqiqat nəticəsində müəyyən edilmişdir ki (Xəlilova, 2007), sənaye müəssisələrinin yerləşdiyi ərazidə, Abşeron kanalı istisna olmaqla, çirkab sularında neft məhsullarının və səthi aktiv maddələrin miqdarı yol verilə biləcək qatılıq həddindən on dəfələrlə yüksəkdir. Əksər sulara və dib çöküntülərində digər poliaromatik karbohidrogenlərlə yanaşı, son dərəcə kanserogen və mutagen birləşmə hesab olunan benz(o)pirenin yüksək miqdarı müşahidə olunur. Quruda və dənizə yaxın zonalardakı su hövzələrində fenolların miqdarı yol verilə biləcək normadan bir neçə dəfə artıqdır. Hətta Abşeron magistral kanalında, neft məhsulları və səthi aktiv maddələrin miqdarı maksimum qatılıq həddini keçmədiyi halda, fenolların miqdarı maksimum qatılıq həddindən 8 dəfə artıqdır. Müxtəlif sahələrdən götürülmüş su nümunələrinin analizi göstərir ki, tullantı suları Kontrakt sahəsindən keçən zaman çirkləndiricilərin əlavə miqdarı ilə zənginləşir. Oksigenə kimyəvi tələbat (OKT) və oksigenə bioloji tələbat (OBT) üzrə aparılmış ölçmələrdə də yüksək göstəricilər qeydə alınmışdır. Abşeron kanalında və Hövsan aerator stansiyasından dənizə atılan su nümunələrində OBT, uyğun olaraq, 320 və 248 mq O₂/l-dir. Bu göstəricilər həmin suların sənaye və məişət tullantı sularının qarışığı olduğunu bildirməklə, təmizləyici qurğuların səmərəsiz işlədiyinə sübutdur. Adətən, qrunut və çay suları üçün OKT 1-60 mq O₂/l, çirkab suları üçün 100 mq O₂/l-dən yüksək olur. OKT-ın göstəricisinə görə Abşeronun neft müəssisələri ərazisindəki suların çirklənmə dərəcəsini 3 qrupa bölmək olar:

- Zəif çirkli – 70-200 mq O₂/l;
- Orta çirkli – 200-300 mq O₂/l;
- Çox çirkli – 300 mq O₂/l-dən yuxarı

Ölçmələr nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, Zığ-Hövsan ərazisində səth sularının əksəriyyətini orta və çox çirkli kateqoriyaya aid etmək olar. Bir sözlə, ərazidəki tullantı suların əksəriyyəti qəbul olunmuş normativlərə cavab vermir və dəniz sahilinə külli miqdarda çirkləndirici maddələrin gətirilməsinə səbəb olurlar.

4.3.7. Abşeronun neft-qaz ərazilərinin susaxlayan laylarının təsviri

Abşeronun neft-qaz ərazilərinin susaxlayan laylar və lay suları uzun müddət ərzində bir çox alim və mütəxəssislərin diqqət mərkəzində olub. Bu məsələlər üzrə bir sıra elmi əsərlər dərc olunub. Mövzu üzrə dərc olunan və fond materiallarını araşdıraraq qeyd etməliyik ki, Abşeron neftli-qazlı əyalətində III dövrün Məhsuldar Qat (MQ) yaşlı layların bölgəsəl sukeçirməz funksiyasını Maykop yaşlı gilli laylar təmsil edirlər. Abşeron yarımadasında MQ yaşlı çöküntülər buruq işləri nəticəsində demək olar ki, tam açılıblar. MQ-ın ümumi qalınlığı 3500 metrdən artıqdır. MQ-ın kəsilişindəki lay sularında kimyəvi maddələrdən yod, brom, bor, eyni zamanda, soda, xörək duzu və s. rast gəlinir. Bir qayda olaraq MQ-ın kəsilişinin Üst hissəsində, Fasilə layına qədər,

bütövlükdə yüksək minerallaşmış yodlu-bromlu sular yerləşir. Bu suların ümumi kimyəvi tərkibi xlorlu-natriumlu-kalsiumlu və xlorlu-natriumlu-sulfatlı sulara aiddir. MQ-ın Alt hissəsində olan sular isə, əksinə, zəif minerallaşmış karbonatlı-xlorlu-natriumlu sulara aiddirlər. Onların tərkibində Üst MQ layının sularına nisbətən yodun, bromun, natrium-xlorun tutumu xeyli azalırsa, əvəzində bor birləşmələrinin tutumu xeyli artır. Üstəlik, bu sulara sənaye tutumlu natrium karbonat və natrium-bikarbonat birləşmələri aşkar edilir. Beləliklə, MQ-ış kəsilişində iki növ sudaşyıcı dəstlər ayrılır:

1. MQ-Üst sudaşyıcı layı
2. MQ-Alt sudaşyıcı layı

Geoiktisadi cəhətdən daha artıq maraq kəsb edən MQ-Alt sudaşyıcı dəstinin ümumi göstəriciləri aşağıdakı cədvəldə göstərilir (cədvəl 10).

Cədvəl 10

Abşeron neftli-qazlı əyalətinin MQ-ın Alt sudaşyıcı dəstənin göstəriciləri

1. İnkişafı	Hər yerdə
2. Çöküntülərin fasial xüsusiyyəti	Ərazinin mərkəzi və şərq hissəsində qumlu-gilli, qərb hissəsində isə gilli-qumlu fasiya ilə təqdim olunur
3. MQ laylarının altında yatan çöküntülər	Pont yaşlı laylar
4. Su saxlayan dəstənin qalınlığı	260-1288 m
5. Effektiv qalınlığı	120-690 m
6. Suların ümumi minerallaşması	9-41 q/l
7. Suların hidrokimyəvi növü	Karbonatlı-xlorlu-natriumlu
8. Na-karbonatın miqdarı	3,2-8,5 q/l; 10-37 % ekv.
9. Yodun miqdarı	15-31 mq/l
10. Bromun miqdarı	25-81 mq/l
11. Borun miqdarı	70-106 mq/l

MQ laylarını iki yerə bölən Fasilə layın suları keçid tərkibli sulara aiddir. Onlar spesifik tərkibə malikdirlər. Lakin, həm tutumuna, həm də həcminə görə bu sular sənaye nöqtəyi-nəzərindən maraq kəsb etmir. Karbonatlı suların yayılmasının üst həddi Abşeron yarımadasının mərkəzi hissəsində stratiqrafik cəhətdən daha cavan laylarla bağlıdırlar. Belə ki, Balaxanı-Sabunçu-Ramana və Suraxanı sahələrində bu hədd Sabunçu l.d.-in IV horizontunun lay dabanı ilə keçir. Cənub, şərq və qərb istiqamətində kəsiliş üzrə bu hədd daha alt laylara keçir. Məsələn, Zığ sahəsində bu hədd Balaxanı lay dəstəsinin VII lay dabanı, Hövsan ərazisində, Qum adasında isə Balaxanı lay dəstəsinin IX horizontun davamı ilə. Buzovna-Maştağa, Qala sahələrində karbonatlı sudaşyıcı laylarının üst həddi Qırmakiüstü gilli l.d.-in orta hissəsi ilə, daha şərqə qarşı uzanaraq Darwin bankəsində, Pirallahı adasında, Gürgən-dəniz, Çilov adası sahələrində karbonatlı sular ancaq Qırmaki lay dəstəsinin tavanına kimi müəyyən edilir. Qərbi Abşeronun Bibi Heybət sahəsində karbonatlı suların üst həddi Balaxanı l.d. XIV horizontunun lay dalanı ilə keçir. Puta, Lökbatan, Quşxana, Yasamal dərəsi, Qaradağda bu hədd Balaxanı l.d.-in V horizontunun tavanı ilə keçir.

Yuxarıda qeyd olunanları ümumiləşdirərək, demək olar ki, karbonatlı sulu lay dəstələrinin Üst həddi heç bir stratiqrafik vahidlə məhdudlaşmır, Alt həddi isə Qala lay dəstəsi ilə məhdudlaşır ki, bu da o deməkdir ki, o MQ-ın Alt həddi ilə uyğun gəlir. Bütövlükdə, MQ-ın Alt sututar dəstəsinə: Balaxanı, Fasilə layı, Qırmakiüstü gilli, Qırmakiüstü qumlu, Qırmaki, Qırmakialtı və Qala lay dəstələrinin yeraltı karbonatlı suları aiddirlər. Balaxanı-Sabunçu-Ramana, Suraxanı, Qaraçuxur sahələrində karbonatlı suların ümumi minerallaşma həddi 41,2-61,8 q/l arasında dəyişir. Natrium-karbonat və natrium-bikarbonatın tutumu alt qatlara keçdikcə artır. Belə ki, Suraxanı sahəsində onların tutumu 3,0 q/l-dan 9,9 q/l olduğu halda, Qaraçuxurda 1,6-4,6 q/l, Balaxanı-Sabunçu-Ramana sahəsində 5,9-7,0 q/l, Binəqədidə 1,9-4,6 q/l, Zığda isə 0,6-3,2 q/l-dır. Üst laylardan Alt laylara keçdikcə bu kəskin artımı onun ekvivalent-faiz göstəricisi ilə təsdiq etmək olar. Belə ki, V horizont üzrə bu əmsal Balaxanı-Sabunçu-Ramana (B-S-R) sahələrində 7% ekv., Suraxanıda -3,5% ekv., IX-X horizontlar üzrə isə bu göstəricilər B-S-R sahəsində 12,2 % ekv., Suraxanıda isə 18,1% ekv.-dir. Qeyd etməliyik ki, bu sulara natrium karbonatla birlikdə yod, brom və xüsusən bor birləşmələri də müşahidə olunur. Belə ki, yodun tutumu 18-23 mq/l, bromun tutumu -56,5-69,5 mq/l, borun tutumu 53,0-115,0 mq/l arasında dəyişir. Balaxanı lay dəstəsində olan karbonatlı suyun məhsuldarlığı quyularda 12-600 m³ /sut. kimi dəyişir. Qaraçuxur, Suraxanı, Zığ, Qala yataqlarında suyun debiti daha yüksəkdir. MQ-ın «Fasilə» lay dəstəsinin (l.d.) qalınlığı 80-120 m arasında dəyişir. «Fasilə» l.d.-də də karbonatlı sular mövcuddur. Suraxanı və Neft Daşlarında «Fasilə» l.d.-in sularında natrium karbonat və bikarbonatın tutumu 5,2 q/l -dan (Neft Daşları) 9,5 q/l(Suraxanı) kimi dəyişilir. Suların ümumi minerallaşması isə 36,6 q/l-dan 49,6 q/l-a kimi dəyişilir. Qırmakiüstü gilli lay dəstəsinin qalınlığı Abşeronun şərq hissəsində 30-130 m arasında olduğu halda Qaradağda onun qalınlığı 200 m-ə çatır. Bütövlükdə, Qırmakiüstü gilli lay dəstəsinin karbonatlı suları MQ «Fasilə» lay sularına nisbətən daha yüksək dərəcədə minerallaşmış sulara aiddirlər. Ümumi minerallaşmanın minimal tutumu Güzdək muldasında 12,9 q/l, qalan sahələrdə isə 26,4 q/l-dən aşağı düşür. Bu sulara yod 12,0-19,0 mq/l, brom 30-64 mq/l, bor 102-123 mq/l kimi dəyişir. Ayrı-ayrı sahələr üzrə karbonatlı suların məhsuldarlığı 15-150 m³/sut. kimi dəyişir. Qalada isə bu göstərici 300 m³/sut. təşkil edir. Qırmakiüstü qumlu l.d.-in qalınlığı 30-130 m arasında dəyişir. Abşeron yarımadasında Qırmakiüstü qumlu l. d.-in suları karbonatlı sulara aiddirlər. Natrium karbonat və bikarbonatın tutumu bu sulara B-S-R sahəsində 9,2 q/l, Suraxanıda 6,0 q/l, Qaraçuxurda 5,4 q/l, Zığda 5,2 q/l, Buzovna-Maştağada 4,5 q/l, Bibiheybətdə 7,3 q/l, Binəqədidə 3,5 q/l təşkil edir. Bu suların ümumi minerallaşması isə 23,5-51,5 q/l arasında dəyişilir. Bu sulara J-un miqdarı 17-19 mq/l, Br 43-79 mq/l, B 94-122 mq/l arasındadır. Ümumilikdə, Qırmakiüstü qumlu lay dəstəsinin sularının Qırmakiüstü gilli, «Fasilə» və Balaxanı dəstələrinin sularına nisbətən ümumi minerallaşması bir qədər aşağıdır. Suların məhsuldarlığı 52-600 m³/sut. arasında dəyişir. Ərazidə Qırmaki dəstəsinin sularında yod 20-22 mq/l, brom 47-49 mq/l, bor 85-220 mq/l –dir. Bu suların debiti (məhsuldarlığı) ayrı-ayrı sahələrdə 25-100 m³/sut.-

dan 178, hətta 300 m³/sut.-ya (Qalada) kimi dəyişilir. Araşdırılan ərazidə Qırmakialtı l.d.-in ümumi qalınlığı sahələr üzrə 35-130 m arasında dəyişir. Bu sular bütövlükdə natrium-xlorlu olmaqla karbonatlı sulara aiddirlər. Bu sulara natrium karbonatın miqdarı 5,8-8,9 q/l arasındadır. Təkcə Zirədə bu göstərici 4,7 q/l-dir. Abşeronun qərb sahələrində bu göstərici azalaraq Qaradağda 2,1 q/l, Lökbatanda 3,0 q/l-ə enir, Abşeron arxipelaqında isə artaraq 5,2-7,1 q/l-ə çatır. Bu suların ümumi minerallaşması 11,2-20,6 q/l, Abşeron arxipelaqında 16,4-33,8 q/kq təşkil edir. Suların debiti 40-500 m³/sut. kimi dəyişir. Bu göstərici Yasamal dərəsi sahəsində 500 m³/sut., Atəşgah və Zirədə 300-400 m³/sut.-dir. Abşeronda Qala lay dəstəsinin kəsilişi əsasən qumlu-gilli fasiyalarla təmsil olunur. Layın qalınlığı Bibi-heybət sahəsində 0-350 m, Zığ, Hövsan, Zirədə isə 425 m-ə kimi artır. Qala l.d. suları xlorlu-natriumlu tipli karbonatlı sulara aiddirlər. Bu sulara natrium-karbonat birləşmələrinin miqdarı 5,5-7,2 q/l, Zirə sahəsində isə cəmi 1,0 q/l-dir. Suların ümumi minerallaşması 13,5-31,0 q/l -dir. Yod 16-18 mq/l, brom 31-90 mq/l, bor 84-156 mq/l-dir. Ayrı-ayrı sahələr üzrə bu suların debiti 60-200 m³/sut.-dir. Daha yüksək debitlər Qala və Zirə sahəsində qeydə alınıb. Daha yüksək karbonatlıq Lökbatan sahəsində 7,9-8,5 q/l, Bibiheybətdə 6,9-7,0 q/l, Yasamal dərəsində 7,1 q/l, Şabandağda 8,5 q/l, Sulutəpədə 8,19 q/l, Çaxnaqlarda 8/1 q/l müşahidə olunur. MQ-ın sənaye cəhətdən maraq kəsb edən Alt lay dəstəsinin yatım dərinliyi geniş həddə dəyişilir. Belə ki, Çilov adasında karbonatlı lay dəstəsinin tavanı 400 m dərinliyində yerləşdiyi halda, Zirədə onun dərinliyi 4000 m-ə qədər artır. Ümumiyyətlə, Abşeron əyalətinin mərkəzi hissəsinin şimalında karbonatlı sular nisbətən dayaz dərinlikdə yerləşir. Məsələn, Şubanıda 430 m, Sulutəpədə 550 m, Şabandağda 600 m, Çilov adasında 400 m, Pirallahı adasında 546 m və s. Bakı arxipelaqının Qaradağ, Lökbatan, Zirə sahələrində isə bu layların dabanının yatım dərinliyi xeyli aşağı enir. Bu karbonatlı lay cənub-şərq istiqamətində gömülərək 4880 m kimi dərinlikdə qeydə alınır. Orta hesabla Abşeronun mərkəz hissəsində bu layların yatım dərinliyi 800-2000 m, cənub hissəsində 4000 m-dən artıq dərinlikdə qeydə alınır, məsələn, Türkanda 3380 m, Zirədə 4430 m, Hövsanda 3796 m və s. MQ-ın Alt lay dəstəsinin ümumi qalınlığı Abşeron əyalətində 200 m-dən 1700 m-ə kimi olduğu halda, Bakı arxipelaqı ərazisində 2300 m-ə çatır. Əgər bu qalınlıq Nardaranda 360 m, Pirallahı adasında 366 m, Çilov adasında 450 m qeydə alınarsa, Abşeronun mərkəzi və cənub-qərb hissəsində bu layların qalınlığı xeyli artır. Belə ki Suraxanıda 1770 m, Qaraçuxurda 1400 m, Bakı muldasında 1288 m, Zığda 1010 m, Lökbatanda 1050 m, Qaradağda 1725 m, Duvannıda isə 2300 m-dir. Bu suların ümumi minerallaşma dərəcəsinin stratigrafik və hirsometrik dərinlikdən asılı olaraq azalması qeydə alınır. MQ-ın lay sularının duzluluğunun əsasını natrium-xlorid təşkil edir. Bu göstərici 50%-dən artıqdır. Suda həll olmuş duzların əlavə hissəsini MQ-ın Üst lay sularında kalsium və maqnezium-xloridlər təşkil edir. MQ-ın Alt lay dəstəsinin sularında isə natrium-bikarbonat üstünlük təşkil edir. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, dərinliyə endikcə bu sulara yodun və bromun miqdarı xeyli azalır, bor birləşmələrinin miqdarı isə artır. Bu sulara karbonatların miqdarı, adətən, 5

q/l-dən artıq olur. MQ laylarının sularında mikroelementlərdən litium, stronsium, manqan, barium, kalium və s. müşahidə edilir. Bu sulara mineral maddələrlə birlikdə, eyni zamanda, qaz halında CO₂, H₂S və karbohidrogenlər də var.

4.3.8. Abşeron yarımadasında suların hidrokarbonatlığının proqnoz qiymətləndirilməsi

Azərbaycanda natrium-bikarbonat (NaHCO₃) tərkibli təbii sular Abşeron yarımadasında daha geniş yayılıb. Bu tip sular çox vaxt neft və qaz-kondensat yataqlarından yer üzərinə çıxarılır. Yuxarıda göstərildiyi kimi, karbonatlı suların əksər hissəsi əsasən Məhsuldar Qatın (MQ) Alt lay dəstəsi ilə müşayiət edilir. Qeyd etmək lazımdır ki, son 20-30 il ərzində Abşeron yarımadasında neft-qaz yataqlarının işlənməsi zamanı hər bir ton neftlə birlikdə çıxarılan suyun miqdarı 10 dəfə artıq və bəzi hallarda daha çox olur. Bu suların az hissəsi müxtəlif üsullarla təmizləndikdən sonra mədənlərdə işlənilir, əsas hissəsi isə təmizlənmədən ətrafdakı göl və gölməçələrə axıdılır, beləliklə də, ətraf mühitin əsas çirkləndirici amillərinə çevrilirlər. Neftlə birlikdə çıxarılan suların həcmi və onların tərkibində olan NaHCO₃-in miqdarını dəqiqliklə müəyyən etmək üçün aşağıdakı cədvələ nəzər salmaq kifayətdir (cədvəl 11). Doğrudur, bu göstəricilər bir qədər əvvəlki dövrə aiddir, lakin problem bu gün də aktual olaraq qalır. Çünki, neftlə birlikdə çıxarılan suların, o cümlədən bikarbonatlı suların, miqdarı bir qədər də artıb.

Cədvəl 11

Ayrı-ayrı NQÇİ üzrə neftlə birlikdə çıxarılan suların və onların tərkibində NaHCO₃-in miqdarı

NQÇİ	Cəmi m ³ /sut.	Cod sular	Qələvi sular	
			Bütövlükdə m ³ /sut.	Tərkibində sodanın miqdarı, q/l
1. Sabunçu	32776	14089	18687	18687
2. Suraxanı	37942	17275	20667	20667
3.Əzizbəyov	14759	9056	5703	5703
4. Bibiheybət	25906	15405	10501	10501
5. Binəqədi	5520	-	5520	5520
6. Serebrovski	8852	5111	3741	3741
7. Pirallahı	1500	-	1500	1500
8. Qaradağ	10159	228	9981	9030
Cəmi	137414	61164	76300	75349

Digər alim və mütəxəssislərin hesablamalarına görə, Azərbaycanda bütövlükdə neftlə birlikdə sutka ərzində 160-170 min. m³ lay suları çıxarılır ki, onların da yarısından çoxu karbonatlı qələvi sulara aiddir. Abşeron yarımadasında isə, cədvəldən görüldüyü kimi, 137,5 min m³ lay suları çıxarılır ki, bunun 75,4 m³-inin tərkibində NaHCO₃-in miqdarı yüksəkdir.

Hesablamalara görə, Abşeron ərazisində sutka ərzində yer üzərinə bu sularla 550 tona yaxın soda çıxarılır, bu da il ərzində təxminən 200 min ton deməkdir. Bununla nəinki daxili tələbatı ödəmək, hətta natrium-karbonatın (sodanın) xarici bazarlarda satışını təşkil etmək olar. Sularda NaHCO_3 -la birlikdə yod, brom və bor birləşmələri də var. Hesablamalar göstərir ki, sutka ərzində bu sularla yer üzərinə 10 tona yaxın bor, 5 tona yaxın brom və 1,5 tona yaxın yod çıxarılır ki, bunlar hamısı neftli suların bir mineral xammal kimi qiymətləndirilməsi üçün əsasdır. Bu suların tərkibində (xüsusilə Üst MQ layların sularında) böyük miqdarda xörək duzu da var. Hal-hazırda, ölkəmizdə sodaya, bora, xörək duzuna olan tələbat əsasən xarici ölkələrdən idxal olunan məmulatlar hesabına ödənilir. Bu isə iqtisadi cəhətdən səmərəli deyil. Məsələnin müsbət həlli iqtisadi səmərəliliyi ilə yanaşı, mühüm ekoloji nəticəsi ilə də səciyyələnir. Bu, ilk növbədə, Abşeron yarımadası üçün bu gün ən vacib bir problemin aradan qaldırılması deməkdir. Bunun üçün müasir elmi-texniki və texnoloji nailiyyətlərə əsaslanan ekoloji təmiz, yüksək səmərəliliyi ilə fərqlənən texnologiyaların tətbiqi vacibdir (Əliyev və b., 2003). Texnoloji araşdırmalardan danışarkən onu da qeyd etmək lazımdır ki, hal-hazırda, neft-qaz çıxarma mədənlərində olan ilkin neft-qaz ayırma-təmizləmə qurğularında neftlə birlikdə çıxarılan sular bir-birilə qarışır. Qarışıq suyun bir hissəsi mədənlərdə işlənir, daha artıq hissəsi isə ətrafdakı çökəkliklərə axıdılaraq, oradan isə açıq torpaq qanovları ilə birbaşa Xəzər dənizinə tökülür. Bununla əlaqədar olaraq mədənlərdə xüsusi işlər aparılmalıdır ki, neftlə birlikdə çıxarılan sular ayrı-ayrılıqda yığılıb istifadə üçün müvafiq sənaye–emal sahələrinə nəql edilsin. Əks halda, qarışıq suların sənayedə emalı çətin ki yaxın on illərdə həll olunsun. Bu isə o deməkdir ki, Abşeronun ekoloji vəziyyəti bu illər ərzində daha ağır və çətin həll olunan vəziyyətə düşə bilər.

4.3.9. Abşeron yarımadasında su hövzələri üzrə aparılmış tədqiqatların ümumi nəticələri, onların mühafizəsi və istifadəsi üçün təkliflər. Abşeronda olan çoxsaylı su tullantılarından danışarkən, ilk növbədə, daha iri və dolğun sututumu ilə fərqlənən göllər nəzərdə tutulur. Bu göllərə olan maraq isə ona əsaslanır ki, onlar bir sıra kimyəvi maddələr ilə zəngindir. Bu maddələrə həm daxili, həm də dünya bazarlarında böyük tələbat var. Münasib texnoloji-emal üsullarının tətbiqi ilə bu sututarlardan yeni mineral xammal mənbəyi kimi istifadə etmək olar. Onu da qeyd etməliyik ki, bu göllərin sənaye miqyasında mənimsənilməsinin iqtisadi səmərəliliyi ekoloji cəhətdən də böyük rol oynaya bilər. Aparılan müşahidələr, çoxsaylı ədəbiyyatın və elmi hesabatların araşdırılması göstərir ki, bu göllərdə yığılan suların tərkibi hava şəraitindən və başqa amillərdən asılı olaraq stabil deyildir və daim dəyişilir. Bu da texnoloji cəhətdən emal üçün böyük çətinliklər yaradır. Nəzərə alsaq ki, bu sular tərkibində xalq təsərrüfatında geniş istifadə olunan kimyəvi maddələrlə zəngindir, Abşeron yarımadasında müşahidə edilən tullantı çirkab suların ilkin mənbələrinin araşdırılması və geoiqtisadi cəhətdən qiymətləndirilməsi çox vacibdir. Öncə aparılmış araşdırmalar göstərir ki, Abşeron yarımadasında texnogen tullantı suların içərisində həcminə, tərkibinin stabilliyinə və onlarda həll olmuş elementlərə gəldikdə, neftli sular daha artıq

maraq kəsb edirlər. Maraqlısı da odur ki, illər keçdikcə hər bir quyudan neftlə birlikdə böyük dərinliklərdən çıxarılan lay sularının neftə qarşı nisbi miqdarı daim artır. Bu suların da əksər hissəsi, heç bir təmizlənmə aparılmadan, ətraflarda olan təbii və süni çalalara, oradan da daha iri həcmli göllərə və nəhayət, Xəzər dənizinə tökülür. Su hövzələrinin bütövlükdə mühafizəsinə nail olmaqdan ötrü, ilk növbədə, ətraf mühiti çirkləndirən müəssisələrin tullantı sularının təmizlənməsinin yerində təşkil edilməsinə üstünlük verilməlidir.

Ətraf mühitin qorunması ilə bağlı Dövlət qanun və qaydalarının gücləndirilməsinə böyük ehtiyac var. Bu məsələlərdə biz Avropa standartlarına yaxınlaşmalıyıq. Hal-hazırda, bu mühüm məsələdə biz Avropa standartlarından çox geri qalırıq. Yuxarıda göstəriləyi kimi, Abşeron yarımadasında göllərin sayı 200-dən artıqdır. Azərbaycan Respublikası Prezidentinin tapşırığına əsasən, müvafiq dövlət proqramı əsasında yaradılmış xüsusi dövlət Komissiyasının apardığı araşdırmalar zamanı yarımada yerləşən göllərin mənşəyi, yaranma səbəbləri, göl sularının yeraltı sularla əlaqəsi və bu suların çirklənmə vəziyyəti öyrənilir. Aparılan çoxsaylı analizlər əsasında qeyd olunur ki, həqiqətən bu göllər antropogen çirklənməyə məruz qalaraq regionun ekoloji vəziyyətinə ciddi təsir edirlər. Göl sularının çirklənmə səviyyəsinin öyrənilməsi üçün Komissiyanın təşəbbüsü ilə 21 göldən götürülmüş su nümunələri və həmçinin 15 böyük gölün dib çöküntülərinin tərkibi də öyrənilib. Aparılan araşdırmalar bir daha göstərir ki, həqiqətən də göl sularının çirkləndirici maddələrlə zənginliyi ilə birlikdə bu sulara oksigen rejiminin kəskin dərəcədə pozulması qeydə alınıb. Bu suların tərkibində həll olmuş oksigen konsentrasiyasının sanitariya normadan xeyli az olması bu göllərdə canlı həyatın olmamasına gətirib çıxarır. Göstərilən problemləri nəzərə alaraq, Abşeron yarımadasında çirklənmiş ərazilərin bərpası üçün altı Proqram hazırlanmışdır və Nazirlər Kabineti tərəfindən müvafiq mərkəzi və yerli icra orqanlarına lazımi tapşırıqlar da verilmişdir. Bu problemlərin həlli külli miqdarda maliyyə vəsaiti tələb etdiyindən həmin proqramlar əsasında müxtəlif layihələr hazırlanaraq beynəlxalq və donor təşkilatlara təqdim edilmiş və bir sıra ilkin razılıqlar alınmışdır. Məsələn, Abşeronun neftlə çirklənmiş torpaqlarının təmizlənməsi layihəsinin “Ölkəyə yardım strategiyası”na salınması barədə Dünya Bankı artıq ilkin müsbət rəy də verib. Son illərdə bu istiqamətdə aparılan işləri izləyərək görmək olur ki, beynəlxalq və donor təşkilatların səyi və iştirakı ilə Abşeron və respublikamızın digər regionlarında ekologiyanın qorunması sahəsində aparılan işlərdən müəyyən praktiki nəticələr əldə olunmuşdur. Respublikanın daxilində yaranmış ekoloji problemlər ilk növbədə dövlətimizin büdcəsi və bilavasitə ətraf mühitə ekoloji zərbə vuran müəssisələrin hesabına aparılmalıdır.

1978-1995-ci illər ərzində Xəzər dənizində suyun səviyyəsinin kəskin sürətdə artması Azərbaycanın sahiləni ərazilərinin müəyyən hissəsinin (485 km²) su altında qalmasına səbəb olmuşdur (cədvəl 12, 13). Proqnoz hesablamalara görə iqlim istiləşməsi Xəzər hövzəsinin rütubətliyini artıracaq, yaxın illərdə onun səviyyəsinin -26,0-25,0 m intervalda tərəddüdünə səbəb olacaqdır. Xəzərin səviyyəsinin 150 sm. qalxması sahil ərazilərinin 87,7 min ha

ərazinin su altında qalması ilə nəticələnəcək və 2030-cu ildə bu rəqəm 136,2 min ha olmaqla ölkənin ümumi sahəsinin 1,6%-ni təşkil edəcəkdir. İstilik resurslarının artması, havanın temperaturunun yüksək olan günlərinin sayının artması Azərbaycanın bütün buzlaqlarının əriməsinə səbəb olacaqdır. Son 43 il ərzində Azərbaycanın 2-ci yüksək zirvəsi sayılan Tufan dağının buzlaqları və ən yüksək dağ gölü olan Tufan gölünün ətrafındakı qar örtüyü xeyli azalacaq, demək olar ki, tamamilə ərimişdir. Buzlaqların əriməsi fauna və floranın vegetasiya dövrünün 1 ay uzanması ilə nəticələnə bilər. İstiləşmə nəticəsində orta sutkalıq temperaturun 5°C artması illik yağıntıların artması, yaxud azalmasına, vegetasiya dövrünün uzanması və qısalmasına səbəb olur, heyvanların fəallıq dövrləri və nəsil sayı dəyişikliyə məruz qalır. İsti günlərin sayının təxminən 1 ay artması havanın böhran temperaturunun yüksəlmə ehtimalını artırır və ərazilərdə yarımşəhra ekosisteminin formalaşmasına zəmin yaradır.

Cədvəl 12**Xəzərin Azərbaycan hissəsinin su altında qalan əraziləri və proqnoz tərəddüd dinamikası (Sokar, 2010, «Təbiətlə harmoniyada» albomundan)**

Ərazilər	Sahil xətinin uzunluğu, km	Su altında qalmış və proqnoz əraziləri, ha	
		1995-ci il (-26,5m)	2030-2040 (-25m)
Şimal sahilboyu düzənlik ərazilər (Samur çayı - Abşeron yarımadası)	152,0	4230	1240
Abşeron yarımadası	290	3820	6010
Kür çayının deltası - Qızılğac körfəzi	208,0	37230	111800
Lənkəran-Astara	87,7	3170	5980
Azərbaycan üzrə ümumi	738	48450	136190

Cədvəl 13**Xəzər dənizinin Azərbaycan hissəsinin su altında qalmış sahil əraziləri (Sokar, 2010, «təbiətlə harmoniyada» albomundan)**

İnzibati rayonlar	Sahil xəttinin uzunluğu, km	Su altında qalan sahələr, ha		Ümumi
		-26,5m BS	-25m BS	
Xaçmaz	66,0	2070	1170	3240
Dəvəçi	20,7	1040	630	1670
Siyəzən	39,6	610	470	1080
Xızı	26,1	510	670	1180
Bakı şəhəri	290,0	3820	2190	6010
Salyan	11,7	60	60	120
Neftçala	94,6	13270	37560	50830
Qızılğac qoruğu	102,0	23900	36950	60850
Masallı	31,5	2670	1940	4610
Lənkəran	35,1	410	770	1180
Astara	21,1	90	100	190
Cəmi	738,0	48450	82510	130960

Azərbaycan öz daxili tələbatını ödəmək üçün sərhəd zonalarını keçərək çirklənən Araz, Kür və Samur çaylarının suyundan istifadə etmək məcburiyyətindədir. Hazırda Azərbaycanda çirkab suların tullantısının tənzimlənməsi əsaslı surətdə dəyişmişdir. Sənaye müəssisələrində çirkli suların miqdarı azaldıldığı halda, məişət tullantı sularının təmizlənmə və işlənmə səviyyəsi xeyli aşağı düşmüşdür. 75 şəhərdən yalnız 16-da su təmizləyici qurğu fəaliyyət göstərir, şəhər ərazisinin 50-95%-ə qədər içməli su ilə təchiz olunur. Yüstü suların istifadəsi imkanlarının məhdudluğu ilə əlaqədar ölkədə yeraltı su ehtiyatlarının istifadəsi məcburiyyəti yaranmışdır. Bir çox çayların sularında kimyəvi və üzvi maddələrin miqdarı yol verilə bilən həddən (YVH) xeyli artıqdır. Azərbaycanın iki əsas magistral - Kür və Araz çaylarının əsas hissəsi Gürcüstan, Ermənistan və Türkiyə ərazisindən keçir. Gürcüstanın iki böyük şəhərindən – Tiflis və Rustavidən keçib gələn Kür çayı Azərbaycan ərazisinə daxil olduqda artıq bir sıra maddələrlə (neft maddələri, fenollar və s.) çirklənmiş olur və burada əlavə olaraq kənd təsərrüfatı çirkləndiriciləri ilə zənginləşir. Çayın bəzi yerlərində oksigenə bioloji tələbat (OBT) 4.1 mq/1, neft maddələri – 0.24 mq/y və fenollar – 0.04-0.08 mq/1-ə qədər artmış olur. Son zamanlar Türkiyə ilə Gürcüstan dövlətləri arasındakı razılaşmaya əsasən ölkəmizin magistral arteriyası sayılan Kür çayı suyunun Qara dənizə tökülməsi həyata keçirildiyi təqdirdə olduqca böyük diapazonlu ekoloji böhran və problemlər yarana bilər. Bunun ölkəmizin kənd təsərrüfatına, iqtisadiyyatına, iqliminə və Xəzərin ekologiyasına mənfi təsir etməklə ağır neqativ fəsadlarla nəticələnəcəyi gözlənilir.

Araz çayı Ermənistanın Razdan və Oxçu çaylarının qolları ilə daxil olan zərərli maddələrlə çirklənir. Ermənistanın Gadjaron miss-molibden və Kafan miss filizi yataqlarının sənaye tullantılarını Araz çayına axıdan Oxçu çayı onu çirkləndirərək misin miqdarının YVH-dən 25-50 dəfə, fenolun isə – 6-15 dəfə artıq olmasına səbəb olur. Azərbaycanın düzənlik sahələri və dayaz sualtı zonalarının böyük hissəsi təbii çirklənmə nəticəsində şoran torpaqlara çevrilmişdir. Bir çox sualtı yerlərdə üzvi və mineral gübrələrlə, neft maddələri və kimyəvi elementlərlə çirklənmələr müşahidə olunur. Dağlıq Qarabağın işğalı Azərbaycanda yararlı torpaq sahələrinin və kənd təsərrüfatı məhsulları istehsalının azalmasına səbəb olmuşdur. Azərbaycanda torpaq islahatının keçmiş otlar və meşə zonalarına aid olmamasına baxmayaraq, torpağın istifadəsi ilə əlaqədar müəyyən ekoloji problemlər ortaya çıxır. Bu onu göstərir ki, ölkənin sərvətlərinin istifadəsi yeni üsullarla idarə olunmalıdır. Kənd rayonlarının elektrik enerjisi və qaz təchizatında yaranmış çətinliklər, nəzarətin zəifliyi meşələrin qırılaraq məhv edilməsi və otlar sahələrinin korlanması ilə nəticələnmişdir. Digər MDB dövlətləri kimi Azərbaycanda da enerjiden səmərəli istifadə olunmur. Təbii qazın tələb olunduğundan çox yandırılması, mazutun elektrik enerjisi istehsalı üçün istifadəsi və enerjiden istifadə edən avadanlıqların qeyri-səmərəliliyi başlıca amillərdir. Azərbaycanda havanın çirklənməsinin 1991-ci ildən azalmağa başlamasının səbəbi avadanlıqların təkmilləşdirilməsi yaxud ətraf mühitin qorunması ilə əlaqədar qaydalara riayət

olunması deyil, yalnız sənaye tullantılarının azaldılmasıdır. Azərbaycan sənayesində təmiz istehsal texnologiyalarının tətbiqi və yeni normativ sənədlərin qəbulu zəruridir. Daşkəsən dəmir filizi yataqları müstəsna olmaqla, Azərbaycanda filiz yataqlarının həcmi çox böyük deyil. Lakin, tikinti materiallarının çıxarıldığı daş karxanaları atmosferin çirklənməsinə olduqca neqativ təsir göstərir. Əhəng daşı, qum və sement alınması üçün xammal istehsal edən karxanaların çoxu Abşeron yarımadasının cənub-şərqində yerləşir. Qeyd olunan fəaliyyətlərin mənfi təsiri respublikanın bütün ərazisində daşqınlar, torpaq sürüşmələri, səhrələşmə və havanın temperaturunun yüksəlməsi ilə nəticələnib. Nəqliyyatdan havaya atılan qazlar Azərbaycanda, xüsusilə Bakı şəhərində, atmosfer havasını çirkləndirən əsas mənbələrdəndir. Göründüyü kimi, külli miqdarda ənənəvi yanacağın istifadəsi atmosferdə istixana effekti yaradan qazların, xüsusilə karbon qazının miqdarının artmasına səbəb olur. Atmosferə atılmış zərərli qazlar fiziki-kimyəvi və bioloji proseslərdə iştirak edir, atmosferin öz-özünə təmizlənməsi baş verir. İki böyük sənaye şəhəri – Bakı və Sumqayıtın yerləşdiyi Abşeron yarımadasında atmosfer havasının öz-özünə təmizlənməsinə şərait yaradan əsas amil külək sayılır. Azərbaycan dünya dövlətləri ilə ətraf mühitin qorunması sahəsində əməkdaşlıq etməyə başlamış, mühüm konvensiyalara və müqavilələrə imza atmışdır. Azərbaycanın qoşulduğu beynəlxalq konvensiyalar – ozon təbəqəsinin qorunması haqqında Vyana konvensiyası (1985) və Monreal Protokolu (1990), Kopenhagen düzəlişləri (2000), transsərhəd kontekstində ətraf mühitə təsirin qiymətləndirilməsi və (1999), BMT çərçivəsində iqlim dəyişmələri konvensiyası (2000), ona düzəlişlər haqqında Kyoto protokolu (2000) və s. ibarətdir. Azərbaycan hökuməti Kyoto Protokolunun şərtlərinin yerinə yetirilməsinə böyük məsuliyyətlə yanaşır, protokol imzalandığı vaxtdan istehsal müəssisələrindən atmosferə atılan qazların miqdarı barəsində illik hesabat verir. 1999-cu ildə qəbul olunmuş **«Ətraf mühitin qorunması haqqında»** qanun Azərbaycanda ətraf mühitin qorunmasını və təbii resursların səmərəli istifadəsini tənzimləyən əsas sənəddir. Qanunun əsas müddəalarına ətraf mühitin qorunmasının prinsipləri, dövlət müəssisələrinin, ictimai qurumların və vətəndaşların ətraf mühitin qorunması sahəsində vəzifələri, təbii resurslardan istifadə edildikdə ətraf mühitin monitorinqi və qorunması ilə əlaqədar öhdəliklər, ətraf mühit üçün təhlükə yaradan fəaliyyətlərlə əlaqədar sığortalar, sənaye proseslərində könüllü və ya məcburi ekoloji auditin aparılması məsələləri, ətraf mühitin qorunması qaydalarının pozulması öhdəliklərinə aid problemlərin həlli, ətraf mühitin qorunması və təbiətdən istifadənin tənzimlənməsinin iqtisadi əsasları aiddir. Qanunda atmosfer havasının keyfiyyət normaları və iqtisadi fəaliyyətlə əlaqədar ekoloji tələblər – ətraf mühitə fasiləsiz atılan tullantı və emissiyaların, səs və elektromaqnit dalğalarının və radiasiya təhlükəsinin yol verilən həddi təsdiqlənmişdir. Ətraf mühitin qorunması məsələləri Azərbaycan Prezidentinin sərəncamı ilə təsdiq olunmuş **«Azərbaycan Respublikasında sosial-iqtisadi inkişafın sürətləndirilməsi tədbirləri»**ndə də nəzərə alınmışdır. Son illərdə qəbul olunmuş mühüm sənədlərə “iqtisadi inkişaf və yoxsulluğun aradan qaldırılması üzrə

Dövlət Proqramı haqqında Qanun (2003); “Regionların sosial-iqtisadi inkişafı haqqında Dövlət Proqramı (2004)”;

“Alternativ və Bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə haqqında Dövlət Proqramı (2004)”;

“Azərbaycanda 2006-2010-cu illərdə ətraf mühitin yaxşılaşdırılması haqqında tədbirlər planı (2006)”;

Prezidentin Sənaye və Energetika Nazirliyinin nəzdində Alternativ və Bərpa olunan enerji mənbələrinin istifadəsi üzrə Dövlət Agentliyinin yaradılması haqqında sərəncamı (2009) və “Azərbaycan Respublikasında 2008-2015-ci illərdə, Yoxsulluğun Aradan Qaldırılması və Dayanıqlı İnkişaf üzrə Dövlət Proqramı (2008)” daxildir.

“Azərbaycan Respublikasında 2008-2015-ci illərdə Yoxsulluğun Aradan Qaldırılması və Dayanaqlı İnkişaf üzrə Dövlət Proqramı” yaxın gələcəkdə qeyri-neft sektorunun bütün sahələrinin inkişafını təmin edən fəaliyyətləri təsdiqləyir. Proqramda günəş enerji stansiyaları, külək parkları və kiçik hidro-elektrik stansiyalarının yaradılması ilə bərpa olunan enerji mənbələrinin istifadəsinə əsaslanan yeni istehsal imkanlarının inkişafından bəhs olunur. Göstərilir ki, ətraf mühitə mənfi təsirin minimuma endirilməsi üçün vaxtaşırı monitorinqlər aparılmalı və maliyyə sanksiyaları tətbiq olunmalıdır. Ətraf mühitin dayanaqlı idarə olunması üçün proqram çərçivəsində – meşə su və torpaq ehtiyatlarının, biomüxtəlifliyin dayanaqlı idarə olunması və şəhərsalmanın qarşısının alınması, bərpa olunan enerji mənbələrinin geniş bazasının istifadəsi, tullantıların kompleks şəkildə idarə olunması, dağ və sahil zonası, ekosistemlər, ətraf mühit sahəsində mövcud monitorinq sisteminin və normativ bazanın təkmilləşdirilməsi, ictimaiyyətin ekoloji məlumatlandırılması və maarifləndirilməsinin gücləndirilməsi tədbirləri həyata keçirilməlidir. Bütün hallarda ekoloji normalar sisteminin nəzərə alınması vacib məsələ hesab olunur. Ekoloji normalar sisteminə aşağıdakılar daxildir:

- Ətraf mühitə tullantıların yol verilən həddi (YVH);
- Ətraf mühitə fasiləsiz atılan tullantı və emissiyaların (YVH);
- Səsə və elektromaqnit dalğalarının (YVH);
- Radiasiya təhlükəsinin həddi;
- Sanitar və gigiyena normaları;

Ətraf mühitin dayanaqlı idarə olunması üçün Proqram çərçivəsində aşağıdakı tədbirlər həyata keçirilməlidir:

- Meşə ehtiyatlarının dayanıqlı idarə olunması;
- Su ehtiyatlarının dayanıqlı idarə olunması;
- Torpaq ehtiyatlarının dayanıqlı idarə olunması və səhrələşmənin qarşısının alınması;
- Biomüxtəlifliyin dayanaqlı idarə olunması;
- Alternativ enerji mənbələrinin geniş istifadəsi;
- Tullantıların kompleks şəkildə idarə olunması;
- Dağ və sahil zonası ekosistemlərin kompleks şəkildə idarə olunması;
- Ətraf mühitin idarə olunması sahəsində mövcud monitorinq sisteminin və normativ bazanın təkmilləşdirilməsi;
- İctimaiyyətin ətraf mühit sahəsində məlumatlandırılması və maarifləndirilməsinin gücləndirilməsi.

Proqrama atmosferin qorunması sahəsində istixana effekti yaradan qazların azaldılması, iqlim dəyişikliyinə ekosistemə, əhalinin sağlamlığına və ölkənin iqtisadiyyatına mənfi təsirinin, CO₂ və digər atmosfer emissiyalarının azaldılması üçün müəssisələrə maliyyə dəstəyi məqsədilə Karbon Fondunun yaradılması nəzərdə tutulur atmosferin çirklənməsinin qarşısını alınmaq məqsədilə böyük şəhərlərdə nəqliyyatın daha intensiv yerlərində qaz analizatorlarının quraşdırılması, bərpa olunan enerji mənbələrinin inkişafına yönəlmiş bir sıra tədbirlər də daxildir.

Özünün coğrafi mövqeyi, iqlim şəraiti və iqtisadi infrastrukturunu baxımından Azərbaycan alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrinin inkişafı üçün böyük potensiala malikdir. Burada günəş, külək, kiçik hidro-enerji və biokütlə resurslarının istifadəsi üçün əlverişli şərait var. Alternativ enerjinin istifadəsi sahəsində böyük müvəffəqiyyətlər qazanmış Almaniya və Danimarka kimi dünya dövlətləri ilə müqayisədə Azərbaycanın bu sahəni inkişaf etdirmək üçün daha böyük imkanları var. Alternativ enerji mənbələrinin istifadəsi sahəsində Azərbaycan hökuməti tərəfindən qəbul olunmuş əsas sənəd Alternativ və Bərpa olunan enerji mənbələrinin istifadəsi üzrə Dövlət Proqramıdır. Proqramda qarşıya aşağıdakı başlıca vəzifələr qoyulmuşdur:

- Elektrik enerjisinin istehsalında alternativ (bərpa olunan) enerji mənbələrinin potensialını müəyyənləşdirmək;
- Bərpa olunan enerji mənbələrini istismara cəlb etməklə, ölkəni enerji mənbələrinin potensialını müəyyənləşdirmək;
- Yeni enerji istehsalı sahələrinin yaradılması hesabına əlavə iş yerlərinin açılmasını təmin etmək;
- Azərbaycan Respublikasında ənənəvi enerji mənbələrinin mövcud ümumi gücü nəzərə alınmaqla, alternativ enerji mənbələrinin hesabına enerji gücünün artırılması və bununla da ölkənin enerji təhlükəsizliyinin təminatının yüksəldilməsinə nail olmaq.

4.4. Bioloji müxtəliflik, onun müasir durumu və mühafizəsi

*“Azərbaycan Dünyanın ən zəngin endemik bioloji bankıdır. Təliş isə bu bankın ən zəngin hissəsidir”
(Akademik N.J. VAVİLOV).*

Bioloji müxtəliflik (BM) çox geniş əhatəli elm sahəsi olmaqla canlı orqanizmlərdə baş verən prosesləri, mikro, makro flora və faunayı, onların genetik fərqlərini, qruplaşmalarını, landşaftları, ekosistemləri, həmçinin bütün biosferi qarşılıqlı əlaqə və dialektik vəhdət formasında xarakterizə edir. Biomüxtəliflik genlərdən tutmuş ekosistemlərə qədər bioloji orqanizmin bütün səviyyələrindəki həyat müxtəlifliyi və növ müxtəlifliklərinin birliyidir. Məhz BM-in müxtəlif növlərdən ibarət olması sayəsində bizim planetimiz digər planetlərdən, xüsusilə də Günəş sisteminin başqa planetlərindən çox kəskin tərzdə fərqlənir. O təkcə flora, faunanın növ müxtəlifliklərini deyil, həm də torpaqların bioloji müxtəlifliyini əhatə edir. çünki torpaqlar təbii ekosistemlərin

əsas amillərindən olmaqla, həm biosfer-litosfer qarşılıqlı əlaqələrini təmin edir, həm də flora-fauna qruplarını, eləcə də Yer kürəsinin üst qabığını formalaşdırır. Göründüyü kimi, flora, fauna və torpaqların biomüxtəlifliyi qırılmaz surətdə bir-biri ilə bağlıdır. Buna görə də onlar yalnız qarşılıqlı vəhdət formasında araşdırılmalı və öyrənilməlidir. BM həm də bəşəriyyəti ekosistemlərin canlı təbii məhsulları ilə təmin edir, cəmiyyətin rifahı və iqtisadi potensialının əsası, başlıca həyat mənbəyi kimi Dİİ-na və ərzaq təhlükəsizliyinə nail olunmasında çox böyük rol oynayır.

Təbiətin və ətraf mühitin tərkib hissələri, bitki və heyvanat aləmi də daxil olmaqla, bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqədə mövcuddur. Bu qarşılıqlı əlaqənin əsasını qida zənciri təşkil edir. Belə ki, fotosintez prosesi hesabına bitkilər aləmi (produsentlər) yaşayır, çoxalır, inkişaf edir, bitkilərlə də heyvanlar qidalanır (konsumentlər) və nəslini, yaşayışını davam etdirir. Konsumentlərin hesabına isə birinci və ikinci dərəcəli heyvanlar (yirtıcılar) qidalanır. Canlılar məhv olduqda isə onların hesabına redusent canlılar (göbələklər, mikroblar və s.) qidalanır. Bitkilər insanlar üçün qida məhsulları, inşaat materialları olmaqdan başqa, həmçinin havanı təmizləyir, oksigenlə zənginləşdirir, Heç də əbəs yerə deyilmir: meşə oksigen fabriki olmaqla hər bir ağac bir adamı bir il ərzində oksigenlə təmin edir. Bitkilərin hesabına eyni zamanda əzcaçılığın, xalq təbabətinin əsası qoyulub. Belə ki, bitkilərdən müxtəlif dərmanlar hazırlanır. Dünyada cəmi beş yüz minə yaxın bitki növü vardır ki, bunun da üç yüz mini ali bitkidir. Fotosintez hesabına bitkilərin yaşıl yarpaqları bir ha sahədən 1 saatda təxminən 8 kq, bir vegetasiya dövründə isə bu müddətdə 250 min kq-a qədər O₂, 200 adam isə həmin müddətdə bir o qədər CO₂ ixrac edir. Təbiətin qiymətli sərvətlərindən biri də meşədir. Meşə sərvətlərindən hələ çox qədimdən geniş istifadə olunmuşdur. İndi də meşələr yanacaq və tikinti materialı, dərman maddələri və sənaye üçün xammal mənbəyidir.

Meşələrin ətraf mühitə – havaya, torpağa, suya və heyvanlar aləminə təsiri çox böyükdür. O, mühüm təbii ehtiyatlar kompleksidir. Heç də təsadüfi deyildir ki, bir çox dövlətlərin emblemində ağac şəkilləri əks etdirilir. Məsələn, Livanın emblemində küknar, Kiprin dövlət bayrağında sərvi ağacı şəkli təsvir olunur. Bəstəkarlar rəssamlar, şairlər və s. incəsənət ustaları təbiətin, o cümlədən meşələrin vurğunu olmuş, meşələrə aid şerlər, hekayələr yazmış, sənət əsərləri yaratmışlar. Yunan əfsanələrinə görə hər bir oğlan evlənməzdən əvvəl yeddi zeytun ağacı əkməli və onu bar verənə kimi becərməlidir. Yalnız bundan sonra o evlənə bilər. İnsanların ilk qidası bitki və heyvanlar olmuşdur. Heyvan məhsulları insanlar tərəfindən geniş istifadə edilir və orqanizmin qidasının əsasını təşkil edir. İnsanın sağlamlığı, inkişafı, heyvan məhsulları ilə əlaqədardır, onun heyvan mənşəli qida məhsulları ilə təmin olunmaması xroniki aclığa səbəb olur. Məhz, dünya üzrə heyvan məhsullar çatışmazlığı ucbatından bəzi ölkələr (Afrikanın və cənubi Amerikanın bəzi ölkələri) «xroniki aclıq» ölkəsi sayılır Uzun müddət bitki məhsulları ilə qidalandıqda, heyvan mənşəli

qida məhsulları qəbul etmədikdə orqanizm xroniki aclıq keçirir, bu da müxtəlif xarakterli xəstəliklərə səbəb olur. Heyvanlar təbiət hadisələrini (zəlzələ, qasırğa, yağış, qışın və yayın necə keçməsinə, ovun yerini və s.) hiss etməyə qadir canlılardır. Heyvanların bu əlamətlərinin elmi ixtiraların yaranmasına böyük köməyi dəyir. İnsan cəmiyyəti təbiətin canlı aləmini (bitki və heyvan), onların arasında olan qarşılıqlı əlaqələri qorunmalıdır, qida zəncirinin qırılmasına yol verməməlidir. Çünki bu bitki və ya heyvan növünün yox olmasına şərait yaradır. Bitki və heyvan aləmi təbiətin gözəlliyidir. Hər bir bitki və ya heyvan növü təbiətə, ətraf mühitə gözəllik verir. Bitki və heyvan aləmi olan mənşərə insanların sağlamlıq, istirahət və əyləncə mənbəyidir. Dünya ölkələrində heyvan və bitki aləminin qorunması məqsədilə qorunan ərazilər (qoruqlar), milli parklar və yasaqlar mövcuddur. Qorunan bitki və heyvan növlərinin siyahısı tərtib edilmiş və «Qırmızı Kitaba» daxil edilmişdir. Bütün canlılar kimi heyvanların da biosferə təsiri vardır. Təbiətdə heyvanlar torpaq əmələgəlmə prosesində, biokütlənin yaranmasında və biogeosenetik əlaqələrdə iştirak edir. Heyvanlar hidrosfer və atmosferin qaz tərkibinə də təsir göstərir. Hazırda dünyada 1,5 milyondan çox heyvan növü vardır. Bunlar əsasən ibtidai orqanizmlər, süngərlər, bağırsaqsızlıqlar, yastı qurdlar, buğumayaqlılar, molyusklar, dərisitikanlılar, balıqlar, suda-quruda yaşayanlar, sürünənlər, quşlar və məməli heyvanlardır. Canlı təbiətdə qarşılıqlı əlaqənin əsasını qida münasibətləri təşkil edir. Bu əlaqə orqanizmlərin müxtəlif növlərinin bir-biri ilə və bütün orqanizmlərin cansız mühitlə uyğunlaşması sayəsində davam edir. Bütün biosenozların əsasını ilk bitki ilə qidalanan otyeyənlər, ot və ət yeyən heyvanlar, yırtıcılar və bütün üzvü maddələri bəsit birləşmələrə parçalayan mikroorqanizmlər təşkil edir. Bütün bunlar bir-birilə qarşılıqlı əlaqədədir. Cəmiyyət üçün heyvanlar aləminin, o cümlədən balıqların, bal arılarının, quşların və məməlilərin böyük əhəmiyyəti olmuşdur və gələcəkdə də olacaqdır. Bəşəriyyətin inkişafı tarixinə insan fəaliyyəti və heyvanlar aləmi də təsir etmişdir. Bu təsir bilavasitə, dolayısı, müsbət və mənfi olmuşdur. Buna görə də hər bir ekoloji şəraitdə heyvanlar aləmi və onun müsbət, eləcə də mənfi cəhətləri öyrənilməli, heyvanların məhv edilməsinə yol verilməməli, onların sayı nizamlanmalı, hər bir növün təbiətdə əhəmiyyəti nəzərə alınmalı, bunla da Dİİ-na zəmin yaradılmalıdır.

BMT Ətraf Mühit Proqramının hesabatına əsasən hazırda Dünya üzrə 13,6 mln. (YUNEP-in 1995-ci il məlumatına görə 15 mln.) bioloji növ mövcud olduğu halda onların yalnız 1,75 mln. növü (13%-dən azı) elmə məlumdur. Bu gün BM insanın biosferə, ekosistemlərə güclü və uzunmüddətli neqativ antropogen təsiri və irrasional istifadəsi nəticəsində həyəcan təbili çalınacaq dərəcədə təhlükə altındadır. **Təəssüf hissi və ürək ağrısı ilə qeyd etməliyik ki, hazırda bioloji müxtəlifliyin beynəlxalq arenadakı mövcud vəziyyəti bütün bəşəriyyət və ümumi inkişaf üçün potensial təhlükə mənbəyi hesab olunur.** Belə ki, hazırda Dünyada 1 dəqiqə ərzində, 50 ha meşə sahəsi məhv edilir. Son 100 il ərzində 30 min bitki növü tamamilə məhv edilərək kökü kəsilmişdir. Hər gün 3 növ flora və faunanın nəsli kəsilir. Afrikada fil dişi əldə etmək məqsədilə son 20 ildə 750 min fil öldürülmüşdür (Eyup Zengin, 2007).

Azərbaycan olduqca zəngin floraya malik olub Qafqaz florasının 65%-ni, dünya florasının isə 11%-ni təşkil edir. Ölkə ərazisi müxtəlif **biocoğrafi regionlara** bölünməklə **Aralıq dənizi (50%)**, **boreal (30%)** və **Qafqaz (5%) bitkiləri** daha üstünlüyə malikdir. Ərazilərdə səhra, yarımsəhra, bozqır, dağ-kserofit, friqana, şiblyak, qariqa, çala-çəmən, su-bataqlıq, düzənlik və dağ-meşə bitki tipləri, tuqay meşəlikləri, iynəyarpaqlı və enliyarpaqlı meşəliklər, hündür otlaqlar, subalp, alp çəmənlikləri və xalları formalaşmışdır. Ölkəmizin 100-dən artıq flora və faunası çox yüksək endemizmə malik olmaqla onlar yalnız respublikamızın ərazisində mövcuddur.

BM-in tükənməsi həm də təbii resurslardan düzgün istifadə edilməməsi, ətraf mühit amillərinin çirklənməsi və global iqlim dəyişkənlikləri ilə əlaqədardır. 2020-ci ilə qədər flora və fauna növlərinin 20%-dən çoxunun kökünün kəsilməsi təhlükəsi gözlənilir. Bunu nəzərə alaraq 1992-ci ildə Rio-de-Janeyroda keçirilən zirvə toplantısında «**Bioloji müxtəliflik haqqında**» **Beynəlxalq Konvensiya** imzalanmış və planetimizdə mövcud olan olduqca zəngin və qiymətli BM-in xilas edilməsinin yeganə yolunun yalnız beynəlxalq əməkdaşlıq çərçivəsində mümkün olması vurğulanmışdır. Bu Konvensiyayı Dünyanın 175 ölkəsi imzalamışdır. BM Konvensiyası üzrə «Birinci Milli Məruzə»nin məlumatına əsasən ölkəmizdə 1250-mikroorqanizm, 1650-ibtidai, 5050-göbələk, 249-ibtidai bitki, 4500-ali bitki, 2000-onurğasız, 623-onurğalı, 101-balıq, 10-suda-quruda yaşayan, 52-sürünən, 365-quş, 106-məməli, 25 minə qədər həşərat (cücü), 1100-dən çox hörümçəkkimilər, 181-ilbiz, 360-xərçəngkimilər, 287-dəniz qurdları-rotatori, 400-bitki parazitləri (fitohelmenit), 1200-heyvan parazitləri (zoohelmenitlər), 1500-dən artıq-sərbəstyaşayan protozoa (insan və heyvanlarda parazitlik edən ibtidai) növü vardır. Ölkəmizdə mövcud olan 101 növ məməli heyvanların 13 növü cücüyeyən (həşəratyeyən), 28-i yarasa, 29-u gəmirici, 2-si dovşankimilər, 19-u yırtıcı, 9-u dırnaqlı, 1 növü isə kürəkayaqlılar növünə aiddir.

Azərbaycanda BM-in mühafizəsi sahəsində ölkəmizdə fəaliyyət göstərən Böyük Britaniyanın neft şirkətinin (British Petrol) - BP-nin həyata keçirdiyi layihələrin rolunu xüsusilə yüksək qiymətləndirmək lazımdır. BP və onun Azəri-Çıraq-Günəşli, Şahdəniz, Bakı-Tbilisi-Ceyhan Neft ixracı boru kəməri layihələrindəki tərəfdaşları Azərbaycanda BM-in gücləndirilməsinə öz töhfələrini verməklə bir sıra mühüm layihələr həyata keçirmişlər. «Biz dünyanın bioloji müxtəlifliyinə real, ölçülə bilən və müsbət təsir göstərə bilərik. Bu, yüksək bir amaldır, lakin digər məqsədlərimizə nail olduğumuz kimi bu məqsədimizə də çatmağın mümkünlüyünü nümayiş etdirmək əzmindəyik» (Lord Con Braun - BP qrupunun baş icraçı direktoru). BM-in öyrənilməsi ilə məşğul olan alimlər onun 3 əsas səviyyəsini – iyerarxik kateqoriyasını ayırd edirlər:

- **növ müxtəlifliyi** – hər hansı konkret ərazidə flora və faunanın ayrı-ayrı növləri;

- **növlərin genetik müxtəlifliyi** – eyni növün daxilindəki genlərin müxtəlifliyi;

- **ekosistemlərin yaşayış yerinin və tarixinin, biotik qruplaşmanın və**

biosfer proseslərinin müxtəlifliyi.

Növ müxtəlifliyinin **alfa, beta və qamma** növləri vardır. **Alfa müxtəliflik** – müəyyən bir biotda – ekosistemdə növlərin sayını, **beta müxtəliflik** – konkret ərazidəki bütün biotlarındakı növlərin sayını, **qamma müxtəliflik** – isə bunların hər ikisinə məxsus bütün növlərin məcmuunu ifadə edir. Qeyd edilən növ müxtəlifliklərinin ən yüksək iyerarxik səviyyəsi **ekosistem, yaxud landşaft biomüxtəlifliyi** hesab olunur. BM-in mühafizəsinin ən əlverişli və səmərəli vasitəsi **Xüsusi Mühafizə Olunan Təbii Ərazilər** – XMOTƏ sayılır. Azərbaycanda XMOTƏ-ə aşağıdakılar aiddir:

- **Dövlət Təbiət Qoruqları;**
- **Milli Parklar;**
- **Dövlət Təbiət Yasaqlıqları;**
- **Dendroloji parklar və Botanika bağı;**
- **Təbii parklar;**
- **Müalicəvi –sağlamlıq yerləri və kurortlar.**

Respublika ərazisinin 6% -ə qədəri qoruqlar, yasaqlıqlar, Milli parklar və digər XMOTƏ -nin payına düşməklə, bu göstərici Dünya göstəricisindən 9,5% azdır. Bu göstərici **Danimarkada 31,8% (ən yüksək göstərici sayılır)** olduğu halda Gürcüstanda 2,8, Ukraynada 1,6, Yunanıstanda isə 2,5% təşkil edir. Hazırda ölkəmizdə 11 Dövlət Təbiət qoruğu, 8 Milli Park, 24 Dövlət Təbiət Yasaqlıqları mövcud olmaqla (cədvəl 14) “Azərbaycan Respublikası ərazisində ceyranların mühafizəsi, reintroduksiyası və tarixi areallarının yenidən bərpası” layihəsi uğurla həyata keçirilir.

Cədvəl 14

Azərbaycanın xüsusi mühafizə olunan təbii əraziləri (ETSN-in məlumatı, 2012)

<i>Nö</i>	<i>Dövlət Təbiət Qoruqları</i>	<i>Yaranma tarixi</i>	<i>İnzibati ərazi</i>	<i>Sahəsi (hektarla)</i>
1	Qızılqac	1929	Lənkəran	88360
2	Zaqatala	1929	Zaqatala, Balakən	47349
3	Türyançay	1958	Ağdaş, Oğuz, Yevlax, Qəbələ	22488
4	Şirvan	1969	Salyan, Neftçala	6232
5	Bəstiçay	1974	Zəngilan	107
6	Qarayazı	1978	Qazax	9658
7	İlisu	1987	Qax	17381,6
8	Qaragöl	1987		240
9	Eldar şamı	2004	Samux	1686
10	Palçıq vulkanları	2007	Bakı və Abşeron yarımadası	20000

11	Paçıq vulkanları	2008	Korçay, Goranboy	4833,6
-----------	-------------------------	-------------	-----------------------------	---------------

<i>Nö</i>	<i>Milli Parklar</i>	<i>Yaranma tarixi</i>	<i>İnzibati ərazi</i>	<i>Sahəsi (hektarla)</i>
1	Akademik H.Əliyev adına Zəngəzur Milli Parkı	2003	Ordubad	42797,4
2	Şirvan Milli Parkı	2003	Qaradağ, Salyan və Neftçala	54373,5
3	Ağ göl Milli Parkı	2003	Ağcabədi, Beyləqan	17924
4	Hirkan Milli Parkı	2004	Lənkəran, Astara	40358
5	Altiyağac Milli Parkı	2004	Xızı, Siyəzən	11035
6	Abşeron Milli Parkı	2005	Bakı, Əzizbəyov	783
7	Şahdağ Milli Parkı	2006	Quba, Qusar, İsmayıllı, Qəbələ, Oğuz, Şamaxı	130508
8	Göygöl Milli Parkı	2008	Göygöl, Daşkəsən, Goranboy	12755
	Dövlət Təbiət Yasaqlıqları			
1	Laçın	1961	Laçın	20000
2	Korçay	1961	Göygöl, Goranboy	15000
3	Bəndovan	1961	Salyan, Qaradağ	4930
4	Şəki	1964	Şəki	10350
5	Qusar	1964	Qusar	15000
6	Şəmkir	1964	Şəmkir	10000
7	Gil adası	1964	Qaradağ	400
8	Qarayazı, Ağstafa	1964	Ağstafa	10000
9	Bərdə	1966	Bərdə, Ağdaş	7500
10	Zuvand	1969	Lerik, Yardımlı	15000
11	Ordubad	1969	Ordubad	27869
12	İsmayıllı	1969	İsmayıllı, Qəbələ,	23438
13	Qubadlı	1969	Qubadlı, Laçın	20000
14	Kiçik Qızılağac	1978	Lənkəran	10700
15	Daşaltı	1981	Şuşa	450
16	Qızılça	1984	Gədəbəy	5135
17	Arazboyu	1993	Zəngilan	2200
18	Qəbələ	1993	Qəbələ	39700
19	Qax	2003	Qax	36836
20	Hirkan	2005	Lənkəran, Astara	1553
21	Arazboyu	2005	Naxçıvan MR	9118
22	Zaqatala	2008	Zaqatala, Balakən	6557
23	Arpaçay	2009	Şərur	68911
24	Rvarud	2009	Lerik	510

BM-in Dİİ-da çox böyük rol oynamasını nəzərə alaraq 2006-cı il martın 24-də Respublika Prezidentinin sərəncamı ilə «**Azərbaycan Respublikasında BM-in qorunması və davamlı istifadəsinə dair Milli Strategiya və Fəaliyyət Planı**» təsdiq edilərək hazırda müvəffəqiyyətlə icra olunur. Onun əsas istiqamətləri aşağıdakılardan ibarətdir:

- biomüxtəlifliyin qorunmasına yönəldilmiş bütün beynəlxalq konvensiyalara və digər ölkələrarası və regional müqavilələrə qoşulmaq;
- bioloji müxtəlifliyin əhəmiyyətli komponentlərinin müəyyənləşdirilməsi və onların qorunması üçün əlavə tədbirlərin hazırlanması və həyata keçirilməsi;
- xüsusi mühafizə olunan ərazilərdə müxtəlif qoruma statusuna malik olan bitki və heyvanat aləminin bərpası üçün müvafiq şəraitin yaradılması;
- nadir və kökü kəsilmək təhlükəsi olan bitki və heyvan növlərinin siyahısının dəqiqləşdirilməsi, onların genofondunun qorunmasının təmin edilməsi və onları xüsusi qorunan təbii ərazilərdə, nəbatat bağlarında, zooloji parklarda saxlanması üçün şəraitin yaradılması;
- Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabının ikinci nəşrinin təşkili. İri şəhərlərdə yeni nəbatat bağlarının yaradılması;
- biomüxtəliflik üçün təhlükənin və bunun nəticəsində ilk növbədə təsir altına düşə biləcək təbii bitki və heyvan növlərinin proqnozlaşdırılması;
- zəngin BM-yə malik olan ekosistemlərin müəyyənləşdirilməsi və qiymətləndirilməsi;
- kənd təsərrüfatı bitkilərinin və heyvan növlərinin vəziyyətinin qiymətləndirilməsi və qorunması;
- BM-in qorunması üzrə elmi tədqiqatların aparılması;
- BM-in inkişafının təşkilinin təmin edilməsi üçün torpaqların yaxşılaşdırılması, səmərəli istifadəsi və mühafizəsi;
- xüsusi mühafizə olunan təbiət ərazilərinin genişləndirilməsi;
- meşələrin BM-nin qorunması və səmərəli istifadəsi;
- nadir və məhv olmaq təhlükəsinə məruz qalmış bitki və heyvan növlərinin öz təbii məskənlərindən kənar qorunması və bərpası;
- əhalinin ekoloji maarifləndirilməsi və təhsil səviyyəsinin artırılması.

BM-in qorunması və davamlı istifadəsinə yönəldilən bu və ya digər tədbirlər Milli Strategiya və Fəaliyyət Planında geniş şərh olunmuşdur. BM-in Azərbaycanda ən perspektivli və səmərəli sahələrinə meşəçilik, arıçılıq və balıqçılığın inkişaf etdirilməsi aiddir.

Meşə və yaşıllıqların Davamlı İnkişafda müstəsna əhəmiyyəti vardır. Meşəlik və yaşıllıqlar bioloji müxtəlifliyin bəşəriyyətin ümumi inkişafında misilsiz rol oynayan ən başlıca amili sayılır. Dünyanın məşhur ekoloqlarının fikrincə regional və qlobal əhəmiyyətli əsas ekoloji təhlükə mənbələrindən biri məhz meşələrin və yaşıllıqların azalmasıdır. Son illər dünyada enerji qıtlığının yaranması meşəsizləşməni daha da sürətləndirmişdir. Dünya ölkələrinin əksəriyyəti ağac materiallarından məişətdə yanacaq, mənzillərin qızdırılması, tikinti və mebel materialı və s. məqsədlərlə geniş istifadə edirlər. FAO-nun (BMT-nin Kənd Təsərrüfatı və Ərzaq Komissiyasının) son məlumatlarına görə Latın Amerikas, Afrika və Asiya ölkələrində əhalinin milyarddan çoxu (şəhər əhalisinin 30%-i, kənd əhalisinin isə 90%-i) mənzillərin istiliklə təmin olunması və ərzaq məhsullarının hazırlanmasında hələ də meşə materiallarından geniş istifadə edirlər. Meşələrin qırılmasının geniş miqyas alması Davamlı İnkişafa sosial-ekoloji baxımdan ən neqativ təsir göstərən amil hesab edilir. Çünki meşəsizləşmə çox ciddi və bərpa olunmayan ekoloji

böhranlarla – səhralaşma, torpaqların pisləşməsi, eroziyalaşması, deqradasiyası, defilyasiyası, kənd təsərrüfatı dövriyyəsindən çıxması, şoranlaşması, nəmliyin və torpağın məhsuldar təbəqəsi -humus qatının azalması, təbiətdə su dövrünün və balansının pozulması, quraqlıq, kəskin iqlim dəyişkənliyi, güclü quru küləklərin əmələ gəlməsi, bioloji müxtəlifliyin azalması, torpaq sürüşmələri, uçqunlar, qasırğalar, tufanlar və digər təbii fəlakətlərin baş verməsi və s. neqativ proseslərlə nəticələnir.

BMT-nin son məlumatına görə (2010) hər il planetimizin məhsuldar və yararlı torpaqlarının 15 milyon ha sahəsi öz yararlılığını tamamilə itirir. FAO-nun məlumatına görə (2011) hər il dünya üzrə 114 min km² meşə sahəsi qırılır, yaxud yandırılır, əsasən planetimizin ən məhsuldar bitki kütləsinin-ümumi fitokütlənin 40%-ni, dünya meşələrinin məhsuldarlığının isə 58%-ni təşkil edən tropik meşələr məhv edilir. Meşə zolaqlarının məhv edilməsi və azalması nəticəsində hazırda antropogen səhraların ümumi sahəsi 10 mln. km² olmaqla qurunun 67%-ni təşkil edir. Bu proses gündən-günə daha da sürətlənməklə bir saat ərzində 7 km², ildə isə 6,9 milyon ha sahə, 3,2 milyon ha otlaq, 2,5 milyon ha becərilən və 125 min ha suvarılan torpaq sahəsi səhralaşır. Səhralaşmanın son nəticəsi kənd təsərrüfatı məhsullarının azalması, ərzaq qıtlığı, su çatışmazlığı, qlobal iqlim dəyişiklikləri və s. ekoloji böhranlardır. Meşələr və yaşıllıqlar planetimizin əsas oksigen istehsal edən fabriki olduğu üçün onların qırılması, məhv edilməsi atmosferdə oksigen acılığına (hipoksiyaya) səbəb olur. Məhz elə buna görədir ki, almanlar meşəni **“yaşıl ciyər”**, yaxud **“xalq müəssisəsi”** adlandırırlar. Almanların çox işlətdiyi müdrik kəlam hamı üçün örnək sayılır: **“Meyvəni başqa ölkələrdən də almaq olar, lakin meşəni heç yerdən gətirmək olmaz. Meşə torpaqdır, sudur, havadır.”** Heç təsadüfi deyildir ki, Almaniyada şəhər və kəndlərin adına “vald” – meşə sözləri əlavə olunub: **Şvartsvald, Buhenvald, Ebersvald** və s. Almaniyada hətta meşədə siqaret çəkmək, onu zibilləmək qəti qadağandır və çox böyük qəbahət sayılır. Almaniya meşəçilik mədəniyyətinə və sivilizasiyasına görə dünyanın ən nümunəvi ölkəsi sayılır. Dahi **yazıçı və təbiətşünas Höte** meşəçiliklə həmişə maraqlanmış və bu sahədə böyük təcrübə sahibi olmuşdur. Onun təşəbbüsü ilə 1818-ci ildə Veymar şəhəri yaxınlığında görkəmli dövlət və mədəniyyət xadimləri üçün xüsusi qəbiristanlıq və uzunömürlü ağaclardan ibarət böyük bir park yaradılmışdır. Həmin parkda palıd ağacından hazırlanmış və yan-yana qoyulmuş **iki möhtəşəm türbənin birində Höte, digərində isə onun dostu dahi Şiller dəfn olunmuşdur.** Məşhur təbiətşünas **Aleksandr Humbold** Amerika, Asiya qitələrindəki, Altay və Ural dağlarındakı tədqiqatlarından sonra Berlin Universitetinin həyətində iki pekan ağacı əkməmişdir. Həmin ağacların yanında isə A.Humboldun abidəsi ucaldılmaqla onlar buraya gələn hər kəsin diqqətini cəlb edir.

Meşəliklərdə vaxtaşırı olaraq yarpaqlar, çiçəklər, qabıq, xırda və iri budaqlar, meyvələr yerə tökülərək tədricən çürüntüyə çevrilir və qiymətli üzvi gübrə - meşə döşənəyi əmələ gətirir. Həmin çürümüş döşənək nəmliyi və yağışı udaraq torpağın nəmliyini təmin edir, onun yağış suları ilə yuyulmasının qarşısını alır. Meşə və yaşıllıqlar təbiətin və biosferin təbii kompleksi olmaqla,

müxtəlif ağaclar, kolluqlar, otlar, zəngin flora və faunaya (heyvanlar, quşlar, həşərat və mikrofloraya) malik olub onların arasında çox güclü biosenotik əlaqə vardır. Meşələr, yaşıllıqlar və onların florası fotosintez prosesi zamanı atmosfer havasından karbon qazını CO₂ udaraq oksigen ixrac etməklə havanın qaz tərkibini tənzim edir. 1 ha zəngin meşə sahəsi ildə 10-20 ton CO₂ udur və 3,5-5,0 ton O₂ ixrac edir. Atmosfer havasını oksigenlə zənginləşdirən əsas meşə ağacları şimal yarımkürəsinin boreal iynəyarpaqlı ağacları – **şam, ağ şam, qara şam, küknar sayılır**. Meşə və yaşıllıqlar, xüsusilə iynəyarpaqlılar atmosfer havasını kimyəvi çirkləndiricilərdən qoruyur və onları udaraq neytrallaşdırır. Meşəlik və yaşıllıqlar insan ekologiyasında çox böyük əhəmiyyətə malikdir. Belə ki, meşəlik və yaşıllıqlar insana xoş ovqat, əhval-ruhiyyə və zövq verməklə həm də insan sağlamlığına olduqca müsbət təsir göstərir. Məhz buna görədir ki, meşələr və yaşıllıqlar atmosfer havasının sanitari, fitonsidlər isə havanın “vitamini” kimi dəyərləndirilir. Hazırda dünyanın meşə sahəsi 4 milyard hektar olmaqla, onun 809 milyon hektarı Rusiyanın, 478 hektarı – Braziliyanın, 310 milyon hektarı – Kanadanın, 303 milyon hektarı isə - ABŞ-ın payına düşür.

Azərbaycan əvvəllər meşəliklər və yaşıllıqlarına görə zəngin və təbii muzeyi xatırladan ölkə hesab olunmuş, XVII-XIX əsrlərdə isə onun ərazisinin 35%-ni meşəliklər təşkil etmişdir. Son 200 ildə dünya üzrə meşə ərazilərinin sahəsi 2 dəfədən çox azalmışdır. XVIII-XIX əsrlərdə indiki Azərbaycan ərazisinin 35%-i meşə ilə örtülü olmuşdur. Hal-hazırda Azərbaycan meşələrinin ümumi sahəsi 1021 min hektardır. Bu da Azərbaycan ərazisinin 11,8%-ni təşkil edir. Bu rəqəm Rusiya Federasiyasında 44%, Latviyada 41%, Gürcüstanda 39% təşkil edir. Ölkəmizin meşə ehtiyatının 49%-i Böyük Qafqaz regionunun, 34%-i Kiçik Qafqaz regionunun, 15%-i Talış zonasının və 2%-i Aran zonasının (Naxçıvan MR ilə birlikdə) payına düşür. Azərbaycanda adambaşına 0,12 ha meşə sahəsi düşür. Hazırda 261 min hektar meşə fondu sahəsi Ermənistan tərəfindən işğal edilmişdir.

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, mikroiklimi dəyişir, quru, isti, güclü küləklərin təsirini azaldır. Meşələr dərə, yarğan 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. Bioloji cəhətdən öz inkişafında bir-birinə qarşılıqlı təsir göstərən torpağın, suyun, ağac, kol, ot bitkilərinin, heyvanat aləminin, mikroorqanizmlərin vəhdəti

hesab edilən meşə sahələri Azərbaycanın ən qiymətli milli təbii sərvəti hesab olunur.

Azərbaycan meşələrinin geniş ərazisi Böyük Qafqaz sıra dağlarının cənub və şimal-şərq yamaclarındadır. 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 yamacları 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 yamaclarıdır. Burada meşələr ayrı-ayrı massivlər şəklində əsas dağ qollarının şimal, şimal-şərq və şərq yamaclarını 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 yamaclarında təsadüf edilir. Meşələrin geniş massivindən biri də Talış dağ yamaclarını 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 meşələrinin özünəməxsus **meşə formasiyaları** mövcuddur. **Bu formasiyalar aşağıdakılardır:**

1. Qarmaqvari şamdan ibarət iynəyarpaqlı meşələr
2. Ardıc seyrək meşəlikləri
3. Şərq fıstığından ibarət fıstıq meşələri
4. Palıd meşə formasiyaları
 - a) Şabalıdyarpaq palıddan ibarət (Talış) meşələr
 - b) Qafqaz palıdından ibarət aşağı dağ qurşağı meşələr
 - v) Şərq palıdından ibarət yuxarı dağ qurşağı meşələr
 - q) Uzunsaplaq palıddan ibarət düzən meşələr
 - e) Araz palıdından ibarət az məhsuldar meşələr (Palıdın digər (qızılı palıd, qumral, kövrək palıd, boz palıd və s.) növləri ayrıca meşə formasiyası yaratmır və digər növlərin yaratdığı formasiyalarda iştirak edirlər.)
5. Vələs meşə formasiyası
6. Dəmirağacından ibarət relik meşə formasiyası
7. Ağcaqayın meşə formasiyası
8. Məxməri ağcaqayından ibarət meşələr
9. Tranttoveter ağcaqayından ibarət seyrək meşələr
10. Xurma meşələri
11. Qarağac meşələri
12. Adi qozdan ibarət meşələr

13. Adi şabalıddan ibarət meşələr
14. Azad ağacından ibarət meşələr
15. İpək akasiyadan ibarət meşələr
16. Yalanqozdan ibarət rütubətli meşələr Qızılağac meşələri
17. Tozağacı meşələri Qovaq meşələri
18. Kür-Araz sahilləri boyunca formalaşan Tuqay meşələri

Meşə formasiyalarının ayrılıqda mövcud arealı və növ tərkibi vardır. Azərbaycan öz füsunkar gözəlliyi, zəngin təbii sərvətləri, al-əlvan florası və faunası ilə bütün dünyada şöhrət qazanmışdır. 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 əmələgətirən növlər azdır. Azərbaycan meşələri əsasən enliyarpaqlı cinslərdən ibarətdir.

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%, **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 aparıldığının 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. Meşələrin qanunsuz qırılmasının qarşısı vaxtında alınmazsa, respublikamız ağır ekoloji fəlakətlər, eroziya proseslərinin genişlənməsi, bozqır ərazilərin artması, dağlıq ərazilərdə sel və sürüşmə, qar uçqunları, bulaqların və çayların quruması təhlükəsi ilə üz-üzə qala bilər. Odur ki, meşə təsərrüfatının problemləri və onun həlli sahəsində

aşağıdakı əsas istiqamətlərə diqqəti artırmaq lazımdır. Respublikamızın ərazilərində, xüsusilə də az meşəli və meşəsi olmayan aran rayonlarında meşəbərpa və qoruyucu meşə zolaqlarının həcmi bir neçə dəfə artırmaq lazımdır. Bu istiqamətdə respublikamızın əsas su arteriyası olan Kür və Araz çayları vadisində yerləşən Tuqay meşələrinin bərpa olunması və rekonstruksiya olunması istiqamətində böyük miqyaslı işlər həyata keçirilməlidir. Dağlıq ərazilərdə su eroziyasının qarşısını almaq üçün geniş sahələrdə qoruyucu meşəliklər salınmalı, eləcə də iri dağ çaylarının hövzələrinin islah edilməsi üçün kompleks tədbirlər (meşəbərpa, aqromeliorativ və hidromeliorativ) aparılmalıdır. Respublikamızda dərə-yarğanlarda və Xəzər sahili qumluqlarda xüsusi layihələr əsasında yaşıllaşdırma işlərinin aparılması üçün tədbirlər planı hazırlanmalı və həyata keçirilməlidir.

Ölkəmizin kənd rayonlarının qaz və digər yanacaq növləri ilə təmin olunmasında yaranmış çətinliklər əsas yanacaq növü kimi odundan istifadə edilməsinə gətirib çıxarmışdır. Xatırladaq ki, keçmiş dövrlərdə Rusiyadan hər il 1,2-1,5 mln. m³ odun, 200-250 min ton daş kömürün gətirilməsi demək olar ki, dayandırılmışdır. Bu da, öz növbəsində meşələrimizə olan təzyiğin xeyli artmasına səbəb olmuşdur. Nəzərə alınmalıdır ki, düzən meşələrimizin sahələrinin az və doluluğunun aşağı olması üzündən bu ərazilərdə böyük həcmdə meşəqırma işlərinin aparılması mümkün deyildir. Dağ meşələrinə gəldikdə isə qeyd olunmalıdır ki, onların əksər hissəsi yüksək maillikli dağ yamaclarında yerləşir və burada meşəqırma işlərinin aparılması həmin sahələri eroziya təhlükəsi altında qoya bilər. Şoran və təkrar şoranlaşmaya məruz qalmış torpaqların yuyulması və bu ərazilərdə torpaq və iqlim şəraitinə uyğun ağac cinslərindən ibarət meliorativ əhəmiyyətli meşə zolaqlarının salınması gələcəkdə istifadədən çıxmış xeyli torpaq sahələrini kənd təsəttüfatı dövriyyəsinə qaytarmağa imkan verir. Dövlət meşə fondu torpaqları ilə yanaşı iri sənaye müəssisələri ətrafında böyük sahələrdə yaşıllıqların salınması da vacib istiqamətlərdən biridir. Erməni işğalçıları tərəfindən ölkəmizə qarşı edilən təcavüz nəticəsində xeyli ərazilərimiz işğala məruz qalmışdır. Burada yerləşən meşələrimizə xüsusilə də dağ meşələrimizə ciddi ziyan vurulmuşdur. Ermənistanın təcavüzü nəticəsində işğal altında qalmış 246 min ha meşə sahəsi vəhşicəsinə qırılıb talan edilir. Bu ərazilərdə bitən qiymətli ağac cinslərinin kəsilib aparılması biomüxtəlifliyin qorunmasını kritik həddə çatdırmışdır.

Respublikamızın florasını 4500 ali bitki növü təşkil edir, onlardan 370-i endemik bitkilərə aiddir. Ərazimizin 1021 min hektarı (11,8%) sahəsi meşə ilə örtülüdür. Bu göstərici Rusiyada - 44, Latviyada -41, Gürcüstanda isə - 39% təşkil edir. Meşəliklərimizdə 450-dən çox yabanı ağac və kol növü, o cümlədən 107 növ ağac, 150 növ meyvə, 167 növ hündür və orta boylu kol, 162 növ alçaq boylu kol və yarımkol vardır. Meşələrimizdə əsas üstünlük təşkil edən ağaclar - edifikatorlar, dominantlar fisdıq (31,68 %), palıd növləri (23,4%), vələs (26,01%), iynəyarpaqlılar (1,7%), kolluqlar(2,4%) və digər ağac növlərindən (qoz, göyrüc, ağcaqayın, qarağac, cökə, tozağacı, dəmirağac, şabalıd, qaraçöhrə, Qafqaz xurması və s.) ibarətdir. **Həmin yabanı növlərdən 70-i təbii halda ölkəmizdən başqa heç bir dövlətin ərazisində bitmir.**

Meşələrin 85,5%-ni fıstıq, palıd və vələs təşkil edir. Təəssüflər olsun ki, milli sərvətimiz sayılan və meşələrimizin bəzəyi olan bir çox yabani ağac və kol növlərinin (dəmirağac, Araz palıdı, Xəzər lələyi, şərq çınarı, meşə üzümü, adi xurma, cuzqun, pırkal, eldar şamı, söyüd yarpaq və ipək akasiyası, buasya armudları, adi nar, azatağac, budaqlı danaya, qara çöhrə, samşit, ayıfındığı, yalanqoz, biqəvər və s.) adları artıq “Qırmızı kitablar”a düşmüşdür. Həmin növlərin bərpa olunması, qorunub saxlanması və saylarının artırılması bütün ictimaiyyətin, səlahiyyətli dövlət orqanları və məmurlarının əsas diqqət mərkəzində olmalıdır. Ermənistanın ölkəmizə qarşı etdiyi təcavüz nəticəsində təbii milli sərvətlərimizə, o cümlədən meşə və yaşıllıklarımıza çox güclü ekoloji zərbə endirilmiş, işğal olunmuş ərazilərimizdə yağlı düşmən onları talan etmiş və xarabalığa çevrilmişdir. Bunlar az imiş kimi, sapı özümüzədən olan “baltalar” da Respublikamızın meşə və kolluqlarına yağlı düşmən kəsilərək **ekoloji soyqırımı** və **terrorçuluq** törətmişlər. Bütün rayon və kəndlərimizdə, hətta mərkəzi şəhərlərdə də yaş odunun tayalara vurulub əhaliyə satılmasını yalnız **milli faciə** və **vandalizm** kimi dəyərləndirmək lazımdır. Acınacaqlı haldır ki, meşələrimizin qəddarcasına qırılaraq açıq satışa qoyulması bilavasitə hüquq-mühafizə orqanları əməkdaşlarının, həmçinin İcra Hakimiyyəti və müvafiq dövlət orqanları işçilərinin gözü qarşısında aparılır. Əlbəttə, meşələrin qırılıb yaş odun tayaları formasında əhaliyə satılması ilə çox ciddi mübarizə aparılmalı və bu tədbirə bütün ictimaiyyət cəlb olunmalıdır. **Meşə, kolluq və yaşıllıkların “düşmənləri”, “cəlladları” çox ciddi surətdə cəzalandırılmalı və cərimə olunmalıdırlar.**

Respublikamızda çox böyük quruculuq layihələrini həyata keçirən Heydər Əliyev Fondunun prezidenti, Milli Məclisin deputatı, YUNESKO-nun və İSESKO-nun Xoşməramlı Səfiri, Azərbaycanın birinci xanımı Mehriban Əliyeva ekoloji durumun və tarazlığın bugünkü acınacaqlı vəziyyətini nəzərə alaraq planetar və bəşəri əhəmiyyətli “Hərəməz bir ağac əkək” layihəsinin həyata keçirilməsini günün ən ümdə və qlobal ekoloji problemi kimi dəyərləndirmiş və böyük tarixi əhəmiyyətə malik təşəbbüs qaldırmışdır. Layihənin icrasına məhz Mehriban xanım Əliyevanın iştirakı ilə onun deputat seçildiyi Xəzər rayonundan başlanılmışdır. “Hərəməz bir ağac əkək” missiyasının əsas məqsədi Respublikamızda ətraf mühitin sağlamlaşdırılması, ekoloji durumun bərpası və yaxşılaşdırılması, ölkəmizi ekoloji cəhətdən zəngin, yaşıl, abad, havası, suyu təmiz, gül-çiçək diyarına çevirməkdən ibarətdir. Bütün ictimaiyyət bu nəcib hərəkəti yüksək dəyərləndirərək ölkəmizin hər yerində çox böyük fəallıqla onun icrasına başlamışdır. Həmin tarixi layihə bütün Respublika əhalisinin, xüsusilə dövlət orqanlarının, ictimai təşkilatların, orta və ali məktəblərin təşəbbüsə qoşulmasına stimül və zəmin yaratmışdır. Artıq bu gün Respublikamızın bütün şəhər, rayon və kəndlərində bu missiyanın həyata keçirilməsi hamı üçün örnək olmuşdur. Bu aksiya sanki Azərbaycanda ekologiya elminin banisi, akademik Həsən Əliyevin bəşəri əhəmiyyətli vəsiyyətlərinin həyata keçirilməsi kimi qiymətləndirilməlidir. Həsən müəllim uzaqgörənliklə yazmışdır: ”**Meşə sərvətimiz, var dövlətimiz, məişətimizin bir hissəsidir. Meşə olan yerdə**

məhsulu yığıdırmaqla qurtarmaz, xəstəlik olmaz. Yer kürəsinin bu yaşıl kəmərinə bircə an təsəvvür etməsək, deməli, bəşər də yoxdur.” Əlbəttə, bu vəsiyyətin həyata keçirilməsi üçün Xoşməramlı Səfirin planetar xarakterli ekoloji missiyasına Respublikamızın bütün əhalisi cəlb olunmalıdır. Çünki ataların **“tək əldən səs çıxmaz”** qiymətli kəlamı bunu bir daha sübut edir. Bu təşəbbüs dünyanın digər ərazilərinə nisbətən az meşəli sayılan Respublikamızda meşəçilik və yaşıllıqların dinamik, yüksələn düz xətlə inkişaf etməsinə çox böyük zəmin və stimül yaradacaq, meşəliklərin və yaşıllıqların arealının sürətlə genişlənməsinə səbəb olacaq, beləliklə də ekoloji tarazlığın və durumun yaxşılaşdırılması və bərpa olunması təmin olunacaqdır. Meşəliklərin və yaşıllıqların arealının genişləndirilməsi, fasiləsiz və dinamik inkişafı bu sürətlə davam etdirildiyi təqdirdə ekoloji proqnozlaşdırma ölkəmizdə Dİİ-nin həyata keçirilməsi üçün böyük ümidlər yaradır. Planetar əhəmiyyətli həmin missiya, zənnimizcə Respublikamızda **“ekoloji cəmiyyət”in formalaşması, əhalidə ekoloji mədəniyyətin, psixologiyanın, şüurun və sivilizasiyanın bərqərar olunmasında çox böyük rol oynayacaqdır.** Nəzərə alsaq ki, planetimizdə təbii ekosistemlərin ümumi sahəsi hər il 1 %, tropik meşələrin sahəsi 200 min hektar azalır, səhrələşmə isə 60 000 km² genişlənir, həmçinin təbii ekosistemlərin yalnız 40%-i pozulmamış qalır, onda həmin missiya ekoloji proqnozlaşdırma üçün çox böyük zəmin yaradır. Heç şübhəsiz ki, bu aksiya meşə və yaşıllıqların sərbəst bir ekoloji sistem kimi Respublikamızda təbii ətraf mühitin və onun amillərinin, bütövlükdə isə ekosistemlərin, biosferin, bioloji müxtəlifliyin, flora və faunanın yaxşılaşdırılması, bərpa olunması və sürətli inkişafına güclü təminat yaradacaqdır. Təbiət vurğunu olan dahi rus yazıçısı **A.P.Çexovun “Planetimizin hər bir vətəndaşı bircə ağac əksə, onda planetimiz yaşıllığa qərq olar”** qiymətli kəlamını yüksək dəyərləndirən Xoşməramlı Səfirin aksiya həm ölkəmizdə ekoloji tarazlığın bərpa olunmasında, həm də **“ekoloji cəmiyyətin”** formalaşmasında və optimallaşmasında çox böyük rol oynayacaqdır. Heç şübhə yoxdur ki, bu missiya həm də planetimizin ekoloji durumunun yaxşılaşdırılmasına və bərpa olunmasına çox güclü təsir göstərəcəkdir.

Çox fərəhləndirici haldır ki, akademik Həsən Əliyevin **“Meşələrə ancaq ümumxalq qayğısı göstərmək yolu ilə təbiətin gözəlliklərini qorumaq mümkündür. Meşələr mineral suların, bulaqların mənbəyidir. Meşə, xüsusilə şam meşəsi azot ixrac edir ki, bu da insan üçün, xüsusilə vərəmlə xəstələnənlər üçün olduqca xeyirlidir”** kimi qiymətli vəsiyyəti ölkəmizdə ilə yüksək dəyərləndirilmiş və icra olunmağa başlanmışdır. Bu xoşməramlı missiyanın bütün xalqımız, ziyalılarımız, xüsusilə gənclərimiz tərəfindən böyük ruh yüksəkliyi ilə fasiləsiz olaraq davam etdirilməsi hər birimizin milli və mənəvi borcudur. Respublika əhalisinin hər bir nəfəri bir ağac, yaxud kol, gül, çiçək əksə, yaxın gələcəkdə ölkəmiz dünyanın ekoloji cəhətdən ən davamlı, dayanıqlı, meşə zolaqları ilə əhatə olunan, yaşıllıqlarla zənginləşən, təmiz havası, suyu ilə seçilən qüdrətli ölkələrindən birinə çevriləcəkdir. Ümid edirik ki, uğurla həyata keçirilən yaşıllaşdırma aksiyası torpaqlarımızın pozulmasının, bulaqlarımızın, çaylarımızın, göllərimizin suyunun azalmasının, qurumasının

və qlobal ekoloji təhlükələrin qarşısının alınmasına, və torpaqlarımızın məhsuldarlığını artırmaqla ərzaq bolluğu yaranmasına böyük təkan verəcəkdir. Respublikamızın bütün əhalisini bu möhtəşəm missiyaya qoşulması və öz milli vətəndaşlıq borcunu yerinə yetirməsi günün tələbidir. Heç şübhəsiz ki, **bu aksiya Azərbaycanın tarixinə qızıl hərflərlə yazılan, xalqımızın yaddaşına möhkəm həkk olunan, ölkəmizin çiçəklənməsində, tərəqqisində, ümumi inkişafında, ekoloji durumun bərpasında və yaxşılaşdırılmasında ən ümdə, tarixi və planetar əhəmiyyətli missiya olacaqdır.**

Arıların xeyirli cəhətindən asılı olaraq insanların ona marağı tarix boyu artmış və qədim dövrdən bu sahə öyrənilməyə başlanmışdır. Arılar haqqında ilk və sadə məlumatlara qədim yunan alimi Aristotelin (e.ə. 384-322) və başqa alimlərin əsərlərində rast gəlinir, lakin XVII əsrdə öyrənilməsinə böyük maraq yaranmışdır. Respublikamızda arıçılığa dair ilk tədqiqat işləri 1950-ci illərdən sonra aparılmışdır. Azərbaycanda arıçılığın inkişaf etdirilməsində R. İ. İbrahimovun, Ə. M. Quliyevin xidmətləri böyükdür. R. İ İbrahimov 1950-55-ci illərdə arıçılıq haqqında ilk dəfə kitab yazan alimlərdən biridir. Akademik Ə. M. Quliyev Respublika ərazisində bal bitkilərinin yayılmasını, onların xüsusiyyətlərini, xüsusilə nektar ifraz etmə qabiliyyətini öyrənməklə arıçılığın inkişaf etdirilməsi üçün geniş imkanlar yaratmışdır. Respublikada arıçılığın öyrənilməsinə dair M.Rəhimzadə, N.Vəliyev, M.Verdiyeva, M.Seyidov və R.Sultanov bir sıra dəyərli elmi-tədqiqat işləri aparmışlar (R. Sultanov, 1993).

Balıqların və balıq məhsullarının insan həyatında böyük əhəmiyyəti vardır. Heyvani zülal balansının təxminən üçdə bir hissəsini balıq məhsulları təşkil edir. Balıq məhsulları əsasən dünya okeanı hesabına hasil edilir. Bütün dünyada tutulan balıqların 80%-i okeanların, təxminən 15%-ə qədəri isə şirin suların payına düşür. Keçici balıqların ovu 5%-ə qədər təşkil edir. Dünya balıq ovunun əsasını treskalar (treska, pikşa, merluza, xek, navaqa və s.), siyənəklər (okean və Azov – Qara dəniz siyənəkləri, sardina, xəmsə, kilçəklər və s.), kambalalar (kambalalar, paltuslar), skumbriyalar (skumbriya, pelamida, maktellər, timeslər) təşkil edir. Balıq məhsullarının keyfiyyətinə görə qızılbalıqların (keta, qorbuşa, syomqa, qızılxallılar, taymen, ryapuşka, çir, omul, xarius və s) , nərə balıqlarının (bölgə, kaluqa, baltik, sibir, amur, rus nərələri, uzunburun, cökə, qaya balığı və s.) çox böyük əhəmiyyəti vardır. **Nərə balıqlarının ehtiyatlarına görə Xəzər dənizi bütün dünyada yeganə hövzədir.** Dünya üzrə ovlanan nərə balıqlarının, onlardan hasil edilən qara kürünün 90%-ni bu dəniz verir. Burada bölgə, nərə, qayabalığı, uzunburun, çökə kimi qiymətli balıqlar yaşayır və ovlanır. Xəzər dənizində Xəzər qızılbalığının ayrı-ayrı çaylara məxsus olan bir neçə qrupu, o cümlədən məşhur Kür qızılbalığı vardır. Şirin sularda çəki balığının, çapağın, kilmənin, xəşəmin, ağ amurun, qalınalının, karasın, sifin, kanının, durna balığının və naxanın vətəgə əhəmiyyəti daha böyükdür. Balıq ehtiyatından istifadə edilməsinin gündəngünə artması onların ehtiyatının zavod üsulu ilə yetişdirilməsini tələb edir. Pulcuqlu balıqların artırılması ilə məşğul olan balıq kürüləmə (yetişdirmə) zavodlarının, həmçinin nərələrin və qızılbalıqların artırılması ilə məşğul olan təsərrüfatların inkişaf etdirilməsi günün vacib tələbidir. Balıq ehtiyatının

artırılmasında iqlimləşdirmənin də böyük əhəmiyyəti vardır. Bitki yeyən balıqlar (ağ amur, qalınalın və s.) bir kq artım vermək üçün 18-26 kq bitki yeyir.

Balıq ehtiyatının artırılmasında göl balıqçılığının da böyük əhəmiyyəti vardır. Göl balıqçılığında balıqları satış çəkisinə çatana qədər yetişdirərək onları dərhal istifadə edirlər. Qızıl xalı, karp, ağ ömür, qalınalın, çəki, sırf, kütüm, naxa və s. balıqlar göl balıqçılığında daha səmərəli sayılır və onlar insanlar tərəfindən qida məhsulu kimi istifadə edilir. (R.Sultanov, 1992).

4.5. Азярбайъанын бярпа олунан енержи ещтийаты вя онун сямярлилийи

Son dövrlərdə dünya ölkələri özlərinin yanacaq - energetik balansına yeni enerji mənbələrinin cəlb edilməsinə çalışırlar. Bu yarışdı külək, günəş, dalğa, qabarma-çəkilmə, kiçik çayların hidroloji enerjisi kimi qeyri-ənənəvi enerji mənbələri xüsusi yer tutur. Bu tip alternativ (bərpa olunan) enerji mənbələrinin potensial imkanları sonsuzdur. Onların ekoloji təmizliyi heç kəsdə şübhə doğurmur. Bir tərəfdən, bu enerji mənbələrinin təsərrüfat dövriyyəsinə qatılması üzvi (neft-qaz, torf, daş, kömür, odun və s.) yanacaqların istifadəsini azaldır, enerjiyə qənaət edir, ekoloji şəraiti yaxşılaşdırır. Digər tərəfdən, müasir dövrdə dünya ictimaiyyətini narahat edən məsələlərdən biri də bəşəriyyətin enerjiyə getdikcə artan tələbatının ödənilməsidir. Hətta enerji böhtanı həll edilsə belə dünya gec-tez bu problemlə - bərpa olunmayan enerji mənbələri olan neft, qaz, daş kömürün tükənməsi problemi ilə üzləşəcək. Bu mənbələrdən nə qədər fəal istifadə edilirsə, onlar bir o qədər azalır və bahalaşır. Hesablamalara görə hələ bugünkü istismar tempi ilə daş kömür 400-500 neft və qaz isə maksimum 100 ilə çatacaq. Digər tərəfdən, Yer təkinin istismarı və yanacağın yandırılması planeti eybəcərləşdirir, onun ekologiyasını getdikcə pisləşdirir. Başqa sözlə, bəşəriyyət qarşısında ekoloji təmiz, bərpa olunan alternativ enerji mənbələrinin mənimsənilməsi məsələsi getdikcə aktuallaşır. Bunlar içərisində yalnız Günəş və külək enerjisi, bioloji resurslar tükənməz və təbiətə tam təsirsizdir. Alternativ energetika təkcə ətraf mühitin mühafizəsi üçün vacib deyil. O, həm də ölkələrin, ərazilərin, təsərrüfat sistemlərinin neftdən və onun qiymətindən asılılığını yumşaldır. Regionun xüsusiyyətindən asılı olaraq alternativ enerjidən istifadənin strukturunda bu və ya digər mənbə üstünlük təşkil edir. Məsələn, İslandiya, Danimarka və ABŞ-in bəzi ştatlarında alternativ enerji istehsalında üstünlük geotermal mənbələrə verilir. Norveçdə, əsasən, kiçik gücə malik hidroenergetik qurğulardan istifadə edilir. Düzən ərazilərdə külək elektrostansiyalarından cənub regionlarda Günəş batareyalarından istifadə edilir. Zəngin meşə ehtiyatlarına malik ölkələrdə biokütlənin (yonqar, talaşa) yanma texnologiyasından geniş istifadə edilir. Göründüyü kimi qeyri-ənənəvi enerji mənbələrindən istifadə kimi vacib şərtə əsaslanır: yanacaq mənbəyinin bərpa olunan olması; verilmiş ərazidə mövcudluğu.

Qeyri –ənənəvi (alternativ) bərpa olunan enerji mənbələri aşağıdakılardır:

- biokütlə enerjisi;
- Külək enerjisi;
- Günəş enerjisi;
- Hidroelektrik enerjisi;
- geotermal enerji;
- Dalğa enerjisi;
- Nüvə parçalanmasından yaranan enerji;
- Termonüvə sintezi enerjisi;
- Hidrogen yanacağı enerjisi;
- Qabarma –çəkilmə enerjisi;
- Dünya okeanının termik enerjisi.

Azərbaycan günəşli və küləkli günlərin miqdarına görə tükənməz enerji potensialı baxımından əlverişli imkanlara- bərpa olunan təbii sərvətlərə malikdir. Günəş enerjisindən istifadə sahəsində 3000 Kvt-a qədər gücə malik elektrik stansiyaları qurmaqla ildə 13 min ton şərti yanacağa qənaət etmək, atmosferdə karbon qazını 23 min ton azaltmaq olar. Ölkəmizdə külək enerjisinin illik potensial gücü 888 Mvt, başqa sözlə, 4 mlrd kvt/saat tərtibindədir. Bu da öz növbəsində ilə 1 milyon ton şərti yanacağa, 3,7 mln. ton karbon qazına qənaət deməkdir. Bundan əlavə respublika bioqaz, termal sular və dəniz dalğası kimi digər qeyri- ənənəvi enerji ehtiyatlarına malikdir. Alternativ enerji mənbələrinin istifadəsi bu potensialın yüksək olduğu və ənənəvi yanacaq resurslarının çatışmadığı rayonlarda daha perspektivlidir. Azərbaycanda bu tip yerlər ucqar dağ kəndləri və dağlıq ərazilər, xüsusi mühafizə olunan təbiət əraziləri ola bilər. Azərbaycanın demək olar ki, bütün əraziləri zəngin alternativ enerji resurslarına malikdir. Ölkəmizin cənub rayonları və Naxçıvan çox yüksək günəş enerjisi resurslarına malikdir. Dəniz neftçixarma sahələrində, dənizçilikdə, Şirvan Milli Parkı və Ağgöl Dövlət Təbiət Qoruğuna dalğa energetikası effektiv tətbiq oluna bilər. Abşeron-Qobustan ərazisi yüksək külək energetikası potensialına malikdir. Azərbaycanda bu imkanlar artıq diqqət mərkəzinə çevrilməkdədir. Alternativ enerji mənbələrindən istifadə edilməsi ölkəmizdə istilik elektrik stansiyalarında yandırılan yanacağa qənaət edəcək, ətraf mühitə atılan zərərli tullantıların miqdarını azaldacaq, insanlara əlavə qazanc gətirəcəkdir.

Bu gün enerji təhlükəsizliyi, qlobal iqlim dəyişmələri və ətraf mühitin çirklənməsi bəşəriyyəti narahat edən əsas problemlərdəndir. Onların həlli üçün müxtəlif istiqamətlər təklif edilir ki, bunlardan bu gün üçün daha önəmlisi alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadədir.

ARDNŞ enerji daşıyıcılarının istehsalçısı olmasına baxmayaraq istehsalat sahələrində alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə imkanları daim araşdırılır və istehsalatda az enerji tələb edilən lokal sahələrdə bərpa olunan enerji növlərinin tətbiqi üçün məqsədyönlü fəaliyyət həyata keçirməkdədir. Bundan başqa, neft hasilatı və emalı sahələrində istifadə edilən daha çox enerji tutumlu qurğuların enerji effektiv qurğularla əvəz edilməsi imkanları araşdırılır. Digər tərəfdən, Yer in təkinin istismarı və yanacağın yandırılması ekoloji vəziyyəti gərginləşdirir. Başqa sözlə, bəşəriyyət qarşısında

ekoloji təmiz, bərpa olunan alternativ enerji mənbələrinin mənimsənilməsi məsələsi getdikcə aktuallaşır.

Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2004-cü il 21 oktyabr tarixli sərəncamı ilə «Azərbaycan Respublikasında alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə olunması üzrə Dövlət Proqramı» təsdiq edilmişdir. Proqramdan irəli gələn məsələlərin ardıcıl və səmərəli həyata keçirilməsini sürətləndirmək məqsədi ilə Azərbaycan Respublikasının Prezidentinin 16 iyul 2009-cu il tarixli Fərmanı ilə Azərbaycan Respublikası Sənaye və Energetika Nazirliyinin tərkibində «Alternativ və Bərpa Olunan Enerji Mənbələri üzrə Dövlət Agentliyi» yaradılmışdır. Bu bir daha alternativ enerji imkanlarının, dövlətimizin diqqət mərkəzində olduğunu göstərir. Digər tərəfdən bərpa olunan enerjiyə keçidin həm iqtisadi və həm də ekoloji mənfəəti hamıya bəllidir. Neft və qaz ölkəsi olan Azərbaycanın global problemlərin həllində dünya birliyinə qoşulması vacib məsələdir.

Bərpa olunan və ekoloji enerji mənbələrindən istifadə, istilik elektrik stansiyalarında yandırılan böyük miqdarda yanacağa qənaətlə yanaşı ətraf mühitə atılan zərərli tullantıların miqdarını da xeyli azaltmağa imkan yaradır. Ölkənin təbii potensialından istifadə etməklə alternativ enerji mənbələrindən istifadə edilməsi elektroenergetikanın gələcək inkişaf istiqamətlərində mütərəqqi dəyişikliklər etməyə imkan yaradır. Azərbaycan tükənməz enerji potensialı baxımından əlverişli imkanlara və bərpa olunan təbii sərvətlərə malikdir. Alternativ enerji mənbələrinin istifadə bu potensialın yüksək olduğu və ənənəvi yanacaq resurslarının çatışmadığı rayonlarda daha perspektivlidir. Ölkəmizin demək olar ki, bütün əraziləri zəngin alternativ enerji resurslarına malikdir. Hazırda ARDNŞ-in fəaliyyət sahələrində alternativ enerji mənbələrinin tətbiq imkanları davamlı olaraq araşdırılır və bu istiqamətdə artıq müəyyən işlər görülmüşdür.

Belə ki, qala ərazisində həyata keçirilən «Ekoloji park» layihəsində tullantısız enerji mənbəyi olan alternativ enerji mənbələri artıq quraşdırılmışdır. Parkda enerji təminatının bir qisminin alternativ külək və günəş enerjisi hesabına ödənilməsi məqsədi ilə ümumi gücü 20 kVt-saat olan günəş batareyaları və ümumi gücü 40kVt-saat olan külək generatorları quraşdırılmışdır. «Ekoloji Park»da alternativ enerji mənbələrindən istifadənin əsas məqsədi ictimaiyyətin diqqətinin bu enerji növünə cəlb edilməsidir.

Beləliklə, ekoloji cəhətdən təmiz alternativ enerji mənbələrindən geniş istifadə edilməsi, ARDNŞ-in «Ekoloji Siyasət» sənədinin şərtlərinə uyğun olaraq «sıfır tullantı» prinsipinə əməl edilməsində, ətraf mühitə atılan zərərli tullantıların miqdarının azaldılmasında böyük rol oynamaqla yanaşı böyük miqdarda təbii yanacaq resurslarına qənaət edilməsinə geniş imkanlar yaradacaqdır (SOCAR, Təbiətlə harmoniyada, 2010).

Dİİ-ni xarakterizə edən əsas göstəricilərdən biri də ölkə üzrə enerji istehsalı və istehlakı ilə əlaqədar olan göstəricidir. Həmin göstəricilər ölkə əhalisinin hər nəfərinə düşən enerji istehsalı və istehlakına dair ümumi məlumatlar, ən başlıcası və əhəmiyyətli isə **bərpa olunan, tükənməyən alternativ enerjinin** (ənənəvi enerji mənbələri - odun, Günəş, külək, yeraltı termal sular, dəniz və

ocean sularının qabarma və çəkilməsi zamanı yaranan enerji, bioqaz, bitkilərdən alınan spirt və bitki yağları, və s.) istehsal olunan ümumi enerjinin neçə faizini təşkil etməsini xarakterizə edir. Dünyanın ayrı-ayrı ölkələrində bərpa olunan enerjidən istifadə olunması bir-birindən xeyli fərqlənir. Tükənməyən enerjinin ümumi istehsal olunan enerjide payı ABŞ-da 3,6, Avstraliyada 3,7, Fransada 4,7, Kanadada 4,6, Finlandiyada isə 6,2%-dir. Azərbaycanda, xüsusilə Abşeronda, günəşli və küləkli günlərin sayı, küləyin sürəti alternativ enerji istehsalı üçün çox qənaətbəxş olduğuna görə onlardan geniş istifadə olunmalıdır. Bunu nəzərə alaraq hazırda Abşeron yarımadasında və onun yaxınlığındakı yerlərdə alternativ enerji istehsalına dair xüsusi dövlət proqramı hazırlanıb həyata keçirilir.

Dünyanın inkişaf etmiş ölkələrində termal sular əsas alternativ enerji mənbəyi kimi istifadə olunur. Ölkəmizdə də (şimal, cənub rayonları, Naxçıvan MR və digər bölgələr) termal suların böyük potensialı (ehtiyatı) olduğu üçün bu səmərəli üsuldan çox geniş istifadə edilməlidir. Bu gün real faktır ki, inkişaf etmiş ölkələrdə ən sadə, ekoloji və iqtisadi cəhətdən ucuz yolla başa gələn, bioqaz (sənaye, kənd təsərrüfatı, məişət və digər istehsalat tullantılarını xüsusi şəraitdə saxlamaq, yaxud biokonvensiya prosesi nəticəsində alınan qaz) geniş miqyasda enerji mənbəyi kimi istifadə olunur və bu proses gündən-günə daha da genişlənir. Bioqaz istehsalının digər böyük üstünlüyü həm də ətraf mühitin tullantılardan azad edilməsi və onun çirklənməsinin qarşısının alınmasıdır. Bu proses həmçinin tullantıların həm miqdarını azaldır, onların zərərsizləşdirilməsini təmin edir, həm də regionlarda meşələrin qırılmasının qarşısını almaqla onların qorunmasına zəmin yaradır. Hazırda Respublikamızın bəzi rayonlarında tullantılardan və peyinindən bioqaz almaq məqsədilə xüsusi qurğular quraşdırılaraq istifadəyə verilmişdir. Alternativ enerji daşıyıcılarından, xüsusilə bioqaz, dəniz və okean suyunun qabarmasından və çəkilməsindən alınan enerjiyə görə Norveç Dünyanın ən tərəqqi etmiş ölkəsi hesab edilir. ABŞ, Yaponiya, İsveç və b. ölkələrdə də alternativ enerji daşıyıcılarının istehsalı və istehlakı sahəsində çox böyük uğurlar əldə olunmuşdur. Dünyada neft və onun məhsullarının qiymətinin çox dinamik tərzdə artması alternativ enerjinin, xüsusilə onun daha yeni növlərinin axtarışını ən vacib məsələ kimi gündəmə gətirir. Artıq Dünyanın bir çox ölkələrində nəqliyyat vasitələri üçün bitkilərdən alınan spirt və yağlardan geniş istifadə edilməyə başlanmışdır. Həmin yanacaqların ən üstün cəhəti onların ətraf mühitə, xüsusilə atmosfer havasına, olduqca az neqativ təsir göstərməsidir. Bitki mənşəli enerji daşıyıcıları **bioyanacaq** adlanmaqla hazırda Dünyanın böyük şəhərlərində şəhər daxili nəqliyyat vasitələri yalnız onunla işləyir. Hazırda Rusiya, Yaponiya, Şimali Koreya və digər ölkələrdə Günəş enerjisi batareyaları ilə işləyən elektromobil avtomobillərdən istifadə olunmağa başlamışdır. Həmin avtomobillərin mühərrikləri olduqca səmərəli işləyir və atmosfer havasını çirkləndirmir. Yeni texnoloji nailiyyətlərə əsaslanan adi məişət elektrik lampaları, cihazlar və avadanlıqlar az enerji məsrəfini təmin etməklə havanın çirklənməsinin də qarşısını alır. Respublikamızın Günəş, külək, termal sular və su axarları enerjisi ilə təmin olunması üçün həm lazımı şəraitə, həm də bu sahə

üzrə güclü kadr potensialına malik olması ölkəmizdə bu enerji daşıyıcılarından çox geniş istifadə olunması üçün mühüm təminat yaradır.

Azərbaycan Respublikası son zamanlar çox böyük əhəmiyyətə malik olan bir sıra konvensiyalara və razılaşmalara qoşulmuşdur. Bioloji müxtəlifliyin qorunması, qlobal iqlim dəyişkənliyi, ozon təbəqəsinin mühafizəsi və s. üzrə konvensiyaların çox böyük əhəmiyyəti vardır. Həmin konvensiyalar Milli, regional və qlobal əhəmiyyətli məsələlərə həsr edilib. Bu baxımdan Xəzəryanı ərazilərdə kökü kəsilməkdə olan su quşlarının, Dünyada yalnız Xəzərdə yaşayan ən kiçik suiti növünün və ən qiymətli balıq növlərinin (nərə, ağ balıq və s.) sayının azalmasının qarşısının alınması və qorunub saxlanması üzrə həyata keçirilən proqram və layihələrin çox böyük əhəmiyyəti vardır. Ətraf mühitin idarə edilməsinə və mühafizəsinə dair mövcud olan beynəlxalq standartlar arasında hazırda ən öncül yerdə duran və əhəmiyyətli ISO14000 kimi məlum olan idarəetmə standartıdır. Bu standart uyğun olaraq bütün sferalarda fəaliyyət göstərən hər bir təşkilat **«Ətraf Mühitin İdarəetmə Sistemi»** adlı sənəd hazırlamaqla onun tətbiqini davamlı olaraq təmin etməlidir. Həmin sənəd çox geniş əhatəyə malik olmaqla, ətraf mühitin idarə olunması sahəsində ümumi siyasət, planlaşdırma, proqnozlaşdırma, məqsəd və vəzifələr, fəaliyyət növlərinin və idarəetmənin təhlili, müvafiq nəticə çıxarılması sahələrini özündə əks etdirən və müasir ekoloji tələbləri ödəyən hər bir təşkilat üçün çox önəmli sənəddir.

Son illər Azərbaycanda bərpa olunan və alternativ enerji sahəsinin inkişafı üçün mövcud potensialın öyrənilməsi üzrə çoxsaylı tədqiqatlar aparılıb. Müxtəlif hesabatlarda verilmiş texniki məlumatlar əsasında Azərbaycanın alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə potensialı aşağıdakı kimi qiymətləndirilir:

«Azərbaycan Respublikasında 2008-2015-ci illərdə Yoxsulluğun Aradan Qaldırılması və Dayanıqlı İnkişaf üzrə Dövlət Proqramı» yaxın gələcəkdə qeyri-neft sektorunun bütün sahələrinin inkişafını təmin edən fəaliyyətləri təsdiqləyir. Proqramda Günəş enerji stansiyaları, külək parkları və kiçik hidro-elektrik stansiyalarının yaradılması ilə bərpa olunan enerji mənbələrinin istifadəsinə əsaslanan yeni istehsal imkanlarının inkişafından bəhs olunur. Göstərilir ki, ətraf mühitə mənfi təsirin minimuma endirilməsi üçün vaxtaşırı monitorinqlər aparılmalı və maliyyə sanksiyaları tətbiq olunmalıdır. Ətraf mühitin dayanıqlı idarə olunması üçün proqram çərçivəsində - meşə, su və torpaq ehtiyatlarının, biomüxtəlifliyin dayanıqlı idarə olunması və səhrələşmənin qarşısının alınması, bərpa olunan enerji mənbələrinin geniş istifadəsi, tullantıların kompleks şəkildə idarə olunması, dağ və sahil zonası, ekosistemlər, ətraf mühit sahəsində mövcud monitorinq sisteminin və normativ bazanın təkmilləşdirilməsi, ictimaiyyətin ekoloji məlumatlandırılması və maarifləndirilməsinin gücləndirilməsi tədbirləri həyata keçirilməlidir. Proqrama atmosferin qorunması sahəsində istixana effekti yaradan qazların azaldılması, iqlim dəyişikliyinə ekosistemə, əhalinin sağlamlığına və ölkənin iqtisadiyyatına mənfi təsirinə, CO₂ və digər atmosfer emissiyalarının azaldılması üçün müəssisələrə maliyyə dəstəyi məqsədilə Karbon Fondunun

yaradılması, atmosferin çirklənməsinin qarşısını almaq məqsədilə böyük şəhərlərdə nəqliyyatın daha intensiv yerlərində qaz analizatorlarının quraşdırılması, bərpa olunan enerji mənbələrinin inkişafına yönəlmiş bir sıra tədbirlər də daxildir. Özünün coğrafi mövqeyi, iqlim şəraiti və iqtisadi infrastrukturunu baxımından Azərbaycan bərpa olunan enerji mənbələrinin inkişafı üçün böyük potensiala malikdir. Burada Günəş, külək, kiçik hidro-enerji və biokütlə resurslarının istifadəsi üçün əlverişli şərait vardır. Alternativ enerjinin istifadəsi sahəsində böyük müvəffəqiyyətlər qazanmış Almaniya və Danimarka ilə müqayisədə Azərbaycanın bu sahəni inkişaf etdirmək üçün daha böyük potensial imkanları mövcuddur. Bərpa olunan enerji mənbələrinin istifadəsi sahəsində Azərbaycan hökuməti tərəfindən qəbul olunmuş əsas sənəd “Alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrinin istifadəsi üzrə Dövlət Proqramı”dır. Proqramda qarşıya qoyulan başlıca vəzifələr elektrik enerjisinin istehsalında bərpa olunan enerji mənbələrinin potensialını müəyyənləşdirmək, onları istismara cəlb etməklə ölkənin enerji resurslarından istifadənin səmərəliliyini yüksəltmək, yeni enerji istehsalı sahələrinin yaradılması hesabına əlavə iş yerlərinin açılmasını təmin etmək, ənənəvi enerji mənbələrinin mövcud ümumi gücü nəzərə alınmaqla alternativ enerji mənbələrinin gücünü artırmaq, bununla da ölkənin enerji təhlükəsizliyinin təminatının yüksəldilməsinə nail olmaqdan ibarətdir. Son illərdə Azərbaycanda bərpa olunan enerji sahəsinin inkişafı üçün mövcud potensialın öyrənilməsi üzrə çoxsaylı tədqiqatlar aparılır. Müxtəlif hesabatlarda verilmiş texniki məlumatlar əsasında Azərbaycanın bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə potensialı qiymətləndirilərkən Günəş, külək, hidro, biokütlə enerjisi və dektermal enerji nəzərə alınır. Azərbaycanın iqlim şəraiti Günəş enerjisinin hesabına istilik və elektrik enerjisi istehsal etmək üçün böyük zəmin yaradır. Günəşli saatların illik miqdarı ABŞ və Mərkəzi Asiyada 2500-3000, Rusiyada isə 500-2000 olduğu halda, Azərbaycanda 2400-3200-ə bərabərdir. Günəş enerjisinin istifadəsi Azərbaycanın bir sıra bölgələrində enerji probleminin həllinə ciddi kömək edə bilər. Son illərdə dünyanın bəzi inkişaf etmiş ölkələri geniş fotovolt proqramları həyata keçirməyə başlamışlar. Azərbaycanın həmin proqrama cəlb olunması bu tip enerji sistemlərinin tətbiqində əhəmiyyətli rol oynaya bilər. Günəş qurğularının səmərəliliyi ölkənin iqlim şəraiti və coğrafi yerindən asılıdır. Günəş enerjisinin illik miqdarı ABŞ-da 1500-2000 kVt/m², Rusiyada 800-1600 kVt/m², Fransada 1200-1400 kVt/m², Çində 1800-2000 kVt/m², Azərbaycanda isə 1500-2000 kVt/m²-dir. Beləliklə, digər ölkələrlə müqayisədə Azərbaycanda Günəşin intensivliyi xeyli yüksək olub, həmin enerjiden istifadə üçün investisiyanın cəlb olunmasına şərait yaradan mühüm amil sayılır. Küləyin güclü və davamlı olduğu sahil zonalarında külək enerjisinin istifadəsi daha əlverişlidir. Günəş enerjisinin istifadəsi mərkəzi çay vadiləri, şimal və şimal-şərq bölgələri üçün daha uyğundur. Sənaye və Enerji Nazirliyinin məlumatına görə məktəblərin, yol siqnallarının və s. işıqlandırılmasına kömək məqsədilə 2012-ci ildə 250 kv-lıq Günəş enerji stansiyalarının tikilməsi nəzərdə tutulur, ev şəraitində Günəş batareyalarının istifadəsi sisteminin yaradılması üçün layihə hazırlanır, Yeni Yaşmada 5 mv gücündə külək parkının salınması

məqsədlə pilot layihənin həyata keçirilməsi nəzərdə tutulur. İqtisadi səmərəliliyi, rentabelliği ekoloji təmizliyi və ehtiyatının tükənməzliyi baxımından külək enerjisi Günəş, hidro, geotermal və biokütlə enerjilərinə görə daha üstün enerji mənbəyi hesab olunur. Azərbaycanın bir çox regionları külək qurğularının tətbiqi üçün böyük imkanlara malikdir. Azərbaycanın illik külək enerji potensialı 3000-4000 MV təşkil edir. Bu potensialın istifadəsi 1 milyon şərti yanacağa qənaət etməklə, külli miqdarda atmosfer tullantılarının qarşısını almağa imkan verir. Küləkli hava şəraiti Abşeron yarımadası, Xəzərin sahil zolağı və Xəzər dənizinin şimal-şərqindəki adalarda daha da çox üstünlük təşkil edir. Burada uzunmüddətli küləklərin orta sürəti 6m/saniyədən çoxdur. Bu iş külək enerjisi istifadəsinin texniki-iqtisadi potensialının göstəricisidir. Küləyin orta illik sürəti 3-5m/san. olan Gəncə-Daşkəsən zonası və Naxçıvan MR-nın Şərur-Culfa ərazisi də orta güclü külək qurğularından istifadə etmək üçün əlverişlidir. 2002-ci ildə Azərbaycanın bərpa olunan enerji mənbələrinin qiymətləndirilməsi aparılmış və müəyyən edilmişdir ki, Abşeron yarımadası böyük külək enerjisi ehtiyatına malikdir. Qobustan çox yüksək hesab olunan 4-cü sinif külək enerji potensialına malik ərazi kateqoriyasına daxil edilib. Hazırda külək enerji potensialından Caspian Technology tərəfindən Bakının şimalında Xəzər dənizi sahilində Yeni Yaşmada qurulmuş gücü 1,75 mv olan iki külək turbinindən istifadə olunur. Gələcəkdə bu qurğunun Almaniya Bankı və Azərbaycan Beynəlxalq Bankının dəstəyi ilə genişləndirilərək 40mv-lıq külək parkı gücünə çatdırılması nəzərdə tutulur. Bu, əsasən xüsusi tarif şərtləri ilə Sumqayıt bölgəsinə xidmət edəcəkdir. Sumqayıtın gündəlik tələbatının 500 mv olduğu nəzərə alınaraq sonralar parkın gücünün 250-mv-a çatdırılması planlaşdırılır. Sənaye və Energetika Nazirliyi Xəzər dənizindəki qazma qurğularını enerji ilə təchiz etmək üçün külək enerji sistemlərinin istifadəsini nəzərdə tutur.

Azərbaycanın enerji sistemində hidro-enerji qurğularının istehsal gücü 17,8 %-dir. 2003-cü ildə hidro-enerji stansiyaları tərəfindən istehsal olunan 2,4 milyard kVsaat enerji respublika üzrə ümumi enerji istehsalının 11,4 %-ni təşkil etməklə hidro-enerjinin əsas bərpa olunan enerji mənbəyi kimi ölkədə enerji təchizatına mühüm dəstək olmasını sübut edir. Ölkənin müəyyən hidro-enerji resurslarından bu günə qədər hələ də rəasional istifadə olunmur. Azərbaycanda çayların ümumi hidro-enerji potensialı 40 milyard kVsaata bərabərdir. Kiçik hidro-elektrik stansiyalarının 5 milyard kVsaatlıq gücü də daxil olmaqla, texniki-iqtisadi cəhətdən istifadə oluna biləcək ümumi potensial 16 milyard kVsaatdır. Su-elektrik stansiyalarının tikilməsinin ekoloji təmiz enerji istehsalı, daşqınların qarşısının alınması və yeni irriqasiya sistemlərinin yaradılması kimi ölkə səviyyəli məsələlərin həllində böyük rol vardır. Onlarla kiçik hidro-stansiyaların çayların və su qurğularının üzərində yerləşdirilməsi ilə ildə 3,2 milyard kVsaat enerji istehsal etmək mümkündür. Qısa müddətdə 61 kiçik su-elektrik stansiyasının tikilməsi nəzərdə tutulur. Bu tip stansiyaların elektrik qovşaqlarından uzaq ucqar bölgələrdə yerləşdirilməsi enerji problemləri ilə yanaşı bir sıra sosial problemlərin də həll olunmasına əhəmiyyətli dərəcədə kömək edə bilər. Azərbaycanda sənayenin, kənd

təsərrüfatının və sosial xidmətlərin sürətli inkişafı biokütlədən enerji istehsalı üçün yeni imkanlar yaradır. Ölkədə biomaddələrin əsas mənbələri - yanma sənaye, meşə və ağac-emalı sənayesi, kənd təsərrüfatı, üzvi, kommunal-məişət tullantıları və neft, neft məhsulları ilə çirklənmiş ərazilərdə əmələ gələn üzvi tullantılardan ibarətdir. Bütün sənaye tullantılarının tərkibinin əsas hissəsini biokütlə maddələri təşkil edir. Elektrik enerjisi istehsalı məqsədilə biogaz, bio-maye və bərk bio-maddələrin istehsalı çox əlverişli və səmərəlidir. Azərbaycanda hər il 2 milyon ton bərk məişət və istehsalat tullantısı tullantı emalı sahələrinə atılır. Bərk məişət və istehsalat tullantılarının utilizasiyası Bakı və digər böyük şəhərlərdə ictimai binaları qızdırmaq problemini həll edə bilər. Bir çox Avropa ölkələrində bu problemin həlli yolları tapılmaqla, əhalinin sıx yaşadığı yerlərdə tullantı yandırılan zavodlar tikilir və məişət tullantıları orada yandırılır, yaxın yaşayış məntəqələri tullantının yandırılmasından alınan enerji hesabına elektrik enerjisi və istiliklə təmin olunur, tullantının yanmasından alınan məhsullar isə gübrə kimi istifadə edilir. Buna görə də, bu cür kompleks təyinatlı zavodların tikilməsi Azərbaycan üçün də böyük əhəmiyyət kəsb edir. Balaxanıda bərk sənaye və məişət tullantılarının utilizasiyası və təkrar emalı zavodunun fəaliyyətə başlaması ətraf mühitin mühafizəsində çox ciddi dönüş yaradacaqdır. Bir çox dövlətlərdə Yer təkinin istiliyindən (geotermal enerji) sənaye, kənd təsərrüfatı, məişət-kommunal və sağlamlıq sektorlarında geniş istifadə olunur. Geotermal enerjinin enerji istehsalı və tələbatında istifadəsinin üstünlüyü və səmərəliliyi onun az maliyyə vəsaiti tələb etməsindədir. Azərbaycan Respublikası termal sularla çox zəngin olmaqla, onlara adətən Böyük və Kiçik Qafqazda, Abşeron yarımadasında, Talış dağlıq və Kür düzənlik zonalarında və Xəzər-Quba ərazisində rast gəlinir. Beləliklə, Azərbaycanda bərpa olunan və alternativ enerji mənbələrinin böyük potensialı mövcuddur. Bu potensialın istifadəsi texniki cəhətlər nəzərə alınmaqla, iqtisadi, hüquqi, administrativ və konfidensiya məsələləri baxımından həyata keçirilməlidir. Bunları aradan qaldırmaqda bərpa olunan və alternativ enerji sektorunda aparılan siyasətdə islahatın aparılması əsas amil kimi nəzərə alınacaq və Azərbaycanı alternativ variantı irəli sürən bütün inkişaf etmiş dövlətlərin hökuməti ilə bir mövqeyə çıxaracaqdır. Bərpa olunan və alternativ enerji missiyasının həyata keçirilməsində əsas üstünlük bu enerji növünə keçidin iqtisadi və ekoloji səmərəliliyindən, mövcud neft-gaz sərvətlərinin tükənməsinin qarşısının alınmasından ibarətdir. Bu potensialın realizasiya olunması prosesində özəl sektorun səmərəli iştirakına imkan yaradılmasında respublika hökumətinin oynayacağı rol son dərəcə vacib və əhəmiyyətlidir.

XXI əsr bəşəriyyətin tarixinə alternativ energetikaya keçid əsri kimi qəbul olunur. Bu məqsədlə dünyanın inkişaf etmiş ölkələrində artıq ənənəvi yanacaq növlərindən imtina olunmaqla alternativ energetikaya (külək, Günəş, su, elektrik, hidrogen, bioqaz və s.) geniş yer verilir. Ölkəmizin də bu təşəbbüsə qoşulması günün ən ümdə tələbidir. Bu, həm ekoloji durumu yaxşılaşdırır, həm də global istiləşmənin qarşısının alınmasında böyük rol oynayır. **«Təmiz hava, təmiz su, təmiz ətraf mühit – biz bütün bunları ona görə edirik ki, insanların sağlamlığını qoruyaq. Yəni bu sahəyə ciddi diqqət**

göstərməlidir» (İlham Əliyev). Parnik effekti və qlobal istiləşmə törədən qazların (xüsusilə kükürd və azot oksidlərinin) atmosfer havasını çirkləndirən ən başlıca səbəbi hazırda **yanacaqlarla işləyən nəqliyyat vasitələri**, əsasən isə **avtomobil nəqliyyatlarıdır**. Bu zaman atmosfərə qarışan qazlar biosferin, ekosistemlərin, bioloji müxtəlifliyin, flora və faunanın ekoloji durumunu pozur, insan sağlamlığına olduqca neqativ təsir göstərir və müxtəlif respirator xəstəliklərə (faringit, laringit, rinit, haymorit, frontit, bronxit, traxeit, pnevmoniya, bronxial astma, ağciyərin xərçəngi və s.) səbəb olur. Avtomobil nəqliyyatının havanı zəhərli qazlarla çirkləndirməsi respublikamızdan da yan keçməyərək neqativ fəsadlar törədir və çox ciddi narahatçılığa səbəb olur. Hər avtomobil ildə atmosfərə 1,3 ton zəhərli qazlar (kükürd, azot, karbon qazı, oksidləşən etanol, karbohidrogenlər və s.) ixrac edir. Bakıdakı avtomobillər ildə atmosfərə 1 milyon ton zəhərli və insan sağlamlığı üçün olduqca təhlükəli qaz buraxır. Ölkəmizdə mövcud olan avtomobil mühərriklərində işlədilən yanacaq növlərinin hamısı (benzin, dizel, qaz və s.) Avropa standartına uyğun olmalıdır. Avtomobil nəqliyyatları atmosferi zəhərli qazlarla çox çirkləndirir, əhalinin sağlamlığına neqativ təsir göstərir, ətraf mühiti, onun amillərini, flora və faunayı zəhərləyir, ərazidə bitki və heyvanların məhsuldarlığını azaldır. Qeyd olunanları nəzərə alaraq hazırda sənaye, kənd təsərrüfatı və nəqliyyat vasitələrində işlədilən klassik ənənəvi energetikadan imtina edilməli və ekoloji cəhətdən təmiz, tamamilə zərərsiz, alternativ, yanmayan enerji ehtiyatlarının istifadəsinə keçilməlidir. Bu, artıq bəşəriyyətin taleyüklü problemi və dövrün ən başlıca tələbidir, digər alternativ yol isə yoxdur. Həyatı vacib bu məsələyə həm BMT, həm də digər nüfuzlu beynəlxalq təşkilatlar çox önəmli yer verir. Ənənəvi yanacaq növlərindən imtina olunması və alternativ, ekoloji cəhətdən zərərsiz olan digər energetika növlərinə keçilməsi, hər şeydən əvvəl ekoloji durumun yaxşılaşmasına, insan sağlamlığının təmin olunmasına və ətraf mühitin çirklənməsinin qarşısının alınmasına xidmət edir, atmosfərə karbon, kükürd və azot qarışmasını minimuma endirir. Ekoloji cəhətdən zərərsiz olan alternativ enerjiyə keçidin əsas məqsədi bəşəriyyətin ekoloji fəlakətlərlə üzləşməsinin qarşısını almaqdan və planetimizi böhranların, təbii fəlakətlərin ağır fəsadlarından qorumaqdan ibarətdir. Əks təqdirdə bəşəriyyəti iki yol ayrıcı - yaşamaq, həyatı davam etdirmək, yaxud məhv olmaq təhlükəsi gözləyir.

İnsan İnkişafı Əmsalı hesablanarkən əsas göstərici kimi ekoloji durumun vəziyyəti, energetika resursları, onların biosfer və insan sağlamlığı üçün ekoloji cəhətdən zərərsiz olması nəzərə alınır. Bu zaman ekoloji cəhətdən təmiz və saf enerji ehtiyatlarına daha böyük önəm verilir. Energetika resursları ölkə iqtisadiyyatının inkişafının əsas göstəricisi və dövlət siyasətinin tərkib hissəsi sayılır. 2050-ci ildə energetika istehlakının əvvəlki yüz illikdəkinə nisbətən 15 dəfə artıq olacağı və Yer kürəsinin mövcud enerji ehtiyatlarının 80%-indən istifadə olunması proqnozlaşdırılır. Dünyanın bütün ölkələrində əlverişli enerji mənbəyi sayılan, lakin ekoloji cəhətdən təhlükəli olan istilik elektrik stansiyaları planetimizin ekoloji durumuna olduqca neqativ təsir göstərmişdir. Hər kilovat enerji istehsalı zamanı atmosfərə ildə 30 kq kükürd oksidi, 3 kq karbon qazı və 2,4 ton kül qarışaraq həm havanı çirkləndirir, ozon təbəqəsini

zədələyir, istilik effekti yaradır, həm də Yerin səthi ilə atmosferin təbəqələri və kosmik fəza arasındakı istilik mübadiləsini pozaraq çox ağır ekoloji fəsadlar törədən global iqlim dəyişkənliyi əmələ gətirir.

Günəş enerjisi. Son zamanlar dünyanın inkişaf etmiş ölkələrində (ABŞ, Yaponiya, Türkiyə, İngiltərə, Fransa, Almaniya, Rusiya və s.) helioenergetika (Günəş enerjisi) daha önəmli yer tutmaqla olduqca perspektivli üsul hesab edilir. Çünki bu enerji növündən Yer kürəsinin bütün ərazilərində istifadə etmək mümkündür, ekoloji cəhətdən təhlükəsizdir, əbədi və tükənməzdir, ətraf mühitə neqativ təsiri yoxdur, onu yarımkeçirici fotoelektrik dəyişdiricilərlə birbaşa elektrik və absorbsiya üsulu ilə istilik enerjisinə çevirmək heç bir çətinlik törətmir. Hazırda Birləşmiş Ərəb Əmirliklərində elektrik enerjisi ilə işləyən pilotsuz taksilər istehsal olunur. Onlardan hələlik Abu-Dabi terminalları arasında istifadə olunacaqdır. Bu taksilər dünyanın ekoloji cəhətdən ən təmiz və atmosferi çirkləndirən qazlardan tamamilə azad olan, səhrada tikilən yeni Masdar ekoşəhərində hazırlanacaqdır. Masdar çox böyük müasir şəhər olmaqla dünyanın hələlik avtomobil olmayan yeganə şəhəri olacaqdır. Dünyanın bir çox ölkələrinin investisiya və maliyyə dəstəyi ilə inşa olunan bu şəhər planetimizin ekoloji təmiz ilk və hələlik yeganə şəhəri olduğu üçün buraya turistlərin çox güclü axını başlayacaq, şəhərin ən varlı, zəngin istirahət güşəsinə çevrilməsinə zəmin yaradacaqdır. Son zamanlar alimlər bioqazdan enerji kimi istifadə olunmasına çox böyük önəm verir. Respublikamızda bu enerji növünün istehsalı üçün çox böyük imkan və resurslar vardır. Bu məqsədlə heyvandarlıq və quşçuluq təsərrüfatlarındakı peyini, ağac yarpaqlarını və bəzi tullantıları biotermik üsulla zərərsizləşdirdikdə əmələ gələn bioloji qazdan istifadə olunur, onların özündən isə çox qiymətli gübrə alınır. Alınan gübrə ekoloji kənd təsərrüfatında geniş istifadə olunur.

Azərbaycanın iqlim şəraiti günəş enerjisindən istifadə etməklə istilik və elektrik enerjisi istehsal etmək imkanı verir. Günəşli saatların illik sayının ABŞ və Mərkəzi Asiyada 2500-3000, Rusiyada isə 500-2000 olduğu halda, Azərbaycanda 2400-3200-ə bərabərdir. Günəş enerjisinin istifadəsi Azərbaycanın bir sıra bölgələrində enerji probleminin həllinə kömək edərdi. Son illərdə dünyanın bəzi inkişaf etmiş ölkələri geniş fotovolt proqramları (PVR) həyata keçirməyə başlayıblar. Azərbaycanın bu Proqrama cəlb olunması bu tip enerji sistemlərinin tətbiqində əhəmiyyətli rol oynaya bilər. Qeyd etməliyik ki, günəş qurğularının səmərəliliyi ölkənin iqlim şəraiti və coğrafi yerindən asılıdır. Günəş enerjisinin ABŞ-a düşən illik miqdarı 1500-2000 kVt/m², Rusiyaya düşən illik miqdarı 800-1600 kVt/m², Fransaya düşən illik miqdarı 1200-1499 kVt/ m², Çinə düşən illik miqdarı 1800-2000 kVm/ m², Azərbaycana düşən miqdarı isə 1500-2000 kVt/ m²–dir. Bu göstərir ki, digər ölkələrlə müqayisədə Azərbaycanda günəşin intensivliyi xeyli yüksəkdir. Bu isə həmin günəş enerjisindən istifadə üçün investisiyanın cəlb olunmasına şərait yaradan mühüm faktordur. Küləyin güclü və davamlı olduğu sahil zonalarında külək enerjisinin istifadəsi əlverişlidir. Günəş enerjisinin istifadəsi mərkəzi çay vadiləri, şimal və şimal-şərq bölgələri üçün daha uyğundur. Sənaye və Enerji Nazirliyinin məlumatına görə məktəblərin, yol siqnallarını və s.

işıqlandırılmasına kömək məqsədilə yaxın bir-iki ildə (təxminən 2012-ci ilə kimi) 250 kv-lıq günəş enerji stansiyalarının tikilməsi nəzərdə tutulur. Eyni zamanda, ev şəraitində günəş batareyalarının istifadəsi sisteminin yaradılması üçün layihə hazırlanır. Bundan əlavə, yeni Yaşmada *Caspian Technology* ilə 5mv gücündə külək parkının salınması məqsədilə pilot layihənin həyata keçirilməsi nəzərdə tutulur.

Külək enerjisi. Dünyanın bir çox ölkələrində hələ antik dövrlərdə belə külək enerjisindən geniş istifadə olunmuşdur. Coğrafi kəşflərdə çox böyük rol oynayan yelkənli gəmilər də məhz külək enerjisi ilə hərəkət etmişdir. Yelkənli ticarət və hərbi gəmiləri də hava cərəyanı vasitəsilə işləyirdi. Əksər ölkələrdə taxılın üyüdülməsi üçün küləklə işləyən yel dəyirmanlarından istifadə olunurdu. Eramızdan əvvəl II əsrdə ilk dəfə olaraq Çində və Misirdə ən bəsit quruluşa malik olan külək mühərriklərindən geniş istifadə olunmuşdur. Lakin mükəmməl və təkmilləşdirilmiş quruluşa malik olan ilk pərli külək-yel dəyirmanından VII əsrdə İranda istifadə edilmişdir. İngiltərə, Danimarka, Hollandiya və digər Avropa ölkələrində VIII əsrdən başlayaraq küləklə işləyən mühərriklərə daha çox üstünlük verilmişdir. Avropa ölkələrində külək enerjisi ilə işləyən hidromühərriklərdən, həm də yel dəyirmanlarından geniş istifadə edilmişdir. Lakin külək enerjisindən istifadə olunması sahəsində Hollandiya dünyanın ən lider ölkəsi sayılır. Bu ölkədə dəniz akvatoriyasının əkin üçün yararlı hala salınması (qurudulması), taxta-şalban doğrayan maşınlardan istifadə olunması məqsədilə külək enerjisindən çox geniş miqyasda istifadə olunmuşdur. XVI əsrdə Rusiyada da külək dəyirmanlarından taxıl üyütmək məqsədilə geniş istifadə olunmaqla, 200 min yel dəyirmanı mövcud idi. XIX əsrdə dünyanın iqtisadi cəhətdən inkişaf etmiş ölkələrində elmi-texniki tərəqqinin sürətli inkişafı külək enerjisindən nisbətən az istifadə olunmasına zəmin yaratdı. Polzunovun Rusiyada buxar maşınını kəşf etməsi XX əsrdə külək enerjisinin istifadə olunmasını artıq kölgədə qoydu. Bu dövrdən başlayaraq enerji mənbəyi kimi digər yanacaq vasitələrindən – daş kömür, neft, onun məhsulları, oduncaq, qaz və s. geniş istifadə olundu. Həmin ənənəvi yanar enerji ehtiyatlarından qeyri-rasional istifadə olunması faydalı qazıntıların tükənməsinə və planetimizin ekoloji mənzərəsinin kəskin dəyişilməsinə səbəb oldu və təbiətin normal ahəngi tamamilə pozuldu. Bu hal bəşəriyyəti uçurumla, məhv olma təhlükəsi ilə üz-üzə qoyduğundan insanlar ekoloji cəhətdən təhlükəsiz, zərərsiz enerji ehtiyatlarından istifadə etmək məcburiyyətində qalaraq yenə də külək enerjisinə müraciət etdilər və elektrik enerjisi istehsal edən xüsusi külək aqreqatları hazırladılar. 1926-cı ildə ilk dəfə olaraq Berlində rotorlu külək mühərriki işə salındı. Məşhur okeanoloq, səyyah Jak-İv Kusto 1980-ci ildə külək aqreqatı ilə işləyən xüsusi gəmi vasitəsilə səyahətə çıxdı. Sovet imperiyası dövründə (1930-cu il) 3-4 kilovat, bir il sonra isə 110 kilovat gücündə elektrik enerjisi hasil edən xüsusi külək qurğularının kütləvi istehsalı başladı, 20 il ərzində (1960-1980) istilik, su və atom elektrik stansiyalarının (İES, SES, AES) geniş inşasına başlanmasından sonra külək enerjisi istifadə olunması yenidən külək enerjisi aqreqatlarını kölgədə qoydu və arxa plana çəkdi. Buna baxmayaraq 1970-ci ildən başlayaraq dünyanın 50-dən çox ölkəsində, xüsusilə

ABŞ, Almaniya, Hindistan, Danimarka, İspaniya, İngiltərə, Türkiyə, Portuqaliya, İran, Yaponiya və Çində külək energetikası daha çox istifadə olunmağa başladı və ona yenidən önəmli yer verildi. Bəzi ölkələr (ABŞ, Cənubi Amerika, Asiya ölkələri və Kanada) bu sahədə daha irəlidə getməklə lider hesab edilirdi. Okean və dəniz sahilləri külək enerjisi almaq üçün ən əlverişli ərazi sayılır, 10-12 kilometr məsafədə, 30 km dərinlikdə basdırılan, yaxud üzən möhkəm özüllər üzərində külək generatorlarının qüllələri quraşdırılır. Külək enerjisinin səmərəlilik dərəcəsini təyin etmək üçün aeroloji tədqiqatlar aparılır və onun nəticəsinə əsasən xüsusi kadastr hazırlanır. Bakı ətrafı kəndlərdə hələ bir neçə il əvvəl yel dəyirmanlarından istifadə etməklə tarlaların suvarılmasına önəmli yer verilmişdir. Külək enerjisi də Günəş və su enerjisi kimi həm tükənməz, həm də ekoloji cəhətdən zərərsiz enerji növünə aiddir. Küləyin sürətinin sabit və daimi olmamasının bəzi çətinliklər törətməsi və onun mühərriklərinin ətrafında 6-7 hers tezliyə malik olan ultrasəs vibrasiyaları yaratması, səs-küyə səbəb olması mənfi nəticə sayılsa da, hazırda bunun qarşısının alınması üçün müvafiq üsullardan istifadə olunur. 2011-ci ildən etibarən həm külək, həm də dəniz dalğası vasitəsilə işləyən xüsusi mini elektrik stansiyalarından da tükənməyən və ekoloji cəhətdən sərfəli energetika mənbəyi kimi geniş istifadə olunmasına başlanmışdır. 500 kilovat elektrik enerjisi almaq üçün 1000 ədəd mini qurğu kifayətdir. Ölkəmizdə külək enerjisindən istifadə edilməsi olduqca böyük perspektivə malikdir. Ümumi gücü 20 meqavat və 10 blokdan ibarət olan ilk külək elektrik stansiyası Qobustanda inşa olunmaqla ildə 700 milyon kilovat/saat enerji istehsal olunacaqdır. Özünün qiyməti, ekoloji təmizliyi və ehtiyatının tükənməzliyi baxımından külək enerjisi günəş, hidro, geotermal və biokütlə enerjilərinə görə daha üstün enerji mənbəyi hesab olunur. Təcrübələr göstərir ki, Azərbaycanın bir çox regionları külək qurğularının tətbiqi üçün böyük imkanlara malikdirlər. Hesablamalar özünün coğrafi mövqeyinə, təbiətinə və iqtisadi infrastrukturuna görə Azərbaycan Respublikasının illik külək enerji potensialının 800 MV olduğunu təsdiq edir. Təqribi hesablamalara görə bu 2.4 milyard kVt elektrik enerjisinə bərabərdir. Bu potensialın istifadəsi 1 milyon şərti yanacaq qənaət etməklə, külli miqdarda atmosfer tullantılarının qarşısını almağa imkan verir. Uzunmüddətli müşahidələr göstərir ki, küləkli hava şəraiti Abşeron yarımadası, Xəzərin sahil zolağı və Xəzər dənizinin şimal-şərqindəki adalarda üstünlük təşkil edir. Burada uzunmüddətli küləklərin orta sürəti 6m/san.-dən çoxdur. Bu isə külək enerjisi istifadəsinin texniki-iqtisadi potensialının göstəricisidir. Küləyin orta illik sürəti 3-5 m/san. olan Gəncə-Daşkəsən zonası və Naxçıvan Muxtar Respublikasının Şərur-Culfa ərazisi də orta güclü külək qurğularından istifadə etmək üçün əlverişlidir. 2002-ci ildə Azərbaycanın bərpa olunan enerji mənbələrinin qiymətləndirilməsi aparılmış və bir daha müəyyən edilmişdir ki, Abşeron yarımadası böyük külək enerjisi ehtiyatına malikdir. Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində Qobustan çox yüksək hesab olunan 4-cü sinif külək enerji potensialına malik ərazi kateqoriyasına daxil edilib. Hal-hazırda, külək enerjisi potensialından *Caspian Technology* tərəfindən Bakının şimalında Xəzər dənizi sahilində Yeni Yaşmada qurulmuş

gücü 1.75 mv olan iki külək turbinindən istifadə olunur. Gələcəkdə bu qurğunun Almaniya ilə yaradılmış SC əsasında Almaniya Bankı və Azərbaycan Beynəlxalq Bankının dəstəyi ilə genişləndirilərək 40 mv-lıq külək parkı gücünə çatdırılması nəzərdə tutulur. Bu əsasən xüsusi tarif şərtləri ilə Sumqayıt bölgəsinə xidmət edəcəkdir. Sumqayıtın gündəlik tələbatının 500 mv olduğu nəzərə alınaraq sonralar parkın gücünün 250 mv-a planlaşdırılır. Eyni zamanda, Sənaye və Energetika Nazirliyi Xəzər dənizindəki qazma qurğularını enerji ilə təchiz etmək üçün külək enerji sistemlərinin istifadəsini nəzərdə tutur.

Hidro-enerji. Hal-hazırda Azərbaycanın enerji sistemində hidro-enerji qurğularının istehsal gücü 17,8 %-dir. 2003-cü ildə hidro-enerji stansiyaları tərəfindən istehsal olunan 2,4 milyard kVsaat enerji respublika üzrə ümumi enerji istehsalının 11,4%-i olub hidro-enerjinin əsas bərpa olunan enerji mənbəyi kimi ölkədə enerji təchizatına mühüm dəstək olmasından xəbər verir. Ölkənin müəyyən hidro-enerji resursları bu günə kimi istifadəsiz qalır. Tədqiqatlar göstərir ki, Azərbaycanda çayların ümumi hidro-enerji potensialı 40 milyard kVsaata bərabərdir. Kiçik hidro-elektrik stansiyalarının 5 milyard kVsaat-lıq gücü də daxil olmaqla, texniki-iqtisadi cəhətdən istifadə oluna biləcək ümumi potensial 16 milyard kV saatdır. Su-elektrik stansiyalarının tikilməsinin ekoloji təmiz enerji istehsalı, daşqınların qarşısının alınması və yeni irriqasiya sistemlərinin yaradılması kimi ölkə səviyyəli məsələlərin həllində böyük rolu var. Onlarla kiçik hidro-stansiyalarını çayların və su qurğularının üzərində yerləşdirilməsi ilə ildə 3.2 milyard kVsaat enerji almaq mümkündür. Qısa müddətdə 61 kiçik su elektrik stansiyasının tikilməsi məqsədəuyğundur. Bu tip stansiyaların elektrik qovşaqlarından uzaq ucqar bölgələrdə yerləşdirilməsi enerji problemləri ilə yanaşı bir sıra sosial problemlərin də həll olunmasına əhəmiyyətli dərəcədə kömək edər. Məsələn, Naxçıvan Muxtar Respublikasının ümumi enerji sistemi ilə əlaqəsi olmamasını nəzərə alsaq, çoxlu sayda kiçik su-elektrik stansiyalarının tikilməsi Muxtar Respublikanın enerji təchizatında əsas rol oynamış olardı. Son zamanlar qeyd olunanlarla əlaqədar, EDRB, Norveç Aid, UNDR və ADB tərəfindən maraq göstərilir. ADB tərəfindən tədqiqatlar aparılmasına baxmayaraq, dövlət tərəfindən zəmanət olmadığı üçün layihənin işlənməsi axıra çatdırılmadan danışıqlar dayandırılmışdır. Talış və Fizuli bölgələrində iki dambadan əlavə 500 mv-lıq enerji istehsalı planı yalnız kağız üzərində mövcuddur. UTDR-in dəstəyi ilə hidro-enerji inkişafının öyrənilməsi və bu resurslardan enerji istehsalı üzrə hüquqi sənədin nəşri üçün 3 illik layihə hazırlanır. 1050-ci illərdən başlayaraq 5 hidro-stansiyanın bərpası üçün bir qədər şəxsi maraqlar olmuşdur. Lakin Yeni Yaşma külək parkı layihənin həyata keçirən şirkət (Caspian Technology) Şəki zonasında 45 mv-a yaxın enerji istehsal edən 30 qurğunun tikilməsində marağı olduğunu bildirmişdir.

Biokütlə enerjisi. Azərbaycanda sənayenin, kənd təsərrüfatının və sosial xidmətlərin sürətli inkişafı biokütlədən enerji istehsalı üçün yeni imkanlar yaradır. Ölkədə biomaddələrin əsas mənbələri aşağıdakılardır:

- Yanma sənaye tullantıları;
- Meşə və ağac-əməli sənayesi tullantıları;

- Kənd təsərrüfatı və üzvi tullantılar;
- Kommunal-məişət tullantıları;
- Neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş ərazilərdə əmələ gələn tullantılar.

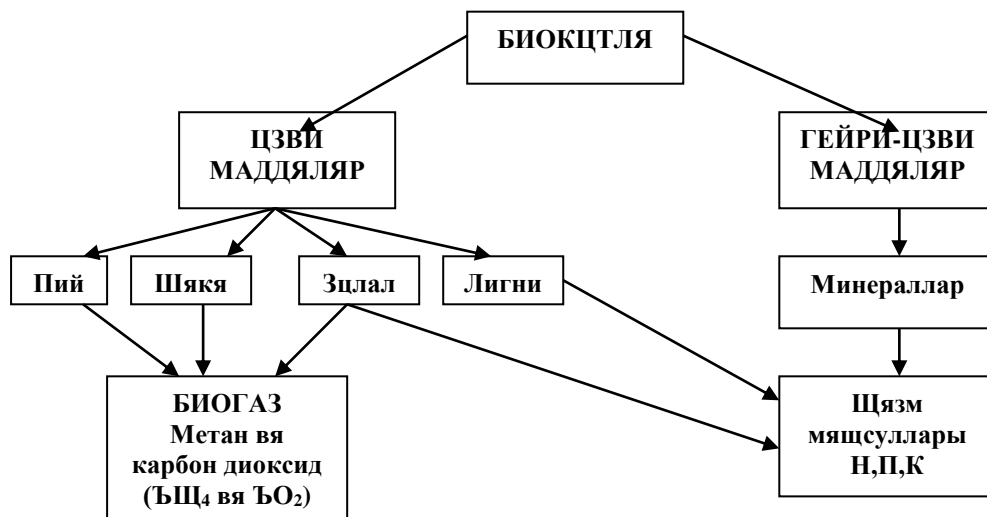
Tədqiqatlar təsdiq edir ki, bütün sənaye sahələrindəki tullantılarının tərkibinin əsas hissəsini biokütlə maddələri təşkil edir. Elektrik enerjisi istehsalı məqsədi ilə bioqaz, bio-maye və bərk bio-maddələrin istehsalı əlverişlidir. Azərbaycanda hər il 2.0 milyon ton bərk məişət və istehsalat tullantısı tullantı emalı sahələrinə atılır. Bərk məişət və istehsalat tullantılarının utilizasiyası Bakı və digər böyük şəhərlərdə ictimai binaları qızdırmaq problemini həll edə bilər. Bir çox Avropa ölkələrində bu problemin həlli yolları tapılmışdır. Əhalinin sıx yaşadığı yerlərdə tullantı yandırılan zavodlar tikilir və məişət tullantıları orada yandırılır. Yaxın yaşayış məntəqələri tullantının yandırılmasından alınan enerji hesabına elektrik enerjisi və istiliklə təmin olunurlar. Tullantının yanmasından alınan məhsullar isə gübrə kimi torpaqların məhsuldarlığının artırılması üçün istifadə edilir. Buna görə də bu cür kompleks təyinatlı zavodların tikilməsinin Azərbaycan üçün də əhəmiyyətli olardı. Norveç hökuməti əsasən İsmayılı zonası üçün prototip bioqaz layihəsinin hazırlanmasında müəyyən köməklik göstərib. Bu sahədə enerji istehsalı ilə əlaqədar Milli Elmlər Akademiyası və bir yerli şirkət tərəfindən müəyyən tədqiqat işləri aparılıb. *Solaris* bir neçə bioqaz qurğusu tikib. Lakin sənaye ölkədə hələ də başlanğıc səviyyədə qalmaqdadır.

Bioqazın istehsalı və istifadəsi. Bioqaz – bioloji kütlənin anaerob qıcqırması nəticəsində yaranan, metan qazının (CH_4) ayrılması ilə müşayiət olunan qazdır. Anaerob qıcqırma havasız şəraitdə baş verən qıcqırma prosesidir. İstənilən kəndli təsərrüfatında il ərzində kifayət qədər peyin, bitki qalıqları, müxtəlif bitki və heyvan mənşəli üzvi tullantılar toplanır. Adətən onlar parçalandıqdan sonra üzvi gübrələr kimi istifadə olunur. Lakin bu çürümə prosesi zamanı istilik enerjisi və bioqazın ayrılmasını çox az insanlar bilir. Halbuki bu enerjiden kənd sakinləri çox səmərəli istifadə edə bilər. Bəşəriyyətin bioqazdan istifadəsinin tarixi çox qədimdir. Hələ, 2-ci minillikdə müasir Almaniya ərazisində primitiv bioqaz qurğularından istifadə edilirdi. XVII əsrdə Y.Helmont biokütlənin parçalanması zamanı yanar qazın ayrıldığını müşahidə etmişdi. İlk bioqaz qurğusu 1859-cu ildə Hindistanda quraşdırılmışdır. Bioqaz 1895-ci ildə Böyük Britaniyada küçələrin işıqlandırılmasında tətbiq edilirdi. Mikrobiologiyanın inkişafı nəticəsində 1930-cu ildə bioqaz istehsalı prosesində iştirak edən bakteriyalar müəyyən edildi. Bioqaz yanacaq qismində istehsalatda- elektrik enerjisi, istilik və ya buxar, avtomobil yanacağı və s. sahələrdə çox geniş tətbiq olunur. Hindistan, Vyetnam, Nepal və s. ölkələrdə kiçik (bir ailəlik) bioqaz qurğularından məişətdə geniş istifadə olunur. Bioqaz qurğularından Çində daha geniş istifadə edilir. Hələ keçən əsrin sonlarında burada 10 mln-dan çox bioqaz qurğusu olmuşdur. Bu qurğularla ildə 7 mlrd. m^3 bioqaz istehsal etmişlər. Bu, 60 mln. kəndlinin yanacaq tələbatıdır. 2006-cı ildə Çində artıq 18 mln. bioqaz qurğusu olmuşdur. Bu qurğuların istismarı təxminən 11 mln. ton şərti yanacağa qənaət edir. Bioqaz qurğuları fermalar, quşçuluq fabriki, şərəbçilik zavodları və ət

kombinatlarında təmizləyici qurğular kimi istifadə oluna bilər. İnkişaf etmiş ölkələrdə bioqaz istehsalı və istifadəsi üzrə aparıcı yer Danimarkaya məxsusdur. Bioqaz bu ölkənin enerji balansının 18%-ə qədərini təşkil edir. Mütləq göstərici üzrə liderlik (8 mln. ədəd) isə Almaniyaya məxsusdur. Qərbi Avropada quşçuluq fermalarının 50%-ə qədərinin qızdırıcı sistemləri bioqaz əsasında qurulmuşdur. Volvo və Scania bioqaz əsasında işləyən avtobuslar istehsal edir. Bu tip avtobuslar İsveçrənin Bern, Bazel, Cenevrə, Lütsern, Lozanna şəhərlərində daha geniş istifadə edilir.

Bioqazın istehsalı metan qazının atmosfərə atılmasının qarşısını alır. Metanın istixana effektinə təsiri CO₂ qazına nisbətən 21 dəfə çoxdur. O, atmosferdə 12 il qalır. Metanın ram edilməsi qlobal istiləşmənin qarşısının alınmasında ən sürətli və səmərəli üsul sayılır. Emal edilmiş peyin, barda və digər tullantılar kənd təsərrüfatında gübrə kimi istifadə edilir. Bu isə öz növbəsində kimyəvi gübrələrin istifadəsini və qрут sularına təzyiqi azaldır. Bioqaz bərpa olunan enerji mənbəyi hesab edilir. Çünki onun yaranması bitkilərlə bağlıdır. Bitkilər isə davamlı qulluq zamanı hər il bərpa olunduğundan tükənməz resurs sayılır. Milyon illər ərzində yaranan təbii qazın isə ən optimal ehtiyatı 50-100 il qiymətləndirilir. O, bəşəriyyət tarixi baxımından bərpa olunan deyil.

Yanacaq qazı sayılan bioqaz adi təbii qaz kimi istilik yaradılmasında, elektrik enerjisi istehsalında istifadə edilir. Onu sıxmaq, avtomobilə doldurmaq, göndərmək və ya qonşuya satmaq mümkündür. Bir m³ bioqazdan 2-3 kVt/saat elektrik enerjisi istehsal etmək mümkündür (bioqaz kogeneratorunda yanarkən elektrik enerjisi verir).



Şəkil . Biokütlənin anaerob qıçqırması prosesi

Bioqaz qazanxanalarda həm istilik alınması, həm də soyutma sistemlərində buxarlandırıcı kimi eyni zamanda qaynar su və buxar əldə etmək üçün istifadə oluna bilər. Qıcqırdılmış kütlə ekoloji təmiz maye və bərk gübrədir (biohumus). Onun tərkibi nitratlar, patogen mikroblar, helmint sürfələrindən ibarət olub, xarakterik pis iyə malik deyil və həmin gübrələr məhsuldarlığı 40-50% artırır. Bioqaz qurğuları təmizləmə sistemlərini əvəz edir. Adi bioloji tullantıları, məsələn, peyini ən azı 3 il saxladıqdan sonra bioqurğular həmin peyini hazır olan biogübrəyə çevirir. Peyinin daşınmasına əlavə pul xərclənmir, bioqaz istehsal etmək üçün isə xammal əldə etmək mümkündür. Üzvi tullantıların parçalanması bakteriyaların təsiri nəticəsində baş verdiyindən ətraf mühitin bu prosesə təsiri güclüdür. Belə ki, alınan qazın miqdarı, əsasən, mühitin temperaturundan asılı olur. Temperatur artdıqca üzvi xammalın parçalanma sürəti və fermentasiya dərəcəsi artır. Məhz buna görə, ilk bioqaz qurğuları isti iqlimə malik olan ərazilərdə də tətbiq olunur. Lakin etibarlı izolyasiya, suyun qızdırılması bioqaz generatorlarını iqlimi soyuq olan rayonlarda, qışda temperatur mənfi 20⁰C-ə enən ərazilərdə quraşdırmağa imkan verir. Bioqazın 55-75%-ni metan (CH₄), 25-45%-ni isə karbon qazı (CO₂), cüzi miqdarda H₂ və kükürd qazı (H₂S) təşkil edir, onun tərkibindən CO₂ çıxarıldıqdan sonra biometan alınır (**cədvəl**).

Cədvəl

Bioqazın tərkibi

Maddələr	Kimyəvi tərkibi	Miqdarı, %
Metan	CH ₄	40-75
Karbon qazı	CO ₂	25-55
Su buxarı	H ₂ O	0-10
Azot	N ₂	5
Oksigen	O ₂	2
Hidrogen	H ₂	1
Kükürd qazı	H ₂ S	1
Ammonyak	NH ₃	1

Biometan təbii qazın tam analoqudur. 1 kq üzvi maddənin bioloji parçalanması zamanı orta hesabla 0,18 kq metan, 0,32 kq karbon qazı, 0,2 kq su və 0,3 kq parçalanmayan qalıq yaranır. Bioqaz almaq üçün lazım olan xammal bakteriyaların inkişafı üçün əlverişli, bioloji parçalanan üzvi maddələr su ilə zəngin (90-94%), mühit neytral reaksiyalı (pH) olmalıdır, onun tərkibində bakteriyaların inkişafına mane olan maddələr (sabun, yuyucu tozu, antibiotik) olmamalıdır. Bütün üzvi birləşmələr- peyin, melass, cecə, pivə qalıqları, çuğundur puçalı, fekal çöküntüləri, balıq və ət kəsimi sexlərinin (qan, piy, bağırsaq), ot, məişət, süd zavodunun, çirkab suları biodizel istehsalının (texniki qliserin), şirə istehsalı, kartof emalı, çips istehsalı tullantıları (qabığı, çürüntüsü

və s.) bioqaz istehsalı üçün əlverişli xammal ehtiyatı sayılır. Fermentasiya prosesi nəticəsində rezervuardakı maye, əsasən 3 fraksiyaya parçalanır:

1. İri hissəciklərdən ibarət olan üst qat (qartmaq) - qaz qovucuqlarının bərk hissəcikləri yuxarı qaldırması nəticəsində yaranır. Müəyyən vaxtdan sonra yaranan bərk qat bioqazın ayrılmasına mane olur.

2. Fermentatorun orta hissəsində toplanan maye.

3. Aşağı –çirkli hissədə yaranan çöküntü.

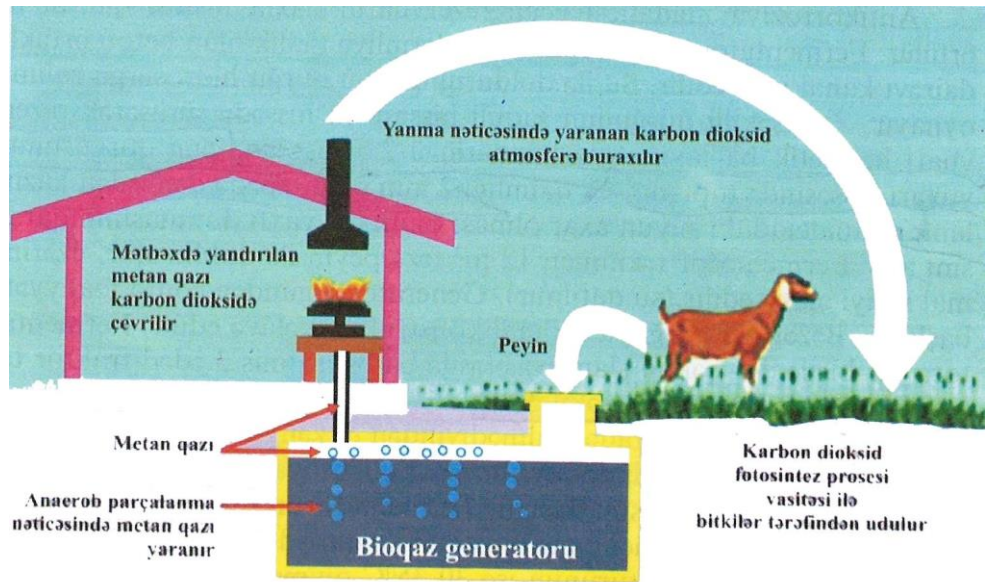
Bakteriyalar orta təbəqədə daha fəal olur. Ona görə də rezervuardakı maye mütəmadi olaraq (ən azı sutkada 1-6 dəfə) qarışdırılmalıdır. Qarışdırma prosesi müxtəlif yollarla həyata keçirilir:

-Mexaniki qurğularla;

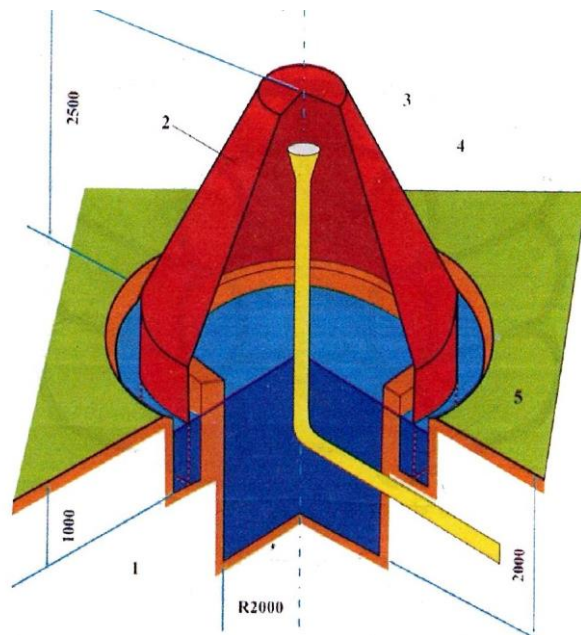
- Hidravlik vasitələrlə (nasosun təsiri ilə resirkulyasiya);

- pnevmatik sistemin təsiri ilə və s.

Hasıl olan bioqazın miqdarı istifadə olunan xammalın növündən və onun tərkibindəki quru maddənin miqdarından asılıdır. Bir ton iribuynuzlu heyvanların peyinindən 50-65m³ bioqaz alınmaqla, onun 60%-ni metan qazı təşkil edir. Bəzi bitki kütlələrindən 70% metan qazından ibarət olan 150-500 m³ bioqaz almaq mümkündür. Maksimum bioqaz piydən alınır. Onun miqdarı 1300 m³ təşkil etməklə, 87% metandan ibarətdir. 1 kq quru biokütlədən 300-500 litr bioqaz almaq mümkündür. Bioqazı tullantılardan başqa, həm də xüsusi yetişdirilmiş bitkilərdən- energetik kulturalardan (silos qarğıdalısı, silfil və s.)da almaq mümkündür. Bu maddələrin hər tonundan 500 m³-ə qədər bioqaz alınır. Hazırda sənaye və kустar üsulla hazırlanmış bioqaz qurğularından istifadə edilir. Sənaye qurğularını kустar analoqlarından fərqləndirən cəhətlər onların mexanizasiyaya, qızdırıcı sistemlərinə, homogenizasiya və avtomatika qurğularına malik olmasındadır. Avropada geniş tətbiq edilən sadə bioqaz istehsal edən fermentator diametri 4 m, dərinliyi 2 m olan (təxmini həcmi 21 m³) çalada taxtapuş dəmirindən quraşdırılır (**şəkil**). Tikiş yerləri əvvəlcə elektrik, sonra isə qaz qaynağı ilə birləşdirilir.

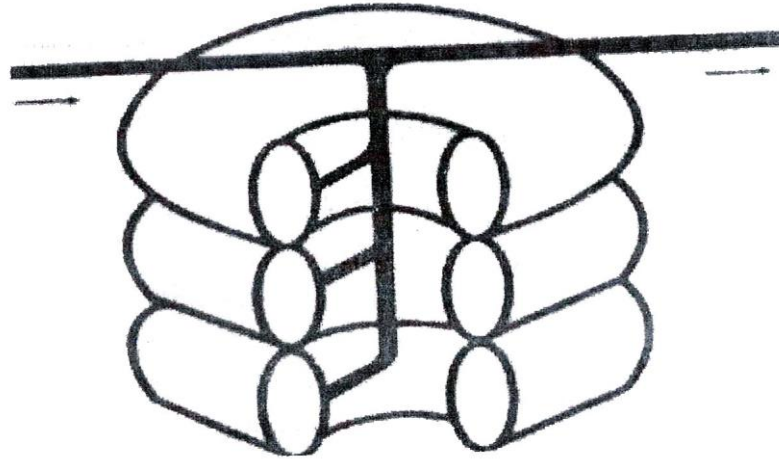


Şəkil . Bitkilərin köməkliliyi ilə yaranan bioqaz bərpa olunan və tükənməz enerji növüdür



Şəkil . Bioqaz alınan qurğunun sxemi: 1 – xammal doldurulmuş fermentator çalası; 2 – zəng; 3 – çıxış qol-borusu; 4 – bioqaz verilən boru şlanqı; 5 – su doldurulmuş hidrosürtgü kanalcığı

Antikorroziya müdafiəsi üçün rezervuarın daxili hissəsi qatran ilə örtülür. Fermentatorun kənarında 1 m dərinliyə malik olan beton örtüklü dairəvi kanal inşa edilir. Su ilə doldurulmuş bu qurğu hidrosürgü rolunu oynayır. Zəngşəkilli qurğunun şaquli hissəsi bu hissədə sürüşərək rezervuarı hermetik bağlayır. Qaz hündürlüyü 2,5 m qalınlığı isə 2 mm olan təbəqə dəmirdən hazırlanan zəng qurğusunun yuxarı hissəsində toplanır. Kanalıqdakı suyun axar olması onun qış vaxtı donmasının qarşısını alır. Fermentator təxminən 12 m³ təzə peyin ilə doldurulur, üzərinə mal sidiyi əlavə edilir (su qatılmır). Generator 7 gündən sonra fəaliyyətə başlayır. Bəzən su qurğuya orijinal konstruksiya əlavə edilir. Fermentatora bir-birilə T-şəkilli şlanq vasitəsilə birləşdirilmiş 3 ədəd traktor təkəri kamerası əlavə edilir (**şəkil**). Gecə bioqazdan istifadə edilmədiyindən o, zəngdə yığılır. Bu zaman onun ifrat təzyiqlə nəticəsində çevrilməsi təhlükəsi yaranır. Rezin rezervuar əlavə tutum funksiyasını daşıyır. Fermentatorun fəaliyyətinə optimal şəraitin təmin edilməsi üçün peyin isti su ilə qarışdırılır, xammalın rütubətliyinin 90%, temperaturunun isə 30-50⁰ C qiymətində ən yaxşı nəticə alınır. Fermentatorun qızdırılması üçün istixana effektindən istifadə edilir. Bunun üçün çənin üzərində metal karkas quraşdırılaraq polietilenlə örtülür. O, əlverişsiz hava şəraitində istiliyi saxlayır, xammalın parçalanmasını sürətləndirir.

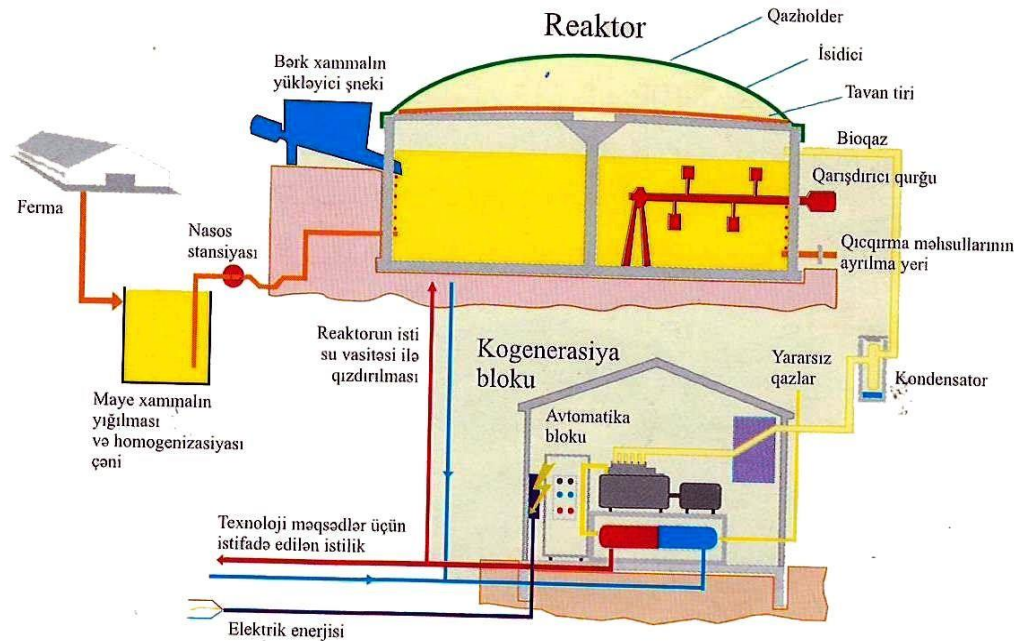


Şəkil . Traktor təkəri kamerası

Ən geniş yayılmış sənaye üsulu anaerob qıçqırmaya əsaslanır. Sənaye miqyaslı bioqaz qurğuları, əsasən, aşağıdakı hissələrdən ibarət olur (**şəkil**).

- Homogenizasiya çəni;
- Bərk (maye) xammalın yükləyicisi;
- Reaktor;
- Qarışdırıcı;
- Qazholder;
- Su qarışdırıcı və istilik sistemi;
- Qaz sistemi;
- Nasos stansiyası;
- Separator;
- Nəzarət cihazları;
- Təhlükəsizlik sistemi.

Qurğunun iş prinsipi aşağıdakı kimidir. Tullantılar nasos stansiyası və ya yükləyici vasitəsilə mütəmadi olaraq reaktora verilir. Reaktor mikser quraşdırılmış, qızdırıcı və istilik izolyasiyası sisteminə malik olan dəmir-beton rezervuardan ibarətdir. Reaktorda tullantılar ilə qidalanan faydalı bakteriyalar yaşayır. Bakteriyaların fəaliyyəti nəticəsində bioqaz yaranır. Bakteriyaların çoxalmasını təmin etmək üçün yem - 35⁰C qızdırılmış və periodik olaraq qarışdırılmış tullantı tələb olunur. Yaranan bioqaz əvvəlcə saxlama kamerasında (qazholder) toplanır, təmizləmə sistemindən keçirilir, sonra işə istehlakçıya (qazan və ya elektrogenator) verilir.



Şəkil . Sənaye tipli bioqaz qurğusunun prinsipial sxemi

Reaktor havasız şəraitdə işləməklə qapalı (hermetik) və tamamilə təhlükəsizdir. Bəzi xammal növlərinin qıvcırdılmasında xüsusi ikimərhələli texnologiya tətbiq edilir. Belə ki, quş peyini və üzüm cecəsini adi reaktorda emal etmək qeyri-mümkündür. Bu tip xammalların emalı üçün əlavə hidroliz reaktoru lazımdır. Reaktor turşuluğun dərəcəsinə nəzarət edir, bununla da turşuluq və qələviliyin təsiri ilə bakteriyaların məhv olmasının qarşısı alınır. Bioqazın xüsusi növlərindən **biri zibilxana qazı** adlanır. Burada bioqaz zibilxanaların məişət tullantılarından alınır (E.F.Yusifov, N.S.İsayeva, 2009)

Geotermal enerji. Bir çox dövlətlərdə yer təkinin istiliyindən sənaye, kənd təsərrüfatı, məişət-kommunal və sağlamlıq sektorlarında geniş istifadə olunur. Geotermal enerjinin enerji istehsalı və tələbatında istifadəsinin üstünlüyü onun az maliyyə vəsaiti tələb etməsindədir. Azərbaycan Respublikası termal sularla zəngindir. Onlara, adətən, Böyük və Kiçik Qafqazda Abşeron yarımadasında, Talış dağlıq və Kür düzənlik zonalarında və Xəzər-Quba ərazisində rast gəlinir. Beləliklə, Azərbaycanda bərpa olunan və alternativ enerji mənbələrinin böyük potensialının olmasına heç bir şübhə yoxdur. Bu potensialın istifadəsi texniki cəhətlər nəzərə alınmaqla, iqtisadi, hüquqi, administrativ və konfidensiya məsələləri baxımından həyata keçirilməlidir. Bunları aradan qaldırmaqda bərpa olunan alternativ enerji sektorunda aparılan siyasətdə privatizasiyanın əsas faktor kimi nəzərə alınması Azərbaycan hökumətinin başlıca rolu olacaqdır. Bu Azərbaycanı alternativ variantı irəli sürən bütün inkişaf etmiş dövlətlərin hökuməti ilə bir mövqeyə çıxaracaqdır. Bərpa olunan və Alternativ enerji ambisiyasının həyata keçirilməsində əsas bunun a) bu enerji növünə keçidin iqtisadi və ekoloji səbəblərdən vacibliyini görmək, b) mövcud neft-qaz sərvətlərinin tükənəcəyini dərk etmək, c) bu keçidin ənənəvi enerji üstünlüklərini nəzərə almaqla aparılmasıdır. Bu potensialın realizasiyasında və bu prosesdə özəl sektorun effektiv iştirakına imkan yaradılmasında respublika hökumətinin oynayacağı rol son dərəcə əhəmiyyətlidir.

4.6. Tullantılar problemi və onun idarə edilməsi

Müasir dövrün ən qlobal ekoloji problemlərindən biri və ən prioriteti tullantıların idarə edilməsi sayılır. Tullantılar ətraf mühiti çirkləndirən və planetimizin ekoloji durumuna ən güclü neqativ təsir göstərən amillərdir. İnsanların məskunlaşdığı və fəaliyyət göstərdiyi ərazilər (şəhər, kənd, qəsəbə, emal müəssisələri və s.) tullantıların toplandığı başlıca məkanlardır. Ekoloji əhəmiyyətinə görə yaşayış məntəqələrinin əraziləri **seliteb, istehsalat və rekreasiya - landşaft** fəaliyyət zonalarına bölünür. Lakin seliteb (yaşayış) zonası ekoloji cəhətdən alimlərin diqqətini daha çox cəlb edir.

Seliteb zona- yaşayış məntəqələri, ictimai bina və qurğular, kommunal, sənaye obyektləri, şəhər daxili yollar, küçələr, meydançalar, idman və mədəniyyət sarayları, bağlar və bulvarlar üçün ayrılan ərazilərdən ibarətdir. Seliteb zonaların hamısı ətraf mühitə atılan böyük miqdarda tullantıların ən başlıca mənbəyi hesab edilir. Aqreqat (fiziki) halına görə tullantılar bərk, maye

və qaz, sanitariya-gigiyenik baxımdan isə təsirsiz (inert), suda həll olan, asan parçalanan, zəif toksiki, üzvi, neft tərkibli, məişət, təsərrüfat tullantısı növlərinə bölünür. Lakin bərk məişət tullantıları (BMT) ətraf mühiti çirkləndirən ən başlıca tullantı növü kimi öncül yerdə durur (**şəkil**).

Tullantılar litosferin, hidrosferin, xüsusilə dünya okeanının və Yer in hava qatlarının əsas çirklənmə mənbəyidir. Buna baxmayaraq tullantıların toplanması və təkrar emalı, zərərsizləşdirilməsi üçün ayrılan yerlər standart normativlərin tələblərinə cavab vermir və onunla uzlaşmır, həmin ərazilərdə zəhərlənmiş təhlükəli zonalar yaranır. Gəncə şəhərində sabiq SSRİ məkanında fəaliyyət göstərən alüminium zavodunun ətrafındakı ərazilər kükürd anhidridləri (SO_3 , SO_2) və digər birləşmələrlə həddindən artıq çirkləndiyi üçün tünd bənövşəyi və qırmızı rəngli səhra yaranmışdır. Həmin çirklənmiş ərazidə zərərsizləşdirmə və təmizləmə işlərinin aparılmasına baxmayaraq aparılan mübarizə tədbirləri hələ də arzuolunan nəticələr verməmişdir. Şiddətli küləklər əsərkə həmin ərazinin zəhərli və xoşagəlməz iyli tozu qonşu Goranboy, hətta Tərtər, Bərdə, Ağdam rayonunun ərazilərinə aparılır və ətraf mühiti çox çirkləndirir. Bu global ekoloji problem hazırda Bakı şəhərində və respublikamızın bütün şəhər, rayon və kəndlərində də hökmranlıq edir. Tullantılarda polimer materialların miqdarının gündən-günə artması, onların yandırılması zamanı isə zəhərli birləşmələrin (dioksinlərin) əmələ gəlməsi olduqca ağır ekoloji fəsadlar törədir. Yolverilməz haldır ki, Bakıda, bütün digər mərkəzi şəhərlərdə, rayonlarda və kəndlərdə zibilxanalar bilavasitə yaşayış məntəqələrinin mərkəzində toplanmaqla sahibsiz itlərin, pişiklərin və gəmiricilərin məskunlaşması üçün əlverişli şərait yaradır, epizootoloji və epidemioloji cəhətdən real infeksiya mənbəyinə çevrilir. Məişət və küçə zibilləri yaşayış məntəqələrinin mərkəzində, hündürdə yandırılır və ağır ekoloji fəsadla nəticələnir, ətraf mühit amillərini, xüsusilə havanı çox çirkləndirir. Zibillərin torpağa basdırmaqla «zərərsizləşdirilməsi» ən primitiv üsul sayılır, insan, heyvan və quşlar üçün daha təhlükəli torpaq infeksiyalarının baş verməsinə əsaslı zəmin yaradır. BMT-nin vaxtında toplanıb yaşayış məntəqələrindən uzaqlaşdırılması, zərərsizləşdirilməsi, onlardan təkrar emal yolu ilə xammal və enerji ehtiyatı kimi istifadə olunması dünya alimlərinin diqqət mərkəzində duran ən global ekoloji problemlərdən biridir. Tullantılar planetimizin ekoloji tarazlığını pozan əsas amil sayılır. Belə ki, üzvi maddələrin parçalanma qalıqlarının, sink, dəmir, qurğuşun, yuyucu tozlar, boyalar, dərmanlar və s. hesabına tullantıların zənginləşməsi torpağı, su ehtiyatlarını, xüsusilə yeraltı və qrunt sularını deqradasiyaya uğradır. Dünya üzrə zibilin 60%-dən çoxu zibilliklərə atılır, 29%-i yandırılır, 6%-i digər üsullarla işlənir, 4%-i isə kompostlaşdırılır (**cədvəl**).

Dünyanın inkişaf etmiş ölkələrində tullantılar xüsusi utilizasiya zavodlarında zərərsizləşdirilir, təkrar emal olunur, xammal ehtiyatları (bəzi ağır metallar, aromatik karbohidrogenlər, dioksinlər) və enerji növü alınır. Bu proses **resikliziya** adlanmaqla həm də şüşə qablar, qablaşdırma materialları-taralar, dəmir bankalar, makulatura və s. təkrar emala məruz qalır, köhnə avtomobil və traktor təkərlərindən sement zavodlarında enerji mənbəyi kimi

istifadə olunur. Bərk məişət və istehsalat tullantıları üzvi maddələrlə çox zəngin olduğu üçün onlardan enerji də istehsal edilir. Belə ki, 2 min ton çeşidləşdirilməmiş tullantıdan alınan enerji ilə 60 min kənd evi təmin olunur. Heyvandarlıq və bitkiçilik təsərrüfatları tullantılarından ekoloji cəhətdən zərərsiz bioqaz (metan) istehsalına hazırda xüsusi önəm verilir. 1 baş iri buynuzlu heyvanın gündəlik peyinindən 1,7 m³ bioqaz istehsal edilir. Hollandiyada məşhur «Qrantmay» kompaniyasının texnologiyası ilə istehsal olunan bioqaz enerjisi ilə 100 min mənzil təmin olunur. Məişət tullantıları çeşidləndikdən sonra ondan gübrə və maye yanacaq alınır, digər hissəsi isə yaşayış yerlərindən uzaqlaşdırılaraq köhnə daş, qum karxanalarını və yarğanları doldurmaq məqsədilə istifadə edilir.



Şəkil . Bərk məişət tullantılarının tərkibi (Q.Məmmədov, M. Xəlilov, 2010)

Bərk məişət və istehsalat tullantıları tərkiblərinə görə bir-birindən xeyli fərqlənir (şəkil)



Şəkil . Bərк istehsalat tullantıları (Q.Məmmədov, M.Xəlilov, 2010)

Tullantisız və aztullantılı istehsal - hazırda xammaldan tullantı olmadan kompleks istifadə edərək ətraf mühiti çirkləndirməmək istiqamətində texnoloji proseslər yaratmaq müasir ekologiyanın radikal həlledici məsələsi sayılır. Təbii resurslardan daha səmərəli istifadə etmək yolu ilə ətraf mühitin keyfiyyətinin stabilləşdirilməsi və yaxşılaşdırılması tullantisız istehsalın yaradılması və onun inkişaf etdirilməsi ilə bağlıdır. Resursların qorunması xalq təsərrüfatının artmaqda olan tələbatını təmin etmək sahəsində həlledici mənbədir. Tullantisız istehsal texnologiyasında istehsalın təşkili prinsipinin əsas prioriteti ilk xammal resursları – «**istehsal**»- «**istifadə**»- «**təkrar xammal resursları**» tsikli ekoloji tarazlığı pozmadan xammalın bütün komponentlərindən, enerji növlərindən səmərəli istifadə olunması istiqamətinə yönəldilib. Tullantisız istehsal bir kombinat, sahə, region son nəticədə isə bütün xalq təsərrüfatı üçün yaradıla bilər. Tullantisız istehsal uzunmüddətli və tədrici proses olub bir-birilə bağlı olan texnoloji, social-iqtisadi, təşkilati, psixoloji və digər məsələlərin həllini tələb edir. Tullantisız sənaye istehsalını yaratmaq üçün ilk növbədə prinsipcə yeni texnoloji proseslərə, cihazlara, avadanlıqlara və üsullara əsaslanmalıdır. Bu texnologiya bütün sənaye və kənd təsərrüfatı istehsalının ekoloji strategiyası hesab olunmaqla onun əsas istiqamətlərini tullantıların utilləşdirilməsi, xammal və materiallardan kompleks istifadə edilməsi, qapalı tsikli, çirkab sularının atılmaması, zərərli maddələrin atmosfərə buraxılmaması və s. təşkil edir.

İstehsalat tullantılarından xammal, yarımfabrikat, yanacaq istehsalı və s. kimi faydalı istifadə edilməsi **utilizasiya** adlanır. Utilizasiyanın xalq təsərrüfatında çox böyük əhəmiyyəti vardır. Bir sıra sahələrdə utilizasiya

məqsədlə xüsusi sexlər və hətta utilizasiya zavodları yaradılır. Utilizasiya tullantılarının toplanması ilə xüsusi müəssisələr məşğul olur. «Tullantısız» texnologiya üzvi tullantıların təkrar emal edilməsində də tətbiq edilir. Bakıda üzvi tullantıların illik miqdarı 2,5 milyon tondan çox olmaqla əsasən, ağac dəri emalı, şərab və pivə istehsalı, müəssisələrinin və ət kombinatının tullantılarından ibarətdir. Bunların yalnız 5-6%-i təkrar emal edilir, qalanı isə yandırılır. Həmin üzvi tullantıları təkrar emal etməklə, həm ətraf mühitin çirklənməsinin qarşısı alınır, həm də xeyli gübrə istehsal etmək olar. BDU-nun alimləri (Q.Qasımov və A.Əhmədov) üzvi tullantılardan asan və ucuz yolla gübrə istehsal etməyin üsulunu işləyib hazırlamışlar. Bu üsulu hər bir şəhərdə, rayonda və təsərrüfatda asanlıqla tətbiq etmək mümkündür. Üzvi tullantıları 3 gün ərzində kimyəvi məhlulda islatmaq yolu ilə gübrə əldə etmək, bununla da ətraf mühiti təmizləməklə yanaşı, ondan xeyli mənfəət götürmək olar. Sankt-Peterburq yaxınlığında 150-ə qədər işçisi olan məişət tullantıları mexaniki emal edən kiçik bir zavod tullantılardan ildə 2 min tondan çox qara metal istehsal edir. Burada üzvi tullantılar mikroorqanizmlərin 3 günlük təsirindən sonra insanın səhhəti üçün təhlükəli, müxtəlif xəstəliklər törədən mikroblar məhv edilir, əldə edilən məhsul isə xammal şəklində lazımı yerlərə göndərilir. Bir sıra təsərrüfatlarda ondan gübrə kimi istifadə olunur. Əvvəllər üzvi tullantıların təqribən 13-nü təşkil edən və mikroorqanizmlər tərəfindən təsir göstərilə bilməyən şüşə, ağac və əlvan metal qırıntılarını, rezin və dəri parçalarını, plastik kütləni ayıraraq tullamaq lazım gəlirdi. Sonralar alimlər həmin bərk qarışıqları havasız (anaerob) şəraitdə qızdıraraq pirokarbon, yanacaq qaz və duru qətran kimi qiymətli məhsullar almağa nail oldular.

İri sənaye şəhərlərində İES və başqa müəssisələr atmosfərə xeyli sulfat anhidridi buraxır. Onun təsirindən metallar korroziyaya uğrayır, tikinti qurğuları aşınır, bitkilər məhv olur, xəstəliklər artır. Halbuki, həmin stansiyaların tüstülərindən SO₂-ni ayıraraq sulfat turşusu hazırlamaq olar. Dünyada ilk dəfə 1952-ci ildə Moskvada 12№-li İES-də bu üsuldən istifadə edilmişdir. Ukraynada tikilmiş kimya kombinatında tullantılar başqa sexlərdə kompleks emal edilərək azot gübrələrinə, mal-qara üçün zülal, vitamin konsentratına, karbon qazına, sonuncu da quru buza çevrilir. Estoniyada iri azot gübrəsi zavodunda əvvəlcə havanı çirkləndirən tullantı indi xammal kimi istifadəyə verilir. Kanalizasiya suları çirkli halda, tullantıların qarışıq şəkildə çay və dənizlərə tökülür, onları və atmosferi çirkləndirir. Çirkli suların kimyəvi tərkibi onların hansı istehsal sahəsində tətbiq olunmasından asılıdır. Məsələn, neft emalı zavodlarının çirkab suları müxtəlif üzvi maddələrə (fenollar, amin turşuları, qətran və s.) zəngin olur. Kanalizasiya sularının tərkibində müxtəlif üzvi maddələr, fosfor, kalium və digər mikroelementlər vardır. Bir çox kanalizasiya sularından gübrə kimi istifadə edilir. Bu sahədə Çin xalqı bir neçə əsrlik təcrübəyə malikdir. Berlin şəhərində kanalizasiya sularından istifadəyə hələ XIX əsrdən başlanılmışdır. Burada kanalizasiya şəbəkəsinə xüsusi meliorasiya qurğuları qoşulur və «maye gübrə» böyük təzyiq altında əkin sahələrinə verilir. Polşa alimi A.Lenkova qeyd edir ki, çirklənmiş sulardan yenidən istifadə olunduqda, 4 qat səmərə əldə edir: təmizləmə qurğularının

tikintisinə xərc azalır, əkin sahələri əlavə su alır, süni gübrəsiz məhsuldarlıq artır, çay və dənizlərin sanitar vəziyyəti yaxşılaşar. Bunun üçün çirkli suların müxtəlif xəstəlik törədən bakteriyalardan təmizlənməsi tələb olunur. Bu isə o qədər də böyük çətinlik törətmir.

Neft və qaz yataqlarının istismarı prosesi zamanı yataqda neft və qazla bərabər çoxlu miqdarda çıxarılan lay suları tullantı şəklində çay və dənizlərə axıdılır. Halbuki, həmin sulara sənaye əhəmiyyətli yod, brom, xlor, natrium və s. elementlər vardır. Neftçala şəhərində yerləşən yod- brom zavodunun istismar obyektinə həmin yataqdakı neftli layların sularıdır. Həmin suların 1 litrində yodun miqdarı 5-70 mq-a çatır. Zəpəroyyə şəhərinin bir qrup mühəndisi şəhərin zavodlarının tullantılarından 66 növünü (bərk, qaz, maye halında) böyük bir qabda qarışdıraraq müəyyən vaxt saxlamış, nəticədə tullantılar tam zərərsizləşdirilmiş, bərk, qaz və maye şəkilli müxtəlif xammal növləri alınmışdır. Atmosfer havası ətraf mühitin həyat üçün vacib olan ən əhəmiyyətli ünsürlərindən biri olmaqla onun çirklənmədən mühafizəsi günün aktual tələbidir. **Luis-Con Batanın «Çirkli səma» kitabında** qeyd edilir: **«İkisindən biri olmalıdır: ya adamlar elə etməlidir ki, havada tüstü azalsın, yaxud əksinə, tüstü elə edər ki, yerdə adamlar azalar»**. Atmosferə atılan tullantıların təmizlənməsi üçün işlədilən təmizləyən və toztutan qurğular texnoloji və sanitar təmizləyici qurğulara bölünür. **Texnoloji təmizləyici qurğular texnoloji** prosesə qoşulan tikinti və cihazlardan ibarətdir. **Sanitar təmizləyici qurğular** isə zərərli texnoloji və ventilyasiya tullantılarının qarşısını alan tikinti qurğu və cihazlardır. Qazların texnoloji təmizlənməsi üsulları onların maye və ya bərk uducularla qarşılıqlı əlaqə proseslərinə, həmçinin zəhərli qarışıqların yüksək temperatur şəraitində və ya katalizatorların təsiri ilə toksik olmayan birləşmələrə çevirən kimyəvi proseslərə əsaslanır. Azot oksidlərinin bərpası üçün tətbiq olunan katalitik üsul azot turşusu alınan bir neçə sistemdə istifadə olunur. Bu zaman palladili alüminium oksidi əsasında katalizatorlardan istifadə edilir. Sənaye tullantılarının kükürd anhidridindən təmizlənməsi üsulları aşağıdakılardır:

- Ammonyak üsulu ilə qazları SO_2 -dən təmizləməklə ammonium-sulfid və ammonium –bisulfat alınır və satış məhsulu kimi istifadə olunur, yaxud turşu ilə parçalanaraq yüksək konsentrasiyalı SO_2 və münasib duzlar alınır.

- Kükürd anhidridini neytrallaşdırma üsulu ilə eyni vaxtda sulfid və sulfatlar alınaraq qazlardan yüksək təmizləmə dərəcəsini təmin edir.

- Katalitik üsullar –katalizatorların iştirakı ilə kükürd anhidridinin oksidləşməsinə əsaslanır, bu zaman duru sulfat turşusu alınır. Göstərilən kükürd anhidridindən təmizləmə üsulları yerli şərait, uducuların mövcudluğu və alınan məhsullara olan tələbatı nəzərə alaraq seçilməlidir. Qazlardan tozu təmizləmək üçün aşağıdakı üsullardan istifadə edilir:

- tozçökdürən kameralar və siklonlar;
- qazları yaş halda təmizləyən cihazlar;
- məsaməli süzgəclər;
- elektrik süzgəcləri.

Mərkəzdənqaçma tipli generasiya cihazlarından ən geniş yayılanı siklonlardır. Praktikada müxtəlif siklonlardan istifadə olunur. Çoxlu həcmdə qazların təmizlənməsi üçün nisbətən kiçik diametri siklon qrupları, yəni batareyalı siklonlar qoyulur. Onlar bir korpusda birləşən çoxlu miqdarda paralel düzülən siklon elementlərindən ibarət olub ümumi qazgətirmə-qazötürmə kollektoruna və tozları toplayan bunkerə malik olur. Sənaye qazlarını asılı hissəciklərdən təmizləmək üçün yaş üsul ən sadə və səmərəli üsul hesab olunmaqla, son illər bu üsul dünyada çox geniş yayılmışdır. Qazların yaş təmizləmə cihazları yüksək effektiv olmaqla yanaşı, həm də quru təmizləmə cihazı da ona nisbətən ucuz başa gəlir. Qazların yaş təmizləmə cihazlarında asılı hissəciklərlə yanaşı, həm də buxar və qazşəkilli komponentlər tutulur (Q.Məmmədov, M.Xəlilov 2010).

V FƏSİL YERİN VƏ TORPAQ EHTİYATLARININ EKOLOGİYASI VƏ MÜHAFİZƏSİ

**«Düşünülmədən fəlakətli surətdə inkişaf edən
mədəniyyət özündən sonra yalnız səhra və
xarabalıq qoyur». (KARL MARKS)**

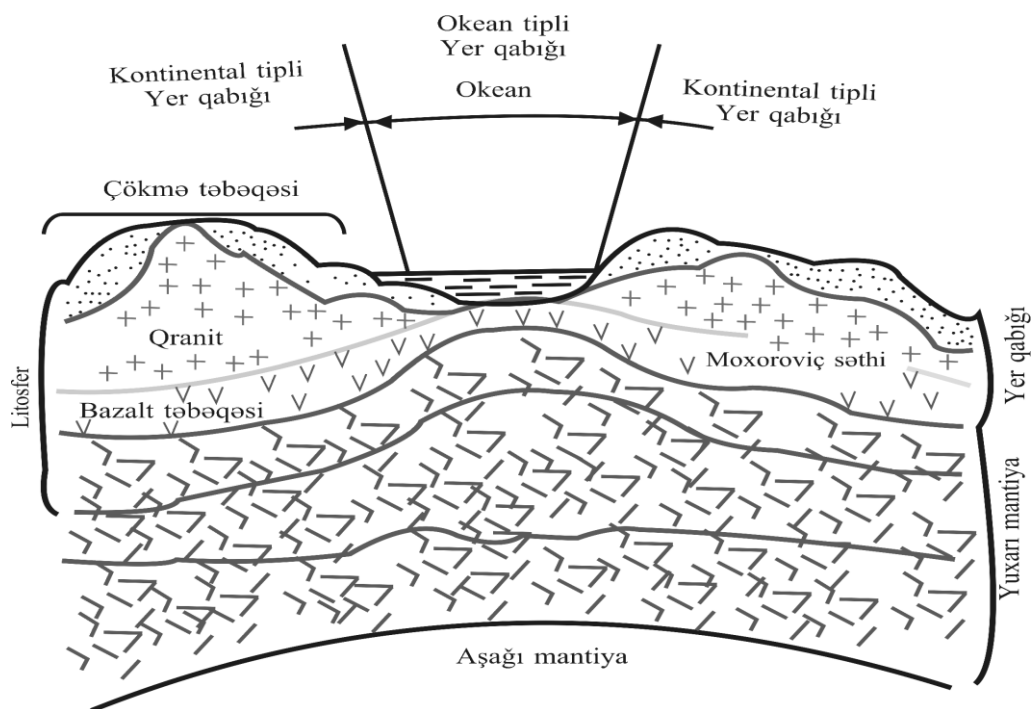
5.1. Yer və Yer kürəsi haqqında məlumat

**«İnsan Yer kürəsini əvvəlcədən yaşayış
üçün yararsız hala salmaqla özünün
nəslini məhv edir». (İ.V.LAMARK)**

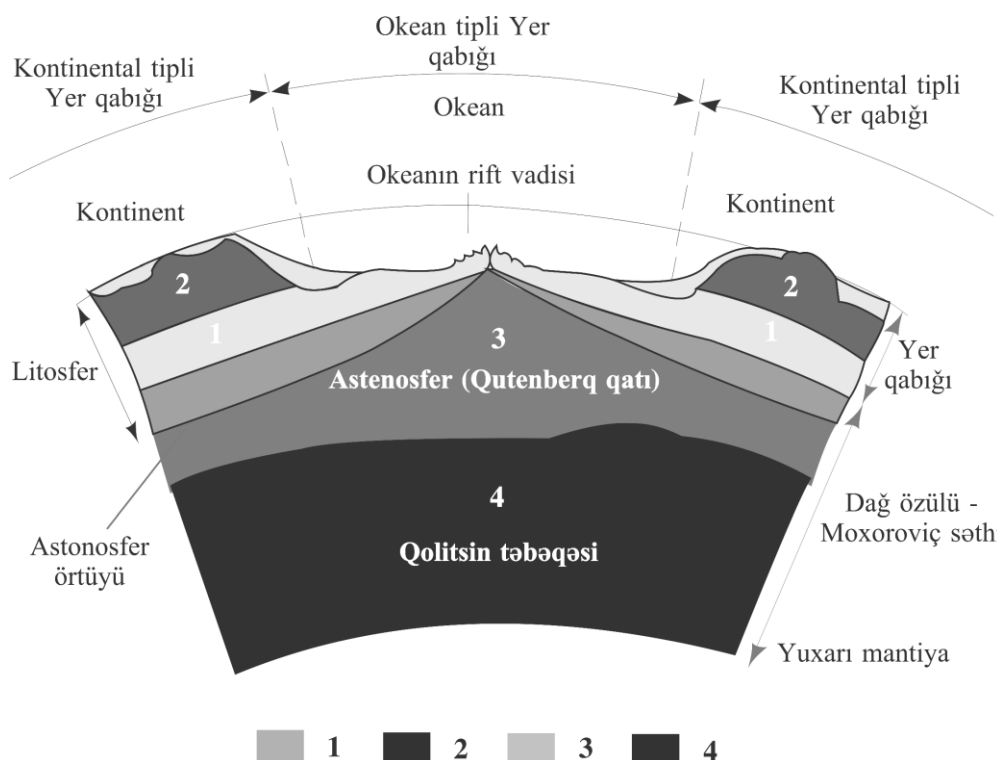
5.1.1. Yer anlayışı. Litosfer (yunanca «lithos» - daş, «sphaire» - şar, kürə) Yerin üst bərk (daşlı) təbəqəsi olub yuxarıdan atmosfer və hidrosfer, aşağıdan isə astenosfer ilə əhatə olunur, xarici və daxili geoloji proseslərin təsirindən onun relyefi, tərkibi və strukturu mütəmadi olaraq dəyişir və yeniləşir. Yerin yumru (kürə şəkilli) olması haqqında ilk məlumat Avesta kitabında verilmişdir. O, əsasən Yer qabığı və mantiyanın bir hissəsindən ibarətdir (şəkil 28). Litosferin bərk təbəqəsi olan Yer qabığının müxtəlif tərkibli yumşaq təbəqəsi torpaq qatı - pedosfer (edafosfer) adlanır. Geofiziki üsullarla müəyyən olunub ki, materiklərin 100-150 km və okeanların 50 km dərinliyində astenosfer (yunanca «asthenes» - zəif, «sphaire» - şar) adlanan xüsusi plastik və yumşaq təbəqə yerləşir. Bu təbəqə 1914-cü ildə alman geofiziki B. Qutenberq tərəfindən müəyyən olunub və bərk (qatı)-maye halında kütlədən ibarətdir (şəkil 29). Astenosferdə silisium və maqneziumun miqdarı üstünlük təşkil etdiyinə görə bu qat həm də "SiMa" təbəqəsi adlanır və Yerin ən çox hərəkətdə olan hissəsi hesab edilir. Bu təbəqə Yer qabığı ilə birlikdə tektonik hərəkətlərin, ocağı çox dərinlərdə yerləşən zəlzələlərin və vulkanların əsas mənbəyi sayılır.

Astenosferdən yuxarıda isə mantiyanın bərk təbəqəsi yerləşməklə Yer qabığı ilə birlikdə litosferi əmələ gətirir. Beləliklə litosfer 40-200 km məsafəni, o cümlədən kontinentlərdə Yer qabığının 75 km, okeanın isə 10 km dərinliyini əhatə edir. Astenosferdən aşağıda isə nisbətən bərk olan Qolitsin qatı (rus alimi B.B. Qolitsinin şərəfinə) yerləşir. Yer qabığının yuxarı hissəsi hava, iqlim amillərinin, bitkilərin və heyvanların mexaniki və kimyəvi təsiri nəticəsində külək qabığı adlanan xüsusi qatla örtülür.

Litosfer öz təkamülü zamanı bir neçə böyük hissələrə-qalınlığı 60-100 km olan litosfer tavalarına-parçalanmışdır. Litosfer tavalarını ilk dəfə alman alimi Alfred Veqner öyrənmişdir. Litosfer tavaları astenosfer üzərində yerləşməklə yuxarı mantiyada maddələrin yerdəyişməsi nəticəsində yaranan qüvvənin təsirindən sürüşür və yuxarıya doğru qalxan çox güclü maqma onları hərəkətə gətirir, nəticədə Yer qabığı parçalanaraq qırılmaların dərin tektonik çatlari yaranır, vulkanizm prosesi zamanı çatlar lava ilə dolur.



**Şəkil 28. Litosferin quruluş sxemi
(B.İ. Korobkin, L.B. Peredelski, 2004)**



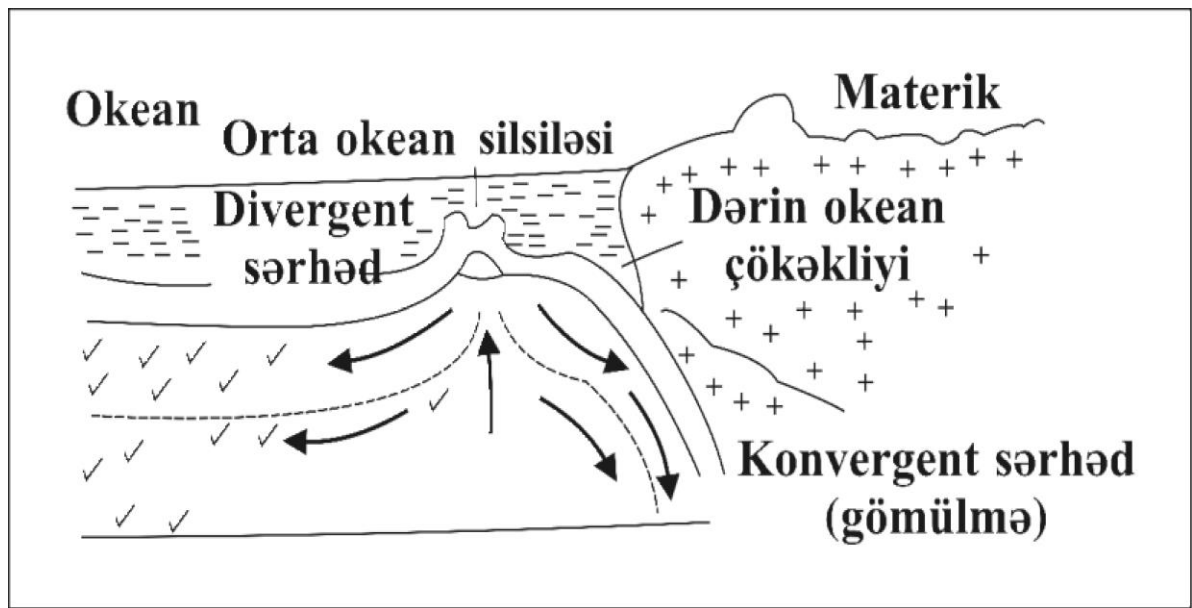
Şəkil 29. Litosferin quruluşu və onun Yerin mantiya qatına nisbətən vəziyyəti. (N.İ. Nikolaykin və b., 2003) 1. Çökmüntü təbəqəsi. 2. Qranit təbəqəsi. 3. Bazalt təbəqəsi. 4. Yuxarı mantiya.

Təkrarən dartılma zamanı yaranan yeni çatlar litosfer tavalarını ildə 1-12 sm sürətlə dəyişirlər, müxtəlif istiqamətli hərəkətə səbəb olur və yer qabığının formalaşmasına zəmin yaranır. Bu isə gələcəkdə materiklərin konfigurasiyasının dəyişilməsinə səbəb olacaqdır. Yer səthində yaranan cəmi 13 tava litosferi təşkil etməklə onların əsas nümayəndəsi Cənubi və Şimali Amerika, Afrika, Avrasiya, Sakit okean, Antarktida, Naska, Hindistan-Avstraliya litosfer tavalarıdır. Əsas tavalardan başqa Yer səthində nisbətən kiçik tavalarda – Ərəbistan, Karib, Kokos, Filippin-mövcuddur. Litosfer tavaları arasında ən böyüyü illik hərəkəti 12 sm olan və bütün okeanı əhatə edən Sakit okean tavasıdır. Okean tipli iki litosfer tavasının bir-birindən uzaqlaşması nəticəsində yaranan dərin çatlar boyu çox güclü vulkan püskürmələri baş verir və beləliklə də orta okean silsilələri formalaşır. Litosfer tavalarının bir-birindən uzaqlaşan sərhədləri divergent, yaxınlaşan sərhədləri isə konvergent sərhədlər adlanmaqla onlar tektonik cəhətdən çox fəal hesab olunur (şəkil 30). Konvergent sərhəd Sakit okeanın ərazisinin Cənubi Amerika və Avrasiya sahillərində get-gedə azalmasına səbəb olur.

İki materik tipli Yer qabığına malik olan litosfer tavalarının toqquşması zamanı Yer səthinin quru hissəsində iri dağ sistemləri formalaşır. Məsələn, Afrika, Avrasiya və Hindistan-Avstraliya tavalarının qarşı-qarşıya hərəkəti nəticəsində Alp-Himalay dağ sistemləri yaranmışdır. Litosfer tavalarının toqquşma sərhədlərində qırışqlar, uzaqlaşma sərhədlərində isə dərin çatlar və tektonik qırılmalar əmələ gəlməklə nəticədə həmin sərhədlər boyu çox güclü qırışqlar, zəlzələlər, vulkanlar, metamorfikləşmə və tektonik hərəkətlər baş verir.

Litosfer tavalarının tektonik cəhətdən fəal olan sərhədləri geosinklinal qurşaqlar adlanmaqla, burada çox güclü zəlzələlər, vulkanlar, qırışqlar, tektonik hərəkətlər baş verir və Yer qabığının süxur qatlarının yatımı deformasiyalaşır. Bu ərazilərdə süxurların sıxılması, onların yatımının pozulması nəticəsində iri dağlar sistemi yaranır və okean və dənizlərdə sular çəkilir. Bu proses repressiya adlanmaqla həmin ərazilərdə Yer qabığı daha qalın olur, yer kürəsinin dağlardan ibarət olan ən böyük geosinklinal qurşaqlarına Orta okean silsilələrinin rif vadisi, Sakit okeanın sahilləri və Alp-Himalay qurşağı aiddir.

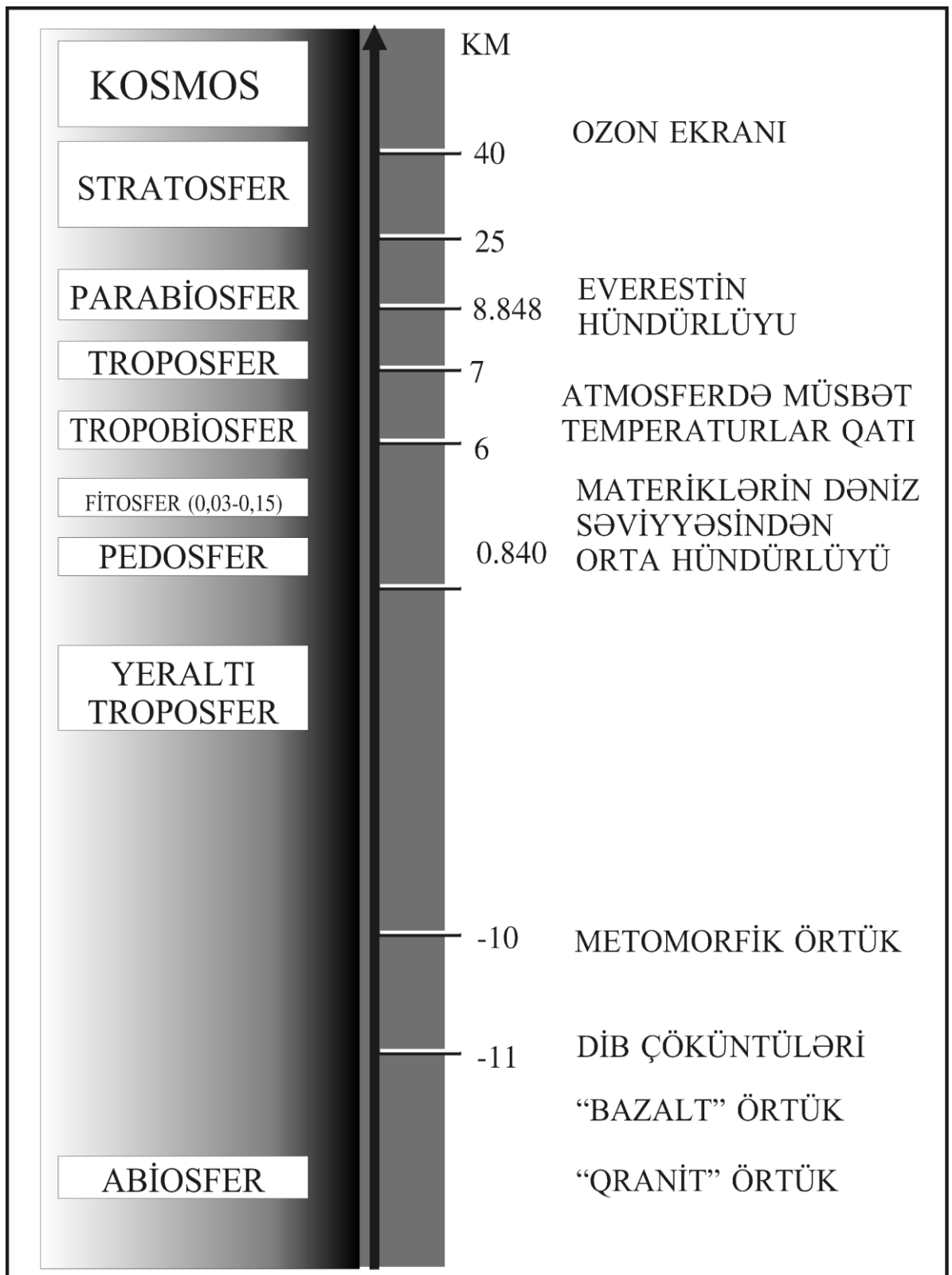
Geosinklinal qurşaqlara məxsus olan dağlar tədricən uçub dağılır və 150-200 mln. ildən sonra onların yerində hamar ərazilər yaranır. Bu ərazilərdə tektonik fəaliyyət hədsiz dərəcədə zəifləyir və onların yerində nisbətən sabit düzənliklər formalaşır və onlar platformalar adlanır. Platformalar əsasən metamorfik və bərkimiş süxurlardan, həmçinin qırışqlardan təşkil olunmaqla onların yuxarı hissəsində qalınlığı 3-4 km olan çöküntü süxurlardan ibarət laylar-platforma tavaları yaranır. Həmin tavaların altında yerləşən təbəqə bünövrə, bünövrənin səthə çıxan hissəsi isə qalxanlar adlanır. Qalxanlar çöküntü süxurlarından məhrum olmaqla burada maqmatik mənşəli faydalı qazıntıların yataqlarına rast gəlinir. Platformaların formalaşdığı müddətdən asılı olaraq cavan və qədim növləri mövcuddur.



**Şəkil 30. Litosfer tavalarının sərhədləri
(Z.N. Eminov, 2004)**

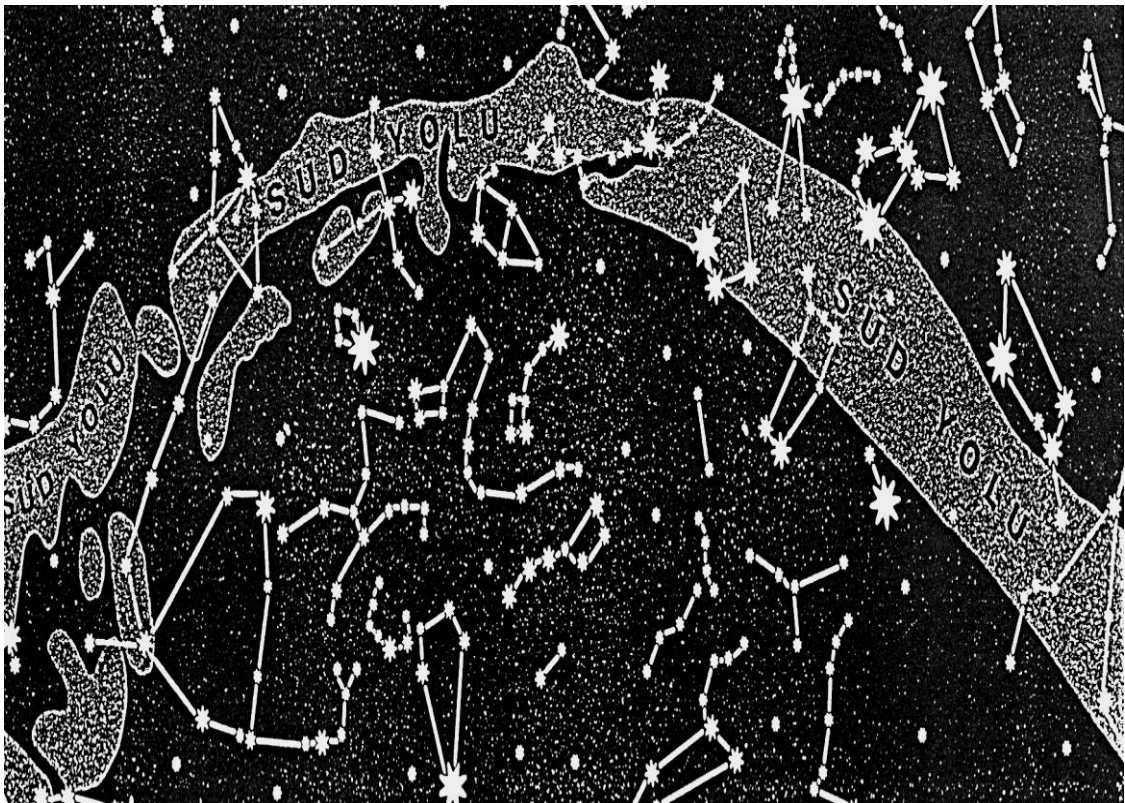
Son zamanlar Yerin biosfer təbəqəsi və onun ümumi strukturu haqqında olduqca ətraflı məlumatlar toplanmışdır (şəkil 31). Bütün canlılar (bitkilər, heyvanlar, mikroorqanizmlər) torpaqdan qidalanır, çoxalır, inkişaf və hərəkət edir. Bunun üçün isə külli miqdarda biri digərinə çevrilən enerji ehtiyatı tələb olunur.

5.1.2. Yer kürəsi anlayışı. Astroloqların fikrincə, ölçüsü bu günə qədər də dəqiq məlum olmayan, gündən-günə genişlənməkdə davam edən və 20 mlrd. il bundan əvvəl fantastik kataklizm ("böyük partlayış") hadisəsi nəticəsində yaranan kainat hidrogen və heliumdan ibarət xüsusi "toz"la dolaraq tədricən ulduzların və qalaktikaların (bu günədək sayı 6 mlrd. - dan artıq) yaranmasına səbəb olmuşdur. Ümumiyyətlə, bizi əhatə edən materiya kainat və ya kosmos adlanmaqla ulduzlar, müxtəlif qalaktikalar (yüz milyonlarla metaqalaktikadan ibarət), asteroidlər və naməlum "qara boşluqların" məcmuundan ibarətdir. Kainat Yer kürəsindən milyardlarla il əvvəl əmələ gəlmiş və bu müddət ərzində çoxlu ulduzlar yaranmış, onların xeyli hissəsi yanaraq məhv olmuşdur. Qalaktika-müxtəlif ölçülü planetlər və ulduzlar sistemindən ibarət olmaqla Günəş sistemi (yunanca "**Helios**"-Günəş) də onlardan biri hesab olunur. Günəş sıx qaz kürəsindən ibarətdir və biz onun yalnız işıq dairəsini-fotosferini görürük. Bizim qalaktikamızın yaşı 14 mlrd. il olmaqla Günəş sistemi onun "**Süd yolu**" (Kəhkəşan) adlanan kiçik bir hissəsində yerləşir və onun ümumi kütləsinin 99%-dən çoxu məhz Günəşin özünün payına düşür. "**Süd yolu**" ulduzların və planetlərin yerləşdiyi diskəbənzər və spiral formalı xüsusi məkandan ibarətdir (şəkil 32). Bizim qalaktikanın ən böyük göy cismi Günəş olmaqla o, Günəş sisteminin mərkəzində yerləşir və Yerə ən yaxın ulduz sayılır. Günəş sistemi təqribən 4,6 mlrd. il əvvəl yaranmışdır. Onun ətrafında elliptik ox –orbit- üzrə fırlanan 9 planetdən biri də Yer kürəsidir (şəkil 33).

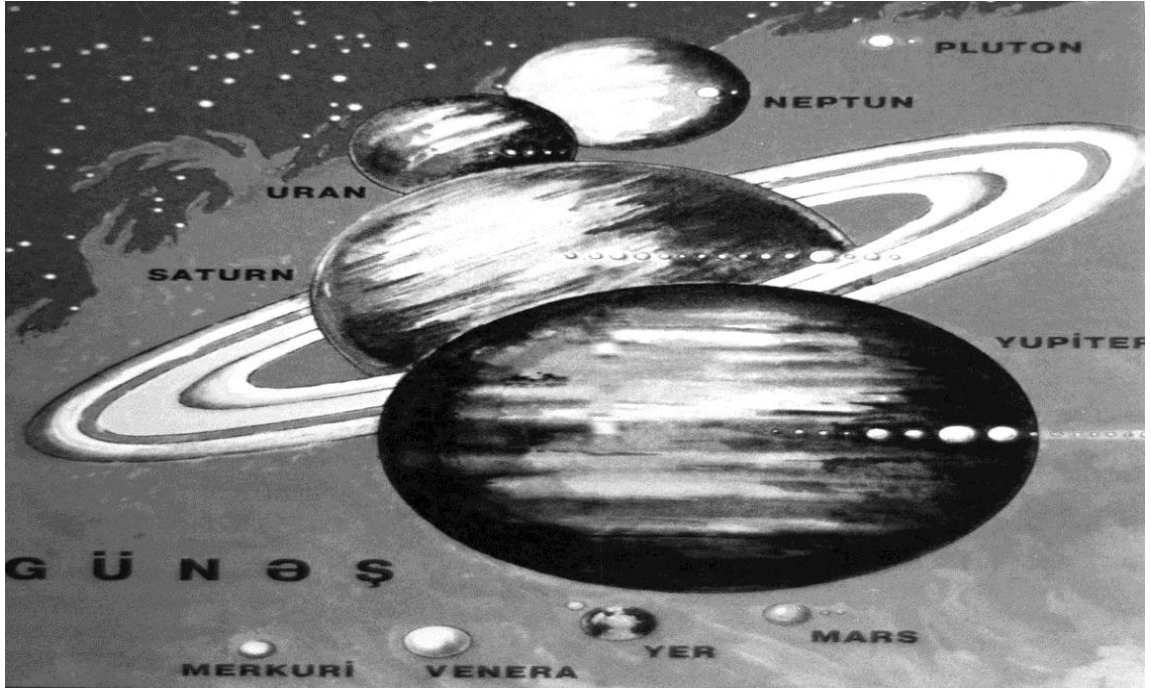


**Şəkil 31. Yerin biosfer təbəqəsinin ümumi strukturu
(N.M. Məmmədov, J.T. Suravegina, 2000)**

Yer kürəsi (yunanca "Geo"-Yer) əvvəllər yalnız qazlardan ibarət olmuş və təqribən 3,6 mlrd. il bundan öncə Yer qabığı əmələ gəlmişdir. Yer səthinin əsas hissəsini - 361,1 mln. km² Dünya okeanı, digər 142,1 km²-i isə quru hissə təşkil edir. Yer quru hissəsini materiklər və çoxlu adalar təşkil etməklə onun qitə bölgüsü ilə uyğun gəlmir. Belə ki, Avrasiya materiki Avropa və Asiya qitələrinə bölünür, Şimali və Cənubi Amerika materikləri isə vahid Amerika qitəsində yerləşir. Müasir astronomlar, geoloqlar və bioloqların fikrincə, Yer soyuq qaz-toz dumanından əmələ gəlməklə onun yaşı 4,5-5 mlrd. ildir. Həmin qaz-toz dumanın hissəciklərinin toqquşmasından yaranan çox yüksək temperaturun təsirindən maddələrin qravitasion differensiasiyası prosesi baş vermiş, ağır elementlər aşağı enərək Yer nüvəsini, yüngül elementlər isə yuxarı qalxaraq o dövrlərdə su, ammoniyak, karbon dioksidi və metandan ibarət olan atmosferi əmələ gətirmişdir. Sonralar alovlu mayedən ibarət olan ilkin Yer tədricən soyuyaraq qabıqla örtülmüş və 4 mlrd. il bundan əvvəl bərk bazalt təbəqə (Yer qabığı) yaranmış və beləliklə də Yer qayıtmayan inkişaf prosesi başlanmışdır. Daha sonralar isə dağ süxurlarının xüsusi ardıcılıqla əmələ gəlmə prosesi başladığından planetimiz olduqca mürəkkəb struktur kəsb etmiş və Yer planetə qədərki dumandan əmələ gəlməsi 100 mln. il davam etmişdir. Günəş sisteminə mənsub olan bütün planetlər, o cümlədən Yer kürəsi Günəşin ətrafında eyni istiqamətdə dolanır. Günəşdən 150 mln. km məsafədə yerləşən Yer kürəsi onun ətrafında 107200 km/saat sürət ilə dolanır. O, həmçinin özünün xəyali oxu ətrafında saat əqrəbi hərəkətinin əks istiqamətində fırlanmaqla formaca kürəni xatırladır.



Şəkil 32. Günəş sisteminin yerləşdiyi qalaktikanın süd yolu – Kəhkəşan



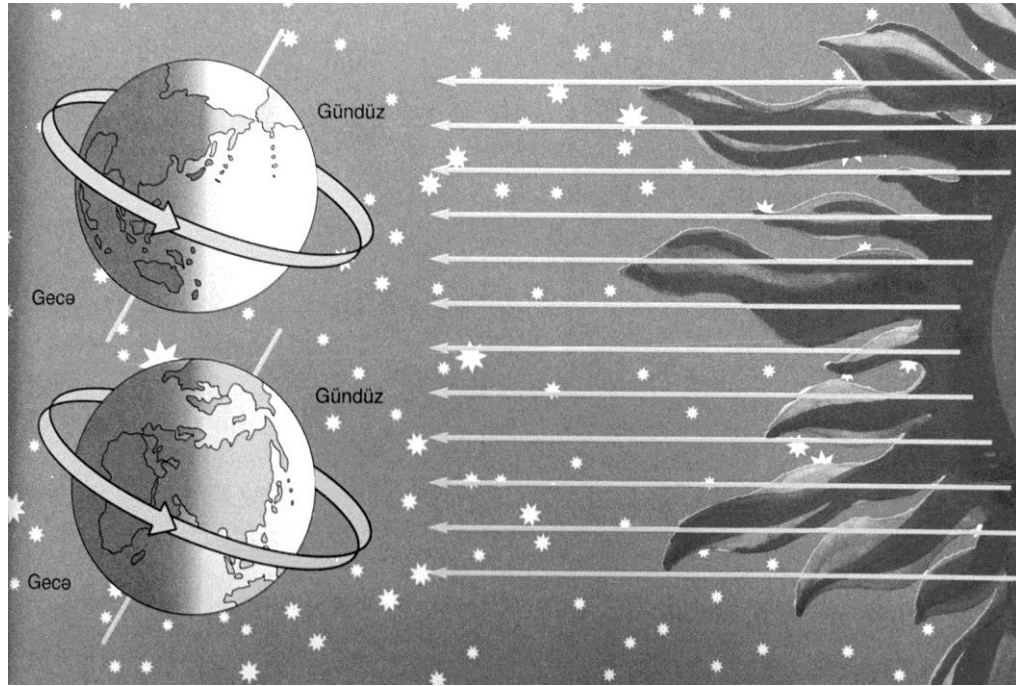
Şəkil 33. Günəş sistemi

Planetlərin, ulduzların və günəş sisteminin öyrənilməsində dövrünün məşhur alimləri sayılan Qalileo Qaliley, İohann Kepler, Nikolay Kopernik və Azərbaycan astronomu və dövlət xadimi, Cənubi Azərbaycanda ilk rəsədxananın yaradıcısı (Marağa şəhəri, XIII əsr) Nəsrəddin Tusinin çox böyük xidmətləri olmuşdur. Günəş sistemi və yer kürəsinin öyrənilməsi haqqındakı müfəssəl məlumatların toplanmasında heliosentrik nəzəriyyənin müəllifi məşhur polyak astronomu Nikolay Kopernikin elmi tədqiqatlarının çox böyük rolu olmuşdur. Həmin nəzəriyyə ilə sübut olunmuşdur ki, bütün planetlərin hamısı Günəş ətrafında, Yer isə həm də öz oxu ətrafında fırlanır (şəkil 34).

Yer kürəsinin öz xəyali oxu ətrafında fırlanması nəticəsində yaranan mərkəzdənqaçma qüvvəsinin təsirindən onun forması tədricən sıxılaraq ekvatorlarda xeyli böyümüşdür və onun radiusu qütbə nisbətən 21,3 km uzanmışdır.

Yerin xəyali oxunun çıxış nöqtələri tədricən hərəkət edən Şimal və Cənub qütbləri adlanır. Yer Şimal və Cənub yarımkürələrində ilin fəsilələrinin tədricən bir-birini əvəz etməsinin əsas səbəbi onun xəyali oxunun maili olmasıdır (hərəkət orbitinə nisbətən maili bucaq $23,5^{\circ}$ -dir). Yer küre formasında olması fikrini ilk dəfə Aristotel söyləmişdir. Yer küre formasında olmasını ilk dəfə elmi əsaslarla sübut etdiyinə görə Cordano Bruno tonqalda yandırılmış, Qalileo Qalileyi isə öz fikrindən dönməyə, onu inkar etməyə məcbur etmişlər. Həndəsi qanunauyğunluğa görə sahəsi ən kiçik və kütləsi ən çox olan həndəsi fiqur məhz küre hesab olunur. Ay tutulan zaman onun üzərində Yer dairəvi formalı kölgəsinin düşməsi, yüksəkliyə qalxdıqca üfün görünən hissəsinin genişlənməsi, dənizdə gəmilərin, quruda isə

qatarların və avtomobillərin uzaqlaşdıqca gözdən itməsi və s. hadisələr də Yerin kürə formasında olmasını bir daha sübut edir. Alman fiziki B.İ.Listinq (1873) sübut etmişdir ki, Yer kürəsi tam sferoid-ellipsoid formasında deyil, suyun sakitlik vəziyyətindəki səthinin formasına-geoid formasına malikdir. Lakin son zamanlar kosmik aparatların vasitəsilə müəyyən edilmişdir ki, Yer kürəsi ürək-kardioid formasındadır.



Şəkil 34. Yer kürəsinin öz oxu ətrafında fırlanması

Yerin kürə formasında olması atmosfer havasının və suyun hərəkət istiqamətinin dəyişməsinə, təbii proseslərin və hadisələrin coğrafi zonallıq prinsipi üzrə cərəyan etməsinə, gecə və gündüzün bir-birini mütəmadi olaraq əvəz etməsinə və saat qurşaqlarının ayrılmasına zəmin yaradır. Yer səthinin ayrı-ayrı sahələrinə Günəş şüalarının müxtəlif bucaq altında düşməsi ekvator dan qütblərə doğru getdikcə onun qızma dərəcəsinin azalmasına səbəb olur. Yer kürəsinin öz oxu ətrafında 23 saat 56 dəq. 4 san. fırlanması bir gün, yaxud sutka adlanır və ekvator üzərində olan nöqtə 24 saatdan sonra 360^0 dönərək yenidən özünün əvvəlki vəziyyətini alır. Yerin xəyali oxunun keçirdiyi nöqtələr qütblər adlanır, ekvatorun uzunluğu isə 40 000 km-dən artıqdır. Bizim yerin fırlanmasını hiss etməməyimizin əsas səbəbi bütün cisimlərin onunla birlikdə fırlanması və hərəkət sürətinin çox böyük olmasıdır. Fransız riyaziyyatçısı **Q.Kariolis (1835) ilk dəfə olaraq müəyyən etmişdir ki, Yerin öz oxu ətrafında hərəkəti nəticəsində hava axınları və okean cərəyanları Şimal yarımkürəsində sağa, Cənub yarımkürəsində isə sola meyl edir (Kariolis qanunu).**

Yer kürəsinin Günəş ətrafında fırlanarkən hərəkət etdiyi yol **orbit** adlanmaqla formaca ellipsi xatırladır, uzunluğu 940 mln. km-dir və bu yolla onun hərəkət sürəti 109 min km/saat (29,8 km/san) təşkil edir. Bu zaman Şimal

və Cənub yarımkürələri qeyri-bərabər qızdığı üçün mütəmadi olaraq fəsilələr bir-birini əvəz edir. Yer kürəsi Günəş ətrafında 365 gün 5 saat 48 dəq. 46 san. hərəkət edir və bu hərəkət il adlanır. İlk dəfə yunan alimi Fales ilin uzunluğunun 365 olması fikrini irəli sürmüşdür. Günəş Yerin illik hərəkət orbitinin fokuslarından birində yerləşdiyinə görə onların arasındakı məsafə və yerin hərəkət sürəti alman alimi İ. Keplerin ikinci qanununa uyğun olaraq il ərzində dəyişir. Həmin qanuna görə Yerin illik hərəkət yolunun radiusu bərabər vaxtda bərabər sahə cızır. Yer kürəsinin Günəşə ən yaxın məsafədə yerləşməsi hər il yanvar ayının 3-nə təsadüf etməklə **priheli** vəziyyəti adlanır, bu zaman onların arasındakı məsafə 147 mln. km, Yerin orbitdə hərəkət sürəti isə 30,3 km/san təşkil edir. Yerlə Günəş arasındakı ən uzaq məsafə hər il iyulun 5-ə təsadüf etməklə afelii vəziyyəti adlanır, bu zaman onların arasındakı məsafə 152 mln. km, Yerin orbit üzrə fırlanma hərəkətinin sürəti isə 29,3 km/san olur. Beləliklə, Yer kürəsinin Cənub yarımkürəsində yay Şimal yarımkürəsinə nisbətən qısa olur. Göy cisimləri, eləcə də Günəş sisteminin planetləri arasındakı məsafəni ölçmək üçün 1964-cü ildə uzunluq vahidi kimi Yerlə Günəş arasındakı məsafə bir astronomik vahid (149,6 mln. km) qəbul edilmişdir. Son elmi nailiyyətlərə əsaslanan məlumatlara görə Yerin kosmik "pasportu" (parametrləri) aşağıdakı kimidir ("Ulduzlar", Bakı, 2004):

Diametri - 12.750 km

Kütləsi - $5,98 \times 10^{24}$ kq

Sıxlığı-5510 kq/m³

Öz oxu ətrafında fırlanma periodu (bir sutka) - 23 saat 51 dəq., 4,1 san.

Günəş ətrafında hərhlənmə periodu (il) - 365,23 sutka

Günəşdən orta uzaqlığı-149,6 mln. km

Yer radiusunun orta göstəricisi - 6371,211 km

Günəş ətrafında fırlanma sürəti - 107,200 km/saat.

Yer kürəsi Dünya okeanını ayrı-ayrı hissələrə ayıran və hər tərəfdən okean və dənizlərlə əhatə olunan çox iri quru sahələrinə-materiklərə bölünür (cədvəl 15).

Cədvəl 15

Materiklər (Yer kürəsi, Bakı, 2004)

Adı	Sahəsi (km ²)	Yerin ümumi sahəsinə nisbəti (%-lə)	Qurunun ümumi sahəsinə nisbəti (%-lə)
Avrasiya	54 870 000	10,6	36,2
Afrika	30 000 000	5,9	20,1
Şimali Amerika	24 247 000	4,7	16,1
Cənubi Amerika	18 000 000	3,5	12,1
Antarktida	14 110 000	2,7	9,4
Avstraliya və Okeaniya	9 000 000	1,8	6,1

Dünyanın ən qüdrətli dövləti ABŞ, Meksika və Kanada dövlətləri ilə birlikdə Şimali Amerika materikində yerləşməklə onun ümumi ərazisinin 90%-ni təşkil edir. Bu materikin ərazisinə görə ən iri dövləti Kanada (9,98 mln. km²), əhalisinin sayına görə isə ABŞ (260 mln. nəfər) hesab edilir. Planetimizin ən nadir və nəhəng həmişəyaşıl ağac növü sayılan sekvoja (hündürlüyü 150, diametri 9 m) məhz bu materikdə-ABŞ-ın Yelouston Milli parkında yerləşir.

Planetimizdə cəmi 6 materik olmaqla sahəsinə görə ən böyüyü Avrasiya, ən kiçiyi isə Avstraliyadır. Avrasiya mövcud olan bütün Dünya okeanları ilə əhatə edilən yeganə materik olmaqla Yer kürəsində qurunun $\frac{1}{3}$ hissəsini təşkil edir. Materiklər arasında böyüklüyünə görə ikinci yeri ekvator xətti ilə iki hissəyə bölünən Afrika materiki tutur. Planetimiz qurunun materiklər bölgüsündən əlavə həm də materiklər və onun yaxınlığındakı adalardan ibarət olan 6 müxtəlif qitəyə - Avropa ("Euro"-günbatan), Asiya ("Asu"-gündoğan), Afrika, Antarktida, Avstraliya və Amerika (Şimali və Cənubi Amerika materiklərindən ibarət) bölünür. Geofiziklərin fikrincə, kainatın və Yer kürəsinin əmələ gəlməsi arasında milyard illər fərq olmaqla 200 mln. il bundan əvvəl Yerin bütün qitələri yalnız böyük bir materikdən (Panqeya) ibarət olmuşdur. Həmin materik müəyyən müddət keçdikdən sonra tədrici "sürüşmə"- "qitələrin dreyfi" nəticəsində iki böyük hissəyə (Lavraziya və Qondvena) ayrılmışdır. Qitələrin yerdəyişməsi isə öz növbəsində Yerin maqnit qütblərinin yerdəyişməsinə (inversiya) səbəb olur. Müəyyən olunub ki, son bir neçə milyon il ərzində 16-ya qədər inversiya olmuşdur. Sonralar üstünlük təşkil edən "**Dreyf**" nəzəriyyəsi "**Spredinq**"lə (Harri Hess, 1960) əvəz olunub. "Spredinq" nəzəriyyəsinə görə okeanın təkinin bəzi hissələrində mantiyanın güclü axınları çıxaraq litosferin tavalarını parçalayır və onları müxtəlif səmtlərə itələyir, nəticədə isə Yer səthinin yeni sahələri yaranır, səthin ümumi sahəsi və həcmi isə sabit qalır. Son zamanlar müəyyən olunub ki, həmin ərazilərdə Yer qabığı 100-150 km çökməklə əriyərək maqmaya çevrilir, onun artıq hissəsi isə vulkan püskürməsi ilə xaric olunur. Yer kürəsini tədqiq edən alimlər "qitələrin dreyfi" nəzəriyyəsini "yeni qlobal tektonika" konsepsiyası adlandırmağı təklif etmişlər. Yer planetinin quruluşu haqqında ətraflı məlumat almaq üçün geosfer anlayışı ilə tanış olmaq lazımdır. Geosfer Yer planetinin müxtəlif bərklik və kimyəvi tərkibə malik olan konsentrik təbəqəsidir (cədvəl 16). Yerin periferiyasından mərkəzi istiqamətə doğru getdikcə maqnitofosfer, atmosfer, Yer qabığının mantiyası və Yerin nüvəsi ayırd edilir. Torpağın bərk hissəsi mineral və üzvi maddələrdən ibarətdir. Yer qabığı 3000-dən çox mürəkkəb quruluşlu və tərkibli müxtəlif minerallardan (latınca minera-civə) təşkil olunmuşdur, bunlardan 50-dən çoxu isə süxur əmələ gətirən minerallardır. Mineralların əksəriyyəti kristallardan ibarət olmaqla çoxbucaqlını xatırladır. Bəzən təbii mayeləri də (maye civə, su və neft) minerallara aid edirlər. Yer qabığı bütöv olmayıb, bir-birindən böyüklüyünə görə fərqlənən 13-14 iri və xeyli xırda plitədən ibarətdir. Onlar astenosferin üzərində yerləşir, sürtünmə nəticəsində yaranan enerjinin hesabına müxtəlif istiqamətlərdə hərəkətə gəlirlər. Sakit okean plitəsi ən böyük plitə olub öz ümumi ərazisi ilə Sakit okeanından xeyli böyükdür.

Yerin dərin qatından qalxan qaynar maqma axını-lava astenosferin üzərindəki həmin plitələrin bir-birinə nisbətən sürüşməsinə səbəb olur. Maqma axını plitələri çox güclü təzyiqlə yanlara itələyərək çatlardan sürətlə çıxaraq dağ əmələgəlmə prosesinə zəmin yaradır. Məsələn, Atlantik okeanın ortası ilə onun təkində şimaldan cənuba doğru uzanan sıra dağları məhz bu cür yaranmışdır. Sübut olunmuşdur ki, okeanların hamısının təkində yeni dağ əmələ gəlməsi bu gün də davam edir. Yer qabığı plitələrinin sürüşməsi nəticəsində Avropa və Afrika qitələri hər il Amerikadan 3-4 sm uzaqlaşır, Avropa və Asiya isə əksinə olduqca yaxınlaşdığından onların sərhədi artıq pozulmaq üzrədir.

Dünyanın məşhur alimləri belə qənaətə gəlmişlər ki, atmosferdə gedən proseslər yalnız "litosfer plitələr nəzəriyyəsi" əsasında baş verir. Həmin nəzəriyyəyə əsasən Yer kürəsində baş verən bütün proseslərin, eləcə də zəlzələlərin səbəbləri müəyyən edilir.

Cədvəl 16

Yerin geosferinin xarakteristikası (N.F. Reymer, 1990)

Göstəricilər	Atmosfer	Hidrosfer	Litosfer	Mantiya	Yerin nüvəsi
Dərinliyi (qalınlığı), km	1000-3000 (orta 2000)	Okean üçün orta göstərici 3,8, maksimal göstərici 11,022	Orta göstərici-17, kontinentlər 35 (70-ə qədər), okeanın altında-5-7.	2900-ə qədər	2900-6370
Həcmi 10^{18} m^3	1320	1,4	10,2	896,6	175,2
Sıxlığı, q/sm ³	Yerin səthində 10^{-3} hündürlükdə $750\text{m}-10^{-16}$	0,99-1,03	2,7-3,32	3,32-5,68	9,43-17,20
Kütləsi, 10^{21}q	5,15-5,9	1455,8	5×10^4	405×10^4	188×10^4
Yerin ümumi kütləsinin faizi	10^{-6} -ya qədər	0,02	0,48	67,2	32,3

Alimlər həmin nəzəriyyəyə əsaslanaraq belə nəticəyə gəlmişlər ki, dünyanın və materiklərin hazırkı siyasi xəritəsi ildən-ildə dəyişilməklə bəzi qitələrin birləşməsinə səbəb olacaqdır. Son illər Yer kürəsi və materiklər, o cümlədən qitələrin ən hündür və alçaq nöqtələri və ən böyük səhralar haqqında bəzi müfəssəl statistik məlumatlar əldə olunmuşdur. Yer qabığının əmələ gəlməsində əsasən süxurəmələgətirən minerallar (çöl şpatı - 55%, digər silikatlar - 15%, kvarts - 12%, slyudalar - 3%, gematit - 3%) iştirak edir. Süxurların tərkibində 50-dən artıq mineral birləşmələr vardır. Minerallar bir-birindən xarici əlamətlərinə (rəngi, parlaqlığı, bərkliyi, möhkəmliyi, sıxlığı), kimyəvi tərkibinə və quruluşuna görə fərqlənirlər. Eyni fiziki xassəyə malik olan minerallar müxtəlif kimyəvi elementlərin birləşməsi nəticəsində əmələ gəlir. Müəyyən olunmuşdur ki, hazırda Yer qabığında 3000-ə qədər mineral maddələr vardır. Eyni təsir xassələrinə malik olan mineralların birləşməsindən süxurlar əmələ gəlir. **Süxurlar** minerallardan əsasən kimyəvi tərkibinə, xüsusi çəkisinə, rənginə, ərimə temperaturuna, bərkliyinə və əmələgəlmə mexanizminə görə fərqlənməklə üç əsas qrupa bölünür:

1. Maqmatik ("*maqma*" - yunanca "qatı maz") süxurlar Yer qabığının dərin çatlari əmələ gəldikdə səthə çıxan ərimiş mantiya maddəsindən

(maqmadan) ibarət olmaqla vulkan püskürmələri zamanı ərimiş maddələrin soyuması və kristallaşması nəticəsində yaranır. Yer qabığındakı bütün süxurların əsas hissəsi (64,1%) süxurların payına düşür. Maqma çox sürətlə soyuduqda maqmatik süxurlar (vulkan şüşələri), pemza, tuflar, küllər əmələ gətirməklə püskürmə süxurları adlanır. Bu süxurlar səthi-effuziv (maqma səthdə soyuduqda və bərkidikdə) və dərin-intruziv (maqma dərinlikdə soyuduqda və bərkidikdə) süxurlara bölünməklə silikatlardan və alüminium silikatlardan ibarətdir.

2. Effuziv süxurlar - vulkan sistemi, bazalt-Yer səthində lavanın çox sürətlə soyuması zamanı yaranan kiçik ölçülü kristallardan ibarət olan möhkəm, sıx və ağır süxurlardır. Lavanın tərkibində qazların miqdarı nisbətən artıq olduqda isə məsaməli və yüngül süxurlar-pemza əmələ gəlir. Maqma Yerin dərin qatlarında tədricən soyuduğuna görə iri kristallardan ibarət olan olduqca sıx və möhkəm süxurlar-qranit əmələ gəlir. Maqmatik süxurların təsnifatı zamanı məhz onların tərkibindəki SiO₂ nəzərə alınır (cədvəl 17). Bu süxurlar digərləri üçün əsas mənbə sayılır.

Cədvəl 17

**Maqmatik süxurların silikat anhidridinin (SiO₂)
miqdarına görə növlərə bölünməsi
(N.İ. Nikolaykin və b., 2002)**

Süxurlar	SiO ₂ -nin miqdarı, %-lə	Xarakterik süxurlar	
		Dərinlikdəki	Tökmə
Ultra əsas	40-dan az	Dunit, piroksenit, peridotit	-
Əsas	40-52	Qabbro	Bazalt
Orta	52-65	Diorit	Andezit
Turş	65-dən artıq	Qranit, qranodiorit	Datsit, liparit

3. Çökmə (çöküntü) süxurları - Yer qabığında olan maqmatik və metamorfik süxurların parçalanmasından, canlı orqanizmlərin qalıqlarının və suda həll olmuş kimyəvi maddələrin çökməsindən Yer səthində, dənizin, gölün, çayın, bataqlıqların dibində yaranır və Yerdəki süxurların 9,4%-ni təşkil edir. Kontinentlərin səthinin 75%-i həmin süxurlarla örtülməklə onlar milyon illər ərzində toplanmaqla bərkiyirlər. Bəzi təbii sərvətlərin (neft, qaz, kömür, dəmir, alüminium, qızıl və s.) əmələ gəlməsi məhz çökmə süxurları ilə əlaqədardır. Yer qabığının səthindəki süxurların aşınması zamanı yaranan süxurlar - gil, lil, qum, çınqıl, qumdaşı qeyri-üzvi çöküntü süxurları adlanır.

Çökmə süxurları mənşəyinə görə dənəvari, gilli, kimyəvi və biokimyəvi (bioloji) növlərə bölünür. Dənəvari süxurlar-köklü dağ süxurlarının mexaniki parçalanması nəticəsində yaranır. Bunların özü də torpaq dənələrinin ölçüsünə görə kobud dənəli (1 mm-dən artıq), qumlu (0,1-1,0 mm) və abevrit (toz) fraksiyalı (0,01-0,1 mm) süxurlara bölünür. Gilli süxurlar çox kiçik (0,001-0,01 mm) minerallardan-qumun xırda hissəciklərindən (SiO₂, Al₂O₃) təşkil

olunmaqla özünün plastikliyi və suyu pis keçirməsi ilə səciyyələnir və yeraltı suların horizontunun əmələ gəlməsini təmin edir. Kimyəvi çöküntü süxurları süxurların su hövzələrində-dəniz, göl və okeanda toplanması, həll olması, aşınması, kimyəvi reaksiyalar və buxarlanmalar nəticəsində yaranmaqla buraya xörək duzları, gips, kalium aiddir. Bioloji, yaxud üzvi çöküntü süxurları isə üzvi qalıqların - canlı orqanizmlərin qalıqlarının (cəsədlərin, skeletlərin, bitki mənşəli qalıqların) su hövzələrində və quruda toplanması və daşlaşması nəticəsində yaranır. Üzvi maddələrdən formalaşan çöküntü qrupuna ən geniş yayılan süxurlar (boksitlər, fosforitlər, əhənglər, təbaşir, dolomitlər, gips, fosfor, kömür, torf, yanar şist, təbii qaz, neft və s.) aiddir. Çöküntü süxurlarının ən xarakterik əlaməti onların laylar formasında formalaşması və Yer qabığının səthində yerləşməsidir. Həmin layların arasında bəzən heyvan və bitki qalıqlarına, hətta heyvan izlərinə də təsadüf olunur.

Metamorfik ("*metamorfoz*" - yunanca "çevrilmə") süxurlar çökmə və maqmatik süxurların uzun müddət ərzində yüksək temperaturun və təzyiğin nəticəsində dəyişilməsindən Yerin çox dərinliyində əmələ gəlir və Yer qabığındakı süxurların 26,5%-i onların payına düşür. Həmin süxurlar öz sələflərindən mineral tərkibinə görə tamamilə fərqli olur. Bu zaman onların kimyəvi tərkibi çox cüzi, fiziki xassələri, xüsusilə kristallik quruluşu isə tamamilə dəyişilir, qrafit almaza, əhəngdaşı mərmərə, gil yanan gilli şistlərə, qranit qneysə və qum daşı kvarsitə çevrilir. Fillit süxuru da bu qrupa daxildir. Bu süxurlar olduqca möhkəm və davamlı süxurlar hesab edilir.

Üzvi maddələr əsasən bitki və heyvanların qalıqlarından əmələ gəlməklə zülallardan, karbohidratlardan, üzvi turşulardan, yağlardan, liqindən, dubil maddələrdən və s. ibarətdir. Onların parçalanması nəticəsində yaranan azot bitkilər tərəfindən asanlıqla mənimsənilir. Üzvi maddələr torpağın əmələgəlməsində, onun uduculuq qabiliyyətinin, fiziki xassələrinin və strukturunun yaxşılaşmasında mühüm rol oynayır.

Maqmatik və metamorfik süxurlar güclü aşınma və yuyulmaya məruz qalan ərazilərdə Yer səthinə çıxır və onun əsas hissəsini təşkil edir, yer üzərində dağların əmələ gəlməsi Yer qabığının qabarması və çökməsi zəminində baş verir.

Yerin daxilindəki təbəqələr arasında yaranan temperatur və təzyiqlik fərqi nəticəsində litosferdə endogen (daxili) proseslər gedir, nəticədə yüksəkliklər, çökəkliklər, şaquli və üfüqi tektonik hərəkətlər, zəlzələ və vulkanlar əmələ gəlir.

Yer haqqında ətraflı məlumat almaq üçün planetin müxtəlif bərkliyə və kimyəvi tərkibə malik olan konsentrik təbəqəsinin-geosferin quruluşunu bilmək lazımdır. Yer periferiyasından onun mərkəzinə doğru olan istiqamətdə getdikcə aşağıdakı təbəqələr ayırd edilir: maqnitosfer, astenosfer, Yer qabığı və mantiya, Yer nüvəsi. Geofiziklərin (Yerin daxili quruluşunu öyrənən mütəxəssislərin) fikrincə, olduqca mürəkkəb daxili quruluşa malik olan Yer onun səthindən mərkəzinə doğru istiqamətlənən üç əsas qatdan ibarətdir: qabıq hissə, mantiya və nüvə (şəkil 35, 36). Planetin 0,8%-ni Yer qabığı hissəsi, Yer ümumi kütləsinin 41%-ni isə mantiya təşkil edir.

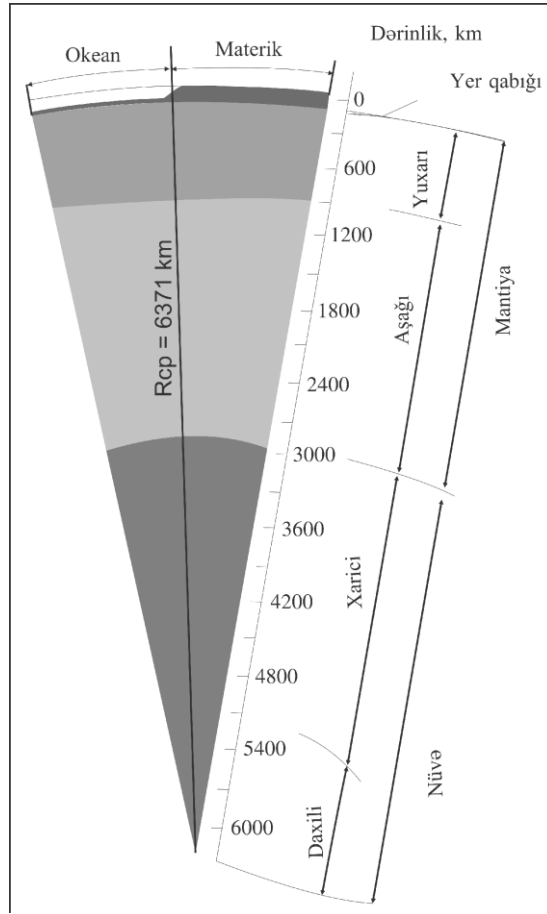
Nüvə - Yerin kütləsinin əsas hissəsini təşkil etməklə onun mərkəzində yerləşən daha dərin mərkəzi geosferidir, radiusu 3500 km-ə yaxındır, çox yüksək temperatura (3800 °C-dən artıq) və təzyiqə (1-3 mln. atmosfer) malikdir, tərkibində dəmir (85-90%), nikel və başqa ağır metallar olmaqla xarici və qalınlığı 1250 km olan daxili qatı vardır. Yerin radiusu nüvəyə doğru ekvatorada 6378 km, qütbədə isə 6337 km-ə bərabərdir. Nüvə xarici və daxili təbəqələrə bölünməklə onun xarici təbəqəsi ərimiş halda olan maye dəmirdən ibarətdir. Xarici nüvənin hərəkətinin Yerin fırlanma sürətindən olduqca zəif olması Yer in ətrafında maqnit sahəsinin yaranmasına səbəb olmuşdur. Yer in daxili nüvəsi dəmir və nikeldən ibarət olmaqla bərk halındadır, ən yüksək temperatura, təzyiqə və kütlə sıxlığına malikdir. Yer in yaşı orta hesabla 5 mlrd. (A.P. Şubayev), bəzi alimlərə görə isə 5-7 mlrd. ilə yaxındır.

Materik və okeanlarda Yer qabığının quruluşu bir-birindən çox fərqlidir. Yer qabığının dağ nisbəti xeyli fərqlənir (cədvəl 18).

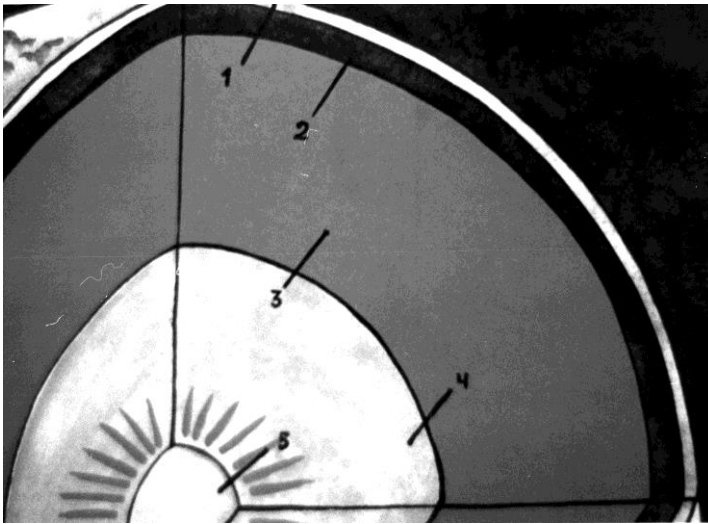
Cədvəl 18

**Yer qabığının dağ süxurlarının nisbəti
(V.İ. Korobkin, L.V. Peredelski, 2003)**

Dağ süxurlarının adları	Yer qabığının ümumi həcmindən %-lə
<i>Maqmatik və metamorfik süxurlar</i>	
Qranitlər, dioritlər, effuzivlər	20,86
Kristallik lay-lay quruluşlu süxurlar, qneyşlər (qədim metamorfik süxurlar)	16,91
Bazaltlar, qabbro, amfibollar	50,34
<i>Çöküntü süxurları</i>	
Gil və gilli lay-lay süxurlar	4,48
Qum və qumluqlar	3,56
Karbonatlı süxurlar	3,57
Digər süxurlar	0,28



Şəkil 35. Yerin daxili quruluşu
(N.Y.Nikolaykin və b., 2003)



1. Qabığı
2. Astenosfer
3. Mantiya
4. Xarici (maye) nüvəsi
5. Daxili (bərk) nüvəsi

Şəkil 36. Yer quruluşu
(*"Ulduzlar"* kitabı, 2004)

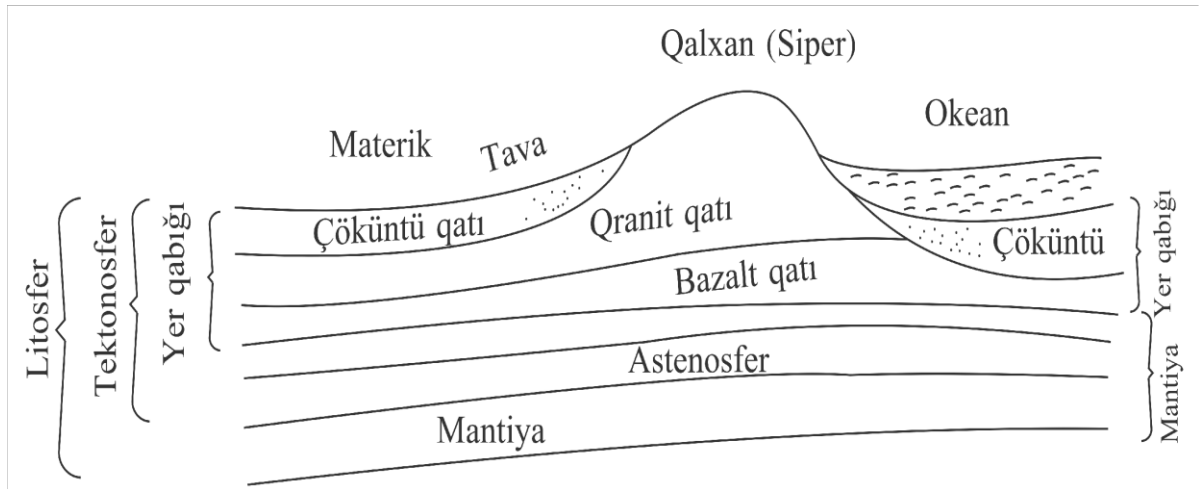
Yer qabığı yuxarı səthə yaxın hissədə yerləşən ən nazik və bərk təbəqədir, qalınlığı quruda (materiklərdə) 20-65 km-ə (bəzi hissələrdə isə 90-100 km), dağlarda 70-80 km-ə qədər olduğu halda okeanlarda 5-20 km-dir, Respublikamızda isə 45-55 km-dir. Ən qalın hissə Mərkəzi Asiyada Hindiquş və Himalay dağları ərazisində, ən nazik təbəqə isə Sakit okeanda Mariya

(Marian) çökəkliyi ərazisindədir (5 km-ə qədər). Yer kürəsinin tərkibində 30%, Yer qabığına isə 10% dəmir vardır. Yer qabığı əsasən oksigen (47%) və silisiumdan (27%), cüzi miqdarda isə mis, sink, qurğuşun kimi ağır metallardan ibarətdir. Onun tərkibində metallar-natrium, kalium, kalsium, maqnezium, dəmir, alüminium, qeyri-metallardan isə oksigen və silisium olmasına baxmayaraq burada alüminium və silisium daha çox üstünlük təşkil etdiyinə görə bu təbəqəyə "Sial" təbəqəsi də deyirlər. Yuqoslaviya alimi A. Moxoroviç ilk dəfə (1909) Yer qabığından mantiyaya keçərkən səs dalğalarının yayılma sürətinin artdığını sübut etdiyinə görə həmin sərhəd Moxoroviç - MOXO - sərhədi adlanır. Yer qabığında olan dağ süxurlarından qrunnt və bazalt layları daha üstünlük təşkil etməklə, onlar süxurların və kimyəvi elementlərin parçalanması nəticəsində yaranır. Yer qabığı çökmə süxurlar-gil, qum, əhəng daşı, qranit (bu ən bərk qatdır) və bazalt təbəqələrindən ibarətdir. Materiklərdəki çökmə süxurları əsasən qranit təbəqəsi üzərində yaranmışdır. Ondan aşağıda isə bazalt süxurları yerləşir. Qurudan okeanlar istiqamətində getdikcə qranit təbəqəsinin qalınlığı azalır, okeanın dibində isə tamamilə yox olur. Okeanların dibində yalnız iki təbəqə-çökmə süxurları və bazalt vardır.

Yer qabığının ümumi kütləsinin 80 %-ni nüvə və mantiya təbəqəsi təşkil etməklə ən sıx və ağır maddələr burada toplanır. Buradakı böyük çatlar isə iri litosfer tavalarını əmələ gətirir. Litosfer tavaları bəzi sahələrdə toqquşur, digər sahələrdə isə aralanırlar. Onlar mantiyanın səthi ilə ildə 2-3 sm (bəzən isə 10 sm-ə qədər) sürətlə hərəkət edir və Sakit okeanın sahəsi hər il 9 sm genişlənir. Bunu nəzərə alaraq alimlər belə qənaətə gəlirlər ki, 15-20 mln. ildən sonra Yer üzərində qitələrin yerləşməsi nəzərə çarpacaq dərəcədə gəyişiləcək və materiklərin hərəkəti daha aydın müşahidə ediləcəkdir. Dağ süxurlarının temperaturunun, təzyiqinin və gərginliyinin artması Yerə bəzi sahələrində qırışıqlar və qırılmaların əmələ gəlməsi ilə nəticələnir. Yer qırışıqları litosfer tavalarının toqquşduğu sahələrdə təzyiqin artması və qurunun qalxması nəticəsində yaranmaqla relyefin formasını dəyişərək qarışıq sıra dağlarının (And, Alp, Himalay) yaranması ilə nəticələnir. Yer qabığının daha dərin qatlarında tavaların sürüşən sahələrində yaranan çatlar qırılmalar adlanır. Yerə seysmik xəritəsi tərtib olunarkən litosfer tavalarının qırılmasının və çatların (yarğanların) əmələ gəlməsinin nəzərə alınması xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Yer səthində üfüqi və şaquli hərəkətlər baş verən zaman zəlzələlər müşahidə olunur. Yer qabığında baş verən proseslər, xüsusilə litosferdə yaranan üfüqi və şaquli hərəkətlər (tektonik proseslər), o cümlədən qitələrin hərəkəti alimlərin diqqət mərkəzində duran əsas məsələlərdən biridir. Hələ 1912-ci ildə alman alimi Alfred Vegener özünün "Qitələrin hərəkəti" nəzəriyyəsinə əsaslanaraq belə nəticəyə gəlmişdir ki, qitələr Yerə üzərində daim hərəkət etməklə təbii relyefin dəyişməsinə səbəb olur. O, sübut etmişdir ki, qitələrin hamısı 200 mln. il əvvəl vahid quru sahə formasında olmuş, sonralar isə onlar formalaşaraq sərbəstləşmişlər. Planetin daxili maddələrinin ayrılması nəticəsində Yerə üst bərk qabığı litosfer və hidrosferdən ibarətdir. Yer qabığının yüngül kimyəvi elementləri sırasında ən böyük yeri silisium və alüminium tutur.

Yer qabığında - relyefin formalaşması təmin edən daxili-**endogen** və xarici-**ekzogen** proseslər baş verir. Daxili proseslərin əsas mənbəyi Yerin daxilində yerləşən radioaktiv maddələrin enerjisi olmaqla bu proseslərin təsirindən zəlzələlər, süxurların metamorfikləşməsi, vulkan püskürmələri və müxtəlif dərəcəli tektonik hərəkətlər yaranır. Yer qabığının uzun müddətli geoloji dövr ərzində şaquli hərəkətləri nəticəsində onun qalxması və enməsi prosesi baş verir, aşağı çökmüş ərazilər isə bəzən su ilə dolur (transgressiya). Bu ərazilərdə sonralar yaranan qalxmalar dağların əmələ gəlməsi ilə nəticələnir. Yer səthində qalxma və enmə prosesləri yenə də davam edir. Məsələn, Kaynozoy erasının sonuncu iki dövrü ərzində Kiçik Qafqaz dağları 3000-3500 m, Böyük Qafqaz dağları 4000-4500 m qalxmış, Kür-Araz ovalığı isə 5-7 km aşağı enmişdir. Hazırda Qafqaz sıra dağları hər il 8-10 mm, Skandinaviya yarımadasının sahilləri isə ildə 1 sm qalxır, nəticədə həmin ərazilər get-gedə nisbətən genişlənir. Son illər Şimal dənizinin sahilləri ildə 0,3 mm aşağı enmişdir. Almaniya, Danimarka və Niderlandın ərazilərində isə dəniz sularının səviyyəsi xeyli qalxaraq subasmaların arealı daha da genişlənir. Yer qabığında baş verən şaquli və üfüqi tektonik hərəkətlərin təsirindən süxurların yatımı dəyişir və nəticədə müxtəlif relyef formaları-horstlar, qırışıqlar, faylar və qrabenlər əmələ gəlir. Yer qabığının yuxarıya doğru qalxan və faylarla örtülən sahələri horstlar, onun aşağı enmiş və faylarla örtülməz hissəsi isə qrabenlər adlanır. Faylar Yerin şaquli istiqamətdə qalxması, yaxud aşağı enməsi nəticəsində yaranır. Yer qabığı süxurlarının yatım formaları horst, qraben və fayların yaranması zamanı pozulur və qırılmalar yaranır. Tektonik hərəkətlər zamanı Yer qabığının süxurlarının layları pozulmadan onların yatım formalarının dəyişməsi-əyilməsi və deformasiyaya uğraması nəticəsində qırışıqlar formalaşır. Materiklərdə və okeanlarda Yer qabığının süxurları öz qalınlığına və tərkibinə görə bir-birindən xeyli fərqlənir (şəkil 37).

Materik - Yer qabığı çox qalın olmaqla burada yuxarıdan aşağıya doğru növbə ilə yerləşən çöküntü süxurlarının qalınlığı 10-15 km, qranit təbəqəsininki 5-15 km, bazaltınkı isə 10-35 km təşkil edir. Ən qalın materik Yer qabığı Mərkəzi Asiyanın Himalay dağlarında formalaşmışdır (90 km). Yer qabığının bu forması materiklərin və böyük adalarının bünövrəsi hesab olunur. Okeanın Yer qabığı materikin Yer qabığına nisbətən çox cavan olmaqla qalınlığının az olması ilə səciyyələnir. Burada çöküntü süxurlarının qalınlığı 1-3 km olur, okeanın 4 km dərinliyində qranit təbəqəsi ya heç olmur, ya da onun qalınlığı olduqca az olur, bazaltın qalınlığı 5-10 km olmaqla çöküntü süxurları adətən onun üzərində toplanır. Ən az (5 km) qalınlığa malik olan okean Yer qabığı Marian çökəkliyində yerləşir. Okean və dənizlərin sahilinə doğru getdikcə Yer qabığının qalınlığı get-gedə azalır.



**Şəkil 37. Yer qabığının quruluşu. Materik və okean.
(Z.N. Eminov, 2004)**

Mantiyanın (latınca «örtük») qalınlığı 2900 km (yuxarı mantiyanın qalınlığı isə 950 km-ə qədər) olmaqla Yerın nüvəsini örtür. O, ərimiş və kirəcləşmiş (yüksək təzyiq nəticəsində bərkimiş) kütlədən ibarətdir. Bu təbəqənin Yerın qabığına nisbətən yaxın olan hissəsindəki maddələr bəzən maye halına çevrilməklə vulkan ocaqlarını əmələ gətirir. Mantiyanın tərkibində su, silisium oksidi, xlor, dəmir, maqnezium və oksigen üstünlük təşkil etməklə Yerın 100 km dərinliyində üst mantiya qatı yerləşir.

Günəş və Yerın qarşılıqlı təsiri və ilk canlılar əmələ gəldikdən sonra onların fəaliyyəti nəticəsində Yerın qaz örtüyü-atmosfer yaranmışdır. Yerın içərisinə doğru getdikcə temperatur orta hesabla hər 100 m-də 3°C artır. Hesablamalar göstərir ki, 70 km dərinlikdə Yerın temperaturu 2000°C , daha dərinə getdikcə (nüvədə) təzyiq 3600 kilobar, temperatur isə $4000-6000^{\circ}\text{C}$ -dir. Yerın içi (mantiya) od kimi mayedən ibarətdir. Yer qabığının müasir quruluşu bütün inkişaf müddətində Yer kürəsinin həm daxilində, həm də səthində gedən və uzun sürən proseslərin nəticəsində yaranmış bioloji və atmosfer amillərinin təsiri altında daima dəyişir. XX əsrin ikinci yarısında dünyada ilk dərin neft kəşfiyyatı quyularının qazılması - Yerın daxili quruluşunun daha ətraflı öyrənilməsi üçün çox əlverişli şərait yaratmışdır. Rusiyada (Kola yarımadasında) və Azərbaycanda (Saatlı rayonunda 10 km dərinliyində) ilk dərin kəşfiyyat quyularının qazılması bu cəhətdən olduqca təqdirəlayiq hal kimi qiymətləndirilməlidir. Həmin quyular Moxoroviç sərhədinin Yer qabığına daha yaxın olan hissəsində qazılmaqla onun haqqında çox ətraflı geoloji məlumatların toplanmasına böyük təkan vermişdir.

Hazırda dünyanın məşhur coğrafiyaşünas alimləri Yer kürəsi haqqındakı müasir ümumiləşdirilmiş məlumatlar, o cümlədən dünyanın ən böyük səhraları, yarımadaıarı, körfəzləri və ən uca zirvələri haqqında müfəssəl məlumatlar toplayaraq onları ətraflı şərh etmişlər (cədvəl 19, 20,21,22,23).

Cədvəl 19

Yer kürəsi

Yer kürəsi ilə Günəş arasında orta məsafə (km)	149 600 000
Yer kürəsi ilə Günəş arasında maksimal uzaq məsafə (km)	152 100 000
Yer kürəsi ilə Günəş arasında minimal uzaq məsafə (km)	147 100 000
Yer kürəsi ilə Günəş arasında minimal uzaq məsafə (km)	-88,3-dən +58,0-dək
Yerin səthində temperaturun dəyişmə həddi ($^{\circ}\text{C}$)	5 976
Yerin ümumi kütləsi (milyard ton)	1 083 230 000 000
Yerin ümumi həcmi (km^3)	12 714
Qütblər arasında diametrin uzunluğu (km)	12 756
Ekvator da diametrin uzunluğu (km)	40 008
Meridian xəttinin uzunluğu (km)	40 075
Ekvator xəttinin uzunluğu (km)	149 000 000
Yer səthinin quru hissəsinin ümumi sahəsi (km^2)	29,2
Yer səthində xüsusi çəkisi (%-lə)	361 000 000
Dünya okeanının ümumi sahəsi (km^2)	70,8
Yer səthində dünya okeanının xüsusi çəkisi (%-lə)	840
Qurunun orta hündürlüyü (m)	3808
Dünya okeanının orta dərinliyi (m)	

Cədvəl 20

Ən böyük səhralar

Adı	Yerləşdiyi qitə	Sahəsi (km^2)
Böyük səhra	Afrika	8 800 000
Qobi	Asiya	1 300 000
Avstraliya səhraları	Avstraliya	1 250 000
Ərəbistan səhraları	Asiya	850 000
Kalaxari	Afrika	580 000
Çiuaua	Şimali Amerika	370 000
Təklə-Məkan	Asiya	320 000
Qaraqum	Asiya	310 000
Namib	Asiya	310 000
Tar	Asiya	260 000

Adalar. Planetimizdə Yerin hər tərəfdən su ilə əhatə edilən kiçik quru sahələri **adalar** adlanır və onlar mənşəyinə görə materik, vulkan və mərcan qruplarına bölünür. Materik adaları onların bir hissəsinin sonradan çökməsi və ayrılması nəticəsində yaranmışdır.

Sualtı vulkan püskürmələri nəticəsində yaranmış vulkan adalarına əsasən Sakit okeandakı Havay adaları aiddir. İliq suya malik olan okeanlarda (ekvator və ona yaxın ərazidə) mərcan poliplərinin məhv olması nəticəsində onların qalıqlarının üst-üstə toplanmasından yaranan, sudan çox da hündür olmayan kiçik təpələr-mərcan adaları (mərcan rifli) adlanmaqla, buraya Avstraliya materikinə şərqi yerdə yerləşən və çoxsaylı mərcan adalarından ibarət olan Böyük Sədd rifli aiddir. Bir-birinin yaxınlığında yerləşən çoxlu adalar birlikdə adalar ailəsini, yaxud qrupunu-arxipelaqı əmələ gətirir. Məsələn, Şimali Amerika sahillərindəki adalar ailəsi Kanada-Arktika arxipelaqını, Xəzərin Abşeron sahillərindəki adalar qrupu isə Bakı arxipelaqını əmələ gətirir. Yerin quru hissəsinin okeana, yaxud dənizə çox daxil olmuş hissələri yarımada adlanır. Hindistan, Ərəbistan, Hind-Çin və Abşeron Yer kürəsinin ən böyük yarımada hesab olunur.

Cədvəl 21

Ən böyük adalar

<i>Adı</i>	<i>Sahəsi (km²)</i>
<i>Qrenlandiya</i>	<i>2 175 219</i>
<i>Yeni Qvineya</i>	<i>792 493</i>
<i>Kalimantan</i>	<i>725 416</i>
<i>Madaqaskar</i>	<i>587 009</i>
<i>Baffinov torpağı</i>	<i>507 423</i>
<i>Sumatra</i>	<i>427 325</i>
<i>Honsü</i>	<i>227 401</i>
<i>Böyük Britaniya</i>	<i>218 065</i>
<i>Viktoriya</i>	<i>217 278</i>
<i>Elsmir</i>	<i>196 225</i>

Cədvəl 22

Ən böyük yarımada və körfəzlər

Yarımada	Sahəsi min km²	Körfəzlər	Sahəsi min km²	Ən dərin yeri, m
Ərəbistan	2730	Benqal	2172	3835
Antarktida	2690	Meksika	1602	3822
Hind-Çin	2088	Böyük Avstraliya	1335	5670
Hindistan	2000	Hudzon	819	301
Labrador	1600	Qvineya	753	5207
Skandinaviya	800	Alyaska	384	4929
Somali	750	Müqəddəs Lavrentiya	249	538
Pireney	582	İran	241	115
Balkan	505	Biskay	194	5098

Cədvəl 23

On ən uca zirvə

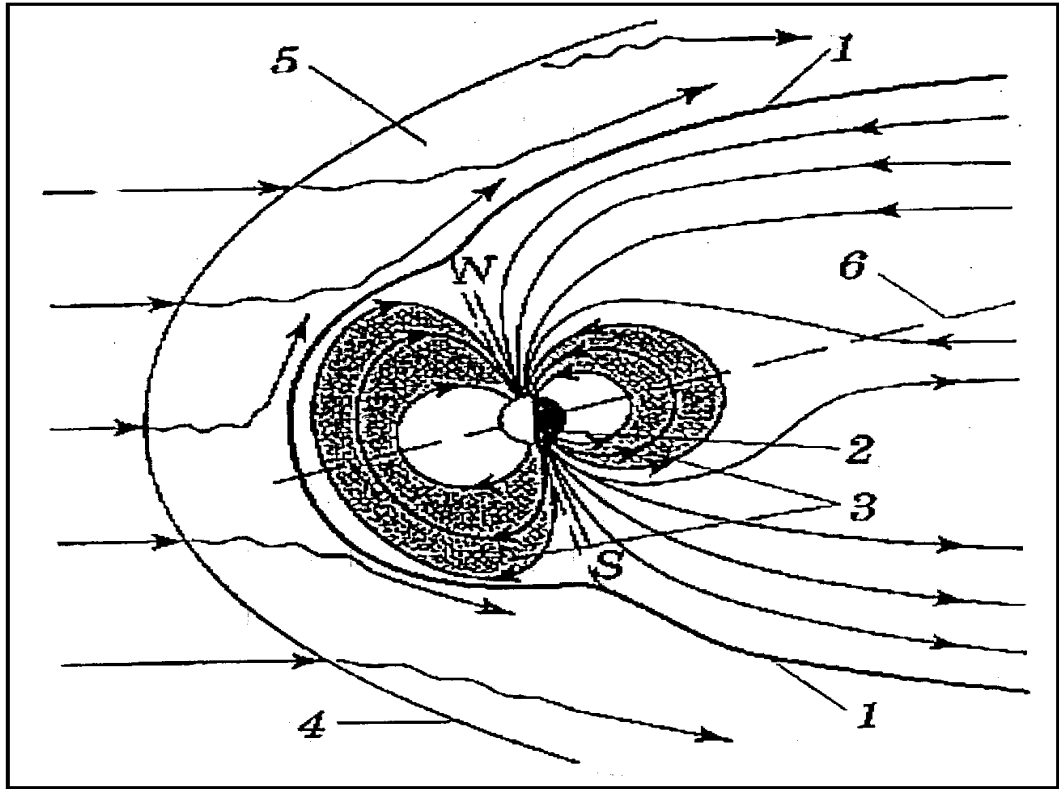
Adı	Dağ sistemi	Dəniz səviyyəsindən hündürlüyü (m)
------------	--------------------	---

Comolunqma (Everest)	Himalay	8848
Çoqori	Qara-Qorum	8611
Kansencanqa	Himalay	8598
Makalu	Himalay	8480
Ço-oyu	Himalay	8201
Dxaulagiri	Himalay	8172
Nanqaparbat	Himalay	8126
Annapurna	Himalay	8078
Qaşerbrum	Himalay	8068
Zicabanqma-Fenq	Himalay	8013

5.1.3. Yerin maqnitosferi. Yerin fırlanma oxu planetin oxuna yaxın olan çox güclü maqnit sahəsini xatırladır. Həmin zona kosmik fəzanın maqnit xassəsinin sahəsi olmaqla maqnitosfer adlanır. Maqnitosfer atmosferin yüklü hissəciklərinin toplandığı və Yerin maqnit sahəsinin əhatə etdiyi bütün Yer ətrafı sahələrdən ibarət olub elektromaqnit və korpuskulyar radiasiyanın əsas hissəsini udaraq canlı aləmi onların məhvedici təsirindən qoruyur. Geomaqnit sahəsi qravitasion sahə kimi təbii elektromaqnit sahəsinə aid olmaqla biosfer orqanizmlərinin təkamülünə, Yer səthində baş verən proseslərə və ətraf mühitə milyard illərdən bəri mütəmadi olaraq təsir göstərir.

Yerin maqnit sahəsi Günəşə doğru 70-80 min km və milyonlarla kilometr əks istiqamətdə sahəni əhatə edir (şəkil 38).

Maqnitosfer kosmik fəzada yüklənmiş elektrik hissəciklərinin (elektron və protonlar) Yerə doğru hərəkətinə güclü təsir edir (Günəş küləyi). Bu hissəciklərin müəyyən hissəsi maqnitosfer tərəfindən saxlanılmaqla böyük həlqə, yaxud Yerin radiasiya qurşağını əmələ gətirir. Həmin qurşaq geomaqnit ekvatoru ətrafında Yer planetini əhatə edir. Maqnitosfer planetarası boşluqla maqnitopauza vasitəsilə ayrılır və Günəş küləyi planetə daxil olur. Maqnit və kinetik enerjinin gücünün nisbətindən asılı olaraq yüklənmiş hissəciklər maqnit sahəsində müxtəlif istiqamətlərdə hərəkət edir. Yüklənmiş hissəciklərin axırından 10 Yer radiusu məsafədən güclü maqnit sahəsi yaranmaqla Lorens gücünün təsirindən onun hərəkət istiqaməti dəyişilir. Maqnit sahəsinin hərəkəti spiralvarı trayektoriya üzrə Şimal yarımkürəsindən Cənuba doğru və əks istiqamətdə davam edir. Enerji və hissəciklərin yüklənmə dərəcəsiindən asılı olaraq maqnit sahəsi bir neçə dəqiqədən 24 saata qədər olan müddətdə Yer ətrafını tamamilə dövr edir. Kosmik fəzanın tədqiqi göstərir ki, Yerin maqnitizmi çox mürəkkəb və əhəmiyyətli prosesdir. Ayın səthində və ətrafında maqnit sahəsinin güclənməsi müşahidə olunmur. Mars və Venerada maqnit sahəsi Yerinkinə nisbətən 1000-10 000 dəfə zəif olur. Yupiter və Saturn isə gərgin maqnitosferə malikdir.



Şəkil 38. Yer in maqnitofosferinin quruluşu

(N.İ. Nikolaykin və b., 2003)

1. Maqnitopauza
2. Yer
3. Radiasiya qurşağı
4. Zərbə dalğası zolağı
5. Keçid nahiyəsi
6. Geomaqnit ekvatorunun müstəvisi

Planetimizin təkamülü nəticəsində Yer in maqnit sahəsinin hərəkət sürətinin dəyişməsi və nisbətən zəifləməsi müşahidə olunur. Mantiyanın zəif qatının daha bərk nüvəyə doğru yaxınlaşması Yer in maqnit sahəsinə əmələ gətirən təbii generatorun yaranmasına səbəb olur. Canlıların həyatı elektromaqnit hadisəsi ilə əlaqədar olmaqla onsuz həyatın mövcudluğu mümkün deyildir. Müəyyən edilmişdir ki, Günəş enerjisi, su və kimyəvi elementlər olmadan canlıların yaşayışı və inkişafı mümkün olmadığı kimi maqnit sahəsi olmadıqda həyatın mövcudluğu qeyri-mümkündür. Geomaqnit sahəsi Yer in səthində zaman keçdikcə fiziki-kimyəvi proseslərin və biokimyəvi reaksiyaların baş verməsinə zəmin yaradır. Maqnit sahəsi həm də əksər hallarda canlıların davranışına da təsir göstərir. Məsələn, vəhşi heyvanlar yüksək gərginlikli elektrik xətlərindən dərhal uzaqlaşır, marallar, ceyranlar, əliklər isə hətta uzun müddət ac qaldıqda belə həmin xətlərin yaxınlığında qoyulmuş yemlərdən imtina edirlər. İnsanlar elektromaqnit sahəsi kəskin dəyişdikdə və bir ərazidən digər əraziyə, xüsusilə qərbdən şərqə doğru getdikdə onların

orqanizmində qeyri-adekvat dəyişikliklər baş verir. Geomaqnit sahəsinin dəyişilməsi Günəşin fəallığının dəyişilməsi ilə çox əlaqədardır. Günəşdə partlayış baş verən zaman onun plazmasının axını Yerə doğru istiqamətlənir. Günəş küləyi maqnitofera daxil olduqda atmosferin yuxarı hissəsində temperatur artır, əlavə ionlaşma, radiasiya, polyar axın və maqnit dumanı yaranır. Atmosferin Yer səthinə yaxın qatlarında Günəş fəallığının artması zamanı yaranan elektrik cərəyanları maqnit sahələrini əmələ gətirir və onlar maqnit fırtınaları adlanır. Maqnit fırtınaları bəzən bir neçə saat, digər hallarda isə bir neçə gün davam edərək canlılara, xüsusilə də insanlara mənfi təsir göstərir, radiodalğaların yayılmasının normal ahəngini pozur, qütb parıltılarının əmələ gəlməsinə səbəb olur. Son vaxtlar ilin bütün fəsillərində tez-tez müşahidə olunan Yer geomaqnit dalğaları insanların və heyvanların orqanizminə təsir edərək qeyri-adekvat reaksiyalara səbəb olur. Bu zaman insanlarda güclü baş ağrıları, ürək bulanmaları, ürək fəaliyyətinin normal ahənginin pozulması, arterial təzyiqin yüksəlməsi və s. neqativ hallar baş verir. Bundan xilas olmağın yeganə yolu Yer geomaqnit dalğalarının fəallığının artdığı günlərdə sinir və ürək xəstəlikləri olan insanların açıq havaya çıxması və əmək fəaliyyəti ilə məşğul olmamasından ibarətdir. Yer radiasiya qurşağı kosmik gəmilərin uzun müddətli uçuşu zamanı onların ekipajı üçün çox ciddi təhlükə yaradır, optik cihazları və Günəş batareyalarını sıradan çıxarır. Atmosferin Yer kürəsinin səthinə yaxın olan sahələrinə buraxılan bütün cisimlər Yer cazibə, yaxud mərkəzdənqaçma qüvvəsi-qravitasiya nəticəsində eyni təcillə Yerə düşür. Bu qanunu ingilis fiziki İ. Nyuton kəşf etmişdir (1687). Həmin qanuna görə, ağırlıq qüvvəsi mərkəzdən olan məsafədən asılı olmaqla onun qiyməti qütblərdə sıfır, ekvatorada isə maksimum göstəriciyə malikdir. Ağırlıq qüvvəsi süxurların tərkibindən və sıxlığından, Yer öz oxu ətrafında fırlanmasından, onun formasından asılı olaraq qeyri-bərabər şəkildə paylanır. Ağırlıq qüvvəsi nəticəsində çəkisi və forması müxtəlif olan bütün cisimlərin Yer səthinə eyni təcillə düşməsinə ilk dəfə italyan fiziki Q. Qaliley müəyyən etmişdir. Bu təcil ağırlıq qüvvəsi təcili adlanmaqla hündürlükdən və coğrafi enlikdən asılı olaraq dəyişilir. Ağırlıq qüvvəsi təcili qravimetrlə ölçülür və Q. Qalileyin şərafinə Qal vahidi ilə ifadə olunur ($1 \text{ Qal} = 1 \text{ sm}^2/\text{san}$). Ekvatorial qurşaqlarda ağırlıq qüvvəsi təcili 978 Qal, qütblərdə isə 973 Qal-dır.

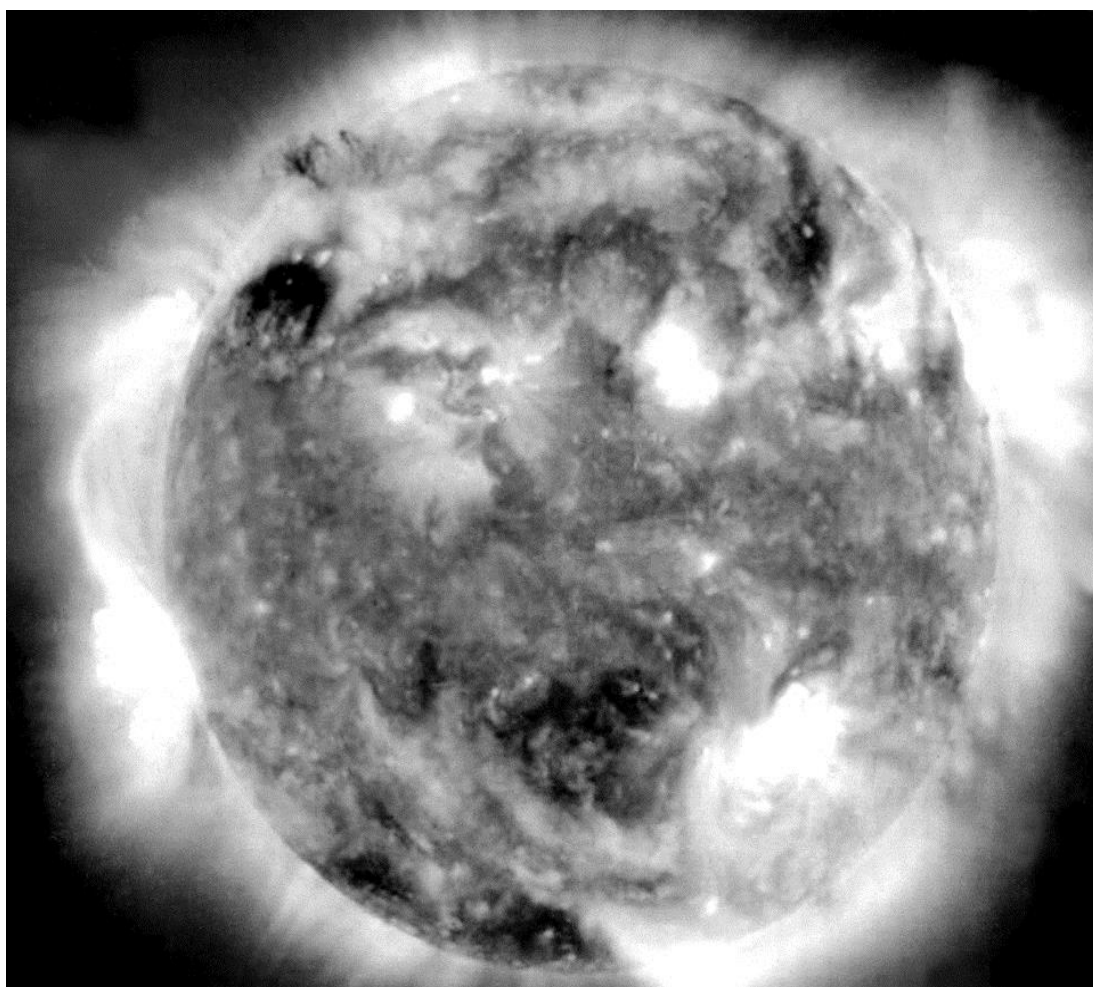
Qravitasiyanın öyrənilməsi nəticəsində müxtəlif faydalı qazıntıların olduğu ərazilərdə hansı metalın və mineralların olması, Yer forması, daxili quruluşu, naviqasiya məsələlərinin həlli, hər hansı ərazinin qalxması, yaxud enməsi və s. öyrənilir. Dünyanın müxtəlif ölkələrində Yer maqnit sahəsinə və burada baş verən dəyişiklikləri öyrənmək üçün hazırda 80-ə qədər rəsədxana fəaliyyət göstərir.

Yer səthində maqnit sahəsinin kəskin dəyişilməsi nəticəsində global, regional və lokal xüsusiyyətlərin, anomaliyaların əmələ gəlməsi müşahidə olunur. Bu dəyişikliklərə əsasən, faydalı qazıntıların, xüsusilə dəmir filizlərinin yataqları aşkar edilir. Maqnit sahələrinin vasitəsilə dəniz və hava nəqliyyatı vasitələrinin idarə edilməsində çox böyük rol oynayan üfün cəhətləri təyin olunur, ferromaqnit faydalı qazıntı (maqnit xassəli metalların-dəmir, kobalt,

titan, nikel və s.) yataqlarının tapılması zamanı geniş istifadə edilir. Ferromaqnit metallarının yataqlarında maqnitometr adlanan cihazın maqnit sahəsinin güclü olduğunu göstərməsi maqnit anomaliyaları adlanır.

Son zamanlar elmin və texnikanın sürətli inkişafı müxtəlif güclü elektromaqnit sahəsinin əmələ gəlməsinə səbəb olmaqla planetin təbii maqnit sahəsinin lokal dəyişilməsinə zəmin yaratmışdır.

1996-cı ilin mart ayında orbital Polyar sputniklə çəkilmiş şəkil vasitəsilə sübut edilmişdir ki, Yer kürəsi rentgen şüalarının əhatəsində yerləşir (şəkil 39). Yer səthində rentgen şüalarının səpələnməsinin əsas səbəbi Günəşdən gələn yüklənmiş ionların atmosferdə parçalanması və Yerin maqnitosferinə nüfuz etməsidir. Rentgen şüaları Yer səthində canlı aləmin, xüsusilə insanın həyatı üçün təhlükə yaratmır. Çünki həmin şüalar atmosferin möhkəm aşağı qatı tərəfindən dərhal udularaq neytrallaşdırılır.



Şəkil 39. Yerin rentgen şüaları

(«Energy, Ecology, Economy» jurnalı, № 1, 2001)

5.2. Torpağın ekoloji əhəmiyyəti və xassələri

*Torpaq ilk misalı müqəddəsliyin,
Ulu babalardan bizə mirasdır.
O ilk kəlməsidir hər bir dərsləyin,
Bütün sərvətlərdən öndü, əsasdı.
(RÜBAIL)*

5.2.1. Torpaq anlayışı və onun əhəmiyyəti. Biosferin canlı orqanizmlərin mövcud olduğu ərazisinin Yer fondunun əsasını Yer qabığının xüsusi torpaq örtüyü, yaxud təbəqəsi təşkil etməklə pedosfer adlanır. Pedosfer təliminin təşəkkül tapması bəşəriyyətin qədim tarixi, o cümlədən əkinçilik mədəniyyətinin yaranması ilə əlaqədardır. İlk dəfə olaraq XVII əsrdə torpağın bitkiləri qida maddələri ilə təmin etməsi fikrini Fransa alimi B. Palissi söyləmişdir. M.V. Lomonosov isə torpağın bitkilərin dağ süxurlarına təsirindən əmələ gəlməsi mülahizəsini irəli sürmüşdür (XVII-XIX əsrlər). Sonralar bitkilərin su ilə qidalanması mülahizəsi A. Teyerin humus nəzəriyyəsi ilə əvəz olundu. Bu nəzəriyyə səhv olsa da torpaqşünaslıq elminin sonrakı inkişafını çox sürətləndirdi. A. Teyer növbəli əkinin əsasını qoymaqla tarixdə ilk ali aqronomluq tədris məktəbinin yaradıcısı və təşkilatçısı olmuşdur. Alman aqrokimyəçisi Y. Libix isə bitkilərin qidalanmasının mineral təliminin əsasını qoymuşdur. K.A. Timiryazev əkinçilikdə mineral gübrələrin tətbiqini "elmin böyük nailiyyəti" adlandırmışdır. Müasir torpaqşünaslıq elminin banisi isə rus alimi V.V. Dokuçayev hesab edilir. O, ilk dəfə olaraq torpağın təbii-tarixi törəmə olması nəzəriyyəsini irəli sürmüş, onun öyrənilmə və kartoqrafiya üsullarını təklif etmiş, torpaqların genetik təsnifatını vermişdir. V.V. Dokuçayev torpağa inert (hərəkətsiz, ölü) mühit kimi deyil, dinamik (həmişə dəyişilən) mühit kimi yanaşılmasını təklif etmiş və torpaqların coğrafi yayılmasının qanunauyğunluqlarını kəşf etmişdir.

Torpaq - Yer qabığının səthində toplanan maddələrdən ibarət olan dağ süxurlarının fiziki, kimyəvi və bioloji çevrilmələrinin məhsulu olub Yer yerüstü biosferin və biosferin əsas amili və təbii sərvəti olmaqla litosferin üst münbit qatını təşkil edir. Litosferin bərk təbəqəsi - Yer qabığı üzərində olan mürəkkəb kimyəvi tərkibli yumşaq qat torpaq adlanmaqla özünün mineral və üzvi birləşmələrlə zəngin və spesifik xassələrə malik olması ilə digər təbii mühit amillərindən-hava və sudan fərqlənir.

Torpaq - təbii ətraf mühitin ən vacib müstəsna əhəmiyyətli komponentlərindən biri və bütün Yer kürəsinin səthini örtən nazik bir təbəqə olmaqla onun əsas ekoloji funksiyaları bir əsas ümumiləşmiş göstərici-torpaq məhsuldarlığı ilə xarakterizə olunur. Torpaq xüsusi üzvi-mineral tərkibli, təbii-tarixi törəmə olub, litosferin səthi təbəqələrinin atmosfer, hidrosfer, canlı və ölmüş orqanizmlərin müxtəlif iqlim və relyef şəraitində qarşılıqlı əlaqəsi nəticəsində yaranmışdır. Bütün canlı orqanizmlər məhz onun məhsulları ilə qidalanır və canlı maddələrin təbiətdə dövrünü mövcud olur. Hətta torpaqda humusun azacıq çatışmaması onun ekoloji funksiyalarının normal yerinə yetirilməsinə mane olur, xassələri zəifləyir, deqradasiyaya uğrayır - məhsuldarlığı azalır. Lakin torpağın ekoloji deqradasiyasının əsas

səbəblərindən ən vacibi antropogen xarakterli təsirlərdir. Torpaqlar-kənd təsərrüfatı məhsulları istehsalının və aqro-ekosistemlərin əsas obyektini hesab olunur. Bəşəriyyət bütün yeyinti məhsullarının 95%-ni torpaqdan alır. Əkinçilik üçün yararlı torpaqlardan alınan qida məhsulları insanın qida ehtiyatının 88%-ni təşkil edir. Torpaq həmçinin bütün canlı orqanizmlərin qidalanma mənbəyi olmaqla onların yaşayışını təmin edən amildir. Torpaq bitkilərin, xüsusilə meşə ağaclarının, otlaqların, çəmənliklərin, bitkilərinin toxumlarının saxlanmasını və onların çoxalmasını təmin edir, bütün bitkilər üçün mexaniki dayaq vəzifəsini görür, həmçinin bitki populyasiyalarının yeniləşməsinə, biomüxtəlifliyin inkişafına və qorunub saxlanmasına şərait yaradır.

Torpaq orqanizmlərin, xüsusilə ilkin produsentlərin, suyun, qida və enerji maddələrinin və məhsuldarlığın akkumulyatoru sayılır. O, həm də bütün canlı orqanizmlərdə mövcud olan fermentlərin (peroksidazalar, nitrogenazalar, nitroreduktazalar və katalazaların) mənbəyidir. Bu fermentlər torpağın azot, hidrotermiki, temperatur və nəmlik rejiminin saxlanmasını təmin edir. Torpaq sanitariya funksiyasını yerinə yetirir, onda olan biotları patogen mikroblardan, toksikatlardan qoruyur və istehsal olunan məhsulların keyfiyyətini və ətraf mühitin vəziyyətini yaxşılaşdırır. Torpaq həm də informasiya funksiyasını yerinə yetirir. Belə ki, yaz aylarında torpağın temperaturu $+5^{\circ}\text{C}$ olduqda N, P və K-un aktivləşməsinə, hərəkətinin artmasına səbəb olur və vegetativ dövrün başlanmasını xəbər verir, uzun müddət ərazinin ekoloji vəziyyəti haqqında informasiyanı özündə saxlayır. Bunun isə torpağın monitorinqi və proqnozlaşdırılmasında müstəsna əhəmiyyəti vardır. Məsələn, XX əsrin əvvəllərində torpaq nümunələrinin müayinəsi zamanı yüz il ərzində ekosistemin toksiki ağır metallarla, xüsusilə qurğuşunla çirklənmə dərəcəsi, o cümlədən yuxarı 10 sm-lik humus qatında həmin metalın miqdarı 6 mq/kg olmuşdur. Son zamanlarda isə torpağın bu toksikarla çirklənmə dərəcəsi 40-50 dəfə artmışdır.

Torpağın əsas funksiyalarından biri də onun enerji mənbəyi olmasıdır. Yer qabığında spesifik üzvi maddə olan humusun toplanması kimyəvi enerjinin yaranmasında xüsusi rol oynayır. Günəşdən Yərə daxil olan biogen enerji torpaqda toplanaraq transformasiya olunur və paylanır. Həmin potensial biogen enerji ehtiyatı əsasən bitkilərin kökündə mikroorqanizmlərin biokütləsində və humusda toplanaraq həyati vacib proseslərin icrasına sərf olunur.

Torpaq litosferi ekzogen amillərin təsirindən qoruyur, həmçinin geoloji funksiyaları tənzimləyir. Qara torpaq sahələrində mikroorqanizmlərin miqdarı çox olduğuna görə bu torpaqlar yüksək məhsuldar və əlverişsiz mühit amillərinin təsirinə davamlı olur.

Torpaq biosferin mövcudluğu və biotopların yaşayışını təmin edən xüsusi təbii-tarixi prioritet ekoloji amillərdən biri olmaqla suyun, havanın və canlı orqanizmlərin qarşılıqlı təsiri zamanı litosferin üst qatının dəyişməsi nəticəsində ana süxur adlanan kütlədən əmələ gəlir.

Torpaq tarixən bütün canlıların yaşayış uğrunda mübarizə obyektini, həmçinin dövlətlər, qəbilələr və tayfalar arasında baş verən müharibələrin əsas səbəbi olmuşdur. O, həm də bütün canlıların yaşayışının mənbəyidir. Torpaq

xarici mühitin mühüm amillərindən biri olmaqla, böyük əhəmiyyətə malikdir və təbiətin başlıca nemətidir. Kosmik amillər- işıq və istilik bitkilərə bilavasitə təsir etdiyi halda, torpaq amilləri (qida elementləri, su) bitkilərə torpaq vasitəsilə, heyvanlar aləminə isə həm dolayı, həm də birbaşa təsir edir. Bitkilərin inkişafının arası kəsilmədən təmin edilməsi üçün isə beş amilin: işıq, istilik, qida, su və havanın birlikdə olması lazımdır. Torpaq Günəş şüasını, kimyəvi maddələri, qazları, təsərrüfat, sənaye və məişət tullantılarını, bitki qalıqlarını, heyvan cəsədlərini udub özündə cəmləşdirir. Torpaq habelə müxtəlif mikroorqanizmlərin və mikrofaunaların mənbəyidir. Müxtəlif kimyəvi, bioloji proseslər, həmçinin mürəkkəb üzvi maddələrin bitkilər tərəfindən mənimsənilə biləcək sadə mineral birləşmələrə parçalanması torpaqda gedir. İnsan və heyvanların yoluxucu və parazit xəstəliklərlə, xüsusilə torpaq infeksiyaları ilə (dovşancıq, qarayara, yaman şiş, emfizematoz karbunkul, bradzot, enterotoksemiya və s.) yoluxması torpaqla əlaqədardır. Torpağın sanitariya-gigiyenik əhəmiyyətini nəzərə alaraq şəhərlər və yaşayış məntəqələri salındıqda, sənaye müəssisələri tikildikdə, heyvandarlıq təsərrüfatları yaradıldıqda, düşərgə və otlaq yerləri və zibil tökmək üçün yer seçildikdə, kanalizasiya çəkildikdə seçilmiş ərazinin torpağına diqqət yetirilməlidir.

Çox qədim zamanlarda insanlar torpağı sağlam və sağlam olmayan torpaqlara bölmüşlər. Hava və suyu asan keçirən, qrunut suları dərinədə yerləşən torpaqları sağlam torpaqlar, su və havanı keçirməyən və ya pis keçirən, rütubətli torpaqları isə sağlam olmayan torpaqlar adlandırmışlar.

Bəşəriyyətin həyatı həmişə yerlə bilavasitə qarşılıqlı əlaqədə olmuşdur. Çünki insanları ərzaq məhsulları ilə təmin edən bütün növ kənd təsərrüfatı bitkiləri, heyvan üçün yemlər, sənaye üçün xammallar məhz Yerlə bağlıdır. Yeraltı və Yerüstü sərvətlərlə zəngin olan torpaq həmişə hər bir dövlətin əsas və öncül atributu kimi qiymətləndirilmişdir. Hazırda Yer kürəsində müxtəlif coğrafi-iqlim qurşaqlarında (düzənliklərdə, dağlarda və dağ ətəyi ərazilərdə) yerləşən irili-xırdalı cəmi 200 dövlət vardır. Bu dövlətlər coğrafi mövqələrinə, torpaqlarının quruluşuna və təsərrüfat əhəmiyyətinə görə bir-birindən olduqca fərqlənirlər. Son məlumatlara görə ("Yer kürəsi", 2004) hazırda Yer kürəsində suvarılan sahələrin bütün kənd təsərrüfatı torpaqlarında xüsusi çəkisi (%-lə) aşağıdakı kimidir:

- Avropa - 5,8
- Asiya - 30,1
- Afrika - 3,8
- Şimali Amerika - 4,8
- Cənubi Amerika - 7,3
- Avstraliya və Okeaniya - 3,5

Torpaqlar istifadə olunmasına, təsərrüfat əhəmiyyətinə və insan fəaliyyətinin istiqamətinə görə aşağıdakı kateqoriyalara bölünür:

- Aqrar sahənin (kənd təsərrüfatı təyinatlı) torpaqları
- Yaşayış məntəqələrinin torpaqları

- Sənaye, nəqliyyat, rabitə, kommunikasiya, müdafiə və başqa təyinatlı torpaqlar

- Təbii mühafizə, qoruq, yasaq, milli park, sağlamlıq-istirahət, turizm mərkəzləri, biosfer rezervantları, tarixi-mədəniyyət abidələrinin torpaqları, rekreasiya, qoruyucu meşə zolağı, botaniki bağların, dendroloji parkların və su mühafizə torpaqları

- Meşə fondu torpaqları

- Su fondu torpaqları

- Ehtiyat torpaq fondu

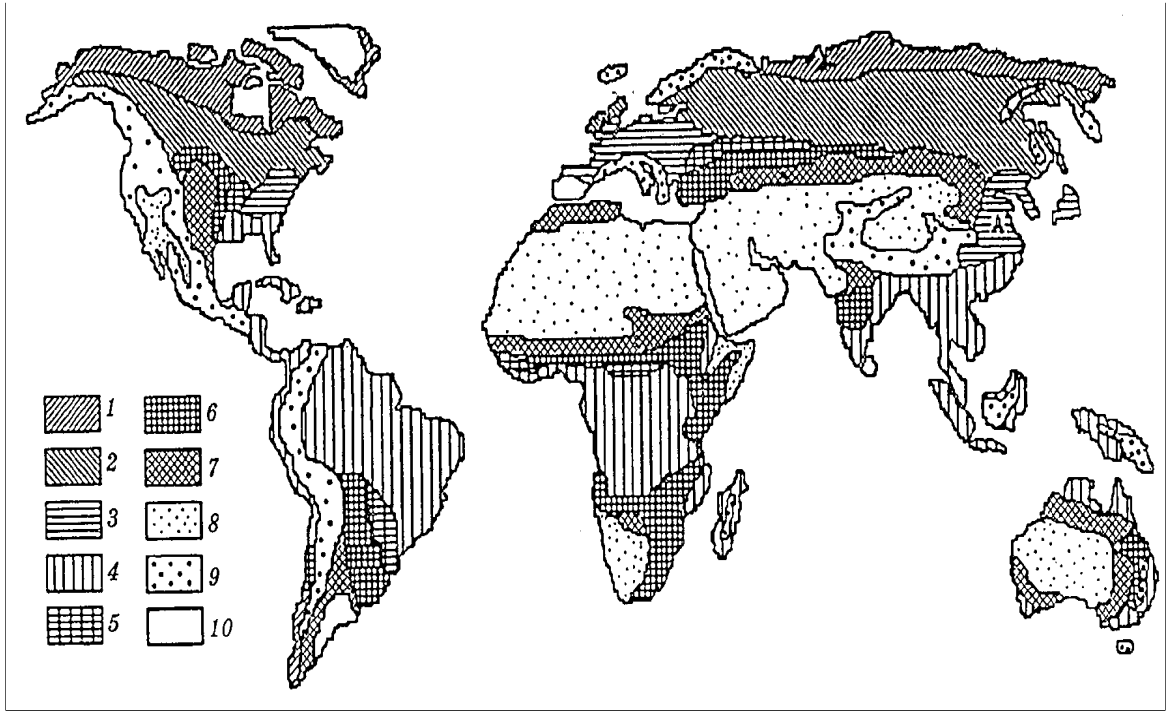
Planetimizin 510 mln. km² sahəsi vardır. Bunun 149 mln. km²-i quru, 361 mln. km²-i isə sudur. Onun ekvator üzrə çevrəsinin uzunluğu 40 min kilometrə yaxındır.

Müqəddəs "Qurani-Kərim"ə və dini mülahizələrə görə, həyatın yaranması torpaq, su və hava ilə əlaqədar olmuşdur. İlk dəfə torpaq, sonralar isə digər təbii sərvətlər yaranır. Torpaq tanrısı (Zevs), su tanrısı (Poseyden) və od tanrısı məfhumlarının böyük tarixi əhəmiyyəti vardır. Torpaq ata, su isə ana hesab olunur, "ana vətən", "ana torpaq" məfhumlarının yaranması heç də təsadüfi deyildir.

Hazırda dünyanın tanınmış torpaqşünas alimləri tərəfindən planetin bütün torpaqları zonalar üzrə bir-birindən fiziki-kimyəvi xassələrinə görə fərqlənən regional tiplərə bölünməklə dünya torpaqlarının sxematik xəritəsi hazırlanmışdır (şəkil 40).

Torpaq insan idrakından asılı olmayaraq törəyən və inkişaf edən təbiət məhsuludur. İnsanın təsərrüfat fəaliyyəti torpaq əmələgəlmə prosesinə təsir edən amillərdən biridir. Cəmiyyətin inkişafı ilə əlaqədar olaraq torpaq istehsal vasitəsinə çevrilmiş, maddi nemətlər istehsalının mühüm amili olmuşdur. İnsanın torpağı şumlaması, suvarması və s. tədbirlər onun xüsusiyyətlərinə müəyyən dərəcədə təsir edir. Bu təsir ictimai-iqtisadi şəraitdən, elm və texnikanın inkişaf səviyyəsindən və digər səbəblərdən asılıdır. Torpaq öz növbəsində yarandığı təbii mühitlə qarşılıqlı əlaqədədir. O, maddi nemətlər istehsal malını təmin edən amildir. Ona görə də torpağın öyrənilməsi, yayılma və inkişafının coğrafi qanunauyğunluqlarının aşkar edilməsi, qorunması və səmərəli istifadəsi insan cəmiyyəti üçün çox vacib problemlərdən biridir.

Müxtəlif növ torpaqların kimyəvi tərkibi, fiziki və bioloji xassələri eyni deyildir. Bu hal bitkilərin və torpaq sularının kimyəvi xassələrindən asılıdır. Bir sıra yoluxan və yoluxmayan xəstəliklərin baş verməsi torpağın kimyəvi xassəsi ilə əlaqədardır. Belə ki, torpaqda kalsium, fosfor, natrium duzlarının, mineral elementlərin (yod, kobalt, mis, manqan, dəmir və s.) çatışmazlığı və ya olmaması üzündən heyvanlarda mineral maddələr çatışmazlığı xəstəlikləri baş verir (məsələn, raxit, osteomalyasiya, qan azlığı və s.).



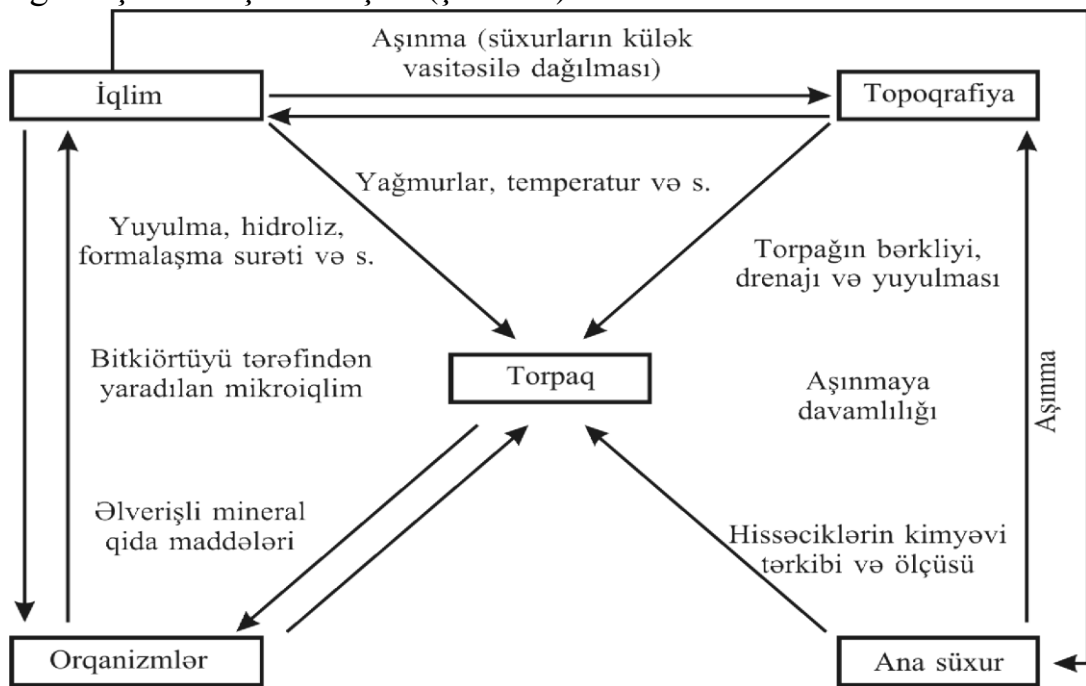
Şəkil 40. Dünya torpaqlarının zona tiplərinin sxematik xəritəsi
(V.İ. Korovkin, L.V. Peredelski, 2004)

1. Tundra
2. Kül torpaq
3. Boz qonur kül torpaq, qonur meşə torpağı
4. Laterit torpaqlar
5. Çöl torpaqlar və deqradasiya olunmuş qaratorpaqlar
6. Qaratorpaqlar
7. Şabalıdı və qonur torpaqlar
8. Boz torpaqlar və səhra torpaqları
9. Daşlar və dərələrin torpağı
10. Buz örtüyü

5.2.2. Torpağın əmələ gəlməsi. Bitki, heyvanlar aləmi və insanlar, bir sözlə, bütün canlılar torpaqla bilavasitə əlaqədardır. Yer qabığının süxurları müxtəlif minerallardan ibarətdir, lakin onun ən üst hissəsi olan torpaq qatının tərkibində mineral birləşmələrdən başqa müəyyən qədər üzvi qalıqlar da vardır. Deməli, torpaq qatı həm mineral, həm də üzvi birləşmələrdən ibarətdir. Torpaq Yer səthində litosferin mineral və biosferin üzvi maddələrinin təkamül nəticəsində birləşməsindən əmələ gəlmiş, özünəməxsus xassələrə malik olan təbii törəmədir. Biosferin tərkibinə canlı orqanizmlərdən başqa həm də biogen maddələr - canlıların həyat fəaliyyətinin məhsulları (daş kömür, bitumlar, neft), biokos maddələr (torpaq, Yer qabığı, təbii sular) və canlı orqanizmlərin iştirakı olmadan əmələ gələn kos maddələr-maqmatik və qeyri-üzvi mənşəli dağ süxur-

ları, su, kosmik toz və meteoritlər daxildir. Müasir elmi sferada torpaq biokos sistemi adlandırılır. Torpaqda təkamül, inkişaf, fiziki, kimyəvi və bioloji proseslər dinamik surətdə davam edir. Onun formalaşması, o cümlədən cəmi bir neçə santimetr qalınlığı olan məhsuldar torpaq qatının yaranması üçün böyük tarixi dövr tələb olunur. Bəşəriyyətin sivilizasiya tarixində hələlik bu günə qədər hətta çox nazik bir torpaq layınının yaradılması mümkün olmamışdır. O, atmosfer və biosferin canlı orqanizmləri (biotoplar) arasında olan qarşılıqlı əlaqə və təsirləri nəticəsində əmələ gəlir. Torpağın əmələ gəlməsi olduqca mürəkkəb, heterogen və çoxfazlı proseslərin məcmusundan ibarətdir. Bu proses əsasən bərk (üzvi və mineral birləşmələr), maye (torpaq məhlulu) və qaz halında olan torpaq havası fazalarından ibarətdir. Torpağın əmələ gəlməsində suyun, havanın, canlı orqanizmlərin Yerdəki dağ süxurlarına uzunmüddətli təsiri zamanı onların dəyişilməsinin çox böyük rolu və əhəmiyyəti vardır.

Torpaqşünaslıq elminin banisi V.V. Dokuçayev müəyyən etmişdir ki, torpaq da bitki, heyvan orqanizmləri və minerallar kimi sərbəst təbii-tarixi maddədir və onun əmələ gəlməsi (genezisi) üçün müəyyən tarixi inkişaf dövrü-təkamül prosesi tələb olunur. Bu tarixi törəmə-torpaq, bitki və heyvan orqanizmlərinin, iqlimin, relyefin və ərazinin geoloji yaşının müəyyən amillərinin (təbii-coğrafi landşaft) qarşılıqlı təsiri və fəaliyyəti nəticəsində əmələ gəlmiş və inkişaf etmişdir (şəkil 41).



Şəkil 41. Dörd əsas torpaq əmələgətirən amilin qarşılıqlı təsirinə sxem

(N. Qrin, U. Staut, D. Teylor)

Qeyd: sxemdə zamanın təsiri əks olunmayıb.

N.M. Simbirtsevin təbii-coğrafi landşaft təlimi torpaqların təsnifatı və qiymətləndirilməsi zamanı əsas göstərici hesab olunur. Bu və ya digər şəraitdə torpağın yaranmasını təmin edən səbəblərə torpaq əmələgətirən amillər deyilir. V.V. Dokuçayevin fikrincə, torpaq əmələgətirən amillər aşağıdakılardan

ibarətdir: torpaq əmələgətirən süxurlar, bioloji amillər (bitki və heyvan orqanizmləri, mikroorqanizmlər və s.), iqlim, relyef və zaman-ərazinin yaşı, su (torpaq və qrunnt suları). Sonralar bu amillər qrupuna insanın təsərrüfat fəaliyyəti də əlavə edilmişdir. Müasir torpaqşünas alimlərin fikrincə, qrunnt suları torpaq prosesinə, daha doğrusu bu və ya digər torpaq tipinin təkamülünə, torpaqdaxili proseslərə xeyli təsir etdiyi üçün suları da torpaq əmələgəlmə amili kimi nəzərə almaq lazımdır.

Bu əlavələrlə birlikdə torpaq əmələgətirən amilləri funksional asılılıq kimi aşağıdakı kimi göstərmək olar:

$$T = S \times B \times H \\ \times \dot{I} \times Q_s \times R \times \\ \dot{I}n \times t$$

Burada:

T - torpaq

S - süxurlar

B - bitki

H - heyvanlar aləmi

\dot{I} - iqlim

Q_s - qrunnt suları

R - relyef

$\dot{I}n$ - insan fəaliyyəti

t - zamandır

Torpaq ilə onu əmələ gətirən amillərin funksional asılılığı çox mürəkkəb prosesdir. Məhz bu səbəbdən həmin asılılığın kəmiyyət göstəricilərini dəqiq surətdə aşkar etmək hələlik mümkün olmamışdır. V.V. Dokuçayev "Rus torpaqlarının təbii-tarixi təsnifatı" əsərində yazmışdır ki, torpaq və onu əmələ gətirən amillər arasındakı qarşılıqlı asılılığın kəmiyyətcə təhlili müvəqqəti çətinlikdir. Gələcəkdə bu problemi həll etmək mümkün olacaqdır. Doğrudan da hazırda ayrı-ayrı torpaq tiplərinin mənşəyi və əmələ gəlməsinə aid külli miqdarda tədqiqat məlumatları mövcuddur. Torpaqşünaslıq tədqiqatlarının təhlilində riyazi üsulların, variasiya statistikasını və elektron hesablama texnikasının tətbiqi müsbət rol oynayır. Torpaq əmələgətirən süxurlar torpağın

ümumi kütləsinin çox hissəsini təşkil edir, ana süxurlar isə torpağın bünövrəsi hesab edilir.

Xarici-ekzogen proseslərin-külək, Günəş şüaları, səth və yeraltı sular, buzlaqlar və s.-təsirindən Yer səthi süxurlarının parçalanması və kimyəvi tərkibinin dəyişilməsi prosesi **aşınma** adlanır.

Alit tipli aşınma əsasən Respublikamızın rütubətli subtropik iqlimə malik olan cənub (Lənkəran-Astara) regionunda olur, dəmir, silisium və alüminium hidroksid birləşmələrinin sintezi ilə xarakterlənir.

Aşınmaların arealı torpaq əmələgəlmə prosesi gedən səthi ərazidən və 2-10 m dərinlikdən ibarət olmaqla, onları törədən amillərdən asılı olaraq fiziki, kimyəvi və bioloji aşınma növləri ayırd edilir.

Fiziki (termiki) aşınma temperatur fərqlinin və küləyin yaranması, suyun donması və hərəkəti, duz kristallarının əmələ gəlməsi nəticəsində yaranır, süxurların kimyəvi tərkibi dəyişmir, yalnız fiziki halı dəyişir. Gecə və gündüzlər yaranan temperatur fərqi (+60-70 və 0°C) nəticəsində süxurların səthində əmələ gələn çatlarda toplanan su donduqda onları parçalayır və kiçik hissəciklər (0,001-0,01 mm) yaranır. Donmuş suyun təsirindən süxurun yumşaq hissəciklərə parçalanması şaxta aşınması adlanır və əsasən soyuq dağlıq və qütb ərazilərində baş verir.

Kimyəvi aşınma - mineral və üzvi turşuların, oksigenin, karbon qazının, suyun süxurlara təsiri nəticəsində onların kimyəvi tərkibinin dəyişilməsindən ibarət olmaqla, onun oksidləşmə, karbonatların parçalanması, hidrotasiya və kaolinləşmə (çöl şpatının kaolinə çevrilməsi) formasında təzahür edir. Bu zaman əsasən süxurlarda kimyəvi çevrilmələr baş verir, keyfiyyətə yeni minerallar və süxurlar yaranır. Yağmurlar zamanı su torpağın qatlarından süzülərək həlletmə qabiliyyətini artırır və süxurları özündə həll edir. Nəticədə süxurların həm Kimyəvi tərkibi, həm də xassələri dəyişilərək yeni keyfiyyət kəsb edir, hətta yeraltı mağaraların və boşluqların əmələ gəlməsinə səbəb olur.

Bioloji (üzvi) aşınma fauna, flora və mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyəti nəticəsində süxurların təbii xassələrinin dəyişilməsindən ibarətdir. Bitkilərin kök sistemi süxurların dərinliyində xüsusi çatlar törətməklə onları parçalayır, köklərin sintez etdiyi bəzi turşular-sirkə, alma, quzuqulağı, nitrat, sulfat, karbamid, qarışqa, limon turşusu - pH-ın turşuluğa doğru dəyişilməsini təmin edir və aşınmaya səbəb olur. Bitkilərin kimyəvi, mexaniki tərkibi və onların çürüntülərinin təsirindən süxurlarda parçalanma prosesi baş verir.

Göbələklər fülvoturşular ixrac etməklə süxurların ilkin minerallarını, silisium bakteriyaları isə çöl şpatını parçalayır. Süxurların parçalanmasında torpaq həşəratları, buğumayaqlılar, qurdlar (xüsusilə soxulcanlar) və gəmiricilərin (çöl siçanları, köstəbəklər, siçovullar) da böyük rolu vardır. Aşınma və torpaq əmələgəlmə prosesləri yalnız birlikdə getdiyi zaman mürəkkəb dağ süxurlarından torpaq əmələ gələ bilər. Böyük geoloji dövr ərzində, Mezozoy dövründə Yer üzərində canlı aləmin çox zəngin bioloji növ müxtəlifliyi olmuş və özünün genofondunu (nəslini) itirmişdir. Həmin heyvan və bitkilərin qalıqları Yer qabığında müxtəlif növlü faydalı qazıntıların əmələ gəlməsinə zəmin yaratmışdır.

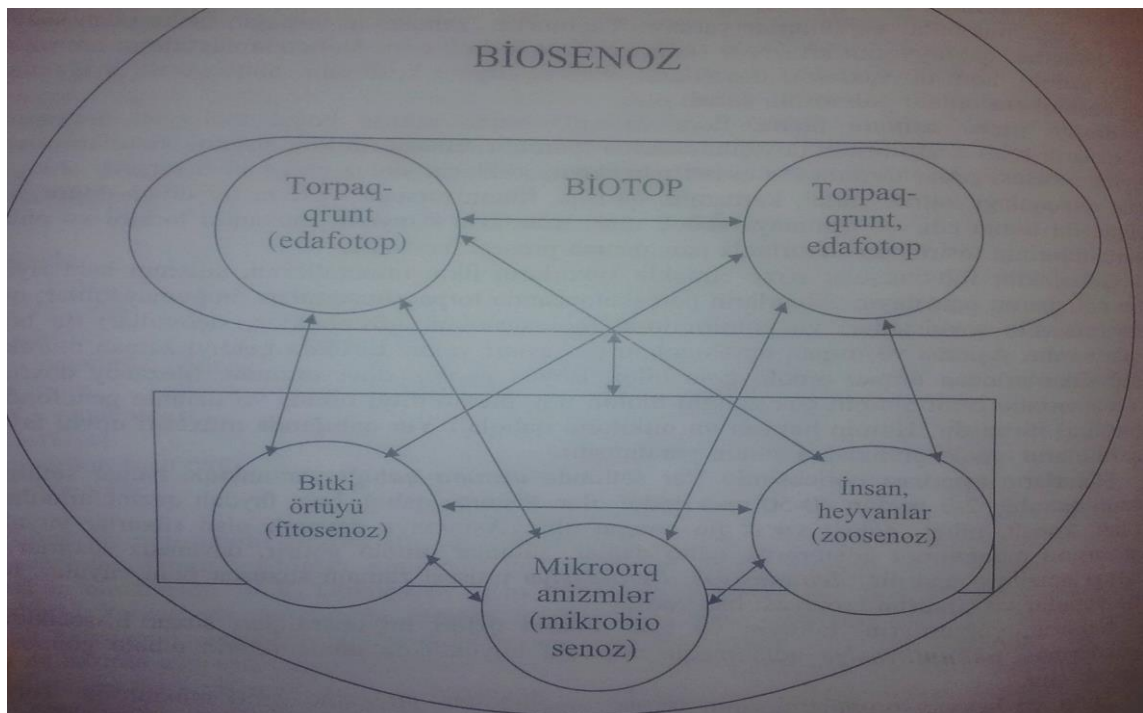
Süxurların aşınması nəticəsində Yer səthində **aşınma qabığı** yaranmaqla hamar səthlərdə onun qalınlığı 2-3 m-dən 40-50 m-ə qədər olur. Aşınma qabığı bəzi faydalı qazıntılarla-dəmir filizi, kobalt, nikel, boksit və s. ilə zəngin olur. Aşınmaya davamlı olan süxurlar yuyulma prosesinə müqavimət göstərərək qalıq dağlar, sütunlar əmələ gətirir, davamsız süxurlar isə başqa ərazilərə aparılır (**denudasiya**). **Denudasiya** prosesi zamanı süxurlar həm yuyulur, həm də yonulur və süxurun eroziyası baş verir.

Sellərin, yağıntıların, küləyin və axar suların özləri ilə apardıqları süxur hissəciklərini çökdürməsi **akkumulyasiya** adlanmaqla müxtəlif böyüklükdə düzənliklərin əmələ gəlməsinə səbəb olur.

Bitki və heyvan orqanizmlərinin torpaq əmələgəlmə prosesinə təsiri müxtəlifdir. Torpaq əmələgəlmə prosesində ali bitkilər-otlar, ağaclar, kollar, ibtidai bitkilər, heyvanlar, bakteriyalar, xırda onurğasız canlılar-molyusklar, qurdlar və s. bir sözlə bütün canlı aləm iştirak edir (şəkil 42).

Ali bitkilərin torpaq əmələgəlmə prosesində rolu daha üstündür. Məlumdur ki, üzvi maddə ali bitkilərin və bəzi prototrof mikroorqanizmlərin (fotosintezə səbəb olan bakteriyaların və torpaq yosunlarının) fəaliyyəti nəticəsində əmələ gəlir. Digər orqanizmlər isə heterotrof qrupa aiddir, yəni onlar hazır üzvi maddəni mənimsəməklə yaşayır və fəaliyyət göstərirlər.

Süxurlar müxtəlif minerallardan ibarətdir. Mineral maddələr torpağın ümumi çəkisinin 60-90%-ni təşkil edir. Hər bir mineralın özünəməxsus kimyəvi və fiziki xassələri vardır. Onların bəziləri müxtəlif kimyəvi reaksiyalarda fəal iştirak edir. Mineralların tərkibindəki kimyəvi elementlər müxtəlif birləşmələr şəklində torpağı zənginləşdirir (şəkil 43). Kimyəvi reaksiyalarda fəal iştirak etməyən element və birləşmələr torpaqların fiziki və mexaniki xassələrini müəyyən edir.

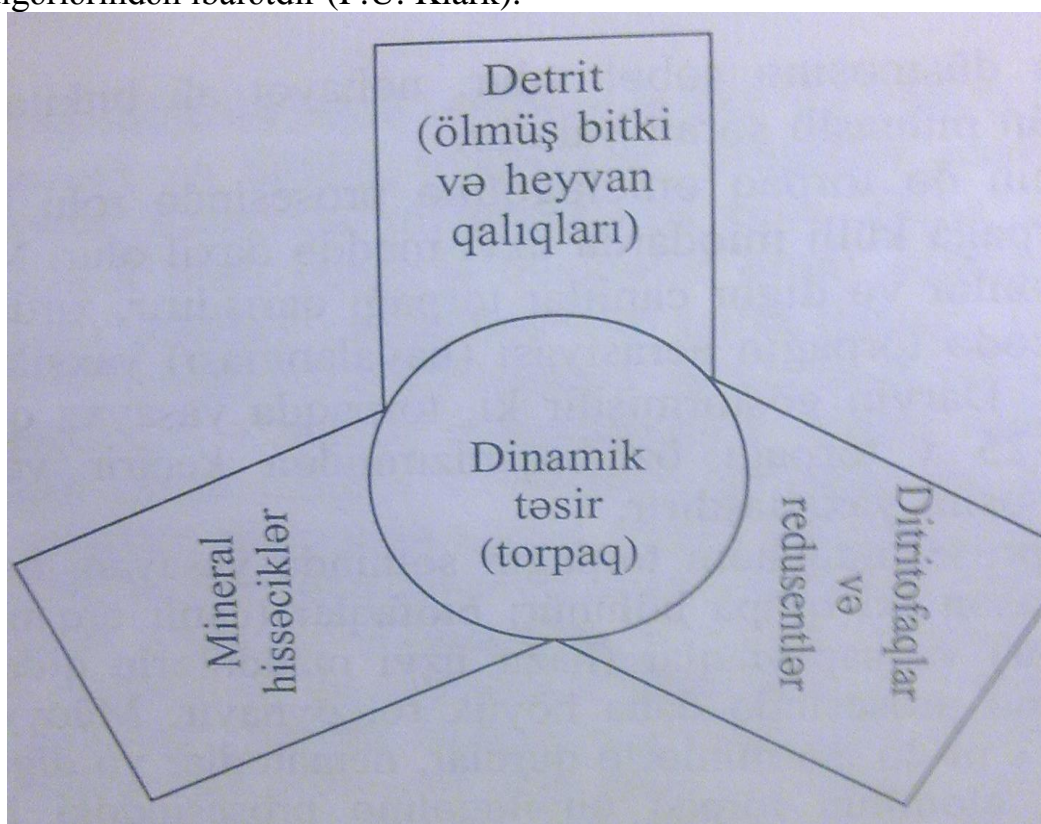


Şəkil 42. Biogenoz (V.V.Denisov və b., 2002)

Ana süxurların mexaniki, fiziki və kimyəvi xassələri irsi surətdə torpağa keçir. Bu isə torpaq əmələgəlmə prosesində bitkilərin növ tərkibinə, onların biokimyəvi xassələrinə, məhsuldarlığına, bitki qalıqlarının çürümə və parçalanmasına təsir edir.

Süxurlar mexaniki, fiziki, kimyəvi və bioloji amillərin təsiri nəticəsində parçalanır və ovxalanır, sonra ona humus qarışaraq münbitləşir, humifikasiya prosesi baş verir. Beləliklə, torpaq süxurların aşınmasından, ona humusun qarışmasından və torpaq əmələgəlmə prosesinin birgə vəhdəti nəticəsində əmələ gəlir. Torpaq və münbitlik anlayışları bir-birindən ayrılmazdır.

Maqmatik süxurların əsasını ən çox yayılan və diametri 0,001 mm-dən artıq olan mexaniki elementlərin tərkibindəki ilkin minerallar (çöl şpatı, azbest, amfibol, piroksen) təşkil edir. Bu süxurların tərkibindəki mineralların 59,5%-ni çöl şpatı, 12%-ni qum, 16,8%-ni amfibol və piroksil, 3,8%-ni azbest, 7,96%-i isə digərlərindən ibarətdir (F.U. Klark).



Səkil 43. Torpaqda mineral maddələrin əmələgəlmə sxemi
(N. İ. Nikolaykin və b., 2003)

İlkin minerallarla bərabər süxurlarda və torpaqda həm də diametri 0,001 mm-dən kiçik olan mexaniki elementlərin törəmə mineralları da vardır. Torpaq əmələgətirən fiziki amillərin təsirindən ilkin və törəmə mineralları müxtəlif dərəcədə aşınmaya uğrayır. Dağ süxurlarının aşınması torpaq əmələgəlmə prosesinin ilkin mərhələsini təşkil etməklə süxur və mineralların dəyişilməsi nəticəsində müxtəlif tərkibli kimyəvi birləşmələrin – yumşaq süxurların əmələ gəlməsi ilə səciyyələnir və aşınma adlanır. Bu proses dağ süxurlarının mexaniki parçalanması, kimyəvi tərkibinin dəyişilməsi və yeni birləşmələrin əmələ

gəlməsi ilə səciyyələnir. Aşınmalar onları törədən amillərdən asılı olaraq iki əsas tipə-sialit və alitə bölünür.

Sialit tipli aşınma Azərbaycanın quru, mülayim subtropik iqlimli və orta dərəcəli atmosfer çöküntülü regionlarında müşahidə olunmaqla dəmir-silikat və alüminium-silikat birləşmələrinin əmələ gəlməsi ilə müşayiət olunur.

Həmçinin ali bitkilər torpaq əmələgəlmə prosesinə fəal təsir göstərir, həyat fəaliyyətini başa çatdırdıqdan sonra isə yerüstü və yeraltı hissələr çürüyüb torpağa qarışır və onu üzvi maddə ilə zənginləşdirir. Bitkilər süxurların tərkibində olan müxtəlif kimyəvi elementləri öz orqanlarında toplayaraq, torpağın zənginləşməsinə səbəb olur. Bitkilərin torpaq əmələgəlmə prosesində ən mühüm rolu onların torpağın üzvi maddəsi üçün əsas mənbə olmasıdır. Bitkilərin kök sistemi torpağın çatlarına daxil olaraq onları dağdır, bərk süxurları yumşaq süxurlara çevirir və torpağın əmələ gəlməsi üçün münasib şərait yaradır.

İbtidai bitkilərin (yosunlar, mamırlar, şibyələr) fəaliyyəti nəticəsində ali bitkilərin müxtəlif qalıqları parçalanaraq tərkib hissələrə ayrılır, bitkilər tərəfindən yenidən mənimsənilə bilən şəkllə düşür.

Nəmli tropik meşələrdə bir il müddətində torpağa 250 s/ha, arktik tundralarda 10 s/ha və səhralarda 5-6 s/ha bitki qalıqları qarışır. Bu isə öz növbəsində bitkilərin torpaq əmələgəlmə prosesində daha hökmran mövqə tutduğunu sübut edir. Torpağın üst qatındakı üzvi maddələr heyvanların, bakteriyaların, göbələklərin, həmçinin fiziki və kimyəvi amillərin təsirindən parçalanaraq humus əmələ gətirir.

Torpaq əmələgəlmə prosesində mikroorqanizmlərin (bakteriyalar, aktinomisetlər, ibtidai göbələklər, birhüceyrəli yosunlar, viruslar və s.) də rolu böyükdür. Belə ki, torpağın üst qatının hər qramında milyardlarla (1-5 mlrd.) müxtəlif bakteriyalar fəaliyyət göstərir. A. N. Krasilnikov müəyyən etmişdir ki, hər hektar torpağın üst qatında yaşayan bakteriyaların ümumi kütləsi 5-7 tona çatır. Mikroblar torpaqda ammonifikasiya, nitrifikasiya prosesləri nəticəsində üzvi maddələri son məhsullarına (CO₂, H₂O, nitritlər və s.) parçalayır, onların müxtəlif birləşmələr şəklinə düşməsinə səbəb olur, nəhayət ali bitkilərin üzvi mineral birləşmələri mənimsəməsi üçün münasib şərait yaradır.

Heyvan orqanizmlərinin də torpaq əmələgəlmə prosesində rolu böyükdür. Onların həyat fəaliyyəti nəticəsində torpağa külli miqdarda üzvi maddə daxil olur. Müxtəlif qurdlar, həşəratlar, gəmiricilər, torpaqəşənlər və digər canlılar torpağı qarışdırır, xırdalayır və müxtəlif mexaniki təsirə uğradır. Nəticədə torpağın aerasiyası (havalanması) yaxşılaşır və torpaq əmələgəlmə prosesi sürətlənir. Ç. Darvin göstərmişdir ki, torpaqda yaşayan qurdlar bir il müddətində hər hektar ərazidə 20-25 t torpağı öz orqanizmindən keçirir və onu üzvi maddə ilə zənginləşdirir, fiziki xassəsini yaxşılaşdırır.

Torpaq əmələgəlmə prosesində həm torpağın səthində yaşayan, həm də yeraltı heyvanlar iştirak etməklə onlar əsasən iki qrupa bölünür: biofaqlar (canlı orqanizmlərlə, yaxud heyvan toxuması ilə qidalananlar) və saprofaqlar (hazır üzvi maddələrlə qidalananlar). Lakin saprofaqlar torpaq əmələgəlmə prosesində

daha böyük rol oynayır. Müəyyən edilmişdir ki, 1 ha torpaqda 1 mln. ibtidai, 1 m-də isə minlərlə qurdlar, nematodlar və digər saprofaqlar olur .

Canlılar və bitkilər aləminin torpaq əmələgəlmə prosesindəki iştirakı ümumi şəkildə torpaq əmələgəlmənin bioloji amili adlandırılır. Torpaq əmələgəlmə prosesində bioloji amillərin ən mühüm təsiri torpağın üzvi hissəsinin yaranmasıdır.

Torpağın istilik enerjisi və su ilə təmin olunmasında mühüm vasitə iqlimdir. Torpaq əmələgəlmə prosesində iştirak edən iqlim amillərinə temperatur, yağmurlar, torpağın atmosfer çöküntüləri ilə isladılması, qızması, soyuması, atmosfer qazları (O_2 , N_2 , CO_2), su buxarları, günəş enerjisi, su-istilik rejimi və s. aiddir. Torpaq əmələgəlmə prosesinin inkişafı Yer səthinə düşən istiliyin və yağıntıların illik miqdarından, onların mövsüm və sutka ərzində paylanmasından asılıdır. İqlim amili həmçinin bitkilərə və torpağın canlılar aləminə təsir edir. İqlimin torpaq əmələgəlmə prosesinə bilavasitə təsiri Yer səthinə düşən atmosfer çöküntüləri vasitəsilə torpaq qatının rütubətlənməsindən, torpağın Günəş enerjisi təsirindən qızması və soyumasından ibarətdir. Torpaq əmələgəlmə prosesi zamanı iqlim amillərinin torpağın flora və faunasına təsiri dolaylı təsir adlanır.

Planetimizin iqlimi ekvatorndan qütbə doğru, dağ ərazilərində isə dağların müəyyən ətəklərindən zirvəyədək şaquli istiqamətdə müəyyən qanunauyğunluqlarla dəyişir. Məlumdur ki, üfüqi və şaquli zonallıq qanunauyğun olaraq bitki və digər canlılar aləminə, eləcə də torpağa təsir edir. Ona görə də hər bir bioiqlim qurşağı və ya zonası özünəməxsus torpaq tipinə malikdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, iqlim elementlərinin torpaq əmələgəlmə prosesinə təsiri heç də fərdi olmayıb, digər amillərlə sıx əlaqədardır. Məsələn, mülayim qurşağın yüksək dağlıq zonasına və meşə-tayqa qurşağına eyni miqdarda atmosfer çöküntüləri düşür. Bu iki ərazinin digər iqlim elementləri də müqayisə ediləcək dərəcədə oxşar xassəyə malikdir. Lakin Alp çəmənlikləri zonasında, çimli dağ-çəmən torpaqlı tayqada isə gilli torpaqlar əmələ gəlmişdir. Buradan belə nəticəyə gəlmək olar ki, iki müxtəlif coğrafi ərazinin eyni torpaq, iqlim şəraitinə malik olması heç də eyni torpaq əmələgəlmə şəraitinə malik olması demək deyildir. İqlim torpaq əmələgəlmə prosesində əhəmiyyətli olub, yalnız digər amillərlə birlikdə təsir göstərir.

Relyefin torpaq əmələgəlmə prosesində rolu onun Yer səthinə düşən atmosfer çöküntülərinin və Günəş enerjisinin paylanmasına təsiri ilə əlaqədardır. Məlumdur ki, ərazinin yüksəkliyinin dəyişməsi temperatur şəraitinin dəyişməsinə təsir edir. Bu da torpaqda gedən fiziki, kimyəvi və bioloji proseslərin sürətini dəyişir. Relyef həmçinin səth sularının paylanmasına da təsir göstərir. Relyefin torpaq əmələgəlmə prosesinə təsiri dağlıq ərazilərdə daha çox nəzərə çarpır. Dağ yamaclarının səthi və meyli Günəş enerjisinin paylanmasına təsir göstərir. Relyef quruluşundan asılı olaraq makrorelyef (düzlük, dağlıq, təpəlik ərazilər), mezorelyef (yarğanlar, terraslar, təpələr), mikrorelyef (torpaq əmələgəlmə prosesi zamanı yaranan ən kiçik və metr

ölçülən relyef) və nanorelyef (əkinçilik mədəniyyətinin inkişafı, becərmə, suvarma, gübrələmə, torpaq səthinin düzəldilməsi və s.) qruplarına bölünür.

Torpaq əmələgəlmə prosesinə təsir edən amillərdən biri də yeraltı (qrunt) sularıdır. Məlum olduğu kimi təbiətdə kimyəvi və bioloji reaksiyalar, proseslər əsasən su mühitində gedir. Qrunt suları bu və ya digər dərəcədə minerallaşmış olur. Daha doğrusu, torpaq və ana süxurun tərkibindəki suda həll olan kimyəvi maddələr qrunt sularının tərkibinə daxil olur. Əgər qrunt suları səthdən çox dərinə yerləşməyibsə, onlar torpağa fəal təsir göstərirlər, onu müxtəlif kimyəvi maddələrlə zənginləşdirir, torpağın su və hava rejiminə təsir edir. Müvafiq şəraitdə qrunt sularının təsirindən torpaqlar şoranlaşa bilər. Qrunt suları üzə olduqda torpaq izafi rütubətlənir və oksigen çatışmazlığına səbəb olur, nəticədə isə bəzi mikroorqanizmlərin fəaliyyəti dayanır. Qrunt sularının təsirindən xüsusi torpaq tipləri yaranır.

Təbiət qanunlarına əsasən hər bir təbii proses zaman və məkan daxilində dəyişir. Torpağın təbii məhsul olduğunu nəzərə alsaq, onun əmələ gəlməsinə təsir edən amillər bu və ya digər coğrafi şəraitdə fəaliyyət göstərsə, deməli torpaq əmələgəlmə prosesi müəyyən zaman ərzində inkişaf edir. Daha doğrusu, hər bir hadisənin inkişafı üçün müəyyən vaxt lazımdır. Bu baxımdan vaxt torpaq əmələgəlmə prosesinə təsir edən amillərdən biridir və torpağın yaranması üçün müəyyən vaxt lazımdır. Görkəmli Amerika alimi H. Bentenin hesablamalarına görə, xalis ana süxurlardan 2-3 sm qalınlığında torpağın əmələ gəlməsi üçün 200-1000 il vaxt tələb olunur.

Torpaqların mütləq və nisbi yaşı vardır. Torpağın əmələ gəldiyi dövrdən indiki inkişaf mərhələsinədək keçdiyi müddət onun mütləq yaşı adlanır. Bu müddət nə qədər uzun olarsa, torpaq da bir o qədər çox dəyişmiş olur. Bütün torpaqlar eyni inkişaf mərhələsi keçirir. Bu hadisəyə torpaq əmələgətirən süxurların bircinsli olması, relyefin müxtəlifliyi və Yerin şəraiti təsir edir. Mütləq yaşı bərabər olan bir ümumi ərazidəki torpaqların inkişaf mərhələsindəki fərq nisbi yaş adlanır.

Torpaq əmələgəlmə prosesinin istiqamətini və torpaqların keyfiyyətini dəyişmək işində, eləcə də "İnsan-ətraf mühit", "İnsan-Ekoloji sistemlər" modelinin formalaşmasında və inkişaf dinamikasında insanın istehsal fəaliyyətinin böyük əhəmiyyəti vardır. Mexaniki becərmə, növbəli əkinlər, ot əkini, tarlaqoruyucu meşə zolaqlarının salınması, gübrələmə, qurutma, suvarma və s. tədbirlər torpaq əmələgəlmə prosesinin istiqamətini, torpağın xassəsini, keyfiyyətini dəyişdirə bilər. Təbii amillər hər yerdə bərabər olmadığına və birlikdə təsir etmədiyinə görə torpaq əmələgəlmə prosesi bərabər getmədiyindən torpaqlar eyni olmur. Torpaq əmələgəlmə proseslərindən və Yerin süxurlarından asılı olaraq torpaq tipləri yaranır. Əsasən tundra, podzol, qaratorpaq, narıncı, boz, qırmızı, sarı və s. torpaq tipləri vardır. Bunların da hər birinin məhsuldarlıq dərəcəsi müxtəlifdir.

5.2.3. Torpağın profili. İnsanların antropogen fəaliyyəti nəticəsində hazırda coğrafi təbəqəyə çox ciddi zərbə vurulmuş, Yerin təbii relyefi pozulmuş, meşələrin əsas hissəsi məhv edilmişdir. Torpaqların mühafizəsində və ekoloji balansında meşələrin çox böyük rolu vardır. Buna baxmayaraq dünya

üzrə ildə 11 mln.ha, gündə 50 000 ha (yeni salınan meşə zolaqlarından 10 dəfə artıq) tropik meşələr məhv edilir. Təkcə meşələrin məhv edilməsi coğrafi təbəqənin normal ekoloji durumunun pozulmasına çox ciddi zəmin yaratmışdır. Nəticədə meşələrdə məskunlaşan fauna, spesifik flora məhv olmuş, heyvanat aləminin çox güclü miqrasiyası başlamış və onlar həmin ərazidən uzaqlaşmışlar. Həmin ərazilərdə səhrələşmə, eroziya, defilyasiya, quraqlıq, iqlimin dəyişməsi, havada oksigenin miqdarının azalması, torpaq sürüşmələri, yağanların əmələ gəlməsi və s. baş vermişdir. Lakin unutmamaq olmaz ki, K. Marks bu fikri heç də əbəs yerə söyləməmişdir: "*Təbiət onun üzərində çaldığımız hər bir qələbəyə görə bizdən intiqam alacaqdır*". Məhz buna görə də insanların müqəddəs borcudur ki, onlar öz fəaliyyətlərini Yer kürəsinin coğrafi təbəqəsindəki normal ahəngini pozulmasına yönəltməsinlər.

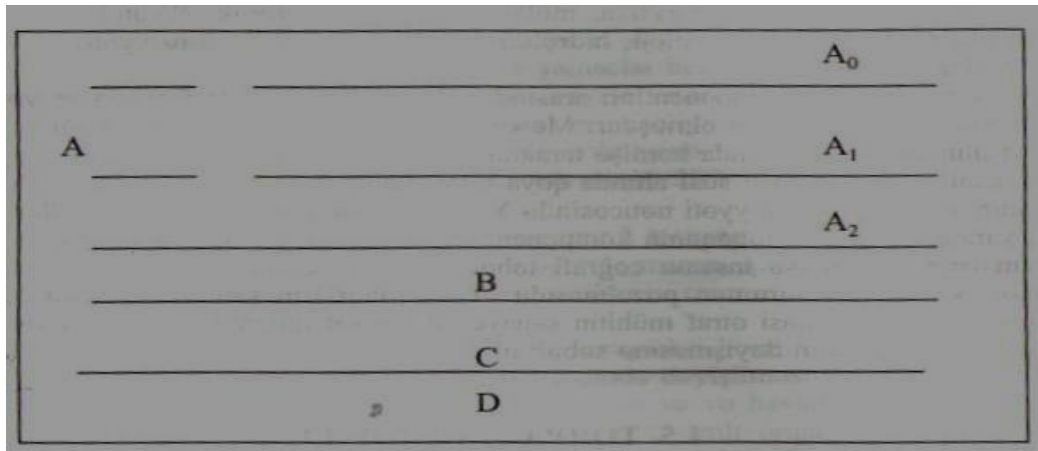
Unutmamaq olmaz ki, coğrafi təbəqənin normal ekoloji durumunun pozulması bəşəriyyətin çox ciddi problemlərlə qarşılaşmasına gətirib çıxara bilər. Coğrafi təbəqənin ekoloji durumunun qorunub saxlanması XXI əsrin ən öncül və həyati vacib əhəmiyyətli məsələsi hesab olunmalı və onunla ciddi mübarizə aparılmalıdır.

Hamı bilməlidir ki, coğrafi təbəqənin normal ahəngini pozmaqla insanlar özlərinə qəsd edirlər.

Bütün torpaq tiplərinin tərkibindəki maddələrin torpaqəmələgəlmə prosesi zamanı çevrilməsi və yerdəyişməsi nəticəsində yaranan qatlar və ya horizontlar birlikdə torpaqların profilini təşkil edir (şəkil 44).

Torpaq profili - onun şaquli kəsilişi zamanı müşahidə olunan qatlarının - horizontların cəmindən ibarətdir. Torpağın səthindən aşağıya doğru getdikcə humusun miqdarının azalması ilə əlaqədar olaraq bir - birindən fərqlənən üç əsas horizont - (torpaq qatı) müşahidə olunur:

- çürüntülərlə zəngin olan üst humus - A₁ qatı;
- çürüntülərin miqdarı nisbətən az olan orta yuyulma - A₂ qatı;
- yuyulma materiallarının toplandığı nisbətən ən aşağı - B qatı.



Şəkil 44. Torpaqların xarakterik profili (sxematik kəsiyi)
(N. İ. Nikolaykin və b., 2002)

Qeyd edilən qatların altında ana süxur - C qatı yerləşir. Müxtəlif təbii və antropogen proseslərin təsirindən asılı olaraq torpaq örtüyü və onun horizontları müxtəlif dəyişikliyə məruz qalır.

Torpaq əmələgəlmə prosesinin intensivliyi və xarakteri öz əksini məhz torpağın profilində tapır. Torpaq əmələgəlmə prosesi həmişə yuxarıdan aşağıya doğru istiqamətdə prosesin intensivliyinin tədricən sönməsi (zəifləməsi) ilə gedir. Mülayim zonalarda bu intensivlik 1,5-2,0 m dərinlikdə müşahidə olunur. Həmin dərinlik mülayim zonada torpağın möhkəmliyini (qalınlığını) ifadə edir. Bu zaman torpaq əmələgəlmə prosesinin intensivliyi ilə bərabər, həm də onun xarakteri dəyişir.

Bütün torpaq tiplərinin hamısında ən yuxarı - birinci- A_1 horizontu nisbətən tünd qara rəngli olmaqla humus (çürüntülü-akkumilyativ) qatı adlanır. Bu horizontda bitkilərin köklərinin əsas hissəsi toplanır və onun möhkəmliyi 10-30-dan 100-300 mm intervalda tərəddüd edir. Torpağın məhsuldarlığı məhz onda humusun artıqlığı və çatışmamazlığı ilə müəyyən edilir. Əkin torpaqlarının mütəmadi işlənməsi və becərilməsi nəticəsində torpağın üstündə hamar, 200-250 mm dərinlikdə humus horizontu formalaşır. Çəmənlikdə və biçənəklərdə humus horizontu canlı ot bitkilərinin kökləri ilə birlikdə çim parçası (dermina) əmələ gətirir. Bəzən A_1 horizontundan yuxarıda parçalanan bitki qalıqlarından ibarət (meşə və səhra döşənəklərindən və s.) A_0 (humus) horizontu yerləşir. Torpağın məhsuldarlığı məhz bu horizontla müəyyən olunur.

Meşə torpaqlarında A_1 horizontunun altında açıq rəngli az məhsuldar, az çöküntülü, davamsız strukturlu, toz formalı quruluşa malik ellüvial - yuyulma (külaltı) A_2 horizontu yerləşir. Qaratorpaq, tutqun-şabalıdı, şabalıdı və digər torpaq tiplərində bu horizont olmur. Torpaqda A_2 horizontunun olması torpağın profilinin yuxarı qatının qida maddələri ilə kasıb və turş reaksiyalı olmasını göstərir. Ellüvial horizont aşağı məhsuldarlığa və turş reaksiyaya malik olmaqla, yuxarı horizontdan daxil olan bütün metallar (K, Mg, Mn, Fe, Al) yuyularaq ondan xaric olunur və aşağı horizontlara keçir.

$A (A_0+A_1+A_2)$ horizontundan kimyəvi birləşmələrin bir hissəsi yuyularaq aşağı- yuyulmuş B-horizontuna-toplanma qatına (illüvial horizonta) keçir. Yuxarıdan daxil olan üzvi maddələr, lil, dəmir və digər metallar toplanaraq yeni sıx birləşmələr əmələ gətirir.

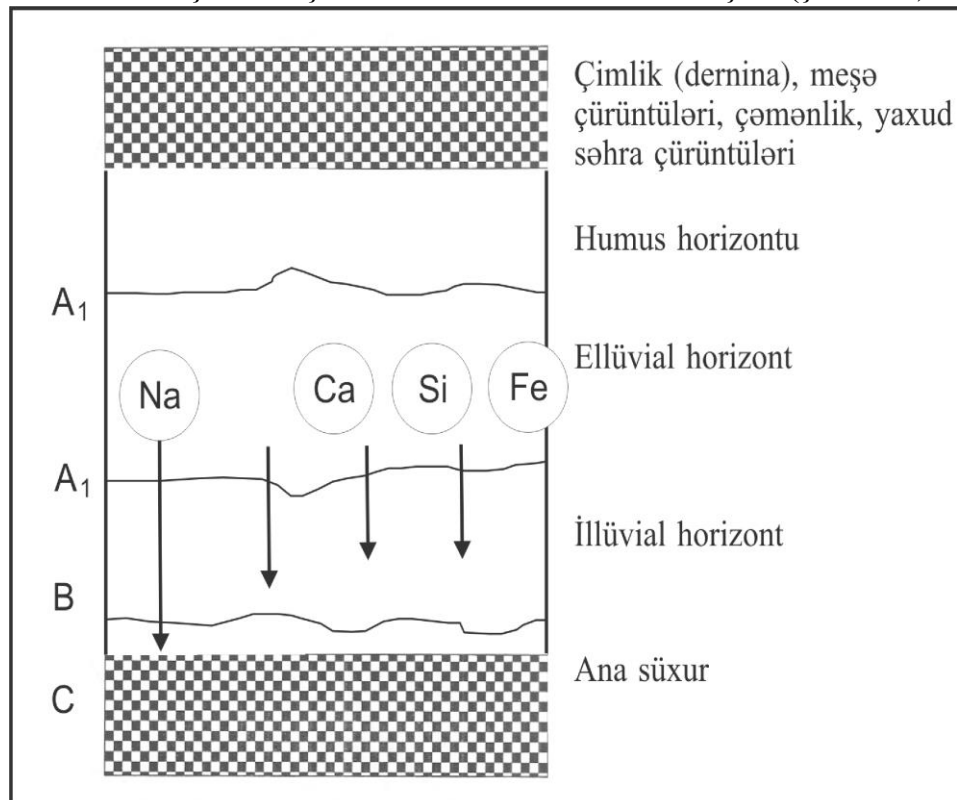
İllüvial (B) horizontun (profili) açıq-boz və şabalıdı rəngli olmaqla onun aşağı hissəsində torpaq əmələgəlmə prosesi zamanı dəyişilən və ana süxurlar adlanan C horizontu, onun altında isə torpaqəmələgəlmə prosesi zamanı dəyişilməyən D horizontu (ilkin dağ süxuru) yerləşir. Ana süxur adətən 1m dərinlikdə olur (əgər torpaq lilə çevrilməyibsə).

Torpağın bütün horizontları mineral və üzvi elementlərin müxtəlif nisbətlərdə qarışığından ibarətdir. Torpaqda nəmlik çox olduqda onun genetik horizontları modifikasiya olunaraq torflu, gilli horizonta çevrilir. Bu horizont indifikator rolu oynamaqla torpağın nəmliyinin uzun müddət yüksək olmasını göstərir. Bu cür horizont göyümtül, bozuntul, yaxud mavi rəngdə olur, daimi nəmliyə malikdir, bitkilərin kök sisteminin inkişafı üçün qeyri-münasibdir, burada oksigen olmur.

Gilli horizont göyümtül, boz-göyümtül, yaxud mavi rəngdə olmaqla daimi və ya uzunmüddətli nəmliyin həddindən çox olmasını göstərən indikator rolunu oynayır.

Əgər horizontda qısa müddətli nəmlik varsa və əsas horizontun genetik fondunu özündə saxlayırsa, onda həmin horizont daimi qalıq (artıq) nəmliyə malik profil kimi qiymətləndirilir. Bu cür horizont laylanmış horizont adlanır və əsas horizontla birlikdə g indeksi ilə işarə olunur (B_g və s.).

Gilli horizontlarda bitkilərin kök sistemi yaxşı inkişaf etmədiyinə görə kənd təsərrüfatı bitkiləri inkişafdan qalaraq məhv olur. Horizontda nəmliyin həddindən çox olması onun səthində üzvi çöküntülərin miqdarının artması (fəallaşması) ilə nəticələnir. Həmin üzvi çöküntülərin miqdarı torpağın kütləsinin 30%-dən çoxunu təşkil etdikdə 2-4 m (bəzən 1-2 m qalınlıqda) torflu horizont əmələ gəlir. Torflu horizontun hava ilə təmasda olan hissəsi tünd qara rəng kəsb edir. Qrunt sularının daimi səviyyəsindən aşağıda isə tünd sarı, yaxud saman rəngdə olur. Yerin genetik horizontları kimyəvi tərkibinə görə həmçinin karbonatlı (karbonatların miqdarının artıq olduğu), dəmirli (filizli) və əhəngli horizont növlərinə bölünür. Son elmi nailiyyətlərə əsaslanaraq alimlər torpaq profilinin ümumiləşdirilmiş müasir modelini hazırlamışlar (şəkil 45).



**Şəkil 45. Torpağın ümumiləşdirilmiş profili
(V.İ. Korobkin, L.V. Peredelski, 2004)**

5.3. Torpağın ekoloji xassələri və göstəriciləri

5.3.1. Torpağın fiziki - ekoloji göstəriciləri və onların sanitar-gigiyenik əhəmiyyəti

5.3.1.1. Torpağın fiziki xassələri. Torpaqların əsas ekoloji amillərinə fiziki, kimyəvi və bioloji faktorlar aiddir. Torpağın fiziki xassələrinə onun mexaniki tərkibi, strukturu, su, hava, istilik rejimi-temperaturu, xüsusi çəkisi, həcm çəkisi, osmotik təzyiqi, bərkliyi, məsaməliyi, bitişkənliyi, plastikliyi, yapışqanlıqı, şişmə və qabarması, xüsusi müqaviməti, su keçirməsi, nəmlik tutumu, hiqroskopikliyi, suyu buxarlandırma qabiliyyəti və radioaktivliyi aiddir. Torpağın xassələri və mühafizəsi təbii şəraitlə əlaqədardır. Lakin insan öz fəaliyyəti ilə təbii şəraitə təsir edir, onun mexaniki tərkibini, fiziki, kimyəvi və bioloji xassələrini pozur. Buna görə də torpağın mühafizəsi onun fiziki xassələrinin, kimyəvi, bioloji tərkibinin saxlanmasına yönəldilməlidir.

5.3.1.1.1. Torpağın mexaniki tərkibi - anlayışı torpağı əmələ gətirən müxtəlif ölçülü torpaq hissəciklərinin miqdarını (faizlə) göstərir. Torpağın ayrı-ayrı hissəcikləri isə torpağın mexaniki elementləri adlanır (cədvəl 24) və onlar kimyəvi tərkibinə görə bir-birindən fərqlənirlər (cədvəl 25).

Cədvəl 24

**Torpaq hissəciklərinin təsnifatı
(A. F. Kuznetsov, 2003)**

Hissəciklərin ölçüsü, mm	Fraksiyaların adları	Hissəciklərin ölçüsü, mm	Fraksiyaların adları
>3	Daş	0,01-0,005	Orta toz
3-1	Yastı çınqıl	0,005-0,001	Kiçik toz
1-0,5	İri qum	0,001-0,0005	Kobud toz
0,5-0,25	Orta qum	0,0005-0,001	Zərif lil
0,25-0,05	Kiçik (xırda, narın) qum	<0,0001	Kolloidlər
0,05-0,01	İri toz	-	-

Qeyd: torpaqların əsas kütləsinin ölçüsünü 1mm-ə qədər olan hissəciklər təşkil edir.

Cədvəl 25

**Torpağın mexaniki hissəciklərinin kimyəvi tərkibi, %-lə
(M.İ. Cəfərov, R.M. Guliyev, 1997)**

Mexaniki hissəciklər	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO ₃	CaO	MgO	K ₂ O	P ₂ O ₅
Çumlu hissəciklər: 1-0,2	93,6	1,6	1,2	0,4	0,5	0,8	0,05
0,2-0,04	94,0	2,0	1,2	0,5	0,1	1,5	0,1
0,04-0,01	89,4	5,1	1,5	0,8	0,3	2,3	0,2
Toz - 0,01-0,002	74,2	13,2	5,1	1,6	0,3	4,2	0,1
Lil >0,002	53,2	21,5	13,2	1,6	1,0	4,69	0,4

Mexaniki hissəciklər torpaq əmələgəlmə prosesinin bərk fazasını təşkil etməklə torpaqda mineral və üzvi birləşmələrin ötürülməsi və toplanmasında böyük rol oynayır. Onlar əsasən ölçüsü 2 mm-dən az olan kiçik qruntlardan ibarət olub δ (mikrometrlə, mkm) ölçüsündən asılı olaraq aşağıdakı sistemlərə bölünür:

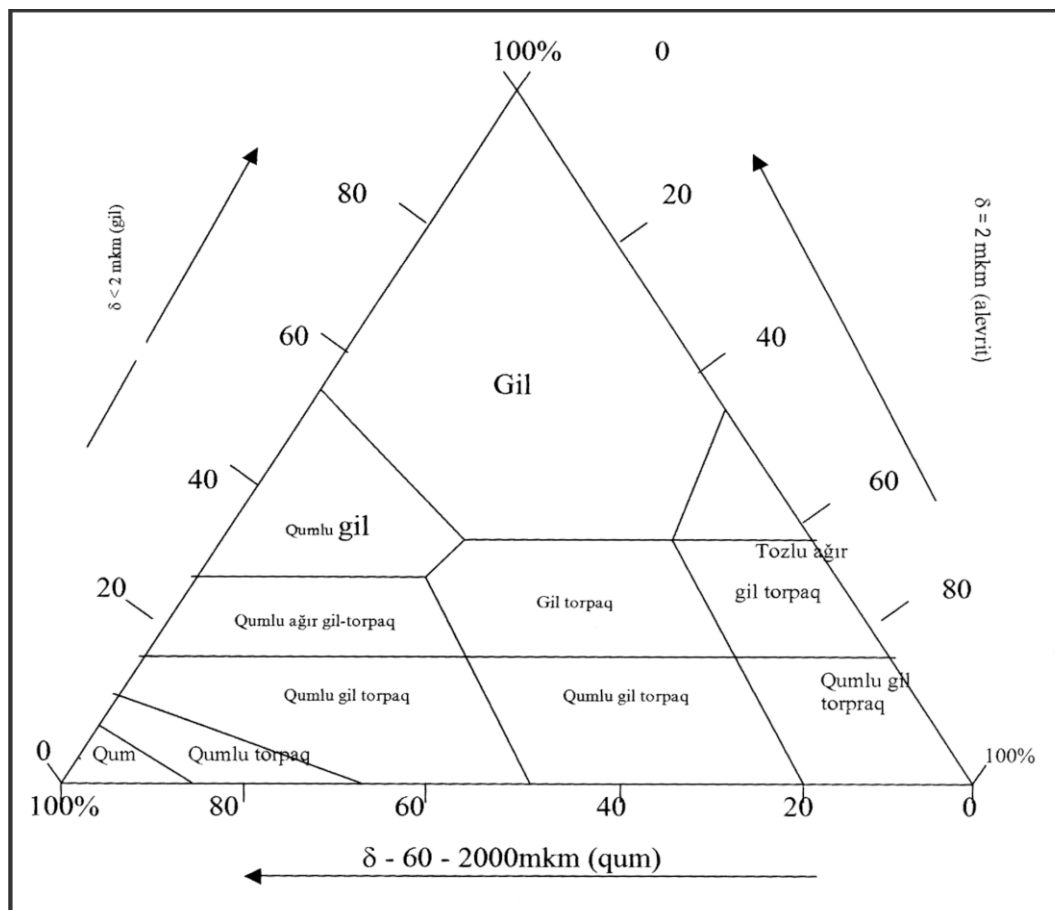
Qum δ - = 60 - 2000; Alevrit (bəzən "toz" adlanır) - δ = 2 - 60; Gil - δ < 2

Torpağın mexaniki elementləri xüsusi səthə malik olmasına görə bir-birindən fərqli olur (cədvəl 26).

Xüsusi səthə görə torpağın mexaniki tərkibi
(M.İ. Cəfərov, R.M. Quliyev, 1997)

Torpağın adı	Xüsusi səthə görə
Kip gil	1000-dən artıq
Adi gil	1000-730
Ağır gillicə	730-510
Adi gillicə	510-340
Qumlu gillicə	340-130
Qumsal	130-30
Qum	30-dan az

5.3.1.1.2. Torpağın strukturu - məfhumu torpağın kipliyini, məsaməliliyini və çatlama dərəcəsinə səciyyələndirir. Quruluşuna görə torpaqlar strukturlu (kəltənli) və struktursuz (toz kimi) ola bilər. Knoppa görə, iri hissəciklər torpağın skeletini, kiçik hissəciklər isə bədənini əmələ gətirir. Kiçik və iri hissəciklər arasında isə boşluqlar olur ki, bunu da hava və su doldurur. Torpağın strukturu onun tərkibindəki qumun, alevritin və gilənin miqdarının nisbətində görə təyin olunaraq siniflərə bölünür və "**torpaq strukturunun üçbucağı**" adlanan xüsusi diaqramla ifadə olunur (şəkil 46).



Şəkil 46. Torpağın mexaniki tərkibinin sinifləri üzrə üçbucaq şəkilli diaqramı

Ümumiyyətlə torpağın mineral tərkibinin 50%-dən çoxunu qum (SiO_2), 1-25%-ni gil (Al_2O_3), 1-10%-ni dəmir oksidi (Fe_3O_4), 0,1-5%-ni maqnezium, kalium, fosfor, kalsium oksidləri, MgO , K_2O , P_2O_3 , CaO təşkil edir.

Gilli minerallar altıbucaqlı formalı kiçik hamar kristallardan təşkil olunmaqla alüminium hidrokسيد alüminium $(\text{OH})_3$ və alüminium oksidin (Al_2O_3) gil-torpaq və silikatlardan (SiO_4^{4-}) silikat ionlarının (Al^{3+} , Fe^{3+} , Fe^{2+}) kationları ilə birləşməsindən ibarət təbəqələrdən təşkil olunub.

Torpaq əmələgəlmə prosesinin inkişafı nəticəsində torpağın mexaniki elementləri və ya hissəcikləri bir-birinə yapışaraq müxtəlif ölçülü və müxtəlif növ kəltənciklər və ya torpaqcıqlar (aqreqatlar) əmələ gətirir.

Təbiətdə ən çox dənəvər, kəltəncikli, qoz-qoz, vərəq və tavacıq şəkilli, sütun və prizmatik strukturlara rast gəlinir. Bunlardan aqrotexniki cəhətdən ən qiymətli diametri 1-10 mm olan dənəvər strukturlu torpaqlar sayılır.

Torpağın strukturunun böyük istehsalat əhəmiyyəti vardır, çünki yalnız strukturlu, yəni möhkəm, suda dağılmayan kəltənciklərdən ibarət torpaqlarda bitkilərin suya, qidaya, istiliyə, havaya və s. olan tələbatı ödənilir. Torpağın strukturu münbitlik üçün zəruri şərtlərdən biridir. Strukturlu torpaqlarda aerasiya yaxşı gedir, nəmlik normal saxlanılır, atmosfer nəmliyi udulur.

Strukturlu torpaqlar sanitariya-gigiyenik cəhətdən də yaxşı sayılır, çünki strukturlu torpağa düşmüş üzvi qalıqlar (peyin, cəmdək, məişət tullantıları və s.) tez oksidləşərək öz tərkib hissələrinə parçalanır.

Binaların tikilməsi, düşərgə, otlarlar, qəbiristanlıqların və çirkab sularının təmizlənməsi üçün yüngül, boş, quru və isti torpaqlar ayrılmalıdır.

Struktursuz torpaqlarda (qumsal, torflu, şorakət) su və hava həmişə bir-birinə antaqonist olur, mexaniki elementlər bitişmir. Belə torpaqlar suyun təsirindən tez dağılır, yapıxır, ona su, hava keçə bilmir, bataqlığa çevrilir.

Struktursuz torpaqlarda su buxarının təzyiq fərqi nəticəsində dərinə yerləşən sular yuxarıya qalxır. Belə yerdə tikilən binalar həmişə rütubətli olur, qışda isə Yer in üst təbəqəsi donur. Bundan başqa struktursuz torpaqlarda yağıntılar torpağa pis hopduğundan gölməçələr, bataqlıqlar və çeyilliklər əmələ gəlir, bitkilərin botaniki tərkibi pisləşir, onların inkişafı üçün əlverişsiz şərait yaranır. Struktursuz torpaqlarda məsaməciklər hava və su ilə dolu olduqda oksidləşmə prosesi üçün pis şərait yaranır. Struktursuz torpaqların nəmlik tutumu yüksək olur, hava və suyu az, istiliyi çox keçirir. Belə torpaqlar binaların tikilməsi, otlarlar və düşərgələr salınması üçün əlverişli deyildir.

5.3.1.1.3. Torpağın uduculuq qabiliyyəti. Torpağın uduculuq qabiliyyəti suda həll olmuş müxtəlif maddələri, qazları və mikroorqanizmləri udub özündə saxlamasından ibarətdir. Bitkilərin qidalanması və mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyəti üçün lazım olan elementlərin toplanması və kök sistemində saxlanması məhz torpağın udma qabiliyyəti ilə təmin edilir. Torpağın uduculuq qabiliyyəti təliminin əsasını K.K.Hedroyts qoymuşdur (1933). O, torpağın

uduculuq qabiliyyətini dörd tipə bölmüşdür: mexaniki, molekulyar-sorbsion, ion-sorbsion və bioloji. Torpağın uduculuq qabiliyyəti sayəsində bitkilərin yerüstü və suda yaşayan növlərinin həyat fəaliyyəti təmin olunur. Çünki bitkilərin həyat fəaliyyəti üçün lazım olan mineral maddələri və suyu mənimsəməsi məhz torpağın uduculuq qabiliyyəti ilə təmin olunur.

Torpağın suda həll olmuş maddələri udub özündə saxlamaq qabiliyyətinin əkinçilikdə və meliorasiyada böyük əhəmiyyəti vardır. Torpağın bu xassəsi fiziki- kimyəvi və bioloji proseslər nəticəsində əmələ gəlir və asan həll olan birləşmələrin yuyulub torpağın dərin qatlarına keçməsinin müəyyən dərəcədə qarşısını almaqla bitkilər üçün qida maddələri saxlanılır.

Müxtəlif torpaqların udma qabiliyyəti eyni deyildir. Bu, torpağın halloid hissəciklərinin miqdarından asılıdır. Halloid hər hansı bir maddənin son dərəcədə narinləşmiş hissəsi və ya dispers halıdır. Hissəciklərinin ölçüsü 0,1 nm-dən 1 nm-ə qədər olan xırda hissəciklər halloid adlanır. Hissəciklərin ölçüsü 1nm-dən kiçik olan maddələr molekulyar və ya həqiqi məhlullar sırasına daxildir. Halloid hissəciklər mikroskop altında görünmür, süzgəclərdən keçir, lakin heyvan və bitki pərdələrindən keçmir. Bitkilər həll olmuş molekulyar birləşmələrlə qidalanır, halloid hissəciklər isə mənimsənilə bilmir.

Torpağın bioloji, fiziki, kimyəvi, mexaniki xassələrinin və udma qabiliyyətinin mühüm sanitar-gigiyenik əhəmiyyəti vardır. Torpağın uduculuq qabiliyyətini hər hansı bir maddənin (qazların, kimyəvi birləşmələrin, ifrazatların və s.) nə dərəcədə udulması və ya torpağın səthi qatında saxlanması müəyyən edir. Hər bir torpağın udma həddi vardır. Bu hədd keçildikdə udulmuş maddələr Yerə dərin qatlarına keçir.

Torpağın fiziki xassələri bilavasitə onun mexaniki tərkibi və strukturu ilə əlaqədardır. Torpağın fiziki xassələrinə torpağın məsaməliliyi, su hava və istilik rejimi aid olmaqla onlar torpağın məhsuldarlığını, bitkilərin inkişaf şəraitini və sanitariya vəziyyətini xarakterizə edir.

Torpağın hissəcikləri bir-birinə bütün səthləri ilə deyil, ayrı-ayrı nöqtələrdə toxunur, buna görə də torpaq hissəcikləri arasında boşluqlar yaranır. Torpaq hissəcikləri arasındakı boşluqların ümumi həcmi torpağın məsaməliliyi adlanır. Strukturlu, xırda dənəvər və üzvi maddələrlə zəngin olan torpaqların məsaməliliyi yüksək olur.

Məsələn, strukturlu torpaqların məsaməliliyi struktursuz torpaqlara görə 1,5 dəfə böyükdür, qumlu torpağın məsaməliliyi 30,34%, gilli torpağınkı 52,7%, torflu torpağınkı isə 85,2%-ə çatır. Torpaq hissəcikləri nə qədər kiçik olarsa, o qədər də torpağın məsaməliliyi artır. Hissəcikləri iri olan torpaqların (məsələn, qumsal, qaratorpaq, çınqıllı və s.) məsaməliliyi aşağıdır, lakin hissəciklərin arasındakı boşluqlar iridir. Torpağın hava və su keçirməsi onun məsaməliliyindən asılıdır. İri dənəli torpaqların su və hava keçiriciliyi yüksək olur. Buna görə də iri dənəli torpaqlarda mikrobioloji proseslər və üzvi maddələrin parçalanması daha yüksək olur, atmosfer suları Yerə daha dərin qatlarına keçir.

Hər bir torpağın həcmi və xüsusi çəkisi vardır. Quruluşu pozulmamış torpağın vahid həcmnin quru halda mütləq çəkisi torpağın həcm çəkisi adlanır.

Torpağın bərk fazası çəkisinin bərabər həcmdə suyun çəkisinə olan nisbətində torpağın xüsusi çəkisi deyilir. Xüsusi çəki 2,4-2,8 arasında dəyişə bilər. Torpağın həcmi və xüsusi çəkisi, torpağı təşkil edən mineralların xarakterindən və miqdarından, çürüntülərin miqdarından, strukturundan və məsələlikdən asılıdır. Torpaq hissəciklərinin mexaniki təsirlərə (qırılma, sıxılma və ayrılma) qarşı göstərilən müqavimətinə bitişiklik deyilir. Strukturlu torpaqlar yumşaq olmaqla onların bitişikliyi az olur, bu isə torpağın becərilməsini yüngülləşdirir.

Torpağın fiziki xassələrinin xarakterizə edən mühüm amillərdən biri də torpağın plastikliyi, yapışması və şişməsidir. Torpağın yapışma xassəsi dedikdə onun yaş halda müəyyən formanı saxlama və kənd təsərrüfatı alətlərinə (və ya cisimlərə) yapışma qabiliyyəti anlaşılır. Torpağın yapışma qabiliyyəti onun plastikliyi ilə əlaqədardır. Xırda dənəvər torpaqlarda (gilli torpaqlar) yapışqanlıq güclü olur. Torpağın yapışqanlılığı onun nəmlik tutumu ilə əlaqədardır. Torpağın su ilə doyma dərəcəsi 80%-ə çatana kimi yapışqanlıq artır, sonra isə azalır. Yapışqanlıqın artması torpaqda iş prosesini çətinləşdirir. Torpaq islandıqda və ya donduqda onun həcmi şişir, genişlənir, quruduqda isə həcmi kiçilir və bu proses sıxılma adlanır.

Qumsal torpaqlar şişmir, gilli torpaqlar isə şişir və qabarıq. Torpağın şişmə və qabarma əlaməti binalar üçün yer seçildikdə nəzərə alınmalıdır. Qabarma və şişmə binalara pis təsir edir.

Torpağın mexaniki tərkibi və fraksiyaları ilə su xassələri və molekulyar su tutumu arasında müvafiq qarşılıqlı əlaqə və qanunauyğunluq vardır (cədvəl 27, 28).

5.3.1.1.4. Torpağın su xassələri. Torpağın su xassələrinə nəmlik (rütubət) tutumu, su sızdırma, suyu qaldırma qabiliyyəti (kapillyarlıq), hiqroskopiklik və suyu buxarlandırma aiddir.

Torpağın nəmlik tutumu dedikdə, onun özündə müəyyən miqdarda su saxlama qabiliyyəti anlaşılır. Torpaq nə qədər narındırsa, nəmlik tutumu bir o qədər yüksək olur. Gilli və çürüntülü torpaqların nəmlik tutumu qumsal torpaqlarınkına yüksəkdir.

Cədvəl 27

**Torpağın mexaniki fraksiyaları ilə su xassəsinin əlaqəsi
(M.İ. Cəfərov, R.M. Quliyev, 1997)**

Fraksiyaların adı	Hissəciklərin diametri, mm-lə	Maksimal molekulyar su tutumu, %-lə
İri qum	1-0,5	1,57
Orta qum	0,5-0,25	1,60
Xırda qum	0,25-0,1	2,73
Çox xırda qum	0,1-0,05	4,75
Toz	0,05-0,005	10,18
Gil	0,005-dən narın	44,85

Cədvəl 28

Torpağın molekulyar su tutumu (M.İ. Cəfərov, R.M. Quliyev, 1997)

Qum, gil, %-lə	% -lə alınan maksimal molekulyar su tutumu		
100	0	1,6	-
0	100	44,85	-
20	80	36,50	36,20
40	60	26,84	27,55
60	40	18,92	18,90
80	20	9,46	10,25

Nitritlər, xloridlər və əhənglə zəngin torpaqların nəmlik tutumu yüksək, karbonatlar, hidratlarla zəngin olan torpaqlarınkı isə nisbətən az olur. Qumsal torpaqların nəmlik tutumu 15-20%, gilli torpaqlarınkı 30-40%, torflu torpaqlarınkı isə 70% olur. Torpağın nəmliyi su keçirməni, istilik itkisini çoxaldır, üzvi maddələrin parçalanmasına maneçilik törədir, binaların rütubətlənməsinə səbəb olur.

Torpağın suyu üst qatlardan aşağı qatlara keçirməsinə torpağın su sızdırma qabiliyyəti deyilir. Torpağın su sızdırması onun mexaniki tərkibindən, çürüntü maddələrinin miqdarından və strukturundan asılıdır. Narın və gilli torpaqların su sızdırma qabiliyyəti zəifdir. Əksinə, torpaq hissəcikləri nə qədər iri olsa, suyu özündən bir o qədər də asan və tez keçirər. Qumsal torpaqların süzmə qabiliyyəti yaxşı, gilli, torflu, çürüntülü torpaqlarınkı isə pisdır. Bəzən çox narın və nəm torpaqlar suyu keçirmir. Strukturlu torpaqlar suyu struktursuz torpaqlara nisbətən yaxşı keçirir.

Torpağın su sızdırma qabiliyyəti onun müəyyən təbəqəsindən vahid zaman ərzində torpaq qatına sızan suyun miqdarı ilə təyin edilir. Sanitar-gigiyenik cəhətdən torpağın susuzdırma qabiliyyəti onda su-hava rejimini, bioloji proseslərin gedişini, üzvi maddələrin və çirkab suların nə dərəcədə zərərsizləşdirilməsini xarakterizə edir.

Torpağın suyu kapilyar məsamələrinə tədricən çəkmə qabiliyyətinə suqaldırma və ya kapilyarlıq deyilir.

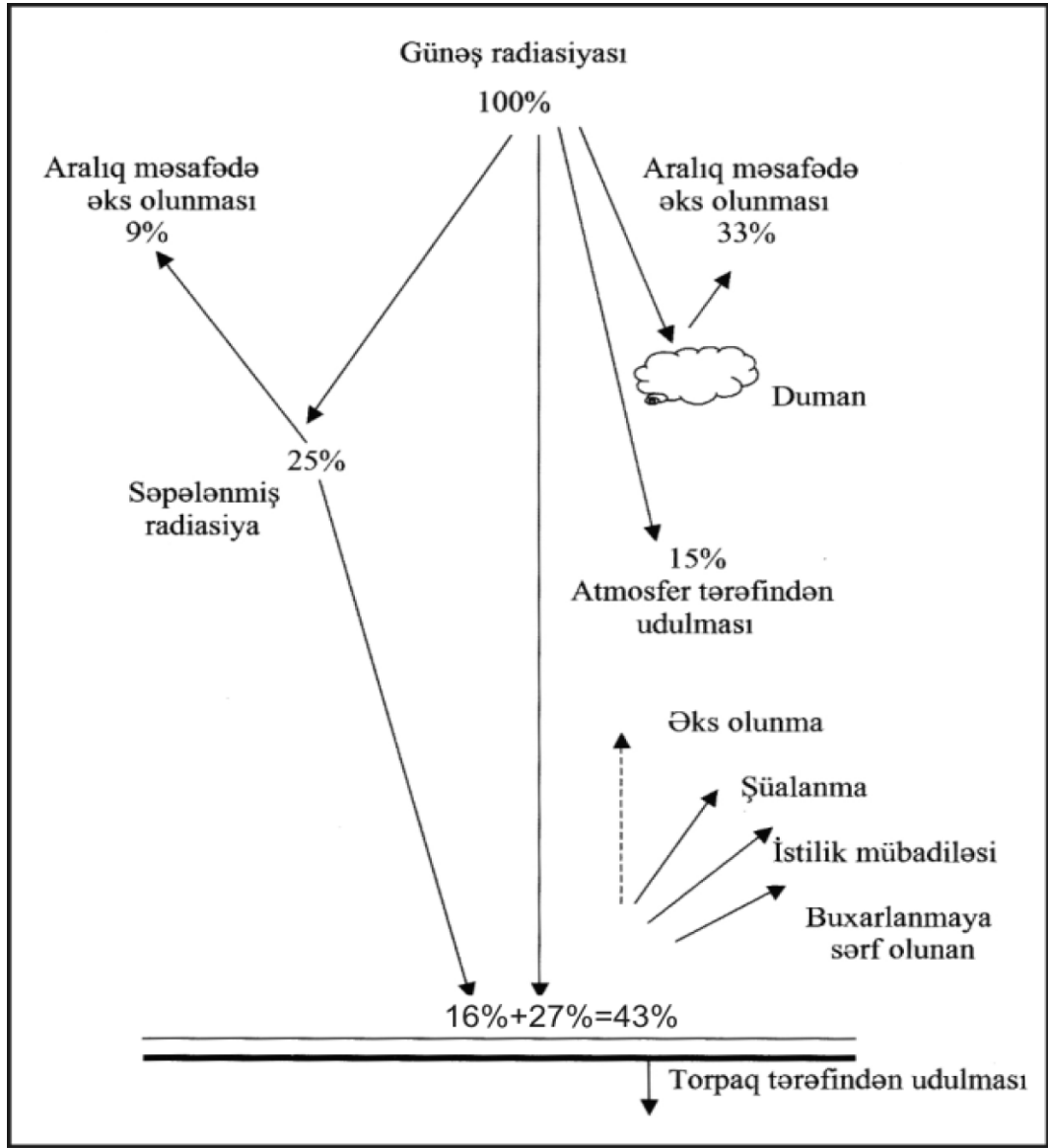
Bitkiləri torpağın alt qatlarındakı su ilə təmin etmək üçün torpağın bu xassəsinin böyük əhəmiyyəti vardır. Kapilyar məsamələrdə suyun qalxma sürəti onların diametrindən asılıdır. Diametr nə qədər böyük olarsa, su o qədər az qalxır. Narın torpaqların kapilyarlığı iri dənəli torpaqlara nisbətən yüksək olmur, qumsal torpaqlar suyu bir neçə diametrə, gilli torpaqlar isə 5-6 m-ə qaldıra bilir. Torpağın kapilyarlıq xassəsi onun mexaniki tərkibindən və strukturundan asılıdır. Strukturu dağılmış torpağın kapilyarlığı strukturlu torpaqdan yüksək olur. Çox qurumuş torpağın kapilyarlığı zəif olur, ya da heç olmur. Kapilyarlığı yüksək olan torpaqlarda aerasiya yaxşı gedir.

Torpağa düşən suyun xeyli hissəsi buxarlanma nəticəsində itir. Torpağın xarici və daxili amilləri buxarlanmaya təsir göstərir. Məsələn, strukturlu torpaqlar struktursuz torpaqlara nisbətən az nəmlik itirir. Narın torpaqlar iri dənəvər (qumsal) torpaqlara nisbətən daha çox su buxarlandırır. Sıx, tünd rəngli, həll olmuş duzları az olan torpağın buxarlandırma sürəti yüksəkdir. Dağlıq və təpəlik yerlərdə suyun buxarlanması düzən yerlərə nisbətən daha güclü olur. Quru və isti hava, əlaq otları, habelə külək suyun buxarlanmasını zəiflədir. Buxarlanmanın yüksək olması torpağın qurumasına səbəb olur, mikrobioloji proseslərin və üzvi maddələrin parçalanmasını zəiflədir.

Havadakı su buxarlarının torpaq tərəfindən udulmasına torpağın hiqroskopikliyi deyilir. Hər bir torpağın müəyyən hiqroskopiklik dərəcəsi olur.

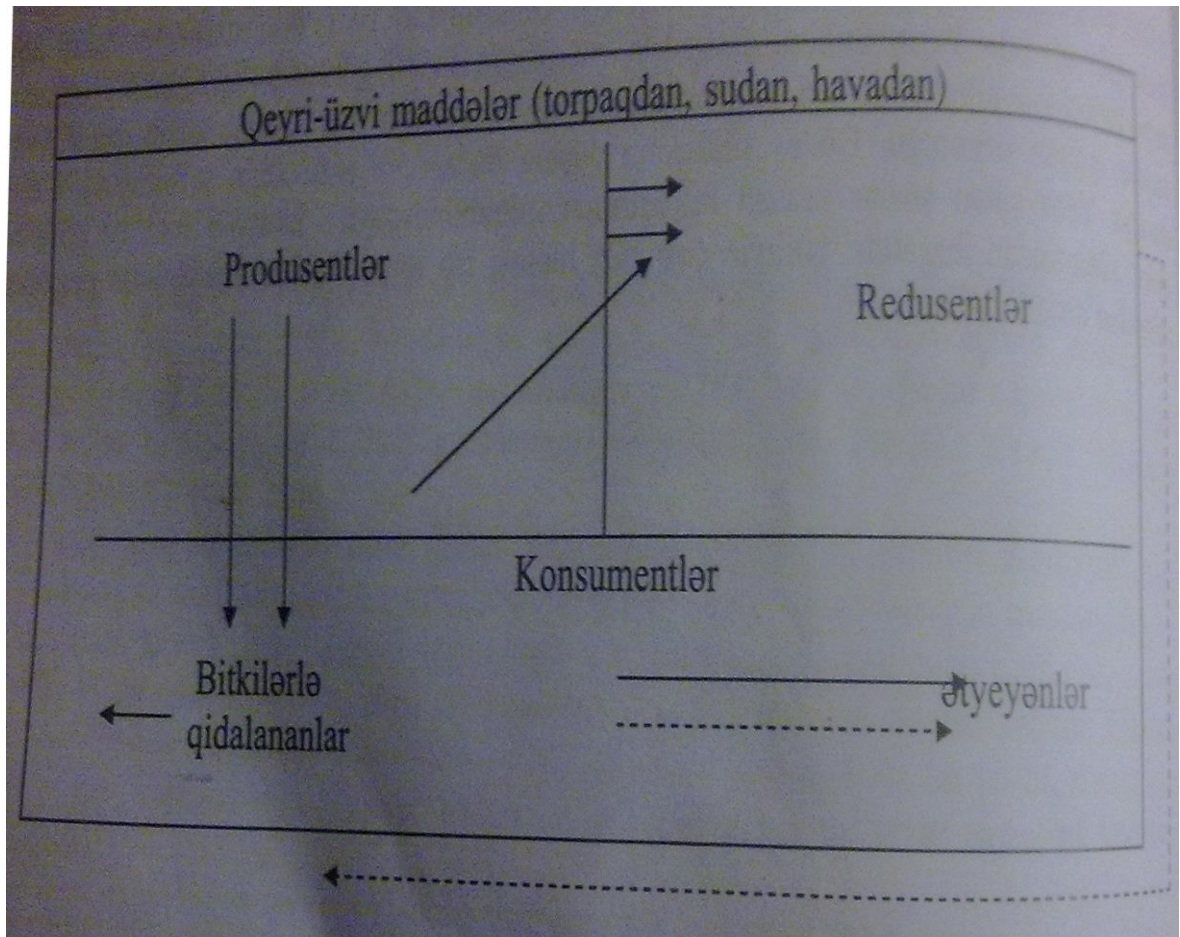
Su buxarlarını udmağa qabil olan duzların (məsələn, CaCl_2 , MgCl_2 və s.) olması torpağın hiqroskopiklik xassəsini artırır. Belə torpaqlar ilin isti və quru aylarında rütubətli olur. Torpağın hiqroskopikliyi havanın nəmliyindən və temperaturundan asılı olaraq dəyişir. Torpağın hiqroskopikliyi və kapilyarlığının yüksək olması binalarda rütubətə səbəb olur. Buna görə də binalar üçün yer seçildikdə torpağın bu xassələri nəzərə alınmalıdır.

5.3.1.1.5. Torpağın istilik rejimi. Bitkilərin və torpaqda mikroorqanizmlərin normal inkişafı üçün torpağın müəyyən istilik rejimi olmalıdır. Torpağın əsas istilik mənbəyi Günəşin şüa və istilik enerjisidir (şəkil 47). Işıqlı gün ərzində Yer səthinə çatan şüa enerjisinin 45%-i görünən işıqın, 45%-i infraqırmızı, 10%-i isə ultrabənövşəyi şüalanmanın hesabına yaranır. Yer səthinə çatan radiasiyanın miqdarı günün uzunluğu, Günəş şüalarının düşmə bucağı və atmosferin şəffaflığından asılı olmaqla Yerə çatan şüalar əsasən infraqırmızı, ultrabənövşəyi, kimyəvi fəal və görünən spektr şüalarından ibarətdir. İstiliyin çox cüzi hissəsi isə torpaqda üzvi maddələrin parçalanmasından əmələ gəlir.



Şəkil 47. Gündüz vaxtı Yerin səthində Günəş radiasiyasının balansı (N.İ. Nikolaykin və b. 2003)

Günəş enerjisinin Yer səthinə daxil olması nəticəsində həm də okean axınları və küləklər yaranır, hava və su kütlələrinin yerdəyişməsi baş verir. Bu da öz növbəsində yağıntılarn paylanmasına və iqlimin formalaşmasına zəmin yaradır. Orta hesabla hər il Yerin səthinə $21 \cdot 10^{23}$ kC (kilo Coul) enerji sərf olunur. Həmin enerjinin 40%-i isə ($8,4 \cdot 10^{23}$ kC) torpaq və ondan bəhrələnən bitkilər tərəfindən mənimsənilir (sxem 2).



**Sxem 2. Biosferdə enerjinin çevrilməsinin müasir sxemi
(V.V. Denisov və b., 2002)**

Qeyd: bütöv xətlər maddələr dövrənini, fasiləli xətlər isə enerji axınını göstərir.

Yer səthinə çatan şüalar tərkibinə və enerjisinə görə dörd qrupa bölünür:

- mülayim şüalar - deytronlardan, pozitronlardan və zəif (100 MEV) enerjiyə malik olan və miqdarca azlıq təşkil edən protonlardan ibarətdir
- şiddətli şüalar - 600 MEV enerjiyə malik olan müsbət və mənfi mezonlardan, enerjisi 400 MEV və az miqdarda olan çox böyük sürətli protonlardan və α hissəciklərdən ibarətdir
- güclü ionlaşdırıcı şüalar - nüvə parçalanması məhsullarından, protonlardan, neytronlardan, α hissəciklərdən, deytronlardan, tritonlardan və enerjisi 10-15 MEV olan nüvə qəlpələrindən təşkil olunan şüalardır
- neytron qarışıqlarından və müxtəlif enerjili neytronlardan ibarət olan şüalar (X.X. Cəfərov, 1978)

Günəş şüalarının biosferə düşən enerjisi Yer səthində səpələnərək onun bir hissəsi əks olunur, digər hissəsi isə istilik enerjisinə çevrilir (cədvəl 29).

Cədvəl 29

Günəş şüalarının enerjisinin səpələnməsi

(biosferə düşən illik enerjinin %-i ilə)
(N. M. Məmmədov, İ. T. Suravegina, 2000)

Səpələnmanın növü	Miqdarı, %
Əks olunma	30
İstiliyə çevrilmə	46
Buxarlanma, yağıntılar	23
Külək, dalğa, axınlar	0,2
Fotosintez	0,8

Torpağın istilik rejimini səciyyələndirən əsas əlamətlər şüaudma, şüavermə, istilik tutumu və istilik keçirmədir.

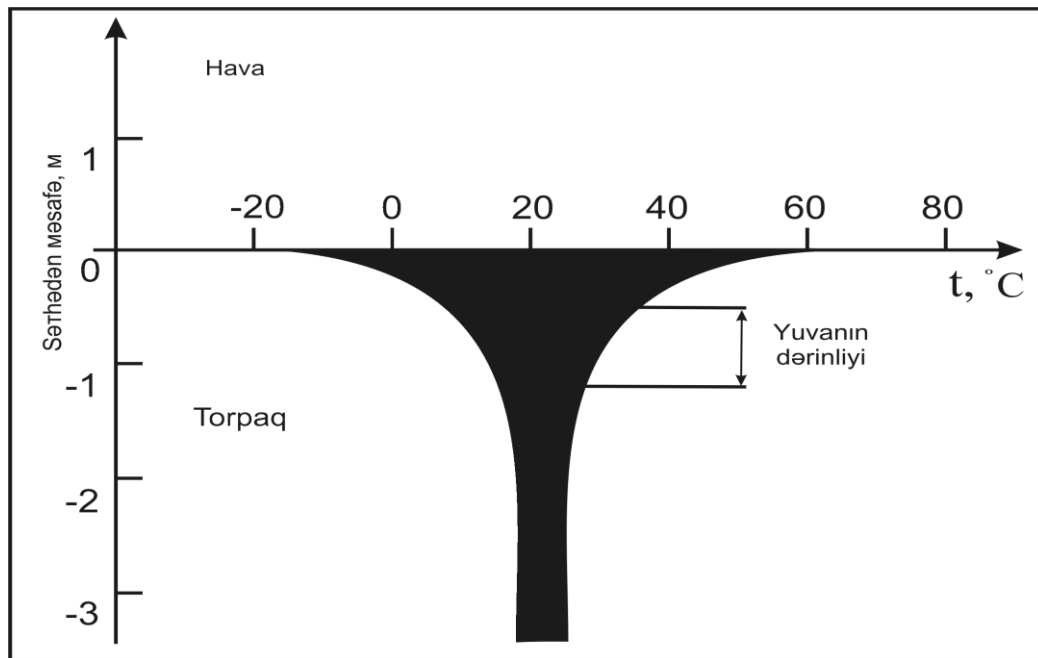
Günəş şüaları torpaq tərəfindən udulur ki, buna da torpağın şüaudma qabiliyyəti deyilir. Torpağın şüa udması onun rəngindən, bitki örtüyündən və Yer in relyefindən asılıdır. Tünd rəngli torpaqların şüa udması, açıq və ağ rəngli torpaqlara nisbətən çoxdur. Meyli cənuba olan sahələrin torpaqları şimal yamaclarına nisbətən Günəşin şüalarını çox udur. Bitki örtüyü şüaudmanı azaldan amildir. Buna görə də meşə torpaqları az isinir və su buxarlandırması da zəif olur. Torpaq öz istiliyini şüaburaxma yolu ilə atmosfərə verir. Suyun şüa buraxması və istilik tutumu yüksək olduğuna görə nəm torpaqların şüaburaxması da çox olur. Buna görə də nəm və gilli torpaqlar soyuq, çürüntülü və strukturlu torpaqlar isə isti olur. Bitki və qar örtüyü şüaburaxmanı ləngidir. İlin fəslindən asılı olaraq gündüzlər Yer in səthində Günəş radiasiyasının balansını müəyyən qədər dəyişir.

Torpağın şüa buraxması ən çox səhərə yaxın olur. Maksimum şüa itirildikdə torpaq donur. Torpaqda maksimum temperatur günorta, minimum temperatur isə səhərə yaxın olur. Torpaq vahidini (çəki və ya həcm hesabı ilə) 1 °C qızdırmaq üçün lazım olan istiliyin kalori ilə miqdarına torpağın istilik tutumu deyilir. Torpağın ayrı-ayrı tərkib hissələrinin istilik tutumları müxtəlif olur. Nəm torpağın istilik tutumu yüksək olur, yəni onun isinməsinə çox enerji tələb olunur. Gilli və çürüntülü torpaqların istilik tutumu az, qumunku isə daha azdır. Qumun isinməsinə az istilik tələb olunduğundan, buxarlanma isə pis getdiyindən qum gec soyuyur və istiliyi özündə yaxşı saxlayır, gilli torpaqlara nisbətən isti olur. Torpağın istiliyi isinmiş qatdan soyuq qatlara keçirməsi onun istilik keçirmə qabiliyyəti adlanır. Su istiliyi çox, havanı isə az keçirir. Mineral hissələrlə zəngin olan torpaqlar istiliyi yaxşı, çürüntülü torpaqlar isə pis keçirir. Torpaqda nə qədər çox çürüntü və hava olarsa, istilik bir o qədər pis keçəcəkdir, belə torpaqlarda akkumulyasiya edilmiş Günəş istiliyi də çox qalır. Əksinə, çürüntüsü və havası az olan, struktursuz və rütubətli torpaqlar istiliyi yaxşı keçirdikləri kimi öz istiliyini də çox itirir və belə torpaqlar soyuq olur.

Beləliklə, torpağın istilik rejimi onun nəmliyi ilə sıx əlaqədardır ki, bunun da sanitariya-gigiyenik əhəmiyyəti çox böyükdür. Torpağın nəmlik və istilik

rejimi yaşayış məntəqələri salındıqda, binalar və düşərgələr üçün yer seçildikdə, heyvanlar üçün otlaqlar təşkil edildikdə nəzərə alınmalıdır. Bundan başqa mikrobioloji proseslərin gedişi və üzvi maddələrin parçalanması torpağın istilik rejimindən də asılıdır.

Havanın temperaturunun dəyişməsi torpağın istilik rejiminə təsir edir. Torpağın 0,3 m dərinliyində temperaturun tərəddüdü 2°C olmaqla torpaq canlıları üçün olduqca böyük əhəmiyyəti vardır. Sutkalıq temperatur tərəddüdü əsasən torpağın 1m-ə qədər olan dərinliyində müşahidə olunur. Yayda torpağın temperaturu havanınkindən aşağı, qışda isə əksinə yuxarı olur (şəkil 48). Yerin coğrafi en dairəsindən asılı olaraq torpağın 0,5-1 m dərinliyində gündəlik sabit temperatur, 8-10 m dərinliyində isə illik sabit temperatur olur. Qütb zonasında müəyyən dərinlikdə torpaq həmişə donmuş olur, donma təbəqəsindən aşağıda temperatur tədricən yüksəlir. Temperatur 0°C -dən aşağı olan yerlərdə torpağın donması müşahidə olunur. Havadan və qar örtüyünün qalınlığından asılı olaraq donma təbəqəsi bir neçə santimetrdən 2 m-ə qədər ola bilər.



Şəkil 48. Torpağın dərinliyində illik temperatur tərəddüdünün azalması
(N.Y. Nikolaykin və b., 2003)

Bina tikildikdə, bünövrə qoyulduqda, su kanallarının və kanalizasiyanın çəkilməsində torpağın donma dərinliyi nəzərdə tutulmalıdır. Donma bünövrələrin qalxmasına və binanın uçmasına səbəb ola bilər. Müəyyən olunub ki, torpağın dərinliyinə doğru getdikcə hər 33 m-dən bir temperatur 1°C artır. Ümumiyyətlə, Yerin təbəqələri arasında mövcud olan temperatur və təzyiq fərqi litosferdə müxtəlif daxili-endogen proseslərin baş verməsinə səbəb olur. Məhz, həmin endogen proseslər nəticəsində Yer səthində yüksəkliklər, çökəkliklər, zəlzələ və vulkan püskürmələri yaranır, həmçinin süxurların normal quruluş ahəngi pozulur. Bu zaman yaranan şaquli və üfüqi hərəkətlər tektonik hərəkətlər adlanmaqla onların təsirindən süxurların layları müxtəlif -

şaquli, üfüqi, maili vəziyyətlər alır, nəticədə *qırıqlar və litosfer çatları-tavaları* əmələ gəlir. Həmin tavaların üst mantiyasının səthi hər il 2-4 sm sürüşərək sürətlə hərəkət etməklə onların bir-biri ilə toqquşması nəticəsində qırıqlar-sıra dağlar və yaylalar, aralandıqda isə - həm quruda, həm də dəniz və okeanlarda xüsusi çökəkliklər yaranır. Litosfer tavalarında yaranan *qalxmalar horstlar, enmələr isə qrabentlər* adlanır. Qrabentlərin xarakterik nümunəsi olaraq Türkiyədə Van, Sibirdə Baykal və İranda Urmiya göllərini misal göstərmək olar. Son məlumatlara görə Böyük Qafqaz dağlarında hər il 8-10 mm qalxma müşahidə olunur. Respublikamızın Kür-Araz çökəkliyinin Xəzər dənizi sahillərindəki hissəsi bir neçə min il bundan əvvəl quruya çevrilmiş, bəzi ərazilərdə isə əksinə, quru sahələri tədricən enərək yenidən dənizlə örtülmüşdür. Litosfer tavalarının şaquli və üfüqi tektonik hərəkətlərini ətraflı öyrənməklə planetimizin gələcək mənzərəsinin dəyişilmə dinamikası haqqında müfəssəl məlumatlar toplamaq mümkün olacaqdır.

5.3.1.1.6. Torpağın hava rejimi. Torpaq hissəcikləri arasında su ilə dolmayan məsamələri torpaq havası doldurur. Torpaq proseslərində onun hava ilə təmin olunmasında aerasiyanın mühüm əhəmiyyəti vardır. Qrunt hissəciklərinin ölçülərinin böyüməsi ilə əlaqədar olaraq onların arasında torpaq məsamələri əmələ gəlməklə onlar torpaqda qaz mübadiləsinin-torpaq tənəffüsünün getməsinin təmin edir. Bu zaman torpaqda sanki canlı orqanizmlər tənəffüs edir. Torpağın soyuması nəticəsində gecələr torpaqda qazlar sıxıldığı üçün torpağa daxil olan hava torpaq faunasının tənəffüsü üçün əlverişli şərait yaradır. Gündüzlər torpaq isindiyi üçün özündə olan ammoniyak, hidrogen-sulfid və s. qazlar xaric olunur. Torpaq tənəffüsü onun vahid səthindən xaric olunan karbon qazının miqdarı ilə ölçülür, onun keyfiyyətinə və məhsuldarlığına olduqca müsbət təsir göstərir. Torpaq tənəffüsünə mənfi təsir edən ən başlıca amil radioaktiv çirklənmədir. Radioaktiv çirklənmənin əsas mənbəyi sayılan alfa şüalarının torpağa təsiri zamanı torpaqda gedən tənəffüs prosesi zəifləyir, yaxud da tamamilə pozulur, 6 həftə sonra isə torpaq canlılarının, xüsusilə mikroorqanizmlərin və həşəratların sayı kəskin surətdə azalır, həşəratların sürfələri məhv olur və onlar çoxalma qabiliyyətini itirirlər. Radioaktiv şüalanma torpağın dərin qatlarında yaşayan faunaya daha güclü məhvedici təsir göstərir, yağış qurdları hətta şüalanmadan 2 il sonra belə öz əvvəlki sayını bərpa edə bilmirlər. Bu isə torpağın bütün xassələrini öz normal ahəngindən çıxarır və o, keyfiyyətini itirir. Bunun qarşısını almaq üçün əsas mübarizə tədbiri radioaktiv şüalarla çirklənmiş torpaqlarda onu təmizləmə qabiliyyətinə malik olan faunanın məskunlaşdırılması və onların intensiv çoxaldılmasının təmin olunmasıdır. Həmin fauna bitkilərin yerə tökülən yarpaqlarında və başqa hissələrində toplanan kalsium və stronsiumun radioaktiv duzlarını mənimsəyərək onların torpaqda toplanmasının qarşısını alır.

Atmosfer havasının tərkibi ilə müqayisədə torpaq havası orqanizmlərin tənəffüsü nəticəsində oksigenlə kasıb (10%-ə qədər), karbon qazı ilə zəngin (19%-ə çatır) olur. Torpaq havasının tərkibi atmosfer havasından fərqli olaraq

sutka və il ərzində güclü surətdə dəyişilir və atmosfer havasının hesabına həmişə yeniləşir.

Torpağın lillənməsi havanın su ilə təmasını təmin etməklə anaerob şərait yaradır. Belə ki, mikroorqanizmlər və bitkilərin kök sistemi CO₂ ifrazını davam etdirməklə su ilə birləşərək karbonat turşusu (H₂CO₃) əmələ gətirir, humusun təzələnməsini ləngidir və humin turşuları toplanır. Nəticədə torpağın turşuluğu artır və mikroorqanizmlərin inkişafı üçün əlverişsiz şərait yaranır. Yaranan uzun müddətli anaerob şərait bitkilərin məhv olmasına səbəb olur. Lilli torpaqlara xas olan boz rəng torpaqları sarı, qırmızı və bənövşəyi rəngə boyayır.

Torpaqda havanın böyük əhəmiyyəti vardır. Torpaqda havanın olması bitkilərin tənəffüsü, böyüməsi və inkişafı, mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyəti üçün əsas şərtidir. Torpağa hava daxil olmadıqda bitkilərin boy atması ləngiyir, bəzən onlar tələf olur, aerob bakteriyaların fəaliyyəti zəifləyir, anaerob şəraitdə reduksiya prosesləri gedir, nəticədə bitkilər üçün zərərli birləşmələr toplanır.

Torpaqda havanın miqdarı onun məsaməliliyindən asılıdır. İri dənəli torpaqlarda kiçik dənəli torpaqlara nisbətən, strukturlu torpaqlarda struktursuz torpaqlara nisbətən hava çox olur. Torpağın hava rejimi onun su xassələri ilə əlaqədardır.

Torpaq havasının tərkibi atmosfer havasına yaxındır. Lakin torpaq havasında karbon qazı çox (3-10%), oksigen az (1-20%), azot isə 78-80% olur. Torpağın dərinliyinə getdikcə torpaq havasında oksigenin miqdarı azalır, karbon qazının miqdarı isə çoxalır, çünki torpağın dərinliyində oksigen üzvi maddələrin oksidləşməsinə sərf olunur. Parçalanma nəticəsində isə karbon qazının miqdarı artır. Torpağın dərin laylarında yaxşı aerasiya olmadığından üzvi maddələrin parçalanması anaerob şəraitdə gedir. Belə şəraitdə torpaq havasında hidrogen, hidrogen-sulfid, metan, fosfin, ammoniyak, azot oksidləri, indol, skatol və yağ turşuları əmələ gəlir. Oksigenli şəraitdə üzvi maddələr son məhsullarına (CO₂, H₂O, sulfatlar, fosfatlar) qədər parçalanır.

Torpağın istilik rejimi, atmosfer təzyiği və onun su xassəsinin dəyişməsi ilə əlaqədar olaraq orada hava həmişə şaquli istiqamətdə hərəkət edir. Torpağın havası binanın döşəməsindən asılı olaraq onun havasına qarışa bilər. Lakin bunun sanitariya-gigiyenik əhəmiyyəti çox azdır. Sıx və möhkəm vurulmuş döşəmə torpaq havasının binaya keçməsinin qarşısını alır.

Torpaq havasının tərkibi və qazların miqdarı onun üzvi maddələrlə çirklənmə dərəcəsi, aerasiya və mikrobioloji proseslərin gedişindən asılıdır. Gecələr hava torpağa, gündüzlər isə əksinə torpaqdan havaya keçir. Torpaq havasında oksigen çatışmadıqda üzvi maddələr son məhsullarına qədər parçalanmır, onların mineralaşması çətinləşir, aralıq məhsulları əmələ gəlir, bitkilərin tənəffüsü üçün oksigen çatışmır, aerob mikrobların həyat fəaliyyəti dayanır. Buna görə də torpaq havası ilə atmosfer havası arasında qaz mübadiləsinin əhəmiyyəti böyükdür. Qaz mübadiləsinin sürətlənməsi torpaqda bioloji proseslər üçün əlverişli şərait yaradır. Bu, bitkilərin inkişafı, mikrobioloji proseslərin gedişi və üzvi maddələrin parçalanması üçün vacib şərtlərdən biridir.

5.4. Torpaqların kimyəvi-ekoloji göstəriciləri və onların sanitariya-gigiyenik əhəmiyyəti

5.4.1. Torpaqların elementar kimyəvi tərkibi. Torpaqların kimyəvi amillərinə onun reaksiyası, kimyəvi tərkibi və duzluluğu aiddir. Torpaqların bütün maye komponentləri torpaq məhlulu adlanır. Onun əsas tərkibi nitratlar, bikarbonatlar, fosfatlar, sulfatlar, digər duzlar, suda həll olan üzvi turşular, onların duzları və karbohidratlardan ibarətdir. Bu maddələr ən çox torpağın sərbəst və kapilyar suyunda olur.

Torpaq məhlulunun tərkibi və qatılığı onun mühitinin reaksiyasını (hidrogen ionlarının konsentrasiyasını- pH) göstərir. Bitkilər və heyvanlar üçün ən əlverişli mühit neytral mühit sayılır (pH=7). Torpağın reaksiyası bitkilər və heyvanlar üçün çox vacib faktordur. Quru iqlim şəraitində əsasən neytral, nəmişlik ərazilərdə isə turşuluq üstünlük təşkil edir. Bitkilərin əksəriyyəti xüsusilə taxıl bitkiləri (arpa, buğda, vələmir və s.) neytral və zəif qələviliyə malik olan torpaqlarda daha çox məhsuldar olur. Qara torpaq zonalarında torpaqların reaksiyası neytral və zəif qələvidir.

Yer qabığının kimyəvi tərkibi çox mürəkkəbdir. Təbiətdə təsadüf edilən bütün kimyəvi elementləri torpaqda tapmaq olur. Lakin bu elementlərin bəziləri çox, bəziləri isə az olur. Torpaq özü mineral və üzvi-mineral maddələrdən ibarətdir. Torpağın mineral hissəsi (su və hava ilə birlikdə) 90-99%, üzvi hissəsi isə 1-10% təşkil edir.

Minerallar	ümumi tərkibi 50-60-a qədər
Üzvi maddələr	10-a qədər
Su	25-35
Hava	15-25

Torpaq tərkibinə görə üç fazalı-bərk, maye və qaz formalı mühit olmaqla aşağıdakı nisbətlərdə olan əsas komponentlərdən ibarətdir (N. İ. Nikolaykin və b., %-lə):

Torpağın mineral tərkibi torpaq əmələgətirən növlərdən, onun yaşından, relyefin, iqlimin xüsusiyyətlərindən və s. asılı olub, əsasən Si, Al, Fe, K, N, Mg, Ca, P, S və bəzi mikroelementlərdən-Cu, Mo, J, Br, Rb ibarətdir.

Kimyəvi elementlər torpaqda əsasən müxtəlif nisbətlərdə olan oksidlər formasında olur: SiO₂ (kvars), SiO₂, Al₂O₃, H₂O (alümosilikatlar), Fe₂O₃, K₂O, Na₂O, MgO, CaO. Torpaqda həmçinin H₂CO₃, H₂SO₄, H₃PO₄, HClO turşularının duzları da mövcuddur. Duzlu torpaqlarda isə NaCl, CaCl₂, MgCl₂, CaSO₄, MgSO₄ daha çox olur.

Mineral hissə dağ və ana süxurların parçalanmasından əmələ gəlir. Qumsal və qumluca torpaqlar əsasən kvars və çöl şpatından, gil torpaqlar isə kaolindən, əhəng duzları (CaCO₃, MgCO₃) gips (CaSO₄) və apatitdən (CaPO₄) ibarətdir. Bəz torpaqlarda sulfatlar, xloridlər çox olur.

Akademik B.İ. Bernadski və A.E. Fersmanın məlumatlarına görə, Yer qabığının tərkibi əsasən aşağıdakı elementlərdən ibarətdir (cədvəl 30).

Yer qabığının əsas hissəsi oksigen və silisiumdan ibarət olub, bütün elementlərin 75%-ə yaxın hissəsini təşkil edir. Təbiətdə ən çox mineralların oksigen birləşmələrinə rast gəlinir. Bunların içərisində isə əsas yeri silisium oksidi-kvars (SiO_2) tutur. Bundan sonra isə Al_2O_3 , K_2O , Na_2O , MgO , CaO , KCl , NaCl və s. gəlir.

XIX əsrin sonunda Amerika geokimyəçisi Frenk U. Klark Yer qabığının kimyəvi tərkibini öyrənmək üçün dağlıq ərazilərdən 6000 torpaq nümunəsini kimyəvi təhlil etmiş və 1889-cu ildə müxtəlif elementlərin orta hesabla miqdarını öyrənmişdir.

Cədvəl 30

Yer qabığının kimyəvi tərkibi, %-lə

Oksigen	49,13	Flüor	0,08	Torium	0,002
Silisium	26,00	Barium	0,05	Qurğuşun	0,0016
Alüminium	7,45	Azot	0,04	Molibden	0,0011
Dəmir	4,20	Stronsium	0,035	Brom	0,001
Kalsium	3,25	Xrom	0,330	Uran	0,0009
Natrium	2,40	Sirkonium	0,025	Volfram	0,0009
Maqnezium	2,25	Vanadium	0,020	Qalay	0,0006
Kalium	2,35	Nikel	0,020	Arsen	0,0005
Hidrogen	1,00	Sink	0,020	Civə	0,0001
Titan	0,61	Bor	0,010	Stibium	0,0001
Karbon	0,35	Mis	0,010	Gümüş	0,00001
Xlor	0,20	Litium	0,005	Platin	0,000005
Fosfor	0,20	Berillium	0,003	Qızıl	0,000005
Kükürd	0,10	Kükürd	0,0029	Radium	0,0000000003
Manqan	0,10	Kobalt	0,002	Yod	0,0001

Rus geokimyəçisi A. E. Fersman alimin bu böyük xidmətlərini nəzərə alaraq onun şərəfinə Yer qabığında olan kimyəvi elementlərin orta miqdarını klark adlandırmağı təklif etmişdir. Sonrakı tədqiqatlar həmin orta rəqəmlərin həqiqətə uyğun və düzgün olmasını sübut etmişdir (cədvəl 31).

Hazırda müəyyən olunmuşdur ki, Yer qabığının 80%-dən çoxunu O_2 , Si və Al təşkil edir .

Torpaqda insan, bitki və heyvanların həyatında mühüm rol oynayan mineral maddələrdən və mikroelementlərdən kalsium, fosfor, mis, yod, kobalt, manqan, molibden, flüor, stronsium, bor və s. göstərmək olar. Həmin bu elementlər bir-birilə qarşılıqlı əlaqədə olmaqla hər hansı birinin çatışmazlığı və ya artıq olması digərinə təsir edir. Məsələn, dəmir, kobalt və mis qanın tərkibinə daxil olmaqla onların biri çatışmadıqda digər elementin də fəaliyyəti pozulur.

Cədvəl 31

Yer qabığında ən geniş yayılan kimyəvi elementlərin klark-orta göstəriciləri (N. İ. Nikolaykin və b., 2002)

Kimyəvi element		Klark,%
Adı	Simvolu	
Oksigen	O	46,6-49,1
Silisiyum	Si	26,0-29,5
Alüminium	Al	7,45-8,14
Dəmir	Fe	4,20-5,00
Kalsium	Ca	2,71-3,63
Natrium	Na	2,01-2,83
Kalium	K	2,35-2,59
Maqnezium	Mg	1,79-2,35
Hidrogen	H	1-ə qədər

Torpağın kimyəvi cəhətdən ekogigiyenasının əhəmiyyəti onun qida zənciri ilə sıx əlaqədar olmasıdır. Bu isə kənd təsərrüfatında, xüsusilə bitkiçilikdə və heyvandarlıqda özünü daha kəskin göstərir. Belə ki, bitkilərin və heyvanların məhsuldarlığının azalması, heyvanlarda bir çox xəstəliklərin əmələ gəlməsi məhz torpağın kimyəvi tərkibi ilə əlaqədardır. Torpaqda hər hansı bir elementin çatışmaması əvvəlcə bitkiyə, sonra isə heyvanlara və insanın qidasına və sağlamlığına təsir edir.

Üzvi maddələr və torpaq əmələgətirən ana süxurlar kütləvi formada torpağa düşən bitki və heyvanların qalıqlarının parçalanmasından əmələ gələn birləşmələrdir. Torpağın üzvi tərkibini əsasən humus və ya çürüntü təşkil edir. Üzvi maddələr, o cümlədən, çürüntü (humus) torpağın üst qatında bitkilərin, heyvanların, mikroflora və mikrofaunanın məhv olduqdan sonra torpağa düşən üzvi qalıqların çürüməsi nəticəsində əmələ gəlir. Həmin birləşmələrə zülallar, karbohidratlar, üzvi turşular, yağlar, liqnin və aşıləyıcı (dubil) maddələr və s. aiddir. Bunlar torpağın üzvi birləşmələrinin ümumi kütləsinin 10-15%-ni təşkil edir. Üzvi birləşmələrin parçalanmasından əmələ gələn azot bitkilər tərəfindən mənimsənilə bilən formaya çevrilir. Üzvi birləşmələr torpaq əmələgəlmə prosesində iştirak edir, torpağın uduculuq qabiliyyətini müəyyənləşdirir, onun yuxarı horizontlarına və fiziki xassələrinə təsir edir.

Ölmüş orqanizmlərin üzvi maddələri çürümə prosesini həyata keçirən detriofaqlar və redusentlər (göbələklər, bakteriyalar) tərəfindən mənimsənilir. Bu zaman tam parçalanmayan üzvi qalıqlar döşəmə, parçalanmanın son və ilkin materialından fərqlənməyən məhsulu isə humus adlanır.

Torpaqların münbitliyi onda olan humusun miqdarı ilə təyin olunur.

Humus (latınca "humus" - torpaq, yer) torpağın amorf, bənövşəyi və tünd qara rəngli, yüksək molekullu üzvi maddəsi (çürüntü) olub bitki və heyvanların qalıqlarının mikroorqanizmlərin təsirindən parçalanması nəticəsində yaranan məhsuldar çürüntü qatıdır. Humus təbəqəsi bütün torpaqların məhsuldarlığının əsas mənbəyi və torpaqlarda gedən mübadilə proseslərinin təmin olunması üçün zəruri olan enerjinin toplandığı yer hesab olunur.

Torpağın bioloji amillərinin-bitki və heyvan orqanizmlərinin qalıqlarının və onların həyat fəaliyyəti məhsullarının qalıqlarının tərkibindəki üzvi maddələrin çürümə prosesi zamanı yaranan son məhsul-humus torpaqların məhsuldarlığını ifadə edən ən başlıca göstərici sayılır. Humus-torpağın yüksəkmolekullu tünd bənövşəyi, qara rəngli üzvi, amorf maddələrindən ibarət olmaqla tərkibində bitkilərin əsas qida elementlərini toplayır. Onun parçalanması zamanı həmin elementlər məhz bitkilərin mənimsəyə biləcəyi formaya düşdükdən sonra onlar tərəfindən qida elementi kimi istifadə olunur. Humus kimyəvi tərkibinə görə humin və fulvin turşuları, humin və ulmin maddələrindən ibarətdir. Aqreqat halına görə o, gili xatırlatmaqla kolloid vəziyyətində olur, onun ayrı-ayrı hissələri gilə yapışaraq gil-humus kompleksi əmələ gətirir. Qaratorpaq yerlərdə torpağın yuxarı horizontlarında humusun miqdarı 18%-ə qədər, məhsuldarlığı daha yüksək olan torpaqlarda isə 20-22%, humus horizontunun qalınlığı isə bir neçə santimetrdən 1,5 m-ə qədər olur. Humus-bitki və heyvan mənşəli üzvi birləşmələrdən əmələ gəlmiş üçün onun torpaqda 3 əsas forması ayırd edilir:

1. Mor, yaxud kobud lilli humus-bitki qalıqlarının, göbələklərin parçalanması nəticəsində əmələ gəlir.

2. Moder, yaxud aralıq növlü humus-məhv olmuş bitkilərin qalıqlarının üzvi maddələrinin mineral hissəciklərlə çox kəp birləşməsi nəticəsində yaranır.

3. Mülle, yaxud yumşaq humus gilli-humuslu kompleks olub, torpaqdakı mikrobların və faunanın iştirakı ilə yaranır.

Biosferdə maddələr dövrünün daimi və fasiləsiz baş verməsi humusun torpaqda mövcudluğunu təmin edir.

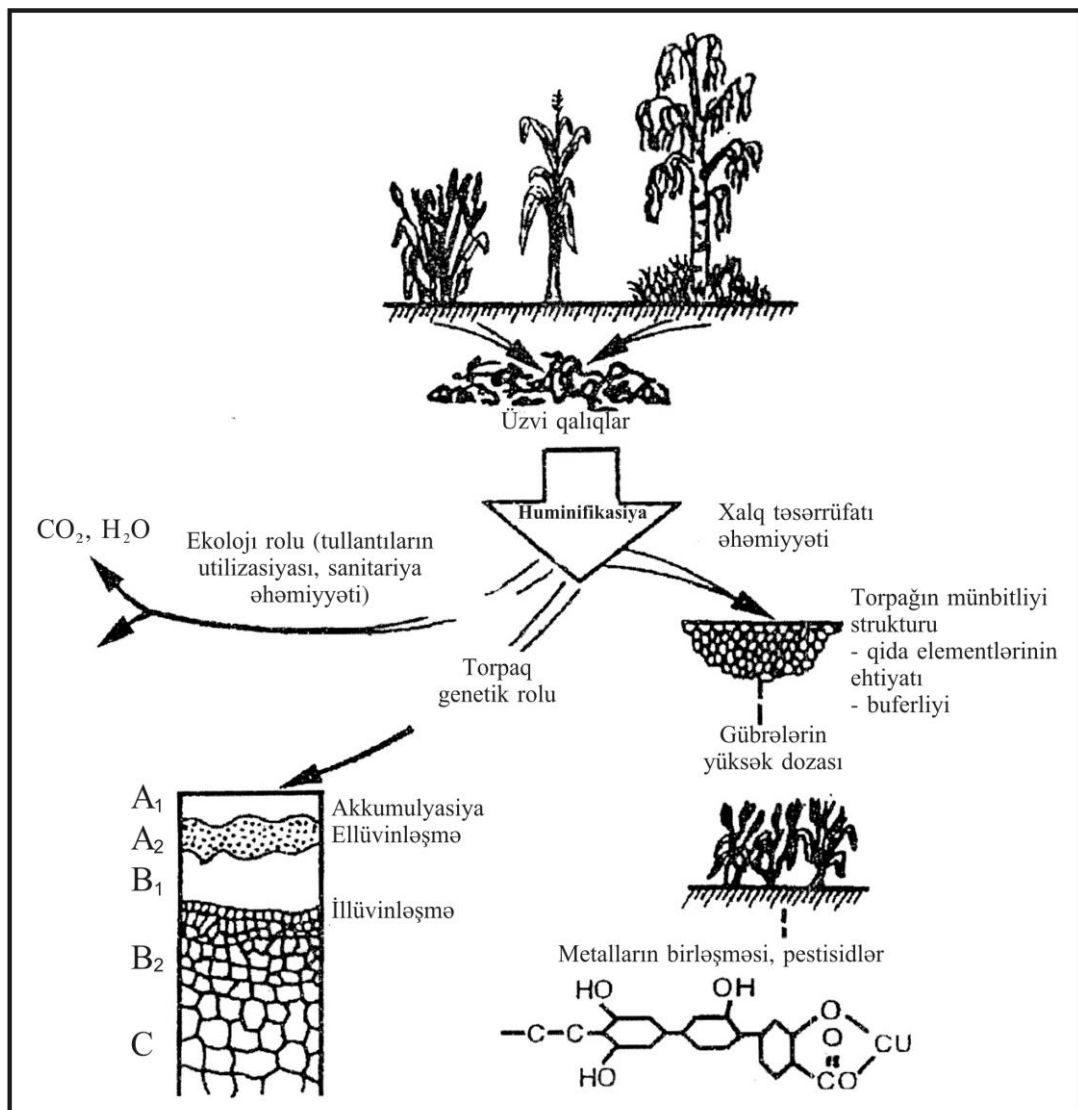
Bitkilərin məhsuldarlığı torpaqların biogen elementlərlə zənginliyindən və humusun parçalanmasından asılıdır. Məsələn, taxıl bitkilərinin 50 s/ha məhsul verməsi üçün ən azı 10 s humus, yaxud torpağın əkin sahəsinin 0,03%-i sərf olunmalıdır. Biokimyəvi proseslər nəticəsində üzvi birləşmələrin oksigenin azlığı təşkil etdiyi şəraitdə parçalanması zamanı yaranan tünd rəngli yüksəkmolekullu maddələrin, xüsusilə humin və tərkibcə ona yaxın turşuların əmələ gəlməsi huminifikasiya adlanır (şəkil 49). Huminifikasiya prosesi zamanı parçalanma ilə yanaşı həm də üzvi maddələr sintez olunur.

Humusun formalaşması üçün torpaqlarda drenaj aparılmasının çox böyük əhəmiyyəti vardır. Çünki torpaqda drenaj aparılması onun nəmliyinin saxlanması zəmin yaratdığından üzvi birləşmələrin parçalanması oksigen çatışmadığından tədricən gedir. Bu cür şəraitdə bitki və heyvan qalıqları öz strukturunu saxlayaraq sanki preslənir və torf əmələ gətirir. Huminifikasiya prosesi zamanı çoxlu həyati vacib elementlər üzvi birləşmələrdən qeyri-üzvi birləşmələrə çevrilir. Məsələn, azot ammonium ionlarına (NH_4^+), fosfor ortofosfat ionlarına ($\text{H}_2\text{PO}_4^{2-}$), kükürd sulfat ionlarına (SO_4^{2-}) çevrilir və beləliklə də minerallaşma prosesi gedir.

Humifikasiya (Humuslaşma) - üzvi qalıqların oksigenin çətinliklə olsa da iştirakı ilə gedən biokimyəvi reaksiyalar zamanı tutqun rəngli yüksək molekulyar maddələri, əsasən humin və ona yaxın olan turşulara çevrilməsindən ibarətdir. Humusun formalaşması üçün torpaqların drenajı (arx

və ya borular vasitəsilə artıq suyun çıxarılması) əsas və vacib şərt sayılır. Çünki torpaqda suyun miqdarı çox olduqda oksigen çatışmadığından üzvi qalıqların parçalanması çox zəif gedir. Belə şəraitdə bitki və heyvan qalıqları bərkilyərək (preslənərək) öz quruluşunu saxlayır və torf əmələ gətirir.

Humuslaşma zamanı bir çox həyati vacib elementlər üzvi birləşmələrdən qeyri-üzvi birləşmələrə keçir. Məsələn, azot ammonium (NH_4^+), fosfor-ortofosfat (H_2PO_4^-), kükürd-sulfat (SO_4^{2-}) ionuna və s. çevrilir, nəticədə isə minerallaşma prosesi gedir. Karbon tənəffüs prosesi zamanı karbon qazı (CO_2) formasında xaric olaraq atmosfərə daxil olur. Humusun tərkibində 1%-ə qədər S, H, O, C və 2-5%-ə qədər N elementləri vardır.



Şəkil 49. Aqrosenozda humuslaşma prosesinin əhəmiyyəti
(V.V. Denisov və b., 2002)

Bitkilərin inkişafına və məhsuldarlığına torpaq məhlulunun tərkibinin və reaksiyasının böyük təsiri vardır. Torpaq məhlulunda mineral və üzvi birləşmələr, qazlar olmaqla mineral duzların konsentrasiyası az, CaHCO_3 çox, nitratlar, sulfatlar və fosfatlar isə cüzi miqdarda olduqda onlar bitkilər tərəfindən yaxşı mənimsənilir. Torpaqda xloridlər, sulfatlar və soda çox olarsa,

onda bitkilər torpaq məhlulunu mənimsəyə bilmir və onların qidalanması çətinləşir. Çox turş qələvi reaksiyalı torpaqlar bitkilərin inkişafını ləngidir, hətta onları məhv edir. Axıra qədər oksidləşməyən maddələrin, alüminiumun, manqanın və s. çox olması bitkilərin inkişafını ləngidən amillərdəndir.

Torpağın kimyəvi tərkibində olan heyvan mənşəli üzvi maddələrin böyük ekoloji və sanitariya-gigiyenik əhəmiyyəti vardır, çünki bu maddələrin olması torpağın çirklənməsini göstərir. Cəmdəklər, cəsədlər və başqa tullantılar ilə birlikdə torpağa infeksiyon və invazion xəstəliklərin törədiciləri də düşə bilər. Buna görə də torpaqda üzvi qalıqlar məişət və heyvan mənşəli olduqda, onların parçalanma məhsulları torpağı infeksiya və invaziya törədiciləri ilə yoluxdurur, insan və heyvanların yoluxması üçün qorxulu mənbə yaradır.

Torpağın münbitliyi, məhsuldarlığı, bitkilərin botaniki tərkibi və yem bitkilərinin kimyəvi tərkibi məhz torpağın tərkibindən asılıdır. Torpaqda orqanizmə lazım olan mineral maddələrin və mikroelementlərin çatışmazlığı insan və heyvanların sağlamlığının pozulmasına, kənd təsərrüfatı məhsullarının kəmiyyət və keyfiyyətinin aşağı düşməsinə səbəb olur. Torpağın və bitkilərin tərkibində olan bir sıra elementlərin (karbon, oksigen, hidrogen, azot, kükürd, kalsium, fosfor, kalium, natrium, maqnezium və s.) çatışmaması bitkilərə, sonra da heyvanlara və insanların sağlamlığına mənfi təsir edir, həmin maddələrin orqanizmdə çatışmamazlığını yaradır. Belə bitkilərlə yemlənən kənd təsərrüfatı heyvanlarının qida maddələrinə olan tələbatı ödənilmir, nəticədə orqanizmin sağlamlığı pozulur, məhsuldarlığı azalır və xəstəliklər baş verir. Məsələn, torpaqda kalsium və fosfat duzları çatışmadıqda heyvanlarda mineral maddələr mübadiləsi pozulur, spesifik xarakterli sümük xəstəlikləri (raxit, osteomalyasiya) əmələ gəlir, məhsuldarlığı və cinsi fəaliyyəti azalır. Palçıqlı, çeyilli və torflu torpaqlarda adətən kalsium və fosfor az olur. Belə torpaqlarda otarılan heyvanlarda balasalma, ölü baladoğma, raxit, osteomalyasiya, osteoporoz və s. xəstəliklər əmələ gəlir. Turş torpaqlarda ən çox kalsium və natrium çatışmazlığı olur və nəticədə heyvanlarda yalama xəstəliyi baş verir, torpaqda kalsium və maqnezium çatışmadıqda heyvanlarda bəzən qıcolma tutmaları müşahidə edilir. Bitki və heyvan məhsullarında göstərilən maddələrin çatışmazlığı insanların sağlamlığına təsir edir və həmin xəstəlikləri yaradır.

Son illər torpaqların keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq məqsədilə bioloji humusdan istifadə edilməsi ən perspektivli üsul hesab olunur. Bu təcrübələrdən istifadə edən dünyanın bəzi ölkələri, xüsusilə Səudiyyə Ərəbistanı əkinçilikdə çox böyük nailiyyətlər əldə etməklə torpaqların keyfiyyətinin və bioloji göstəricilərinin yaxşılaşdırılmasına və məhsuldarlığın artırılmasına nail olmuşlar.

Torpaqlarda müxtəlif səbəblərdən-eroziyalaşma, mineral və mikroelement çatışmamazlıqları, suvarmanın düzgün təşkil edilməməsi və s. nəticəsində humusun miqdarının həddindən çox azalması *dehumuslaşma* adlanır.

Dehumuslaşmanın yaranmasının əsas səbəbləri bunlardır:

- torpaqda biokütlənin-humus əmələ gətirən "xammalın"- çatışmaması
- gübrələrin mütəmadi olaraq torpağa verilməsi

- eroziya və defilyasiya nəticəsində humusun miqdarının azalması və onun tamamilə yox olması
- hidrotexnika və meliorasiya qaydalarına riayət olunmaması
- torpağın üzvi mineral tərkibinin kəskin dəyişilməsi

Bioloji humus torpaqda 2-3 il təkrarən keçirildikdə onun bioloji xüsusiyyətləri, xüsusilə mikrofaunası olduqca çox zənginləşir, keyfiyyəti yaxşılaşır və məhsuldarlığı 45-50% yüksəlir. Biohumus həm də torpaqda bir neçə il öz müsbət təsirini saxlayır, istehsal olunan kənd təsərrüfatı məhsulları-dənli bitkilər, pambıq, şəkər çuğunduru, meyvə, tərəvəz və bostan bitkiləri ekoloji cəhətdən saf və zərərsiz olur.

Keçmiş SSRİ dövründə Respublikamızda torpaqlara verilən mineral gübrələr onları əkinçilik üçün tamamilə yararsız hala (deqradasiya) salmışdır. Bunu nəzərə alaraq Respublikamızda torpaqların keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq üçün kənd təsərrüfatı elminin son nailiyyətlərindən biri sayılan biohumusun tətbiqinə çox geniş yol vermək lazımdır.

Biohumusdan geniş istifadə olunması hazırda başqa dünya alimləri kimi Azərbaycan alimlərinin də diqqət mərkəzində durur. Bu baxımdan Elxan Əliyev və İradə Süleymanovanın biohumus barəsindəki elmi məlumatları xüsusi əhəmiyyət kəsb edir ("Eko-İnter" jurnalı, 2005).

Keçən əsrin 20-ci illərindən başlayaraq kimya sənayesinin intensiv inkişafı ilə əlaqədar istehsal edilən müxtəlif zəhərli kimyəvi birləşmələrin kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığını artırmaq üçün külli miqdarda torpaqlara tətbiq edilməsi artıq öz acı nəticələrini geniş miqyasda büruzə vermişdir. Avropa ölkələrində torpaqların kimyalaşdırılmasının ilk bünövrəsini qoyan Almaniya ölkəsi elə birinci olaraq bu prosesin tam əleyhinə çıxmış və hər cür kimyəvi preparatların kənd təsərrüfatına tətbiqindən imtina etmişdir.

Analoji problemlə üzləşən Yaxın Şərqlə və Şərqlə ölkələrinin torpaqları XX əsrin 50-ci illərinin sonu və 60-cı illərin əvvəlində dünyada "Yaşıl inqilab" kimi tanınan elmi tərəqqinin "qurbanları" olmuşlar. Bu dövrdə yaradılan yüksək məhsuldar dənli və dənli-paxlalı bitki sortlarının mineral gübrələrə həssaslığı, çox keçmədi ki, becərilən torpaqların münbitliyinin aşağı düşməsinə və onlarda müxtəlif kimyəvi birləşmələrin toplanmasına səbəb oldu.

Doğma Respublikamıza gəlincə qeyd etməliyik ki, bu baxımdan onun becərilən torpaqlarının son dərəcə acınacaqlı vəziyyətə düşməsinin əsas səbəblərindən biri də müxtəlif mineral maddələrin, pestisidlərin və s. plansız şəkildə normadan 5-10 dəfə artıq tətbiq edilməsi olmuşdur.

Uzun illərdir ki, kənd təsərrüfatında uğurla istifadə edilən, ekoloji təmiz qida məhsullarının istehsalı üçün əvəzolunmaz üzvi gübrə sayılan biohumus haqqında dünya ədəbiyyatında, son vaxtlar isə internet səhifələrində geniş məlumat verilir. Bu üzvi maddələri istehsal edən, torpaqlara "**şəfa**" gətirərək onları mövcud bələlərdən xilas edə bilən qiymətli varlıq - Tanrının bizlərə bəxş etdiyi-torpaq qurdları -yağış soxulcanlarıdır.

İlk dəfə 1947-ci ildə Amerikalı Heqq Karter tərəfindən yaradılan qırmızı **Kaliforniya soxulcanları** çox keçmədi ki, dünyanın bir çox ölkələrində ekoloji təmiz qida məhsullarını əldə etmək üçün yüksək keyfiyyətli üzvi gübrə sayılan-

biohumusun istehsalının əsas mənbəyinə çevrildi. Hazırda demək olar ki, bütün inkişaf etmiş Avropa ölkələri, o cümlədən ABŞ, Kanada, Yaponiya və b. ölkələr bu təbii məhsuldan istifadə etməklə fantastik uğurlar əldə etməkdədirlər. Təkcə belə bir faktı qeyd edək ki, biohumus Səudiyyə Ərəbistanının səhralarını çiçəklənən diyara çevirmiş və son 25 ildə bu ölkəni xaricə taxıl ixrac edən güdrətli istehsalçı dövlət səviyyəsinə yüksəltmişdir.

Əlbəttə, hər bir vətənpərvər, xalqının qayğısını çəkən və onun sağlam gələcəyini düşünən insan belə bir mütərəqqi texnologiyanın öz ölkəsində tətbiq edilməsini görmək arzusundadır. Açıq etiraf edək ki, biz də uzun müddət bu perspektivli sahənin Respublikamızda inkişaf etdirilməsi arzusunda olmuşuq və ümid edirik ki, bu istək nə vaxtsa Azərbaycanda da öz məntiqi həllini tapacaqdır.

Bu yaxınlarda paytaxtımızın Şüvəlan qəsəbəsində fəaliyyət göstərən "**Aqro Bio Eko Tex**" müəssisəsi tərəfindən Respublikamıza gətirilmiş qırmızı Kaliforniya soxulcanlarının yerli şəraitdə yüksək keyfiyyətli biohumus istehsal etməsi haqqında məlumatların verilməsi bizi çox maraqlandırır. Sözü düzü, gördüklərimiz gözlədiklərimizdən qat-qat üstün oldu. Müəssisənin yüksək səviyyəli elmi potensiala malik olan əməkdaşları tərəfindən bir o qədər də asan olmayan texnologiyanın yüksək səviyyədə qurulması, istixanalarda pomidor bitkisi üzərində aparılan təcrübələrin nəticələri, əldə edilən məhsulun dad xüsusiyyətləri və əmtəə göstəriciləri, nüfuzlu laboratoriyalar tərəfindən istehsal olunmuş biohumusun kimyəvi tərkibi haqqında analizlərin nəticələri və onların əsasında tərtib edilmiş sənədlər və nəhayət, hazır məhsulun bütün parametrləri və müəssisənin adının azəri, ingilis və rus dillərində göstərilməsi şərti ilə xüsusi polietilen paket, kisə və qutularda qablaşdırılması təqdirəlayiq hal kimi dəyərləndirilməlidir.

İndi əsas məsələ Respublikamızın müxtəlif bölgələrində fəaliyyət göstərən yerli fermerlərin, təşkilat rəhbərlərinin və digər aidiyyəti olan maraqlı şəxslərin mövcud müəssisə haqqında məlumatlandırılması və onun istehsal etdiyi məhsullardan səmərəli istifadə edilməsi haqqında maarifləndirmə işlərinin həyata keçirilməsidir.

Biohumus-ekoloji təmiz qida məhsulu, təminatlısız kənd təsərrüfatı, yüksək və bol məhsul, torpaqların sağlamlığı, onların kimyəvi zəhərli maddələrdən xilas olması deməkdir. Müəssisə əməkdaşlarının gördüyü bu xeyirxah və nəcib iş aqrar elmin müasir və çox perspektivli nailiyyəti sayılmalıdır.

Müəssisənin istehsal etdiyi qiymətli biohumus və ondan əldə edilmiş biomaks üzvi gübrələri tezliklə Respublikamızın bütün təsərrüfatlarında geniş tətbiq edilməlidir. Dünyanın bir çox inkişaf etmiş ölkələrində biohumusa və ondan hazırlanan maye biomaks üzvi gübrələrinə olan tələbat son dərəcə yüksəkdir, onların bazar satışı isə praktiki olaraq qeyri-məhduddur (E.Əliyev, İ.Süleymanova).

Torpaqda mikroelementlərin normadan az olması bitkilərdə, suda və orqanizmdə həmin elementlərin çatışmamasına səbəb olur. Belə mikroelementlərdən kobaltı, yodu, misi, manqanı, boru, flüoru, sinki, stronsiumu, litiumu, molibdeni və s. göstərmək olar.

Mikroelementlərin bioloji rolu hələ 1891-ci ildə akademik B.İ. Bernadski tərəfindən öyrənilmiş, bütün üzvi varlıqların torpağın kimyəvi tərkibi ilə əlaqədar olduğu sübut edilmişdir.

Mikroelementlərin torpaqda, suda və canlılarda yayılması "**Biogeokimyəvi zonalar**" təlimini yaratmış akademik B.P. Binoqradov başda olmaqla, akademik B.İ. Bernadskinin tələbələri tərəfindən öyrənilmişdir. "**Biogeokimyəvi zonalar**" hər hansı bir zonada bu və ya digər mikroelementin kəskin surətdə çatışmadığı və ya həddən artıq olduğu yerlərə deyilir. Bu təlim insan və heyvanlarda torpaq, su, yem və qida maddələri ilə əlaqədar olan bir sıra xəstəliklərin mahiyyətini anlamağa imkan verir. İnsan və heyvanlarda əmələ gələn belə xəstəliklər biogeokimyəvi **endemiya və ya enzootiyalar** xroniki xəstəliklər olub, uzun müddət əlamətsiz gedir və heyvandarlıq təsərrüfatlarına böyük ziyan verir.

Torpaqda, suda və yemlərdə yod çatışmadıqda heyvanlarda zob (boğaz uru) xəstəliyi baş verir. Orqanizmdə yod çatışmadıqda isə yod mübadiləsi, mərkəzi sinir sisteminin və qalxanvari vəzinin funksiyası, zülal, sulu karbon, yağlar və mineral maddələr mübadiləsi pozulur, cavan heyvanların böyüməsi və inkişafı ləngiyir, orqanizmin infeksiyalara qarşı davamlılığı azalır. Yod çatışmazlığı cinsi fəaliyyətin də pozulmasına səbəb olur, heyvanlarda qısırlıq, ölü bala doğma, balanın qeyri-normal və yarımçıq inkişafı və s. müşahidə olunur. Yod çatışmazlığından inəklərdə süd, qoyunlarda isə yun məhsulu azalır, donuzlarda tüksüz çosqa doğulur. Yod çatışmazlığı zonası əsasən torflu, qumsal, gil-torpaq və qırmızı torpaqlı rayonların payına düşür (Şəki və s.).

Torpağında kobalt çatışmayan zonalarda orqanizm akobaltizm ilə xəstələnir: belə ki, qoyunlarda müşahidə edilən kol xəstəliyi, qaramal və qoyunlarda enzootik **marazm** xəstəliyinin baş verməsi torpaq, yem və suda kobalt çatışmazlığı ilə əlaqədardır. Pribaltika dövlətlərində su, torpaq və yemdə kobalt çatışmazlığı ilə əlaqədar olaraq qaramal, qoyun, keçi, donuz və atlar B₁₂ hipovitaminozu şəklində akobaltozlara ("bel əyilməsi"), anemiya, yalama xəstəliyinə tutulur.

Torpaqda və bununla əlaqədar olaraq yemlərdə mis çatışmazlığı orqanizmdə "**mis aclığı**" yaradır, nəticədə maddələr mübadiləsi pozulur, yalama və anemiya əmələ gəlir. Mis çatışmazlığı qaramal və qoyunlarda tez-tez müşahidə edilən xəstəlikdir. Torpaq, su və yemlərdə manqan çatışmayan zonalarda quşlarda periozis (oynaqların şişməsi, əzələlərin, vətərlərin, qanadların və oynaqların deformasiyası), çosqalarda axsama əmələ gəlir. Xəstə quş bir və ya iki ayağı üstə dura bilmir, az yumurta verir, yumurtanın qabığı nazik olur, inkubasiya keyfiyyəti pozulur.

Kalsium və yodun çatışmazlığından, bor və stronsium çoxluğundan insan, heyvan və quşlarda **ur** xəstəliyi əmələ gəlir. Bu xəstəlik xroniki olub, sümük və oynaqların zədələnməsi, skeletin deformasiyası və başqa orqanların pozğunluğu ilə xarakterizə olunur. Xəstəlik endemiya və enzootiya formasında yayılmaqla ən çox dağlıq, bataqlıq və bor elementi çox olan yerlərdə müşahidə edilir. Bu xəstəlik xüsusilə maldarlığın inkişafına böyük ziyan verir, heyvanların çoxalmasını ləngidir, məhsuldarlığını azaldır və çoxlu tələfat verir.

Molibden çıxarılan yerlərdə bu elementin çoxluğundan, habelə qələvi və əhəngli torpaqlarda qaramal və qoyunlarda xroniki molibden toksikozu müşahidə olunur. Bitkinin quru maddəsinin hər kiloqramında 33-34 mq molibden olduqda molibdenlə zəhərlənmə əmələ gəlir və bu əsasən otlaq şəraitində baş verir. Zəhərlənmiş orqanizmdə həzm sisteminin pozğunluğu və uzunmüddətli ishal əmələ gəlir. Bu xəstəlikdə orqanizmdə mis azlığı, sümük sistemində fosfor mübadiləsinin pozğunluğu müşahidə olunur.

Selenlə zəngin torpaqda yetişən bitkilərin tərkibində selen çox olur. Belə otlaqlarda otarılan heyvanlarda (at, qaramal, donuz və quşlarda) alkoloz və ya qələvi xəstəliyinə təsadüf olunur. Tərkibində 4%-dən çox selen olan yerlərdə bu xəstəlik daha çox müşahidə olunur. Xəstəlik iti və xroniki formada davam edir. Orqanizmə daxil olan selen aminturşularından və digər kükürd tərkibli birləşmələrdən kükürdü çıxararaq zəhərlənmə əmələ gətirir, orqanizmdə aminturşuları və E vitamini azalır. Xəstəliyin əsas xarakterik klinik əlamətləri tüklərin tökülməsi, dırnaq və buynuzların yumşalması, oynaqların zədələnməsi, ürək fəaliyyətinin pozulmasından ibarətdir. Xəstəlik inkişaf etdikcə iştahasızlıq, ümumi zəiflik əmələ gəlir, heyvan arıqlayır və tələf olur. Quşlarda tük tökülür, yumurtanın inkubasiya keyfiyyəti pozulur.

Torpağın və suyun tərkibində flüor çox olduqda isə insan və heyvanlarda flüorizm xəstəliyi əmələ gəlir. Xəstəlik ən çox fosforit yataqları olan ərazilərdə olur (çünki fosforun tərkibində 1-1,3%-ə kimi flüor vardır). Flüor tərkibli kriolitdən istifadə edən alüminium zavodları ətrafında yetişən bitkilər flüor tozu ilə örtülür. Belə bitkiləri heyvanlar yedikdə flüorizm baş verir. Bundan başqa dəmir yolu, körpü və teleqraf xətlərində taxta materialları göbələklərdən qorumaq üçün flüor tərkibli urolit işlədilir, yaxınlıqdakı otlaqlarda bitən bitkilərə flüor sirayət edir, nəticədə heyvanlarda dişlərin mina və dentin təbəqəsi, eləcədə sümüklər zədələnir, bəzən isə ölümlə nəticələnir.

Torpaqlarda berillium və stronsium çox olduqda heyvanlarda raxit xəstəliyi əmələ gəlir. Buna berillium və stronsium raxiti də deyilir, çünki berillium və stronsium orqanizmdə mineral mübadiləsinə pozur.

Sübut olunmuşdur ki, mikroelementlər fermentlərin, hormonların və vitaminlərin tərkib hissəsi olaraq orqanizmdə gedən biokimyəvi proseslərdə fəal iştirak edir. Hazırda mikroelementlərdən kənd təsərrüfatı heyvanlarının məhsuldarlığını artırmaqda və bir sıra xəstəliklərin profilaktikasında geniş istifadə edilir. Torpaqda bor çox olduqda qaramalın 16-40%-i tələf olur, nikel çox olduqda isə gözün zədələnməsi (keratit) əmələ gəlir.

Torpağın gübrələnməsinin, ona bir sıra makro və mikroelementlərin qatılmasının nəinki aqrotexniki, həm də böyük ekogigiyenik əhəmiyyəti vardır, çünki onlar həm də qida zəncirini nizamlayır. Torpağı kalsium, fosfor, kalium, manqanla zənginləşdirmək üçün ona kalium şorası (KNO_3), superfosfat, əhəng, gips, kalinit və s. gübrələr verilir. Mis azlığı olan torpağa payızda bir hektara 5 sentner kalium və fosfor gübrəsi ilə qarışıq pirit yanığı verilir. Belə gübrələmə 5 ildən bir təkrar edilir. Manqan az olan torpaqlara hər hektara 1,5-3s manqan istehsalı qalıqları, kobalt çatışmayan torpaqlara isə kobalt gübrəsi verilir.

Otlaqlarda molibdeni azaltmaq üçün torpağa ammonium sulfat, seleni azaltmaq üçün isə kükürd qatılır.

Ammonium sulfat, azot və kalium gübrəsi verilmiş torpaqlarda otarılan heyvanların qanında maqneziumun miqdarı xeyli azalır. Buna görə də kalium gübrəsinin torpağa yazda yox, yayda verilməsi daha məqsədəuyğundur. Fosfor gübrəsi çox verilmiş torpaqlarda bitən yemlərdə selen və fosfor az olduqda mənqanın miqdarı, kalium çox olduqda isə natrium və maqneziumun miqdarı azalır. Gübrələrin təsirindən yem bitkiləri zəhərli xassə kəsb etdiyi üçün gübrələmədə elementlərin bir-birinə olan nisbəti nəzərə alınmalıdır.

Torpaqların tərkibində olan kimyəvi elementlərin və birləşmələrin onun formalaşmasında və münbitliyinin yüksək olmasında olduqca böyük rolu vardır.

Coğrafi qurşaqlar və zonalardan asılı olaraq torpaqlar rənginə, münbitliyinə, məhsuldarlığına və kənd təsərrüfatı üçün yararlılığına görə bir-birindən fərqlənirlər.

Mülayim coğrafi qurşaqlarda boz-meşə və qonur-meşə torpaq tipləri üstünlük təşkil etməklə onlarda humusun miqdarı, 3-7%-dir, yaxşı struktura malikdir, əkinçilik üçün çox yararlıdır. Həmin qurşaqların meşə-çöllərində həmçinin qara və boz meşə torpaq tipləri də geniş yayılmışdır ki, onların da miqdarı 10-15% təşkil edir. Qara torpaqlar Yer kürəsi torpaqlarının 9%-ə qədərini təşkil edir, yaxşı strukturlu quruluşa və yüksək münbitliyə malikdir, humusun miqdarı 10-15%-dir.

Səhralarda, Yer səthində ən geniş yayılmış torpaq tipləri sayılan qonur və boz torpaqlarda humusun miqdarı 1-4% təşkil edir, horizontlar yaxşı hiss olunmur, qrunut suları səthə qalxarkən torpaqdakı duzları qaldırdığına görə torpaq sahələrinin müəyyən hissələrində şoranlıqlar əmələ gəlir və onu yararlı hala salır. Lakin şoranlıq olmayan və boz torpaqlar yaxşı suvarma şəraitində münbit və yüksək məhsuldar olur.

Subtropik qurşaqların əsasını *boz-qəhvəyi* və *boz-qonur* torpaqlar təşkil edir. Boz-qəhvəyi torpaqlarda humusun miqdarı 4,5%-ə qədər olur. Boz və boz-qonur torpaqların tərkibində humusun miqdarı çox az olduğundan onların məhsuldarlığı aşağı olur.

Boz torpaqlar ümumi torpaqların 9%-ni təşkil etməklə onların açıq və tünd boz yarım tipləri mövcuddur, humusun miqdarı 9%-ə qədərdir.

Mülayim qurşaqların yarımsəhralarında şabalıdı və qonur torpaq tipləri daha üstünlük təşkil edir. Yer kürəsi torpaqlarının 7%-ə qədərini şabalıdı torpaqlar təşkil edir. Onlarda humusun miqdarının az olmasına (2,5%) baxmayaraq yaz fəslində yağıntıların çox olması nəticəsində əmələ gələn çox güclü təbii ot örtüyü çürüyərək torpağın münbitliyini və məhsuldarlığını artırır. Bu torpaqlar su ilə yaxşı təmin olunduqda çox məhsuldar olur.

Subtropik qurşaqların bəzi ərazilərində materiklərin şərqində humusun miqdarının az olması ilə fərqlənən *qırmızı* və *sarı* rəngli torpaqlar da vardır. Torpaqların sarı rəngli olmasının əsas səbəbi onun tərkibində dəmirin miqdarının olduqca az olması ilə əlaqədardır.

Fırmızı torpaqlar - strukturlu, zəif profilli olmaqla tərkibi dəmirlə çox zəngin olan torpaqların yuyulması nəticəsində yaranır və Yer səthindəki torpaqların 19%-ni təşkil edir, tərkibində 9%-ə qədər humus vardır.

Fırmızı-qonur torpaqlarda ilin yarısı quraq keçdiyinə görə bitkilərin qalıqları tam çürümədiyindən torpağın rəngi qonur olur. Bu cür torpaqların məhsuldarlığı olduqca yüksək olur.

5.4.2. Torpaqların su və duzluluq rejimi.

Su rejimi. Su torpaqda bütün canlıların həyat fəaliyyəti, geokimyəvi proseslərin getməsi və xüsusilə ana süxurların parçalanması üçün əsas amildir. Məhz suyun iştirakı sayəsində torpaqda Kimyəvi elementlərin miqrasiyası (yerdəyişməsi) və defferensiyası mövcud olur. Daha doğrusu, torpağın maye hissəsi torpaq məhlulu adlanır.

Torpaq məhlulundakı ümumi suyun miqdarı qravitasialı, fiziki birləşmiş, kapilyar, kimyəvi birləşmiş və buxarabənzər suların məcmuundan ibarətdir.

Gravitasialı su - torpağın yuxarı horizontundan aşağıya doğru sızılaraq qrunut sularına çatır və özü ilə birlikdə müxtəlif qida maddələrini aparır.

Fiziki birləşmiş (hiqroskopik) **su** - torpaq hissəciklərinin adsorbsiya olunmaqla zərif və möhkəm birləşmiş pərdəni xatırladır. Onun miqdarı bərk torpaq hissəciklərinin miqdarından asılıdır. Gilli torpaqlarda bu cür su qumlu torpaqlara nisbətən (0,5%) çox olur (torpağın ümumi kütləsinin 15%-i) və bitkilər tərəfindən mənimsənilə bilir.

Kapilyar su - torpaq hissəciklərinin səthi gərilmə qüvvəsi tərəfindən saxlanılır. Torpaqda olan məsamələr və kapilyarlar vasitəsilə su qrunut suları səviyyəsindən yuxarıya doğru qalxır və mütəmadi olaraq bitkilərin nəmlik ilə təmin olunmasında böyük rol oynayır. Gilli torpaqlar kapilyar suyunu qumlu torpaqlara nisbətən özündə yaxşı saxlayır. Kimyəvi birləşmiş və buxarabənzər su-bitkilərin kök sistemi tərəfindən praktiki olaraq mənimsənilə bilmir.

Duzluluq rejimi. Əkinçiliyin inkişafına mənfi təsir edən, suvarılan torpaq sahələrinin genişləndirilməsinə mane olan problemlərdən biri də torpaqların şoranlaşması və şorakətləşməsidir. Torpaqların şoranlaşmasının səbəbi onların tərkibində çoxlu miqdarda suda tez həll olan duzların olmasıdır (xloridlər, sulfatlar, karbonatlar). Torpağın tərkibində natrium, kalium, maqnezium duzları olmaqla onların miqdarı 2%-dən çox olduqda bitkilərə məhvedici təsir göstərir. Ona görə də torpaqların duzlarını yumaq, onların münbitliyini artırmaq ən başlıca məsələdir. Duzlar torpağa əsas etibarilə ana süxurdan keçir. Daha doğrusu torpaq əmələ gətirən süxurlar (qədim dəniz çöküntüləri) duzlarla zəngin olduqda onlardan əmələ gələn torpaqlar da şoran və şorakətləşmiş olur. Qrunut sularının səviyyəsi qalxdıqda torpağın məsamələri və kapilyarları Vasitəsilə duzlu su üzə çıxır, buxarlandıqdan sonra isə duzlar torpaq səthində qalır və torpaq şoranlaşır, nəticədə belə torpaqlarda bitkilər yetişmir və məhv olur. Bu cür torpaqlar qələvi reaksiyalı olur (pH=8-9). Şoranlaşmış torpaqlarda yalnız bu şəraitə uyğunlaşmış (halofitlər) bitkilər şoranotu, dəvətikanı və s. yaşaya bilir.

Torpaqların turşuluğu (qələviliyi) hidrogen ionunun fəallığı ilə təyin olunur və pH göstəricisi ilə xarakterizə edilir. Kənd təsərrüfatı bitkiləri mühitin reaksiyasına (turş, neytral, qələvi) çox həssas olduğundan suvarılan torpaqların

meliorativ vəziyyətini pH göstəricisinə görə qiymətləndirilməsi Respublikamızın çöl və quru çöl zonalarının torpaqları üçün xüsusi əhəmiyyətə malikdir.

Torpaqların turşuluğu fəal və potensial növlərə bölünür. Fəal turşuluq ionlarının fəallığı (H^+) və turşu komponentlərinin miqdarı ilə xarakterlənir. Fəal turşuluğuna görə torpaqlar pH-3-4 - çox turş, pH-4-5 - turş, pH-5-6 - zəif turş, pH-7 - neytral, pH-7-8 - zəif qələvi, pH-8-9 - qələvi, pH-9-11 - güclü qələvi torpaq köklərinə təsnif edilir.

Potensial turşuluq isə torpağın bərk fazaları ilə əlaqədar olan və onun duzlarla qarşılıqlı əlaqəsi nəticəsində yaranan turşuluqdur.

Torpağın şorlaşma dərəcəsi 1-100 sm torpaq qatında olan duzların miqdarı ilə xarakterizə olunmaqla, duz rejiminin məhsuldarlıqda çox böyük rolu vardır. Şorlaşma 0,2%-dən çox olduqda məhsuldarlıq azalır. Orta şorlaşma dərəcəsinə malik olan torpaqlarda taxıl bitkilərinin məhsuldarlığı 25-50%-ə qədər azalır. Torpaqların şorlaşma dərəcəsinə görə təsnifatının əsasını bitkilərin duzlara davamlılıq qabiliyyəti və onların buraxıla bilən həddi təşkil etməklə kənd təsərrüfatı bitkiləri duza davamlılığına görə üç qrupa bölünür və onların bəziləri aşağıda göstərilmişdir (cədvəl 32).

Torpağın sıxlığı, şişməsi, dispersliyi və məhsuldarlığı onun şorakətləşmə dərəcəsi ilə bilavasitə əlaqədardır.

Hazırda Respublikamızın suvarılan torpaqlarının (1453 min ha) 42,3% (615 min ha) müxtəlif dərəcədə şorlaşmış, 24,2% (351 min ha) isə müxtəlif dərəcədə şorakətləşmişdir.

Torpaqların şorlaşma dərəcəsi və şorlaşmanın tipləri onun tərkibindəki 100 q quru maddədə (qalıqın) olan duzların ümumi miqdarı ilə hesablanır. Həmin miqdar hər 100 q torpaqda 0,3-3,0% ola bilər. Torpaqların şorlaşmasının tiplərini və duz tərkibini (anion və kationlar) təyin edərkən anion-kation nisbətləri nəzərə alınmalıdır, duz müxtəlifliyi isə hipetotik duzların təyin olunması ilə müəyyənləşdirilir.

Şorlaşmış torpaqlarda bitkilər üçün zərərli sayılan çoxlu miqdarda suda həll olunmuş duzlar (Na_2CO_3 , $NaHCO_3$, $NaCl$, $MgCl_2$, $CaCl_2$, $NaSO_4$, $MgSO_4$) olur (cədvəl 33).

Hətta bu duzların miqdarı çox az olduqda (0,2-0,5%) belə bitkilərə məhvedici təsir göstərir. Həmin duzların tərkibində olan CO_3^{2-} , HCO_3^{-1} , Cl^{-1} , SO_4^{-2} ionları bitkilərə daha çox zəhərləyici təsir edir. Kənd təsərrüfatı bitkilərinin şorlaşmaya qarşı davamlılığı eyni deyildir. Belə ki, şəkər və yem çuğunduru, sarqo, yonca-yüksək, arpa, buğda-orta, tərəvəz bitkiləri və kartof isə aşağı şorlaşmaya davamlı bitki hesab olunur.

Şorlaşmış torpaqlardakı duzlar torpağın su saxlama qabiliyyətini və osmotik təzyiqini artırır, bitkilər tərəfindən suyun mənimsənilməsini isə azaldır, nəticədə fizioloji quraqlıq hadisəsi başlayır. Suvarma suyunda $NaHCO_3$ olması arzuolunmaz hal hesab edilir. Tərkibində duzların miqdarı 1,2 mq. ekv./l-dən az olan sular suvarmaya yararlı, 2,5 mq.ekv./l-dən artıq olan isə yararlı sayılır.

Son məlumatlara görə, Azərbaycanda şorlaşmış torpaqlar geniş yayılmaqla hazırda onların ərazisi 1,3 mln. ha təşkil edir. Şorlaşmış torpaqlarda şorlaşmanın tipinin bütün növlərinə rast gəlinir (cədvəl 34,35).

Cədvəl 32

Bitkilərin duza davamlılığı (Г.З. Əzizov, 2002)

Duza zəif davamlı	Duza orta davamlı	Duza davamlı
Üçyarpaq yonca Yonca (cavan) Esparset Alma Alça Noxud Lobyə Ərik Şaftalı	Buğda Küncüt Soğan Kartof Pambıq Kələm Pomidor Kök Əncir Armut Tut Üzüm	Şəkər çuğunduru Yem çuğunduru Çəltik Gamma Yemiş Nar Turp Arpa

Torpaqların şorlaşmasının qarşısını almaq məqsədilə kimyəvi meliorasiya (gipsin verilməsi), fizioloji turş və kalsium tərkibli gübrələrin tətbiqi, çoxillik otların növbəli əkinə daxil olunması, suvarmada yüksək əkinçilik mədəniyyətinə və texnoloji normalara riayət edilməsi, suvarılan torpaqların su-duz rejiminin, struktur və humus vəziyyətinin monitorinqinin aparılması ən təxirəsalınmaz tədbirlər hesab edilir.

Suvarma əkinçiliyi rayonlarında torpaqların təkrar şoranlaşması prosesi geniş yayılmışdır. Bunun əsas səbəbi suvarma kanallarından sızması, yaxud suvarma normasına riayət edilməməsi nəticəsində torpağa həddən artıq su hopması, duzlu qrunut sularının səviyyəsinin qalxmasıdır. Təkrar şoranlaşma xüsusilə isti və quraq keçən iqlim şəraitində daha çox baş verir.

Cədvəl 33

Şorlaşmış torpaqlarda müşahidə olunan hipotetik duzlar və onların ekvivalent çəkili (Г.З. Əzizov, 2002)

Duzlar	Duzların milligram-ekvivalent (mq/ekv.) çəkili
---------------	---

Na ₂ CO ₃	0,053
Ca (HCO ₃) ₂	0,081
Mg (HCO ₃) ₂	0,073
NaHCO ₃	0,083
CaSO ₄	0,068
MgSO ₄	0,060
MgCl ₂	0,047
Na ₂ SO ₄	0,071
NaCl	0,058
CaCl ₂	0,0555

Cədvəl 34

**Duzluluq dərəcəsinə görə torpaqların təsnifatı
(B.B. Bolobuyev, 1965, 1979)**

Duzluluq qradasiyalari	Sulfatlı-xlorlu sulfatlı (mərkəzi allüvial düzənliyin torpaqları üçün)	Gipsi yüksək olan torpaqlar üçün (Şirvan düzü)	Soda ilə (Qarabağ düzü) torpaqlar üçün (Mil düzü)
Şorlaşmamış	<0,25	<0,8	<0,1
Zəif şorlaşmış	0,25-0,5	0,8-1,2	0,1-0,3
Orta şorlaşmış	0,5-1,0	1,2-1,5	0,3-0,5
Şiddətli şorlaşmış	1,0-2,0	1,5-2,0	0,5-0,7
Çox şiddətli şorlaşmış	2,0-3,0	>2,0	0,7-1,0
Şoranlar	>3,0		

Cədvəl 35

**Azərbaycan torpaqlarının duzluluq dərəcəsi və tipinə görə təsnifatı
(Q.Z. Əzizov, 2002)**

Duzluluq qradasiyalari	Şorlaşmanın tipləri, duzluluq, %						
	Sodalı*		Xlorlu	Sulfatlı-xlorlu	Xlorlu-sulfatlı	Sulfatlı	
	Yüksək qələvil i	Neytral				Gipsi 1-2%	Gipsi >2,0 %
Şorlaşmamış	<0,15	<0,20	<0,20	<0,25	<0,40	0,6-	0,8-

Zəif	0,15-	0,20-0,30	0,20-	0,25-	0,40-	0,8	1,0
şorlaşmış	0,20	0,30-0,50	0,40	0,50	0,80	0,8-	1,0-
Orta	0,20-	0,50-0,80	0,40-	0,50-	0,80-	1,0	1,3
şorlaşmış	0,40	0,80-1,20	0,70	0,80	1,30	1,0-	1,3-
Şiddətli	0,40-	>1,2	0,70-	0,80-	1,30-	1,5	1,8
şorlaşmış	0,70		1,00	1,30	1,80	1,5-	1,8-
Şoranlar	0,70-		1,00-	1,30-	1,80-	2,2	2,5
Çox şiddətli	1,00		1,50	2,00	2,50	2,2-	2,5-
şorlaşmış	>1,00		>1,50	>2,00	>2,50	3,0	3,5
						>3,0	>3,5

**Soda ilə şorlaşmış torpaqlarda duzluluq qradasiyalarının adları belədir: şorakətvariliyi olmayan, zəif şorakətvari, orta şorakətvari, şiddətli şorakətvari, çox şiddətli şorakətvari və şorakət torpaqlar.*

BMT-nin FAO - Ərzaq və kənd təsərrüfatı təşkilatının məlumatına görə dünyada suvarılan torpaq sahələrinin 60%-i şoranlaşmışdır və Azərbaycanda bu rəqəm 25% təşkil edir.

Torpaqların şoranlaşmadan mühafizəsi, şoran və şorakət torpaqların meliorasiya olunaraq kənd təsərrüfatı istehsalına cəlb edilməsi, təbii ehtiyatlardan səmərəli istifadə edilməsi probleminin əsas məsələlərindən biridir.

Suvarılan torpaqların təkrar şoranlaşmasının qarşısını almaq məqsədi ilə suvarma sistemlərinin səmərəliliyini artırmaq, qrunut sularının itkisinə yol verməmək, ümumiyyətlə, hidromeliorasiya sistemlərinin faydalı iş əmsalını artırmağa yönəldilmiş tədbirləri həyata keçirmək lazımdır. Ən vacib tədbir suvarma kanallarının içinə sukeçirməyən materiallardan üz çəkmək, açıq kanalları mümkün qədər qapalı borular sistemi ilə əvəz etməkdir. Hazırda dünyanın bir çox ölkələrində suvarma kanallarının hidroizolyasiyası üçün qalınlığı 0,2-0,8 mm olan polimer plyonkalardan istifadə olunur. Polimer plyonka bir tərəfdən beton örtüyünü aqressiv duzlardan mühafizə edir, digər tərəfdən isə təsadüfən beton tavanların aralarından sızan suyun torpağa hopmasına imkan vermir.

Hidroizolyasiya məqsədi ilə polietilen, polivinilxlorid, etilenvinilasetat sintetik kauçuk plyonkalardan istifadə edilir. Hidroizolyasiyanın tətbiqi sayəsində suvarma sistemlərinin faydalı iş əmsalı 0,97-0,98-ə bərabərdir. Şoranlaşmanın qarşısını almaqda və onunla mübarizədə şaquli-maşın drenajının müstəsna əhəmiyyəti vardır. Bu tədbirin mahiyyəti şaquli istiqamətdə qazılmış quyulardan suyu güclü nasoslarla vurmaqla qrunut suları səviyyəsini sabit saxlamaqdan ibarətdir.

Hidromeliorasiya təcrübəsində torpaqların üfüqi drenaj vasitəsilə yuyulması üsulu daha geniş miqyas almışdır. Bu üsul tətbiq edilən ərazidə bir-birindən müəyyən məsafədə kanallar qazılır. Ərazini kvadrat sahələrə bölən və bir-birilə birləşdirən belə kanallar drenaj adlanır. Drenlərin arasındakı sahələrə (iri ləklərə) su buraxılır. Suyun torpağa hopması zamanı torpağın tərkibindəki duzlar əriyərək qrunut sularına keçir. Drenlərin dibi qrunut suları səviyyəsindən

dərində olduğu üçün yuyulan ərazidə qrunt sularının qalxması mümkün deyildir və oradan kollektorlara keçərək suvarılan ərazidən çıxır. Şorlaşma ilə mübarizə məqsədilə xüsusi hidromeliorasiya sistemi yaradılır. Dren və kollektorlarda toplanan duzlu suların ətrafdakı torpaqları çirkləndirməməsi üçün onlar dənizə, xüsusi su anbarlarına və şor sulu göllərə axıdılır. Məsələn, Kür-Araz ovalığındakı hidromeliorasiya sistemlərindən duzlu sular baş kollektor vasitəsilə Xəzər dənizinə buraxılır.

Qeyd etmək lazımdır ki, bu tədbir o qədər də səmərəli hesab oluna bilməz, çünki bu suların tərkibində sənayedə xammal kimi istifadə oluna bilən çoxlu miqdarda duz vardır, halbuki, bu duzlu suları xüsusi qurğularda təmizləyib şirinləşdirmək və təkrar istifadəyə vermək, duzdan isə xammal kimi istifadə etmək olar. Şübhəsiz, yaxın gələcəkdə istər iqtisadi, istərsə də ekoloji cəhətdən çox faydalı olan bu məsələ həyata keçirilə biləcəkdir.

CaCl, MgSO₄ və s. duzlarla şorlaşmış torpaqlar daha geniş yayılmışdır. Bu torpaqlarda hidromeliorasiya tədbirləri lazımi səmərə vermir. Onları kimyəvi meliorasiya yolu ilə yaxşılaşdırmaq mümkündür. Torpağın tərkibindəki sodanın miqdarına müəyyən nisbətdə verilən gips soda ilə reaksiyaya girərək suda həll olunan duzlar əmələ gətirir. Gipsləşdirilmiş torpaqda meliorasiya tədbirləri səmərəli olur, soda torpaqdan kənar edilir və torpaq istifadəyə cəlb olunur.

Torpaqların kimyəvi meliorasiyası həmçinin torpaq məhlulunun reaksiyasını dəyişdirmək məqsədilə həyata keçirilir. Ölkəmizin qeyri-qaratorpaq zonasının turş torpaqlarına əhəng verildikdə, torpaq məhlulu reaksiyası neytrallaşır və belə torpaqlar münbitləşir.

Zərərli duzlar torpaqdan elektromeliorasiya üsulu ilə də kənar edilə bilər. Torpağa yüksək gərginlikli elektrik cərəyanı ilə təsir etdikdə onun tərkibindəki maddələr fiziki-kimyəvi parçalanmaya məruz qalır.

Son vaxtlar torpaqların şoranlaşmasının qarşısının alınması və şoran torpaqların yaxşılaşdırılması ilə bərabər, mədəni bitkilərin davamlılığının artırılmasına da böyük əhəmiyyət verilir. Duzlu torpaqlarda yetişən toxumları xüsusi şəraitdə becərməklə bitkinin növdaxili tozlandırılması əsasında duzadavamlı yeni bitki sortları yaradılmışdır. Buğda, pambıq, günəbaxan, darı və şəkər çuğunduru toxumlarını 3%-li natrium xlorid məhlulunda və ya 9,25%-li maqnezium sulfat məhlulunda saxlamaqla bitkilərin duza davamlılığını artırırlar.

Şoranlaşmış torpaqlar meliorasiya olunduqdan sonra burada nisbətən duzadavamlı bitkilər əkilir. Məsələn, şəkər çuğunduru və günəbaxan torpaqda natriumun azalmasına, yonca isə torpağın azotla zənginləşməsinə səbəb olur.

Bitkilər vasitəsilə duzlu torpaqların yaxşılaşdırılması fitomeliorasiya tədbiri adlanır. Torpaqların meliorasiyası təbii ehtiyatlardan səmərəli istifadə olunmasında müstəsna əhəmiyyətə malikdir.

5.5. Torpağın bioloji amilləri və onların ekoloji - sanitar əhəmiyyəti

"Kotan insanın ən qədim və ən əhəmiyyətli

ixtiralarındandır, lakin onun kəşfinə qədər torpaq soxulcanlar tərəfindən daima becərilmiş və daima becəriləcəkdir". (Ç. DARVİN)

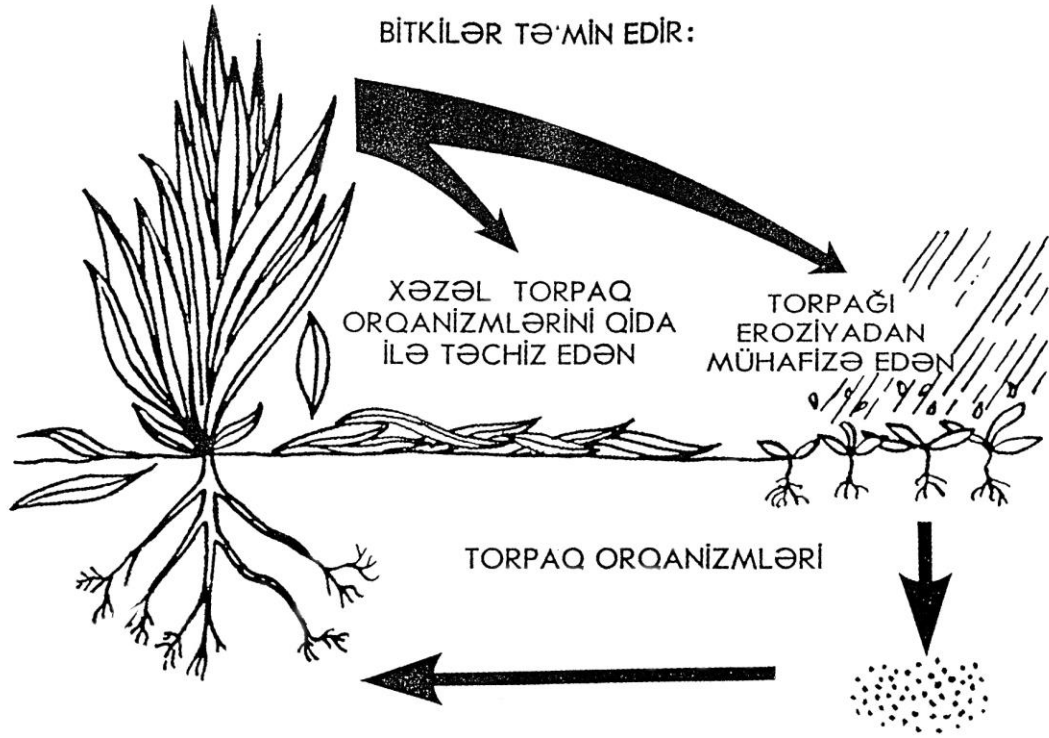
5.5.1. Bioloji amillər - torpağın faunası, florası və mikroflorasından ibarət olub, onun canlı aləmini-torpaq biotunu-təşkil edir. Biotlar torpağı humus və biogen elementlərlə zənginləşdirir və onun məhsuldarlığını yüksəldir (şəkil 50). Torpaqların faunası əsas etibarilə göbələklər, yosunlar və bakteriyalardan təşkil olunur və üzvi birləşmələrin qeyri-üzvi maddələrə çevrilməsində mühüm rol oynayır. Bəzi torpaq buğumayaqlıları torpağın əmələ gəlmə prosesində yaxından iştirak edir (şəkil 51).

Yer biotunun biokütləsi $2,44 \times 10^{12}$ t olmaqla hazırda onların illik məhsulu $2,32 \times 10^{11}$ t təşkil edir. Son milyard il ərzində yaranan və okeanın təkinə çökən 2×10^{20} t üzvi maddələrin çəkisi Yer qabığının çəkisindən on dəfə artıqdır. Hazırda Yer qabığının ümumi çəkisi 2×10^{19} t-dur. Yer canlılarının onun geoloji tarixi ərzindəki ümumi çəkisi Yer qabığındakı qeyri-üzvi maddələrin çəkisindən xeyli artıqdır.

Torpaqların canlı aləminin fəaliyyəti nəticəsində onlar qida maddələri ilə (humusla) zənginləşir, münbitləşir və yüksək məhsuldar olur. Canlı orqanizmlər həm də torpaqların strukturunu, onların sukeçirmə qabiliyyətini, su tutumunu və hava rejimini (mübadiləsini) yaxşılaşdırır.

Torpaqda müxtəlif canlılar-mikroorqanizmlər, gəmiricilər (ərəbdovşanı, sünbülqıranlar, köstəbəklər, siçan, siçovul), həşəratlar (məzar böcəyi, qarışqalar, hörümçəkkimilər, torpaq ibtidailəri və s.), onların sürfələri, nematodlar və müxtəlif qurdlar olmaqla öz həyat fəaliyyətini və çoxalmasını məhz burada davam etdirirlər (cədvəl 36,37).

Torpaq canlıları əsasən **üç qrupa-geobiontlara, geofillərə və geoksenlərə** bölünür. Torpağın daimi sakinləri sayılan və həyat fəaliyyətini yalnız burada keçirən canlılar **geobiontlar** adlanır. Həyatlarının yalnız müəyyən hissəsini torpaqda keçirən canlılar **geofillər**, təsadüfi hallarda və sığınacaq kimi torpaqdan istifadə edənlər isə **geoksenlərə** aid edilir.



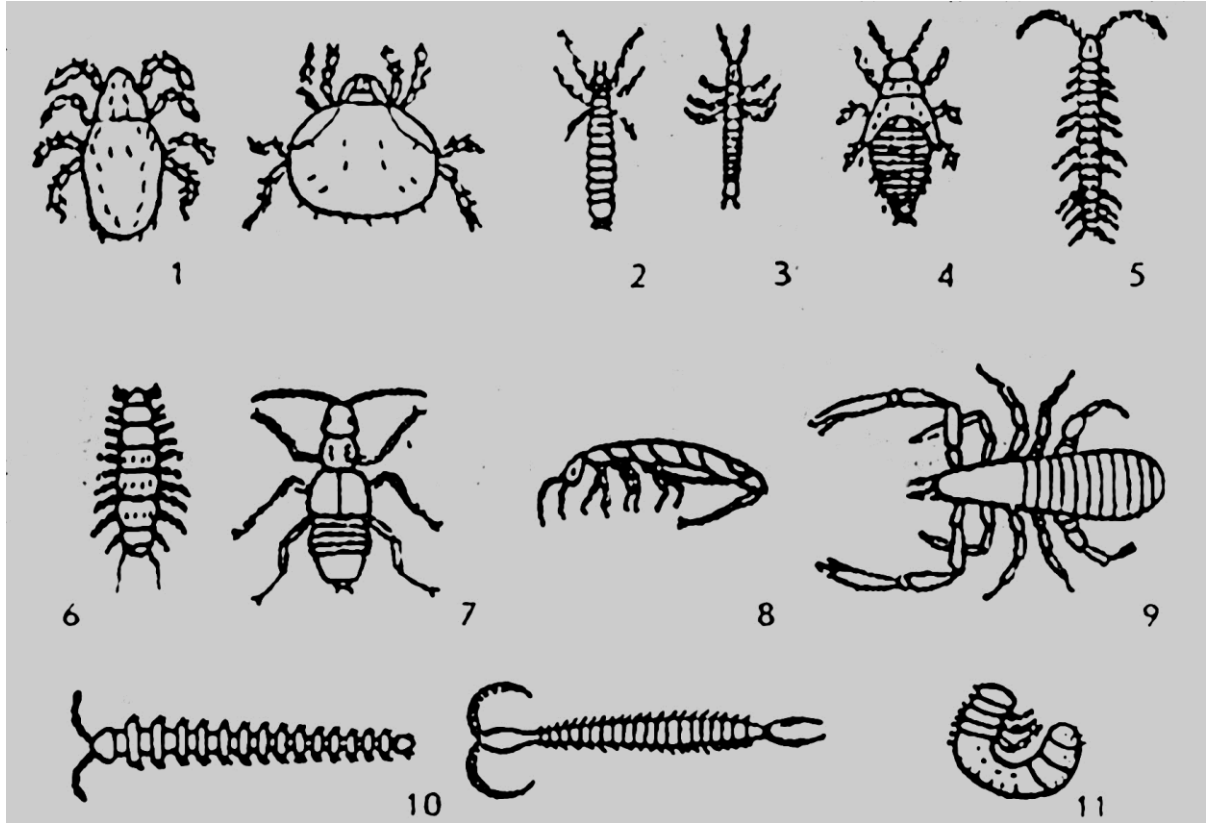
Şəkil 50. Bitkilərin və torpaq mühitinin qarşılıqlı təsiri
(N.M. Məmmədov, J.T. Suravegina, 2000)

Cədvəl 36
Torpaqda mikroorqanizmlərin miqdarı, quru torpaqda mln/q-la
(J.M. Kultiasov, 1982)

Orqanizm	Yaz	Yay	Payız	Qış
Bakteriyalar	58,40	40,50	23,50	55,10
Aktinomisetlər	4,80	2,80	2,20	2,70
Göbələklər	0,45	0,28	0,25	0,43
Palıd meşəsi				
Bakteriyalar	27,40	13,20	13,40	40,10
Aktinomisetlər	3,80	2,30	1,60	1,20
Göbələklər	0,43	0,29	0,49	0,65

Cədvəl 37
Torpaqda ən çox yayılan heyvanların miqdarı, ekz/m²
(P. Dyubino, M. Tanz, 1968)

Biotop	Həşəratlar və onların sürfələri	Yağış qurdları	Enxitre-idlər	Ayağıquyruqlular	Gənələr	Nematodlar
Meşə	3 000	78	3 500	40 000	80 000	6
Çəmənlik	4 500	97	10 500	20 000	40 000	5
Əkin sahələri	1000	41	2 000	10 000	10 000	1,5



**Şəkil 51. Torpaq əmələgəlmədə iştirak edən torpaq buğumayaqlıları
(N.M. Məmmədov, J.T. Suravegina, 2000)**

1. ikiqınlı gənə
2. protur
3. gənəquyruq
4. trips
5. skolopendrella
6. pauropus
7. yırtıcı böcək
8. quyruqayaq
9. yalançı əqrəb
10. çoxbuğumayaq
11. xırıldaq - lövhəbig böcəyin süfrəsi

Qidalanma xüsusiyyətlərinə görə isə torpaq canlıları aşağıdakı qruplara bölünür:

- yırtıcılar
- parazitlər
- saprofaqlar (çürümüş bitki qalıqları ilə qidalananlar)
- nekrofaqlar (çürümüş heyvan cəsədləri və qalıqları ilə qidalananlar)
- fitofaqlar (canlı bitkilərlə qidalananlar)

Torpaqda məskunlaşan daimi sakinlərin əksəriyyəti, xüsusilə heyvanlar, qurdlar, həşəratlar və s. torpağın alt qatındakı hissələri onun üstünə çıxarmaqla

sanki torpağı "şumlayırlar". Məsələn, ərəbdovşanı, köstəbəklər, sünbülqıranlar, dovşanlar, tülkülər, çaqqallar, canavarlar torpağı qazmaqla özləri üçün sıgınacaq yerləri düzəldir və onun alt qatını səthə çıxarmaqla torpağı bitkilərin həyatı üçün olduqca vacib sayılan mineral duzlarla zənginləşdirirlər. Şaquli istiqamətdə torpağı qazan heyvanlar isə bitki qalıqlarını torpağın dərin qatlarına gətirərək üzvi və mineral birləşmələrin qarışmasına çox əlverişli şərait yaradır.

Bu heyvanlar torpağı qazan zaman orada xüsusi dəhlizlər, yuvalar və dəliklər əmələ gətirməklə onun aerasiyası (tənəffüsü) üçün olduqca əlverişli hava cərəyanı yaradır, həmin sahəyə oksigenin daxil olması güclənir və üzvi qalıqların parçalanması xeyli sürətlənir.

Canlı orqanizmlərin həyat fəaliyyəti nəticəsində torpaqdakı məhv olmuş bitki və heyvan qalıqları parçalanır, torpaq onlardan təmizlənir, xüsusi dəhliz sistemi, yuvalar və dəliklər isə bitkilərin kökünə suyun və havanın daxil olması üçün zəmin yaradır, torpağın strukturunu və münbitliyini yaxşılaşdırır, küləyə və rütubətə davamlılığını artırır. Onlar həm də kənd təsərrüfatında istifadə edilən kimyəvi preparatları parçalayır, bəzi sənaye tullantılarını və radioaktiv maddələri hopduraraq torpağın təmizlənməsinə köməklik göstərir.

Yağış qurdlarının (soxulcanların) torpağın kotanı adlandırılması heç də təsadüfi xarakter daşımır. Onlar torpağı həm yumşaldır, həm də qarışdırır və bitki qalıqlarını torpağa daxil edir və onu humusla çox zənginləşdirir. Həmin qurdların hərəkət etmək məqsədilə açdığı yollar (dəhliz sistemi) torpağın hava cərəyanını gücləndirir və onun suhopdurma qabiliyyətini artırır, torpağın strukturunu və tərkibini yaxşılaşdırır. Müəyyən olunmuşdur ki, torpağın daimi sakini və "**kotanı**" sayılan 1mln. soxulcan 1ha sahədə 100 t torpağı şumlayır. Torpaq yağış qurdlarının həzm sistemindən keçirilərkən mineral maddələr parçalandığından onun zənginləşməsi və məhsuldarlığının artması üçün münasib şərait yaradılır.

Son zamanlar seleksiyaçı alimlər yağış qurdlarının bu xüsusiyyətlərini nəzərə alaraq yağış qurdlarının daha iri, sürətlə çoxalan və "çox məhsuldar" olan yeni növlərini yaratmışlar. "Kaliforniya" adlanan yeni növ bütün göstəricilərinə görə adi yağış qurdlarına nisbətən 10 dəfədən də artıq üstünlüyə malikdir.

Torpağın daimi sakinlərindən hesab olunan bitki kökləri də onun fiziki, kimyəvi, bioloji xassələrinin güclənməsinə, humusun yaranmasına, mineral birləşmələrin parçalanmasına, mikroflorasının və faunasının üzvi maddələrlə təmin olunmasına olduqca əlverişli şərait yaradır.

Mikroorqanizmlərin torpaqda yayılması, növ tərkibi və miqdarı torpaq mühitindən, onun kimyəvi tərkibindən və ümumi iqlim amillərindən asılı olaraq çox fərqlənir. Onların həyat fəaliyyəti məhv olmuş, bitki və heyvan qalıqlarının parçalanması sayəsində mövcud olur.

Bu zaman çürüdücü mikroorqanizmlərin təsirindən həmin qalıqlar parçalanır onların tərkibindəki üzvi birləşmələr qeyri-üzvi birləşmələrə çevrilir. Bitkilər bu qeyri-üzvi maddələrlə qidalanaraq yenidən fotosintez prosesi nəticəsində onları mürəkkəb üzvi birləşmələrə çevirir və bu proses mütəmadi olaraq bir-birini əvəz etməklə maddələr dövrənini təmin edir.

Çürüdücü mikroorqanizmlərin təbiətdə məhv olmuş bitki və heyvan qalıqlarının parçalanmasında rolu çox böyük bioloji və geoloji əhəmiyyətə malikdir. Əgər çürümə prosesi olmasaydı onda Yer səthi məhv ölmüş heyvan və bitki qalıqlarından ibarət olan çox qalın təbəqə, dağlar və təpələr yaranardı, nəticədə isə biosferin normal ahəngi tamamilə pozulardı.

Bu canlılar içərisində sanitariya-gigiyenik əhəmiyyətə malik olanları *geobiontlar* adlanan mikroorqanizmlərdir (bakteriya, aktinomisetlər, kif və maya göbələkləri, protozozar, yosunlar). Hava və suyu mikroorqanizmlərlə çirkləndirən əsas mənbə torpaq sayılır. Torpaq mikroorqanizmləri bir-birilə qarşılıqlı münasibətdə olub, ya antoqonistlik təşkil edir, ya da simbioz və sinergizm halında yaşayırlar. Torpaqda mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyəti onun mexaniki, fiziki və kimyəvi xassələrindən asılıdır. Mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyəti və çoxalması üçün müəyyən miqdarda üzvi maddələr, nəmlik və istiliyin olması lazımdır. Yaxşı gübrələnmiş və aqrotexniki tədbirlər aparılan torpaqlarda mikroorqanizmlər çox, gübrələnməyən, xüsusilə qumsal, qumluca, gillicə və gilli torpaqlarda isə az olur.

Su ilə doymuş, pis aerasiya gedən və ya həddindən artıq quru torpaqlarda mikroorqanizmlər çox olur. Mikroorqanizmlər torpağın səthi və dərin qatlarında az olur, çünki torpağın səthi qatında mikroorqanizmlər Günəş şüalarının, yüksək temperaturun və qurumanın təsirindən məhv olur, dərin qatlarda isə onların həyat fəaliyyəti üçün şərait və qida maddələri olmur. Demək olar ki, torpağın 3-6 m dərinliyində mikroorqanizm ya heç olmur, ya da tək-tək təsadüf olunur. Torpağın daha dərin qatı isə (6m-dən çox) mikroorqanizmlərə görə steril sayılır.

Mikroorqanizmlər ən çox torpağın 5-15 sm dərinliyində olur. Burada torpağın kimyəvi tərkibindən və fiziki xassəsindən asılı olaraq 1 kq torpaqda yüz minlərlə və milyonlarla mikroorqanizm olur. Torpağın bu hissəsində qida maddələri bol, habelə temperatur və nəmlik rejimi əlverişli olduğuna görə mikroorqanizmlər çox olur. 20-30 sm dərinlikdə mikroorqanizmlər nisbətən az, 30-40 sm dərinlikdə isə daha az miqdarda olur. Lakin Yer səthindən 4-5 km dərinlikdə də mikroorqanizmlərə təsadüf olunmuşdur.

Torpaqda mikroorqanizmlər ən çox kiçik torpaq hissəcikləri ətrafında toplanır və ya absorbsiya olunur. Mikroorqanizmlərin torpaq hissəcikləri tərəfindən absorbsiya olunması onların qruplaşmasına səbəb olur. Müxtəlif növ mikrobların qruplaşması eyni deyildir, məsələn, *Bac. prodigiosus* 70-90%, *Bac. mycoides* 80-90% absorbsiya olunur.

Torpağın nəmliyi 60% olduqda mikroorqanizmlərin inkişafı üçün optimal nəmlik sayılır. Çox quru və nəm torpaqlar mikroorqanizmlərin vegetativ formaları üçün əlverişli deyildir. Belə torpaqlarda əsasən davamlı və spor əmələ gətirən mikroorqanizmlər (qarayara, emfizematoz karbunkul törədiciləri) olur.

Aşağı temperaturda mikroorqanizmlərin fəaliyyəti zəifləyir və hətta dayanır. Buna görə də soyuq qış aylarında torpaqda biokimyəvi və mikrobioloji proseslər zəifləyir. Yazda və payızda isə optimal temperatur və nəmlik rejimi yarandığından torpaqda mikroorqanizmlərin fəaliyyəti artır, nəticədə biokimyəvi proseslər güclənir. İsti havalarda (yayda)

mikroorqanizmlərin fəaliyyəti bir qədər zəifləyir. Mənfi 253⁰ C və müsbət 160⁰ C temperatura davamlı olan mikrob sporları da mövcuddur. Mikroorqanizmlərin fəaliyyəti nəticəsində və bitkilərin parçalanmasından torpaqda bəzi vitaminlər (B₁, B₂) əmələ gəlir. Bu vitaminlər də bitkilər tərəfindən mənimsənilir.

Torpaqda əsasən saprofit mikroorqanizmlər olur. Bunlardan müxtəlif kokları, spor əmələ gətirən tipik aerob torpaq bakteriyalarını (*Bac. mycoides*, *Bac. subtilus*, *Bac. mezentericus*, *M. megatherium*) və göbələkləri misal göstərmək olar. Bəzi torpaqlarda bu mikroorqanizmlər 80-90% təşkil edir. Spor əmələ gətirməyən bakteriyalardan torpaqda ən çox *Pseudomonas* və *Chromobacterium* növlərinə təsadüf olunur. Bunlardan başqa torpaqda nitrifikasiya, denitrifikasiya, kükürd, sellülozu parçalayan bakteriyaları, habelə spirillər, aktinomisetlər çox olur (1q torpaqda 636 mlrd). Mikroorqanizmlər 5 gün maneəsiz çoxalsa onlar dünya okeanını doldura bilər. Torpaqda mikroorqanizmlərin növünə və miqdarına torpağın reaksiyası da təsir göstərir. Qələvi reaksiyalı torpaqlarda (məsələn, torflu, bataqlıq, gil torpaq) isə kif göbələkləri və başqa göbələklər olur.

Bakteriyalarla zəngin olan torpaqlar bioloji cəhətdən çox fəal və məhsuldar hesab olunur və torpağın məhsuldarlıq göstəricisi ilə düz mütənasibdir. Belə ki, məhsuldarlığı az olan torpaqların hər hektarında mikrob kütləsi 2,3-5 t, yüksək olanlarda isə 16 t təşkil edir.

Torpağın mikroflorasına bitki örtüyünün də olduqca böyük təsiri olmaqla onun rizosfer hissəsində (bitkilərin kök sistemində) mikroblar daha çox, digər hissəsində isə az olur. Rizosferdə bakteriyaların çoxluq təşkil etməsi kök sisteminin ifraz etdiyi şirələrin və kök saçaqlarının ölmüş epiteli hüceyrələrinin qidalanması və inkişafı üçün daha əlverişli şərait yaratmasıdır.

Saprofit mikroorqanizmlərdən başqa cəsədlər, müxtəlif üzvi tullantılar, peyin, sidik, çirkab suları ilə torpağa patogen mikroblar, helmintlər və onların sürfələri, yumurtaları da düşdüynə görə o, həm də insan, heyvan və quşlarda xəstəlik törədən patogen mikroorqanizmlərin rezervuarı hesab edilir. Lakin torpaqda şərait patogen mikroorqanizmlərin çoxu üçün o qədər əlverişli olmur. Patogen mikroorqanizmlər torpağın fiziki və kimyəvi xassələrindən asılı olaraq müxtəlif müddət ərzində öz yaşama və xəstəliktörətmə qabiliyyətini orada saxlayır. Qazlı qanqrena (*Cl. Perfringens*, *V. Septicum*), dovşancıq (*Cl. tetani*), qarayara (*Bac. anthracis*), emfizematoz karbunkul (*Cl. shauvoei*), botulizm (*Cl. botulinum*), vərəm (*M. tuberculosis*), tülyaremiya (*Francisella tularensis*), pasterellyoz (*P. multocida*), leptospiroz (*L. interrogans*), trixofitiya (*Trichofiton*), favus (*Achorion*), qızılyel (*E. insidioza*), dizenteriya, qarın yatalağı və s. xəstəliklərin törədiciləri illərlə torpaqda yaşama qabiliyyətini saxlayır. Bu xəstəliklərin bəziləri (dovşancıq, botulizm, emkar, qazlı qanqrena, qarayara, bradzot, infeksiya anaerob enterotoksemiya, qızılyel və s.) torpaq infeksiyası adlanır, çünki onların baş verməsi bilavasitə torpaqla əlaqədardır. Torpaq infeksiyaları ən çox torpaqla təmasda olma şəraitində baş verir. Qarayara sporları zəif qələvi torpaqlarda və subasar yerlərdə uzun illər (100 ilə qədər) öz fəaliyyətini saxlamaqla xarici mühitin (yem, su, torpaq və s.)

yoluxması üçün təhlükə yaradır. Belə yerlərdə həmişə qarayara xəstəliyi ilə yoluxma müşahidə edilə bilər. Qarayara ilə yoluxma zamanı torflu bataqlıq yerləri dövrü olaraq su basdıqda xəstəliyin törədiciyi spor halına keçir və suların səviyyəsi düşdükdə belə torpaqlar yoluxma mənbəyinə çevrilir.

Bəzi xəstəliklərin (vərəm, brusellyoz, taun, qızılyel, paratif, koklar və s.) törədiciləri torpaqda həftələrlə, aylarla diri qala bilər. Torpaq infeksiya xəstəliklərinin baş verməsində və yayılmasında böyük rol oynayır. Xəstəlik törədicilərlə yoluxmuş torpaq sahələrində tikinti işləri, kanallar çəkilməsi zamanı qazıntı aparılması xəstəliklərin yayılmasına səbəb olur. Bəzən torpaq səthində olan patogen mikroblar su ilə torpağın dərin qatlarına keçir, yeraltı suların yoluxmasına səbəb olur, sonra torpağın kapilyarlığı nəticəsində və ya su ilə, həşəratlar və soxulcanlar vasitəsilə yenidən torpağın səthinə çıxır, yeni yoluxma mənbələri yaranır. Yoluxmuş torpaq bilavasitə kontakt və ya dolayı yolla (yem, su, avadanlıq, nəqliyyat, insan və heyvanlar vasitəsilə) insan, heyvan və quşlar arasında xəstəliklərin yayılmasına səbəb olur.

Torpaqda patogen mikrofloranı müəyyən etmək üçün onun müxtəlif yerlərindən nümunələr götürülərək qarışdırılır, orta nümunə steril şüşə bankalara qoyulur. Sonra həmin nümunə qida mühitlərinə əkilərək təmiz mikrob kulturaları ayrılaraq digər bakterioloji müayinələr aparılır (morfoloji, kultural və biokimyəvi xüsusiyyətlərin və müvafiq təcrübə heyvanlarını yoxlamaqla onların patogenliyinin təyin olunması və s.).

Torpaqların mikroflorasının ayrı-ayrı növləri arasındakı qarşılıqlı əlaqə çox müxtəlif formada olmaqla ümumiləşdirilmiş halda onlar arasındakı tiplərə bölünür:

Simbioz yaşayış əlaqəsi tipi - iki müxtəlif mikrob növünün torpaqda birgə yaşayışı zamanı onların həyat fəaliyyətinin məhsulları bir-birinin inkişafı üçün əlverişli şərait yaradır, hətta onlar təklikdə yaşaya bilmir. Məsələn, torpağın yuxarı qatında yaşayan anaerob bakteriyalar yalnız oksidləşmə-bərpa potensialını zəiflədən aerob bakteriyaların olduğu mühitdə yaşayırlar. Aeroblar isə öz növbəsində anaerob mikrobların əmələ gəldiyi üzvi turşuların hesabına yaşayır.

Metabioz - bir qrup bakteriyaların onlardan əvvəl torpaqda yaşayan sələf mikrobların həyat fəaliyyəti məhsullarının parçalanması hesabına yaşamasıdır. Məsələn, ammonifikasiya bakteriyalarının əmələ gətirdiyi ammoniyak nitrifikasiya bakteriyaları tərəfindən nitratlara qədər oksidləşir.

Antaqonizm (antibioz) - bir növ bakteriyaların ifraz etdiyi zəhərli və zərərli həyat fəaliyyəti məhsulları digər növün məhv olması ilə nəticələnir. Bu yaşayış əlaqəsinə əsaslanaraq sənayedə antibiotiklər sintez olunur.

Parazitizm - bu cür yaşayış əlaqəsi tipində bir növə məxsus olan bakteriyalar digər növ bakteriyalardan qida mənbəyi kimi istifadə edir: məsələn, mikolitik bakteriya kətan tarlasında parazitlik edən göbələklərin üzərində yaşayan fuzarium göbələklərinin hesabına yaşamaqla parazit həyat tərzini keçirir.

Torpağa üzvi tullantılarla (peyin, sidik, cəmdəklər) helmint sürfələri də düşə bilər. Bunlar geohelminlər adlanır. Askaridozların yumurtaları, lentşəkilli

qurdlar (öküz və donuz soliteri), qoyunlarda diktiokaulyoz, hemonxoz, monieziyoz, amidostomatoz, fassioloz sürfələri və helmintlərin ara sahibləri də torpaqda yaşayır. Helminth sürfələri torpaqda uzun müddət (3-6 ay, bəzən bir il) diri qala bilər. Helminth törədiciləri ilə yoluxmuş qida, yem və su mənbələrinə istifadə etdikdə yoluxma baş verir. Torpaq bir sıra tüfeyli həyat keçirən həşəratların (danadışi, dəri mozalanı və milçəklərin), yereşənlər, samurlar, müşk siçovulu, köstəbəklər, porsuqlar, gəmiricilərin (siçan, siçovul və s.), sürünənlərin (ilanlar, tısbağalar), vəhşi ət yeyən heyvanların (tülkü, çaqqal, canavar və s.) yaşayışı, çoxalması və inkişafı üçün əlverişli mühit sayılır. Həşəratlar və gəmiricilər həmin xəstəlikləri insanlar və heyvanlara keçirir, qida məhsullarını, su mənbələrini, əkin sahələrini və otlaqları patogen agentlərlə (törədicilərlə) yoluxdurur.

5.5.2. Torpağın sanitar-ekoloji qiymətləndirilməsi

"Təmiz torpaq → təmiz su → təmiz hava → saf ərzaq ↔ sağlam həyat tərzü!"
(XXI əsrin həyat devizi)

Torpaq sanitariya cəhətdən onun fiziki, kimyəvi, bakterioloji və helmintoloji göstəricilərinə görə qiymətləndirilir. Burada əsas patogen mikroorqanizmlərin və helminth sürfələrinin olması nəzərdə tutulur (cədvəl 38).

Cədvəl 38

Torpağın çirklənməsinin təyini

Göstəricilər	Nisbi təmiz	Orta çirкли	Çox çirкли
Ümumi azot (100q torpaqda)	10 mq	100 mq-dan çox	200 mq-dan çox
Ammonyak	25	25	50
Üzvi fosfor	300	300	500
Fosfatlar	50	50	60
1q torpaqda bakteriyaların ümumi miqdarı	10000	100 minlə	Milyonlarla
Bağırsaq çöplərinə görə koli titr	1000 mq	50 mq	1-2 mq
Helminth yumurtalarının sayı	100 mq və az olmamışdır	100-10 mq 30-a qədər	10 mq və az, 30-dan çox
Cl.Perfringes	0,001	0,01	0,1-dən yuxarı

Torpağın infeksiyon və invazion xəstəlik törədiciləri ilə yoluxma dərəcəsi bakterioloji və helmintoloji müayinə üsulları ilə müəyyən edilir (cədvəl 39).

Torpağın yoluxmasına şübhə olduqda mikrobların ümumi miqdarı və koli-titri təyin edilir. Bir bağırsağ çöplü koloniyasının yetişdirilməsinə sərf olunan torpağın miqdarı torpağın koli-titri adlanır.

Cədvəl 39

**Torpağın sanitar vəziyyətinin kompleks gigiyenik göstəriciləri
(Y.V. Novikov, 2003)**

Torpaq	0,25m ² -də milçəklərin yumurta və sürfələri	1 kq torpaqda helmint yumurtalarının miqdarı	Koli-titr	Anaerobların titri	Sanitar - Miqdar
Təmiz	0	0	1 və ondan artıq	0,1 və ondan artıq	0,98-1
Az çirklənmiş	Tək-tək nümunələr	10-na qədər	1,0-0,01	0,01-0,001	0,85-0,98
Çirklənmiş	10-25	11-dən 100-ə qədər	0,01-0,001	0,001-0,0001	0,7-0,8
Çox çirklənmiş	25	>100	0,001 və az	0,0001 və az	0,7 və az

Torpağın nəcislə çirklənməsi anaerob və xüsusilə sporyaradan mikrobların miqdarına görə təyin edilir. Bağırsağ çöpləri torpaqda az müddət, *Cl. perfringens* isə uzun müddət diri qala bilər. Torpaqda bağırsağ çöpləri olmayıb, *Cl. perfringens* tapılırsa bu, torpağın köhnədən nəcislə çirklənməsini göstərir. Torpaq nəcislə çirkləndikdə koli-titri və anaerobların miqdarı artır. Torpaqda üzvi maddələrin parçalanması qurtardıqdan sonra bağırsağ çöplərinin miqdarı azalır, anaerobların miqdarı isə dəyişilməz qalır. Bununla da torpağın təzə və ya köhnədən çirkləndiyini təyin etmək mümkün olur. Çirklənmiş torpaqlarda üzvi maddələrin parçalanmasının başlanğıcında spor əmələgətirməyən mikroorqanizmlər, parçalanma qurtardıqdan sonra isə spor əmələ gətirən mikroblar olur.

Nəcislə yeni çirklənmiş torpaqlarda geohelmint yumurtaları da (askarid) ola bilər. Buna görə də torpaq sanitariya cəhətdən qiymətləndirildikdə geohelmintlərə görə də analiz aparılmasının mümkün sanitariya əhəmiyyəti vardır. Lazım gəldikdə torpaq qarayara, qazlı qanqrena, yaman şiş kimi torpaq infeksiyalarına görə də yoxlanmalıdır.

Torpaq fiziki xassələrinə görə qiymətləndirildikdə onun xüsusi çəkisi, strukturu, mexaniki tərkibi, məsaməliliyi və nəmliyi müəyyən edilir. Kimyəvi xassələrinə görə qiymətləndirildikdə isə torpağın reaksiyası və üzvi xarakterli birləşmələrin (karbon, azot, ammoniyak, nitritlər, nitratlar, fosfatlar, torpaq suyunun oksidləşməsi, xloridlər) miqdarı təyin edilir. Üzvi tullantılar və nəcislə çirklənmiş torpaqlarda bu maddələrin miqdarı kəskin sürətdə artır. Ammonium duzlarının əsas hissəsini NH₃ təşkil edir. Ammoniyak torpağın üst (20 sm)

qatında uzun müddət qala bilir. Buna görə də torpaqda ammoniyakın və ammonium duzlarının tapılması onun qiymətləndirilməsində etibarlı göstərici sayılır.

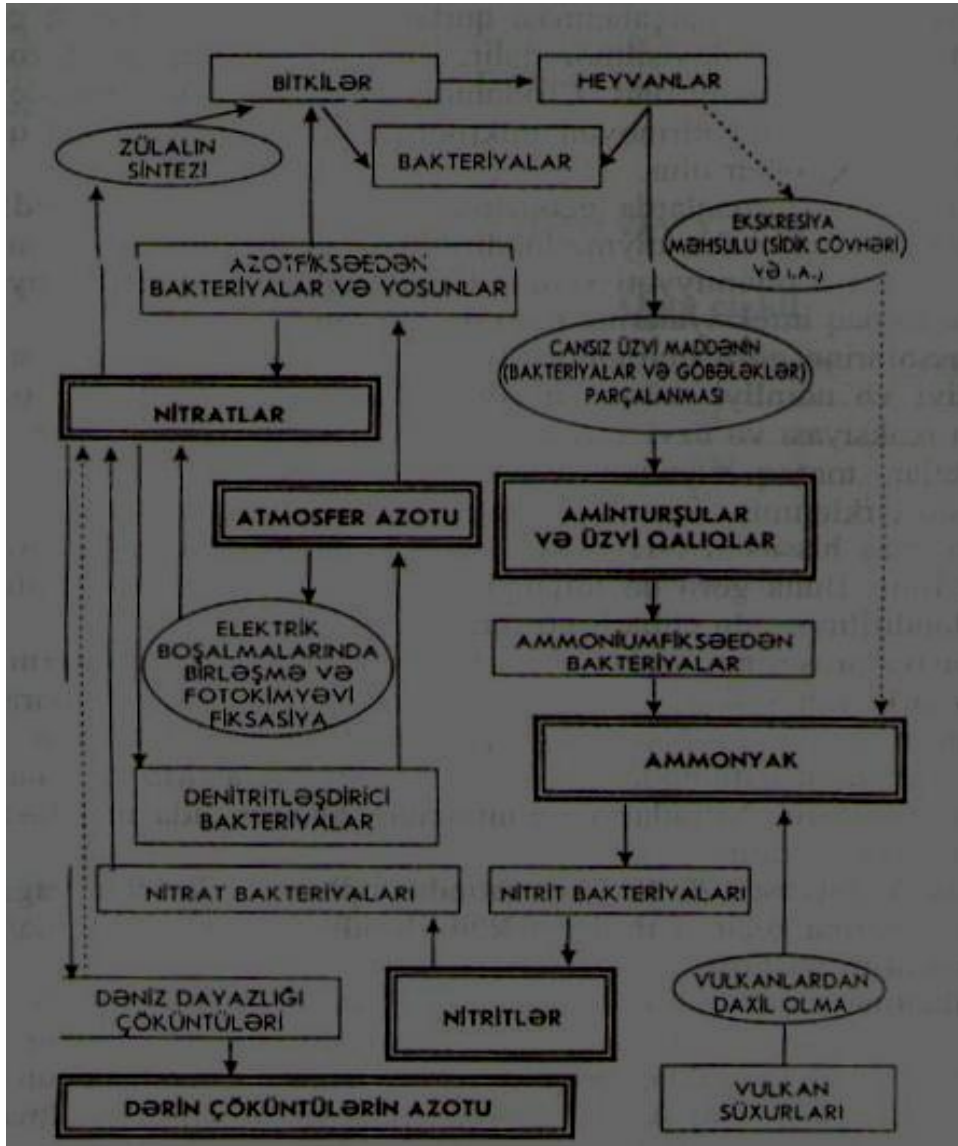
Nitritlər nitrifikasiya prosesinin başlanğıc məhsuludur. Torpaqda nitritlərin olması onun üzvi tullantılarla yenidən çirklənməsini göstərir. Nitritlər tez oksidləşərək nitratlara çevrilir. Nitratlar nitrifikasiyanın son məhsuludur. Nitratlar torpaq çirkləndikdən bir neçə (7-14) gün sonra əmələ gəlir. Torpağın dərin qatlarında (20 sm-dən aşağı) nitratların tapılması torpağın əvvəlcədən çirklənməsini göstərir. Nitratlar və ammonium duzları qida maddəsi kimi mikroorqanizmlər tərəfindən istifadə edilir.

Xloridlər ən çox Yer in üst (20-40 sm) qatında toplanır. Xloridlər yağıntı sularında həll olaraq Yer in dərin qatlarına keçir: 1 m dərinlikdə xloridlərin tapılması torpağın köhnədən üzvi maddələrlə çirklənməsini göstərir.

Torpaq üzvi tullantılarla çirkləndikdə onun oksidləşməsi artır. Kimyəvi analiz zamanı torpağın xarakteri nəzərdə tutulmalıdır, çünki bəzi torpaqlarda bu və ya digər maddənin miqdarı həmin torpağa müvafiq olduğu halda, başqa torpaqlar üçün bu miqdar onun çirklənmə əlamətini göstərir. Məsələn, qaratorpaq üçün karbonun 5% və azotun 1% olması normal olduğu halda, qırmızı torpaqlar üçün bu miqdar onun çirklənmə əlaməti sayılır.

5.5.3. Torpağın öz-özünə təmizlənməsi. Torpağa düşən və eləcə də tərkibində patogen mikroblar, helmint yumurtaları olan bütün üzvi tullantılar oksidləşərək son məhsullara parçalanır ki, bu da torpağın öz-özünə təmizlənmə prosesi adlanır. Torpağın bu keyfiyyəti torpaq mikroflorasının fəaliyyəti və torpağın uduculuq xassəsindən asılıdır. Torpaq mikroflorasının fəaliyyətinin güclənməsi və torpağın öz-özünə təmizlənmə prosesini sürətləndirir. Torpaqda olan mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyəti nəticəsində burada həmişə biokimyəvi proseslər gedir, mürəkkəb üzvi maddələr sadə birləşmələrə parçalanır. Torpaqda üzvi tullantıların mineralaşmasının böyük aqrotexniki, sanitariya, epidemioloji və epizootoloji əhəmiyyəti vardır. Dünya şöhrətli Lui Paster mikroorqanizmləri "təbiətin böyük qəbirqazanı" adlandırmışdır. Üzvi maddələrin parçalanması oksigenli (aerob) və oksigeniz (anaerob) şəraitdə gedə bilər. Birinci halda üzvi maddələr oksidləşərək son məhsullarına, yəni karbon qazına, nitratlara, fosfatlara və suya parçalanır. Bu proses yanma adlanır. İkinci halda isə çürümə və qıcırma əmələ gəlir, bu prosesdə üzvi maddələr son məhsullara kimi parçalanmır, aralıq maddələr (CH_4 , NH_3 , H_2S , H_3P , indol, skatol, merkaptan və s.) əmələ gəlir. Üzvi maddələr anaerob şəraitdə çürümə və qıcırma bakteriyaları tərəfindən parçalanır; bu şəraitdə üzvi maddələr ammoniyaka qədər parçalanır və həmin proses ammonifikasiya adlanır. Azotun təbiətdə dövründə canlı orqanizmlərin kimyəvi çevrilmələrinin çox mühüm rolu vardır (şəkil 52). Sidik cövhərini parçalayan bakteriyalar (*Bac. Probatus*, *Sporosarcina ureae*) onu çox sürətli enerji ilə ammoniyaka və karbonat turşusuna parçalayır. Müəyyən olunub ki, Yer kürəsinin bütün heyvanat aləmi sutka ərzində 150 mln t, bir ildə isə 50 mln. t sidik cövhəri, yaxud 20 mln. t azot ifraz edir və onların torpaqda parçalanmasını isə təmin edən yeganə amil yuxarıda göstərilən ammonifikasiya

bakteriyalardır. Ammonifikasiya bakteriyaları eyni zamanda çox böyük sanitar funksiyasını yerinə yetirərək torpağı və hidrosferi parçalayan üzvi substratlardan təmizləyir.



Şəkil 52. Təbiətdə azotun dövrəni: canlı varlıqların kimyəvi çevrilmələrdə iştirakı (N.M.Məmmədov, J.T.Suravegina, 2000)

Ammonifikasiya - mikrobioloji proses olub azotlu üzvi maddələrin hidroliz olunması və müvafiq aralıq məhsullarının (peptonlar, amin turşuları, amidoturşular, yağ turşuları, indol, skatol) əmələ gəlməsindən ibarətdir. Onun son məhsulu isə ammonyak, hidrogen-sulfid, kükürlü karbon, hidrogen, karbonat turşusu və metandır. Beləliklə, ammonifikasiya azotlu üzvi birləşmələrin proteolitik fermentlər ifraz edən ammonifikasiya bakteriyalarının təsirindən parçalanması və minerallaşmasıdır. Bitki və heyvanlar aləminin qalıqlarının, cəsədlərinin və onların həyat fəaliyyəti məhsullarının (sidik cövhəri, kal) ammonifikasiyası nəticəsində torpaqlar azot və başqa

birləşmələrlə zənginləşir və onların məhsuldarlığının yüksəlməsinə zəmin yaranır.

Ammonifikasiya bakteriyalarının əsas nümayəndəsi aşağıdakılardan ibarətdir:

Ammonifikasiya prosesində iştirak edən spor əmələ gətirən bakteriyalara kartof batsili (*Bac. Mezentericus*), kələm batsili (*Bac. meqatherium*), saman, yaxud ot batsili (*Bac. Subtilis*), göbələkvari batsil (*Bac. micodies*) aiddir. Həmin batsillər çox güclü ammonifikatorlar sayılır. Spor əmələ gətirməyən ammonifikatorların əsas nümayəndələrinə *E. coli*, *P. vulqarus*, *Ps. Fluorescens* aid olmaqla onlar torpaqların daimi sakinləri hesab olunur. Anaerob spor əmələ gətirən ammonifikatorlara heyvanların bağırsaqlarında, peyində və torpaqda müşahidə olunan və zülalları parçalayarkən güclü qaz əmələ gətirən *Cl. putrifikum* və torpaqda, peyində zülalları parçalayarkən hidrogen-sulfid əmələ gətirən və karbohidratları parçalayan *Cl. Sporogenes* aiddir. Ammonifikasiya prosesində qeyd olunan bakteriyalardan başqa həm də torpaqda yaşayan aktinomisetlər, pensillium və trixoderm göbələkləri də iştirak edir. Burada əsasən spesifik olmayan bakteriyalar (aktinomisetlər, kif göbələkləri) iştirak edir. Anaerob şəraitdə əmələ gəlmiş ammoniyak nitrifikasiya mikrobları tərəfindən nitrit və nitratlara çevrilir ki, buna da nitrifikasiya prosesi deyilir.

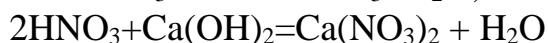
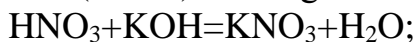
Nitrifikasiya - ammonifikasiyadan sonra azotun çevrilməsinin növbəti mərhələsi olub, azotlu birləşmələrin torpaqda parçalanması nəticəsində yaranan ammoniyakın oksidləşməsindən ibarətdir. Hidrosferdə isə nitrifikasiya zamanı ammoniyak əvvəlcə nitrit (HNO_2), sonra isə (HNO_3) turşusuna oksidləşir. Nitrifikasiya prosesi iki fazada gedir: birinci fazada ammoniyak oksidləşərək nitrit turşusunu əmələ gətirir:



İkinci fazada isə nitrit turşusu nitrat turşusuna oksidləşir:



Nitrifikasiya prosesində əmələ gəlmiş nitratlar torpaqda natrium, kalium və başqa elementlərlə birləşərək duzlar əmələ gətirir və onlar bitkilər tərəfindən asanlıqla mənimsənilir. Nitrat turşusu torpaqdakı qələvilərlə reaksiyaya girərək azot gübrələri (selitra) əmələ gətirir:



Bu gübrələr suda tez həll olunmaqla bitkilər tərəfindən çox asanlıqla mənimsənilir. Nitrifikasiya bakteriyalarının təmiz kulturasını torpaqdan ilk dəfə rus alimi S.N. Vinqradski ayırmışdır. O, sübut etmişdir ki, nitrifikasiya prosesini üç əsas bakteriya növü-Nitrosomonas, Nitrosocystis və Nitrospira yerinə yetirir. Nitrifikasiyanın müvəffəqiyyətlə getməsi üçün optimal temperatur ($30-37^\circ$), oksigen və nəmlik ($46-70\%$) lazımdır. Nitrifikasiya prosesi neytral və ya zəif qələvi reaksiyalı torpaqlarda yaxşı, turş reaksiyalı torpaqlarda isə pis gedir, hətta dayanır.

Qeyd etmək lazımdır ki, mineralizasiya və nitrifikasiya prosesinin gedişi torpağın üzvi maddələrlə çirklənmə dərəcəsindən də asılıdır. Mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyəti nəticəsində üzvi tullantıların tərkibindəki

sellüloza və linqin çürüntüyə çevrilir. Çürüntülərin isə böyük aqrotexniki və sanitariya əhəmiyyəti olmaqla, torpağın münbitliyini artırır, iylenmir, burada xəstəlik törədiciləri olmur, çürüntüdə yalnız sporlar qala bilir. Torpağın təmizlənməsində bəzi onurğasız heyvanlar da (böcək, qurd) rol oynayır, torpağın öz-özünə təmizlənmə qabiliyyətinin həddi vardır, çünki torpağa üzvi tullantılar həddindən artıq verildikdə onların minerallaşması dayanır, onlar çürüyür, torpağı və atmosferi üfunətli qazlarla çirkləndirir. Bundan başqa, yağış və qar suları üzvi maddələrlə çirklənmiş torpaq laylarından keçdikcə daha çox çirklənir, yeraltı suların çirklənməsinə və xəstəlik törədicilərinin yayılmasına səbəb olur. Torpağın üzvi maddələrlə həddən artıq doyması ən çox pis aerasiya gedən torpaqlarda, zibil və peyin tökülən yerlərdə müşahidə olunur. Torpaq üzvi maddələrlə çox çirkləndikdə və oksigen çatışmadıqda nitrifikasiyanın əks prosesi olan denitrifikasiya əmələ gəlir.

Denitrifikasiya - mikrobioloji proses olub, son parçalanma məhsulu olan molekulyar azotun torpaqdan atmosfərə qaytarılması və yenidən maddələr dövrəsinə qoşulması ilə nəticələnir. Bu prosesdə denitrifikasiya bakteriyaları iştirak edir. Denitrifikasiya prosesində oksigen çatışmadığından denitrifikasiya bakteriyaları nitrit və nitratlardan oksigeni alaraq onları ammoniyaka və sərbəst azota parçalayır və nəticədə torpaqda azotun miqdarı azalır. Denitrifikasiya bakteriyalarının əsas növlərinə nitratları aerob şəraitdə parçalayan *Tirolacillus dinitrificans*, *Ps. fluorescens* (nitratları çox sürətlə parçalayır), *Ps. aeruginosa* və *Ps. Stutzeri* (nitratları anaerob şəraitdə parçalayır) aiddir.

5.6. Torpaq ehtiyatları, onların səmərəli istifadə olunması və ekoloji mühafizəsi

5.6.1. Dünyanın torpaq ehtiyatları. Torpaq insanın yaşaması və istehsal fəaliyyəti üçün zəruri olan təbii varlıqdır. O, maddi nemətlər istehsalının əsası və xalqın tükənməz sərvətidir, insanın həyat vasitəsidir. Belə bir qiymətli sərvətdən səmərəli istifadə etmənin ümumdövlət, ümumxalq və nəhayət, ümumbəşəri əhəmiyyəti vardır. İngilis iqtisadçısı Uilyam Peti göstərir ki, əmək sərvətin atası, torpaq isə anasıdır. Yer kürəsinin quru hissəsinin 11%-dən əkinçilik üçün yararlı torpaq sahəsi kimi istifadə olunmaqla onlar 1450 mln. ha təşkil edir. Dünya torpaqlarının 30%-i meşəliklərdən və kolluqlardan ibarət olub, 23%-i təbii otlaqlar və çəmənliklərin, 2%-i isə yaşayış məntəqələrinin, sənaye və emal müəssisələrinin və tikinti obyektlərinin payına düşür. Torpaqların 34 %-i kənd təsərrüfatı üçün tamamilə yararsız olan torpaqlardır. Müxtəlif məqsədlərlə insanların istifadə etdikləri torpaqların ümumi torpaq fondu 13400 mln. ha təşkil edir. Lakin etiraf etmək lazımdır ki, son zamanlar dünya torpaqlarının kənd təsərrüfatı və sənaye obyektləri üçün istifadə edilən əraziləri gündən-günə genişlənir. Kənd təsərrüfatı üçün yararlı sahələr əsasən dünyanın çöl, meşə-çöl və meşəlik zonalarında-ABŞ, Çin, Hindistan, Braziliya, Kanada və Rusiyada yerləşir. Dünya üzrə okean və dənizlərin sahil boyu ərazilərinin xeyli hissəsi qurudularaq onlardan əkinçilik sahələri kimi, həmçinin sənaye obyektlərinin tikilməsi üçün geniş istifadə olunur. Bu əməliyyat Fransa,

Niderland, Belçika, Yaponiya və s. ölkələrdə daha geniş vüsət almışdır. Sonuncu statistik məlumatlara görə planet əhalisinin hər bir nəfərinə 3 ha torpaq fondu, o cümlədən 0,25 ha yararlı əkin sahəsi düşür. Bu baxımdan Kanada, Braziliya, Qərbi Avropa ölkələri, Avstraliya və Misir daha öncül yerdə durur.

Torpaq ehtiyatlarına müxtəlif amillər təsir edir. Bu amillərdən bəziləri bilavasitə, digərləri isə dolayı yolla təsir göstərir. Ümumiyyətlə, iki - fiziki-coğrafi və sosial-iqtisadi amilin təsiri daha səciyyəvidir. Fiziki-coğrafi amillər (iqlim, relyef, torpaq əmələgətirən süxurların xassələri, torpağın daxili xüsusiyyətləri, bitki örtüyü, yeraltı və səth suları) beynəlxalq və ya digər torpaq sahəsinin təbii xüsusiyyətləri ilə əlaqədar olaraq torpaqdan istifadənin istiqamətinə, kəmiyyət və keyfiyyətinə əsaslı təsir göstərir. Yer kürəsində kənd təsərrüfatının ayrı-ayrı sahələrinin yerləşməsi təbii şəraitlə, o cümlədən iqlimlə əlaqədardır. İqlim prosesləri istehsal prosesində torpaqdan istifadənin ərazi diferensiasiyasında özünü göstərir. İstifadə üçün nəzərdə tutulan hər hansı ərazi ilk növbədə iqlim baxımından əlverişli olmalıdır. Bu və ya digər sahədə istehsal olunan məhsulun dəyəri müəyyən mənada iqlim amilinin təsiri ilə əlaqədar olaraq müəyyən edilir, çünki iqlim şəraiti əlavə xərclərə səbəb olur. Məsələn, dəmyə şəraitində məhsul istehsalına suvarma şəraitindəkinə nisbətən az vəsait sərf olunur. Əkinçiliyin bu və ya digər sahəsinin inkişafı üçün tələb olunan iqlim elementlərinin göstəricilərinə və onların kəmiyyətə istifadəsinə aqroiqlim ehtiyatı deyilir. Aqroiqlim ehtiyatlarına yüksək temperatur, ərazinin təbii rütubətlənmə dərəcəsi, radiasiya, sutka ərzində günəşli saatların miqdarı və s. aiddir. Aqroiqlim ehtiyatları fotosintez prosesinin intensivliyini müəyyən edir. Məlum olmuşdur ki, mədəni bitkilərin normal fizioloji vəziyyəti havanın temperaturu 8-10 °C-dən yuxarı olduqda optimal xassəyə malik olur. Temperatur 5 °C-dən aşağı olduqda fizioloji proseslər dayanır və ya çox zəifləyir. Torpağın rütubəti 10 %-dən aşağı olduqda bitkilərin normal inkişafı üçün termik ehtiyatın da böyük rolu vardır. Mədəni bitkilərin vegetasiya dövründə tələb etdiyi temperaturun miqdarına onun yetişməsinə təmin edən termik ehtiyat deyilir. Məsələn, pambıq üçün 3000-3500 °C, üzüm üçün 2200-2800 °C temperatur ehtiyatı lazımdır. Mühüm aqroiqlim göstəricilərindən biri sutka ərzində günəşli saatların miqdarıdır. Məlumdur ki, bitkilər fotosintez prosesində bilavasitə Günəş radiasiyasından istifadə edir və onu potensial enerji şəklində üzvi maddənin tərkibində toplayır. Sutkanın günəşli hissəsinin davam etmə müddəti, yəni günəşli saatların miqdarı ayrı-ayrı ərazilərdə müxtəlif olduğu üçün təbii bitkilər bu amilə uyğunlaşır. Mədəni bitkilər də bu xüsusiyyətə malikdir.

Radiasiya və rütubətlənmə ünsürlərinin birgə təsiri kənd təsərrüfatı bitkilərinin ərazi diferensiasiyasında müstəsna əhəmiyyətə malikdir. Günəş radiasiyasının bitkilər tərəfindən mənimsənilməsi Yer kürəsində iqlim zonallığı ilə əlaqədardır. Ona görə də fotosintez prosesində iştirak edən ümumi enerjinin miqdarı dəyişir, yer səthinə düşən radiasiyanın təxminən 1%-i fotosintez prosesində potensial enerjiyə çevrilir. Bəzi bitki növləri Günəş enerjisinin 3-4%-ni üzvi maddədə potensial enerjiyə çevirə bilir. Rütubətdən asılı olaraq

ərazidə becərilən bitkilərin vegetasiya müddətində su ilə təmin edilməsi əhəmiyyətli amillərdən biridir. Rütubət çatışmamazlığı şəraitində bitkilərin normal inkişafı üçün onlara süni suvarma yolu ilə lazımi miqdarda su verilməlidir. Bunun üçün ərazidə tələb olunan miqdarda su olmalıdır. Coğrafi amillərdən biri də relyef olmaqla, insanların təsərrüfat fəaliyyəti relyefin xassəsinə müvafiq aparılır. Burada relyefin morfometrik xassələrini xüsusi qeyd etmək lazımdır. Ərazinin mailliyi, üfüqi və şaquli bölünmə dərəcəsi, səmti, yamacların uzunluğu və s. kimi morfometrik göstəricilər torpaqdan istifadənin kəmiyyət və keyfiyyətini müəyyən edir. Məsələn, Azərbaycanda təbiəti mühafizəyə aid mövcud qanunlara əsasən, əkinçilik üçün mailliyi 15⁰-dən az olan sahələrdən otlaq, biçənək və s. kimi istifadə etmək olar. Müstəsna hallarda mailliyi 15⁰-dən artıq sahələrdə bağ, üzümlüklər və s. salınır. Bu halda yamaclar terraslaşdırılmalı, torpaq eroziyasına qarşı xüsusi tədbirlər kompleksi tətbiq olunmalıdır. Ərazinin bölünməsi onun istifadə edilməsinə böyük təsir göstərir. Bölünmüş ərazidən heyvandarlıq üçün otlaq, biçənək, örüş və digər məqsədlərlə istifadə etmək əlverişlidir. Yamacların səmti orada yetişdiriləcək mədəni bitkilərin seçilməsini tələb edir. Məsələn, üzüm şimala olan yamaclarda rütubətsevən bitkilərin yetişdirilməsi daha məqsədəuyğundur. Yamaclar əkinçilik üçün istifadə edildikdə onun uzunluğu da nəzərə alınmalıdır, çünki yamacların uzunluğu az olan yerlərdə texnikadan istifadə etmək imkanı məhdudlaşır. Sosial-iqtisadi şərait torpaqdan istifadənin ictimai cəhətini müəyyən edir. Bu isə mövcud ictimai quruluşun xarakteri ilə müəyyən olunur. Torpaq və ya aqrar münasibətlər cəmiyyətin istehsal münasibətlərinin çox mühüm cəhətlərindən birini təşkil edir. Torpaqdan daha çox istifadə edən kənd təsərrüfatı cəmiyyətin həyatında həlledici rol oynayır. Xalq istehlakının dördü üç hissəsini kənd təsərrüfatı məhsulları və onun xammalından hazırlanmış sənaye məhsulları təşkil edir. Əhalinin ərzaq məhsulları ilə, sənayeni isə kənd təsərrüfatı məhsulları ilə təchiz etməyə nail olmaq və bunun üçün həmişə kifayət qədər ehtiyat yaratmaq, əkinçiliyin və heyvandarlığın səmərəliliyinin hər vasitə ilə yüksəldilməsini təmin etmək hər bir dövlətin aqrar siyasətinin əsasını təşkil edir. Müxtəlif təbii-iqtisadi zonalara uyğun olaraq istehsal ixtisaslaşdırılır, təmərküzləşdirilir və aqrar-sənaye istiqamətində inkişaf etdirilir. BMT-nin FAO təşkilatının verdiyi məlumata görə 70-ci illərin əvvəllərində becərilən torpaqların sahəsi Avropada qitə ərazisinin 30,8%-ni, Asiyada-20,2%-ni, Şimali və Cənubi Amerikada 14,4%-ni, Avstraliyada və Okeaniyada isə 4,1%-ni təşkil etmişdir. Planetin quru sahəsində əkinə yararlı torpaq sahəsi haqqında məlumatlar müxtəlifdir. Bu rəqəm 1,5-3,7 mlrd. ha (30%-ə qədər) təşkil edir. Akademik İ.T. Florovun və E. Y. Çernixovanın məlumatına görə, dünya üzrə yararlı torpaq sahəsi 1,3-1,4 mlrd. ha-dır. Başqa məlumatlarda isə əkin üçün yararlı torpaq sahəsi 3,2-3,6 mlrd. ha, 1982-ci ilin məlumatına görə isə 2,7 mlrd. ha hesab edilir. İ.T. Florova görə, kənd təsərrüfatı üçün yararlı torpaq sahəsinin 70%-dən istifadə olunur ki, bu da dünya əhalisinin qidasının 90%-ni təşkil edir. Mütəxəssislərin hesablamalarına görə, bütün yararlı torpaqlar əkin üçün istifadə edilərsə, onda 40-55 mlrd. əhalini qida ilə təmin etmək olar. Bu və ya digər ərazinin coğrafi vəziyyətindən

asılı olaraq yararlı torpaq sahəsi qurunun 20-30%, bəzən isə 60%-ni təşkil edir. Adambaşına kənd təsərrüfatında istifadə edilən torpaq sahəsi Avstraliyada 40, Kanadada 3, Rusiyada və ABŞ-da 2, Misirdə 0,1, Yaponiyada 0,07 ha-dır. Dünya üzrə adambaşına orta hesabla 0,3-0,5 ha əkin sahəsi düşür. Lakin hazırda bir nəfər adamın həyatını təmin etmək üçün Yer səthinin 17500 m² sahəsi tələb olunur. Materiklərin torpaq fondu haqqında olan məlumatlar göstərir ki, dünyada əkinçilik üçün yararlı torpaq sahələri azdır, onun genişləndirilməsi isə çətin və böyük məsrəf tələb edən bir məsələdir. Avropada ərazinin 40%-ə qədər kənd təsərrüfatında istifadə olunur. Belə sahələr əsasən enliyarpaqlı meşələr zonasında yerləşir. Asiyada əkinçilik üçün iki böyük ərazi vardır: Cənubi Sibir və Şimali Qazaxıstan (xamtorpaqlar və Hindistandan Koreyaya qədər uzanan musson Asiyası). Böyük Çin düzənliyində və Qanq vadisində ümumi ərazinin 70-80%-i şumlanan torpaqların payına düşür. Asiyanın arid (quraqlıq) və semiarid rayonlarında (Orta Asiya, Yaxın Şərq, Hind çayı vadisi, Hindistan yarımadasının qərb hissəsində) hələ qədimdən süni yolla suvarılan əkinçilik inkişaf etdirilmişdir. Arid zonasının suvarılmayan torpaqları (Ərəbistan və Kiçik Asiyadan Monqolustana qədər) otlaq kimi istifadə olunur. Afrikada da təbii landşaftlar əkinçiliyin təsirindən xeyli dəyişmişdir. Bu qitənin əkinçiliyi onun şimalında, cənub qurtaracağında və qismən də şərqində daha intensiv inkişaf etmişdir. Nil vadisinin əkinçilik arealı Afrikada xüsusi yer tutur. Bu, qitənin daxili rayonlarında və həmçinin mövsümi rütubətlənən meşələr zonasında kiçik sahələrin kətmənlə və başqa sadə alətlərlə becərilməsinə əsaslanan dirrik əkinçiliyi mövcuddur. Şimali Amerika ərazisində əkin üçün yararlı torpaqların vəziyyəti qərbi Avropadakı kimidir. Prerilər ərazisinin 80%-ni, enliyarpaqlı və qarışıq meşə zonasının isə 60%-ni şumlanmış və başdan-başa istifadə olunan torpaq sahələri təşkil edir. Şimali Amerikanın məşhur subtropik landşaftlar zonası və Kanadanın tayqa tipli meşələri kənd təsərrüfatı üçün intensiv istifadə olunur. Cənubi Amerika ərazisinin 10%-ə qədər şumlanmış, 20%-i otlaq kimi istifadə olunur, 40%-i isə meşəlik sahələrdən ibarətdir. Enliyarpaqlı meşə zonasının yarı hissəsi, meşə-çöl və çöl zonalarının 63%-i quru-çöl, yarımşəhra və şəhra zonaları sahəsinin isə 40%-ə qədər (bunun 31%-i quru-çöl zonasının payına düşür) əkinçilik üçün yararlıdır. Suvarılan torpaqların və meliorasiya işlərinin genişləndirilməsi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Yaxın gələcəkdə suvarma və meliorasiya cəhətdən perspektivli torpaq ərazilərinin ümumi sahəsi 8 mln. ha çatdırılmalıdır. Belə torpaqlar Orta Asiya-Qaraqum kanalı boyu, Azərbaycanı isə Kür-Araz ovalığı ərazisinə aiddir. Dünyada torpaqlardan istifadənin bir çox problemləri vardır. Bunlar bir tərəfdən mövcud torpaqlardan istifadə, digər tərəfdən isə əkinçilik və heyvandarlığın inkişafı üçün eyni sahələrdən intensiv istifadə olunması ilə əlaqədardır. Bu problemlər, torpaq münbitliyinin daha da artırılmasına yönəlmiş tədbirlərin, torpaqların eroziyadan, bataqlaşmadan, şoranlaşmadan və çirklənmədən qorunmasının həyata keçirilməsindən, yararlı torpaqlardan başqa məqsədlər üçün (tikinti, su anbarları, yollar və s.) istifadə edilməsinin qarşısının alınmasından ibarətdir.

5.6.2. Azərbaycanın torpaq ehtiyatları və onların qiymətləndirilməsi.

Respublikada relyef və iqlim amillərinin təsiri nəticəsində formalaşan torpaqlar bir qayda olaraq şaquli qurşaqlar üzrə yerləşir. Respublikanın torpaq fondunun yalnız 77%-dən istifadə olunur. Torpaq sahəsinin 40%-i kənd təsərrüfatı üçün istifadə edilmir. Onun 31,6%-ni şəhər, kənd, sənaye obyektləri, yollar və s. üçün ayrılan torpaqlar, 13%-i şəxsi həyətəyən torpaqlar, 12,1%-i meşəliklər, 3,6%-i su hövzələri, 2,7%-i kolluqlar, 0,8%-i isə bataqlıqlardan ibarətdir. Respublika əhalisinin hər bir nəfəri üçün torpaq fondu 1,08 ha (dünya göstəricisi 3 ha-dır), əkin sahəsi 0,2 ha (dünya göstəricisi 0,25 ha) və yararlı torpaq sahəsi 0,6 ha təşkil edir. Ölkədə mövcud olan şəhərlərin, kəndlərin, sənaye müəssisələrinin ərazisinin gündən-günə çox sürətlə genişlənməsi kənd təsərrüfatı üçün yararlı əkin sahələrinin azalmasına və yararsız hala düşməsinə zəmin yaradır. Azərbaycanın torpaqları tip və növ tərkibinə görə müxtəlif olmaqla onların 25 tipi, 60 yarım tipi, 350-dən çox cins və növü vardır. Buna görə də torpaqlar müxtəlif məqsədlərlə istifadə edilir (cədvəl 40).

Cədvəl 40

Azərbaycanın torpaq ehtiyatı və onun əsas təyinatı (H. Ə. Əliyev, Ş. G. Həsənov, R. Ə. Əliyeva, 1981)

Torpaqlar	Sahəsi		Əsas təyinatlı
	Min ha-la	%-lə	
Dağ-çəmən	876,7	10,15	Yay otlaq fondu
Dağ qaratorpaqları	221,2	2,56	Dənli bitkilər və kartof altında
Dağ-meşə qonur	634,3	7,34	Meşə fondu
Dağ-meşə çürüntülü karbonatlı	46,8	0,54	Meşə fondu
Dağ-meşə qəhvəyi	815,4	9,44	Meşə fondu
Çəmən qəhvəyi	65,8	0,76	Bağ və dənli bitkilər altında
Dağ-boz qəhvəyi	81,8	0,93	Bağ və dənli bitkilər altında
Qəhvəyi-açıq arid nadir meşə	62,8	0,73	Meşəçilik
Sarı torpaqlar	85,1	0,98	Çay, subtropik və tərəvəz bitkiləri altında
Podzol -sarı torpaqlar	16,9	0,20	Çay, subtropik və tərəvəz bitkiləri altında
Podzol-sarı qleyli	15,0	0,17	Çay, subtropik və tərəvəz bitkiləri altında
Şabalıdı	1598,6	18,50	Dənli, pambıq və üzüm bitkiləri altında
Çəmən-şabalıdı	156,8	1,81	Dənli, pambıq, tərəvəz-bostan bitkiləri və qış otlağı
Şabalıdı-çəmən	65,6	0,76	Dənli, pambıq, tərəvəz-bostan bitkiləri və qış otlağı
Boz torpaqlar	705,2	8,16	Dənli, pambıq, tərəvəz-bostan bitkiləri və qış otlağı
Çəmən-boz torpaqlar	334,7	3,87	Dənli, pambıq, tərəvəz-bostan bitkiləri və qış otlağı

Respublika ərazisindəki torpaqların 400-800 m hündürlükdə olan hissəsini əsasən tərkibində 2,5-3,5% humus olan şabalıdı - boz-qəhvəyi torpaqlar təşkil edir. Dağlıq ərazilərdə 700-2000 m hündürlükdə seyrək meşələr və kolluqların

məskunlaşdığı və tərkibində 5-7% humus olan qəhvəyi dağ-meşə torpaqları yerləşir. Düzənlik ərazilərdə tərkibində 1-2% humus olan boz-çəmən torpaqları üstünlük təşkil edir.

Ölkə ərazisində şabalıdı torpaqlar 400-800 m yüksəkliklər arasında yerləşməklə onlarda humusun miqdarı 2,5-3,5% təşkil edir. Bu torpaqlar Acınohur və Ceyrançöl zonalarında, Gəncə-Qazax, Mil-Qarabağ düzlərində, Böyük və Kiçik Qafqaz dağlarında 600 m-ə qədər, Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində isə 1000 m-dən artıq yüksəkliklərdə yayılmışdır. Həmin ərazilərdə aşağıdan yuxarıya doğru getdikcə açıq şabalıdı, şabalıdı və tünd şabalıdı torpaqlar bir-birini əvəz edir. Acınohur ərazisində tünd şabalıdı, Gəncə-Qazax, Mil-Qarabağ düzlərində, Böyük və Kiçik Qafqaz dağlarında isə açıq şabalıdı torpaqlar üstünlük təşkil edir. Kolluqlar və seyrək meşələrin mövcud olduğu dağətəyi zonalarda qəhvəyi dağ-meşə torpaqları, dağlarda isə 700-2000 m yüksəklikdə dağ-meşə torpaqları yayılır.

Aşağı zonaların torpaqlarında humusun miqdarı 5-7% təşkil edir. Nisbətən yuxarı hissələrdə, xüsusilə Lənkəran ərazisində qonur dağ-meşə torpaqları geniş ərazini əhatə edir. Dağ-qaratorpaqları Murovdağ və Qarabağ silsiləsində və Böyük Qafqazın cənub-şərqində yayılmaqla onlarda humusun miqdarı 6-6,5% olur. Tərkibində dəmir oksidlərinin miqdarı çox olan sarı və qırmızı torpaqlar əsasən Lənkəran ovalığında və Talış dağlarının aşağı ətəklərində yayılmaqla onlarda humusun miqdarı 8-12% olur. Torpaqların dağlarda hündürlük qurşaqları üzrə paylanması dağ-çəmən torpaqları ilə yekunlaşır. Dağ-çəmən torpaqları 2000 m-dən çox yüksəklikdə yerləşməklə burada torpaq əmələgəlmə prosesinin davam etməsi üçün şərait yoxdur, temperatur aşağıdır və bitki örtüyü çox zəifdir. Həmin torpaqların yumşaq-çimli dağ-çəmən, çimli dağ-çəmən, torflu dağ-çəmən və ibtidai dağ-çəmən yarım tipləri ayırd edilir. Boz-çəmən torpaqları əsasən Kür-Araz ovalığında və Naxçıvan ərazisində, boz torpaqlar Cənub-Şərqi Şirvanda və Qobustanda, Naxçıvanın Araz boyu ərazilərində, boz-qonur torpaqlar isə Qobustanda, Cənub-Şərqi Şirvanda, Abşeronda yayılmışdır. Respublika ərazisində şoran torpaqlara Abşeronda, Şərur-Ordubad düzənlərində və Kür-Araz ovalığında, həmçinin yarım səhra və səhra zonalarında rast gəlməklə onların ümumi sahəsi 186 min hektar təşkil edir. Şoran və şorakət torpaqlarda humusun miqdarı olduqca az (1%-ə qədər) olduğundan onların məhsuldarlığında çox azdır. Çəmən-meşə torpaqlarına Samur-Dəvəçi ovalığında, Şollar düzündə və Alazan-Əyriçay vadisində, allüvial-çəmən torpaqlarına Talış ovalığının şimal ətəklərində, bataqlıq-çəmən torpaqlarına isə Kür və Baş Şirvan kollektoru boyunca olan ərazilərdə və Qızılağac körfəzinin sahillərində rast gəlmək olar.

Şabalıdı torpaq tipi (18,4%), boz və dağ-çəmən tipləri isə 10,1-13,8% təşkil edir. Cənub-şərq, Şirvan və Abşeron düzənliyi qumlu sahələrdən ibarətdir. Bu ərazi 30 min ha sahəni əhatə edir, dağlıq sahələrin 60%-i eroziya prosesinə məruz qalmışdır. Bu ərazilərin yaxşılaşdırılması və istifadəsi gərgin əmək və mühüm tədbirlərin aparılmasını tələb edir.

Kənd təsərrüfatında istifadə olunan və meşəliklərlə örtülən torpaqlar **torpaq ehtiyatları** adlanır. Azərbaycan torpaqlarının 4227 min ha sahəsi kənd

təsərrüfatı üçün yararlı olmaqla, kənd təsərrüfatı üçün yararlı olmayan (bataqlıqlar, çeyilliklər və bedlend) dağlıq ərazilərlə birlikdə Respublikanın torpaq fondunu təşkil edir: onun (8641,5 min ha) yalnız 77%-dən istifadə olunur (44% əkin sahəsi, 4% çoxillik bitkilər üçün, 26% biçənək və otlaqlar). Əkin sahələri - 1454 min hektar, kənd təsərrüfatında istifadə olunmayan sahələr isə 40% (13% şəxsi həyətyanı sahələr, 12,1% meşəliklər, 27% kolluqlar, 0,8% bataqlıqlar, 3,6% su hövzələri, 31% şəhərlər, kəndlər, qəsəbələr, sənaye obyektləri, yollar və s.) təşkil edir.

Ölkəmizdə torpaq ehtiyatlarının get-gedə azalmasını nəzərə alaraq onlardan səmərəli istifadə olunması hamının müqəddəs borcu olmaqla, ümumxalq işinə çevrilməlidir.

Torpaq fondundan səmərəli istifadə olunması barədə daha müfəssəl məlumat AKTA-nın Yer quruluşu və torpaq müfəttişliyi kafedrasının professoru Ramiz Quliyevin 2002-ci ildə hazırladığı "Azərbaycan Respublikasının torpaq fondunun səmərəli istifadə olunması və mühafizəsi" adlı tövsiyəsində geniş şərh olunmuşdur (elmi redaktorlar: AMEA-nın həqiqi üzvü, akademik M.İ. Cəfərov və professor Q.Ş. Məmmədovdur).

Həmin tövsiyədə göstərilir ki, hazırda Respublikanın torpaq ehtiyatları yüksək olmayan torpaq münbitliyi ilə xarakterizə edilir. Bunun səbəbi isə torpaqların eroziyası, kimyəvi maddələrlə çirklənməsi, insan fəaliyyətinin antropogen təsiri və düzgün istifadənin təşkil edilməməsidir. Müəllifin məlumatlarına əsasən Respublikanın torpaqlarının 42%-i (3685 min ha) eroziyaya uğramışdır. Belə ki, əkin sahələrinin 33,7%-i, yayla otlaqlarının 68%-i, biçənək sahələrinin 15%-i, meyvə bağları ərazisinin 16%-i, üzümlüklərin 24%-i, meşə ərazisinin 26%-i müxtəlif dərəcədə eroziyalaşmışdır. Respublika torpaqlarının 1425,8 min ha sahəsini suvarılan torpaqlar təşkil etməklə onun 1093,4 min ha sahəsi əkinçilik üçün yararlı hesab olunur. Torpaqların 565,5 min ha ərazisi şorlaşma prosesinə məruz qalmışdır.

Müəllifin fikrincə, meliorasiya işlərinin günün tələbləri səviyyəsində aparılmaması, hidrotexniki qurğuların, suvarma şəbəkələrinin texniki vəziyyətinin pisləşməsi də torpaqların yararsız hala düşməsinə səbəb olmuşdur. Belə ki, 2001-ci ilin məlumatına görə ölkədə 2979 km təsərrüfatlararası suvarma kanalı, 12131 km təsərrüfatdaxili suvarma kanalı nasaz vəziyyətdə, 274 km təsərrüfatlararası suvarma kanalı, 4098 km təsərrüfatdaxili suvarma kanalı isə yararsız vəziyyətdə olmuşdur. Bu isə suvarılan torpaqların su ilə təmin olunmasına olduqca mənfi təsir göstərmişdir. Azərbaycan Dövlət Statistika Komitəsinin məlumatına görə 858 min ha suvarılan torpaqların 59,3%-i fasilələrlə suvarılmış, 223,1 min ha sahə isə su ilə təmin olunmamışdır. Respublikada fəaliyyət göstərən kənd təsərrüfatı müəssisələrinin əksəriyyəti (67%) aztorpaqlılıq və kiçik konturluqla səciyyələnməklə 3 ha sahəsi olan təsərrüfatlardır. Təsərrüfatların 18%-dən çoxunu 5,1-10 ha, 9,4%-nin 10,1-20 ha, 1,3%-nin 20,1-50 ha, yalnız 1%-nin isə 50 ha-dan çox torpaq sahəsi vardır.

Torpaqlara verilən mineral və üzvi gübrələrin miqdarı çox olduğundan onların qida maddələri ilə təmin olunmasının mənfi balansı yaranmışdır. Bunun

nəticəsində 2002-ci ilin əvvəlində torpaqların $\frac{1}{3}$ hissəsi yararsız olduğundan kənd təsərrüfatı dövriyyəsinə daxil edilməmişdir.

Müəllif apardığı çoxillik elmi-tədqiqatlara əsaslanaraq torpağın səmərəli istifadəsi və yaxşılaşdırılması üçün bir sıra səmərəli təkliflərin həyata keçirilməsini tövsiyə etmişdir. Həmin təkliflərə torpaqların səmərəli istifadəsinə, kəmiyyətinə, keyfiyyətinə dövlət nəzarətinin gücləndirilməsi, kənd təsərrüfatı müəssisələrinin ixtisaslaşmasının dəyişdirilməsi, iri həcmli texniki və meliorasiya işlərinin aparılması, sahibkarlara və digər mülkiyyətçilərə mənsub olan bütün torpaqların pasportlaşdırılması, hər bir ərazinin istifadə rejiminin və şərtlərinin müəyyən olunması, torpağın monitorinqi üçün ekoloji pasportlaşma, eroziyanın, deqradasiyanın və neqativ antropogen təsirlərin qarşısının alınması üçün kompleks mübarizə tədbirlərinin həyata keçirilməsi, torpaqlardan istifadənin hüquqi rejiminin gücləndirilməsi və s. aiddir.

Azərbaycanda torpaq mülkiyyətinin formaları haqqında Dövlət Yer quruluşu Layihə İnstitutunun şöbə rəisi E. Həsənovun məlumatları (2004) xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Onun məlumatına görə 1996-cı ilin iyulundan qüvvəyə minmiş "Torpaq islahatı haqqında" Azərbaycan Respublikasının Qanununa əsasən Respublikamızda torpaq mülkiyyətinin 3 forması müəyyən edilmişdir ki, onlardan biri də Dövlət mülkiyyətidir. Yay və qış otlaqları da Dövlət mülkiyyətində saxlanmış torpaqlara aiddir. Ölkəmizdə bazar iqtisadiyyatının, sahibkarlığın inkişaf etdirildiyi indiki dövrdə cəmiyyət üçün zəruri olan kənd təsərrüfatı məhsulları istehsalında yay və qış otlaqları əsas təbii yem bazası sayılır. Odur ki, yay və qış otlaqlarından hüquqi və elmi təminatla əsaslanaraq daha səmərəli istifadə olunması, onların məhsuldarlığının artırılması və mühafizəsi böyük əhəmiyyət kəsb edir. Torpaq islahatı işlərinin həyata keçirilməsi ilə bağlı aparılan kompleks yer quruluşu, uçot-inventarlaşdırma işləri nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, Respublikamızın 8641506 ha olan ümumi ərazisinin 4928707 ha dövlət mülkiyyətində (57,0%) saxlanılmış, 2047055 ha (23,7%) bələdiyyə mülkiyyətinə, 1665744 ha (19,3%) xüsusi mülkiyyətə ayrılmışdır (rəqəmlər Respublikanın torpaq balansının 01.01.2003-cü il tarixinə vəziyyəti üzrə məlumatdan götürülmüşdür).

Torpaqların səmərəli istifadəsinə nail olmaq üçün kompleks tədqiqatlar aparmaqla yay otlaqlarının torpaq və bitki örtüyünün öyrənilməsi, onun münbitliyinin, məhsuldarlığının, keyfiyyətinin artırılması, torpaqların keyfiyyətə və iqtisadi cəhətdən qiymətləndirilməsi məsələsi ən başlıca amillərdən biridir.

Respublikamızda torpaq kadastr işlərinin aparılmasına rəsmi şəkildə 1970-ci illərin ortalarından başlanmışdır. O dövrün ictimai-siyasi tələblərinə uyğun olaraq torpaq kadastrı sənədlərinin hazırlanması və bu işlərin aparılması müvafiq ümumittifaq orqanları tərəfindən hazırlanmış metodiki göstərişlər və onların nəzarəti altında həyata keçirilirdi. Respublikamız müstəqillik əldə etdikdən sonra ölkəmizdə dövlət torpaq kadastrı işləri "Dövlət Torpaq Kadas-trının və torpaqların monitorinqinin aparılması qaydaları haqqında" Azərbaycan

Respublikası Nazirlər Kabinetinin 24 yanvar 1992-ci il tarixli 34 sayılı qərarına əsasən aparılmışdır.

Respublika Dövlət Torpaq və Xəritəçəkmə komitəsinin əməkdaşı R.Y. Süleymanovun məlumatlarına əsasən torpaqların bonitirovkasında nəzərə alınan əsas meyarlara torpağın quruluşu, horizontların qalınlığı, qranulometrik tərkibi, reaksiyası (pH), karbonatların və qrunut suyunun yerləşmə dərinliyi, eroziya, şoranlıq və şorakətləşmə dərəcəsi, hidromorfluq, ərazinin iqlim şəraiti, relyefi, daşlılıq, skeletlilik, kolluq və s. Aiddir. Müxtəlif torpaqların münbitliyinin əsas qiymət meyarı kimi torpağın humus, azot, fosfor, kalsium ehtiyatları, udulmuş, əsasların cəmi və iqlim şəraiti əsas göstərici sayılmalıdır. Torpaqların keyfiyyət xarakteristikası və qiymətləndirilməsi zamanı əsas meyar humusun miqdarı sayılır.

5.6.3. Torpaqların keyfiyyətə qiymətləndirilməsi. Torpaqların qiymətləndirilməsi (bonitirovkası) torpaq kadastrının tərkib hissələrindən biridir və torpağın keyfiyyətini əsas götürməklə, onun ehtiyatlarından səmərəli istifadə etməyin elmi əsaslarla qeydiyyatı, uçotu və qiymətləndirilməsi işlərinin məcmusundan ibarətdir.

Ölkəmizdə torpaq islahatının aparılması şərtlərindən irəli gələrək kadastr qiymət rayonlarının düzəldirilməsi ilə əlaqədar Dövlət Torpaq və Xəritəçəkmə Komitəsi tərəfindən torpaqların normativ qiymətinin yenidən işlənilməsinə Azərbaycan Respublikası Nazirlər Kabinetinin 23 iyul 1998-ci il tarixli 158 N⁰-li qərarlı ilə "Azərbaycan Respublikasında torpaqların yeni normativ qiymətinin müəyyən edilməsi barədə Əsasnamə", "Kadastr qiymət rayonları və yarımrayonları üzrə torpaqların normativ qiyməti" və "Kadastr qiymət rayonlarına və yarımrayonlarına daxil olan inzibati rayonların torpaqlarının normativ qiymətinin hesablanması üçün təshih əmsalları" təsdiq olunmuşdur.

Torpaq kadastrının əsas tərkib hissəsi sayılan torpaqların keyfiyyətə qiymətləndirilməsi bonitirovkası kənd təsərrüfatı bitkilərinin inkişafı və məhsuldarlığı üçün torpağın nə dərəcədə yararlı olmasını müəyyənləşdirən əsas göstəricidir. XX-əsrin II yarısından etibarən inkişaf etmiş ölkələrdə torpaq haqqında yeni qanun qəbul edilmişdir. Bu dövlət torpaq kadastrının işlənilməsi və tətbiqindən ibarət olmuşdur. **Kadastr** (cadastr) fransız sözü olub torpaqların qiymətləndirilməsini torpaq istifadəsinə aid məlumatları, torpaqların kəmiyyət və keyfiyyət qeydiyyatını, torpağın bonitirovkasını nəzərdə tutur.

Qeyd etmək lazımdır ki, torpaq kadastrını tətbiq etmək üçün torpaqların keyfiyyəti tam elmi əsaslarla nəzərə alınmalı, qiymət balı vermək üçün onların potensial və iqtisadi münbitliyi meyar kimi götürülməlidir.

Torpaq bonitirovkası bütün torpaq tədqiqatı işlərinin yekun mərhələsi hesab edilməklə, bir torpağın digərindən nə dərəcədə pis və ya yaxşı olmasını göstərir, onun potensial və effektiv münbitliyini müəyyənləşdirməyə imkan verir. Hazırda bazar iqtisadiyyatına keçidlə əlaqədar olaraq, torpaqların özəlləşdirilməsi, alqı-satqısı, girov qoyulması, istifadəyə və icarəyə verilməsi, vergi dərəcələrinin hesablanması və s. bu kimi hallar torpaqların neqativ

qiyməti (dəyəri) əsasında həyata keçirilməlidir. Torpaqların neqativ qiymətinin müəyyənləşdirilməsi də onun bonitirovkası əsasında aparılır.

Məlum olduğu kimi torpaq təbii-tarixi cismdir. Onun tərkibində baş verən proseslər və keyfiyyət dəyişiklikləri yalnız torpağın xassələrini dəqiq öyrənməklə aydınlaşdırıla bilər. Ona görə də torpağın bonitirovkası zamanı əsas meyar kimi onun daxili keyfiyyət göstəriciləri, yəni təbii münbitlik xassələri (humus, azot, fosfor, kalium, karbonatlıq, udma tutumu, turşuluq, şorlaşma və şorakətləşmə dərəcəsi, mexaniki tərkibi, fiziki xüsusiyyətləri, mikrobioloji və bioloji xassələri və s.) əsas götürülür. Bu halda torpağın daxili keyfiyyət göstəriciləri ilə yanaşı, bitkiyə təsir edən əsas iqlim amilləri (ışıq, istilik, havanın temperaturu və rütubətliliyi və s.) də nəzərə alınmalıdır.

Torpaqların qiymətləndirilməsi üçün əsas meyar kimi ərazidə yayılmış hakim torpaq tipləri və yarım tiplərinin daxili göstəriciləri (humus, azot, fosfor, udma tutumu, torpaq qatının qalınlığı, torpağın skeletliyi, mexaniki tərkibi və nəhayət eroziyaya uğraması və s.) nəzərə alınır. Ayrı-ayrı bitkilərin torpaq-iqlim şəraitinə tələbatının müxtəlif olmasını nəzərə alaraq torpaqları qiymətləndirərkən, bitkilərin ona tələbatı da mütləq nəzərə alınmalıdır.

Humus - torpağın münbitliyinin əsas göstəricisidir. Qida maddələrinin ehtiyatı, strukturluq, su-fiziki xüsusiyyətləri, istilik rejimi və s. torpaqdakı humusun miqdarından çox asılıdır. Bundan başqa bitkinin qidalanmasında, onun orqanizminin fizioloji və biokimyəvi prosesində humusun miqdarı böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Torpaqların münbitliyinin qiymətləndirilməsi zamanı bir çox alimlər humusu əsas göstərici (meyar) kimi qəbul etmişlər.

Apardığımız tədqiqatlar nəticəsində də torpaqdakı humusun ehtiyatı ilə yay otlaq bitkilərinin məhsuldarlığı arasında çox əlaqənin mövcudluğu və korrelyasiya əmsalının (ρ) 0,930-a bərabər olması müəyyən edilmişdir.

Fosfor - torpağın münbitliyinin əsas göstəricilərindən biri olmaqla, bitkinin məhsuldarlığına böyük təsir göstərir. Torpaqdakı ümumi fosfor ehtiyatı ilə bitkinin məhsuldarlığı arasında sıx asılılıq mövcuddur ki, bu da torpaqları qiymətləndirərkən, fosfor ehtiyatını meyar kimi qəbul etməyə imkan verir. Bir çox alimlər Ş.G. Həsənov (1972), L.M. Boçkareva (1969), İ.Q. Kupriçenko (1970), R.Ə. Əliyeva (1971), Q.Ş. Məmmədov (1977) və b. ayrı-ayrı əkilən torpaqları qiymətləndirərkən fosforun əsas göstərici kimi nəzərə alınmasını müvafiq hesab edirlər.

Torpağın udma tutumu - torpağın fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərinin mühüm göstəricisi olmaqla, bitkinin mineral qidasının əsasını təşkil edir. Uduşmuş əsaslar torpağın bir çox kimyəvi, fiziki-kimyəvi, su-fiziki xüsusiyyətlərinə təsir göstərir. Torpağın qida maddələri ilə təmin olunma dərəcəsi uduşmuş əsasların miqdarından çox asılıdır. Bu baxımdan torpaqları qiymətləndirərkən uduşmuş əsasların cəmini nəzərə almaq çox vacibdir. Bitkilərin məhsuldarlığı ilə uduşmuş əsasların cəmi arasında sıx korrelyasiya əlaqəsi mövcuddur. Bu, torpaqların qiymətləndirilməsi zamanı uduşmuş əsasların cəmini meyar kimi qəbul etməyə imkan verir.

Torpağın skeletliliyi - onun mühüm aqrofiziki xüsusiyyətlərindən hesab edilir. Torpağın skeletliliyi məhsuldarlığa təsir edən əsas amillərdən olmaqla, bitkinin qida rejiminə və bir çox aqrofiziki xüsusiyyətlərinə də ciddi təsir göstərdiyi müəyyən edilmişdir (E.Ə. Həsənov, 2004).

5.6.4. Təshih əmsallarının hesablanması və torpaqların qiymətləndirilməsi (bonitirovkası). Torpaqların növ və növ müxtəliflikləri ilə ifadə olunmuş elə xüsusiyyətləri var ki, torpaq tipinin və ya yarım tipinin keyfiyyət balının aşağı düşməsinə səbəb olur. Tədqiqat ərazisində torpağın keyfiyyət balının aşağı düşməsinə onların eroziyaya məruz qalması, yuxa və əlverişsiz tərkibə malik olması təsir edir

Hər tip və yarım tip torpaq üzrə "*Təshih əmsalı*" aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$T = \frac{M}{E}$$

Burada: *T* - "təshih əmsalı", *E* - "etalon" əlamətin məhsuldarlığı, *M* - mənfi əlamətin məhsuldarlığıdır.

Torpaqların müxtəlifliklərini nəzərə alaraq onları qiymətləndirmək üçün hesablanmış "təshih əmsallarından" istifadə edilmişdir. Növ müxtəliflikləri üzrə torpaqların keyfiyyət balları təshih əmsallarına əsasən müəyyən edildikdə, torpaq tipinin və yarım tipinin əsas şkaladakı balları müvafiq təshih əmsalına vurulur. Bu əməliyyatı aparan zaman aşağıdakı düsturdan istifadə olunur.

$$T_{nb} = T_{tb} \times T_o$$

Burada: *T_{nb}* - torpaq növ müxtəlifliyinin bonitet balı, *T_{tb}* - torpaq tip və yarım tipinin əsas şkaladakı bonitet balı, *T_o* - müvafiq təshih əmsalıdır.

Torpaqların növ müxtəlifliklərindən asılı olaraq onların qiymətləndirilməsi zamanı bəzən bir neçə "təshih əmsalından" istifadə etmək lazımdır. Bu halda torpaq tipinin və yarım tipinin əsas şkaladakı bonitet balı müvafiq "təshih əmsalının" ayrı-ayrılıqda hamısına vurulur və yekunda dürüştəşdirilmiş bal əldə edilir.

Beləliklə, əsas bonitet cədvəlinə və hesablanmış "təshih əmsalına" əsasən ərazidə yayılan bütün torpaqların növ müxtəliflikləri qiymətləndirilir.

5.6.5. Torpaqların keyfiyyətə görə qruplaşdırılması. Ərazinin torpaq örtüyü münbitliyinin və məhsuldarlıq qabiliyyətinin müəyyənləşdirilməsini, onların yüksəldilməsini, eləcə də torpaqlardan daha səmərəli istifadə olunmasını təmin etmək məqsədilə münbitlik göstəriciləri əsasında alınmış bonitet ballarına görə aqroistehsalat qruplarında birləşdirilmişdir.

Torpaqların aqroistehsalat qruplaşdırılması-münbitlik göstəricilərinə və aqronomik xassələrinə görə ekoloji cəhətdən bir-birinə yaxın olan torpaq vahidlərinin qruplaşdırılmasına deyilir.

Bütün bunları nəzərə alaraq tədqiqat ərazisindəki torpaqlar keyfiyyətinə görə aşağıdakı beş keyfiyyət qrupunda birləşdirilmişdir: I-yüksək, II-yaxşı, III-orta, IV-aşağı, V-şərti yararsız.

I qrup. Yüksək keyfiyyətli torpaqlar. Bu qrupda 100-81 baldan yuxarı qiymət almış torpaqlar birləşir. Həmin torpaqlar yüksək məhsuldarlığı ilə

fərqlənir, nisbətən qalın torpaq qatına malik olmaqla, mexaniki tərkibi əsas etibar ilə ağır və orta gillicəli, strukturu dənəvaridir.

Qrupa daxil olan torpaqlardan otlu kimi intensiv surətdə istifadə olunur. Ona görə də torpaq örtüyünü münbit, ot örtüyünü isə məhsuldar səviyyədə saxlamaq, eləcə də onlardan səmərəli istifadə etmək çox vacibdir.

İstifadə zamanı növbəliliyə ciddi əməl edilməli, xüsusilə maili sahələrdə otluqlardan ehtiyatla istifadə olunmalıdır. Belə sahələrin müxtəlif dərəcədə məruz qaldığı eroziyanın qarşısını almaq üçün yerli torpaq-iqlim şəraitinə uyğunlaşmış ot toxumlarının əraziyə səpilməsi yaxşı nəticə verə bilər. Bu, həm eroziya prosesinin qarşısını almış olar, həm də bitkinin məhsuldarlığını artırır.

II qrup. Yaxşı keyfiyyətli torpaqlar. Qrupa aid olan torpaqlar nisbətən geniş ərazini əhatə edir və onların bonitet balları 80-61 bal arasında dəyişir.

Bu keyfiyyət qrupundakı torpaqlar birinci qrup torpaqlardan ot örtüyünün nisbətən zəifliyi, floristik tərkibinin kasıblığı, torpaq qatının nisbətən az olması, üzvi maddələrlə nisbətən zəif təmin olunması, eləcə də relyef formalarının müxtəlifliyi ilə seçilir. Mexaniki tərkibi gilli, ağır və orta gillicəli, fiziki xassələri isə əlverişlidir.

İstifadə zamanı birinci qrupa aid olan təklifləri həyata keçirməklə yanaşı, torpaqların münbitliyinin yüksəldilməsinə, məhsuldarlığının artırılmasına və eroziyaya qarşı mübarizə tədbirlərinin yerinə yetirilməsinə daha ciddi fikir verilməlidir.

III qrup. Orta keyfiyyətli torpaqlar. Həmin qrupda birləşən torpaqların bonitet balı 60-41 arasında dəyişir və bura müxtəlif relyef formasına, mailliyə malik olan, əsas etibarilə orta dərəcədə eroziyaya məruz qalmış torpaqlar aiddir. Onlar bütün göstəricilərinə görə özündən əvvəlki qrupların torpaqlarından əlverişsiz olmaları ilə fərqlənirlər.

İstifadə zamanı eroziya prosesinin sürətlənməsinə və geniş yayılmasına ciddi fikir verilməlidir. Bu torpaqlarda müvafiq tədbirlər sistemi həyata keçirilməli, yüksək yemlilik keyfiyyətinə malik olan ot bitkilərinin toxumları mailli sahələrə səpilməli və imkan daxilində üzvi və mineral gübrələrdən istifadə edilməlidir.

IV qrup. Aşağı keyfiyyətli torpaqlar. Qrupda birləşən torpaqların bonitet balı 40-21 arasında dəyişir. Ərazi müxtəlif relyef formalarına malik olmaqla, orta və şiddətli dərəcədə eroziya prosesinə məruz qalır. Bu qrupa əsas etibarilə tam inkişaf etməmiş torpaq tiplərinin və yarım tiplərinin növ müxtəliflikləri aiddir.

Bu torpaqların münbitlik potensialı xeyli zəif olaraq, bütün xüsusiyyətlərinə görə əvvəlki torpaq qruplarından əlverişsiz olmaları ilə fərqlənir. Torpaqların münbitliyini və məhsulvermə qabiliyyətini yüksəltmək, eroziya prosesinə qarşı tədbirləri həyata keçirmək məqsədilə əvvəlki qruplara aid olan təkliflərə ciddi əməl edilməklə yanaşı, ilk növbədə yamaclarda otarmanı müvafiq müddətə dayandırmalı, ot örtüyünün bərpa üçün fitomeliorativ tədbirlər görülməlidir. Bu sahələrdə mineral gübrələrdən istifadə edilməlidir.

V qrup. Şerti yararsız torpaqlar. Bonitet balı 21-dən aşağı olan torpaqlar bu qrupa daxildir. Buraya tam inkişaf etməmiş, şiddətli eroziyaya məruz qalmış

sahələr, səthə çıxmış süxurlar, qayalıqlar və s. daxildir. Otlaq sahəsi kimi az məhsuldar olub, yataq və digər məqsədlər üçün istifadə edilə bilər.

Hər hansı bir ərazinin (keyfiyyət qrupunun, torpaq tipinin, otlaq sahəsinin, yaxud təsərrüfatın) bonitet balını müəyyənləşdirmək üçün aşağıdakı düsturdan istifadə edilir:

$$B_0 = \frac{B_1 S_1 + B_2 S_2 + B_3 S_3 + \dots + B_n S_n}{S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_n}$$

Burada: B_0 - ərazinin (keyfiyyət qrupunun, torpaq tipinin, otlaq sahəsinin, təsərrüfatın) bonitet balı, $B_1, B_2, B_3, \dots, B_n$ - torpaq növ müxtəlifliklərinin bonitet balları, $S_1, S_2, S_3, \dots, S_n$ - torpaq növ müxtəlifliklərinin sahəsidir.

5.7. Torpağın çirklənməsi

Təbiət cəmiyyətlə həmişə tarixən qarşılıqlı dialektik vəhdətdə olmuş və cəmiyyətin sivilizasiyasının formalaşmasında olduqca prioritet rol oynamışdır. Bu vəhdət dörd əsas tarixi dövrü əhatə edir:

I. Biogen adaptasiya dövrü - ibtidai icma quruluşunun əhatə etdiyi paleolit dövrü-İnsan və təbiətin qarşılıqlı əlaqədə olduğu ən uzun (2 mln. il) dövrüdür. İnsan məhz həmin dövrdən başlayaraq təbiətə və onun sərvətlərinə müdaxilə etmiş, bitki örtüyünü dəyişdirmiş və bəzi iri otlayan heyvan növlərini-maral, mamont, kərgədan, tülkü və s. məhv etmişdir.

II. Aqrar-neolit, yaxud ekoloji repressiyanın müşahidə dövrü - eramızdan əvvəl (geniş sənaye istehsalına) kimi davam etməklə quldarlıq və feodalizm cəmiyyətlərini əhatə etmişdir. Bu dövr əkinçiliyin və heyvandarlığın inkişafı və insanların biosferə təsirinin güclənməsi ilə xarakterikdir. Bu dövrdə meşələrin qırılması, çəmənliklərin şumlanması, səhrələşmə geniş vüsət almış, müxtəlif ərazilərdəki münbit torpaqlar qumlu və daşlı səhralara çevrilmiş, güclü eroziyaya məruz qalmış və təsərrüfat əhəmiyyətini tamamilə itirmişdir. Son illər aparılan əsaslı arxeoloji və paleobotanik tədqiqatlar sübut edir ki, hazırda cansız səhralara çevrilmiş Böyük səhra, Qızılqum, Qobi, Qaraqum vaxtilə məhsuldar torpaq sahələrinə malik olmaqla əkinçiliyin inkişaf etdiyi ərazilər olmuşdur. İnsanın təbiətə qənim kəsilməsi nəticəsində həmin ərazilərin yararlı torpaq sahələri tamamilə səhrələşmiş və yararsız hala düşmüşdür.

Ümumiyyətlə, tarixin texnogen mərhələsi məhz aqrar dövrdən etibarən başlanmışdır. Bu dövrün sonunda gəmiçiliyin inkişafı ilə əlaqədar olaraq dəniz heyvanlarının-balina və balıqların ovlanması başlanmış və su məməlilərinin sayı sürətlə azalmışdır. Bu dövrdə bir ədəd iri yelkənli gəminin hazırlanması üçün 400 ədəd yaşlı yüzdən artıq olan palıd ağacı tələb olunurdu. İspaniyanın "məğlubedilməz armada" - yelkənli gəmilərdən ibarət dolanması üçün yarım milyon iri gövdəli yaşlı ağaclar kəsilmişdir. Onların kəsilməsi isə ölkəyə ağır başa gəlmiş, meşəsizləşmə nəticəsində dağ yamaclarının yararlı torpaq sahələrində eroziya sürətlənmiş və landsaft əlverişsiz hala düşmüşdür.

III. *Industrial-sənaye dövrü* - təbiət-cəmiyyət münasibətlərinin daha da kəskinləşməsi və texnogen inkişafının kulminasiya nöqtəsinə çatması ilə səciyyələnir. Təbiət-cəmiyyət münasibətlərinin həmin dövrü XVII əsrdən başlayaraq XX əsrin ortalarına qədər davam etmiş və təbii mühit amillərinə, o cümlədən torpaqlara antropogen təsirin yeni və daha güclü mərhələsi kimi tarixə düşmüşdür. Dağ-mədən və metallurgiya sənayesinin çox sürətlə inkişafı yeni zəhərli kimyəvi maddələrin istehsalı və kənd təsərrüfatında onlardan geniş miqyasda istifadə olunması nəticəsində biosferə, xüsusilə torpaqlara çox güclü antropogen təsir başlanmış və nəticədə torpaqların çirklənməsi tarixdə görünməmiş həddə çataraq geniş vüsət almışdır. XX əsr tarixə təbii ətraf mühit amillərinə, xüsusilə torpaqlara insanın düşmənçilik mövqeyinin pik nöqtəsinə çatması və antropogen təsir dairəsinin geniş diapazon və qlobal xarakter alması dövrü kimi həkk olunmuşdur. Bu dövrdə sənaye və istehlak mallarının kütləvi istehsalına başlanmasına baxmayaraq onların ətraf mühitə təsiri nəzərə alınmamış, nəticədə isə **ekoloji böhran** yaranmışdır.

IV. *İnformasion-ekoloji (postsənaye) dövrü* - sənayeləşdirmədən yeni keçid dövrünə keçilməsi ilə səciyyələnir. Müasir keçid dövrü əvvəlki dövrlərdə təbiətə göstərilən düşmənçilik mövqeyinin cəmiyyət tərəfindən dərk edilməsi, antropogen təsirlərin məhdudlaşdırılması mərhələsi kimi dəyərləndirilir. Hazırda BMT və digər səlahiyyətli beynəlxalq təşkilatlar ekoloji durumun pozulmasının, o cümlədən torpaqların kimyəvi çirklənməsinin qarşısının alınması üçün geniş diapazonlu tədbirlər kompleksi və layihələr həyata keçirir. Torpaqların kimyəvi çirklənməsi ilə mübarizəyə həmin layihələrdə xüsusi yer verilir.

Cəmiyyət və təbii ətraf mühitin qarşılıqlı vəhdəti sistemində yaranan və formalaşan ziddiyyətlərin cəmiyyətdə və insan fəaliyyətində əks olunması-inikası **ekoloji problem** formasında təzahür edir. Ekoloji problemlər **lokal** (ayrı-ayrı yaşayış məntəqələrində, sənaye obyektlərində və s.), **regional** (yalnız müxtəlif ərazilərdə) və **qlobal** (planetimizin bütün nöqtələrində) xarakterli olmaqla özünü əsasən ətraf mühitin çirklənməsində, yanacaq və mineral ehtiyatların tükənməsində nümayiş etdirir.

Təbii ətraf mühitin çirklənməsi müasir dövrün ən başlıca və qlobal ekoloji problemi olmaqla onun özünə məxsus olmayan, yeni kimyəvi birləşmələrlə, bioloji sistemlərin gətirilməsi, fiziki və antropogen təsirlərin göstərilməsi ilə səciyyələnir.

Çirkləndiricilər xassələrinə görə - fiziki, kimyəvi, bioloji; aqreqat halına görə-qaz, maye və bərk tullantılar; davamlılığına görə-parçalanan və parçalanmayan; yayıldığı mühitə görə-litosfer, hidrosfer və atmosfer; yayılma arealına görə isə-qlobal, lokal və regional növlərə bölünür.

Lokal çirklənmə - konkret məkan-zaman miqyasında hər hansı bir ərazidə təbii ətraf mühitin çirklənməsidir.

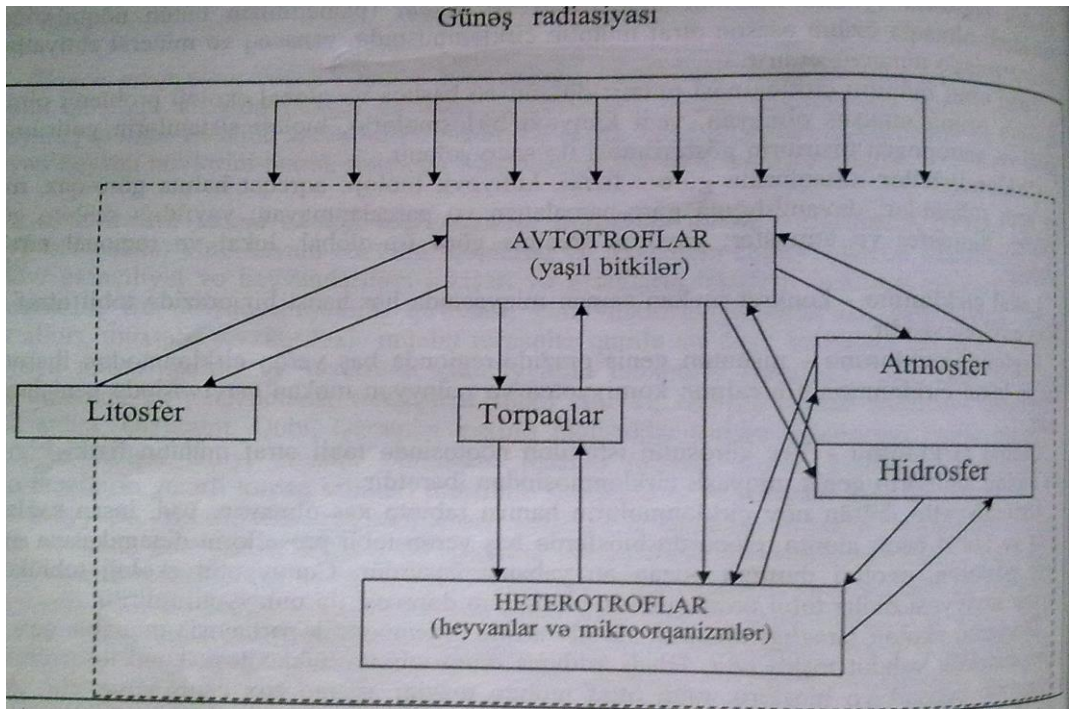
Regional çirklənmə - nisbətən geniş ərazidə-regionda baş verən çirklənmədən ibarət olmaqla lokal çirklənmənin arealının kəmiyyətə və müəyyən məkan çərçivəsində genişlənməsidir.

Qlobal çirklənmə - Yer kürəsinin istənilən nöqtəsində təbii ətraf mühitin fiziki–kimyəvi və bioloji amillərlə geniş miqyaslı çirklənməsindən ibarətdir.

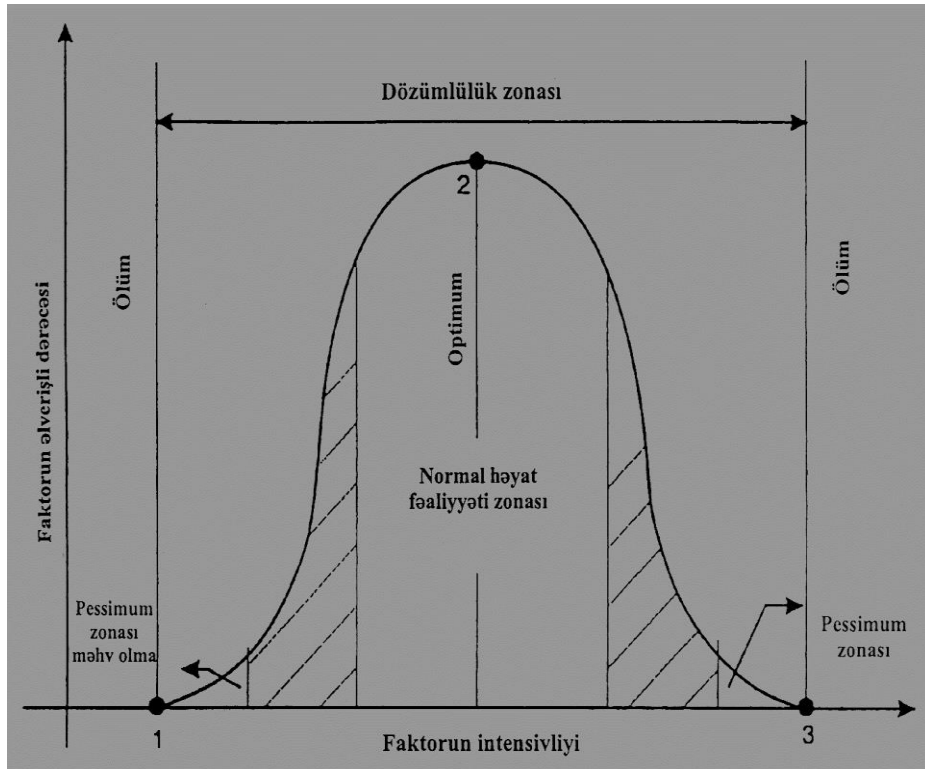
Ümumiyyətlə, bütün növ çirklənmələrin hamısı təbiətə xas olmayan, yad, insan sağlamlığına və bütün canlı aləmə, eləcə də biosferdə baş verən təbii proseslərin dinamikasına mənfi təsir göstərən, ekoloji durumu pozan ən yabançı ünsürdür. Cəmiyyətin ekoloji təhlükəsizliyinin səviyyəsi məhz təbii ətraf mühitin çirklənmə dərəcəsi ilə müəyyənləşdirilir.

Dünyanın ekoloji tarazlığı əhalinin sürətlə artımı - demografik partlayışla-inqilabla çox mühüm dialektik vəhdət təşkil edir. Əhali artıqca onun təbiətə müdaxiləsi, kənd təsərrüfatı və sənayenin inkişafı və biosferə, təbii ətraf mühitə təzyiqi artaraq çox geniş vüsət alır. Antik dövrdə illik əhali artımı 0,1% olduğu halda, XX əsrin II yarısında bu göstərici 2% olmuşdur. BMT-nin məlumatına görə, planetimizdə əhalinin sayı XXI əsrin ortasında 9 mlrd., XXII əsrin ortasında isə 11,6 mlrd. olacaqdır. Bu isə öz növbəsində təbiətə, onun yeraltı və yerüstü sərvətlərinə insanın qənim kəsiləcəyindən və təbii ətraf mühitin çirklənmə arealının genişlənməsindən xəbər verir. Həmin çirklənmə torpağın məhsuldarlığının azalmasına və onun keyfiyyətinin pisləşməsinə zəmin yarada bilər. Cəmiyyətin bütün inkişaf mərhələlərindəki sivilizasiyası, mədəniyyəti və bilik səviyyəsi həmişə bütün tarixi dövrlərdə torpağın ümumi vəziyyəti və məhsuldarlığı ilə müəyyən edilmiş və qiymətləndirilmişdir. Bütün tarix boyu torpağın məhsuldarlığı bir qayda olaraq cəmiyyətin qayğı obyektini hesab olunmuş və insanların diqqətini həmişə cəlb etmişdir. Lakin torpağın həddindən artıq intensiv istismarı, ondan düzgün və məqsədyönlü istifadə olunmaması, aqrotexnika qaydalarına düzgün riayət edilməməsi, kimyəvi preparatların systemsiz tətbiqi, onların torpağı çirkləndirməsi, eroziyaya, defilyasiyaya uğraması, şorlaşması, şorakətləşməsi, şəhərlərin və yolların genişlənməsi, şəhər, qəsəbə, sənaye obyektlərinin inkişafı və s. onun ekoloji tarazlığını pozmaqla məhsuldarlığının azalmasına zəmin yaradır. Nəticədə isə aqrar - sənaye üçün əvvəllər yararlı sayılan məhsuldar torpaqlar yararsız hala düşür. Bu işdə torpağın digər amillər nəticəsində çirklənməsi də çox böyük rol oynayır. Əlbəttə, torpağın çirklənmə dinamikasının hazırkı inkişaf sürəti yaxın gələcəkdə planet əhalisinin ərzaq qıtlığı ilə üzləşməsinə səbəb ola bilər. Torpaqların məhsuldarlığının müxtəlif yollarla qorunub saxlanması və gələcək nəsillərə təhvil verilməsi bəşəriyyətin müasir qlobal ekoloji problemlərindən ən prioriteti kimi dəyərləndirilməli və bunun üçün elmi müddəalara əsaslanan müvafiq tədbirlər kompleksi işlənib hazırlanmalıdır.

Canlı orqanizmlərin mövcudluğunu təmin edən ən ümdə məsələlərdən biri onların biosferin komponentləri ilə həmişə qarşılıqlı əlaqədə olması (şəkil 53) və müxtəlif ekoloji amillərin təsirinə məruz qalmasıdır (şəkil 54).



Şəkil 53. Canlı orqanizmlərin biosferin komponentləri ilə qarşılıqlı əlaqəsi (V.İ. Korobkin, L. V. Peredelski, 2004)

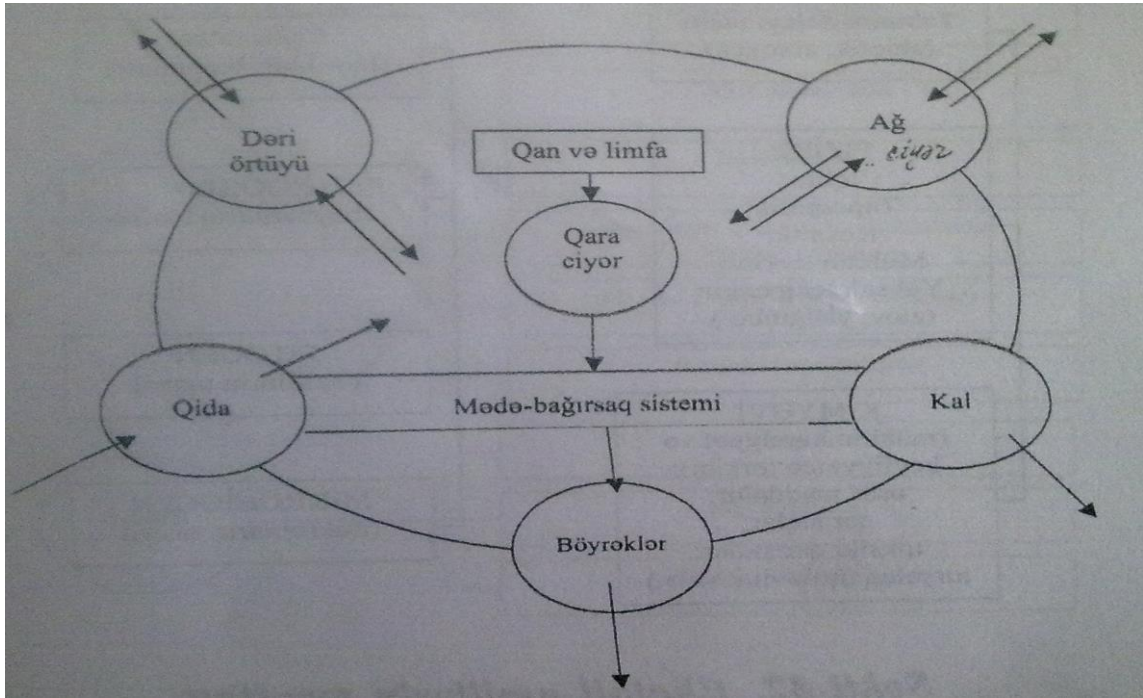


Şəkil 54. Ekoloji amillərin canlı orqanizmlərə təsirinin ümumi sxemi (V.V. Denisov və b., 2002)

- 1. minimum nöqtəsi**
- 2. optimal nöqtəsi**
- 3. maksimum nöqtəsi**

İnsan və heyvan orqanizmlərinin həyat fəaliyyəti bir qayada olaraq biosferin əsas komponentləri (torpaq, hava, su) hesabına təmin edildiyi üçün

onları çirkləndirən ən zərərli və zərərli maddələr müxtəlif yollarla orqanizmə daxil və xaric olunur (şəkil 55). Bu baxımdan torpağa müxtəlif çirkləndirici maddələrin sirayət etməsinin öyrənilməsi və onların qarşısının alınması biosferin davamlılığının saxlanması üçün çox böyük əhəmiyyət kəsb edir.



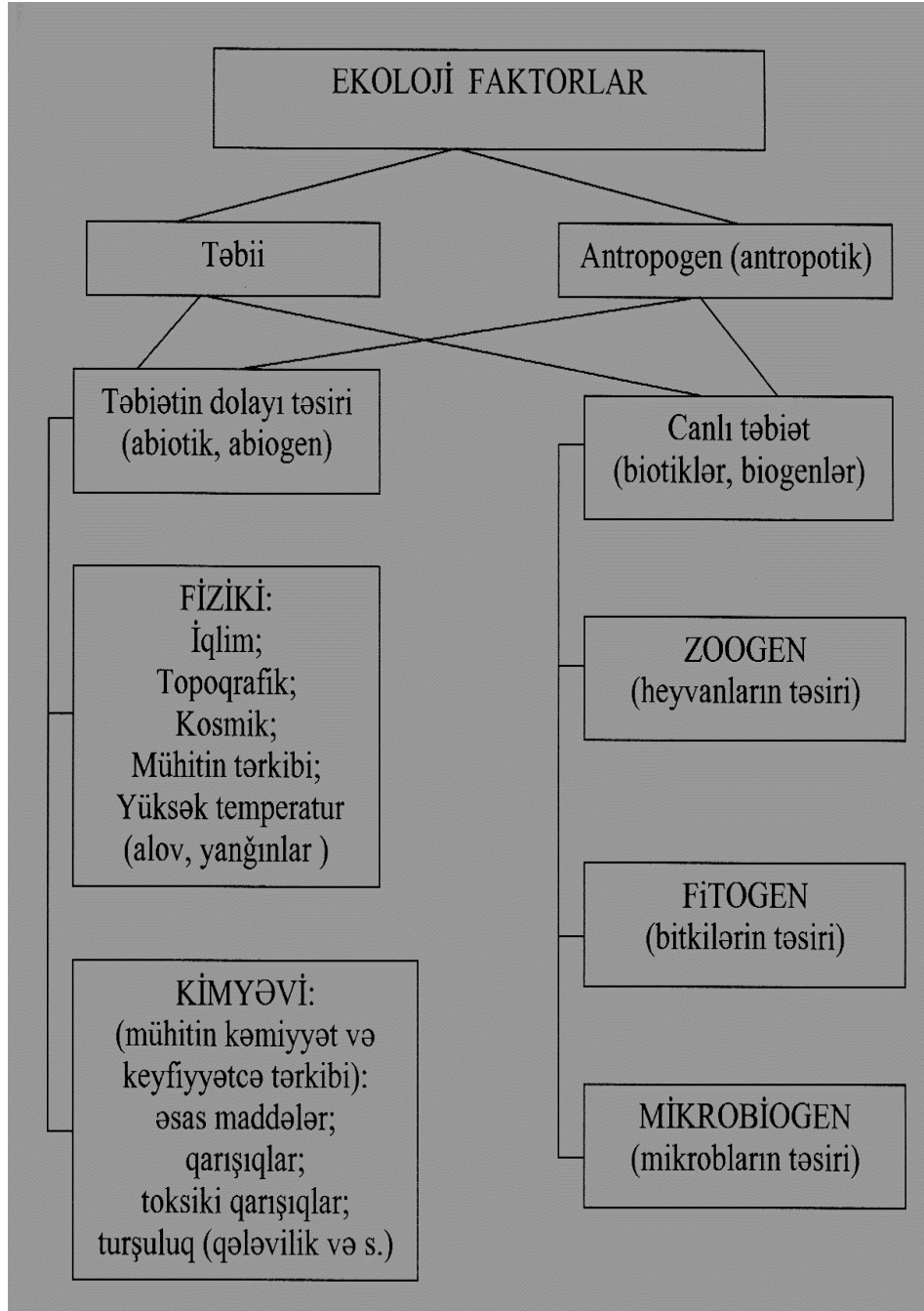
Şəkil 55. Zərərli maddələrin orqanizmə daxil olması və ondan xaric olmasının əsas yolları (N.M. Məmmədov, İ.T. Suravegina, 2000)

Ekologiyanın ən global və prioritet istiqamətli məsələləri sayılan ekosistemlərin və ətraf mühit amillərinin (litosferin, hidrosferin, atmosferin) çirklənməsi həmişə dünyanın tanınmış ekoloq-alimlərinin diqqət mərkəzində olmaqla onların növləri və təsnifatı elmi əsaslarla işlənib hazırlanmışdır.

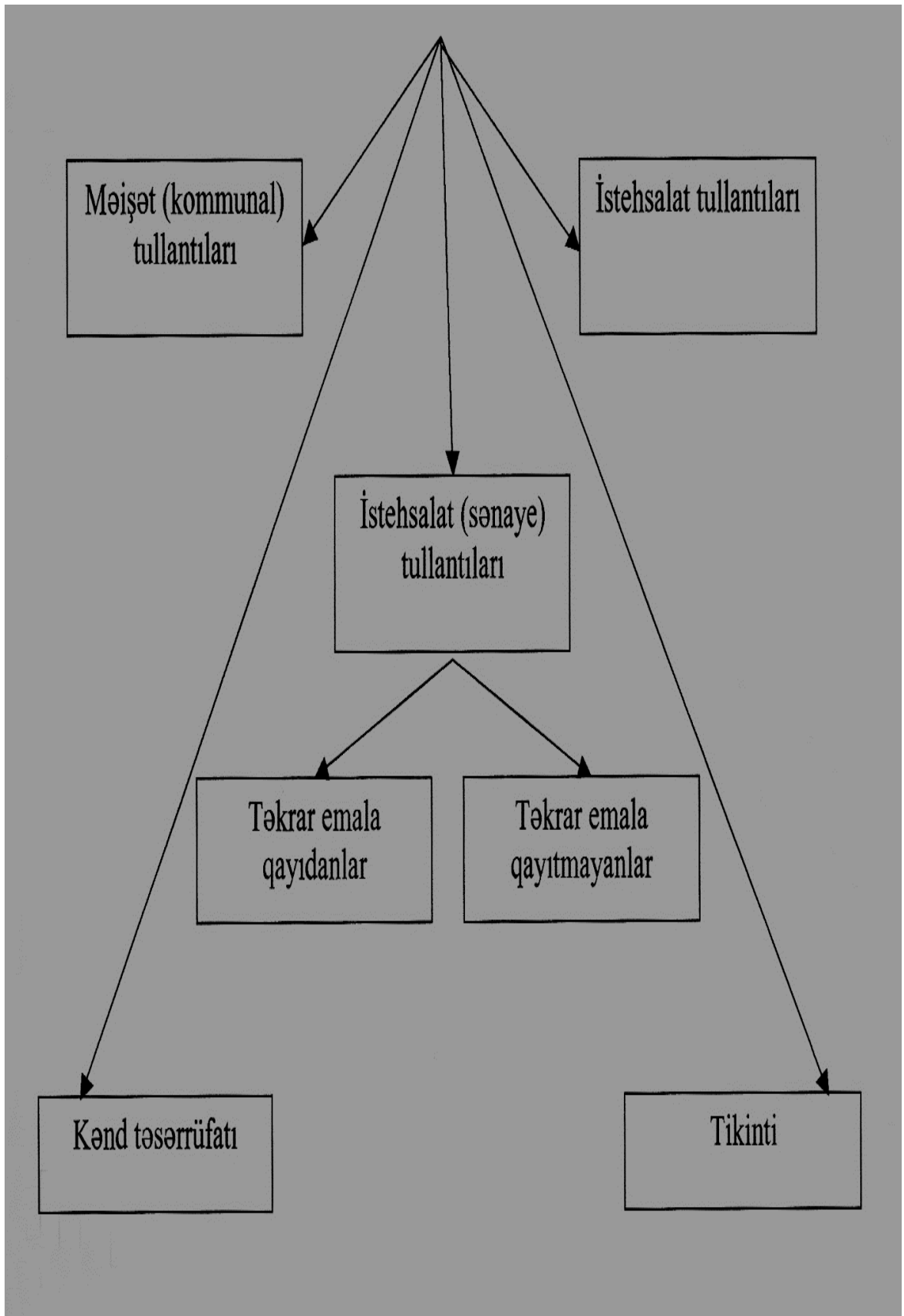
Çirklənmiş ətraf mühit və xidmət əşyaları həmin təsnifatların (xüsusilə müasir təsnifatlar) bəzi göstəricilərinə görə bir-birindən nisbətən fərqlənmələrinə baxmayaraq onların ümumi məqsədi eyni istiqamətə yönəldilmişdir (şəkil 56,57,58,59).

Torpaq səthinin müxtəlif təbii, sənaye, kənd təsərrüfatı və məişət tullantıları ilə örtülməsi, maddələrin texnoloji miqrasiyası nəticəsində torpağa elementlərin və onların birləşmələrinin (radioaktiv elementlərin, mineral gübrələrin, pestisidlərin və s.) daxil olması və dövr etməsi (sirkulyasiyası) onun çirklənməsinə səbəb olur. Torpağın mexaniki, fiziki, kimyəvi, bioloji və ya sanitariya cəhətdən çirklənmə növləri vardır. Mexaniki çirklənmə dedikdə, torpaq səthinin müxtəlif tullantılarla-inşaat materialları, dəmir-beton və metal konstruksiya hissələri, qazıntı işləri nəticəsində çıxarılan süxurlar, məişət tullantıları (zibil) və s. ilə çirklənməsi nəzərdə tutulur. Mexaniki çirkləndiricilər uzun müddət torpaq səthində qaldıqda onların korroziyası, aşınması, mikrobioloji və fiziki-kimyəvi parçalanması nəticəsində torpağın xassələri dəyişir. Çirklənmiş torpaqda hava və sudan fərqli olaraq öz-özünə təmizləmə

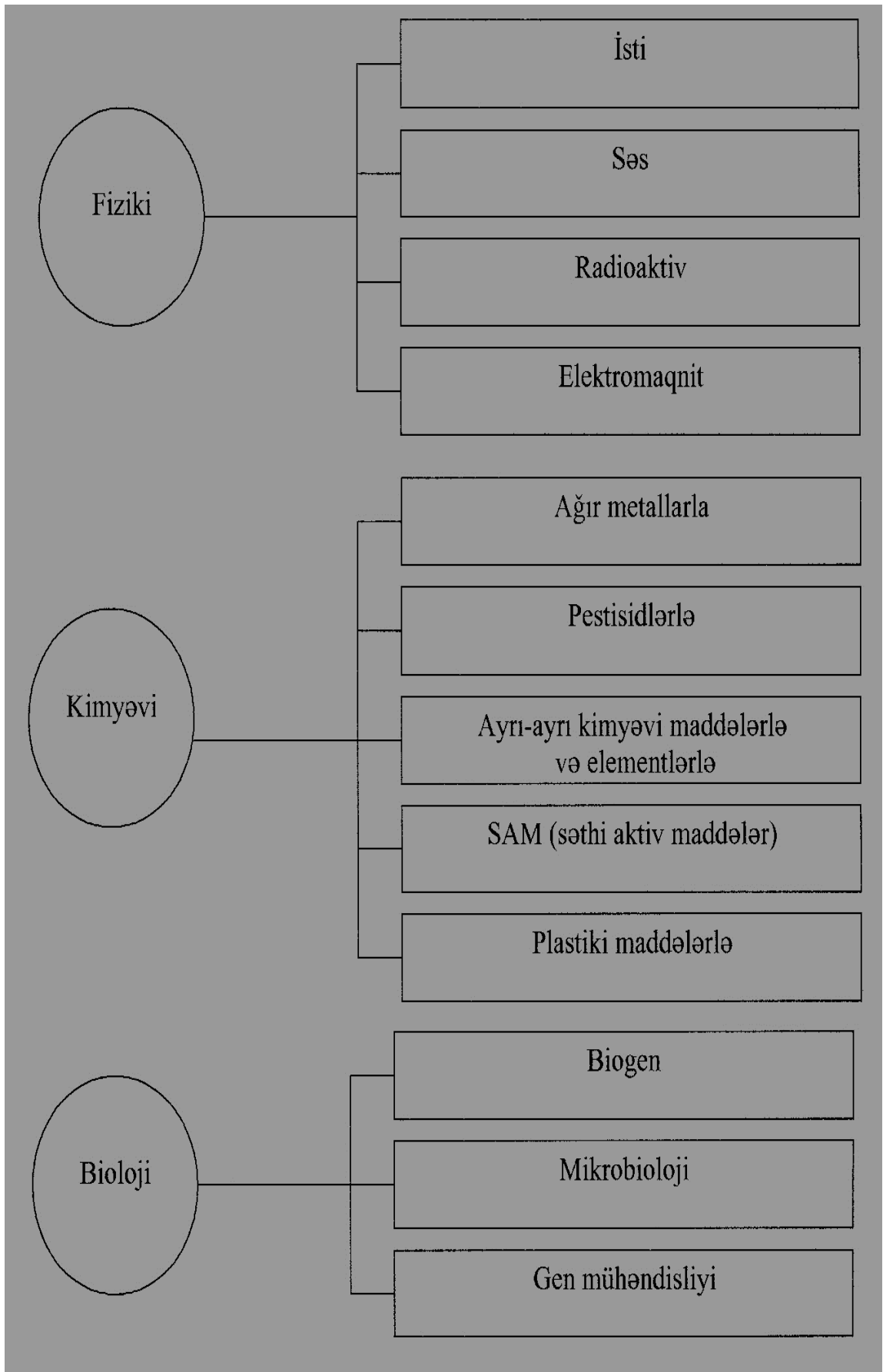
prosesi çox zəif olduğundan torpağa daxil olan elementlər uzun müddət qalır və onun tərkibindəki elementlərlə reaksiyaya girərək, müxtəlif maddələrin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Belə maddələr torpaqdan bitkilərə, bitkilərdən isə heyvanlara keçir və ümumi bioloji dövrandə iştirak edir.



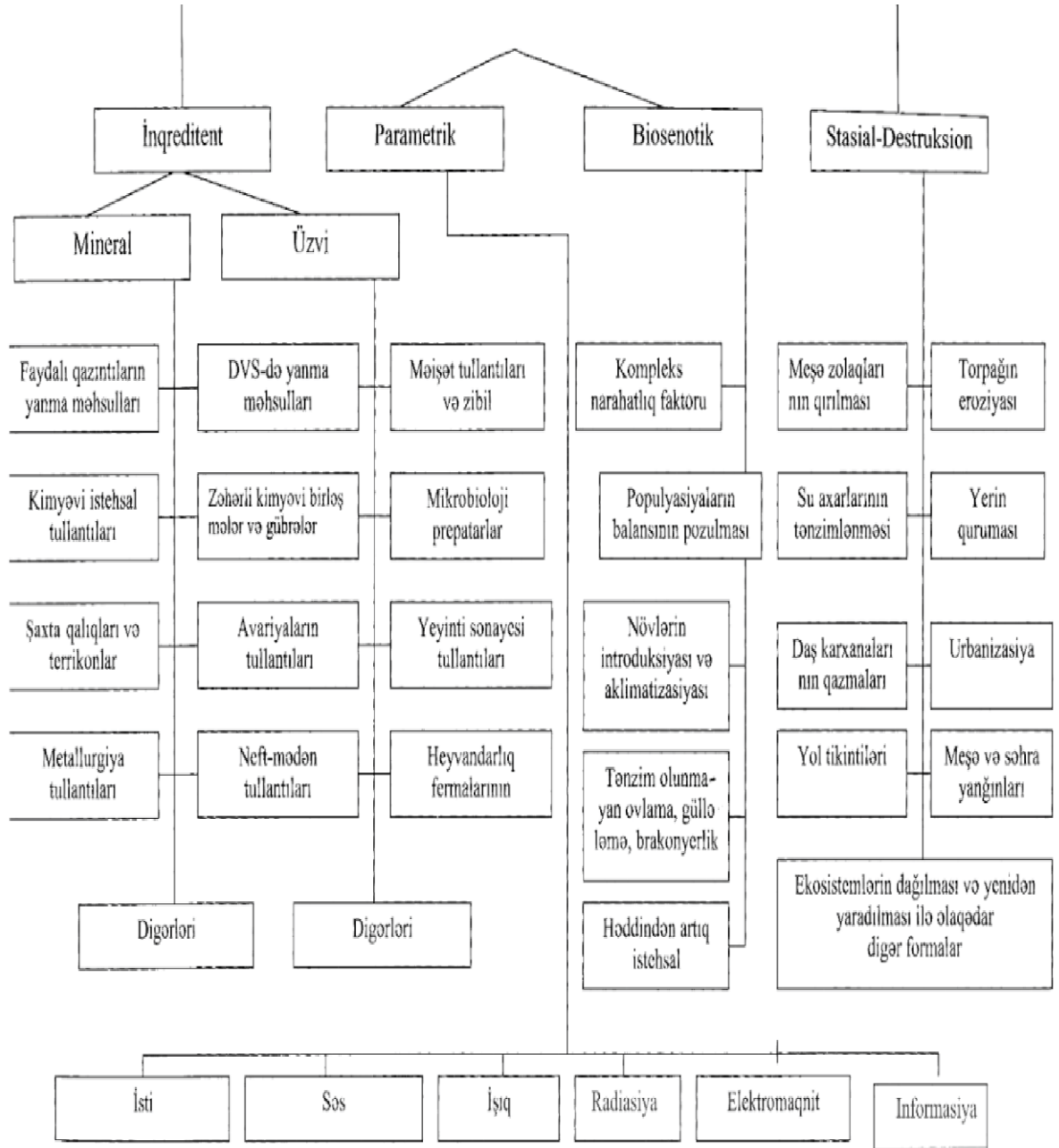
**Şəkil 56. Ekoloji amillərin təsnifatı
(N.İ. Nikolaykin və b., 2003)**



**Şəkil 57. Ətraf mühitin çirklənmə növləri
(V.İ. Korobkin, L.V. Peredelski, 2004)**



**Şəkil 58. Tullantıların əsas növləri
(V.A. Vronski, 1996)**



Şəkil 59. Ekoloji sistemlərin çirklənməsinin təsnifatı (V.İ. Korobkin, L.V. Peredelski, 2004)

Torpaq təbii və süni yolla müxtəlif turşularla çirkləndikdə torpağa düşən protonlar kationları əvəz edir və onlar yuyularaq aşağı qatlara daxil olur. Beləliklə, torpağın kolloid hissəciklərində ion mübadiləsi baş verir. Tullantılar nəticəsində bir çox kimyəvi maddələr (sink, civə, qurğuşun, flüor, mərgümüş, manqan, dəmir, pestisidlər və s.) torpağı çirkləndirərək canlılığın həyatı üçün təhlükə yaradır. Onlar əsasən sənaye müəssisələrindən (elektrik stansiyaları, təyyarələr, istilik qurğuları, fabrik, zavodlar, kombinatlar və s.) torpağa düşür

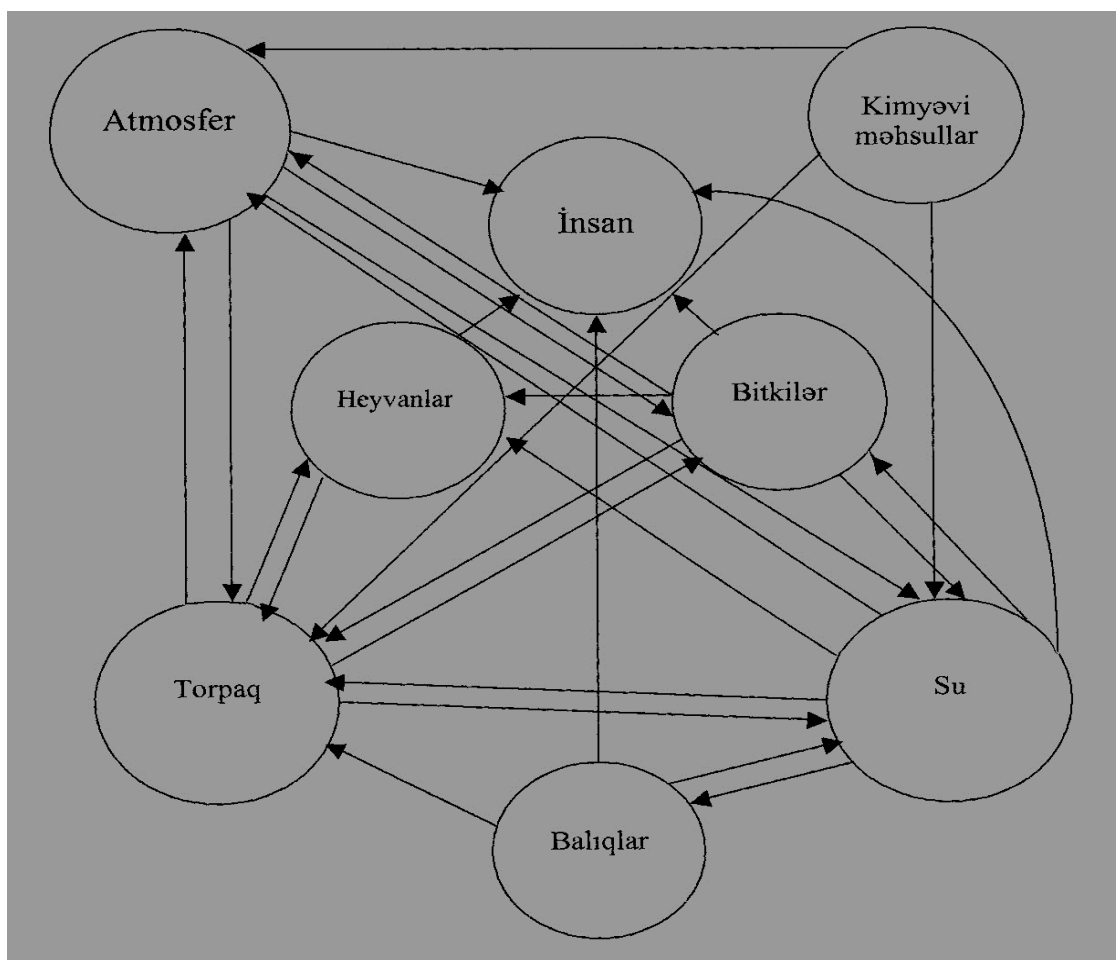
və həmin kimyəvi maddələrin ətraf mühitdə müxtəlif xarakterli və formalı dövranı baş verir (şəkil 60).

Torpaqda bəzi kimyəvi maddələrin yol verilən qatılığı (YVQ) **41-ci cədvəldə** verilmişdir.

Cədvəl 41

**Torpaqda bəzi kimyəvi maddələr üçün YVQ
(V.V. Denisov və b., 2002)**

Maddələr	YVQ, mq/kq	Limit göstəricisi
Benz(a) piren	0,02	Ümumisanitar
Benzin	0,1	Hava-miqrasiya
Vanadium	150	Ümumisanitar
Mərgümüş	2	Translokasiya
Civə	2,1	Translokasiya
Qurğuşun	32	Ümumisanitar
Kobalt	5	Ümumisanitar
Mis	3	Ümumisanitar
Polixlorbifenillər (cəmi)	0,06	Ümumisanitar



**Şəkil 60. Kimyəvi məhsulların ətraf mühitdə dövranı
(Y.V. Novikov, 2003)**

Müasir dövrdə müxtəlif metallardan geniş istifadə olunması nəticəsində Yer səthinin "dəmirləşməsi" prosesi müşahidə olunur. Məlumdur ki, dünyada hər il 500 mln. t metal əridilir, onun 25%-i korroziyaya uğrayır və yaxud sürtünmə nəticəsində toz halına düşür. Beləliklə, Yer səthinin hər kvadrat kilometrinə orta hesabla 2 t dəmir düşür. Adətən, torpaqda dəmirin miqdarı 1-5%, qırmızı torpaqlarda isə 10% təşkil edir. Ümumiyyətlə, torpaqdakı bəzi kimyəvi maddələr üçün YMQ mütəmadi olaraq yoxlanmalı və ona ciddi nəzarət olunmalıdır.

Respublikamızın tanınmış ekoloq-kimyəçi alimləri tərəfindən (V.M. Abbasov, R.Ə. Əliyeva və b.) torpaqda bəzi çirkləndirici maddələr üçün YVQ və insanda xəstəlik törədə bilən bəzi metalların təbii miqdarları haqqında müfəssəl məlumatlar əldə edilmişdir (cədvəl 42, 43).

Cədvəl 42

Torpaqda bəzi çirkləndirici kimyəvi maddələr üçün YVQ
(V.M. Abbasov, R.Ə. Əliyeva və b., 2003)

Maddə	YVQ _t , mq/kq	Maddə	YVQ _t , mq/kq
Maqnan	1500	Bromfos	0,4
Arsen	2	Perxlorvinil	0,5
Civə	2,1		
Qurğuşun	20	P ₂ O ₅	200
Xrom	0,05	α-metilstirol	0,5
Benz(a)pren	0,02	Formaldehid	7

Cədvəl 43

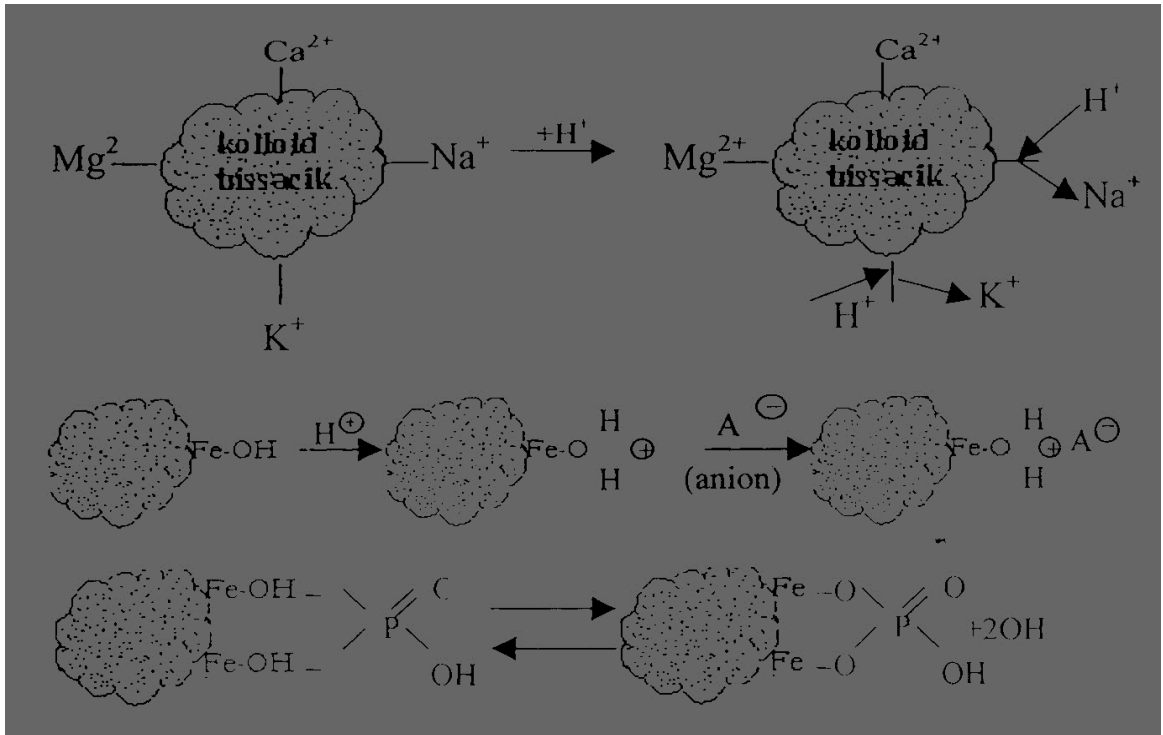
Bəzi metalların insanda xəstəlik törədən təbii miqdarları, mq/kq
(V.M. Abbasov, R.Ə. Əliyeva və b., 2003)

Metal	Dağ süxurlarında	Kömürdə	Dəniz suyunda	Bitkilərdə (quru çəkiyə)	Heyvanlarda (diri çəkiyə)
Kadmium	0,2	0,25	0,0001	0,1-6,4	0,1-3
Xrom	100	60	0,00005	0,3-4	0,02-1,3
Kobalt	25	15	0,00027	0,2-5	0,3-4
Qurğuşun	12,5	5	0,0003	1,8-50	0,3-35
Civə	0,08	-	0,000003	0,02-0,03	0,05-1
Nikel	75	35	0,0045	1,5-36	0,4-26
Gümüş	0,07	0,1	0,0003	0,97-0,25	0,006-5
Tallium	0,45	0,05-10	0,00001	1,0-80	0,2-160
Qızıl	0,004	0,125	0,00001	0-0,012	0,007-0,08
Vanadium	135	40	0,002	0,13-5	0,14-2,3

Yer səthinin torpaq örtüyünün üst qatında 10 sm qalınlığında yığılan dəmirin ümumi miqdarı 100 mlrd.t, okeanda 14 mlrd. t., təsərrüfatda istifadə olunan dəmirin miqdarı isə 8 mlrd. t. təşkil edir.

Torpaqda dəmirin miqdarı üzvi turşuların mütəhərrikliyinin azalmasına, torpağın tərkibindəki maddələrə təsirinə və ilk növbədə podzollaşma prosesinin qarşısını alınmasına və ya onun zəifləməsinə səbəb olur. Dəmir həmçinin torpaqda müxtəlif turşularla kompleks birləşmələr-xelatlar əmələ gətirir. Əsasən etilendiamin-tetrasirkə turşusu və dietilentriaminpentasirkə turşusu ilə dəmirin birləşməsindən yaranan xelatlar suda çox asan həll olur və torpaqdan yuyulur.

Torpağın texnogen çirklənməsində civə və qurğuşunun müstəsna rolu vardır. Kağız sənayesi tullantılarının, pestisidlərin, soda və xlor istehsalı məhsullarının tərkibində civənin üzvi birləşmələrinə təsadüf olunur. Civənin üzvi birləşmələri, xüsusilə dimetilcivə daha yüksək toksiki xassəyə malikdir. Təbiətdə, xüsusilə litosferdə civənin qatılığı çox cüzi olduğu üçün onun torpaqda azacıq toplanması ətraf mühitə mənfi təsir göstərir. Qurğuşun və onun müxtəlif birləşmələri də torpağın çirklənməsində əsas rol oynayır. Dünyada istehsal olunan 2,5 mln. t. qurğuşunun 60 t-u hər il ətraf mühitə daxil olur. Qurğuşun və onun birləşmələri ağır olduğu üçün dərhal torpağa çökür. Qurğuşun benzin və digər mühərrik yanacaqlarının tərkibinə antidetanator kimi əlavə edilir və ona görə də avtomobil nəqliyyatı ətraf mühitin çirklənməsinin başlıca mənbəyi hesab olunur. Torpaq təbii və süni yolla müxtəlif turşularla çirkləndirildikdə torpağa düşən protonlar kationları əvəz edir və onlar yuyularaq aşağı qatlara daxil olur. Beləliklə, torpağın kolloid hissəciklərində ion mübadiləsi baş verir (şəkil 61). Bu zaman bitkilərin kök sistemi suya çatmadığı üçün onlar sudan və torpağın tərkibindəki qida maddələrindən məhrum olaraq həm məhsuldarlığı azalır, həm də məhv olma təhlükəsi yaranır. Torpağın çirklənməsində mis və sinkin də rolu böyükdür. Sənaye qurğularından çıxan tozlar və mədənlərdən çıxan mislə zəngin sular, həmçinin bəzi fungusidlər torpağın mislə çirklənməsinə səbəb olur. Üzüm plantasiyalarında geniş istifadə edilən göydaş məhlulu torpaqların mislə zənginləşməsinin başlıca mənbəyidir. Dünya üzrə qurunun hər kvadrat kilometrində ildə 35 kq mis daxil olur ki, bu da torpağın təbii surətdə torpaqda toplanan biogen mənşəli misin miqdarından yüz dəfə çoxdur. Müasir dövrdə torpağa sinkin daxil olması da geniş miqyas almışdır. Hər kvadrat kilometr sahəyə 25 kq sink daxil olur ki, bu da torpağın təbii qatılığından 15 dəfə artıqdır. Texnogen mənşəli manqan, nikel, alüminium və başqa elementlər də torpağı çirkləndirir. Torpağın metallarla çirklənmə dərəcəsi yalnız daxil olan elementlərin miqdarından asılı olmayıb, torpağın fiziki-kimyəvi xassələri, xüsusilə torpaq məhlulunun reaksiyası ilə əlaqədardır. Neytral və qələvi mühitdə də torpaqların metallarla çirklənmə potensialı turş torpaqlara nisbətən azdır. Ona görə də torpaqda kimyəvi elementlərlə çirklənmənin qarşısını almaq üçün pH-ın azalmasını təmin edən tədbirlər həyata keçirmək faydalıdır. Bu tədbirlərdən biri torpağa əhəngin verilməsidir. Eyni zamanda, torpağa üzvi gübrələr verməklə də zərərli maddələrin detoksikasiyasına nail olmaq mümkündür.



Şəkil 61. Torpağın kolloid hissəciklərində ion mübadiləsi
(V.M. Abbasov, R.Ə. Əliyeva və b., 2003)

Torpağın və suyun çirklənməsində dağ-mədən işləri və kənd təsərrüfatında kimyəvi maddələrin tətbiqi də çox böyük rol oynayır. Belə ki, dağ-mədən işləri zamanı təbii mühitdə texnogen pozulmalar daha çox olur. Geomexaniki və hidroloji, kimyəvi, fiziki-mexaniki, termiki pozulmaları (kömür və neft istehsalı zamanı, inşaat və süxur tullantıları, yol, kabel, qaz çəkmə işləri zamanı, elektrik xətləri çəkildikdə və s.) səciyyəvi misal kimi göstərmək olar. Məhz bu səbəblərdən torpağın dəmir və başqa elementlərlə çirklənməsi daha da çoxalır və münbit torpaqlar korlanır. Müasir dövrdə kənd təsərrüfatında tarla və plantasiyalara külli miqdarda kimyəvi maddələr-mineral gübrələr və pestisidlər verilir. Torpaq və su mənbələri tibbi, baytarlıq preparatları və elmi-tədqiqat idarələrinin işlətdikləri kimyəvi zəhərli maddələrin hesabına da çirklənir.

Torpağın çirklənməsi suyun və havanın çirklənməsinə, suyun və havanın çirklənməsi də torpağın çirklənməsinə səbəb olur. Torpağa düşmüş kimyəvi maddələr torpaq elementləri ilə reaksiyaya girərək onun quruluşunu və kimyəvi tərkibini pozur, yararsız vəziyyətə salır, mikrobioloji prosesləri zəiflədir və ya dayandırır. Nəticədə isə bunlar insanlar və heyvanların zəhərlənməsinə, bitkilərin inkişafdan qalmasına və məhsuldarlığın azalmasına səbəb olur.

Torpaqların turşularla çirklənməsi onun xassələrinin mənfi tərəfə dəyişməsi və təsərrüfat üçün yararsız hala düşməsinə zəmin yaradan amil kimi dəyərləndirilməlidir. Bu cür çirklənmə həm təbii yolla, həm də antropogen təsirlərdən yaranır. Təbii yolla torpaqda turşuluğun artması humusun əmələ gəlməsi zamanı müşahidə olunur.

Turşular çirklənmiş torpaqların əsasən bufer sisteminə uzun müddətli təsir göstərir və burdakı protonlar kationları əvəz edir. Turşular dərin qatlara hopduğu üçün bitkilərin kök sistemi qidalana bilmir və məhsuldarlıq aşağı olur. Turşuluğun davam etməsi torpaqlardakı Fe^{2+} və Mg^{2+} ionlarının qalığının azalması ilə müəyyənləşdirilir. Ağır metalların-qurğuşun, kadmium, mis və sinkin torpaqlarda toplanması da onun keyfiyyətinə mənfi təsir edir. Bu metallar əsasən (oduncaq, kömür, neft məhsulları) yana bilən yanacaqların tərkibində olur və kül ilə birlikdə torpağa çoxlu miqdarda metal qarışır. Antropogen mənşəli ağır metallar torpağa maye və bərk çöküntülər formasında daxil olur.

Torpağın quru qalığında misin miqdarı 20 mq, sinkin miqdarı isə 200 mq olduqda bitkilər üçün onların zəhərlilik effekti yüksəlir. Torpağa fosfat gübrələrinin verilməsi nəticəsində qurğuşun az həll olan fosfatlar - $Pb_3(PO_4)_2$, $Pb_4(PO_4)_2$, $Pb_5(PO_4)_3OH$ şəklində torpağa hopur və ona uzunmüddətli mənfi təsir göstərir. Ümumiyyətlə, torpaqların ağır metallarla çirklənməsi təhlükəli ekoloji durum yaradır və bitkilərin normal inkişafını pozur. Gübrələrin elmi əsaslara müvafiq olmayaraq tətbiq olunması torpağın kimyəvi çirklənməsinə səbəb olur. Dünya üzrə hazırda ildə 200-220 mln. t mineral gübrə istehsal olunur. Lakin mineral gübrələr torpağa verilərkən onların torpağa, suya, havaya və ekosistemlərə, həmçinin bitkiçilik və heyvandarlıq məhsullarının keyfiyyətinə və ən başlıcası insan sağlamlığına təsiri nəzərə alınmalıdır. Mineral gübrələrin torpağa normadan artıq verilməsi onun məhsuldarlığının artmasına deyil, əksinə azalmasına zəmin yaradır. Çünki bu zaman torpaqda maddələr dövrəni pozulur, turşuluğu artır, bioloji amillərin miqdarı, növ tərkibi və torpağın xassələri dəyişir. Mineral gübrələr bitkilərə, onların məhsullarına və həmin məhsulları qəbul edən insan və heyvanların orqanizminə mənfi təsir göstərərək normal fizioloji və biokimyəvi proseslərin pozulmasına zəmin yaradır. Bu cəhətdən azot gübrələrinin torpağa normadan artıq verilməsi, xüsusilə təhlükəli sayılır. Kalium və fosfor gübrələrinin tətbiqinin azot gübrələrinin təsirini nisbətən azaltmasına baxmayaraq onlar da torpağa normadan artıq verildikdə bitkilərdə müxtəlif xarakterli zəhərlənmələr-tokiskozlar baş verir. Suda asan həll olan ammonium xlorid və kalium xlorid gübrələrindən xlor torpaqdan suya və onun vasitəsilə insan və heyvan orqanizminə daxil olaraq güclü neqativ təsir göstərir. Fosforlu gübrələrin tərkibindəki radioaktiv elementlər, ağır metallar və flüor orqanizmlərə daha mənfi təsir göstərir.

Mineral gübrələr torpağın, suyun, kənd təsərrüfatı məhsullarının əsas kimyəvi çirkləndiricisi sayılır. Suda asan həll olan azot gübrələri asanlıqla su mənbələrinə-çaylara, bulaq sularına, arxlara və qrunut sularına qarışaraq nitratların miqdarını artırır və orqanizmlərə mənfi təsir edir.

Kalium gübrələri əksər hallarda kalium izotoplarından təmizlənmədən torpağa verilərək torpağın radioaktiv və zəhərli kimyəvi maddələrlə çirklənməsinə səbəb olur. Turş reaksiyalı superfosfat gübrələri torpağın pH-nı dəyişdirməsinə görə onların həmin göstəricisinin aşağı olan rayonların torpaqlarına verilməsi yolverilməz hal sayılır. Həmin gübrələr durğun sulara

tökülərək suyun oksidləşməsinə pozur, yosunlar çox sürətlə inkişaf edir, su bitki örtüyü ilə örtülür və onun mikroblarla çirklənməsi çox sürətlənir. Gübrələri torpağa verməzdən əvvəl onların bəzi əsas keyfiyyət parametrləri-xarici görünüşü (kristallik, amorf, dənəvər), rəngi, iyi, suda həll olması yoxlanılmalıdır.

Azotlu gübrələrin əsas nümayəndələrinə ammonium nitrat gübrələri-ammonium və əhəng-ammonyak şorası, maye ammoniakatlar, ammonium sulfat-nitrat, ammonyaklı gübrələrə –maye ammonyak, ammonyaklı su, ammonium xlorid və sulfat, nitrat gübrələri-kalsium və natrium şorası və amid gübrələri-karbamid, karbamid-formaldehid və kalsium sianamid aiddir. Azot gübrələrindən istifadə olunduqda havada azot oksidinin (N_2O) miqdarı artır.

Fosforlu gübrələr - superfosfat - CaH_2PO_4 , presitat - $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$, fosfatit unu - $Ca_3(PO_4)_2$, kalsium metafosfat - $Ca(PO_3)_2$ işlədilir.

Kalium gübrələrindən kalium xlorid-KCl, 40%-li kalium duzu - KCl, $KCl \cdot NaCl$, silvinit - $KCl \cdot NaCl$, kalimaqnezium - $K_2SO_4 \cdot MgSO_4$, kalimaq - $K_2SO_4 \cdot MgSO_4$, kainit - $KCl \cdot MgSO_4 \cdot 3H_2O$, karnallit - $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$ daha geniş tətbiq olunur.

Torpağın gübrələnməsi məqsədilə, həmçinin mikrogübrələr, kompleks, mürəkkəb və qarışıq gübrələrdən də geniş istifadə olunur (V.M. Abbasov, R.Ə. Əliyeva və b.,2003).

Ümumiyyətlə, torpağa gübrələr verilirəkən hər şeydən əvvəl onların törətdikləri ekoloji fəsadlara xüsusi diqqət verilməli və nəzərə alınmalıdır.

Pestisidlər və onların ekoloji fəsadları. Pestisidlər ksenobiotoplara aid olmaqla bütün canlı aləmə və biosferə xas olmayan kimyəvi preparatlardır. Onlar aşağıdakı əsas qrupa-**herbisidlər** (alaq bitkilərini məhv edən), **insektisidlər** (həşəratları məhv edən), **funqisidlər** (göbələkləri məhv edən), **akarisidlər** (gənələri məhv edən), **algisidlər** (yosunları və digər su bitkilərini məhv edən), **arborisidlər** (arzuolunmaz ağac, kol və kустar bitkilərini məhv edən), **bakterisidlər** (bakteriyalar və bakterial xəstəlikləri məhv edən), **zoosidlər-krisidlər** (gəmiriciləri məhv edən), **limasidlər** (molyusklarla mübarizə üçün), **nematidlər** (həlqəvi qurdlarla mübarizə üçün), **afisidlər** (mənənə ilə mübarizə üçün) - bölünür. Onların əsas nümayəndələri dikant, 2,4-D, atrazin, diuran, DDT, lindan, paration və maneb sayılır.

Pestisidlərin başqa növ müxtəlifliyi də mövcuddur:

- ✓ **Defoliantlar** - bitkilərin yarpaqlarını tökmək
- ✓ **Desikantlar** - bitikləri qurutmaq
- ✓ **Deflorantlar** - bitkilərin çiçəklərini və tumurcuqlarını aralamaq
- ✓ **Retardantlar** - bitkilərin boy və inkişafını tənzimləmək
- ✓ **Repellentlər** - həşəratları qorxutmaq üçün

Pestisidlərin həm praktiki tətbiqinə (40-50%), həm də istehsal olunan preparatların növünə görə (40%-ə qədər) ən geniş tətbiq olunan qrupu herbisidlərdir. Təsir xarakterinə görə herbisidlər iki yarımqrupa bölünür:

1. Ümumi təsirə malik olan herbisidlər - bütün bitki növlərinə, o cümlədən arzuolunmayan bitiklərə təsir göstərənlər.

2. Seçici təsirə malik olan (selektiv) herbisidlər - müəyyən bitki növləri üçün təhlükəli olan və aqrosenozda əlaqə otlarını məhv etmək üçün işlədilir.

Lakin sonuncu bölgü şərti xarakter daşıyır, çünki qatılığından asılı olaraq bəzi zəhərli kimyəvi preparatlar həm ümumi, həm də seçici təsir göstərə bilər.

Hazırda dünya üzrə hər il 2 mln. t-dan artıq 100 min çeşidli və müxtəlif adlı pestisidlər istehsal olunur. Həmin pestisidlərin hamısı insanlar, heyvanlar, quşlar, balıqlar və xeyirli mikroorqanizmlər üçün zəhərli kimyəvi preparatlar olmaqla əksəriyyəti ətraf mühitdə parçalanmaya uğrayaraq öz davamlılığını və təsirini saxlayır.

Ətraf mühitdə parçalanma prosesinə, davamlılığına görə pestisidlər aşağıdakı qruplara bölünür:

- **zəif davamlılar** - ətraf mühitdə bir həftədən 12 həftəyə qədər öz davamlılığını saxlayır

- **orta davamlılar** - 1-18 ay ətraf mühitdə davamlılığını saxlayır

- **çox davamlılar** - 2 ildən artıq ətraf mühitdə davamlılığını saxlayır

Bütün parçalanma növlərinə qarşı ən davamlı inseksidlər xlorlu üzvi maddələr - heksaxloran, DDT və s. olmaqla onlar torpaqda on illərlə öz davamlılığını saxlayır. Məhz buna görə də hazırda həmin preparatlardan istifadə olunmur. Onların əksinə olaraq fosforlu üzvi birləşmələr torpaqda və suda nisbətən tez parçalanır. Buna görə də həmin preparatların tətbiqi perspektivli sayılır.

Müasir dövrdə kənd təsərrüfatında karbonatlı inseksidlər daha geniş tətbiq olunur. Bu preparatlar bitki zərərvericilərinə - həşəratlara yüksək toksiki təsir göstərdiyi halda, onlar insan və bütün növ istiqanlı heyvanlar üçün təhlükəsiz sayılır. Hələlik dünyanın bütün ölkələrində kənd təsərrüfatını pestisidlərsiz təsəvvür etmək qeyri-mümkün olsa da, hazırda onların daha mütərəqqi üsulla-bioloji mübarizə ilə əvəz olunması üçün alimlər perspektivli təcrübələr aparırlar. Bu məqsədlə növbəli əkinlər, torpaq becərmələri, bitki sələfləri və simbioz qida maddələrindən, **allelopatiyadan** - müxtəlif bitkilərin qarşılıqlı təsirindən, torpağın canlı orqanizmlərindən-soxulcan, mikoriza göbələyi, bitiklərdən hazırlanan bioloji preparatlar - "**Fitoferin**" və s. torpağın münbitliyini artıran üzvi gübrələrdən-peyin, peyin şirəsi, peyin-torpaq, peyin-torf kompostları, quş zılı, şirin suların çöküntüsü-lil, saman, yaşıl gübrələr-sideratlardan artıq istifadə edilməsinə başlanılmışdır.

Bitkilərin zərərvericilərinə və həşəratlarına qarşı mübarizə aparmaq məqsədilə bioloji mübarizə üsulunun-yerli tüfeyli-trixogramma, habrobrakan, afelinus, yırtıcı həşəratlar, 7 nöqtəli parabüzən böcəyi, stetorius, qara bağacıq, tripslər, hörümçək və fitoseylyus gənəciyi, akarifaq, afidofaq və s. tətbiqi dünyada və Respublikamızda bioloji kənd təsərrüfatının inkişaf perspektivi üçün zəmin yaradır. Bioloji kənd təsərrüfatının inkişafı əhalinin ekoloji cəhətdən təmiz və saf yeyinti məhsullarından istifadə etməsi və insan sağlamlığının qorunması üçün çox böyük ümidlər doğurur. Bioloji kənd təsərrüfatının inkişafına hələ Avropada 1920-ci ildən başlanmışdır. 1972-ci ildə yaradılan Beynəlxalq Bioloji Kənd Təsərrüfatı Hərəkatı Federasiyasının - İFBAM-həmin sahənin bütün dünya ölkələrində geniş vüsətlə tətbiq edilməsi sahəsində gördüyü işlər təqdirəlayiq və perspektivli hal kimi

qiymətləndirilməlidir. Torpaqların monitorinqi zamanı onların tərkibində humusun və ağır metalların miqdarı, azot, fosfor gübrələri və pestisidlərin müvafiq normativlərə uyğun olaraq tətbiq edilməsi, torpağın kimyəvi çirklənmə dərəcəsi müəyyənləşdirilir və torpağın keyfiyyəti qiymətləndirilir. Bu zaman torpaqlardan səmərəli istifadə olunması da nəzərə alınır.

Monitorinq zamanı çirklənmə dərəcəsinə görə torpaqlar 3 əsas qrupa bölünür:

1. Çox çirklənmiş torpaqlar-çirkləndirici kimyəvi maddələrin miqdarı YVQ-nin icazə verilən həddindən artıq, fiziki, kimyəvi, bioloji xassələri və məhsuldarlığı aşağı olan torpaqlardır.

2. Orta dərəcədə çirklənmiş torpaqlar-çirkləndirici maddələrin miqdarı YVQ-dən artıq olmasına baxmayaraq xassələrində ciddi dəyişikliklər müşahidə olunmayan torpaqlardır.

3. Zəif dərəcədə çirklənmiş torpaqlar-çirkləndirici maddələrin miqdarı YVQ-dən çox olmayan, yalnız təbii fona görə nisbətən artıq olan torpaqlardır.

Məlumdur ki, torpaq mikroorqanizmlərin, müxtəlif həşəratların və bəzi onurğalılardan yaşayış mühitidir. Torpaqda külli miqdarda müxtəlif bakteriya, göbələk, virus və digər mikroorqanizmlər yaşayır. Bunların əksəriyyəti saprofaqlara aid olub digər canlılara zərər yetirmir. Lakin torpaqda müəyyən qədər patogen mikroorqanizmlər, helmint sürfələri və yumurtaları (bioloji çirklənmə) vardır ki, bunlar insan və heyvanların müxtəlif xəstəliklərə tutulmasına səbəb olur. Belə xəstəlik törədicilərinə qarayara, yaman şiş, botulizm, dovşancıq (tetanus), paratif, kolibakterioz, salmonellyoz, bakterial və amöb mənşəli dezinteriya, vəba, qarın yatalağı və s. törədiciləri, habelə müxtəlif helmintlərin (askarid, bizquyruq, tükbaş, soliter və s.) yumurta və sürfələrini göstərmək olar. Şəraitdən asılı olaraq xəstəlik törədiciləri torpaqda uzun müddət yaşama qabiliyyətini saxlaya bilər (cədvəl 44).

Torpaq təbii hadisələr hesabına da çirklənir. Təbii fəlakətlərin - sunamilər, quraqlıqlar, qasırğalar, çox şaxtılı havalar, yanğınlar, fırtına, qar, subasmalar, qum yayılması, buzlaqların hərəkəti, daşqınlar, vulkan püskürmələri, zəlzələlər, epidemiyalar və epizootiyalar, eləcə də üzvi və mineral maddələrin parçalanması nəticəsində əmələ gələn birləşmələrin də torpağın çirklənməsində böyük rolu vardır. Havanın çox isti keçməsi və atmosfer rütubətinin (yağının) çox olması bitki örtüyünə və heyvanlar aləminə pis təsir edir, torpaq quruyur, hətta bəzən meşə yanğına səbəb olur. Alimlər belə hesab edirlər ki, quraqlıq və başqa təbii fəlakətlər insanın təbiətə təsiri ilə əlaqədardır. Quraqlığın və başqa təbii fəlakətlərin qarşısını almaq və ya az da olsa onun təsirini zəiflətmək mümkündür. Məsələn, suvarma sistemini təbliğ etmək, sututurları yaratmaq, su kanalları çəkmək, meşə zolaqları salmaq, bəndlər yaratmaq və s. üsullarla təbii mühiti, o cümlədən, torpağı mühafizə etmək olar.

Cədvəl 44

Torpaqda bəzi patogen mikrobların yaşama müddəti

Xəstəlik törədiciləri	Yaşama müddəti
Yatalaq, paratif qrupu	1-12 ay
Dizenteriya qrupu	1-9 ay
Vəba vibronu	1-4 ay
Quşların vəbası	2-9 ay
Brusellyoz	1-2 ay
Tülyaremiya	1-2 ay
Taun	1-2 ay
Vərəm	1-8 ay
Rikketsiyalar	1-12 ay
Poliomielit	3-5
Qarayara	100 ilə qədər
Botulizm	Bir neçə il
Anaeroblar	9-18 il
Helmint yumurtaları	Bir neçə ay

Mühiti çirkləndirən və dağıdan təbii fəlakətlərdən vulkan püskürməsi, şiddətli qasırğalar, sunamilər, subasmalar, qar uçurumları, küləklər və dolu daha təhlükəlidir. Güclü qasırğa və ya burulğan küləklər Yerin səthində olan ağacları, dirəkləri, insanları, heyvanları və s. xeyli hündürlüyə qaldıra bilər. Bəzən dolu yağdıqda onun diametri 15-40 sm, çəkisi isə 0,6-10 kq-a çatır. Belə dəhşətli qasırğa küləkləri və dolu ətraf mühiti xarabalığa çevirir, canlılar aləminə, torpağa böyük ziyan gətirir.

Torpağı çirkləndirən əsas amillərdən biri də müharibələr və etnik münaqişələr zamanı müxtəlif silahlardan və hərbi texnikadan istifadə olunmasıdır (şəkil 62). Silah və hərbi texnikanın torpağı çirkləndirən zaman YVQ 45-ci cədvəldə verilmişdir.

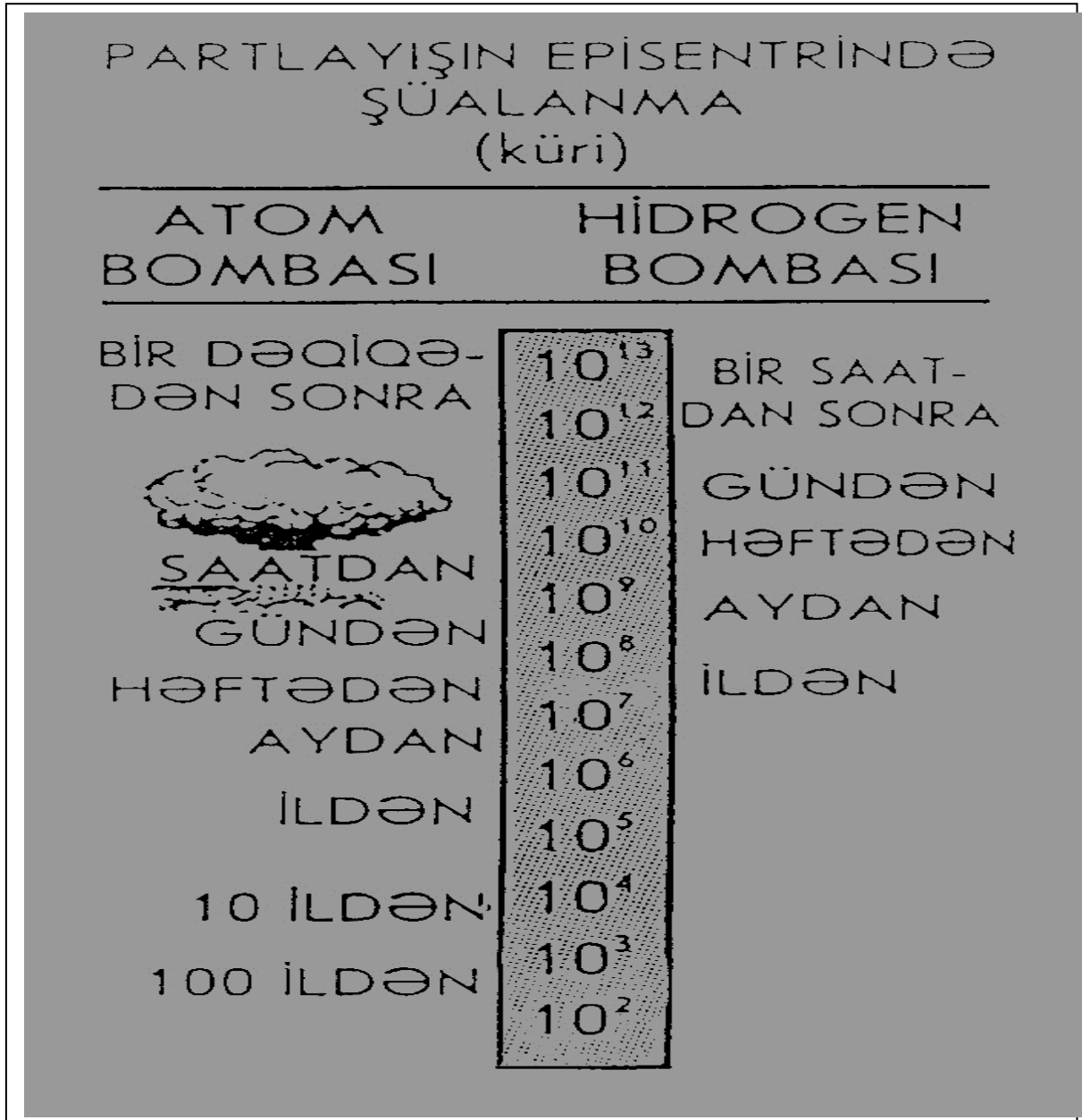
Cədvəl 45

**Silah və hərbi texnikanın torpağı çirkləndirən zaman – YVQ
(V.V. DENİSOV və b., 2002)**

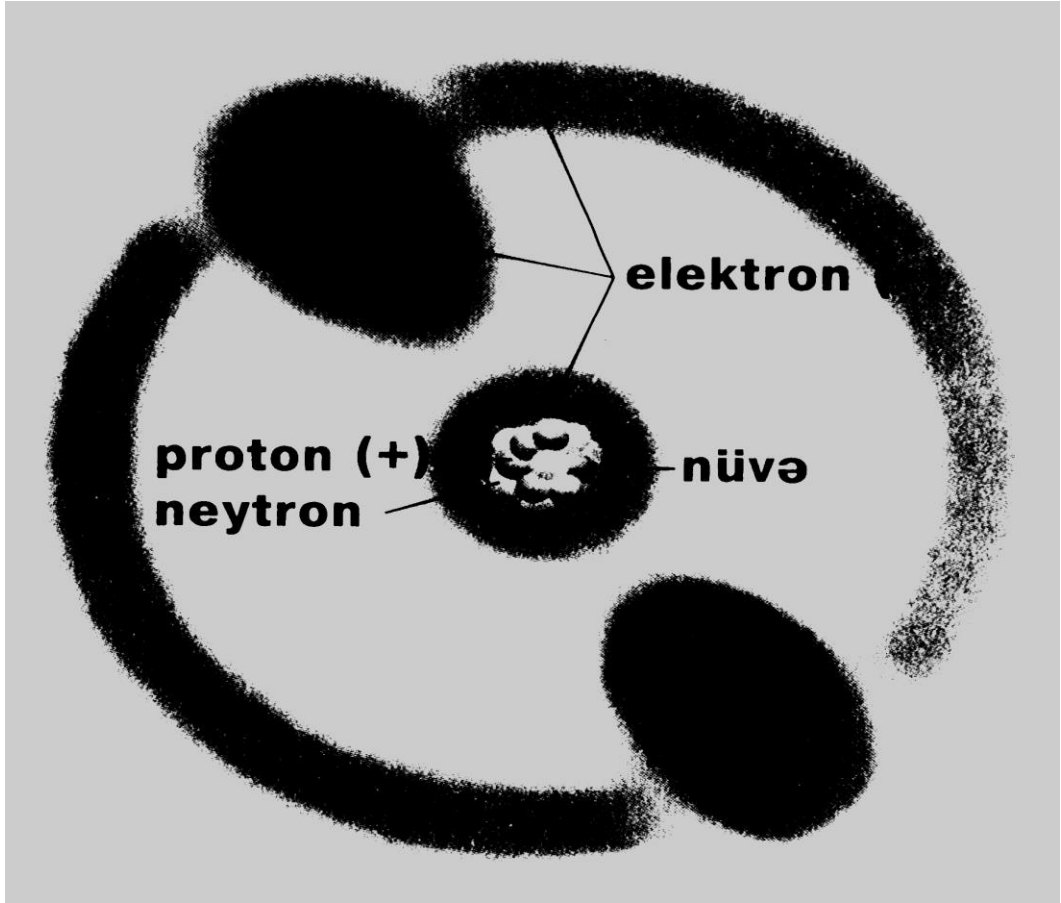
Maddələr	YVQ, mq/ kq	Zərərliyin göstəricisi
Ümumi miqdarı		
Benzin	0,1	Hava-miqrasion
Mərgümüş	2,0	Translokasion
Civə	2,1	Translokasion
Qurğuşun+ Civə	20,0+1,0	Translokasion
Kükürlü birləşmələr:		
Elementar kükürd	160	Ümumisanitar
Kükürd	0,4	Hava-miqrasion
Kükürd turşusu	160	Ümumisanitar

Torpağın əsas xassələrinin dəyişilməsinə səbəb olan amillərdən ən başlıcası onun eroziya və defilyasiyasıdır.

Nüvə partlayışı atomların daxilində gizlənən çox böyük enerjinin hesabına onun partlaması və zəncirvari reaksiyanın baş verməsi nəticəsində yaranır. Hidrogen atomlarının nüvəsində bir ədəd proton və nüvə olduğu halda uranda və plutoniumda onların miqdarı yüzlərlədir (şəkil 63).



Şəkil 62. Radiasiya şüalanması. Atom və hidrogen bombalarının partlayışından müəyyən vaxt keçdikdən sonra partlayışın mərkəzində müşahidə edilən şüalanma (N.M. Məmmədov, J.T. Suravegina, 2000)



ə

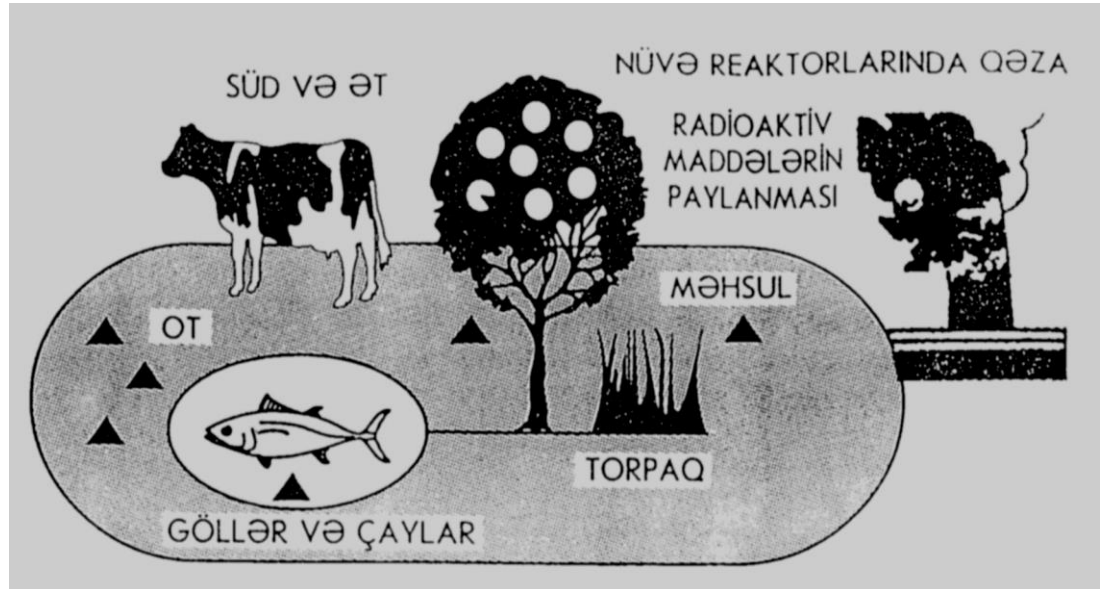
kil 63. Atom nüvəsinin quruluşu və əsas komponentləri

Bu zaman nüvədaxili enerji çox güclü sürətdə nüvədən xaric olunur və nəticədə nəhəng partlayış alınır. Nüvə partlayışı zamanı atom nüvəsinin tərkibindəki neytronlar və qamma şüalarının təsiri nəticəsində güclü radiasiya yaranaraq ətraf mühiti çirkləndirir. Uran və plutoniumun partlayışından sonra radioaktiv şüalanmanın təsiri ətraf mühətdə, xüsusilə də torpaqda və suda uzun müddət saxlanır. Bəşər tarixində ilk dəfə olaraq 1945-ci il iyunun 16-da ABŞ-ın Nevada ştatının Alamoqorodo səhrasında atom silahının sınağı keçirilmiş və ətraf mühitin radioaktiv çirklənməsi baş vermişdir. 1945-ci il avqustun 6-da amerikalılar xüsusi bombardmanı təyyarədən hərbi məqsədlə paraşütlə ilk atom bombasını Yaponiyanın Xirosima şəhərinə, avqustun 9-da isə Naqasaki şəhərinə atdılar. Həmin bombalar yerdən 600 m hündürlükdə partlamaqla hər iki şəhəri yerlə-yeksan edərək xarabalığa çevirmiş, yüz minlərlə insan həlak olmuş, bütün region və ona qonşu olan ərazilərdə ətraf mühitin çox dəhşətli radioaktiv çirklənməsi baş vermişdir. Bu tarixi faciə və çox təhlükəli ekoloji fəsad bütün bəşəriyyəti sarsıtmış və təlatümə səbəb olmuşdur. 1986-cı il aprelin 26-da saat 13,23`40 saniyədə (Moskva vaxtilə) Ukraynanın Çernobil şəhərində atom elektrik stansiyasının partlaması zamanı ətraf mühitə və biosferə dəyən zərər heç də Xirosima və Naqasaki faciəsindən geri qalmır. Bu tarixi faciə Xarkov inşaatçı konstruktorlarının atom elektrik stansiyasında eksperiment aparması nəticəsində baş vermiş, IV blokda temperatur 7000 °C-dən artıq

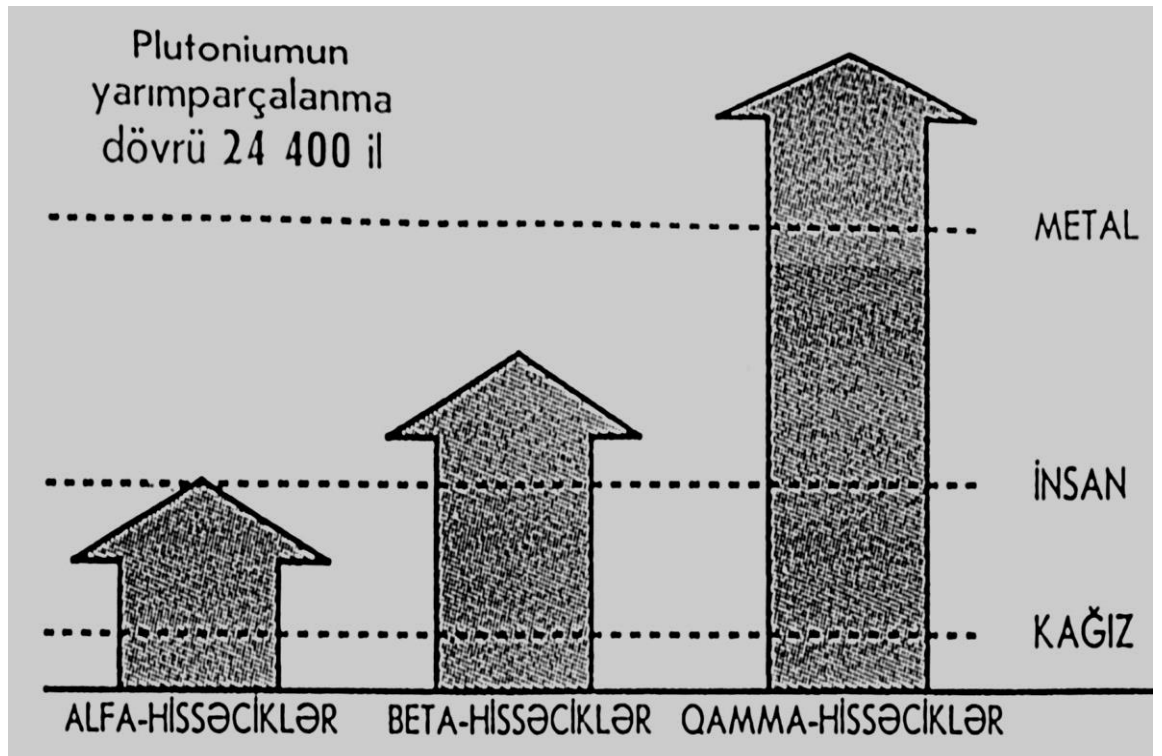
olmuş, blokun reaktoru əriyərək lavaya dönmüş, ətraf mühitdə dəhşətli radiasiya yaranaraq 30 km radiusda həmin ərazi ölü zonaya çevrilmişdir. Radiasiya əvvəlcə Ukraynanı, Belarusiyanı, sonra isə Bolqarıstan, Rumıniyanı və digər Avropa ölkələrini əhatə etmiş və onlara böyük iqtisadi zərər vermiş, torpaqların, havanın və suyun radioaktiv çirklənməsinə səbəb olmuşdur. Torpaqların radioaktiv çirklənməsinə səbəb olan amillərdən biri də nüvə silahının istifadəsi, sınaqdan keçirilməsi və atom reaktorlarının qəzaya uğramasıdır. Nüvə reaktorlarının partlayışı zamanı da radioaktiv maddələr təbii ətraf mühitdə yayılaraq onları çirkləndirir, canlıların həyatı üçün çox təhlükə yaradır (şəkil 64). Bu zaman radioaktiv maddələr torpaqda uzun müddət öz fəallığını itirmir. Məsələn, plutonium yarımparçalanma zamanı 24 min 400 il özünün radiasiya nüfuzluluğunu saxlayır (şəkil 65). Partlayışlar nəticəsində yaranan qamma şüalanmaya canlı aləmin ayrı-ayrı növləri müxtəlif dərəcədə həssaslıq göstərirlər (şəkil 66).

Azərbaycanın əraziləri ekoloji tarazlığın pozulmasına və təbii ətraf mühitin çirklənməsinə görə 4 əsas qrupa bölünür:

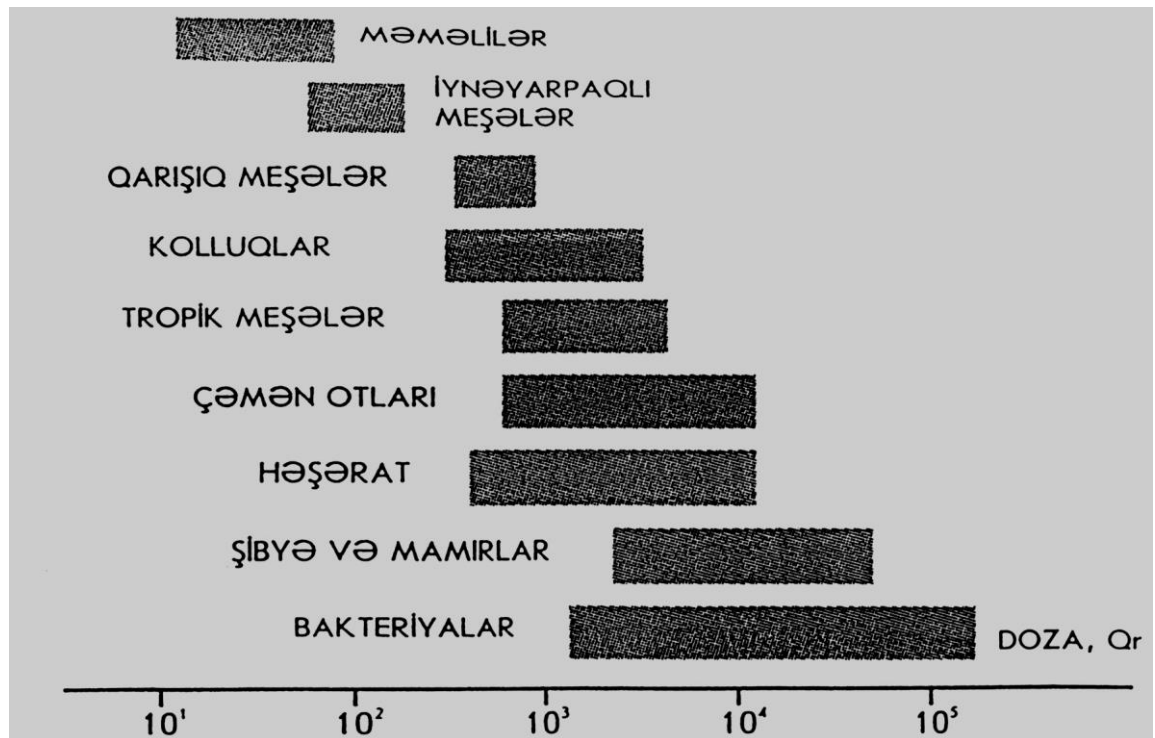
1. Daha güclü texnogen təsirə məruz qalan ərazilər-Bakı-Abşeron, Gəncə və Sumqayıt.
2. Yalnız bir növ istehsalın texnogen təsirinə məruz qalan ərazilər-Qaradağ, Daşkəsən, Qarabağ, Şirvan və Muğan düzənlikləri.
3. Müxtəlif texnogen təsirə məruz qalan ərazilər-Abşeronun sahil əraziləri, Siyəzən-Xudat zolağı, Səngəçal-Neftçala zolağı.
4. İctimai istehsalın təsiri müşahidə olunmayan ərazilər-Respublikanın yüksək dağ rayonları.



Şəkil 64. Ətraf mühitin radioaktiv çirklənmə yolları
(N.M. Məmmədov, J.T. Suravegina, 2000)



Şəkil 65. Radiasiyanın nüfuzluluq qabiliyyəti
(N.M. Məmmədov, J.T. Suravegina, 2000)



Şəkil 66. Orqanizmlərin qamma-şüalanmaya həssaslığı
(N.M. Məmmədov, J.T. Suravegina, 2000)

5.8. Torpaqların eroziyası, deflyasiyası və onlarla mübarizə

Torpaq tarixən bəşəriyyətin və bütün canlı aləmin həyat, yaşayış mənbəyi olub. Bütün canlılar məhz torpaqdan bəhrələnib, onun yetirdiyi məhsullarla qidalanıb və formalaşib. Ona görə də torpaqların mühafizəsi, məhsuldarlığının artırılması tədbirləri ümumxalq işinə çevrilməli və hamının diqqət mərkəzində durmalıdır. Torpaqların keyfiyyətinin pisləşməsi bəşəriyyətin rifahının pisləşməsi deməkdir.

Kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığını məhdudlaşdıran əsas amillər quraqlıq, eroziya, deflyasiya, turşuluq, artıq nəmlənmə, qələvilik, daşlılıq, texnogen dağılma, strukturun itməsi, humusun azalması, fosforun kəskin çatışmazlığından ibarətdir.

Azərbaycanda torpaqların ümumi sahəsinin 41,8% -i, bəzi dağlıq ərazilərdə isə - 80-90%-i eroziyaya uğramaqla xalq təsərrüfatına xeyli ziyan vurur. Eroziyanın bütün növləri təhlükəli olmaqla, eroziya zamanı torpağın üst münbit qatı yuyulur, güclü leysan yağışları zamanı isə səthi eroziya nəticəsində bəzən 200-300 m³ ha torpaq yuyulur. Orta dərəcədə eroziyaya uğramış torpaqlarda məhsuldarlıq 1,2-2 dəfə azalır, eyni zamanda bitki məhsulunun keyfiyyəti pisləşir (B.H. Əliyev, Ə.S. Musayev, və b., 2003).

Torpaq ehtiyatlarından istifadə zamanı elmi tələblərə və sınaqdan çıxarılmış əkinçilik təcrübəsi qaydalarına riayət edilmədikdə torpağın üst münbit qatı şiddətli küləklərin, qasırğaların, qar, yağış, sel, subasmalar və irriqasiya sularının dağıdıcı təsirindən eroziyaya və ya deflyasiyaya məruz qalaraq əkin üçün yararsız hala düşür və təsərrüfat əhəmiyyətini itirir.

Eroziya və deflyasiya latın mənşəli sözlər olub, müvafiq surətdə "dağılmaq" (aşınmaq) və "sorulmaq" deməkdir. Səth sularının, küləyin və s. antropogen amillərin təsirindən torpağın dağılmasına və münbit qatın itməsinə eroziya ("erosio" - latınca yemək, çeynəmək) deyilir. Eroziya torpaq örtüyünün dağılmasında daha geniş yayılmış proses olmaqla onu bəzən torpağın "xərçəngi" də adlandırırlar.

Eroziyanın yaranmasının əsas səbəblərinə səhrələşmə, kəskin iqlim dəyişkənliyi, ərazinin relyefi, torpağın şorlaşması və s. aiddir.

Səhrələşmə - torpağın bitki örtüyündən məhrum olması nəticəsində yaranır. Yaşıllıqlar, xüsusi ilə meşə zolaqları torpağın eroziyaya uğramasının qarşısının alınmasında çox böyük rol oynayır. Bitki örtüyü, eləcə də meşə xəzəlləri torpaq örtüyünü mühafizə edir, atmosfer havasının nəmliyini özündə saxlayır, torpağı çürüntülərlə zənginləşdirir, keyfiyyətini yaxşılaşdırır və məhsuldarlığını artırır. X.M. Mustafayevin məlumatına görə (1968), meşə zolağının xəzəllərini topladıqdan sonra torpağın su keçirmə qabiliyyəti 125 mm / dəq.-dən 24 mm /dəq. -yə enmişdir. M.N. Zaslavskiyə görə (1989), iqlim amilləri torpağın eroziyasına həm birbaşa, (yağmurların çox olması nəticəsində torpaqda suyun miqdarının artması, sel suları və torpağın yuyulması) və həm də dolayı yollarla (suyun buxarlanmasının sürətlənməsi, temperatur, quraqlıq, külək və s.) təsir göstərir.

Ərazinin relyefi torpaqda nəmliyin paylanmasına və su rejiminin dəyişməsinə və həmçinin torpağın eroziyaya uğramasına çox böyük təsir

göstərir. Torpağın eroziyasına qarşı mübarizə aparılarkən yuxarıda qeyd edilən əsas amillər nəzərə alınmalıdır. Son elmi nailiyyətlər sübut etmişdir ki, hazırda torpaq eroziyasının inkişaf dinamikasının sürəti torpaq əmələgəlmə prosesinin sürətini artıq kölgədə qoymuşdur. Dünyanın Vəziyyətinin Müşahidəsi İnstitutunun (Nyu-York) proqnozuna görə, eroziyanın hazırki sürətlə baş verməsi nəticəsində planet üzrə torpağın məhsuldar qatı 2060-cı ildə indikindən 960 mlrd. t, meşəliklər isə 440 mln. ha az olacaqdır. Əgər hazırda planetin hər bir sakininə orta hesabla 0,28 ha məhsuldar torpaq sahəsi düşürsə, 2030-cu ildə həmin göstərici 0,19 ha olacaqdır. Eroziya nəinki torpağın keyfiyyətinə təsir edir, həm də ətraf mühitin digər amillərinə, xüsusilə su ehtiyatlarına mənfi təsir göstərərək suyu bulandırır və yararsız hala salır, floraya və faunaya məhvedici təsir göstərir, torpaqda mikroelementlərin miqdarının azalmasına səbəb olur və nəticədə insanlarda, heyvanlarda və bitkilərdə bəzi xəstəliklərin baş verməsinə zəmin yaradır.

Fransız alimi A. Gerrenin məlumatına görə, son yüz ildə planetimizin 2 mlrd. ha torpaq sahəsi eroziya nəticəsində yararsız hala düşmüşdür. V.A. Kovdaya görə (1974) hər il dünya üzrə 6-7 mln. ha torpaq sahəsi eroziyalaşır. MDB-yə daxil olan ölkələr sırasında Azərbaycan torpaqların eroziyaya uğramasına görə öncül yerlərdən birini tutur. Bunun əsas səbəbi həm təbii amillər, həm də torpaqdan səmərəli istifadə olunmaması, xüsusilə suvarma rejiminə düzgün riayət edilməməsidir. Buna görə də eroziyaya uğramış torpaqlar həm bitkiçilik və həm də heyvandarlıq məhsullarının azalmasına və digər məhsulların keyfiyyətinin aşağı düşməsinə zəmin yaradır (B.H. Əliyev, İ.H. Əliyev, 2000).

Eroziya prosesini törədən səbəblərə (əsas dağıdıcı amillərə) görə, su və ya irriqasiya eroziyası, külək eroziyası (deflyasiya), antropogen eroziya, texnogen eroziya və s. növlərinə ayrılır. Torpaq eroziyasının xətti və səthi növləri də mövcuddur. Xətti eroziya ərazidəki relyefin parçalanması, dağılması, səthi eroziya isə relyefin hamarlanması ilə səciyyələnir.

Su eroziyası dağlardan axan güclü selin, həmçinin yağmurların və leysanların nəticəsində əmələ gəlir. Daha şiddətli daşqınlar nəticəsində dərələrin, yamacların əmələ gəlməsi də eroziya növünə aiddir. Su eroziyasının əmələ gəlməsinin əsas səbəbi şumlanmış torpaq sahəsində bitki örtüyünün olmamasıdır. Su eroziyası zamanı həm torpağın fiziki xüsusiyyətləri (strukturun pisləşməsi, şum qatının sıxılması) dəyişir, həm də humus horizontu azalır, yaxud tamamilə məhv olur, azotun, fosforun, kaliumun miqdarı kəskin azalır (30-80%) və torpaq öz münbitliyini (25-70%) itirir. Torpağın tərkibindəki, üzvi və mineral maddələr suda həll olunaraq torpaqdan xaric olunur. Torpaqların qranulometrik tərkibi və strukturu su eroziyasının əmələ gəlmə intensivliyinə ciddi təsir göstərir. Üzvi maddələrlə zənginləşmiş və strukturlu torpaqlarda eroziyanın fəallığı az olur.

Azərbaycanda intensiv yağmurların eroziyası daha təhlükəlidir. Onların dağıdıcı təsiri yağmurun miqdarı, davam etmə müddəti, intensivliyi və damcılardan iriliyi ilə müəyyən olunur. Su eroziyasının intensivliyi relyefin

xarakterindən (yamacların dikliyi, uzunluğu, su toplayıcı çalaların böyüklüyü, forması) asılı olaraq qabarıq, dik və uzun yamaclarda daha güclü olur.

Məlumdur ki, Yer səthində tam üfüqi sahə yoxdur, su bir yerdə dayanmayıb, hər hansı bir istiqamətdə hərəkət etməlidir. Torpaq səthi girintili-çixıntılı olduğu üçün su kütləsinin mexaniki təsirindən torpaq hissəcikləri qoparaq axına cəlb olunur və daşınır. Digər tərəfdən yağış və qar suları torpaq səthinə düşdükdə dərhal hopa bilmir və bu su axını torpağın eroziyasına səbəb olur. Təbiətdə eroziya prosesləri həmişə mövcuddur və Yer səthinin relyefinin müxtəlif formalarının əmələ gəlməsinə və inkişafına səbəb olan başlıca amillərdən biridir.

Təbii halda torpaq səthi bitki ilə örtülü olduğu üçün eroziya çox zəif gedir və bu prosesi əslində müşahidə etmək çox çətindir. Belə prosesə normal eroziya deyilir. Torpağın normal eroziyasının sürəti torpaq əmələgəlmə prosesinin sürətindən az olduğu üçün o, torpağın inkişafına və təkamülünə mane olmur.

Bu və ya digər sahənin örtüyü məhv edilərkən və ya maili sahələrin torpağı şumlanarkən eroziyanın sürətlənməsinə şərait yaranır. İnsanın təsərrüfat fəaliyyəti ilə əlaqədar olaraq eroziya proseslərinin şiddətlənməsi və ya sürətlənməsinə antropogen eroziya deyilir.

Su və sel eroziyasının qarşısının alınması üçün dərələrin yatağında, yamaclarında, çayların sahillərində meşə zolaqlarının salınması, yamacların köndələn şumlanması, dövrü əkinçilik, torpaqqoruyucu mikrorelyefin düzəldilməsi, hidrotexniki qurğular və xüsusi texnikadan istifadə olunması səmərəli və təxirəsalınmaz mübarizə tədbirləridir.

Külək eroziyası (deflyasiya) torpağın sovrulması və münbit qatın küləyin təsirindən dağılmasıdır. Bu proses insanın fəaliyyəti nəticəsində şiddətləndiyi üçün antropogen mənşəli proses hesab edilir. Bəzən antropogen eroziya və deflyasiya elə sürətlə inkişaf edir ki, qısa müddətdə torpağın 26-30 sm qalınlığında şum qatı məhv olur.

Külək eroziyasının torpaqların eroziyalaşmasında və səhrələşmə prosesinin inkişafında çox böyük rolu vardır. Müəyyən edilmişdir ki, küləyin sürəti 4,5-6,7 m /san. olduqda torpağın diametri 0,1-0,25 mm olan qum hissəcikləri, sürət 6,7-8,4 m /san. olduqda - 0,25-0,5 mm, sürət 9,8-11,4 m san. olduqda - 0,5-1,0 mm, sürət 11,4-13,0 m / san. olduqda isə 1,0-2,0 mm diametrlı qum hissəcikləri hərəkət edərək başqa ərazilərə aparılır (B.H. Əliyev, 2003).

Deflyasiya əsasən az rütubətli və havanın nisbi nəmliyi aşağı olan ərazilərdə yayılmaqla toz boranları (fırtına, tufan) nəticəsində yaranmaqla hər 3-5, yaxud 10-20 ildən bir təkrar olunur və təsərrüfatlara böyük zərər vurur. Bəzən toz 2-3 m hündürlükdə sahəni əhatə edir. Külək tozu torpağın üst qatını, qumu havaya qaldırır, sonra isə onlar Yer səthinə və tarlalara çökərək qalın təbəqə əmələ gətirir. Bu zaman evlərin dam örtüyü, ağaclar, yollar, bağlar, tarlalar və əkin sahələri tozun altında qalır, bitkilər məhv olur. Adətən güclü küləklər torpağın səthini 16-25 sm toz halında havaya sovrur, onu 1-3 km yuxarı qaldırır və çox uzaq məsafələrə aparır. Toz dumanının Afrika qitəsindən Amerikaya aparılması dəfələrlə təkrar olunmuşdur. Toz dumanı və tufanı nəticəsində Şimali Qafqazda və Şərqi Ukraynada havaya qalxan torpaq hissəcikləri dəfələrlə Finlandiyanın, İsveçin, Norveçin ərazilərindəki qar örtü-

yünün səthinə çökmüşdür. Rusiyada ən güclü toz tufanı Aşağı Volqaboyunda və Şimali Qafqazda müşahidə olunmuşdur.

Deflyasiyanın qarşısının alınması üçün torpağın dərin şumlanması, qoruyucu növbəli əkin sisteminin tətbiqi, eroziyalaşmış torpağın çəmənləşdirilməsi, sutənzimləyici, küləyin qarşısını alan və tarlaqoruyucu meşə zolaqlarının yaradılması, qarın əriməsinin ləngidilməsi, çoxillik otların bufer zolaqlarının salınması, torpağın çevirmədən işlənməsi və eroziya əleyhinə kənd təsərrüfatı texnikasının tətbiqi ən səmərəli mübarizə üsulu sayılır.

Külək eroziyasının su eroziyasından fərqli olaraq relyef şəraiti ilə heç bir əlaqəsi yoxdur. Əgər su eroziyası müəyyən maillik istiqamətində və müəyyən ərazidə baş verirsə, külək eroziyası əksinə, geniş sahəni işğal edir. Su eroziyası zamanı torpağın yuyulan hissəsi yuxarıdan aşağıya, külək eroziyasında isə əksinə aşağıdan yuxarıya doğru hərəkət edir.

Elmi ədəbiyyatda eroziyaya uğramış və xarab olmuş torpaq sahələri haqqında məlumatlar müxtəlifdir. Məsələn, son 100 ildə 2 mlrd. ha yararlı torpaq sahəsi korlanmışdır. Bu da əkin üçün yararlı torpaq sahəsinin 27%-ni təşkil edir (A.V. Mixiyeva, E.Y. Çernixov, 1983). D. Vaninin məlumatlarına görə (1981), son 70 ildə dünyanın əkin sahəsinin 15%-i öz keyfiyyətini itirmiş və yararsız hala düşmüşdür. Akademik N.P. Fedorenkonun (1981) fikrincə, münbitliyini itirmiş torpaq sahələri 4 dəfə artmış, redusent orqanizmlərin fəaliyyəti isə son həddə çatmışdır. Hazırda eroziya ən çox Çində, Hindistanda, Pakistanda, Avstraliyada, Aralıq dənizi ölkələrində müşahidə olunur. Azərbaycanda istifadə edilən torpaqların 45-50%-i eroziyaya məruz qalmışdır.

Torpağın eroziyası təsərrüfatlara böyük ziyan vurur. Ona görə də eroziya ilə mübarizə ümumxalq və ümumdövlət əhəmiyyətli məsələdir. Eroziya haqqında mükəmməl təsəvvürə malik olmaq üçün eroziyaşünaslıq elminin əsas müddəalarına yiyələnmək lazımdır. Torpaq eroziyasının başlanması və inkişafı bir qrup təbii amillərlə, habelə insanın təsərrüfat fəaliyyəti ilə əlaqədardır. Hər hansı təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində təbii bitki örtüyünün məhv edilməsi Yer səthi ilə hərəkət edən su axınının dağıdıcı fəaliyyəti üçün əlverişli şərait yaradır. Nəticədə isə torpaq eroziyaya məruz qalır. Planetimizin ayrı-ayrı regionlarında torpaqların müxtəlif dərəcədə inkişaf etməsi bir tərəfdən insanın bitki və torpaq örtüyünə təsirinin xarakterindən və davam etmə müddətindən, digər tərəfdən də təbii amillərin xüsusiyyətindən asılıdır. Məlumdur ki, qədim əkinçilik mədəniyyətinə malik olan Şimali Amerika, Yaxın Şərq, Yunanıstan, Çin və başqa ölkələrdə eroziya daha geniş yayılmışdır. Lakin elə dağlıq və mürəkkəb relyefli dağətəyi rayonlar da vardır ki, insanın torpaq və bitki örtüyünə təsiretmə tarixi bir o qədər olmasa da eroziya prosesləri daha geniş miqyas almışdır.

Eroziya proseslərinin inkişafına təkan verən antropogen amil onların energetikasını, yəni şiddətliyini təmin edən iqlim və relyefdir. Eroziyanın qarşısını alan təbii amil isə bitki örtüyü və torpağın xassələridir.

Eroziyanın başlama təhlükəsi insanın təbii bitki örtüyünü məhv etməsi nəticəsində yaranır. İnsan təbii bitki örtüyünü torpaqdan təsərrüfat məqsədilə

istifadə üçün məhv edir. Təbii bitki örtüyünün, məsələn, meşənin yerində bağ, plantasiya, əkin sahələri yaradır və bitki örtüyündən bilavasitə istifadə edir. Belə halda meşələr intensiv qırılma nəticəsində getdikcə seyrəkləşir, mühafizəedici funksiyasını itirir, torpaq eroziyaya uğrayır. Eroziya isə öz növbəsində torpağın münbitliyinin azalmasına, onun su-hava rejiminin pisləşməsinə səbəb olur, nəticədə isə təbii bitki örtüyü bərpa oluna bilmir, torpaq səthi çılpaqlaşır. Bu isə torpağın məhsuldar qatının qısa müddət ərzində yuyulmasına səbəb olur.

Yuxarıda qeyd olunduğu kimi, insan təbii bitki örtüyünə mədəni bitkilər əkmək üçün təsir göstərir. Təbii halda bitən müxtəlif bitkilər ərazini başdan-başa örtür, mədəni bitkilər isə müəyyən dərəcədə seyrək əkilir, onların bəziləri cərgəarası becərilir, torpaq səthinin ancaq müəyyən hissəsini örtə bilir. Birillik bitkilərdən ibarət əkin sahələri ilin müəyyən vaxtı şum edildiyindən torpaq bir müddət tamam çılpaq qalır. Ona görə də kənd təsərrüfatı sahələrində torpaq eroziyasının inkişafı üçün potensial imkan yaranır. Eroziyanın qarşısını almaq üçün müvafiq tədbir görülmədikdə əkin yerləri bir neçə il ərzində təsərrüfat əhəmiyyətini itirir.

Otlaq və biçənək kimi istifadə edilən ərazilər də eroziyaya uğrayır. Mal-qara otlayarkən bir tərəfdən bitkilərin Yerüstü hissəsini yeyir, digər tərəfdən dırnaqları ilə torpağın səthini zədələyir və torpağın eroziyası üçün müvafiq şərait yaradır.

Torpaqların məhsuldarlığını azaldan və onun münbitliyinə mənfi təsir göstərən əsas amillərdən biri də aridizasiya sayılır.

Aridizasiya - torpağın geniş bir ərazisində nəmliyin azalması ilə müşayiət edilən mürəkkəb proses olub "torpaq-bitki" ekoloji sisteminin bioloji məhsuldarlığının məhdudlaşması ilə səciyyələnir. Bu proses zamanı torpaq nəmliyini itirərək quruyur, eroziyalaşır və səhrəlaşır.

Afrikanın, Cənubi və Cənub-Şərqi Asiyanın və Cənubi Amerikanın bir çox ölkələrində torpaqların çox böyük ərazisinin aridizasiyası-quraqlaşması və səhrəlaşması nəticəsində əhalinin yeyinti məhsulları və içməli su ilə təminatı, həmçinin heyvanlar üçün yem tədarükü çətinləşərək, global dəyişikliklər baş vermişdir. Rusiyada səhrələşmiş torpaqların sahəsi 100 mln. hektar təşkil etməklə tamamilə yararsız hala düşmüşdür. Bu proses Respublikamızdan da yan keçməmiş və xeyli torpaq sahəsi aridizasiyaya məruz qalmışdır. Alimlərin fikrincə, torpaqların aridizasiyasının başlıca səbəbi meşələrin qırılması və təbii otlaqlardan səmərəli istifadə olunmamasıdır.

Aridizasiya insanın təbii mühit amillərinə antropogen təsirinə nəticəsi kimi qiymətləndirilməlidir.

Antropogen amilin təsiri nəticəsində əmələ gələn eroziya proseslərinin inkişafı ərazinin iqlim və relyef şəraiti ilə əlaqədardır. İqlim amillərindən ən başlıcası yağıntıların miqdarı, xarakteri, illik paylanması və temperatur şəraitidir. Yağıntıların miqdarının çox və leysan xarakterli olması eroziya təhlükəsini artıran amildir. Yağıntıların illik miqdarına əsasən hər hansı ərazinin eroziya təhlükəsini müəyyən etmək mümkün deyil. Məsələn, tutaq ki, bir təbii rayonda yağıntıların illik miqdarı 800 mm, başqa rayonda isə 400 mm-dir.

Təsəvvür edək ki, birinci rayonda yağıntılar ilin bütün aylarında bərabər paylanır, ikinci rayonda isə yağıntılar əsasən leysan xarakterlidir. İllik yağıntısı az olan ikinci rayonda torpaq eroziyası üçün potensial təhlükə daha çoxdur. Qeyd etmək lazımdır ki, yağıntıların qar və yağış kimi düşməsi də ərazinin eroziyası üçün təhlükə yaradır. Torpaq davamlı qar örtüyü olan müddətdə eroziyaya uğramadığı halda yazda qar əriyərəkən ərazinin eroziyaya uğraması geniş miqyas alır.

Eroziya prosesi bir neçə amilin təsirindən inkişaf etdiyi üçün onların qarşılıqlı əlaqəsini nəzərə almaq çox vacibdir. Məsələn, düzən ərazidə eroziya məhdud, dağlıq ərazidə isə geniş miqyaslı olur.

Torpaq eroziyası ilə mübarizə aparmaq, hazırda eroziya yayılan sahələrdə onun qarşısını almaq, torpaqları eroziyadan qorumaq üçün aşağıdakı prioritet istiqamətli tədbirlər aparılmalıdır:

1. Eroziyanı törədən səbəbləri aradan qaldırmaq
2. Eroziya proseslərinə qarşı bilavasitə mübarizə tədbirləri və vasitələri tətbiq etmək
3. Eroziyanın xalq təsərrüfatına təsirinin mənfi nəticələrini aradan qaldırmaq

Eroziyanı törədən səbəbləri aradan qaldırmaq, təbii ehtiyatlardan səmərəli, elmi cəhətdən əsaslandırılmış surətdə istifadə etmək mümkündür. Bunun üçün təsərrüfat-təşkilatı tədbirlər həyata keçirilməlidir.

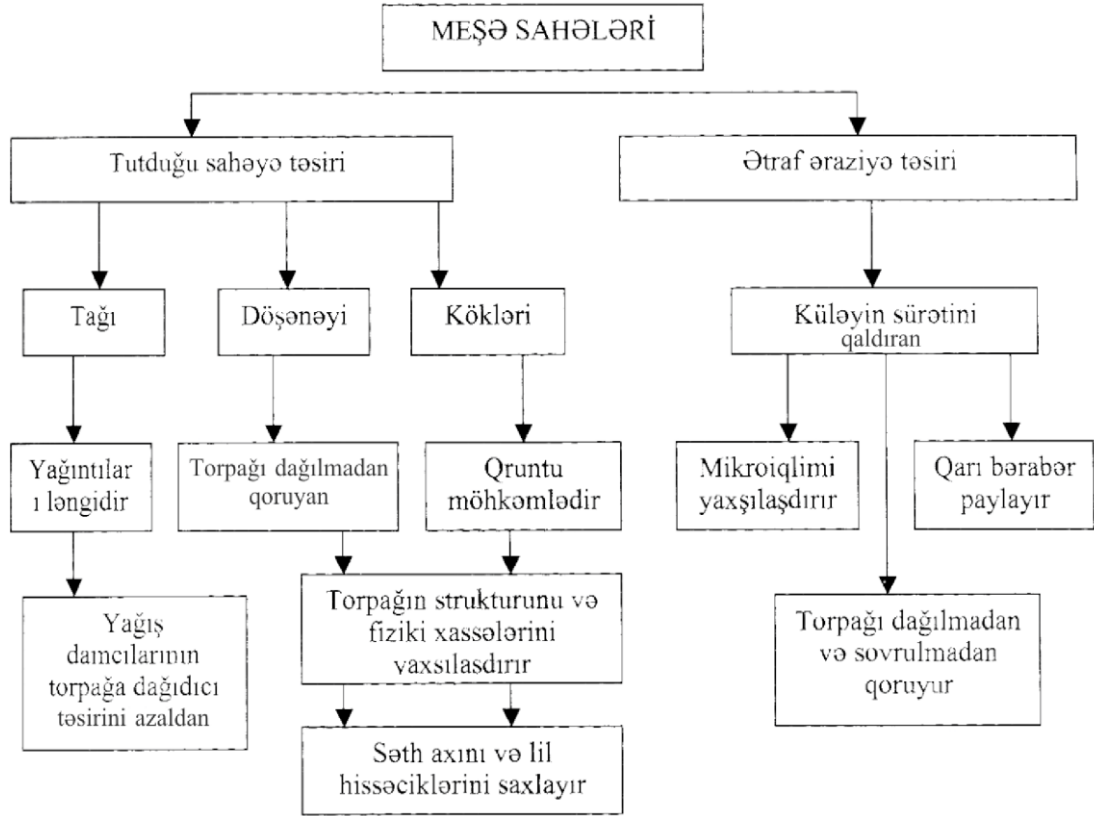
İstifadəsiz qalan suvarma suyunun, kommunal-məişət qurğularından buraxılan suların özbaşına axaraq çökəklikləri və s. yerləri doldurmasına yol verilməməlidir.

Torpaq ehtiyatlarından səmərəli istifadənin ən mühüm problemlərindən biri eroziyaya uğramış torpaqların münbitləşdirilməsi, eroziya olan sahələrdə onun qarşısının alınmasıdır. Eroziyaya qarşı mübarizə tədbirləri əsasən, fitomeliorasiya işlərindən, aqrotexniki və hidrotexniki tədbirlərdən ibarətdir.

Fitomeliorasiya ("fito" - yunanca bitki, "meliorato" - yaxşılaşdırmaq) tədbirləri iki hissəyə ayrılır: meşə meliorasiyası və ot bitkiləri vasitəsilə meliorasiya. Sonuncuya **aqronomik aridomeliorasiya** deyilir (M. Zaslavski, 1979). Aqronomik fitomeliorasiyanın mahiyyəti isə kənd təsərrüfatı sahələrində torpaq eroziyasının qarşısını almaq üçün çoxillik otların əkilməsindən ibarətdir. Bu tədbir şum sahələrində, çoxillik bitkilər əkilən sahələrdə, torpaq eroziyasına qarşı mübarizədə çox səmərəlidir. Aqronomik fitomeliorasiya tədbirləri torpaq qoruyucu növbəli əkin sisteminin əsasını təşkil edir. Dərələrdə və yarpaqlarda torpağın dağılmasına qarşı mübarizə kimi Amerikadan gətirilən amorf (lilotu) bitkisi diqqəti cəlb edir. Bu bitki dərman bitkisi olmaqla quraqlığa davamlıdır və möhkəm kök sisteminə malikdir. Amorf, qamış, söyüd, qara və qırmızı gəndalaş, yabanı alma, armud və s. başqa bitkilər dərələrin və yarpaqların əmələ gəlməsinə qarşı davamlı bitkilərdir.

Meşə-meliorasiya tədbirləri əsasən dövlət meşə fondu torpaqlarında və kənd təsərrüfatı üçün yararsız sahələrdə tətbiq olunur. Bu tədbirləri həyata keçirmək üçün dağ yamaclarında xüsusi zolaqlar, meydançalar, yuvacıqlar və s., hazırlanır torpaq sahəsinin, bioloji xassələrinə uyğun ağac və kol əkilir,

nəticədə meşəliklər torpaq eroziyasının qarşısını alır və istifadəsiz qalmış torpaq sahələrinin gələcəkdə istifadə olunması üçün zəmin yaranır. Meşəliklərin torpaq eroziyasının qarşısının alınmasında olduqca böyük rol oynadığını nəzərə alaraq onların arealının genişləndirilməsi bu günün ən təxirəsalınmaz və ümdə tələbidir (şəkil 67).



Şəkil 67. Meşə sahələrinin eroziyaya qarşı rolunun sxemi (N.M. Məmmədov, J.T. Suravegina, 2000)

Aqrotexniki tədbirlər aqrokimyəvi, aqrofiziki və torpaq becərmə tədbirlərindən ibarətdir. Tarlalarda torpaq eroziyasının qarşısını almaq üçün şum və becərmə işləri yamaca köndələn istiqamətdə aparılmalıdır. Lazım gəldikdə tarla boyu bir-birindən müəyyən məsafədə ot əkinindən ibarət bufer zolaqları təşkil edilməli, torpağın suvarılmasını artırmaq üçün oyuqlar açılmalı, dərin şırımlar, xırda tirələr və s. yaradılmalıdır. Eroziyaya qarşı aqrokimyəvi tədbirlər sırasına həmçinin mineral, üzvi və bakterial gübrələr, mikroelementlər tətbiq edilməklə torpağın yuyulmaya qarşı davamlılığının artırılması da aiddir. Bu məqsədlə torpağın strukturunu yaxşılaşdıran polimerlər (poliakrilamid, K-4, K-9) və digər preparatlar tətbiq edilməlidir. Bu üsul eyni zamanda aqrofiziki tədbir sayılır. Torpaqların mühafizəsi və kənd təsərrüfatı istehsalının səmərəliliyinin yüksəldilməsində əhəmiyyətli problemlərdən biri də torpaqların deflyasiyasının öyrənilməsi və ona qarşı səmərəli mübarizənin təşkilidir. Torpağın deflyasiyası dünya miqyasında özünü göstərən prosesdir. Deflyasiya və onunla əlaqədar olan *dezertifikasiya prosesi* daim güclü küləklər əsən quraq-arid iqlimli ərazilərdə torpaqların mühafizəsi üzrə tədbirlər tətbiq edilmədikdə

baş verir. Məşhur qara yel, qum tufanı, səmum küləyi və s. deflyasiyanı törədən başlıca amillərdir.

Məlumdur ki, torpaq şumlandığında, xüsusilə ağır texnikadan (K-700) istifadə edildikdə də onun sovrulmaya qarşı davamlılığı azalır. Bunun qarşısını almaq məqsədilə Ukrayna alimləri şumlayıcı traktorların təkərlərinə aşağı təzyiqli xüsusi rezin şinlər geydirirlər. Quraqlıq olduqda bir-birindən aralanan torpaq hissəcikləri külək vasitəsilə havaya qaldırılır və uzaq məsafələrə aparılır. Afrikadan qalxan tozanağın Atlantik okeanının üzərindən keçərək Amerika qitəsinə çatması hadisəsi 60-cı illərin əvvəllərində Şimali Qafqazda da baş vermişdir. Həmin toz tufanı nəticəsində torpaq hissəcikləri Moldaviya ərazisində çökmüşdür. Külək Orta Asiya səhralarının tozunu bəzən Cənubi Qafqaza qədər aparır. Tarixi məlumatlar göstərir ki, qədim əkinçilik mərkəzlərinin bir çoxu (Böyük Səhranın şərq ərazisi, müasir Rəcəstan, Hind çayı vadisi və s.) bu və ya başqa dərəcədə səhraya çevrilmiş və istifadə üçün yararsız şəkllə düşmüşdür. Hətta hazırkı səhra ərazisi kənarlarında məskunlaşan xalqlar da səhraların daima eyni hücumlu təhlükəsi şəraitində yaşamağa olmuşlar. Son vaxtlar Sudanda aparılan tədqiqatlar göstərmişdir ki, Böyük Səhranın cənub sərhədi 1958-1975-ci illər ərzində 200 km-ə qədər cənuba irəliləmişdir. Belə proses həm səhra qumlarının birbaşa hərəkəti ilə, həm də tez-tez baş verən və uzun müddət davam edən quraqlıqla müşayiət olunur.

1968-1972-ci illərdə Böyük Səhrada, 1972-ci ildə Avstraliyada dəhşətli quraqlıqlar minlərlə adamın dəfələrlə köçməsinə səbəb olmuş və 1983-cü ildə belə quraqlıq yenidən təkrar olunmuşdur.

FAO və YUNESKO-nun məlumatlarına görə qurunun 70%-i arid ərazilərə düşür. Arid ərazilər əsasən Afrika və Avstraliyada üstünlük təşkil edir. V.A. Kovda, B.Q. Rozanov və S.K. Onişenko göstərirlər ki, qurunun 50-60%-i arid ərazilərdəndir. Təbii ekosistemlər və onların komponentlərinin təkamülü nəticəsində təbiətdə təkrarlanan belə hadisələrə qarşı genetik cəhətdən uyğunlaşma olur. Məsələn, arid ərazilərdəki mal-qaranın otlaq yerini şəraitə uyğun olaraq tez-tez dəyişməklə ekosistemlə birgə yaşamaq üçün imkan yaranır. Məhz bu səbəbdən əsrlər boyu quraq-arid rayonlarda köçəri heyvandarlıq (nomadizm) olmuşdur.

Oturaq maldarlığa keçid və əhalinin artımı ilə əlaqədar hər vahid əraziyə düşən mal-qaranın sayının çoxaldılması əraziyə təzyiqlin artırılmasına gətirib çıxarır və sistemin təbii bərpası imkanını məhdudlaşdırır, yəni təbii sistem dayanıqlıq halından çıxır. Quraqlıq nəticəsində təbii bitki örtüyü növ tərkibinə görə azalır, heyvanlar yem tələbatını ödəmək məqsədilə daha böyük əraziyə yayılır. Beləliklə, geniş ərazidə torpaq səthi tozlaşır və deflyasiyanın sürətlənməsinə imkan yaranır. Bu isə öz növbəsində bitki örtüyünün tamamilə məhv olması və torpağın sovrularaq altdakı süxurların üzə çıxması ilə nəticələnir.

Dezertifikasiya nəticəsində *semiarid* və *subhumid landşaftların* məhsuldarlığı azalaraq səhranınkı ilə eyniləşir. Bu şəraitdə ekoloji pozğunluq təbii bitki örtüyü, heyvanlar aləminin sayı və tərkibi, eyni zamanda torpaq örtüyünün keyfiyyətindəki dəyişikliklərlə müşahidə olunur. Torpağın bitki örtüyünü və humus qatını itirməsi nəticəsində ərazinin aridliyi artır. Torpaq

səthinə elektromaqnit şüa seli çox düşür, torpağın qızması 18-20 °C çoxalır, rütubətliyi azalır, albedo artaraq səhra albedosuna (40-45%) yaxınlaşır. Keçmişdə dezertifikasiya prosesi otlaqların həddən artıq yüklənməsi və primitiv kənd təsərrüfatı ilə əlaqədar idi. Hazırda nəqliyyat və ağır maşınların geniş tətbiqi, mədən işlərinin genişlənməsi və s. ilə əlaqədar olaraq bu proses sürətlənir. Göstərilən səbəblərdən Böyük Səhranın cənubunda ildə 100 min ha torpaq səhrəlaşır.

Hazırda dünyada ən kəskin problemlərdən biri olan dezertifikasiya tam müvəffəqiyyətlə dayandırıla bilər. Bu isə əmin-amanlıq şəraitində, hərbi xərclərin azaldılması hesabına külli miqdarda maşın, enerji, gübrə istehsal edilməsi, geniş suvarma sistemləri yaradılması, eroziyanın və toz tufanlarının qarşısını alan kompleks proqramların tətbiq edilməsi nəticəsində mümkündür.

Torpaqların rekultivasiyası. Sənaye, nəqliyyat, mədən işləri və s. nəticəsində xarab olmuş, dağılmış, tullantılarla örtülmüş ərazilərin yaxşılaşdırılmasına yönəldilmiş tədbirlər kompleksinə rekultivasiya deyilir. Rekultivasiya - müxtəlif təbii və antropogen təsirlərin nəticəsində tamamilə yararsız hala düşmüş, parçalanmış və sıradan çıxmış torpaqların (bedlendlərin) bərpa olunması kimi başa düşülür.

Dünyanın bir çox ölkələrində sənayenin sürətli inkişafı, neft, daş kömür, müxtəlif faydalı qazıntıların çıxarılması, magistral yolların çəkilməsi və s. nəticəsində geniş ərazilərdə torpaqlar yararsızlaşır ki, bunları «pozulmuş torpaqlar» və ya "sənaye səhraları" adlandırırlar. Belə sahələrin əmələ gəlməsi bəzi mədənlərin açıq üsulla istismarı, yeraltı mədənlərdən çıxarılan süxurların yer səthində toplanması (terrikonlar) və inşaat materialları karxanalarının istismarı ilə əlaqədardır.

İnsanın təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində torpaq - şlak, inşaat tullantıları və s. basdırmaqla, mədən, karxana və s. qazmaqla pozulur. Belə torpaqların kənd təsərrüfatında əkinçilik, bağ və plantasiyalar üçün bərpası əsasən aşağıdakı istiqamətlərdə aparılır:

1. Meşə sahələri və yaşıllıqlar salmaq
2. Sututurları və su anbarları yaratmaq
3. Yaşayış massivləri salmaq və s

Torpaqların rekultivasiyası texniki və bioloji mərhələlərdə aparılır. Rekultivasiyanın texniki mərhələsinin başlıca məqsədi ərazinin düzəldilməsi - yararlı hala salınması, lazım gələrsə əraziyə yeni torpaq və s. tökülməsidir. Bir sözlə, ilkin mərhələ, texniki vasitələrlə torpağı normal hala salmaqdan ibarətdir. Rekultivasiyanın bioloji mərhələsində ərazidə bitkilər yetişdirilir. Buna nail olmaq üçün müəyyən ardıcılıqla aqrokimyəvi, aqrotexniki, fitomeliorativ tədbirlər həyata keçirilməlidir. Məlumdur ki, rekultivasiya ediləcək qrunt və ya süxur yığını təbii münbitliyə malik olur. Lakin tərkibindəki qida maddələri, fiziki-mexaniki və s. xassələri kənd təsərrüfatı bitkilərinin tələbatını təmin etmir. Ona görə də belə ərazilərdə əvvəlcə mühitə az tələbkar bitkilər əkilməlidir. Bu bitkilərin təsiri nəticəsində münbitlik artdıqdan sonra buraya daha məhsuldar kənd təsərrüfatı bitkiləri əkmək olar. Rekultivasiya işlərinin

səmərəliliyi qrunnun mexaniki xassələrindən, tərkibində toksiki maddələrin olmasından, nəmlik və susaxlama xassələrindən və bir sıra amillərdən asılı olur.

Neft tullantıları, lay suları və s. ilə çirklənmiş ərazilərdə isə ilk növbədə torpaqların aerasiya şəraitinin yaxşılaşdırılması və mikrobioloji proseslərin sürətləndirilməsi tələb olunur. Mis mədənləri, pirit, kobalt, alunit filizi yataqları istismar edilən sahələrdə rekultivasiya işinə süxurların turşuluğuna qarşı mübarizə ilə başlamaq lazım gəlir. Bunun üçün qrunta lazımi miqdarda əhəng verilməli, əksər hallarda belə süxurların üzəri torpaqla örtülməli, ona gübrə verilməlidir. Yalnız bundan sonra belə sahələrin fitomeliorasiyası mümkündür.

Yuxarıdakı bir neçə misaldan belə aydın olur ki, rekultivasiya çox mürəkkəb problemdir və onun həlli üçün xüsusi elmi-tədqiqat işləri aparılmalı, əsaslı layihələndirmə işləri həyata keçirilməlidir. Bunu nəzərə alaraq Respublikamızda həmin məsələlərlə məşğul olan xüsusi elmi-tədqiqat və layihə müəssisələri yaradılmışdır.

5.9. Torpaqların mühafizəsi

*Torpağın mühafizəsi ölkənin, dövlətin
mühafizəsi qədər əhəmiyyətlidir.*

(D.İ. MENDELEYEV)

Yerin torpaq örtüyünün qorunub saxlanması üçün biosferdə onun ekoloji tarazlığının təmin olunmasının və mühafizəsinin böyük əhəmiyyəti vardır. Litosferin, hidrosferin və atmosferin çirklənməsində təbii və süni (antropogen) amillər iştirak edərək onların normal ahənginin və təbii xassələrinin pozulmasına, torpaqların isə kənd təsərrüfatı üçün yararsız hala düşməsinə səbəb olur.

Torpaqların qorunması və istifadəsi torpaq fondlarının mühafizəsinə, keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasına, səmərəli istifadə olunmasına, məhsuldarlığının artırılmasına, biosferin davamlılığının və bioloji müxtəlifliyin saxlanmasına yönəldilmiş kompleks tədbirlər sistemindən ibarətdir.

Bütün dövlətlərdə torpağın qorunması və mühafizəsinə həmişə böyük əhəmiyyət və diqqət verilmişdir. Təbii sərvət olan - su, bitki və heyvanlar aləmindən fərqli olaraq torpaq sərvəti bərpa olunmur və süni torpaq yaratmaq mümkün deyildir. Buna görə də əhalinin artımı, onun xammala tələbatı, habelə gələcəkdə də ölkəni xammalla təmin etmək üçün torpağın mühafizə məsələləri böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Torpağın mühafizə məsələlərinin elmi əsaslarla işlənilməsi - vaxtında və düzgün istifadə edilməsindən, onun üzərində nəzarətin olmasından, mövcud meşə zolaqlarının saxlanılmasından və əlavə olaraq salınmasından, torpağın tullantılar və zərərli kimyəvi maddələrlə çirklənmələrdən qorunmasından, heyvanların otarılmasının düzgün təşkil edilməsindən, eroziyaya qarşı mübarizə tədbirlərinin təşkil edilməsindən, çeyilliklərin qurudulmasından, suvarmanın düzgün təşkil edilməsindən, qum hücumunun qarşısının alınmasından, suların tərkibinə nəzarət edilməsindən, sanitariya-gigiyena mühafizə tədbirlərinin yerinə

yetirilməsindən, tikinti və yol işlərində, kimyəvi maddələrin tətbiqində mövcud tövsiyələrin gözlənilməsindən, əlaq otları ilə mübarizədən və s. ibarətdir. Belə olduqda torpağın məhsuldarlığı artır və xarab olmaqdan qorunur.

Torpaq plansız surətdə istifadə olunduqda, ona nəzarət edilmədikdə, çirkləndikdə xarab olur, gücdən düşür. Torpağa xidmət edildikdə isə hər 100 ha torpaq sahəsi 5-10 dəfə daha çox əhalini taxilla təmin edə bilər. Sənaye müəssisələrində texnoloji proseslər təkmilləşdirilməli, tullantısız işləməli, tullantılar zərərsizləşdirilməlidir.

Çirkab sular təmizləndikdən və zərərsizləşdirildikdən sonra xaricə buraxılmamalıdır. Bitki ziyanvericilərinə və xəstəliklərinə qarşı işlədilən zərərli kimyəvi maddələr təkmilləşdirilməli və bioloji mübarizə üsulları gücləndirilməlidir. Əkin yerləri və otlaqlar təmiz saxlanılmalı, meşə zolaqlarının salınmasına diqqət artırılmalıdır. Çeyilli yerlər qurudulmalı, tədricən bu sahələr kənd təsərrüfatında istifadəyə cəlb edilməlidir. Torpağın mühafizəsində ondan səmərəli istifadə edilməsi üçün rekultivasiya tədbirləri də aparılmalıdır.

Tikintilər, şəhər, kənd, yaşayış məntəqələri salmaq, kanallar və yollar çəkmək, təyyarə meydançıları qurmaq üçün yararlı torpaq və otlaq sahələri ayrılmalıdır, yararsız, az məhsuldar torpaqlardan istifadə olunması gücləndirilməlidir. Torpağın mühafizəsi məsələləri havanın və suyun mühafizəsi ilə də əlaqədardır.

Torpağı eroziyadan, şoranlaşmadan, deflyasiyadan qorumaq üçün mövcud kompleks təsərrüfat, təşkilat, aqrotexniki, meliorasiya, meşəsuvarma, hidrotexnika və rekultivasiya tədbirləri görülməlidir. Neft-qaz kəmərləri çəkildikdə, tikinti işləri aparıldıqda ərazinin çox korlanmasına yol verilməməlidir. Torpağın məhsuldarlığının artırılması aqrotexniki tədbirlərin təkmilləşdirilməsi, kimyalaşdırma tədbirlərinin gücləndirilməsi ilə yanaşı getməlidir.

Turş torpaqların qələviləşdirilməsi, şoranlı torpaqların gipsləşdirilməsi və meliorativ işlənilməsi, habelə torfun hesabına üzvi gübrələrin tətbiqi gücləndirilməlidir. Gübrələrin, kimyəvi maddələrin işlədilməsi və saxlanılmasına da fikir verilməli, torpağın sanitariya-texniki mühafizə tədbirləri yerinə yetirilməlidir.

Torpağı çirklənmədən qorumaq qanunu, təşkilatı və sanitariya-texniki tədbirlərin yerinə yetirilmə sistemi torpağın sanitariya mühafizəsi adlanır. Son illər ərzində Azərbaycanın torpaq örtüyünün vəziyyətinin pisləşməsi sanki özünün kulminasiya nöqtəsinə çatmışdır.

Azərbaycan Dövlət Layihə İnstitutunun direktoru F. Ç. Cəfərov (2001) Respublikamızda torpaqların təbii quruluşunu və torpaq örtüyünün xarakterini pozan antropogen amilləri ümumiləşdirərək (Mil-Qarabağ düzənliyi təmsilində) aşağıdakı 8 qrupa bölmüşdür:

1. Monokultura əkinçiliyinin (məsələn, fasiləsiz pambıq əkini), çox gübrələnmənin və biozəhərli maddələrin təsirindən torpaqların yorulması və məhsuldarlığının azalması.

2. Kənd təsərrüfatında işlədilən əkin və becərmə texnikasının təsirindən torpağın bərkiməsi nəticəsində (40-60 sm) torpaq örtüyünün pozulması və təbiiliyinin itməsi.

3. Torpaqlarda təkrarən duzlaşmaya səbəb olan yerli, lokal, toksiki və kanserogen qalıqların akkumilyasiyası (civə, kadmium, radioaktiv elementlər), nitratların, natriumun, sodanın və s. toplanması.

4. Torpaqların və su mənbələrinin helmintlər, patogen mikroblar və onların daşıyıcıları ilə sirayətlənməsi və yoluxması.

5. Aridizasiya, kontinentallıq, şoranlaşma və qrunut sularının səviyyəsinin dəyişilməsi nəticəsində torpağın iqlim göstəricilərinin zəifləməsi və azalması.

6. Eroziya, su və küləklərin təsirindən torpaqların humus horizontunun itirilməsi.

7. Müxtəlif obyektlərin tikintisi, yolların və kanalizasiya xətlərinin, boru kəmərlərinin çəkilməsi zamanı torpaqların məhsuldar qatının dağılması və keyfiyyətinin tamamilə itirilməsi.

8. Məhsuldar torpaqların kənd, şəhər və digər yaşayış məqsədilə istifadə olunması, burada məntəqələrin salınması, həmin torpaqların yolların və rabitə xətlərinin altında qalması zamanı təsərrüfat əhəmiyyətini itirməsi.

Aparılan elmi tədqiqatlar sübut edir ki, Respublikamızda torpaqların eroziyasının qarşısının alınması və onların mühafizəsi üçün ən vacib məsələ torpaq ekologiyasının ətraflı və hərtərəfli öyrənilməsi hesab edilir. Torpağın ekologiyasını Respublikamızda ilk dəfə olaraq V.R. Volobuyev irəli sürmüş, lakin sonralar (1990-cı ildən başlayaraq) professor Q.Ş. Məmmədov tərəfindən ayrı-ayrı regionlar üzrə torpaqların qorunması və mühafizəsi sahəsində daha müfəssəl və xüsusi əhəmiyyətə malik olan elmi-tədqiqatlar aparılmışdır.

Lakin Respublikamızın müxtəlif regionları üzrə torpaq-antropogen təsir-ətraf mühit sisteminin qarşılıqlı əlaqəsini əks etdirən elmi informasiyaların daha geniş tətbiq olunmasına meydan verilməlidir. Həmin problemin həlli üçün ən ümdə vasitə xüsusi ekoloji şkalanın hazırlanması və müvafiq proqnozun əldə edilməsindən ibarətdir.

Regionlar üzrə şkalanın formalaşmasının əsas bazası həmin ərazilərin relyefi, hidroqrafiyası, iqlim şəraiti, torpaq və bitki örtüyü və s. haqqında müvafiq məlumatların toplanmasıdır. Ümumiyyətlə, hazırda torpaqlar ekoloji cəhətdən qiymətləndirilərkən relyefin plastikliyi, iqlim şəraiti (yağıntılar, nəmlik, bioiqlim potensialı), torpağın ekoloji göstəriciləri (humusun, azotun, fosforun, kaliumun, udulmuş əsasların miqdarı, reaksiyası, nəmliyi, qranulometrik tərkibi, sıxlığı, duzluluq dərəcəsi, mineral gübrələrin dozası, torpağın səthinin kimyəvi tullantılarla-zəhərli kimyəvi maddələr, ağır və radioaktiv elementlər, pestisidlərlə çirklənməsi, torpaqların balla qiymətləndirilməsi-bonitirovkası və s.) nəzərə alınır.

Torpağı mühafizə etmək üçün vaxtaşırı onun çirklənmə vəziyyəti sanitariya-epidemioloji stansiyalar tərəfindən yoxlanılmalıdır. Bu zaman ərazidə torpağın fiziki (məsaməliliyi, nəmliyi, quruluşu və s.) bioloji-

bakterioloji, helmintoloji, entomoloji, helmint sürfələri və yumurtaları, sanitariya ədədi, kimyəvi (titri, pH) göstəricilər nəzərə alınmalıdır. Kimyəvi analizdə isə ağır metal birləşmələrinə (civə, kadmium, nikel, üzvi xlor tərkibli birləşmələr və s.) görə yoxlama aparılmalıdır. Torpağın təmizliyini yoxlamaq üçün ərazi müəyyən istiqamətdə sanitariya-topoqrafik cəhətdən yoxlanılmalıdır.

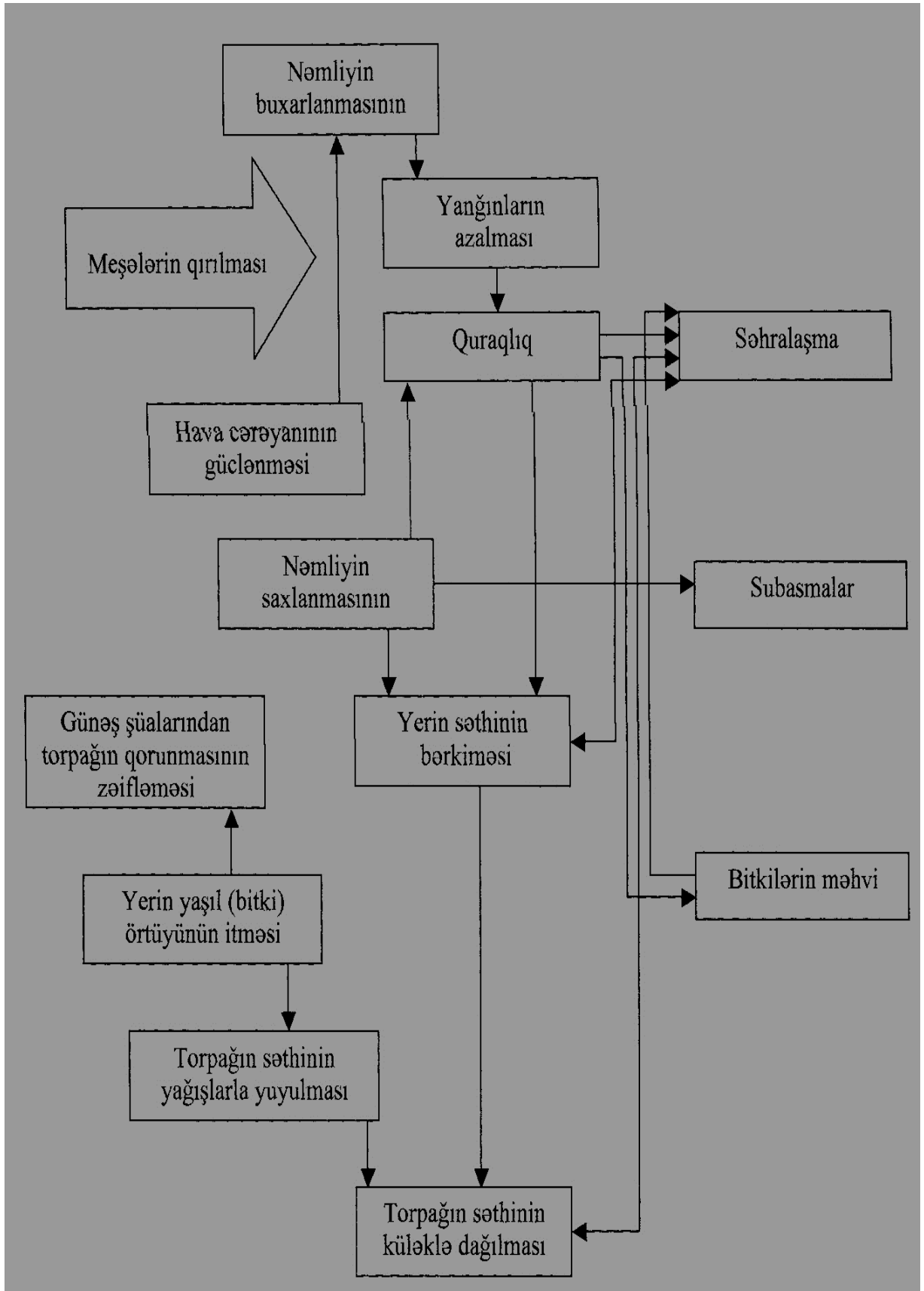
Üzvi maddələrlə çirklənmə dərəcəsini təyin etmək üçün torpağın kolititri (*E. Coli*), anaerob mikrobların titri, askarid yumurtalarının sayı və sanitariya ədədi təyin edilməlidir. Sanitariya ədədi torpaqda olan azotun ümumi miqdarına deyilir.

Təmiz torpaqlar üçün sanitariya ədədi və kolititr 1, anaerobların titri 0,1-dir. Sanitariya ədədinin artması torpağın çirklənməsi kimi qiymətləndirilir. Torpağın öz-özünə təmizlənməsi prosesində humus azotunun miqdarı artır və sanitariya ədədi vahidə yaxınlaşır.

Torpaqda kolititrin (bağırsağ çöplərinin və anaerob mikrobların) azalması torpağın üzvi tullantılarla (xüsusi insan və heyvan nəcisi və tullantıları) çirklənməsini göstərir. Torpağın mühafizəsinin mühüm tədbirlərindən biri torpaqda zərərli kimyəvi maddələrin təyin edilməsi, onun yol verilə biləcək miqdardan artıq olmamasıdır.

Respublikamızda torpaqların çirklənməsinə qarşı mübarizə aparılır və xüsusi tədbirlər kompleksi həyata keçirilir. Məişət tullantılarının tərkibində külli miqdarda şüşə qablar, konserv bankaları (zibilin ümumi həcmnin 1,5-2,03%-i qədər) kağız və s. olur. Məişət tullantılarını toplamaq, daşımaq, zərərsizləşdirmək, onların tərkibindəki maddələri təkrar istehsal zamanı xammal kimi istifadə etmək çox əhəmiyyətli sosial-iqtisadi və ekoloji problemdir. Torpağın çirklənmədən qorunması zamanı məişət tullantılarının utilizasiya işləri sənaye əsasına keçirilməlidir. İnkişaf etmiş ölkələrdə torpağın kimya sənayesi, metallurgiya, neft çıxarılması və emal müəssisələri tərəfindən çirkləndirilməsinin qarşısını almaq üçün ümumi dövlət miqyaslı tədbirlər həyata keçirilir.

Torpaqların mühafizə olunması, o cümlədən onların eroziyasının, deflyasiyasının, aridizasiyasının və deqradasiyasının qarşısının alınmasının ən prioritet istiqaməti məhz meşələrin qırılmasının dayandırılması, məhv edilmiş sahələrdə onların bərpa olunması və yeni qoruyucu meşə zolaqlarının salınmasından ibarətdir. Meşələrin qırılması olduqca acınacaqlı və çox zərərli fəsadlarla nəticələnir və biosferin normal ahəngini pozmaqla onu öz məhvərindən çıxarır (şəkil 68).

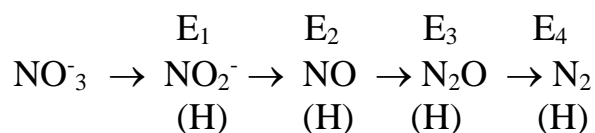


Şəkil 68. Meşələrin qırılmasının nəticələri
(J.T. Suravegina, V.M. Senkeviç, 1995)

F.Engels hələ vaxtilə meşələrin torpaqların mühafizəsində çox böyük əhəmiyyətə malik olduğunu yüksək qiymətləndirərək "Təbiətin dialektikası" əsərində yazırdı: "Meşələri kökündən kəsərək, yandıraraq əkin sahələrini artıran adamların ağına gəlməzdi ki, onlar bununla bu yerin səhraya çevrilməsinə səbəb oldular". O, daha sonra yazmışdı: "İnsan qovaq gətirdi, qovaq budaq gətirdi, budaq yarpaq gətirdi, yarpaq torpaq gətirdi, torpaq bulaq gətirdi, bulaq qovaq gətirdi". Bu böyük, dahi və fəlsəfi mülahizədə torpağın məhsuldarlığı, qorunması, su ehtiyatlarının və meşə zolaqlarının mühafizə olunması arasındakı dialektik vəhdət öz əksini tapmış və dəyərləndirilmişdir.

Torpağın özünə məxsus qeyri-adi xassələrindən biri onun hissəciklərinin kiçik nüvəli filtr əmələ gətirməsidir.

Onlar suda həll olan bərk asılqanları özündən keçirmir. Humus və gildən ibarət olan hissəciklər sanki bütün sistemləri "səmentləyərək" bərk asılqanların keçməsinin qarşısını alır. Lakin ağır texnikanın tətbiqi, nəqliyyat vasitələrinin hərəkəti və tikintilər zamanı torpağın hissəciklərinin sıxlaşmasına, məsamələrinin tutulmasına və bərkiməsinə səbəb olur. Sıxlaşdırılmış torpaqların oksigen ilə təmin olunması və su tutumu azalır, reduksiya prosesləri baş verir. Oksigen itirməklə NO_3^- ionlarının reduksiyası aşağıdakı reaksiya ilə müşayiət olunur.



Burada: E_1 - nitratreduktazanı, E_2 - nitritreduktazanı, E_3 -NO - reduktazanı, E_4 - isə N_2O reduktazanı göstərir. Torpaqdakı nitratlar azot təsiredici mikroorqanizmləri tərəfindən azota çevrilir. Torpaqda $\text{pH} > 4,5$ olduqda bu proses daha intensiv gedir.

5.9.1. Torpağın səmərəli istifadəsində və mühafizəsində meliorasiyanın rolu

Meliorasiya kənd təsərrüfatında məhsul istehsalının yüksəldilməsinə yönəldilən əsas tədbirlərdən biridir. Meliorasiyanın müxtəlif növləri vardır. Hər bir meliorasiya növünün özünün vəzifəsi vardır. Su meliorasiyası - ərazidə su rejiminin və ehtiyatlarının istifadəsini nizamlamaqdan ibarətdir. Torpaq meliorasiyası torpağın xassəsini dəyişdirmək və yaxşılaşdırmaqdan ibarətdir. İqlim meliorasiyası isə hava şəraitini nizamlayır.

Su meliorasiyası, xüsusilə suvarma daha çox əhəmiyyətli olub geniş istifadə edilir. Hələ çox uzaq keçmişdə bir çox ölkələrdə (Çin, Yaponiya, Misir, Hindistan və s.) suvarmadan istifadə edirdilər.

Dünyanın 100-dən artıq ölkəsində suvarma tətbiq edirlər. Orta hesabla əkilən torpaqların 10%-i suvarılır, bəzi ölkələrdə (Hindistan, Çin və s.) bu ədəd 80%-ə çatır.

Suvarılan torpaqlardan daha çox məhsul götürülür. Lakin suvarma elmi əsaslarla işlənmiş tövsiyələr əsasında aparılmalıdır. Əks halda torpaqlar təkrar

şorlaşma və eroziyaya uğraya bilər. Ona görə meliorasiyanın növlərini (qurutmaq, suvarmaq, turşuluğu azaltmaq, süni yağış yağdırmaq və s.) nəzərə almaq lazımdır. Yer kürəsində yüksək nəmli, ceyilli və gilli ərazilər çoxdur. Bu əraziləri qurutmaqla əkin üçün istifadə etmək olar, həm də belə ərazilər daha məhsuldar olur. Son illər ərzində 150 mln. ha ceyilli sahələr qurudulmuşdur, gələcəkdə bu ədəd 800 mln. ha olacaqdır. Lakin qurutma işləri ərazinin iqlim, sosial-iqtisadi, flora və fauna şəraiti ilə əlaqələndirilməlidir. Əks halda bu pis nəticə verir. Belə ki, su ehtiyatı azalır, bitki və heyvan aləmi məhv olur, eroziya prosesi inkişaf edir və s. Bəşəriyyət tarixində belə hadisələr çox olmuşdur. Bir çox ölkələrdə timsahların yox olması, eroziyanın inkişafı, su qıtlığı və s. bu proseslərlə əlaqədardır. Buna görə də TMBİ bəzi ölkələrdə vaxtilə ceyilli olan yerlərin bərpası haqqında tədbirlər görür, bəzi ölkələrdə isə (Finlandiya) ceyilliklər üzrə qorular və süni ceyilliklər yaradılır. Qurudulmuş torpaqlar daha məhsuldar olur. Məsələn, ildə hər 100 ha qurudulmuş belə torpaq sahəsindən 150 t süd, 40 t ət götürülür, yəni təsərrüfatda adi torpaq sahəsindən götürülən məhsuldan 10 dəfədən çox məhsul alınır. Suvarma nəticəsində şoran səhralar (Özbəkistanda-Xarəzm, Azərbaycanda-Muğan düzü) yararlı sahələrə çevrilmişdir. Son zamanlar suvarma işi kompleksləşdirilərək torpağın gübrələnməsi, bitki zərərvericilərinə qarşı pestisidlərin işlədilməsi, mikroelementlərin verilməsi də tətbiq edilir. Torpaqların meliorasiyasında, xüsusilə Muğan, Mil, Şirvan düzənlikləri və Kür-Araz ovalığının suvarılmasında Samur-Dəvəçi, yuxarı Şirvan, yuxarı Qarabağ, Abşeron, Baş Muğan kanallarının çox böyük əhəmiyyəti olmuşdur.

Azərbaycanda suvarılan torpaqlar 1,3 mln. ha sahəni əhatə etməklə, kənd təsərrüfatının ümumi məhsulunun 80%-ni verir. Son illər Tərtərçay, Yuxarı Xanbulançay su təsərrüfat kompleksləri, Yuxarı Şirvan kanalının Ağsu qolu istifadəyə verilmişdir. Gələcəkdə suvarılan torpaqların sahəsi 1,6 mln. ha olacaqdır. Bir sıra su mənbələrində (Baş Şirvan və Baş Mil kollektorlarında və s.) yenidənqurma işlərinin həcmi artırılmış, bəzi dəryaçaqların tikintisi (Şəmkir kanalı, Aşağı Əkərə dəryaçası və s.) başa çatdırılmışdır (O. Əhmədov, 1986). Sututarların yaradılması, kanalların çəkilməsi yerli su mənbələrindən (kiçik çaylar, göllər, arxlar və s.) geniş istifadə edilməlidir. Meliorasiya kənd təsərrüfatı istehsalını intensivləşdirmək üçün güclü vasitədir.

5.10. Litosfer mənsəli təbii fəlakətlər, proseslər və onların ekoloji fəsadları

*Təbiət hər şeyi yaxşı bilir, qiymətləndirir
və ona uyğun cavab verir.(B. KOMMONER)*

***Əvvəllər təbiət insanları qorxudurdu,
indi isə insanlar təbiəti qorxudur. (JAK-IV-
KUSTO)***

Təbii fəlakət - hər hansı bir ərazidə, akvatoriyada və obyektə fəvqəladə vəziyyətin baş verməsi nəticəsində insanların normal yaşayış tərzinin, fəaliyyətinin pozulması, onların həyatı, sağlamlığı üçün təhlükənin yaranması, əmlaklarına, xalq təsərrüfatına böyük zərər dəyməsinə və ətraf mühitin çirklənməsinə səbəb olan hadisədir. Fəvqəladə hadisələrin mənbəyi-təhlükəli təbii hadisələr, qəzalar, texnogen proseslər, insanlar, heyvanlar və bitkilər arasında yoluxucu xəstəliklərin baş verməsi və kütləvi qırğın silahlarının işlədilməsindən ibarət olmaqla fəvqəladə vəziyyət üçün zəmin yaradır.

Fəvqəladə situasiyalar mənşəyinə görə üç texnogen, antropogen və təbii xarakterli qrupa bölünür. Yayılma miqyasına-əhatə dairəsinə və nəticəsinə görə fəvqəladə hadisələr lokal, yerli, ərazi, regional, federal və transsərhəd növlərə ayrılır.

Lokal fəvqəladə vəziyyət - 10 nəfərdən artıq insanın xəsarət alması, 100 nəfərə qədər insanın yaşayış tərzinin pozulması ilə nəticələnən və obyektin ərazisindən kənara çıxmayan hadisələrdir.

Yerli fəvqəladə vəziyyət - 10-dan 50-yə qədər insanın xəsarət alması, 100-dən 300-ə qədər insanın yaşayış şəraitinin pozulması ilə nəticələnən yaşayış məntəqəsi, rayon və şəhər ərazisi çərçivəsindən xaricə çıxmır.

Ərazi fəvqəladə vəziyyəti - 50-dən 500-ə qədər insanın xəsarət almasına, 300-500 nəfər insanın normal yaşayış tərzinin pozulmasına səbəb olan və ölkə ərazisindən xaricə çıxmayan hadisələrdir.

Regional fəvqəladə vəziyyət - 50-500 insanın xəsarət alması, 1000-dən artıq insanın yaşayış tərzinin pozulması ilə nəticələnən və ölkənin bəzi subyektlərini əhatə edən hadisələrdən ibarətdir.

Ölkədaxili fəvqəladə vəziyyət - 500 nəfərdən artıq insanın xəsarət alması və 1000 nəfərdən artıq insanın yaşayış tərzinin pozulması ilə səciyyələnir.

Transsərhəd fəvqəladə vəziyyət - hadisələrin ölkə ərazisindən xaricə çıxması, yaxud qonşu xarici dövlətlərdən keçərək ölkə ərazisini əhatəsi ilə səciyyələnir. İnsanın sağlamlığını, ekosistemləri, bitki və heyvanların genofondunu təhlükə qarşısında qoyan zaman qəzalar, bədbəxt hadisələr, müharibələr, təbii fəlakətlər dövlət tərəfindən ölkə ekoloji fəvqəladə vəziyyət zonası elan edilir.

Təbii fəlakətlər-təbii hadisə və proseslər olmaqla normal ekoloji balansın, əhalinin həyat fəaliyyətinin pozulması, kütləvi insan tələfatı və maddi zərərin dəyməsi ilə nəticələnir.

YUNESKO-nun nəzdində təbii fəlakətlərin uçotu və analizi üzrə xüsusi komissiya yaradılaraq həmin hadisələrin gedişinə nəzarət olunur.

V.İ. Korobkin və L.V. Peredelski (2000) təbii fəlakətləri iki əsas qrupa - ***endogen və ekzogen***-təsnif edirlər.

Endogen xarakterli təbii fəlakətlərə Yerlərin daxili enerjisi ilə əlaqədar olanla zəlzələlər, sunamilər, vulkanik fəaliyyət aiddir.

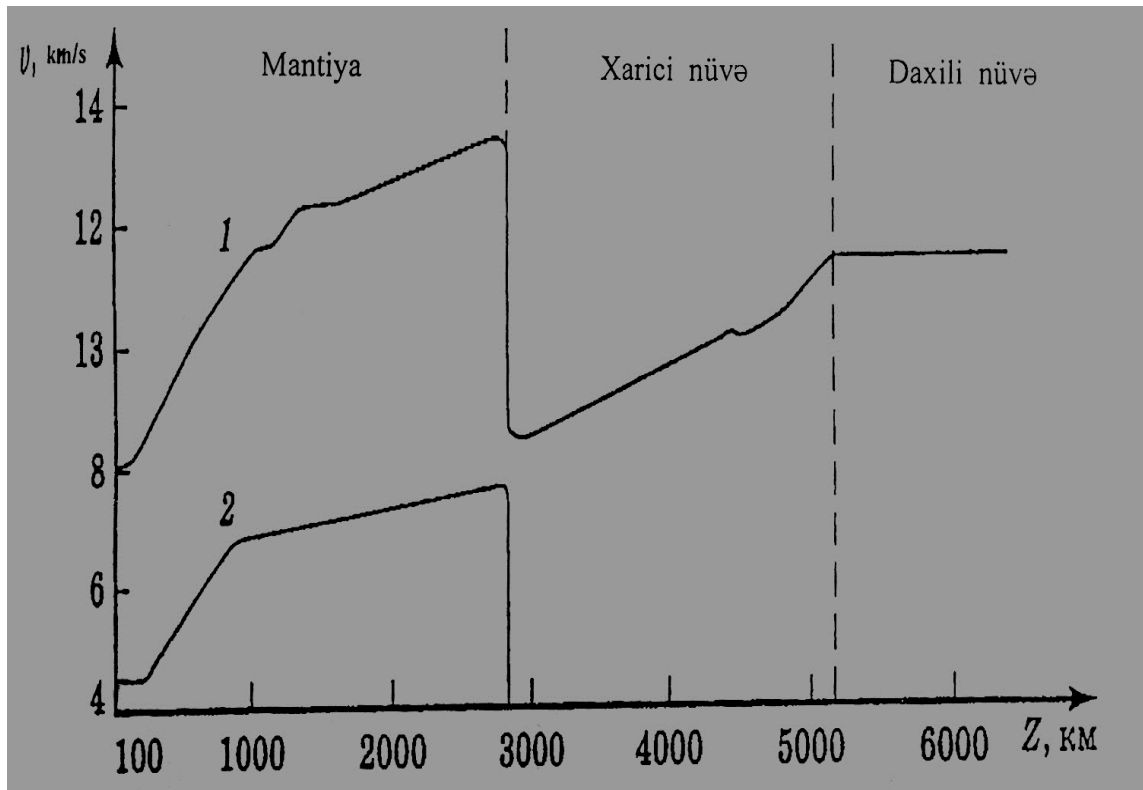
Ekzogen təbii fəlakətlərə Günəş enerjisi və cazibə qüvvəsi tərəfindən yaranan proseslər-subasmalar, qasırğalar, tropik tufanlar, siklonlar, tayfunlar, yer sürüşmələri, qar uçqunları, dolu düşməsi, quraqlıqlar, güclü qar yağması aiddir.

Təbiətə təsir edərək biosferin normal ahəngini pozan və ətraf mühiti çirkləndirən və biosferin daxili prosesləri sayılan əsas amillərdən biri də təbii fəlakətlərdir. XX-əsrin son 25 ili ərzində planetimizdə baş verən təbii fəlakətlər 3 mln. nəfər insanın ölümünə, 1mlrd. nəfərin isə sağlamlığının itirilməsinə səbəb olmuşdur. Litosfer mənşəli təbii fəlakətlərə zəlzələlər, vulkanlar, qeyzərlər, uçqunlar və torpaq sürüşmələri aiddir. Onlardan ən dəhşətli və dağıdıcı təsirə malik olanı isə zəlzələlər hesab olunur.

5.10.1. Zəlzələlər - Yer qabığına baş verən tektonik hərəkətlərin təsiri nəticəsində onun səthinin ani bir vaxt müddətində tərpənməsi prosesindən ibarət olmaqla tektonik çatlar, qırılmalar, titrəyişlər və yerdəyişmələrin yaranması ilə səciyyələnir. Zəlzələ zamanı Yer səthinin müəyyən ərazisi bəzi hallarda bir neçə santimetrdən bir neçə metrə qədər qalxır, yaxud enir, üfüqi yerdəyişmələr isə çox dəhşətli dağıntılara və çoxlu insan tələfatına səbəb olur. Litosfer tavalarının hərəkətləri zəlzələlərin ən başlıca mənbəyi olmaqla onlar çox qısa bir zaman ərzində neçə saniyədən bir neçə dəqiqəyədək olan müddət ərzində baş verir. Adətən zəlzələlərdən sonra həmin ərazidəki şəhərlər, yaşayış məntəqələri dağılır, təsərrüfatlara böyük ziyan dəyir, selbasmalar, sürüşmələr, uçqunlar, sunamilər, qasırğalar, epidemiyalar və epizootiyalar və s. baş verir. Okeanlarda baş verən zəlzələlər miqdarca az olmasına baxmayaraq (ildə 15-20) daha güclü (9-12 bal) olmaqla çox ciddi tələtəmlər doğurur. Güclü yerdəyişmələrə və partlayışlara səbəb olan zəlzələnin Yer qabığının daxilindəki mərkəzi **hiposentr** - zəlzələ ocağı adlanmaqla Yer 400-700 km-ə qədər (əksər hallarda 5-10 km-dən 50-100 km-ə qədər) olan dərinliyində yerləşir. Yer qabığının səthində baş verən zəlzələ mərkəzi **episentri** adlanmaqla hiposentrin üzərindəki proyeksiyası sayılır. Zəlzələnin gücü yaşayış məntəqəsinin yaxud ərazinin episentridən olan məsafəsindən və hiposentrin dərinliyindən asılı olaraq müxtəlif olur və ən güclü zəlzələ Yer səthində yerləşən episentrdə baş verir və həmin ərazidən uzaqlaşdıqca get-gedə onun dalğaları tədricən zəifləyir. Yeraltı təkanlar adətən Yer 400-700 km-ə qədər (əksər hallarda 5-10 km-dən 50-100 km-ə qədər) olan dərinliyindən asılı olaraq müxtəlif olur və ən güclü zəlzələ Yer səthində yerləşən episentrdə baş verir və həmin ərazidən uzaqlaşdıqca get-gedə onun dalğaları tədricən zəifləyir. Yeraltı təkanlar adətən Yer 400-700 km-ə qədər (əksər hallarda 5-10 km-dən 50-100 km-ə qədər) olan dərinliyindən asılı olaraq müxtəlif olur və ən güclü zəlzələ Yer səthində yerləşən episentrdə baş verir və həmin ərazidən uzaqlaşdıqca get-gedə onun dalğaları tədricən zəifləyir. Yeraltı təkanlar adətən Yer 400-700 km-ə qədər (əksər hallarda 5-10 km-dən 50-100 km-ə qədər) olan dərinliyindən asılı olaraq müxtəlif olur və ən güclü zəlzələ Yer səthində yerləşən episentrdə baş verir və həmin ərazidən uzaqlaşdıqca get-gedə onun dalğaları tədricən zəifləyir. Yeraltı təkanlar adətən Yer 400-700 km-ə qədər (əksər hallarda 5-10 km-dən 50-100 km-ə qədər) olan dərinliyindən asılı olaraq müxtəlif olur və ən güclü zəlzələ Yer səthində yerləşən episentrdə baş verir və həmin ərazidən uzaqlaşdıqca get-gedə onun dalğaları tədricən zəifləyir.

Zəlzələlərin tez-tez baş verdikləri ərazilər seysmik zonalər və bu zaman yaranan proseslər isə seysmik hadisələr adlanır. Yer kürəsində zəlzələlərin ən çox müşahidə olunduğu iki əsas seysmik qurşağı - Sakit okean və Aralıq dənizi ayırd edilir. Alimlərin hesablamalarına görə dünyada baş verən zəlzələlərin ən çoxu (90%-ə qədər) Sakit okeanın sahillərində, nisbətən azı isə (15%-ə qədər) Alp-Himalay qurşağında müşahidə olunur. Bundan başqa zəlzələlərin tez-tez müşahidə olunduğu seysmik zonalərə Orta okean silsilələri, Qırmızı dənizin sahilləri, Şərqi Afrika, Baykal, Sayan dağları da aid edilir. Zəlzələlərin əsas səbəbi-Yerin bərk qabıq hissələrinin dəyişməsi və müəyyən yerlərdə isə onların bir-biri ilə qovuşmasıdır. Bu zaman onların qovuşduqları yerdə gərilmə

və çatlar yaranır. Çat olan yerlərdə isə zəlzələnin olması mövcuddur və belə yerdə şəhər salmaq məqsədəuyğun hesab edilmir. İnsan təbiət hadisələrinin qarşısını almaq üçün əvvəlcədən müvafiq tədbirlər görməlidir. Bəzən zəlzələlər vulkan püskürmələri zamanı da baş verir. Zəlzələlərin episentrləri yüksək seysmik fəallığın yarandığı plitələrin bir-birinə yaxın olan sərhədlərində olur. Hətta sərhədlər istiqamətinə görə divergent (boyvermə-spreddinq xəttindən əks istiqamətdə uzaqlaşan plitələrin sərhədi), konvergent (qarşı-qarşıya yaxınlaşaraq bir-biri ilə toqquşan plitələrin sərhədi) və süzən sərhədlərə (bir-biri ilə paralel süzən və toqquşmayan plitələrin sərhədi) bölünür. Yer qabığının alüminium silikatları ilə zəngin olan sial, yaxud kontinental süxurlar (plitələr) sıxlığı daha çox və ağır olan okeanın təkindəki yeni yaranan maqnezium silikatları ilə zəngin sima, yaxud okeanik süxurlardan ibarət plitələrin altına keçir. Bəzən isə sial plitənin özü sima plitəyə doğru hərəkət edərək onun üstünə çıxır. Hər iki halda baş verən bu proses subduksiya adlanır. Zəlzələlər Yer qabığında litosfer tavalarının üfüqi və şaquli hərəkətləri nəticəsində təzahür edən proseslər zamanı yaranan gərginliyin çıxışı nəticəsində baş verir. Onların əmələ gəlməsi və intensivliyi Yerin seysmik quruluşu ilə bilavasitə əlaqədardır (şəkil 69).



Şəkil 69. Yerin seysmik quruluşu (N.İ. Nikolaykin və b., 2003)

1. Uzununa dalğalar. 2. Eninə dalğalar

Eramızın 132-ci ilində ilk dəfə olaraq Çində zəlzələni qeydə alan cihaz ixtira olunmaqla onun vasitəsilə zəlzələ mərkəzindən 600 km-lik məsafədə baş verən zəlzələnin təkanlarını müşahidə etmək mümkün olmuşdur. Avropada isə zəlzələni qeydə alan cihaz 1856-cı ildə yaradılmışdır. Zəlzələlər seysmik stansiyalarda **seismoqraflar** ("seismo" yunanca zəlzələ, "qrafo" yazıram) vasitəsilə öyrənilir və onların gücü təyin edilir. Onların gücü 12 ballıq Rixter şkalası (sistemi) üzrə qiymətləndirilir (cədvəl 46). Belə ki, 1-4 ballıq zəlzələlər insanlar üçün ciddi təhlükə hesab olunmur. Lakin 9 və daha artıq bal gücündə olan zəlzələlər olduqca təhlükəli sayılmaqla, onların fəsadları fəlakətlərlə qurtarır. Ümumiyyətlə, zəif, hiss edilən, güclü və fəlakətli zəlzələ növləri mövcuddur. Müəyyən olunub ki, hər il dünya üzrə orta hesabla 500 mindən bir milyona qədər, bəzi illərdə isə milyondan artıq müxtəlif bal gücündə yeraltı təkanlar olur, onlardan 100-ə qədəri daha güclü və dağıdıcı olub, dəhşətli fəsadlarla nəticələnir.

Cədvəl 46

Zəlzələnin gücünü müəyyən etmək üçün Rixter şkalası

Ballar	Zəlzələnin adı	Qısa səciyyəsi
1	Hiss edilməyən	Yalnız seysmik cihazlar qeydə alır.
2	Çox zəif	Sakit vəziyyətdə duran ayrı-ayrı adamlar hiss edir.
3	Zəif	Əhalinin az hissəsi tərəfindən hiss edilir.
4	Mülayim	Əşyaların, qab-qacağın, pəncərə şüşələrinin yüngül tərpənməsi və cingiltisi, qapıların cırıltısı əmələ gəlir.
5	Kifayət qədər güclü	Binalar titrəyir, mebel tərpənir, pəncərə şüşələrində çatlar yaranır, bəzi yerlərdə divarın suvaqları düşür.
6	Güclü	Hamı tərəfindən hiss edilir, şəkillər divardan düşür, böyük suvaq parçaları qopub düşür.
7	Çox güclü	Daş evlərin divarlarında çatlar yaranır.
8	Dağıdıcı	Dik yamaclarda və xam torpaqlarda çatlar əmələ gəlir. Heykəllər yıxılır. Evlər güclü zədə alır.
9	Viranedici	Bəzi daş evlər dağılır.
10	Məhvedici	Torpaqda iri çatlar, sürüşmələr və uçqunlar yaranır. Daş tikililər dağılır. Dəmir yol xətləri əyilir.
11	Fəlakətli	Yerdə geniş çatlar əmələ gəlir. Çoxsaylı sürüşmə və uçqunlar olur. Çoxlu daş ev uçur.
12	Çox fəlakətli	Çoxsaylı çatlar və uçqunlar əmələ gəlir. Bütün tikililər uçub dağılır.

Yer kürəsində ən dəhşətli zəlzələlər 1556-cı ildə Çində (83 min adam ölmüşdür), 1727-ci ildə İranın Təbriz şəhərində (10 bal gücündə zəlzələ 77 min adamın ölümünə səbəb olmuşdur), 1755-ci ildə Portuqaliyanın Lissabon

şəhərində (60 min adam ölmüşdür) və 1887-ci ildə Qazaxıstanın Alma-Ata şəhərində (15 dəqiqə ərzində bütün şəhər yerlə yeksan olmuşdur) baş vermişdir. 1923-cü ildə Yaponiyada (Tokioda), Türkmənistanda (Aşqabad, 9 bal, 1948), Çilidə (1960), Yuqoslaviyada (Skopye, 9-10 bal, 1963), ABŞ-da (Prin-Uilyam körfəzi, 10-11 bal, 1964) Özbəkistanda (Daşkənd, 8 bal, 1966), Dağıstanda (1968), Ermənistanda (Spitak, 10 bal, 1988), İranda (1990, 1997, 2004), Cənubi Koreyada (1995), Kolumbiyada (1970), Tibetdə (1976), Tayvanda və Türkiyədə (1999) müxtəlif bal gücündə zəlzələlər baş vermişdir. Ən dəhşətli zəlzələ 2001-ci ilin avqust ayında Hindistanın Mimbay şəhərində baş verməklə 75000 nəfər insanın ölümü ilə nəticələnmişdir. İranda və Ermənistanda olmuş zəlzələlər zamanı 25000 nəfərə qədər insan ölmüşdür.

Ümumiyyətlə, son illər dünyada seysmoloji fəallıq xeyli artmışdır. 2005-ci ilin oktyabr ayının 6-da Pakistanın Kəşmir şəhərində Rixter şkalası üzrə 7,8 bal gücündə Yer 30 km dərinliyində baş verən zəlzələ şəhəri xaraba qoymaqla 40 min adamın ölümü, 62 min adamın yaralanması və 3,2 mln. nəfərin evsiz-əşiksiz qalması ilə nəticələnmişdir.

Azərbaycanda ən dəhşətli zəlzələ 1139-cu ildə Gəncədə baş verməklə şəhər tamamilə dağılmış, 300 min nəfər insan tələf olmuş, Kəpəz dağının zirvəsi uçaraq Ağsu çayının qabağını kəsmiş, nəticədə Göy-göl və onun ətrafındakı digər göllər yaranmışdır. Respublikanın ən güclü seysmik zonası Şamaxı-İsmayilli rayonlarının ərazisi hesab olunur. Bu zonadakı zəlzələlər 9-10 bal gücünə malik olmaqla fasilələrlə və uzun müddət davam etməsi ilə fərqlənir.

1667-ci ildə Şamaxı şəhərində və onun ətraf kəndlərində baş vermiş 10 bal gücünə malik olan zəlzələ 80 min nəfər adamın həlak olması ilə nəticələnmişdir. Həmin ərazidə sonuncu ən güclü və dağıdıcı zəlzələ 1902-ci il fevralın 13-də baş vermiş və nəticədə 2000 nəfər insan həlak olmuşdur.

Azərbaycanın ərazisi tektonik zonaya malik olan ərazi olmaqla onun relyef formaları beş tektonik zonaya ayrılır:

- **Ön Qafqaz çökəkliyi zonası-Samur-Dəvəçi ovalığı, Qusar maili düzənliyi və Şollar düzündən ibarətdir.**

- Böyük Qafqaz tektonik zonası (qalxması) - Böyük Qafqaz dağları və Abşeron-Qobustan ərazisindən ibarətdir.

- Kiçik Qafqaz tektonik zonası (qalxması) - Kiçik Qafqaz, Lənkəran və Naxçıvan dağlarından ibarətdir.

- Kür tektonik çökməsi zonası - Kür-Araz ovalığı, Alazan-Əyriçay və Acınohur-Ceyrançöl alçaq dağlarından ibarətdir.

- Arazboyu cavan platforma zonası-Naxçıvan MR-nın Sədərək rayonundan Culfaya qədər uzanan alçaq dağlar və düzənliklərdən ibarətdir

Tektonik zonaların sərhədlərinin keçdiyi ərazilərdə yamaclar sıldırımıdır, burada mütəmadi olaraq zəlzələlər müşahidə edilir, mineral və termal sular Yer səthinə çıxır.

Azərbaycanın ərazisində daxili proseslərdən əsasən zəlzələlər, palçıq vulkanları, tektonik qalxmalar və enmələr müşahidə edilir. Respublika ərazisinin seysmik cəhətdən fəal ərazilər sırasına daxil edilməsinin əsas səbəbi onun Alp-Himalay geosinklinal qurşağında yerləşən Böyük və Kiçik Qafqaz

sıra dağları ilə əhatə olunmasıdır. Azərbaycanda baş verən zəlzələlər gücünə görə üç zonaya-rayona-9-8 və 7 ballıq-bölünür (cədvəl 47).

Cədvəl 47

Azərbaycanda zəlzələlərin baş vermə tarixi və gücü

Şəhər və rayonlar	Zəlzələnin baş vermə tarixi	Zəlzələnin gücü	
Bakı	1878, 1910 2000 (25 noyabr)	7 6-6,5 bal	
Gəncə	1139, 1235, 1867, 1942	8	
Naxçıvan MR	1850, 1913	8	
Şamaxı	1667	9	
	1902 (13 fevral)	10	8
	1859, 1872, 1903, 1970, 1972	9	
İsmayıllı	1984	9	
Zaqatala	1924, 1936	8	
Şəki	1903	7	
Oğuz	1953	7	
Sabirabad	1968, 1970	7	
Saatlı	1959, 1964, 1965, 1976	7	
Ucar	1885, 1902	7	
Quba	1961	7	
Ağdaş, Yardımlı, Lerik	1999	7	

9 bal gücünə malik olan zəlzələ zonasına Şamaxı şəhərinin və Qapıçiq zirvəsinin əraziləri aiddir. 8 bal gücündə olan zəlzələlər 1924, 1936-cı illərdə Zaqatalada, 1139,1235,1867,1942-ci illərdə Gəncədə, 1850, 1913-cü illərə Naxçıvanda, 7 ballıq zəlzələlər 1878, 1910-cu illərdə Bakıda, 1903-cü ildə Şəkiddə, 1953-cü ildə Oğuzda, 1968-1970-ci illərdə Sabirabadda, 1959, 1964, 1965, 1976-cı illərdə Saatlıda, 1885, 1902-ci illərdə Ucarda, 1961-ci ildə Qubada, 1999-cu ildə Ağdaş, Yardımlı və Lerikdə qeydə alınmışdır. Bakıda 2000-ci ilin noyabr ayının 25-də 6-6,5 bal gücündə zəlzələ baş vermişdir. Respublikamızın dağlıq və dağətəyi regionları seysmik ərazi hesab edilir. Seysmik ərazi ümumi ərazinin 30%-ni təşkil edir. Son illər Yer üzərində təbii fəlakətlər, o cümlədən zəlzələlər tez-tez baş verməklə, xeyli insan tələfatına səbəb olur, təbiətin canlı və cansız sərvətlərinə, insanların həyat tərzinə böyük ziyan vurur. Tarixdə baş vermiş bir neçə fəlakətə istinad edək: Dünya üzrə olan zəlzələlərin 14%-i Yaponiya ərazisinə düşür. Vaxtilə eramızdan əvvəl Lissabon və Pompey şəhərləri zəlzələ nəticəsində yerlə-yeksan olmuşdur.

Nəhayət 2000-ci ilin başlanğıcından başlayaraq Yer üzərində güclü zəlzələlər, qasırğalar, tufanlar, daşqınlar və s. təbii fəlakətlər bir-birinin dalınca təkrarlanmışdır. 2 mart və 30 sentyabr 2004-cü ildə ABŞ-ın Florida ştatında 4

böyük qasırğa olmuş və milyonlarla insan zərər çəkmişdir. 26 dekabr 2004-cü ildə Cənubi Şərqi Asiya ölkələrində (Tailand, Yeni Zelandiya, Şri-Lanka, İndoneziya) 9 bal gücündə baş verən zəlzələ və okean dalğaları-sunami nəticəsində rəsmi məlumatlara görə bir milyona yaxın insan ölmüşdür, 5 mln.-dan çox insan ağır xəsarət almış, böyük dağıntılar olmuşdur. Həmin təbii fəlakət zamanı İndoneziyada çox maraqlı bir mənzərə baş vermişdir. Əvvəlcə tsunami dalğası üzərində ərəb əlifbası ilə yazılan "Allah" sözü oxunmuş, sonra isə sahildəki yaşayış məntəqəsi tamamilə dağıldığı halda yalnız oradakı məscid salamat qalmış və binaya heç bir zərər dəyməmişdir. Bu hadisə bütün bəşəriyyəti, xüsusilə də alimləri lərzəyə gətirmiş, təəccüb doğurmuş və maraqlandırmışdır.

2005-ci ilin yanvar ayında Şimali Avropada, ABŞ-ın Kaliforniya və s. ştatlarında güclü yeraltı təkanlar, daşqınlar olmuş və böyük dağıntılarla nəticələnmişdir.

2005-ci ilin oktyabr ayının 8-də Pakistan və Hindistanda 8,7 bal gücündə baş verən güclü zəlzələ hər iki ölkədə çox böyük insan tələfatına səbəb olmuşdur. Kəşmirin Pakistan hissəsində 600 min əhalisi olan Müzəffərabad əyalətində 11000 nəfər insan həlak olmuşdur.

Ölkənin şəhər və kəndləri dağılmış, ölkəyə çox böyük iqtisadi zərər dəymişdir. Kəşmirin Hindistan hissəsində həlak olanların sayı 2000 nəfərə çatmış, 10 minlərlə adam isə itkin düşmüşdür. Hər iki ölkədə üç günlük matəm elan olunmuşdur.

Yer kürəsində baş verən zəlzələlər həm də təbii ətraf mühit amillərinin-havanın, torpağın, su mənbələrinin çirklənməsinə, biomüxtəlifliyin, xüsusilə flora və faunanın məhv olmasına, ekosistemlərin müvazinətinin pozulmasına, ərazidə mövcud relyefin və iqlimin kəskin dəyişilməsinə zəmin yaradır. Bu zaman suyun və torpağın patogen mikroorqanizmlərlə yoluxması nəticəsində çox təhlükəli sayılan bəzi xəstəliklər-qarayara, tülyaremiya, leptospiroz, vərəm, qızılyel, anaerob infeksiyalar, vəba, dizenteriya, tif və s. xəstəliklər baş verir. Zəlzələ zonasında torpaqlar və su hövzələri çirkləndiyi üçün həmin ərazilərdə kənd təsərrüfatı bitkilərinin becərilməsi üçün qeyri-münasib şərait yaranır.

Zəlzələlərin baş vermə səbəbləri həmişə bəşəriyyətin, xüsusilə alimlərin diqqət mərkəzində olmuşdur. Hətta qədim dövrlərdə belə insanlar zəlzələdən əvvəl bəzi canlıların-itlərin, quşların, toyuqların, ilanların, balıqların narahat olmalarını, öz yerlərini dəyişib başqa əraziyə qaçaraq sanki bəladan xilas olmağa can atmalarını müşahidə etmişlər. Həmin bioloji indikatorlardan-bəzi heyvanlardan hazırda Çin, Yaponiya, İndoneziya və s. ölkələrdə yenə də istifadə olunur.

Baxmayaraq ki, zəlzələlər tarixən bəşəriyyət üçün ən dəhşətli fəlakətlər olub, onunla mübarizə, xüsusilə əvvəlcədən proqnozlaşma tədbirlərinin əldə edilməsi elmi-texniki tərəqqinin bugünkü inkişafı ilə heç də uzlaşmır. Ona görə də zəlzələlər haqqında əvvəlcədən dəqiq və ətraflı məlumatların əldə edilməsi cəmiyyətin müasir sivilizasiyası üçün çox geniş imkanlar yaratmaqla texniki tərəqqiyə yol açmış olardı.

Respublikamızda zəlzələyə qarşı profilaktiki mübarizə aparmaq məqsədilə aşağıdakı tədbirlərin həyata keçirilməsi məqsədəuyğun hesab edilir:

- Zəlzələ təhlükəsi gözlənilən ərazilərdə tikinti işləri aparılmamalıdır. Respublikamızın ərazisində, xüsusilə 8-9 ballıq zəlzələ ehtimalı olan Şamaxı-İsmayilli zonasında və Naxçıvanda.

- Mikroseysmik rayonlaşdırılma və iri miqyaslı seysmik xəritələşdirilmə işləri aparılmalıdır. Bu ərazilərdə dövlət əhəmiyyətli binaların tikilməsi qadağan edilməli və tikinti işləri aparılarkən antiseysmik qaydalara riayət olunmalıdır.

- Doqquz ballıq zəlzələlərin və sürüşmələrin nəticəsində çat vermə ehtimalı olan ərazilərin təsərrüfat və tikinti işləri üçün istifadəsi qadağan edilməli və həmin ərazilərdə meşə zolaqları salınmalıdır (N.A. Babaxanov, N.Ə.Paşayev, 2004).

5.10.2. Vulkanizm prosesi. Vulkan ("vulkan" qədim romalılarda «Od Allahı»nın adıdır) - Yer qabığında daxili (endogen) proseslərin baş verməsi nəticəsində mantiyanın yuxarı hissəsində yaranan ərimiş maqmanın silikatlardan, bəzi hallarda isə qələvi karbonatlardan və sulfidlərdən ibarət olan xüsusi kütləsinin çox yüksək təzyiqlə Yer səthinə çıxması prosesindən ibarətdir. Maqmanın bir hissəsi isə Yerin müxtəlif qatlarında soyuduğundan onun səthinə çıxma bilmir. Bu proseslər maqmatizm adlanır. Maqmanın püskürmə yolu ilə Yer səthinə qalxaraq orada axması **vulkanizm**, həmin kütlənin soyuyaraq kəsik konus formasına malik olan müxtəlif hündürlüklü dağlar əmələ gətirməsi isə **vulkan** adlanır.

Vulkan püskürməsi çox güclü uğultu, kanonada, alov, partlayışlar, Yerin titrəməsi, çoxlu miqdarda qaz (CO_2 , CO , H_2S , SO_2 , H_2), su buxarı, vulkan tozu, ərimiş qaynar lavanın, külün, lava parçalarının - "vulkan bombalarının" çıxması ilə müşayiət olunur. Bu zaman Yer səthinə çıxan vulkan məhsulları ətrafdakı ərazilərə keçərək, su su mənbələrini həddindən çox çirkləndirir, torpaq sahələrini yararsız hala salır, meşələri, əkin sahələrini, otlaq və çəmənlikləri, kəndləri, ərazidəki insanları və bütün canlıları yandırır məhv edərək ekoloji tarazlığın normal ahəngini pozur.

Vulkan püskürmələrinin məhsulları maye, bərk (diametri 0,002 mm olan toz hissəcikləri) və qaz halında bəzən çox yüksəkliyə (20-25 km) qalxaraq uzun müddət orada qalır. İndoneziyadakı aprelin 1-də baş verən ikinci dəhşətli vulkan – Krakatau vulkanı (1883) zamanı vulkan tozu 24 km hündürlüyə qalxmaqla 5 il havada qalmış və onu güclü çirkləndirmişdi. Qambora vulkanı (1815) zamanı 70-80 km yüksəklikdə kül ilə doymuş nəhəng qaz təbəqəsi 500 km ərazidə 3 sutka ərzində zülmətli qaranlıq törədən tutqun duman əmələ gətirmiş, 275 km ərazi və xüsusi mənzərəyə malik olan Sumbara adası tamamilə səhraya çevrilmiş və 200 min adam ölmüşdür. Vulkandan 425 km məsafədə yerləşən binalar uçmuş, ağaclar isə kökündən çıxarılmışdır. (J.J. Quşenko, 1979).

Vulkanlar da zəlzələlər kimi Yer qabığının endogen prosesləri və litosfer tavalalarının hərəkətləri nəticəsində yaranır. Vulkanlar əsasən litosfer tavalalarının sərhədboyu sahələrindəki zəif və nazik laylarında əmələ gəlir. Həmin laylarda

Yer qabığı olduqca yüksək daxili təzyiqlə təzyiqlə tab gətirmir, nəticədə maqma maye və qaz halında atmosferə püskürür. Vulkan püskürməsi zamanı Yer səthinə çıxan və ətrafa yayılan qaynar maye-maqma *lava* adlanır. Vulkan püskürməsi zamanı Yerin təkindən çıxan maqma maye və qaz formasında bəzən 10 km hündürlüyə qalxa bilir.

Yerin daxilində nisbətən dərinlikdə ərimiş halda olan maqmanın və digər törəmələrin onun səthinə qalxdığı kanal *vulkan boğazı (ağızı)*, yaxud borusu, püskürmə nəticəsində dağın zirvəsində yaranan çökəklik isə vulkan boğazının sonu olmaqla krater adlanır. Çox güclü partlayışlar zamanı vulkanın təpəsi dağıldığı üçün onun krateri olmur. Çox güclü vulkan püskürmələri zamanı yaranan yüksək təzyiqlə yan kraterlərin əmələ gəlməsi və maqmanın onlarla xaricə çıxması ilə nəticələnir. Vulkan püskürmələri zamanı Yer səthində həm də müxtəlif lava axını baş verir. İri həcmli kraterlərin diametri 1,5 km, dərinliyi isə 500-600 m (bəzən 800 m) olmaqla onlar əsasən vulkan konusunun uçması, eroziyası, ya da çox güclü vulkan partlayışları nəticəsində yaranmaqla *kaldera* adlanır.

Ümumiyyətlə, bu cür vulkanlar tarixdə bir neçə ərazilərdə mövcuddur və onlara Kamçatkadakı Nqoronqoro, Yaponiyadakı Aso, Kikan, İvusuki vulkanları aiddir. Aso vulkanı həmin vulkanlar arasında xüsusilə seçilir və onun kalderasının diametri 23 km-ə qədərdir.

Son məlumatlara görə, dünya üzrə təxminən 817, o cümlədən 620-ə qədər sönmüş və 197-ə qədər fəaliyyətdə olan vulkan püskürmələri olmuşdur. Dünyanın ən dərin sönmüş vulkanları sayılan Çimborasonun (dərinliyi 6310 m), Elbrusunku (5642 m), Kenyeninki (5199 m) və Kazbekinki (5033 m) olmuşdur.

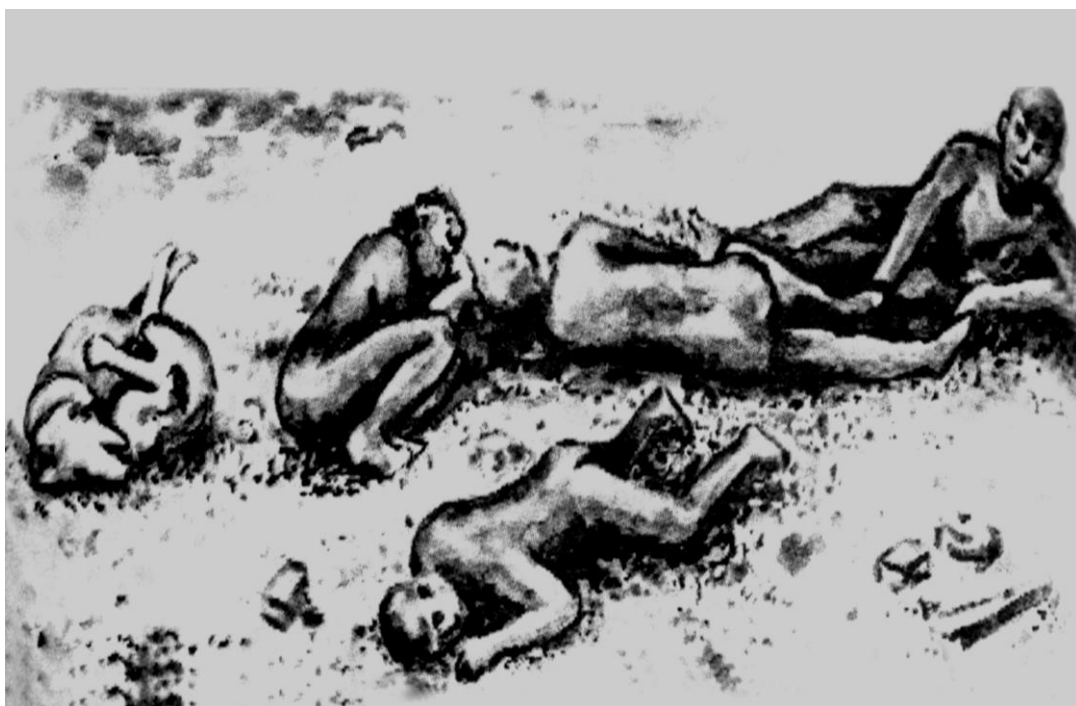
Vulkanlar da zəlzələlər kimi bir qayda olaraq tektonik cəhətdən fəal olan ərazilərdəki litosfer tavalarının sərhədlərində baş verir. Sakit okean sahillərindəki ərazilər vulkanların ən çox baş verdiyi ərazilər olmaqla dünya üzrə fəaliyyətdə olan vulkanların 75%-i onun payına düşür. Həmin ərazi Sakit okean odlu qurşağı adlanmaqla Böyük Zond adaları qövşündə yerləşir. Fəaliyyətdə olan vulkanların ən məşhuru İtaliyadakı Vezuvi və Etna vulkanlarıdır. Vezuvi vulkanı Aralıq dənizinin Neapol körfəzi sahilində-təbiətin ən gözəl və əsrarəngiz mənzərəyə malik olan ərazisində yerləşir. Onun kalderasının diametri 13 km, hündürlüyü isə 1281 m-ə qədərdir. Həmin vulkan mütəmadi olaraq bir-birini əvəz edən vulkan püskürmələrinin baş verməsi ilə səciyyələnir.

Bəşəriyyətin tarixi yaddaşına qara ləkə kimi həkk olunan ən dəhşətli təbii-tarixi fəlakətlərdən biri də Vezuvi vulkanı olmuşdur. Bu vulkanın ən dəhşətli və güclü püskürməsi eramızın 79-cu ilində dünyanın ən gözəl və təbii mənzərəli şəhərlərindən birinin-Pompeyanın tamamilə Yer üzündən silinməsi ilə nəticələnmişdir. Pompeya şəhəri bütün əhalisi və ev heyvanları və quşları ilə birlikdə 25 m hündürlükdə vulkan külünün və lavanın altında qalmışdır. Həmin ərazidəki bütün canlılar zəhərli qazların və qaynar külün təsirindən məhv olmuşdur.

Bu proses 7 saat davam etməklə həmin müddət ərzində 100 km/saat sürətinə malik olan 100 mln. ton qaynar vulkan külü və pemza seli dalğası

şəhəri ağuşuna alaraq onu yerlə yeksan etmişdir. Zəhərli qazların, xüsusilə HCl turşusunun təsirindən insanların ağ ciyərləri əriyərək maye halına çevrilmişdir. Şəhər əhalisindən yalnız bircə nəfər Kiçik Plini adlı qız sağlam qalmışdır. Həmin qızın şərəfinə Vezuvi vulkanı hazırda Plini püskürməsi adlanır. Kiçik Plini sonralar Vezuvi vulkanını bütün təfəsilatı ilə təsvir etmişdir.

Arxeoloqlar 1594 və 1713-cü ildə qazıntı apararkən Pompeya şəhərinin qalıqlarını aşkar edərək həmin ərazidə qalın vulkan küllərinin altında çox qiymətli tarixi materiallar toplamışlar. Onlar şəhərdəki məhv olmuş canlıların, xüsusilə insanların cəsədlərinin "konservləşərək"-mumifikasiya olunaraq-qalmasını aşkar etmişlər (şəkil 70).



Şəkil 70. Vezuvi vulkanı zamanı lava qatı altında «konservləşmiş» - mumiyalaşmış vəziyyətdə tapılmış insan cəsədləri

Şəhərin bütün canlılarının qaynar kül və zəhərli qazların təsirindən məhv olmasının, "konservləşərək" bu günə qədər qalmasının əsas səbəbi vulkan külünün mikroorqanizmlərin inkişafına şərait yaratmaması və onlara bakteriosid təsir göstərməsidir. Pompeya şəhərinin ərazisi indi ən qədim dövrün açıq hava altında mövcud olan muzeyi sayılır.

Etna vulkanı da Avropanın ən möhtəşəm vulkanlarından biri sayılmaqla Siciliya adasında fəaliyyətdədir. Etna, İtaliyanın 3323 m hündürlüyə malik olan ən uca dağlarından biridir. Onun kraterinin diametri 1400 m-ə qədərdir, burada hər 10 ildən bir dağıdıcı zəlzələlərlə eyni vaxtda baş verən güclü püskürmələr müşahidə edilir, böyük insan tələfatı olur, ərazinin ekoloji durumu pozulur.

Kamçatka yarımadasındakı Klyuçevskaya Sopkasi (dəriniyi 4750 m), Havay adalarındakı Kilauea (1247 m) və İndoneziyadakı Krakatan (816 m)

vulkanları da planetimizin fəaliyyətdə olan məşhur vulkanlarıdır. Ən hündür fəaliyyətdə olan vulkanlara həmçinin Lyulyaylayko (6723 m), Popokatepetl (5452 m), Sanqay (5230 m), Mauna-Lao (4170 m) və s. də aiddir. 15 noyabr 1985-ci ildə Kolumbiyada Nevado-de Ruis dağlarında Arenas vulkanının püskürməsi nəticəsində 25 min adam ölmüş, minlərlə adam xəsarət almış, böyük ərazilərdə qəhvə və digər əkin sahələri, eləcə də heyvanlar məhv olmuşdur. Ertəsi gün planetin ayrı-ayrı şəhərlərində, o cümlədən Azərbaycanda da iqlim kəskin dəyişmişdir.

Fəaliyyətdə olan vulkanların bir qismi böyüklüyünə görə xüsusilə seçilir (cədvəl 48).

Cədvəl 48

Fəaliyyətdə olan ən yüksək vulkanlar

Adı	Ölkə	Dəniz səviyyəsindən hündürlüyü
Ualyatiri	Çili	6060
Laskar	Çili	5990
Kotopaxi	Ekvador	5897
Tupinqatito	Çili	5640
Ruis	Kolumbiya	5400
Sanqay	Ekvador	5230
Purase	Kolumbiya	4755
Sopka	Rusiya	4750
Kopima	Meksika	4268
Halyeras	Kolumbiya	4266

Vulkan püskürmələrinin aşağıdakı növləri vardır:

- **İslandiya tipli vulkanlar** - əsasən İslandiya adasında və Orta okean silsilələrində, eləcə də Samoa, Yeni Zelandiya və Azov adalarında baş verir, lava litosfer tavalarının sərhədində çat püskürməsi formasında Yer səthinə qalxır.

- **Havay tipli vulkanlar** - buraya Havay adalarındakı Mauna-Loa, Kilauea vulkanları aid olmaqla onlar partlayışsız və sakit baş verməsi, vulkan külünün və bombalarının müşahidə edilməməsi, çox güclü lava selinin yaranması, lavanın tərkibində qazların az, bazaltın isə həddindən çox olması ilə səciyyələnir.

- **Mon-Pele tipli vulkanlar** - lavanın qatı turş, çoxlu isti qazların, yüksək təzyiqin olması, havaya su buxarlarının, vulkan külünün qalxması və partlayışlarla müşayiət olunur. Qatı maqma vulkan borusunun yolunu kəsdiyinə görə soyumuş lava qaya formasında Yer səthinə qalxaraq yüksəkliklər əmələ gətirir. Bu zaman vulkan ərazisindən atmosfərə zərərli və fəlakətli yandırıcı maddələr qalxaraq havanı çirkəndirir və buludlar əmələ gətirir. İndoneziyadakı

vulkanlar və Kiçik Antil adalarındakı Montan-Pele (1397 m) vulkanı bu tipli vulkanlara aiddir.

- **Stromboli tipli vulkanlara** aralıq dənizindəki Stromboli və Kamçatkadakı Klyuçevskaya Sopkası vulkanları aid olmaqla onlar dövrü püskürmələr zamanı kiçik partlayışların, lavanın qatı, qazların çox olması, vulkan külünün olmaması ilə səciyyələnir.

- **Vezuvi tipli vulkanlar** - püskürmə zamanı çox güclü partlayışların baş verməsi, uzun müddətli zəif püskürmələrin davam etməsi, lavanın qatı, turş, tərkibində çoxlu qazların olması, vulkan külünün olmaması, maqma və qaz qarışığının bulud formasında havaya qalxması ilə nəticələnir. İtaliyadakı Vezuvi, Vulkano, Etna və Kamçatkadakı vulkanlar bu tipli vulkanlar hesab olunur.

- **Bunday-San tipli vulkanlara** Yaponiyadakı Bunday-San, Alyaskadakı Katmay, Sakit okeanın Böyük Zond adalarındakı Krakatan vulkanları aiddir. Onların lavası olduqca qatı və turş olur, maqma vulkan boğazında bərkidiyindən Yer səthinə qalxa bilmir və yaranan yüksək təzyiq, partlayışların baş verməsinə və havaya qara buludların qalxmasına səbəb olur.

Palçıq vulkanları. Palçıq vulkanizmi problemi geologiya elminin mühüm sahələrindən, palçıq vulkanları isə təbiətin qeyri-adi, nadir və maraqlı hadisələrindən biridir.

Morfoloji cəhətdən palçıq vulkanlarının nisbi hündürlüyü 10 m-dən 400 m-dək kəsik konus şəklində olub, xarici görünüşünə görə maqmatik vulkanları xatırladır. Vulkanın təpəsi krater bəndinə uyğun gəlir. Kraterin diametri 15-20 m, əsası isə 150-3000 m və daha artıq olur.

Yer kürəsində palçıq vulkanları 26 ölkədə (Kolumbiya, Trinidad adası, Haliya, Rumıniya, Ukrayna, Rusiya, İran, Pakistan, Birma, Malaziya və digər) yayılmışdır. Azərbaycanın ərazisi palçıq vulkanlarının zəngin olduğu unikal regiondur.

AMEA Geologiya İnstitutunun «Palçıq vulkanizmi» şöbəsinin müdiri, geologiya-mineralogiya elmləri doktoru, professor Adil Abasəli oğlu Əliyev Azərbaycanda palçıq vulkanlarının öyrənilməsi sahəsində fundamental tətbiqi xarakterli elmi-tədqiqatlar apararaq olduqca maraqlı nəticələr almış və faydalı təkliflər irəli sürmüşdür. Alimin fikrincə, Azərbaycan palçıq vulkanlarının planetimizdə geniş yayıldığı diyardır. Palçıq vulkanı ölkənin təbii sərvətləri sırasına daxil edilən mühüm proseslərdən biri hesab edilməlidir. Alimin palçıq vulkanizminin mahiyyəti, onun ekoloji əhəmiyyəti və mühafizəsi haqqındakı əsas mülahizələri aşağıdakılardan ibarətdir:

Yer kürəsində mövcud olan 800 palçıq vulkanının 300-dən çoxu Şərqi Azərbaycanın ərazisində və onunla həmsərhəd olan Xəzərin akvatoriyasında yerləşir. Burada vulkanların bütün növlərinə - aktiv fəaliyyətdə olan, sönmüş, yerüstü-kontinental, qazıntı-gömülmüş, neft çıxaran, ada və sualtı vulkanlara rast gəlmək olar (şəkil 71). Belə ki, vulkanların sayına, müxtəlifliyinə və aktiv fəaliyyətlərinə görə Respublikamızın ərazisinin dünyada tayı-bərabəri yoxdur.



Şəkil 71. Lökbatan vulkanının püskürməsi (A.A. Əliyev, 1977)

Palçıq vulkanları başlıca olaraq Şərqi Azərbaycan ərazisində - Abşeron yarımadasında, Şamaxı-Qobustan rayonunda, cənub-şərqi Şirvan düzənliyində və Bakı arxipelaqında geniş yayılmışdır. Təkcə Qobustanda 100-ə yaxın palçıq vulkanı vardır. Quruda 190 palçıq vulkanı və vulkan təzahürləri mövcuddur. 40-a yaxın palçıq vulkanı (Mədrəsə, Paşalı Axtarması, Ayrantökən və s.) Yer səthinə neft çıxarır. Cənubi Xəzərdə 200-dən artıq sualtı vulkan vardır ki, onların da 120-si Xəzərin Azərbaycan sektorundadır. Bakı arxipelaqında vulkan mənşəli 9 ada (Xarə-Zirə, Zənbil, Qarasu, Qıl, Səngi-Muğan və s.) vardır.

Hündürlüyü 400 metrə çatan Torağay, Böyük Kenizadağ, Otmanbozdağ, Güzdək Bozdağı, habelə relyefdə zəif nəzərə çarpan Düzdağ, Xıdırılı, uzun müddət fəaliyyət göstərməyən «sönmüş» Kürsəngi və nəhayət dəniz vulkanları bir-birindən kəskin surətdə seçilir. Ümumiyyətlə, Azərbaycanın palçıq vulkanları başlıca olaraq neft-qaz yataqlarının axtarışı ilə əlaqədar öyrənilir və bu istiqamətdə aparılan elmi tədqiqatlar akademik Əhəd Yaqubovun adı ilə bağlıdır. 1966-cı ildə alimin təşəbbüsü ilə AMEA Geologiya İnstitutunda keçmiş SSRİ-də yeganə olan palçıq vulkanizmi laboratoriyası yaradıldı. Hal-hazırda vulkanların hərtərəfli öyrənilməsi davam etdirilir. Palçıq vulkanları neft-qaz yataqlarının peyki hesab olunur. Dərin neft quyuları kimi onlar da geoloqlara yer qatının quruluşu, dərinliklərdə gedən geokimyəvi proseslər barədə məlumat verir. Əlbəttə, bu məlumatlar faydalı qazıntıların və birinci növbədə neft-qaz yataqlarının axtarışında əvəzsizdir. Bununla belə, palçıq vulkanları təkcə geoloqlara xidmət etmir. Vulkan palçığının qiymətli müalicəvi əhəmiyyəti vardır. Ondan təbabətdə geniş istifadə olunur. Vulkan palçığı hələ qədim dövrlərdən bəri insanların müxtəlif oynaq və dəri xəstəliklərinin müali-

cəsində istifadə olunmuşdur. Vulkan palçıqının tərkibində zülallar, 30-a qədər mikroelementlər, üzvi maddələr, minerallar vardır. Onlar qana sorularaq sinir və endokrin sisteminə müsbət təsir göstərdiyi üçün vulkan palçıqından bir çox xəstəliklərin, məsələn, mədə-bağırsaq, periferik və mərkəzi əsəb sistemi, oynaq, dəri xəstəliyi, radikulit, boğaz ağrısının müalicəsində, ginekologiya, urologiya, xüsusilə kosmetologiya sahəsində geniş istifadə olunur. Bakı şəhərinin 16 müalicə ocağında (poliklinika və pansionatlarda) palçıqla müalicə təşkil edildi. Hələ o illər müəyyən edilib ki, bu palçıqlar bəzi xəstəliklərin, xüsusilə oynaq və dəri xəstəliklərinin müalicəsində məşhur Naftalan neftini üstələyir.

Vulkan gili yaxşı keramzit xammalıdır, onlar kərpic istehsalında da istifadə olunur. Vulkan suları bor, brom, yodla zəngindir. Amma bəzi vulkanların brekçiyası bir çox qiymətli mikroelementlərlə - bor, manqan, litium və digər metallarla zəngindir (cədvəl 49, 50) Hələ bu səbəbdən vulkanlara qayğı göstərmək, təbiətin bu nadir hadisələrinə, təbii abidələrinə daha diqqətli olmaq lazımdır.

Palçıq vulkanlarının əksəriyyəti yaşayış məntəqələrindən uzaqda yerləşir, məsələn Abşeron yarımadasında və Şamaxı rayonunda kəndlər, şəhər tipli qəsəbələr, kənd təsərrüfatı obyektləri mövcuddur. Belə qonşuluq olanda adamların məsuliyyətsizliyi nəticəsində vulkanlar zibilliyə çevrilir. Şamaxı rayonu ərazisində yerləşən Mədrəsə, Çarxan, Məlikçobanlı, Qırıq vulkanlarını buna misal olaraq göstərmək olar. Palçıq vulkanlarının və ətraf sahələrin zibillənməsi təkcə natəmizlik olmayıb ekoloji baxımdan da təhlükə yaradır. Çünki, vulkanlar püskürdükdə vulkan məhsulu ilə yanaşı, çirkləndirici maddələr səthə çıxaraq yayılır və nəticədə hava və torpağı çirkləndirir.

Gələcəyi düşünmədən vulkana yaxın olan sahələrdə evlərin tikilməsi, yolların çəkilməsi çox təhlükəli hal sayılır. Məsələn, Binəqədi rayonunda yerləşən Abıx vulkanı sahəsində böyük su hövzəsinin tikilməsi, hazırda Respublikanın tez-tez püskürən Keyrəki vulkanının yaxınlığında inşaat işlərinin aparılması, yaşayış binaların tikilməsi yol verilməz hal hesab olunmalıdır. Sönmüş hesab olunan vulkanlarda da gözlənilməyən hadisələr baş verə bilər. 1999-cu ilin iyul ayında Abşeron yarımadasındakı Qobu Bozdağı palçıq vulkanının püskürməsi nəticəsində əmələ gələn çatların biri vulkana yaxın sahədə tikilmiş yaşayış binalarına çatmışdır. 2000-ci ilin oktyabr ayında Ceyranbatan su anbarının sahilində yerləşən Keçəldağ vulkanı qəflətən püskürdükdə vulkanın yamacında olan tikintilər yer səthinə tullanan brekçiyə altında qalmışdır.

Azərbaycanın palçıq vulkanları sularının kimyəvi tərkibi

Palçıq vulkanları rayonu	Ekvivalent qiyməti, mq.ekv/100 q.							Ümumi minerallaşma mq/ekv/100q.	Sular	Mikroelementlər	
	Na+ K.	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻			J	Br
Xəzəryanı	20-95	0.3-6.0	0.4-6.6	17-11.0	0.03-0.3	0.8-3.0	0-0.5	40-220	Hidrokarbonat - natriumlu	45	0-1.5
Şamaxı - Qobustan	6,3-62	0-11.6	0-8.4	2.6-82	0-0.2	0.2-12.5	0.1-7.8	13-164	Hidrokarbonat - natriumlu	7.2-96	4.7-109
Abseron	13,5-30	0.03-0.7	0.07-1.2	8-30	0-1.2	0.3-15	0.04-2.4	28-70	Xlorkalsiumlu	11.5-38	4.5-100
CŞ. Şirvan	11-633	0.07-50	0.2-24	9.0-690	0.01-15	0.03-7.8	0-3.0	30-1384	Xlorkalsiumlu	13-35	34-117
Bakı arxipelağı	18-116	0.09-2.7	0.06-4.0	13-120	0.02-6.0	0.08-5.8	0-3.0	36-243	Xlorkalsiumlu	18.8-86	10-85

Vulkan brekçiyasının əsas elementləri
Dəmir qrupu elementləri

Ni 0,0055	Cr 0,01	V 0,013	Ti 0,45	Mn 0,067	Co 0,002	Sc 0,001
0,001-0,03	0,001-0,47	0,002-0,2	0,01-0,6	0,001-1,0	0,001-0,04	0,001

Metallik filiz elementləri

Cu 0,006	Pb 0,002	Zn 0,008	Mo 0,0002	Hg 0,0004
0,001-0,3	0,001-0,03	0,01-0,06	0,0001-0,01	0,000002-0,0015

Nadir və səpələnmiş elementlər

Li 0,0067	Rb 0,002	Cs 0,0012	Zr 0,02	Ga 0,003	Be 0,0003
0,0005-0,02	0,001-0,035	0,0005-0,02	0,001-0,05	0,001-0,003	0,0001-0,0002

Kiçik və pertogen elementlər

Radioaktiv elementlər

Uçucu və metallik elementlər

Ba 0,08	Sr 0,047	U 0,00033	Th 0,0011	Ra 2.0-	B 0,02	As 0,00066
0,01-0,2	0,001-0,1	0,0005-0,0018	0,0014-0,0028	$7.8 \cdot 10^{-9}$	0,0005-0,4	0,00004-0,05

Nəhayət, son illər bəzi palçıq vulkanlarının - Abşeron yarımadasının cənub-qərbində yerləşən Lökbatanın, Qaradağın, Qobustanın, Pirəkəşkülün və s. dağıdılması müşahidə olunur. Təbiətin bu gözəl abidələrinin buldozerlə dağıdılması və iri yük maşınları ilə daşınması kiminsə şəxsi mənafeyinin qurbanı olmuşdur. Vulkanların dağıdılması eyni zamanda onların yerləşdiyi sahələrin landşaftına da zərər vurur. Vulkanların gələcəkdə daha da dağılması qorxusu vardır. Çünki püskürmə məhsullarına tələbat çoxalır. Vulkan brekçiyası faydalı qazıntı kimi hazırda əməli cəhətdən müəyyən maraq kəsb edir. Brekçiyanın tərkibində yüksək faizdə lazımi mikroelementlər, məsələn, bor, manqan, litium, barium, stronsium və s. vardır. Eləcə də vulkan gilləri sənayedə, inşaat tikililərində istifadə oluna bilər. Azərbaycanın möhtəşəm vulkanlarının tikinti materialları istehsalı üçün işlənilməsinə yol vermək olmaz. Bu baxımdan xammal obyektini kimi kiçik, nisbətən görkəmsiz olan palçıq vulkanlarının püskürmə məhsullarından istifadə olunması məqsədyönlüdür (şəkil 72).



Şəkil 72. Qələndaraxtarma vulkanının krater sahəsi (A.A. Əliyev, 2011)

A. Əliyev Azərbaycanda palçıq vulkanizmi qoruğunun yaradılmasını günün ən vacib tələblərindən biri kimi dəyərləndirir. Alimin Azərbaycanda son illər baş verən yeni palçıq püskürmələri haqqında məlumatları olduqca böyük maraq doğurur ("Eko-İnter" jurnalı, 2004, №6).

Hər il Azərbaycanda orta hesabla 3-5 vulkanda püskürmə baş verir. Bununla belə, palçıq vulkanlarının əksəriyyətinin intensiv fəallaşma illəri də müşahidə olunur. Məsələn, yeni minilliyin başlanğıcında, yəni 2001-ci ildə Azərbaycanda həm quruda, həm də dənizdə 17 vulkan püskürmüşdür, onların da 9-u Qobustandadır (Hərdaranaxtarma, Durandağ, Solaxay və d.). Respublika ərazisində son iki yüz il ərzində 81 vulkanda 307 püskürmə qeydə alınmışdır. Çox fəal olan, tez-tez püskürən vulkanlar da vardır: Lökbatan (23 dəfə), Şıxzəyirli (20 dəfə), Keyrəki (15 dəfə) (şəkil 73), Quşçu (11 dəfə), Xarə-Zirə adası (10 dəfə) və s. Həmin il Otmanbozdağ palçıq vulkanı da xeyli fəallaşmışdır. Vulkanın krater sahəsində əmələ gələn çoxlu qrifon və təpələr qaz, su və lili çıxarırdı.

Otmanbozdağ palçıq vulkanı Abşeron yarımadasında, Bakıdan 35 km cənub-qərbdə yerləşib, Azərbaycanın nəhəng vulkanlarından, mütləq hündürlüyü 403 m-dir. Vulkanın ilk qeyd olunmuş püskürməsi 1854-cü ildə baş vermişdir. Sonralar vulkan 1904, 1922, 1951, 1965, 1994-cü illərdə püskürmüşdür. 1994-cü ilin dekabr ayında onun 7-ci dəfə püskürməsi baş vermişdir. Vulkanın 8-ci püskürməsi 2004-cü il iyunun 21-də olmuş və 1,5 saat davam etmişdir. Püskürmə partlayışla başlamış, aloysuz olmuş, vulkan

brekçiyası 20-25 m hündürlüyə tullanmışdır. Vulkanın Yer səthinə çıxardığı palçıq kütləsinin həcmi 52 min m³, qalınlığı 0,4-1,8 m və brekçiya ilə örtülən sahə 4,3 ha olmuşdur. Vulkanın krater sahəsində ölçüləri 240 x 195 m olan çökəklik əmələ gəlmişdir. Bu vulkanın indiki püskürməsi bundan əvvəlkilərdən zəif olmuşdur. Məsələn, 1994-cü ilin püskürmə məhsullarının üzərində əmələ gələn nazik dairəvi və radial (uzunluğu 450 m, dərinliyi 3 m, eni 2 m olan) çatlar bunu sübut edir.



Şəkil 73. Keyrəki vulkanının püskürməsi (A.A. Əliyev, 2001)

Vulkan püskürmələrinin bəzi xüsusiyyətlərini açıqlamaq maraqlı olardı. Bir qayda olaraq vulkanın ilk püskürmələri şiddətli, sonrakılar isə zəif olur. Müstəsna hallarda (vulkan uzun illər, yəni 40-50 il və daha artıq fəaliyyətsiz olarsa) vulkan güclü püskürüb, böyük həcmdə Yer səthinə brekçiya çıxarır. Məsələn, Qobustanda Durandağ vulkanı 2001-ci ildə 42 il fasilədən sonra güclü püskürdükdə Yer səthinə 700 min m³ brekçiya çıxarmışdır. 1854-cü ildə Otmanbozdağ vulkanının püskürməsi zamanı 3 saat ərzində Yer səthinə 20 mln. m³ brekçiyanın çıxarılması və həmin sahənin brekçiya ilə örtülməsi müşahidə olunmuşdur. Son 3-4 püskürmələrdən sonra isə həmin vulkanın çıxardığı brekçiyanın həcmi 50-70 min m³ olmuşdur. Qeyd olunan bütün püskürmələr payızda və qışda baş vermişdir. 1922-ci ilin püskürməsi qaz fazası ilə xarakterizə olunmuş, brekçiya çıxmamış, alov sütununun hündürlüyü isə 200 m-dən artıq olmuşdur.

Vulkan püskürmələri adətən partlayışla, alovla, çoxlu müxtəlif istiqamətli çatların əmələ gəlməsi ilə müşayiət olunur. Təsvir olunan püskürmələrdən sonra vulkanda planlama, qravimetrik, radiometrik və digər tədqiqat işləri

aparılmışdır. Palçıq vulkanizmi şöbəsinin əməkdaşları vulkandan gətirilən müxtəlif yaşlı süxurların litoloji və geokimyəvi xüsusiyyətlərini tədqiq edir, vulkan püskürməsinin səbəbini, onun yerin təkindən bizə verdiyi məlumatları araşdırır və nəticədə vulkan yerləşdiyi sahənin neft-qazlılıq perspektivliyi haqqında elmi əsaslandırılmış təkliflər verir. Palçıq vulkanizmi ilə ərazinin seysmikliyinin, zəlzələlərin arasında sıx əlaqə vardır. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olmuşdur ki, zəlzələnin hazırlandığı dövrdə vulkanların fəallaşması müşahidə olunur, onların Yer səthinə çıxardığı qazların, suların tərkibində bəzi komponentlərin faizi kəskin artır. Məsələn, qazların tərkibində helium, karbon qazı, suların - bor, bəzi hallarda xloridlər və sulfatlar artır. Bununla belə, güclü zəlzələlər (5-6 bal və artıq) də palçıq vulkanlarının püskürməsinə səbəb olur. 2000-2001-ci illərdən sonra güclü zəlzələlərin baş verməsi və bununla əlaqədar palçıq vulkanlarının son 3-4 ildə fəallaşması tədricən «sakitləşmişdir», yəni onların fəaliyyətində müəyyən durğunluq hiss olunur. Bu baxımdan Azərbaycanda hal-hazırda fəaliyyətini itirmiş palçıq vulkanlarının yaxın illərdə növbəti püskürmələrini gözləmək olar.

Vulkan palçığının müalicəvi xassəsi, palçıq vulkanları və ətraf mühit və vulkan mənşələri alternativ enerji mənbələri haqqında professor A.Ə.Əliyev tərəfindən hazırlanan müfəssəl elmi məlumatların aşağıda şərh olunmasını məqsədəuyğun hesab edirik.

Vulkan palçığının müalicəvi xassəsi. Azərbaycanın ərazisi palçıq vulkanlarının yayıldığı unikal regiondur. Şərqi Azərbaycanda və həmsərhəd Xəzər dənizi akvatoriyasında 300-dən çox palçıq vulkanı mövcuddur, bu da planetimizdə olan vulkanların üçdə birini təşkil edir. Palçıq vulkanları neft və qaz yataqlarını müşayiət edərək geoloqlara Yerin təkindəki yanacaq dəfinələrinin axtarışında kömək edir. Bununla yanaşı vulkan palçığı təbabətdə qiymətli müalicə vasitəsi kimi geniş tətbiq edilir. Spesifik komponentlərlə - mineral duzlarla, üzvi birləşmələrlə, mikroelementlərlə zənginləşmiş vulkan palçığı müalicə xüsusiyyətlərinə malik olub, insan orqanizminə müsbət təsir edir. Palçıq vulkanı olan ölkələrdə ondan müalicə məqsədilə çox geniş istifadə olunur. Məsələn, İtaliyada bu palçıqdan hələ XVI əsrin ortalarında istifadə olunmuşdur. Gürcüstanda cəmi 10 vulkan olsa da, keçmiş SSRİ dövründə Ümumittifaq kurortu “Axtarma” (Axtala) fəaliyyət göstərmişdir. Vulkan palçığı müalicə vasitəsi olaraq kurortdan kənar şəraitdə Krımın, Saxalin adasının poliklinikalarında və xəstəxanalarında geniş istifadə olunmaqdadır. Keçən əsrin 60-cı illərində Azərbaycan kurortologiya və müalicənin fiziki metodları ETİ-da (indiki tibbi reabilitasiya ETİ) tibb elmləri doktoru Fəridə Əfəndiyeva vulkan palçığının klinik öyrənilməsinə başlamışdı. Nəticədə vulkan palçığının müalicədə istifadə üçün yararlığı yüksək qiymətləndirilmişdir. Azərbaycan ərazisində - Xəzərin qərb sahillərində vulkan palçığı geniş yayılmışdır. Burada 200-dən artıq palçıq vulkanları və onun çox böyük ehtiyatı vardır. AMEA Geologiya İnstitutu uzun illər ərzində Kurortologiya institutu və Akademiyanın torpaqşünaslıq və aqrokimya institutu ilə Azərbaycanın vulkan palçıqlarında bioloji aktiv maddələrin (duzlar, qazlar, vitaminlər, fermentlər, hormonlar, biogen stimulyatorlar) aşkar edilməsi üçün elmi tədqiqatlar aparmışdır.

Nəticədə bu palçıqın ölkənin 15 tibb müəssisələrində müalicə təcrübəsində tətbiqinə nail olunmuşdur. Belə ki, keçən əsrin 70-ci illərinin sonunda və 80-ci illərin əvvəlində Şorbulaq və Axtarma-Qaradağ vulkanlarının palçıqı terapevtik təmayüllü xəstələrin müalicəsində Bakı şəhərinin poliklinikalarında, 3 nömrəli qadın konsultasiyasında, “8-ci kilometr” qəsəbəsinin kosmetoloji müalicəxanasında, Abşeron yarımadasının sanatoriya – profilaktoriyalarında, Bahar vulkanının palçıqı Ələt-liman stansiyasının qovşaq xəstəxanasında, Babazənən palçıqı Salyanın Mərkəzi xəstəxanasında müvəffəqiyyətlə tətbiq olunmuşdur.

Vulkan palçıqının fəvqəladə yüksək balneoloji xüsusiyyətlərinə görə, bir sıra xəstəliklərin müalicəsində ondan istifadə edirlər. Bura dayaq-hərəkət aparatının, oynaqların, onurğanın, ətraf əsəb sisteminin, dəri, mədə-bağırsaq traktının, şəkər diabeti xəstəliyi, ateroskleroz və boyun osteoxondrozu, ginekologiya, urologiya və kosmetologiya daxildir. Azərbaycanın vulkan palçıqının üzvi komponentlərində bioloji aktiv maddələr aşkar edilmişdir. Onlarda müalicə üçün faydalı inqrediyentlər: yod, bor, brom, maqnezium, litium, vanadium, mis, dəmir və s. müəyyən olunmuşdur. Üzvi maddələrdən – naften, humin və fulvo turşuları, bir sıra fermentlər qeydə alınmışdır. Bundan başqa palçıqlar bakterisid maddələr və digər birləşmələr ehtiva edir ki, onlar orqanizmin müalicəsində müsbət rol oynayır. Üzvi maddələrin göstəricilərinə görə vulkan palçıqı müalicəvi naftalan neftinə yaxındır. Qeyd etmək vacibdir ki, palçıq vulkanları neft-qaz rayonlarında bərqərarlıdır. Bu təbii ki, palçıqın kimyəvi tərkibinə və müalicə xüsusiyyətlərində əks olunur, onları yerüstü mənşəli lillərdən, torf və sapropel müalicə palçıqlarından fərqləndirir. Yerin dərinliklərindən çıxan vulkan palçıqları faydalı mikroelementlərlə və üzvi maddələrlə zəngin olub yüksək biostimul təsirinə malikdir. Bu palçıqların daha bir xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, onların kimyəvi tərkibi stabildir: quru palçıq su ilə isladıldıqda ilkin vəziyyətini bərpa edir və bütün faydalı keyfiyyətlərini hifz edir. Belə ki, müalicə üçün nəinki təzə, həm də qurumuş palçıqlardan istifadə etmək olar. Sonuncular vulkanların kraterində boldur. Respublikamızın bir sıra rayonlarında yerli sakinlər (əhali) öz təşəbbüsləri ilə yay zamanı palçıq vannalarını bilavasitə vulkanlarda qəbul edirlər və beləliklə, palçıq müalicəsinin “Misir metodundan” faydalanırlar. Ələt rayonunda Xəzərin sahilində yerləşən Bahar vulkanında palçıqdan istifadə edən xəstələr dənizin yaxınlığından istifadə edərək su proseduraları da qəbul edirlər.

Son illər vulkan palçıqları ilə demək olar ki, lazımınca məşğul olurlar, halbuki, respublikamızda vulkan palçıqı müalicəsinin müasir səviyyədə geniş miqyasda həyata keçirilməsinin vaxtı çoxdan çatmışdır. Mərkəzləşdirilmiş palçıq müalicəsinə hətta Xəzərin sahilində təşkil etmək olar. Bunun üçün burada nəhəng palçıq vulkanları mövcuddur. Palçıq müalicəxanaları təbii şəraitdə sanatoriya rolunu oynaya bilər (şəkil 74, 75).

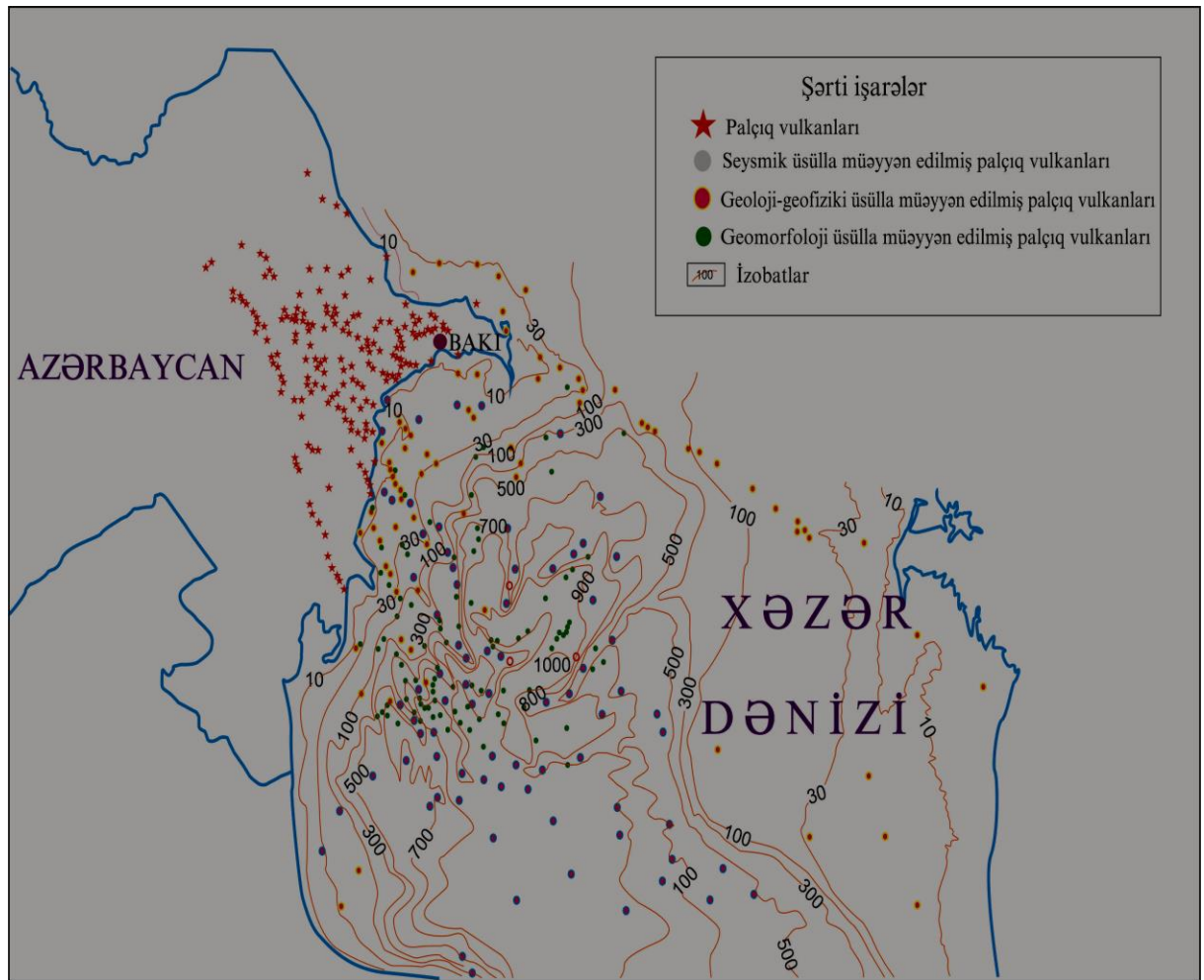


Şəkil 74. Bahar palçıq vulkanı (A.A.Əliyev, 2010)



Şəkil 75. Daşgil palçıq vulkanı (A.A.Əliyev, 2010)

Palçıq vulkanları və ətraf mühit. Azərbaycan palçıq vulkanları diyarıdır (şəkil 76). Şərqi Azərbaycanın ərazisində - quruda və Xəzərin akvatoriyasında 350 palçıq vulkanı və vulkan təzahürləri mövcuddur.



Şəkil 76. Azərbaycanın palçıq vulkanları xəritəsi (A.A.Əliyev, 2010)

AMEA Geologiya İnstitutunda palçıq vulkanları 45 ildir hərtərəfli öyrənilir, onların ekoloji baxımdan da tədqiqi çox vacib məsələdir, çünki vulkan fəaliyyətinin həm müsbət, həm də mənfi cəhətləri vardır.

Məqalədə palçıq vulkanlarının fəaliyyətinin ətraf mühitə təsiri və bununla əlaqədar iki mühüm məsələ səciyyələnir. Bunlardan biri, palçıq vulkanlarının güclü püskürməsidir. Püskürmə vaxtı yer səthinə karbohidrogen qazları çıxarılır, 300-400 metrə çatan alov sütunu alınır, bəzən yüksək faizdə karbon qazı çıxarılır, eyni zamanda böyük həcmdə vulkan brekçiyası tullanır. Vulkanın sakit fəaliyyəti dövründə yenə də qaz, minerallaşmış sular, lilli palçıq, bəzi vulkanlarda isə çoxlu neft çıxarılır və nəticədə vulkan sahəsində qeyri-adi şoran torpaqlar və geokimyəvi cəhətdən nadir landşaftlar yaranır, bununla da aydındır ki, ətraf mühitə, canlı orqanizmlərə təsiri olur. Bu baxımdan, vulkanoloq-mütəxəssisləri çox narahat edən məsələlərdən biri də palçıq vulkanları sahələrinin zibillənməsi və vulkanın yaxınlığında insanların məskunlaşmasıdır.

Binəqədi qəsəbəsi yaxınlığındakı Keyrəki palçıq vulkanının 2002-ci ilin fevral ayında baş verən püskürməsindən sonra, vulkan yanında böyük yaşayış massivi yaranmışdır, hətta bəzi binalar vulkanın yamacında salınmışdır. Abşeron yarımadasında yerləşən digər Qobu Bozdağı palçıq vulkanında isə krater sahəsinin ətrafında yaşayış binaları tikilmişdir.

Beləliklə, qeyd etdiyimiz kimi, Azərbaycanda geniş yayılmış palçıq vulkanlarının paroksizmal və qrifon-salza fəaliyyəti nadir landşaftları formalaşdırır, ətraf mühitə və canlı orqanizmlərə təsir göstərir. Kimyəvi elementlərin yüksək konsentrasiyası və ya kifayət miqdarda olmaması, biosfer üçün onların qeyri-adi mütənasibliyi palçıq vulkanları zonalarında ekosistemin vəziyyətində müəyyən dəyişikliklərə səbəb olur. Bu baxımdan Azərbaycan palçıq vulkanları, intişarından asılı olmayaraq, unikal hələ də geokimyəvi cəhətdən tam aşkarlanmamış landşaft obyektləridir.

Şərqi Azərbaycan ərazisində palçıq vulkanları Abşeron yarımadasında, Şamaxı-Qobustan regionunda, cənubi-şərqi Şirvanda və Cənubi Xəzərin Bakı arxipelaqında yerləşmişlər. Hər palçıq vulkanı zonası özünə xas olan geoloji, geokimyəvi və iqlim xüsusiyyətləri ilə səciyyələnir ki, bunlar landşafta və müvafiq olaraq ekoloji məsələlərə təsir edirlər.

Qeyd etmək lazımdır ki, bu istiqamətdə Azərbaycan EA Coğrafiya İnstitutunda elmi-tədqiqat işləri həyata keçirilmişdir, bir sıra iri vulkanların landşaft xəritəsi tərtib edilmişdir, relyefin torpaq-bitki örtüyünün müxtəlif yaşlı vulkan brekçiyalarında formalaşmasının qanunauyğunluqları müəyyənləşdirilmişdir. Keçən əsrin 80-ci illərinin ortalarında Akif Əhmədovun namizədlik dissertasiyası xüsusi qeyd olunmalıdır. Bu iş Azərbaycanın 3 – Çeyildag, Keyrəki və Dəmirçi vulkanlarının (onlar müvafiq olaraq yarımşəhra, step və dağçəmən landşaft zonalarında yerləşiblər) landşaftlar geokimyasına həsr olunmuşdur. Onun tərəfindən ilk olaraq bir sıra bioloji aktiv mikroelementlərin – bor, molibdenin – nəinki palçıq vulkanı brekçiyasında, həmçinin torpaqda, bitkilərin və heyvanların fəaliyyətinin ətraf mühitin geokimyəvi xüsusiyyətlərinə təsiri başlıca olaraq yarımşəhra zonasında qeyd edilmişdir, haradakı iqlim şəraitləri palçıq vulkanlarının çıxardığı mikroelementlərin toplanması üçün əlverişli olmuşdur.

Qeyd etdiyimiz kimi, Azərbaycanda palçıq vulkanizmi geniş yayılmışdır. Əksər palçıq vulkanları Qobustanda olduğu kimi, yaşayış məntəqələrindən uzaqdadırlar. Ancaq elələri də vardır ki, xüsusilə Abşeron yarımadasında, Şamaxı rayonunda, harada vulkanla yanaşı kənd, şəhər tipli qəsəbələr, kənd təsərrüfatı, əkin yerləri, anbar tikililəri (binaları) yerləşir. Məhz bu halda, insanların düşünülməyən təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində bu vulkanlar zibillənir, onların ətrafındakı ərazilər təsərrüfat tullantıları saxlanılan yerə çevrilir, vulkan yaxınlığında yaşayış binaları tikilir ki, bu da güclü püskürmələr olanda fəvqəladə təhlükəlidir.

Vulkanların püskürmələri təbiətin maraqlı hadisələrindən olsa da, eyni zamanda insanlar üçün təhlükəlidir. Vulkan adətən gözlənilmədən püskürməyə başlayır və bu vaxt ətrafdakı adamlar üçün təhlükə yaradır. Məsələn, 1902-ci ildə Abşeronda Güzdək Bozdağı vulkanı püskürməyə başladığında vulkanın kraterində gecələməyə qalan 6 çoban 2000 qoyun sürüsü ilə birlikdə həlak olmuşdur. 1932-ci ildə Xəzərdə Səngi-Muğan vulkanında baş verən partlayış insan tələfatına səbəb olmuşdur və s.

Bəzən vulkanların canlanmasında insanların da rolu olur. Sönmüş olan vulkanların yaxınlığında aparılan təsərrüfat, tikinti işləri vulkanın

aktivləşməsinə və püskürməsinə səbəb olur. Belə faktlar az deyil. Ümumiyyətlə, tikinti işlərinin aparılması, müəyyən obyektlərin yaradılması vulkan yerləşdiyi sahədən 1.5-2 km aralıda olmalıdır.

1999-cu ilin iyul ayında Abşeron yarımadasındakı Qobu Bozdağı palçıq vulkanının püskürməsi baş vermişdir: müxtəlif istiqamətdə uzanan çatlar əmələ gəlmişdir və onların biri vulkana yaxın sahədə tikilmiş yaşayış binalarına çatmışdır. 2000-ci ilin oktyabr ayında Abşeron yarımadasında Ceyranbatan su anbarının sahilində yerləşən sönmüş Keçəldağ (şəkil 77) vulkanının püskürməsinin səbəblərindən biri də onun yamaclarında və yaxınlığında aparılan tikinti işləri olmuşdur. Nəticədə vulkanın ətəyində tikilməkdə olan yaşayış binaları tullanan brekçiyanın altında qalmışdır.

2001-ci ilin oktyabr ayında Lökbatan vulkanının (şəkil 78) oyanmasına və güclü püskürməsinə əsas səbəb, demək olar ki, onun şimal-şərq yamacında, kraterə yaxın sahədə, insanların düşünmədən apardıqları dağıntı işləri olmuşdur.

Təbiidir ki, vulkanların və onların ətrafındakı ərazilərin zibillənməsi təhlükəlidir. Vulkanın püskürməsi nəinki palçıq vulkanı materiallarının səpələnməsinə və yayılmasına, həmçinin havanın və torpağın digər arzu edilməz potensial çirkləndiricilərlə təmasına səbəb ola bilər. Digər tərəfdən palçıq vulkanı fəaliyyəti xüsusi növ duzlanma ilə müşayiət olunan landşaftın yaranmasını şərtləndirir. Sonuncular bəzən neftlə hopdurulur. Bu landşaft geokimyəvi cəhətdən fərqlənir və bir sıra mikroelementlərin izafi miqdarının canlı orqanizmlərə təsirini öyrənmək üçün maraq kəsb edir.

Azərbaycanda 40 vulkan və vulkan təzahürünün bolluğu neft çıxardığı məlumdur. Bundan başqa, vulkanların KH qazlarının, minerallaşmış sularının tərkibi sabit deyildir. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində onların dəyişmə xüsusiyyətləri müxtəlif palçıq vulkanı rayonlarında müəyyən edilmişdir. Məsələn, Şamaxı rayonu, Şimali Qobustan palçıq vulkanlarının suyu zəif minerallaşmışlar, qələvidirlər və hidrokarbonat-natrium növlüdür. Ölkənin cənubunda, CŞ Şirvanda onlar güclü minerallaşmışlar, xlor-kalsium, hətta şor su növlü olurlar və onların ümumi minerallaşması 1000 mq/ekv-dən çoxdur. Qazların tərkibində CH_4 , CO_2 , ağır KH-in nisbəti müxtəlifliyi ilə səciyyələnir.

Və nəhayət vulkan brekçiyasının mikroelement tərkibi. Vulkan brekçiyasında Mendeleev cədvəlinin kimyəvi elementlərinin təxminən hamısı aşkar edilmişdir. Onlardan bəziləri B, Mn, Mo, Cu, Ba, Sr, Li, Rb səciyyələnirlər, yüksək miqdarda onların çökmə süxurlardakı klark kəmiyyətindən xeyli çox rast olunurlar. Bununla yanaşı, vulkanizmin yayıldığı hər rayon vulkanların püskürmə materiallarının özünə xas olan mikroelement tərkibi ilə səciyyələnirlər. Beləliklə, geoloji və iqlim faktorları ilə yanaşı landşaftın və müvafiq olaraq ətraf mühitin, canlı orqanizmlərin formalaşmasına palçıq vulkanlarının həm eruptiv, həm də qrifon-salza fəaliyyəti nəzərə çarpacaq təsir göstərir. Onların geokimyəvi landşaftın səciyyəsinə müsbət və ya mənfi təsiri vulkanın çıxardığı süxur və flüidlərin tərkibi, mikroelementlərin – bor, molibden, qurğuşun və s. təzə palçıq axınındakı anomal miqdarı ilə müəyyənləşdirilir.

Bu səbəbdən artıq bu gün hələ keçən əsrin 80-ci illərində 3 vulkan timsalında başlanmış palçıq vulkanları landşaftlarının geokimyəvi tədqiqatlarının davam etdirilməsinin vacibliyi barədə düşünmək lazımdır. Bu işlərin gələcəkdə genişləndirilməsi, vulkanların müxtəlif morfoloji ifadəsi və aktivliyini nəzərdə saxlamaqla, həmçinin vulkan brekçiyasında, torpaqda, heyvanların və bitkilərin külündə mikroelementlərin miqdarının müqayisəli analizi ilə müşayiət olunmalıdır. Yalnız o vaxt palçıq vulkanizminin ekoloji problemlərə müsbət və ya mənfi təsiri barədə aydınlıq gətirmək mümkün olacaqdır.

Palçıq vulkanları sahələrinin zibillənməsi və vulkan yaxınlığında yaşayış evlərinin, ümumiyyətlə inşaat işlərinin aparılması məsələlərinə qadağa qoyulmalı və ciddi nəzarət edilməlidir.

Palçıq vulkanlarının fəaliyyəti nəticəsində yaranan qeyri-adi şoran torpaqlar, bitki aləmi, geokimyəvi cəhətdən unikal landşaftlar, ətraf mühitə və canlı orqanizmlərə təsiri baxımından, AMEA-nın Geologiya, Coğrafiya, Botanika İnstitutlarının elmi-tədqiqat obyektı olmalıdır.



Şəkil 77. Keçaldağ palçıq vulkanı (A.A.Əliyev, 2000)



Şəkil 78. Lökbatan palçıq vulkanı (A.A.Əliyev, 2001)

Azərbaycanın vulkan mənşəli alternativ yanacaq-enerji mənbələri. Azərbaycan təbii sərvətlər, o cümlədən neft və qazla zəngindir. Bunlarla yanaşı ölkəmizdə çoxsaylı qeyri-ənənəvi – alternativ yanacaq resursları (təbii bitum, yanar şistlər, suda həll olmuş qazlar, qazhidratlar və s.) vardır. Onların da ehtiyatları respublikamızda az deyil, lakin hələ lazımi səviyyədə öyrənilməmişdir və çox təəssüf ki, istifadə də olunmur. Ölkəmizin unikal və qədimdən məlum olan, dünyada şöhrət qazanmış həm quruda, həm dənizdəki neft və qaz sərvətləri təbii ki, qeyri-ənənəvi yataqlarının – alternativ yanacaq-enerji mənbələrinin zəif öyrənilməsinə səbəb olmuşdur. Alternativ neft-qaz mənbəyi dedikdə ilk əvvəl yer səthində olan neftli qumlar, palçıq vulkanlarının yer səthinə çıxardığı neft, yanar şistlər nəzərdə tutulur. Bir çox xarici ölkələrdə, məsələn Kanadada, İsveçdə, Böyük Britaniyada, ABŞ-da, Almaniyada, ÇXR, Avstraliyada, Estoniyada və digər ölkələrdə neftli qumlardan, yanar şistlərdən yanacaq-energetika ehtiyatının alternativ mənbəyi kimi geniş istifadə olunur. Çünki təbii bitum və yanar şistlər təkə yanacaq-enerji mənbəyi deyildir. Onlardan müxtəlif neft və kimya məhsulları (benzin, sürtgü yağları, benzol, fenollar, naftalin, toluol, lak) alınır və tibbi preparatlar (ixtiol, naşatır spirti və s.) hazırlanır. Bitumlu qumlardan alınan asfalt yer örtüyü üçün, şist külü isə inşaatda (sement, silikat kərpiclər, tikinti panelləri, istilik keçirməyən plitələr) və kənd təsərrüfatında (gübrə kimi) istifadə olunur.

Bundan başqa, onlar yüksək potensiala malik neft doğuran ana süxurlar kimi də əhəmiyyət kəsb edir. Əlverişli geoloji-geokimyəvi şərait olduqda yanar şistlər böyük dərinliklərdə neft və qaz generasiya edə bilirlər.

Neftli qumların və yanar şistlərin istifadə olunması haqda bir neçə əyani misal. Kanadanın Atabaska yatağında, hələ keçən əsrin 80-ci illərində iki zavoda neftli qumlardan sutkada 16 min ton neft alınır. Eyni zamanda, onlardan vanadium (250-290 q/t) və nikel (80-100 q/t) çıxarılmışdır. Uzun illərdir Rusiyada, Baltikyanı ölkələrdə yanar şistlər yandırıldıqdan sonra, onların külündən inşaatda və kənd təsərrüfatında geniş istifadə olunur. Məsələn, Baltikyanı ölkələrdə hər il orta hesabla 3 mln. ton şist külündən gübrə kimi istifadə edirlər. ÇXR-da isə şist emal edən zavodlarda 45 növ sintetik yanacaq və müxtəlif kimyəvi preparatlar məhsulları hazırlanır. Və nəhayət, dünyada təkcə 3 ölkədə: Rusiyada (Sızran şəh.) və Qərbi Avropada (məsələn, Fransada – Strasburq şəh.) yanar şistlərdən «İxtiol» istehsal olunur.

Beləliklə, göründüyü kimi, həm təbii bitumlar, həm yanar şistlər, onlardan istifadə olunmaq baxımından, vacib tədqiqat obyektidir. Güman edirəm ki, bir vaxt gələcək, Azərbaycanda da adları çəkilən qeyri-ənənəvi mənbələrdən istifadə olunacaqdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, hələ keçən əsrin 40-50-ci illərində Azərbaycanda bu məsələyə diqqət yetirilmişdir, təbii bitum və yanar şistlərin öyrənilməsi ilə geoloqlar məşğul olmuşlar, hətta o illər neftli qumlara həsr olunmuş dissertasiya işi də müdafiə olunmuşdur. Lakin sonrakı illərdə respublika üçün bu vacib məsələ yaddan çıxarılmışdır.

Mütəxəssislərin verdiyi məlumata görə, hazırda Azərbaycanda 50-dən artıq təbii bitum yığımları və təzahürləri, 70 –ə yaxın yanar şist təzahürləri və yataqları aşkar edilmişdir. Hesablamalara görə, təbii bitumların proqnoz ehtiyatları ölkəmizdə 200 mln. tondan artıq, yanar şistlərininki isə 40 obyekt üzrə 600 mln. tona yaxındır.

Təbii bitum yığımları müxtəlif geoloji əmələgəlmələrdə toplanıb, xüsusilə Abşeron yarımadasında, Qobustanda, CŞ Şirvan rayonunda yerləşmişlər. Maraqlıdır ki, neftli qum yataqları palçıq vulkanları ilə də əlaqədardırlar. Onların yer səthinə çıxardığı neft bəzən böyük qır sahələri, gölməçələr əmələ gətirir.

Yanar şist yataqları və təzahürləri əsasən İsmayılı, Quba, Şamaxı-Qobustan, Abşeron rayonları ərazilərində məlumdur və müxtəlif yaşlı çöküntülərlə əlaqədardır. Nisbətən böyük ehtiyatlar Quba yatağı, Qobustanın Cəngiçay, B.Siyəki, K.Siyəki, Keçəllər, İslamdağ yataq və təzahürləri ilə əlaqədardır (300 min tona yaxın).

Aparılan ilkin tədqiqatlar göstərmişdir ki, respublikamızın yanar şistlərinin keyfiyyəti və texnoloji xüsusiyyətləri əsas parametrlərə görə: üzvi maddənin zənginliyi, küllüyü, istilik törətmə qabiliyyətinin yüksəkliyi, kükürdün cüzi miqdarda olması və s., xarici ölkələrin aşağı kaloriyalı şistlərindən üstündür. Qeyd etmək lazımdır ki, dünyanın 72 % yanar şist ehtiyatları aşağı kaloriyalıdırlar (4.2-6.3 MJ/kq).

Dünya təcrübəsində yanar şistlərə ümumi qəbul olunmuş standartlar tələb olunmur. Hər ölkə onların ehtiyatını, çıxarılmasının və istifadə olunmasının iqtisadi cəhətdən əlverişli olmasını nəzərə alaraq özü müəyyən edir. Bir də sənaye keyfiyyəti göstəriciləri tez-tez dəyişdiyindən, az üzvi maddəli, keçmişdə perspektivli hesab olmayan şistlər sonralar praktiki əhəmiyyət kəsb edir.

Respublikada bir növ də alternativ neft-qaz ehtiyatları vardır. Bunlar qədim neft yataqları ərazilərində neftli sahələridir. Məlum olduğu kimi, Azərbaycanda neft çıxarılmasının çox qədim tarixi vardır. Hələ XVI əsrdə burada ilk neft quyusu qazılmışdır. 1847-ci ildə isə Abşeron yarımadasında mexaniki üsulla dünyada birinci olaraq quyular qazılmış və neft alınmışdır. Beləliklə, 160 ildir ki, ölkəmizdə neft çıxarılır. Vaxtilə quyular neftli layı açdıqda güclü neft fəvvarəsi vururdu və quyulardan çıxarılan neft ətraf sahələrə axıb torpağa hopurdu, hətta neft gölməçələri də əmələ gətirirdi. Balaxanı, Suraxanı, Binəqədi, Şubanı, Lökbatan mədənlərində indiyədək neftlə çirklənmiş torpaqların qalınlığı bir metr və artıqdır. Hesablamalara görə, 10 maddən sahəsində həmin torpaqlar emal olunarsa 63 min ton neft alınar. Eyni zamanda torpaqlar neftdən təmizlənər ki, bu da ekoloji baxımdan vacib məsələlərdən biridir.

Qeyd edək ki, hələ 1997-ci ildə Beynəlxalq ekoenergetika akademiyası tərkibində «Poristen» elmi-istehsal inkişafı Mərkəzinin mütəxəssisləri neftlə çirklənmiş torpaqların təmizlənməsi üsulunu təklif etmişlər. 2001-ci ildə torpaqların təmizlənməsi məqsədi ilə Omme Re xarici kompaniya tərəfindən Abşeron yarımadasında zavod tikilmişdir.

Beləliklə, Azərbaycanda təbii bitumların və yanar şistlərin hərtərəfli öyrənilməsi və onlardan alınan məhsulların istifadə edilməsi bu günün mühüm məsələlərindən hesab olunmalıdır. Azərbaycan Respublikasının Prezidenti İlham Əliyevin 16 noyabr 2009-cu il tarixdə Azərbaycanda alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrinin tətbiqi ilə bağlı əlavə tədbirlər haqqında verdiyi sərəncam buna əyani sübutdur.

Azərbaycanın təbii bitumları bir çox elementlərlə (Mn, Ni, Ju, Mo, Z və s.), xüsusilə Mn və Ni ilə zəngindir. Yanar şistlər də mikroelementlərlə yanaşı, üzvi maddə və yaxşı istilik vermə qabiliyyətinə malikdir, istilik-elektrik stansiyalarında, neft-kimya məhsullarının əldə olunmasında, şist külləri isə kənd təsərrüfatında və inşaatda müvəffəqiyyətlə istifadə edilə bilər.

Sonda qeyd etməliyəm ki, baxmayaraq ki, təbii bitumlara və yanar şistlərə bu gün, belə deyək, lazımınca və layiqincə əhəmiyyət verilmir (çünki zəngin neft və qaz yataqlarımız var), lakin bir gün gələcək, qeyri-ənənəvi yanacaq-enerji mənbəyi kimi onların istifadə olunması gənc nəsil üçün aktual məsələlərdən biri olacaqdır.

5.10.3. İsti bulaqlar və qeyzərlər. İsti bulaqlar və qeyzərlər - zəlzələ və vulkanların tez-tez baş verdiyi ərazilərdə müşahidə olunur və onların yaranmasının əsas səbəbi yerin daxilinə doğru getdikcə temperaturun daha sürətlə yüksəlməsidir. Həmin suların tərkibində çoxlu mineral duzlar və müxtəlif qazlar olduğuna görə onlar mineral sular adlanır. Onların isti olmasının əsas səbəbi Yer səthinə nisbətən yaxın yerləşən qızmar maqmanın

olmasıdır. Su məhz həmin ərazidən keçərkən isinir və onun temperaturu yüksəlir. İsti sular bulaqlar formasında Yer qabığındakı tektonik çatlardan onun səthinə çıxaraq həmin ərazidəki dənizlərə, göllərə və çaylara tökülür. Tektonik cəhətdən fəal olan ərazilərdə yüksək təzyiqlə altında Yer səthinə çıxan və qaynama temperaturuna qədər isinən su yaxud su, bulaqları çatlara vasitəsilə xüsusi fəvvarələr-**qeyzərlər** əmələ gətirir (şəkil 79). Fəvvarə vuran isti sular İslanidiyada olan ən böyük və məşhur Qeyzer isti suyunun şərəfinə olaraq qeyzer adlanır. Qeyzərlərin hündürlüyü 5-20 m (bəzən 300 m-ə qədər) olmaqla onlar Yer qabığının 100-150 m dərinliyindən qalxaraq təbii-fəvvarə şəklində onun səthinə çıxır. Onlar adətən 5-6 saatlıq fasilələrlə fəvvarə vurur-püskürür. Qeyzərlərin olduğu ərazidə hər dəfə fəvvarədən sonra soyuq qrunut suları onların çıxdığı kanallara dolduğundan həmin kanallarda həm soyuq səth, həm də isti dərinlik suları toplanır. Dünyadakı ən hündür və böyük qeyzer ABŞ-ın Yelluston milli parkındadır. Mərkəzi Amerika, Yeni Zelandiya, Yaponiya, ABŞ və Rusiyanın bəzi yerlərində - Kamçatkada və Kuril adalarında qeyzərlərin sayı daha çoxdur. Hazırda dünyanın bir çox ölkələrində qeyzərlərdən qeyri-ənənəvi - alternativ və ekoloji cəhətdən çox əlverişli sayılan enerji mənbəyi kimi geniş istifadə edilir. Həmin sulardan və onların buxarlarından yaşayış binalarının, istixanaların qızdırılmasında, həmçinin digər məqsədlərlə təhlükəsiz enerji mənbəyi kimi istifadə olunur. Hazırda Kamçatkada, Fransada və digər ölkələrdə Geotermal Elektrik Stansiyaları (QES) yaradılmaqla, onlardan geniş istifadə olunur. İsti bulaqlar şəklində səthə çıxan və temperaturu 37 °C-dən artıq olan sulardan insanlar bəzi xəstəliklərin müalicəsində geniş istifadə edirlər. Azərbaycan Respublikası termal su mənbələri ilə zəngin olan dövlətlərdən biri sayılır. Termal su mənbələri əsasən Kiçik Qafqaz və Talış dağlarında, o cümlədən Kəlbəcər, Masallı, Şamaxı və başqa rayonlarda vardır.



Şəkil 79. Qeyzer (fəvvarə)

5.10.4. Torpaq sürüşmələri, uçqunlar və yanğınlar. Onlar hər hansı bir ərazidə relyefin formalaşmasına təsir göstərən əsas xarici proseslərdən hesab olunur.

Sürüşmələr - dağların yamaclarında Yer səthinin suyadavamlı süxurlarının səthində sukeçirən süxurlar yerləşdikdə yaranan təbii proseslərdən biri olmaqla həmin süxurların ağırlıq qüvvəsinin təsirindən yamacların boyunca aşağıya doğru hərəkət etməsi ilə səciyyələnir. Dağların yamaclarında güclü leysan yağışları, qarın əriməsi, zəlzələlər, bitki örtüyünün azalması, səhralaşma, meşəsizləşmə, aşınma, abraziya, eroziya, daşqınlar, subasmalar, eləcə də Yer in geoloji və geomorfoloji vəziyyəti nəzərə alınmadan tikinti işləri aparılan zaman da sürüşmələr baş verir. Azərbaycanda torpaq sürüşmələri ən çox Böyük Qafqaz dağlarının Respublikanın ərazisinə daxil olduğu, həmçinin gilli dağ süxurlarının mövcud olduğu ərazilərdə müşahidə edilir. Böyük Qafqazın şimal-şərq hissəsi (Qudyalçay, Vəlvələçay, Altaçay, Qusarçay, Qaraçay), Kiçik Qafqaz (Şəmkirçay, Gəncəçay, Kürəkçay) və onun yamacı (Ağsuçay, Göyçay, Girdimançay, Balakəncay, Talaçay, Kişçay, Mazımçay, Kürmükçay, Şinçay, Talaçay, Muxaxçay) və Talış dağları (Viləşçay, Lənkərançay) torpaq sürüşmələrinin ən çox müşahidə olunduğu ərazi hesab olunur.

Akademik B.Ə.Budaqov (1982) Azərbaycanda baş verən torpaq sürüşmələrinin genetik tipinə və intensivliyinə əsaslanaraq Respublika ərazisinin rayonlaşmış xəritə-sxemini tərtib etmişdir.

Həmin xəritə-sxemə görə, Ölkəmizin ərazisi aşağıdakı rayonlara təsnif olunur.

- Fəal sürüşmə rayonları: cənub-şərqi Qafqazın orta dağlıq zonası, orta Tabaşir və Yura dövrünün karbonatlı süxurları, seysmiklik - 8-9 bal, orta illik atmosfer yağıntıları 600-900 mm olan ərazilər; Böyük Qafqazın cənub yamacı, Yura süxurları Alt Tabaşir dövrünün qumdaşı və əhəngdaşları üzərində fəal sürüşmə, seysmiklik - 8 bala qədər, atmosfer yağıntılar - 1200-1400 mm olan ərazilər.

- Orta dərəcə sürüşmə rayonları: Qusar maili düzənliyi və ona bitişik alçaq dağlıq ərazilər, IV-dövrün dəniz, kontinental allüvial çöküntüləri, yağıntıları 400-600 mm olan ərazilər; Kiçik Qafqazın şimal-şərq yamacının orta, qismən yüksək dağlığı, terrigen, vulkanik və piroklastik çöküntülər, seysmiklik - 7-8 bal, yağıntılar 600-900 mm olan əraziləri; Naxçıvan, Lənkəran rayonlarının orta, qismən yüksək dağlıq hissəsi, vulkanik çöküntülər, Naxçıvanda seysmiklik - 9 bala qədər, yağıntılar - 600-900 mm, Lənkəranda seysmiklik - 7 bal və yağıntılar 200-600 mm olan ərazilər

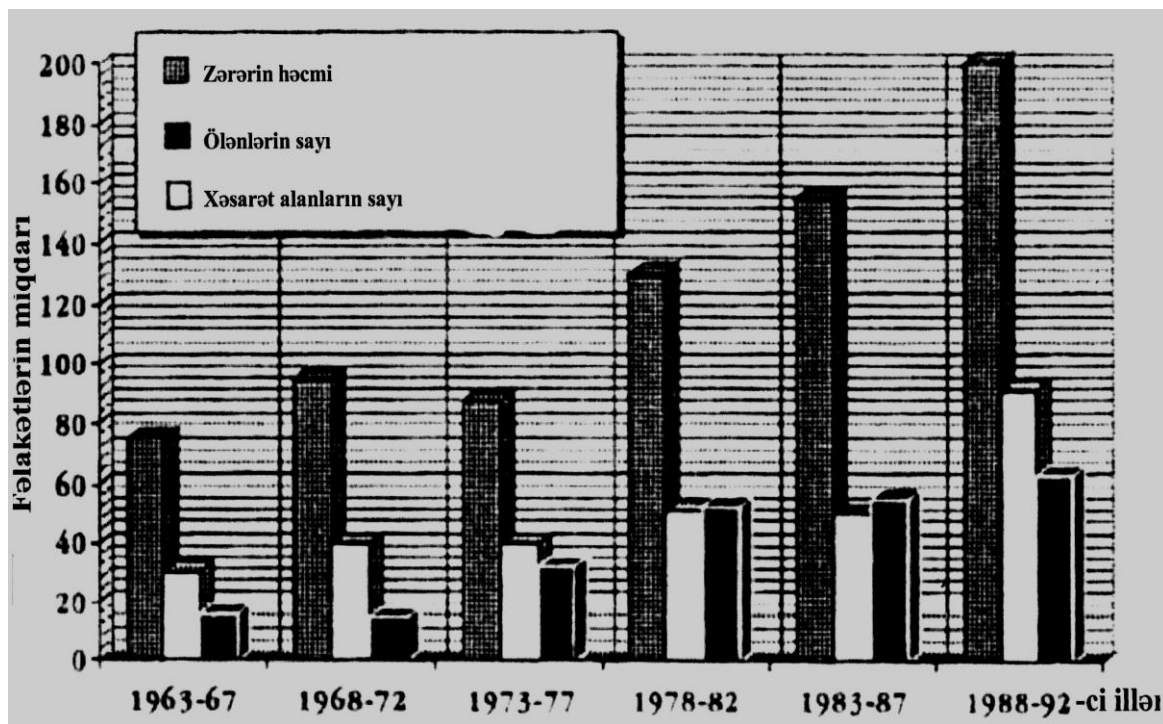
- Zəif fəaliyyətdə olan sürüşmə rayonları: Qobustan alçaq dağlıq, III dövrün karbonatlı-terrigen çöküntüləri, seysmiklik 7 bala qədər yağıntılar - 400-500 mm olan ərazilər.

Qarabağın orta, qismən yüksək dağlıq hissəsi vulkanik-terrigen və piroklastik çöküntüləri seysmiklik - 6-7 bal, yağıntılar 600-900 mm olan, həmçinin sürüşməyə qismən məruz qalmış ərazilər.

Torpaq sürüşmələrinin qarşısının alınması məqsədilə dağların yamaclarında bitki örtüyünün bərpa edilməsi, yeni meşə zolaqlarının salınması,

xüsusi terrasların yaradılması, onlarda toplanan suyun axıdılması və s. profilaktika tədbirləri həyata keçirilməlidir.

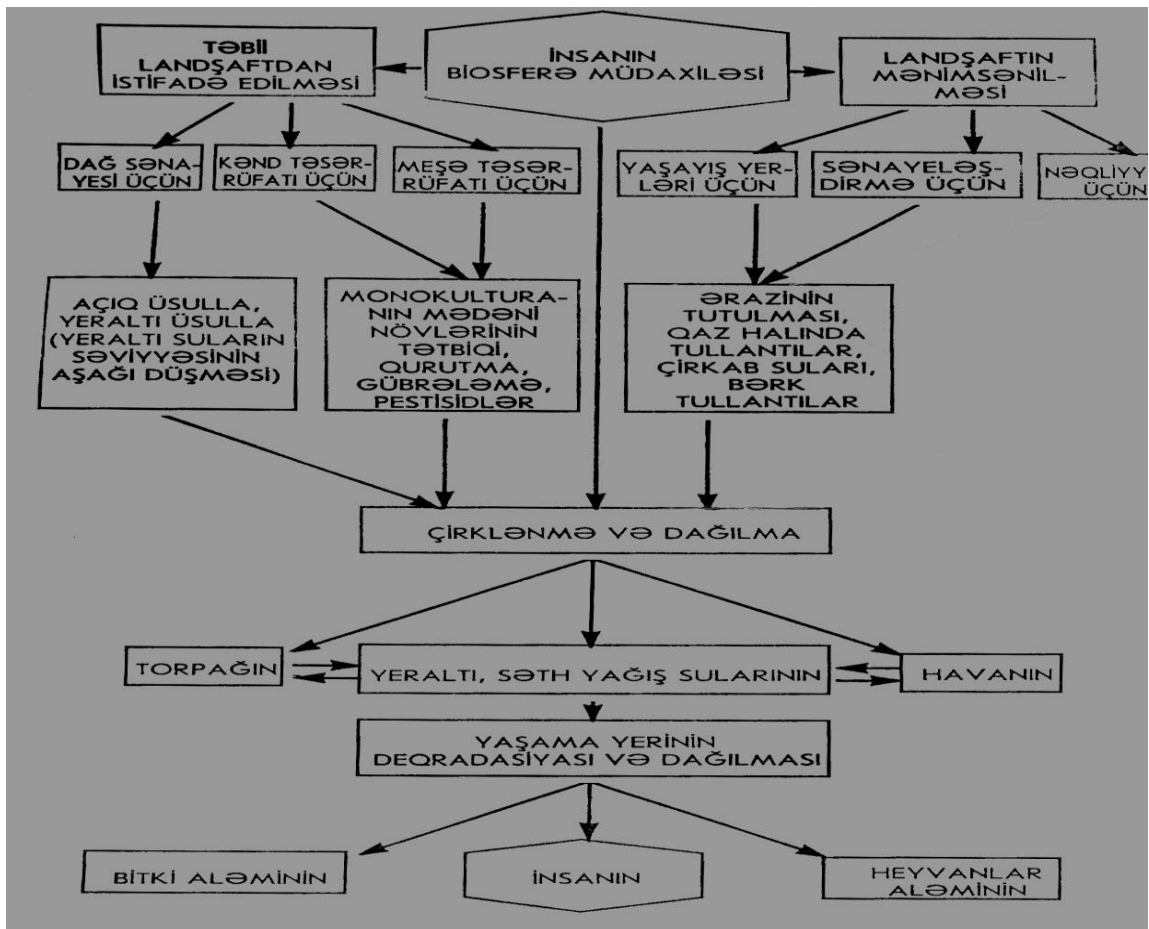
Yer kürəsində baş verən təbii fəlakətlərin inkişaf dinamikası 1963-cü ildən başlayaraq intensivləşmiş, yüksələn xətlə inkişaf etməklə təbii-ekoloji mühitin çirklənməsini daha da sürətləndirmişdir (şəkil 80).



Şəkil 80. Yerdə təbii fəlakətlərin 1962-1992-ci illərdə yayılma dinamikası (V.V. Denisov və b., 2002)

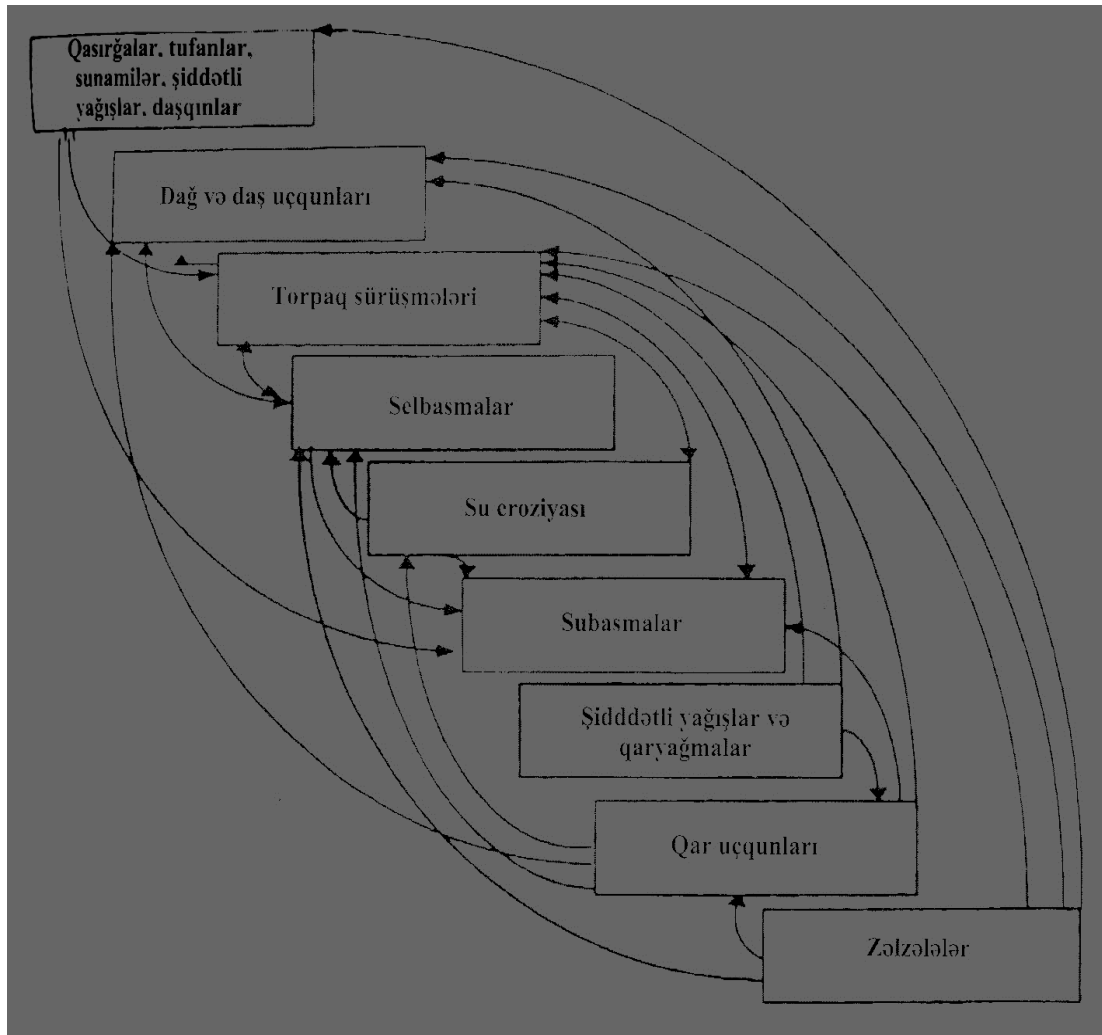
Uçqunlar - dağ və təpələrin dik yamaclarında süxurların ağırlıq qüvvəsinin təsirindən qoparaq aşağı düşməsindən ibarət olmaqla, dağların ətəklərində xüsusi təpələr və dərələr yaradır. Onlar bəzən dağın ətəyindəki çayın qarşısını kəsərək göl əmələ gətirir. Son illər dünyanın bir çox ölkələri, o cümlədən Azərbaycanın bir çox rayonları (Balakən, Zaqatala, Lənkəran, Astara, Şəki, Göyçay, Ordubad, Qax, Qəbələ, Oğuz, habelə Bakı, Sumqayıt şəhərlərində) təbii fəlakətlərin (zəlzələ, torpaq sürüşmələri, subasmalar, güclü qasırğalar, fırtınalar və s.) təsirinə məruz qalır. Həmin təbii fəlakətlər insan tələfatına səbəb olmaqla kənd təsərrüfatına çox böyük zərər vurur, yaşayış məntəqələri, evlər, binalar, müəssisələr, yollar dağılır, Respublikanın iqtisadiyyatına külli miqdarda ziyan dəyir. Bu ərazilərdə zəlzələ, sel, sürüşmələr, leysan yağışları tez-tez baş verir. Bunları nəzərə alaraq professor N./ Babaxanov faciələrin qarşısını alınması üçün qabaqcadan tədbirlərin görülməsini çox vacib hesab edir. Belə tədbirlərdən biri ictimai-sənaye müəssisələrinin və yaşayış sahələrinin inventarlaşdırılması, mikroseymik rayonlaşmanın aparılması, tikinti işlərinin seysmik nəzarətə alınması və yüksək bala (9 bal) davamlı binaların tikilməsi məqsəduyğun hesab edilir. Məlumdur ki, Dünyanın seysmik ərazilərində yaşayış binaları xüsusi layihələr əsasında (7-

9 bala davamlı) tikilməlidir. Azərbaycan dünyanın seysmik dalğalara, torpaq sürüşmələrinə məruz qalan rayonlarındanır. Sel daşqınlarına məruz qalan ən çox Böyük Qafqaz dağlarının cənub ətəklərində yerləşən yaşayış əraziləridir. Torpaq sürüşmələri və selbasmalar ən çox Xızı, Quba, İsmayıllı, Ağsu, Şamaxı rayonlarının kəndlərində baş verir. Sellərə qarşı mübarizə tədbirlərindən ən vacibi lokal xarakterli kompleks mübarizə tədbirlərinin tətbiq olunmasıdır. Sellərə, sürüşmələrə və digər dağıntılara, təbii fəlakətlərə məruz qalan yaşayış məntəqələri əvvəlcədən müəyyən edilməli, geniş müdafiə proqramı hazırlanmalı və müvafiq dövlət təşkilatları tərəfindən həyata keçirilməlidir. Sürüşmələri yaradan amillər müəyyənləşdirilməli və sellərə məruz qalan ərazilərdən əhalinin təhlükəsiz ərazilərə köçürülməsi təmin edilməlidir. Böyük çayların ətraflarında (Kür və Araz çayları) müdafiəedici torpaq bəndləri düzəldilməlidir. Qəza ərazilərində yaşayış məntəqələri və binaların qeydiyyatı aparılmalı, qəza vəziyyətində olan binalar inventarlaşdırılmalıdır, sellərdən müdafiə olunmaq üçün müvafiq tədbirlər yerində görülməlidir. İnsanın biosferə və onun təbii amillərinə müxtəlif növlü müdaxiləsi bəzi təbii hadisələrin tez-tez təkrar olunmasına zəmin yaradır. Həmin müdaxilə növləri hazırda ümumiləşdirilərək bir neçə qrupa ayrılır (şəkil 81).



Şəkil 81. İnsanın biosferə müdaxilə növləri (N.M. Məmmədov, J.T. Suravegina, 2000)

Son vaxtlar alimlər belə nəticəyə gəlmişlər ki, Yer kürəsində baş verən bütün təbii fəlakətlərin bir-biri ilə çox ciddi və zəncirvari qarşılıqlı əlaqələri vardır (şəkil 82).



Şəkil 82. Təbii fəlakətlərin «zəncirvari» qarşılıqlı əlaqələrinin sxemi (O.N. Rusak, 1995)

Yer səthində baş verən təhlükəli və ətraf mühiti, xüsusilə atmosferi çirkləndirən və torpaqları yararsız hala salan ekoloji fəlakətlərdən biri də meşə və otlaq yanğınlarıdır. Bu yanğınlar əsasən ilin quraqlıq keçən aylarında, xüsusilə yağmurlar az olan ərazilərdə baş verərək meşə təsərrüfatlarına çox böyük zərər vurur və meşə zolaqlarını məhv edir.

Yanğın - nəzarət olunmayan və fəlakətli alovun meşədə, səhralarda və torf bataqlıqlarında və s. baş verməsindən və yayılmasından ibarət olan fəvqəladə hadisədir. Mənşəyinə görə **yanğınların meşə, səhra və torf yanğını növləri vardır.**

Meşə yanğınları nadir hallarda (10%) öz-özünə yanma, əsasən isə texnogen xarakterli səbəblərdən və insanların alovla ehtiyatsız davranması

nəticəsində baş verir. Onlar alovun əhatə etdiyi sahədən asılı olaraq aşağıdakı siniflərə təsnif olunur:

- **I sinif** - 0,1-0,2 ha sahənin yanması
- **II sinif** - kiçik yanğın - 0,2-2,0 ha sahənin yanması
- **III sinif** - iri olmayan yanğın - 2,1-20 ha sahənin yanması
- **IV sinif** - orta yanğın - 21-200 ha sahənin yanması
- **V sinif** - iri yanğın - 201-2000 ha artıq meşə sahəsinin yanması

Səhra yanğıını - səhralarda təbii, yaxud süni yolla baş vermiş yanğın olmaqla həmin ərazinin səhralaşması və ya bitki örtüyünün deqradasiyası ilə nəticələnir.

Torf yanğıını - torf bataqlığının Günəş şüalarının təsirindən, yaxud alovla ehtiyatsız davranılması nəticəsində baş verir. Bu zaman alov torf bataqlığının 3 m dərinliyinə qədər nüfuz edə bilir və yanğının söndürülməsi çox çətinlik törədir.

Son zamanlar Yer in təkindən neftin, təbii qazın və yeraltı suların çıxarılmasının çox böyük vüsət alması Yer səthinin çökməsinə səbəb olmuşdur. Belə ki, ABŞ-ın Kaliforniya ştatındakı San-Noakin vadisində yeraltı suların həddindən artıq çıxarılaraq suvarma məqsədilə istifadə olunması nəticəsində son 50 ildə Yer səthi həmin ərazidə 1,8 m çökmüşdür. Los-Anceles ətrafındakı neft yataqlarının ərazilərində Yer səthi son 20 ildə 3 m-dən çox çökmüşdür. Meksiko və Tokio şəhərləri də hər il bir neçə santimetr aşağı enir.

Dünyanın bir çox ölkələrində baş verən texnogen mənşəli (süni) zəlzələlər həmin ərazilərdə ekoloji tarazlığın pozulmasına ciddi zəmin yaradır. Məsələn, 1971-ci ildə Çeçenistanın Qroznı şəhərinin ətraflarında olduqca böyük həcmdə neft çıxarıldığından 7 bal gücündə zəlzələ olmuşdur. 1986-1990-cı illərdə Tatarıstanın neft mədənləri yerləşən ərazilərində 200-dən artıq müxtəlif bal gücünə malik zəlzələ baş vermişdir.

Yeraltı nüvə sınaqları da süni zəlzələlərin baş verməsi üçün zəmin yaratmışdır. Belə ki, 1970-1990-cı illərdə Rusiyada Xəzərin şimal və şimal-şərq sahillərində 10-dan çox yeraltı bomba partladılması və atom sınaqlarının keçirilməsi nəticəsində yeraltı sular radiasiyaya məruz qalmış və Xəzərdə tez-tez zəlzələlər baş vermişdir.

Dağ-mədən işləri, xüsusilə açıq üsullarla faydalı qazıntılar (daş kömür, filiz və s.) çıxarılan zaman ətraf mühit texnogen təsirlərə məruz qalır, hətta həmin ərazilərdə 500-800 m dərinliyində iri diametrlə katlovanlar-dərin çalalar əmələ gəlir, nəticədə kənd təsərrüfatı üçün yararlı olan münbit torpaqlar karxanalardan çıxarılan süxurların altında qalaraq təsərrüfat əhəmiyyətini tamamilə itirir. Daş kömür mədənlərinin hövzələrində yaranan çoxlu terrikonlar ərazinin landşaftını və ekoloji tarazlığını pozaraq ətraf mühiti çirkləndirir.

Hər il planetimizdə adambaşına orta hesabla 20-22 T mineral xammal hasil edilməklə bu zaman həmin xammalın 97-80%-ə qədəri tullantılar kimi ətraf mühitə- torpağa, su hövzələrinə və atmosfərə atılır. Həmin tullantılarla ətraf mühitə atılan zərərli maddələrin miqdarı ildə 40 mlrd. T təşkil edir.

Hər il dünya üzrə 850-900 mln. T məişət tullantısı toplanmaqla onun əsas hissəsi - 300-350 mln. t şəhərlərin payına düşür və ətraf mühitin çirklənməsinə səbəb olur, insanlar üçün ciddi təhlükə yaradır. Avropanın nəhəng sənaye obyektini sayılan Rur hövzəsində hər il orta hesabla 80 mln. T tullantı toplanır. Dünyanın inkişaf etmiş ölkələrində toplanan tullantıların artımı hər il 6%, inkişaf etməkdə olan ölkələrdə isə 3-4% təşkil edir. Yerlərin ekoloji tarazlığının pozulmasında süni su anbarlarının yaradılması çox neqativ rol oynamaqla həmin ərazilərdə tez-tez tektonik yer tərpənmələri baş verir. Məsələn, Hindistanda, Yunanıstanda, ABŞ-da və İtaliyada bu cür tektonik hərəkətlər daha çox müşahidə olunur.

Yerlərin dərin qatlarından 150 mlrd. t faydalı qazıntılar çıxarılır, 1 mlrd. t metal emal edilir, 800 mln. t mineral gübrələr və 5 mln. t pestisidlər istehsal olunur. Son 100 ildə həmin istehsal nəticəsində 5 mlrd. t artıq müxtəlif tullantılar ətraf mühitə atılmışdır. Hazırda Dünyanın bir çox ölkələrində tullantısız sənaye texnologiyasına daha geniş yer verilir. Təkrar emal texnologiyası zamanı tullantılardan təsərrüfat əhəmiyyəti bəzi məhsullar alınır və təbii sərvətlərdən daha səmərəli istifadə olunur.

İnsan təbii fəlakətlərə hazır olmalı və vaxtında lazımı mühafizə tədbirləri görməlidir. Bu zaman elmdə ən böyük xidmət - təbii fəlakətlərin baş verəcəyi vaxtının əvvəlcədən müəyyən edilməsidir. Bu sahədə Dünya alimləri geniş elmi axtarışlar aparır və bəzi müsbət nəticələr də əldə edilmişdir. Əlbəttə, hər hansı bir təbii fəlakətin əvvəlcədən xəbər verilməsi nəticəsində əhəlinin kütləvi tələf olmasının qarşısını almaq mümkün olardı.

5.10.5. Bioloji indikatorların təbii fəlakətlər başlamazdan əvvəlki reaksiyaları. Bəzi bioloji indikatorların-insan, bitki və heyvanların təbii fəlakətlər başlamazdan əvvəl müvafiq cavab reaksiyaları verməsi insanlara hələ qədim dövrlərdən məlumdur. Təbiətdə hadisələr qanunauyğun, zəncirvari reaksiya kimi ardıcılıqla baş verir. Məsələn, zəlzələlərdən əvvəl qara bulud, güclü külək, tufan olması, şimşək çaxması, sonra güclü yağış yağması və s. hallar baş verir. Heyvanlar aləmində də zəlzələdən əvvəl bəzi narahatlıq və təlatüm hiss olunur. Balıqlar hadisə baş verəcək yerdən uzaqlaşır, hətta quruya çıxırlar, itlər hürür, ulayır, zəlilər suyun üzərinə qalxır, ilanlar ağaclara dırmaşır, yeraltı heyvanlar yuvadan çıxırlar, dəvəquşular olduğu qapalı ərazidən çıxıb qaçmağa can atır, bəzi heyvanlar həmin ərazilərdən qaçır, bəziləri qışqırır, antiloplar mələyir və s.

A. Çijevski Günəşin fəaliyyətini ətraflı tədqiq edərək 1957-ci ildə güclü zökəm epidemiyası olacağını əvvəlcədən xəbər vermişdir. Onun dedikləri öz sağlığında təsdiq edildi. Eşitmə və duyma orqanlarının köməyi ilə insanlar bəzən baş verə biləcək hadisələri qabaqcadan duya bilirlər.

V.V. Bitnerin (1899) monoqrafiyasında belə bir hadisə təsvir edilir. Rəqs zamanı bir gəncin əhvalı pisləşir, yataq otağına apardıqda xahiş edir ki, onu başqa otağa keçirsinlər. Onun xahişini yerinə yetirirlər. Gənc orada yatır. Onun əhval-ruhiyyəsi bərpa olunur. Oğlan bərk yuxuya getdiyi halda səs-küy qopur. Bu zaman aydın olur ki, oğlanın əvvəl olduğu otağın tavanı yatıbmış. Deməli oğlan başqa otağa keçməklə xətdən xilas olmuşdur.

İtaliyanın sakini C. Kardiçinin ayaq barmaqları yer tərpənişini və vulkanı əvvəlcədən hiss edirmiş. Bir dəfə gecə C. Kardiçi ayaqlarında ağrı hiss edir. Tez yatağından durub şəhər bələdiyyə rəisinin yanına gedir, onu yuxudan oyadaraq zəlzələ, yaxud vulkanın olacağı haqqında məlumat verir. Bələdiyyə rəisi təcili şəhər əhalisinin başqa əraziyə köçürülməsi haqqında müvafiq göstərişlər verir, 20 dəqiqədən sonra əhali şəhərdən çıxarılır. Bu anda zəlzələ baş verərək şəhəri tamamilə dağıdır.

Çinar ağacının qızılağacdan qabaq yarpaq açması yayın isti və quru, əksinə qızılağacın çinardan tez yarpaqlaması havanın soyuq və yağışlı keçəcəyindən xəbər verir. Palıd ağacında qozalar sıx olduqda qış çox sərt keçir. Şabalıd ağacından yapışqanlı mayenin ayrılması uzun müddət yağışın olmasını bildirir.

Sarı çiçəkli yasəmən ağacı yağışdan əvvəl çiçək açır, şirə buraxır və ətrafi onun iyi bürüyür.

Dovşan kələmi bitkisinin çiçəyi çəhrayı və ya qırmızı olduqda, axşam yarpaqları bir yerə yığılmadıqda və sallaq vəziyyət aldıqda səhəri günü mütləq yağış yağır.

Heyvanların hiss orqanları son dərəcə həssasdır, onlar mahir sinoptiklər sayılır. Qartalın uzaq görməsi, it, tülkü, çaqqal, canavar, pələng və başqa heyvanların iy bilməsi, ilan və mətbəx böcəyinin azacıq temperatur dəyişməsini hiss etməsi, cırcıramaların yerin tərpənməsini xəbər verməsi, balıqların yağış yağacağını, fırtına olacağını qabaqcadan duyması və s. bu kimi heyvan, quş və həşəratların qabiliyyətlərindən canlı barometr kimi istifadə oluna bilər.

Qışın sərt keçəcəyini siçovullar 3-4 ay əvvəl hiss edir və qabaqcadan ciddi yem tədarüku görürlər. İnsanlar gəmiricilərin bu hərəkətlərinə görə qışın necə keçəcəyi barədə məlumat toplayırlar.

Şimal vilayətlərində lemminq adlanan gəmiricilər və Cənubi Afrika antilopları vaxtaşırı (hər 5-10-20 ildən bir) böyük sürülərlə yerlərini dəyişir, uzaq məsafələrə yola düşür, yolda tələf olurlar. Bəzən özlərini çaylara və dənizlərə tullayırlar. Alimlər bunun səbəbini Günəşin fəallığının artması ilə əlaqədar izah edirlər. Alacəhrə aydın havada zərif və uca səslə, havanın yağışlı olacağı gözləniləndə isə alçaqdan və monoton səslə oxuyur. Qaranquşlar hava pisləşənə yaxın aşağıdan, aydın havada isə çox yüksəkdən uçur. Yağışlı hava gözləniləndə sərçələr dəstə ilə yerdə toplaşır, ördəklər isə yorulmaq bilmədən suda üzür. Qarğa və qağayıların aydın havada güclü səslə oxuması yayda və payızda yağış, qışda isə qar yağacağını bildirir. Hөрümçəklər havanın dəyişəcəyini çox tez hiss edir. Hөрümçək torun ortasında oturduqda və heç yerə çıxmadıqda yağış yağacağı, yuvadan çıxıb tor toxuduqda isə havanın aydın olacağı gözlənilir. Qarışqalar yağış yağana yaxın yuvalarının ağzını səylə bağlayır, arılar isə pətəyin içində oturaraq vızıldaıyırlar. Kəpənəklər ildırım çaxacağını bir neçə saat əvvəl bilirlər. İldırım çaxana yaxın onlar ağacların deşiklərində və ya budaqlarında gizlənilir. Gecəyarısı cırcıramanın ucadan oxuması səhərin çox aydın və isti keçəcəyinə işarədir. Payızda qarışqa dəstələri çox olarsa, deməli qış sərt keçəcəkdir.

Eşşəklərin tez-tez anqırması, keçi və qoçların döyüşməsi bərk külək olacağını və tufan qopacağını bildirir.

Atın kişnəməsi, başını silkələyərək yuxarı tutması, itin yerdə eşələnmesi havanın tutqunlaşmasına işarədir.

İtin ot yeməsi, çox yatması, az yeməsi yağış yağacağını göstərir.

Pişik ayaqlarını yalayarsa havanın aydın, bərk yatırsa isti, üzünü gizlədirsə, sobanın yanında yatırsa soyuq və şaxta, döşəməni cırmaqlayırsa külək olacağını bildirir.

Meduzalar 10-15 saat əvvəl dənizdə fırtına olacağını xəbər verir.

Hava yaxşı olanda zəlilər şüşə bankanın dibində və ya akvariumda sakitcə uzanır, yağışqabağı isə sudan çıxmağa çalışır və özlərini çox mütəhərrik aparır.

Xərçəng və qurbağalar yağış gözlənilən anlarda dərhal sahilə çıxır, hava quru olanda isə suda qalmağa çalışır.

Azərbaycan Kənd Təsərrüfatı Akademiyasının mərhum professoru Zülfüqar Verdiyev 1982-ci ildə Lənkəran kəndlərinin birində olarkən kənddə olan bütün itlərin hürüşməsinin şahidi olub. Bu hadisə hamını təşvişə salıb. Aradan bir qədər keçdikdən sonra zəlzələ baş verib.

Torpaq qanunçuluğunun əsasları. 1991-c il noyabrın 9-da Azərbaycan Respublikasının Torpaq Məcəlləsi haqqında qanun qəbul edilmişdir. Bu məcəllə on altı bölmədən ibarətdir.

Məcəllədə torpaq qanunvericiliyinin əsasları və vəzifəsi, torpaq münasibətlərində icra orqanlarının rolu, torpaq sahələrinin mülkiyyətə verilməsi və alınması, torpaq üzərində mülkiyyət hüququnun ləğv olunması, torpaq sahələrindən axtarış üçün istifadə olunması, torpaq vergisi və icarə haqqı, torpaq istifadəçilərinin hüquqları və vəzifələri, kənd təsərrüfatı təyinatlı torpaqlar, kəndli (fermer) təsərrüfatlarına verilən torpaqlar, vətəndaşların torpaqdan istifadəsi, yaşayış məntəqələrinin torpaqları, sənaye, nəqliyyat, rabitə və başqa təyinatlı torpaqlar, təbiəti mühafizə təyinatlı torpaqlar, meşə, su, ehtiyat təyinatlı torpaqlar, torpaqların mühafizəsi, torpaqlardan istifadəyə nəzarət, dövlət torpaq kadastrı, yer quruluşu, torpaq mübahisələrinin həlli, qanunvericiliyin pozulmasına görə məsuliyyət verilmişdir.

Təbiətin mühafizəsinə aid əksər qanunlarda torpaqların mühafizəsi məsələləri öz əksini tapmışdır. Torpaq bütün sərvətlərin mənbəyidir. Tarixdə baş vermiş müharibələr çox zaman məhz torpaqla əlaqədar olmuşdur. Hər şey torpaqdan əldə edilir, torpaqda yetişdirilir və becərilir. Hələ ulu babalarımız "İnsan sudan və torpaqdan yaranıb" demişlər. Onlar torpağı ata, suyu isə ana adlandırmışlar. Bütün canlıların həyat təzi torpaq üzərində keçir. Torpaq hamı üçün əziz və doğmadır, böyük bərəkətdir. Deməli, insan öz "ata" və "anasına" nankorluq etməməli və onu qorumalıdır. Torpağın mühafizəsi ümumxalq işidir.

VI FƏSİL

SU EHTİYATLARININ EKOLOGİYASI VƏ MÜHAFİZƏSİ

«Su planetimizin tarixində xüsusi yer tutur, elə bir təbii sistem yoxdur ki, əsas vacib problemlərə su qədər təsir göstərə bilsin».
(Akademik V.İ.VERNADSKI)

«Su ən qiymətli faydalı sərvətdir. Su nəinki mineral xammal və kənd təsərrüfatının inkişafı üçün vasitədir, həm də mədəniyyətin əsas göstəricisi, həyatsız yerə dirilik gətirən «canlı qandır»». (Akademik A.P.KARPİNSKI)

«Susuz təbiət də, həyat da ola bilməz. Su da çörək kimi hamıya, hər şeyə həmişə lazımdır».
(Akademik HƏSƏN ƏLİYEV)

6.1. Hidrosfer anlayışı. Hidrosfer (yunanca "*hydor*"- su, "*sphaire*" kürə, şar, yəni "su kürəsi") Yer planetinin Dünya okeanlarında, quruda, atmosferdə və canlı orqanizmlərdə olan sularından ibarət maye təbəqəsi (hissəsi) olmaqla onun kütləsi atmosferinkindən 275 dəfə çox olub, Yer kürəsinin ümumi kütləsinin 4000 hissəsinə bərabərdir. Kosmosdan baxdıqda isə Yer kürəsi su planetini xatırladır. Hidrosfer planetimizin su hissəsi, ən qiymətli mineralı və atmosfer havası temperaturunun tənzimləyicisi olub müxtəlif iqlim növlərinin formalaşmasında çox böyük rol oynayır. Təbiətdə su dövrəni və maddələrin dəyişməsi-çevrilməsi, mübadilə olunması biosferin mövcud olmasının əsas təminatçısıdır. **Hidrosferin başlıca komponenti sayılan suyun xarakterik xüsusiyyəti** - uzun müddət istiliyi özündə saxlaması - Yer kürəsində **iqlimin mülayimləşməsinə** zəmin yaradır. Maye halında olan su əsasən okeanlarda, dənizlərdə və Yer quru hissəsində toplanmışdır. **Atmosferdə ki su əsasən buxar, soyuq iqlimə malik olan ərazilərdə isə qar və buz** halında olur. Məşhur ekoloq **Artur Klarkın** fikrincə, "planetimizə Yer adı vermək çox təəccüb doğurur, onu okean adlandırmaq daha düzgün olardı". Yer kürəsi Günəş sisteminin planetləri arasında su ilə ən zəngin planetdir. Qonşu **Veneranın səthində su buxar**, Marsda isə **buz** halında olur. Doğrudan da Yer kürəsinin 3/4 hissəsini su - okeanlar, dənizlər, çaylar, göllər, su hövzələri (tutarları), buzlaqlar, bataqlıqlar, yeraltı sular, qar örtükləri, atmosferin və torpaqların nəmliyi və kosmosdan meteoritlərlə gələn sular (**ildə Yerə 1000 t meteorit düşür**) təşkil edir. Bioloji su yalnız canlı orqanizmlərin hüceyrə və toxumalarında olur. İnsan orqanizminin 70%-i sudan ibarətdir. Hidrosferin sahəsi qeyri-sabit olmaqla ilin soyuq aylarında (dekabr-fevral) Yer 443 mln. km² (71%), isti aylarında isə 510 mln./ km² (87%) ərazisini əhatə edir. Burada suyun ümumi həcmi 1386 mln. km³ olmaqla onun 1338 mln. km³-i okeanların

payına düşür (cədvəl 51).

Cədvəl 51

Hidrosferin yer səthində tutduğu sahə (N.İ. Nikolaykin və b., 2003)

Hidrosferi təşkil edənlər	Sahə	
	mln. km ²	%
Dünya okeanı (dəniz və okeanlar)	361,2	70,8
Buzlaqlar	16,3	3,2
Göllər və çaylar	2,3	1,7
Bataqlıqlar və çox nəmişlik olan yerlər	3,0	0,59
Digərləri	- 0,2	- 0,04
Qar örtükləri (dekabr-fevralda)	- 60,0	- 11,8
Cəmi:	- 443	- 86,9

Yer kürəsinin su örtüyünün məcmuu - okeanlar, dənizlər, çaylar və göllər birlikdə **Dünya okeanı** adlanmaqla onun səthinin 70,8%-ni, ümumi su ehtiyatının isə 96,5%-ni təşkil edir. Dünya okeanının mezogeo-ekosistemlərinin (dənizlər, çaylar, göllər, buzlaqlar, qar örtüyü, yeraltı sular) məcmuu məhz Yer kürəsinin su təbəqəsindən-hidrosferdən ibarət olan meqageoekosistemlərdir. Hidrosferin əsas hissəsini - 97%-ə qədərini (Yer kürəsinin ümumi həcmnin 1000 hissəsini) duzlu sulardan ibarət olan okeanlar və dənizlər, 3%-ni isə digər su ehtiyatları təşkil edir.

Planetimizin 71%-ni (ümumi sahənin 361 mln. km² ərazisini) Dünya okeanı təşkil edir (cədvəl 52). Dünya okeanının yuxarı qatında 140 trilyon ton karbon qazı (CO₂), 8 trln. t suda həll olunmuş oksigen və olduqca zəngin mineral maddələr ehtiyatları vardır.

Cədvəl 52

Hidrosferdə suyun və onu təşkil edən maddələrin miqdarı (N.İ. Nikolaykin və b., 2003)

Hidrosferi təşkil edənlər	Suyun kütləsi· 10 ⁻³ mlrd·t	Payı, %		Tam yeniləşmə vaxtı, il	Yer səthində şərti təbəqəsi, m
		İçməli su ehtiyatı	Ümumi kütləsi		
Dünya okeanı	1 370 000	-	91,55	2600-3000	2750
Yeraltı sular	100 000	-	6,68	-5000	200
	4000	30,1	0,27		
O cümlədən içməli su	26 000	68,7	1,74	8000-10000	60
Qar-buz örtüyü		0,26(içməli)	<0,02	7 (içməli)	-
Kiçik su ehtiyatları: göllər	280	0,02	<0,01	0,9-1,0	-
torpaq nəmliyi	100	0,03		-	-
bataqlıqlar	100	0,04	<0,001	0,027	-
atmosfer nəmliyi	14,0	0,006	<0,0001	0,033-0,22	-
çaylar	1,2	0,003	<0,0001	-	-
	1,1				

bioloji su					
Cəmi:	1 500 496,3	100	100	2800	3000

6.2. Hidrosferin yaranması və təkamülü. Hidrosferin, onu təşkil edən hissələrin və suyun dövrünü olduqca uzun bir təkamül yolu keçmişdir. Onlar həm kütləsinə, dövrünə, həm də enerji ehtiyatına və kimyəvi tərkibinə görə bir neçə dəfə dəyişmişdir. Həmin dəyişikliklər geoloji mərhələlərdə, xüsusilə su hövzələrində mövcud olan və hələ də ətraflı öyrənilməyən dağ süxurlarında öz əksini daha yaxşı tapmışdır. Su nəinki Yer kürəsində, həmçinin bizi əhatə edən kosmik fəzada və digər planetlərdə də mövcuddur. Məsələn, Marsın, Yupiterin, Saturnun və digər planetlərin səthi tamamilə buzla örtülmüş vəziyyətdədir. Kometlərin nüvəsi buzdan təşkil olunub, Veneranın atmosferi isə xeyli miqdarda su buxarlarına malikdir. Başqa planetlərin səthində su bərk və buxarabənzər formada, Yer səthində isə əsasən maye halında mövcuddur. Yer kürəsi 4,6 mlrd. il bundan əvvəl soyuq qaz-toz dumanından yaranmışdır. Güman edilir ki, atmosfer və hidrosfer müəyyən müddətdə çox sürətlə vulkanik püskürmələr və rift vadilərinin qazlaşması-deqazasiyası nəticəsində əmələ gələn qazlarla dolmuşdur. Bu mühit tamamilə oksigensiz mühit olmuşdur. Bu zaman vulkan püskürməsindən əmələ gələn karbon dioksidi su buxarı ilə birlikdə istixana (parnik) şəraitinin yaranmasına və Yer təkamülünə zəmin yaratmışdı. Yer kürəsində mantiyanın maddələrinin daimi olaraq fasiləsiz və müxtəlif intensivliklə qazlaşması hidrosferin su ilə örtülməsinə səbəb olmuşdur.

Yerin 4-4,6 mlrd. illik təkamülünü yekdilliklə qəbul edən müasir fiziki hipotezin tərəfdarları həmin dövrü "vaxtın ağ ləkəsi" adlandırmaqla belə nəticəyə gəlmişlər ki, bu dövrdə **ilkin-yuvenil** su məhz maqmanın qazlaşması nəticəsində tədricən yaranmışdır. Sonra isə 1 mlrd. il ərzində hidrosferin yaranması sürətlə inkişaf etmiş və sonuncu 2-2,5 mlrd. il ərzində isə bu proses artıq stabilləşmişdir. Həmin dövrdə **serpentinizasiya- süxurlardakı təbii maqneziumun silikatlarının serpentin mineralına çevrilməsi prosesi** baş verməklə hidrosfer karbon qazı, **olivin-maqneziumlu-dəmirli silikat (Mg, Fe)₂ [SiO₄] və sudan** ibarət qarışıqla dolmuşdur. Suyun əmələ gəlməsi və hidrosferin formalaşması haqqında müxtəlif fərziyyələr olmasına baxmayaraq, onların arasında rus alimi A.P. Vinqradovun fərziyyəsi daha prioritet sayılır. Onun nəzəriyyəsinə görə, vulkanizm prosesi zamanı Yer daxilindən qalxan və ümumi kütlənin 8%-ə qədərini təşkil edən su buxarları atmosferin yuxarı təbəqələrində toplanaraq buludluluq əmələ gətirmiş, daha sonra isə güclü soyuma zamanı yağan çoxlu leysan yağışları hidrosferin yaranması ilə nəticələnmişdir. Bu zaman yaranan su buxarları maye halına keçərkən uçucu maddələri özündə həll edərək mineral məhlula çevrilmişdir. Nəticədə su və onun tərkibindəki duzlar mantiyadan ayrılmış, sonralar isə atmosferin və biosferin bilavasitə iştirakı ilə onun kimyəvi komponentləri və tərkibi stabilləşmişdir.

Kiçik Arxeý erasında suyun dövrünün üstünlük təşkil etməsinə baxmayaraq fotosintez prosesi məhz yaşıl bitkilərin təşəkkül tapdığı Proterozoy erasında mövcud olmuşdur. Paleozoy erasının əvvəllərində isə hidrosferin hazırkı həcmi yaranmaqla Karbon dövründə çox zəngin bitki örtüyü yaranmış

və atmosferdə oksigenin miqdarı daha da artmışdır. Sonralar get-gedə okean suları materiklərə daxil olduğundan Yer səthinin quru hissəsində su hövzələri formalaşmışdır. Hazırda mövcud olan Dünya okeanının suları Mezozoy erasında və Kaynozoy erasının quru sahələrinin-Lavrasiya və Qondvananın parçalanması və litosfer tavalarının hərəkəti nəticəsində təşəkkül tapmışdır. Dünya okeanının tərkib hissəsi sayılan Sakit okeanı Arxey, Hind okeanı Paleozoy erasında, Atlantik okeanının cənub hissəsi Tabaşır, şimal hissəsi isə Paleogen dövründə formalaşmışdır. Son illərdə aparılan elmi-tədqiqatlara əsaslanaraq alimlər belə güman edirlər ki, hazırda Yerin 20-25 km dərinliyində müxtəlif kimyəvi tərkibə malik 1,3 mlrd. km³ su ehtiyatı olmaqla hər il vulkan püskürməsi nəticəsində 1 km³ su mantiyadan Yer səthinə keçir. Vulkan püskürməsi nəticəsində yaranan qarışıqın kimyəvi tərkibi okean sularının tərkibinə çox yaxındır.

Bəzi alimlərə görə (A.P. Vinqradov, K.K. Markov), Yerin mantiyasından su həm birbaşa, həm də vulkan püskürməsi zamanı quruya çıxaraq hidrosferdəki suyun həcmninin mütəmadi olaraq artmasına zəmin yaradır. Bundan başqa Günəşdən Yer səthinə 230-250 km məsafədən daxil olan maddələrin tərkibindəki hidrogen oksigenlə birləşərək yeni su molekulları əmələ gətirir və nəticədə hidrosferdə suyun ümumi həcmnin nisbətən stabilləşməsinə müvafiq şərait yaranır. Fotosintez prosesi zamanı bitkilər tərəfindən mənimsənilən suyun 25%-i oksigenin əmələ gəlməsində iştirak edir.

6.3. Suyun əhəmiyyəti, dövrünü və ekoloji xassələri

“Su bizim planetin xüsusi komponentidir. Əsas və ən möhtəşəm geoloji proseslərin gedişinə görə onunla müqayisə olunan təbii cisim yoxdu”(V.İ. VERNADSKI)

6.3.1. Suyun ekoloji və bioloji əhəmiyyəti. Fransa alimi və yazıçısı Antuan de Sent Ekzyuperi demişdir: "Su, sənin nə tamın, nə rəngin, nə də iyin vardır, lakin çox ləzzətli sən, sənəni təsvir etmək mümkün deyildir. Sən nəinki həyat üçün lazımsan, sən özün həyatsan".

Su üzvi aləm üçün ümumi olan və əvəzolunmaz əhəmiyyətə malik abiotik ekoloji mühit amillərindən biri olmaqla təbiətdə yeganə mütəhərrik, "ayağı dəyməyən" yer qalmamış mayedir: su həm kimyəvi maddədir, həm də qeyri-adi fiziki cisimdir. Suyun molekulları iki atom hidrogen və bir atom oksigendən ibarətdir. Onun müstəsna dərəcədə böyük bioloji və ekoloji əhəmiyyəti vardır.

Su-şəffaf, süzülən, sızılan, bəzi bərk cisimləri, duzları, eləcə də qazları həll etmə qabiliyyətinə malik, olduğu qabın formasını alan, maye və bərk cisim halında olan maddədir. Atmosferdə olan su buxar, yağış, bulud, duman və qar formasında mövcuddur. İlk canlı orqanizmlər və həyat suda (dənizlərdə) əmələ gəlmişdir. Əvvəlcə suda zülal hissəcikləri yaranmış, sonralar isə onlar milyon illər ərzində təkmilləşərək təkhüceyrəli bitki orqanizmlərinə başlanğıc ver-

mişdir. Daha sonra isə onlardan həm bitki, həm də heyvanlara məxsus əlamətləri olan digər çoxhüceyrəli canlılar və nəhayət, ibtidai heyvanlar yaranmışdır. Ərəblərin dediyi kimi: hər şey sudan əmələ gəlir. Təbiətdə suyun maye, qaz və bərk cisim (buz) halı mövcuddur. Suyun maye halı Yer üzərində okeanlar, dənizlər, çaylar, göllər formasında olur. Təbiətdə hər şeyin əvəzedicisi vardır. Məsələn, metalı plastik kütlə, təbii ipəyi sintetik liflər əvəz edir, lakin suyu heç nə əvəz edə bilməz.

Okean və dəniz suları ərzaq və xammal mənbəyidir, böyük mineral və kimyəvi sərvətlərə, heyvan və bitki aləminə, tükənməz istilik və enerji imkanına malikdir. Hesablamalar göstərir ki, okean sularında 30 mlrd. t biokütlə vardır, bunun 3 mlrd. t balıqlar və iri dəniz heyvanları, 1,5 mlrd. t isə yosunlar təşkil edir. Bu təbii ehtiyat 30-50 mlrd. adamı qida ilə təmin edə bilər (V. Vermişev). Okean bitkilərinin yaratdığı zülalın miqdarı qurudakından 4-5 dəfə çoxdur. Dünya okeanı biokütləsinin 50%-i təkə Sakit okeanın payına düşməklə burada 100 min növ fauna yaşayır, balıq ovunun isə 67%-i məhz okeanın payına düşür.

Ümumiyyətlə, Dünya okeanı suları çox zəngin mineral, bioloji və enerji ehtiyatlarına malikdir. Sənaye üsulu ilə okean suyundan J, Cl, Na, dünyada istehsal edilən maqneziumun 50%-i, bromun hamısı, xörək duzunun isə 1/3 hissəsi istehsal olunur.

Okean sularının əsas mineral ehtiyatlarına neft, təbii qaz, almaz, kəhrəba, dəmir filizləri, nikel, civə, fosfor, qalay, manqan aiddir. Mineral ehtiyatları arasında şelf zonasında yerləşən neft və təbii qazın xüsusi çəkisi daha çox olmaqla faydalı qazıntıların 90%-ni təşkil edir. Dünya üzrə neft və təbii qaz hasilatına görə Hind okeanına daxil olan İran körfəzi ön cərgədə durur.

Dünyanın bir çox ölkələrində- Rusiya, ABŞ, Çin, Yaponiya, Avstraliya və bəzi Avropa ölkələrində okean sularında baş verən təbii proseslərdən-okean cərəyanları, suyun şaquli hərəkəti, dalğalar, qabarmalar və çökilmələr zamanı yaranan enerjiden geniş istifadə olunur. Belə ki, ABŞ, Kanada, Çin, Fransa və Rusiyada artıq **Qabarma Elektrik Stansiyaları** fəaliyyət göstərir.

Dəniz və okean sularında 60-a qədər kimyəvi element vardır. Burada 8-10 mln. t qızıl, 164 mln. t gümüş, 800 mln. t molibden, 80 mln. t nadir elementlər, 83-90 mln. t brom, 1,6 mln. t maqnezium olması güman edilir (V.N. Stepanov və Q. P. Zarubin). Okean sularında olan duzların miqdarı 135 m qalınlığında Yerin səthini örtə bilər. Hər bir kiloqram okean suyunda 35 q duz vardır və okean bir çox nadir metalların (nikel, selen, uran və s.) mənbəyidir. Suda 180 000 növ heyvan və bitki yaşayır. Təkə Rusiya sularında 1500 növ balıq vardır, xüsusilə tropik dənizlər heyvanlar aləmi ilə daha zəngindir. Suyun iqlimə də təsiri böyükdür. Dəniz və okeanların suyu planetimizin atmosferinə, biosfer və onun həyat proseslərinə təsir edən mühüm amildir.

Dünyanın məşhur bioloqları və həkimləri artıq etiraf edirlər ki, su canlı orqanizmlərin həyatı üçün ən ümdə və möcüzəli amildir. Həyatı susuz təsəvvür etmək olmaz, həyat və su bir-biri ilə ayrılmazdır, həmişə dialektik vəhdətdədir, canlı materiyanın mövcudluğunun əsasını yalnız bu vəhdət təşkil edir. Su-canlı orqanizmlərin həyatının ən ümdə amili və ayrılmaz tərkib hissəsidir. Harada su

varsa orada həyat vardır. Su insanların, heyvanların və bitkilərin həyat fəaliyyəti və məhsuldarlığı üçün başlıca amillərdən biridir. Su buxarı Günəş şüaları üçün süzğəc rolunu oynayır, bitkilərin fotosintezində iştirak edir, havanı oksigenlə zənginləşdirir, orqanizmlər üçün karbohidratlar yaradır və s. İnsan orqanizminin orta hesabla 70-80%-ni ($2/3$ hissəsini), bitkilərin 10-95%-ni su təşkil edir. Yaşlı orqanizmə nisbətən cavan orqanizmdə, xüsusilə embrionda su daha çox (97%) olur. Meduzanın yalnız 0,1%-i quru maddə, 99%-i isə sudur. İnsan 70 yaşına qədər təxminən 50-70 t su içir. İnsan susuz yalnız 5 gün yaşaya bilər. Hər bir insan sutka ərzində qida ilə birlikdə və ayrılıqda yaşından və çəkisindən asılı olaraq 3-6 litrə qədər su qəbul edir. Susuzluğa davamlılığına görə canlılar arasında ən öncül yerdə dəvə durur (hürgüclərdəki piy toxumalarının hesabına). Hər adam tərəfindən bir sutka ərzində orta hesabla 40-60 l su işlədilir.

Orqanizmdə bütün bioloji proseslər (assimilyasiya, dissimilyasiya, osmos-diffuziya prosesləri, bitkilərdə fotosintez və s.) yalnız su olan mühitdə gedir. Su orqanizmdə qida maddələrinin (zülal, yağ və karbohidratların) həzm olunması və sorulma prosesində, lazımsız aralıq maddələrin-metabolit məhsulların-orqanizmdən xaric edilməsində həlledici rol oynayır. Mineral duzlar suda həll olaraq qanda osmotik təzyiğin və hüceyrə sitoplazmasının kolloid vəziyyətini tənzim edir. Orqanizmdə gedən maddələr mübadiləsi, orqanizmin inkişafı və həyat fəaliyyəti su mübadiləsi ilə əlaqədardır. Böyüməkdə olan bitki və heyvan orqanizmi yaşlı orqanizmə nisbətən iki dəfə çox su sərf edir. Su orqanizmdə istiliyin tənzimləmə prosesində iştirak etməklə bağırsaqlar, böyrəklər, ağciyər və dəri vasitəsilə (tər və buxarlanma yolu ilə) orqanizmdən xaric olunur. Bu zaman orqanizm müəyyən miqdar istilik enerjisi itirir. Hər adam gündə orta hesabla 3-6 l su içir, suya isti havada tələbat 2-3 dəfə artır.

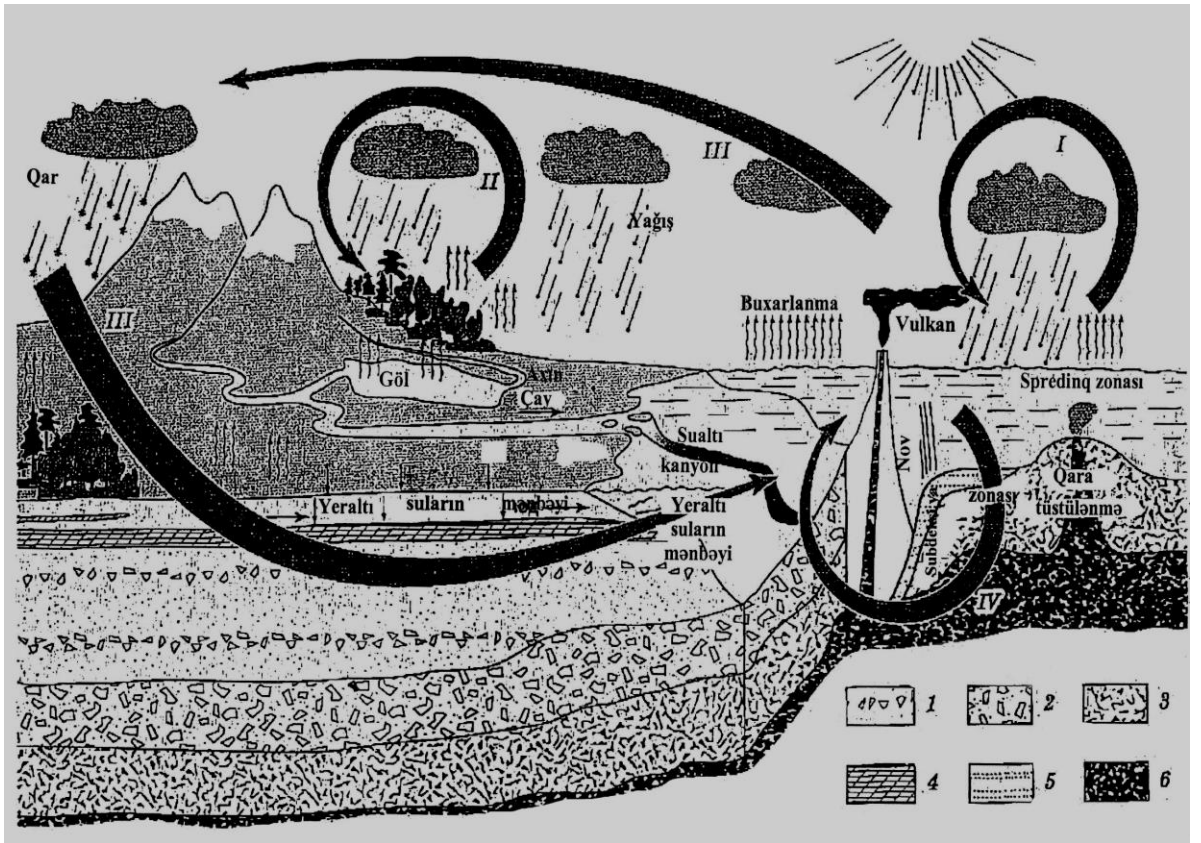
İnsan və heyvan orqanizmində itirilən suyun bir hissəsi su içməklə və yemək hesabına, bir hissəsi isə (16-20%) orqanizmdə yağların, karbohidratların və zülalların oksidləşməsi hesabına əmələ gəlir. Məsələn, 1kq yağın oksidləşməsindən 0,71 l, 1kq nişastadan 0,55 l, 1 kq zülaldan isə 0,41 l su əmələ gəlir. İnsanlar hələ çox qədimdən suyun əhəmiyyətini dərk etmiş və ona yüksək qiymət vermişlər. Qədim yunan filosofu Pifaqor suyun xəstə orqanizmə müsbət təsirini göstərmiş, Hippokrat isə onun soyuducu və qızdırıcı, kimyəvi və texniki təsirini müəyyən etmişdir.

Orqanizmdə su çatışmamazlığı yarandıqda istilik tənzimləmə, həzm və qida maddələrinin bağırsaqlarda sorulması prosesi pozulur, orqanizmdə lazımsız maddələr, habelə maddələr mübadiləsinin aralıq məhsulları toplanır ki, bunlar da zəhərlənməyə səbəb olur. Eyni zamanda qan qatılaşır, zülalların və yağların parçalanması güclənir, orqanizmin temperaturu yüksəlir. Su çatışmamazlığı orqanizmin bütün maddələr mübadiləsi prosesinə (yağ, karbohidratlar, zülal sintezinə, mineral maddələr mübadiləsinə və s.) pis təsir edir. Orqanizm 25% su itirdikdə məhv olur. Heyvanlar susuzluğa insanlara nisbətən daha dözümlüdür. Belə ki, orqanizmlər 30-40 gün aclığa davam gətirdiyi halda, susuzluğa yalnız 4-8 gün dözürlər. Yayda isə susuzluğa davamlılıq azalır ki, bu da intoksikasiyaya səbəb olur.

İstifadə olunmasına-məqsədli təyinatına görə sular içməli, mineral, sənaye, texniki və istilik energetik növlərə bölünür. İçməli su-organoleptiki göstəricilərinə və fiziki- kimyəvi xassələrinə görə sanitariya-gigiyenik tələbləri ödəməli və normativlərə uyğun olmalıdır. Mineral su-tərkibindəki komponentlərə görə müalicəvi xüsusiyyətlərə malik olmaqla normativlərə uyğun olmalıdır. Sənaye suları sənaye sahəsində işlədilməklə onun normativ tələblərini ödəməlidir. Texniki sular təsərrüfat, məişət, suvarma sahəsində işlədilməklə istifadəyə yararlı olmalı və normativ tələbləri ödəməlidir. İstilik-energetik suları xalq təsərrüfatında istifadə olunmaqla termal və energetik sulardan ibarətdir. Kənd təsərrüfatında sənayeyə nisbətən sudan daha çox (3-7 dəfə) istifadə olunur. Bu isə Dünya üzrə suyun suvarma sahələrində geniş tətbiq edilməsi ilə əlaqədardır. Belə ki, kənd təsərrüfatının müxtəlif sahələrində 250 mln. hektar torpaq sahələrinin suvarılması üçün suvarma sularından istifadə olunur. Suvarma məqsədi ilə şirin sulardan istifadə olunması onun tükənməsi üçün zəmin yaradır.

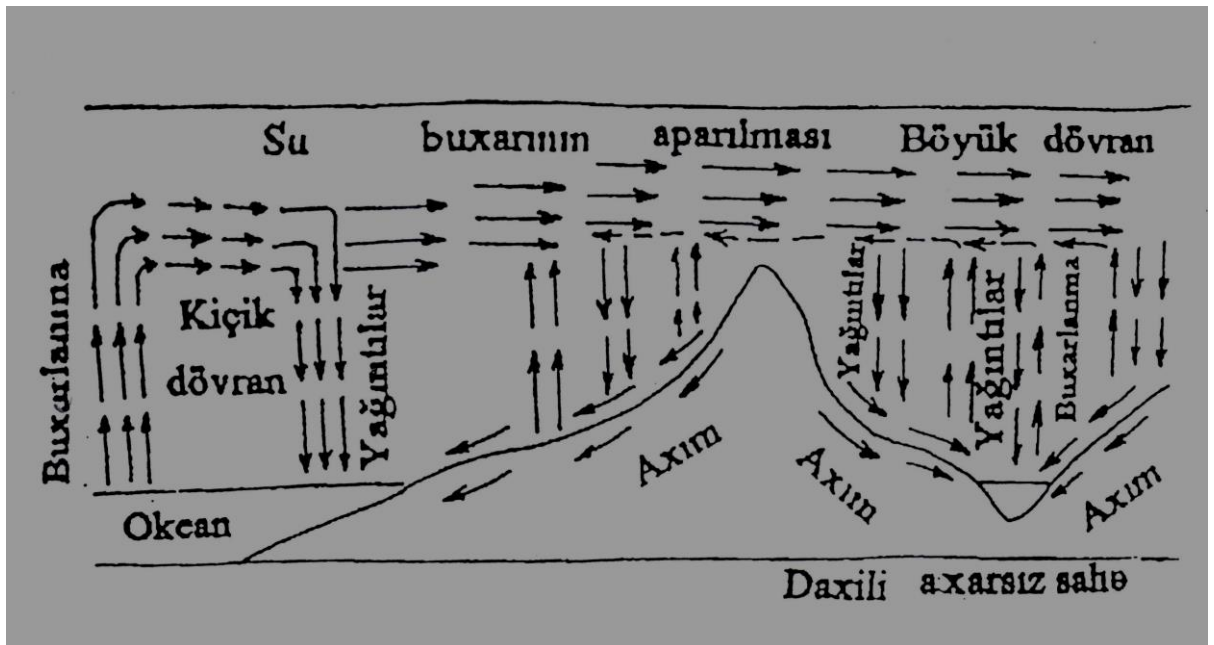
6.3.2. Təbiətdə suyun dövrəni. Suyun təbiətdə dövrəni onun atmosfer, litosfer və biosferlə əlaqəsinin yaranması üçün çox mühüm zəmin yaradır və planetimizin bütün su mənbələri və ehtiyatlarının həmin əlaqəyə qoşulması təmin olunur. Təbiətdə su ehtiyatlarının tükənməsi məhz onun mütəmadi olaraq dövrəni etməsi nəticəsində təmin olunur. Su dövrəni-mahiyyətə rütubətin Yer səthi ilə atmosfer arasında yaranan dairəvi və arasıkəsilməyən mübadilə prosesindən ibarətdir. Dünya okeanında suyun dövrəninə əsas səbəbi yağıntılar və buxarlanmanın müxtəlif olması ilə əlaqədar olaraq müxtəlif səviyyəli ərazilərin əmələ gəlməsi nəticəsində suyun bir yerdən digərinə axması, yəni müxtəlif duzluluq, sıxlıq və temperatur şəraitində şaquli istiqamətdə su hərəkətinin - sıxlıq cərəyanının yaranmasıdır. Sıxlıq cərəyanları yarandığı zaman duzluluğu və sıxlığı artıq olan soyuq su aşağıya doğru, bu göstəriciləri az olan isti su isə yuxarıya doğru hərəkət edir. Suda sıxlıq fərqi yaranmasının əsas səbəbi duzluluğun və temperaturun müxtəlif olmasıdır. Təbiətdə baş verən böyük və kiçik su dövrənləri hidrosferin mövcud olmasını və stabilliyini təmin edir (şəkil 83, 84).

Kiçik su dövrəni - Dünya okeanından Günəş enerjisinin təsiri nəticəsində atmosfərə buxarlanan suyun mütəmadi olaraq yenidən okeanlara qayıtmasından ibarətdir. Bu zaman 504 min km³ su buxarlanaraq atmosfərə qarışır və onun 90%-i (453 min km³) yağıntılar şəklində yenidən Dünya okeanına qaytarılır. Bu proses mütəmadi olaraq bir-birini əvəz edir. Dünya okeanından buxarlanan suyun təxminən 10%-ə qədəri atmosfer havasının cərəyan etməsi nəticəsində hava axınları ilə Yer səthinin quru hissəsinə qaytarılır. Çaylar, göllər, bataqlıqlar, çeyilliklər, torpaq suları materiklərdə okeanlardan gələn sulara qarışır. Yer kürəsinin quru hissəsindən atmosfərə daxil olan su buxarları əsasən transpirasiya hesabına yaranır və həmin ərazilərə düşən yağıntılar onlardakı su mənbələrini su ilə təchiz edir. Torpağın nəmliyi və su mənbələrinin su ilə təmin olunması da həmin yağıntıların hesabına təmin olunur.



Şəkil 83. Yerdə su dövrəsinin sxemi: I-okeanın üstündə; II-qurunun üstündə; III-okean və qurunun üstündə; IV- geoloji dövrən (N.İ. Nikolaykin və b., 2003)

1. Çöküntü suları; 2. Qranitlər; 3. Bazaltlar ; 4. Su axını ; 5. Dəniz çöküntüləri; 6. Mantiya maddəsi.



Şəkil 84. Təbiətdə suyun dövrəni (Z.N. Eminov, 2004)

Böyük su dövranı. Atmosferə daxil olan suyun yağıntılar vasitəsilə çaylara tökülərək yenidən Dünya okeanına qayıtması böyük su dövranı adlanır. Suyun böyük dövranı çox mürəkkəb prosesdir. Bu zaman okean və dənizlərdən buxarlanan su əvvəlcə buludlara çevrilir, onların bir qismi külək vasitəsilə qurunun digər ərazilərinə aparılır, yağıntılarla (yağış, qar) çaylara qovuşur, digər hissəsi isə torpağa hoparaq yeraltı suların yaranmasına sərf olunur. Yeraltı sular isə burada su axını yaradaraq bulaq, çeşmə formasında Yer səthinə çıxaraq təkrarən çaylara və onların vasitəsilə okean və dənizlərə qarışır. Böyük su dövranı mütəmadi olaraq təbiətdə suyun yeniləşməsinə zəmin yaradır. Böyük su dövrınının yaranmasında aysberqlərin də böyük rolu olmaqla onlar sanki böyük su dövrınının bir hissəsini təşkil edir. Yeraltı suların bir hissəsi bulaqlar vasitəsilə iri çaylara, axarı olan göllərə tökülərək son nəticədə yenidən Dünya okeanına qayıdır, digər hissəsi isə birbaşa okeanlara daxil olur. Su mənbələrindən bir qayda olaraq yalnız şirin sular buxarlandığına görə həmin sular yenidən Yer səthinə qayıdaraq çayların, göllərin və buzlaqların şirin su ilə təmin olunmasına zəmin yaradır. Bu zaman su buxarları atmosferə daxil olur və su mənbələrindəki duzlar həmin mənbələrdə qalır və suyun duzluluğu çox yüksək olur. Dünya okeanı ilə əlaqəsi kəsilən su mənbələri **daxili axarsız** su hövzələri adlanır. Onlar quraqlıq ərazilərdə və səhralarda mövcuddur və bu ərazilərdən çaylar Dünya okeanına tökülür. Həmin su hövzələrinin 20%-ə qədəri Avrasiyaya məxsusdur. Məsələn Hindistanın Qanq çayına qədər olan qərb hissəsi, Ərəbistan yarımadasının və Avstraliyanın mərkəzi rayonları, Afrikadakı Böyük səhra, Kalaxari, Şimali Amerikadakı Böyük Hövzə, Monqolustan, Şimali Çin, İran, Tibet yaylasının çaylardan məhrum olan geniş sahələri, Aral dənizinə tökülən Amu-dərya və Sır-dərya çaylarının hövzələri məhz daxili axarsız hövzələrə mənsubdur. Xəzər dənizinə tökülən Volqa, Kür, Ural və başqa çayların hövzələri də daxili axarsız hövzələr sayılır. Daxili axarsız hövzələr də suyun təbiətdə dövrində iştirak edir. Belə ki həmin hövzələrdən az da olsa buxarlanan su atmosferə qalxdıqdan sonra küləklər vasitəsilə Dünya okeanının axarı olan hissələrinə gətirilir və yağıntılar vasitəsilə bu ərazilərə tökülür. Dünya okeanının qəbul etdiyi Günəş enerjisinin təxminən 90%-ə qədəri suyun okean səthindən buxarlanmasına sərf olunmaqla suyun böyük dövranı vasitəsilə Yer səthinin quru hissəsinə gətirilir. Atmosferə daxil olan həmin su buxarları özü ilə istilik enerjisini də oraya aparır və onun yuxarı təbəqələrində kondensasiya zamanı buxardan ayrılan su Yer quru hissəsində paylanır. Beləliklə də Günəşdən daxil olan istilik enerjisinin Yer səthində mütəmadi olaraq yenidən paylanması təmin edilir. Yer səthinin quru və səhra ərazilərində yağıntılar meşəliklərin və coğrafi enliklərin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Təbiətdə suyun dövranı həm litosferin və atmosferin təbəqələrində, həm də biosferdə və ekosistemlərdə maddələr dövranı üçün olduqca münasib şərait yaradır. Bu proses həm də biosferdə canlıların həyat fəaliyyətinin normal ahənginə zəmin yaradır. Dünya okeanına tökülən çaylar vasitəsilə gətirilən süxurlar Yer səthində relyefin formalaşmasında bilavasitə iştirak edir. Təbiətdə suyun dövranı zamanı Yer səthinə atmosfer yağıntıları ilə

qaytarılan su bitkilər üçün çox vacib olan mineral maddələri özündə həll edir və onlar bitkilər tərəfindən mənimsənilir. Fotosintez prosesi zamanı bitkilər tərəfindən mənimsənilən suyun müəyyən hissəsi oksigenin sintezinə, digər hissəsi isə transpirasiya yolu ilə yenidən su buxarlarının atmosferə daxil olmasına sərf olunur. Göründüyü kimi, biosferdə canlıların yaşayışı ilə su dövrənini arasında həyati vacib xarakterli və mütəmadi əlaqə vardır. Məhz bu əlaqənin nəticəsində təbiətdə canlı aləmin daimi mövcudluğu təmin edilir. Əgər təbiətdə suyun dövrənini olmasaydı onda Yer kürəsinin quru hissəsinin səthi yayda həddindən artıq isti, qışda isə soyuq olardı və nəticədə iqlimin formalaşması prosesi pozulardı. Su dövrənini həm də biosferdə mineral maddələrin mübadiləsində misilsiz əhəmiyyətə malikdir. Quruda və Dünya okeanı dibində relyefin formalaşmasında da su dövrəninin böyük rolu vardır. Belə ki, çaylar, yağıntı və ərinti suları ilə hər il okean və dənizlərə külli miqdarda-milyon tonlarla dağ süxurlarının hissəcikləri, qum, gil və digər çöküntülər gətirilir. Onların xeyli hissəsi quruda toplanaraq akkumilyativ ovalıqları əmələ gətirir, digər hissəsi isə okean və dənizlərin dibinə çökür. Suyun təbiətdə dövrənini insanın antropogen fəaliyyəti olduqca mənfi təsir göstərir. Məsələn, Dünya okeanı və dənizlərinin neft və onun məhsulları və digər sənaye tullantıları ilə çirklənməsi, hərbi raketlərin sınaqdan keçirilməsi, müharibələr, terrorlar, meşələrin qırılması, səhrələşmə, torpaqların eroziyası və qurudulması və s. atmosferə Yer səthindən daxil olan su buxarlarının miqdarını azaldır. Bundan başqa yeni süni göllərin, deryaçaqların, su anbarlarının yaradılması suvarılan torpaq sahələrinin get-gedə artırılması və s. buxarlanan su mənbələrinin ərazisini artırmaqla su dövrəninin balansını pozur və disbalans yaradır. Suyun təbiətdəki dövrənində su kütlələrinin də böyük rolu vardır.

6.3.3. Suyun fiziki-ekoloji göstəriciləri və onların gigiyenik əhəmiyyəti.

Canlı materiyanın mövcud olması üçün suyun təbii-ekoloji mühit amili kimi müstəsna əhəmiyyəti vardır. Su həm təbiətdə baş verən bütün maddələr dövrənində iştirak edir, həm də canlı orqanizmlərdə gedən biokimyəvi proseslərin hamısı (osmos, diffuziya, anobolizm, katobolizm və s.) məhz onun bilavasitə iştirakı ilə icra olunur. Canlı aləmdə böyümə, inkişaf və məhsuldarlıq prosesləri yalnız suyun vasitəsilə davam edir. Lakin suyun təbiətdə dövrənini və canlı orqanizmlərdə gedən fizioloji və biokimyəvi proseslərin hamısı onun fiziki-ekoloji amillərindən çox asılıdır. Suyun ekoloji-gigiyenik cəhətdən qiymətləndirilməsi zamanı onun orqanoleptiki göstəriciləri və digər əsas fiziki xassələri xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Su işığı pis, səsi yaxşı keçirən, tərkibində az miqdarda ağır və yüngül mineral maddələr olan mayedir, xüsusi çəkisi vahidə bərabərdir, qaynama nöqtəsi isə 100 °C-dir.

Suyun **fiziki xassələrinə** onun **temperaturu, şəffaflığı, rəngi, iyi, dadı, tami, həmçinin xüsusi çəkisi, sıxlığı, pH-ı, xüsusi istilik tutumu, çöküntülərin olması, axınların sürəti** və s. aiddir. Suyun gigiyenik-sanitariya cəhətdən qiymətləndirilməsində bu xassələrin böyük rolu vardır. Yerli yoxlama zamanı, xüsusilə açıq su mənbələrində, çöl şəraitində suyun fiziki xassələri nəzərə alınır. Dünya okeanı suları Yer quru hissəsinə nisbətən Günəş

istiliyinin çox hissəsini - 25-50%-ni mənimsəyir. Bunun səbəbi isə okean sularının səthinin daha geniş olmasıdır. Günəş şüalarının təsiri nəticəsində bir ildə okean suyunun 1000 m-ə qədər olan üst hissəsi isinir. İlin fəslindən, qurunun təsirindən, daxili küləklərdən və okean cərəyanlarından asılı olaraq suyun temperaturu mütəmadi olaraq dəyişilir. Okean sularının maksimal orta illik temperaturu (27,4 °C) 5-10⁰ şimal enlikləri arasında olur. Bunun əsas səbəbi həmin enliklərdə okeanların az sahə tutması və Günəş enerjisinin təsirindən onun nisbətən tez və asan isinməsidir.

Temperatur ekvatorndan şimala və cənuba doğru getdikcə azalaraq qütblərdə - 1-2 °C olur və su donur. Su mühitinin istilik rejiminin dəyişməsi ən geniş yayılmış antropogen mənşəli hadisələrdən biri olmaqla onun flora və fauna tərkibinin həyat fəaliyyətinə və inkişafına olduqca mənfi təsir göstərir. Suyun temperaturu 30 °C-ə qədər yüksəldikdə orqanizmlərin zəhərli maddələrə, göbələk və digər bakterial xəstəliklərə davamlılığı azalır, fərdi inkişafı pozulur, mövcud su hövzəsinə mənsub olan flora məhv olur, göy-yaşıl yosunların sürətlə inkişaf etməsinə zəmin yaranır, suda həll olmuş oksigenin miqdarı azalır, üzvi maddələrin parçalanması sürətlənir, suyun kalsium-karbonat müvazinəti pozulur, zooplanktonların tənəffüsü çox çətinləşir. Temperatur suyun duzluluğu ilə tərs mütənasibdir, Cənub yarımkürəsinə nisbətən Şimalda temperatur 4 °C yüksək olur. Ümumiyyətlə, okean suyunun səthində orta temperatur 17,5 °C təşkil etməklə 20 m dərinliyə qədər olan sahədə nisbətən sabit olur. Dərinlik artdıqca qütb sularının aşağı enməsi nəticəsində su get-gedə soyuyur və temperatur aşağı düşür, 2000-3000 m-dən artıq dərinliklərdə 2-3 °C-dən artıq olur. Okean dibindəki Yer qabığı çatlarından qaynar sular qalxır. Məsələn, Sakit okeanın dibindəki çatdan qalxan su mənbələrindən birinin temperaturu 400 °C təşkil edir. Suyun xüsusi istilik tutumu yüksək olduğu üçün o mühüm istilik tənzimləyicisi sayılır. Okean suyunun temperaturu aşağı düşdükcə onun tərkibindəki oksigenin miqdarı artmağa başlayır. Axar suların bütün hissələrində su axınının təsirindən temperatur eyni dərəcədə paylanır və həmin sular oksigenlə zəngin olur. Suyun oksigenlə doyma dərəcəsi bir qayda olaraq onun temperaturu ilə tərs mütənasibdir. Təmiz su 0 °C temperaturda, dəniz və okean suları isə duzlu olduğundan -1,9 °C-də donur. Okean suları qaynama temperaturuna çatmadan da buxarlanma qabiliyyətinə malikdir. Suyun istilikkeçirmə qabiliyyəti bütün mayelərindən çox olmaqla duzlardan 100 dəfə artıqdır. Həmin sürət fərqi okean sularında **ikiqat diffuziya** adlanan qeyri-adi qarışma yaradır. Temperatur suyun sanitariya-gigiyena cəhətdən qiymətləndirilməsində əhəmiyyəti olmayan fizioloji amildir. Onun dəyişilməsi su mənbəyinin yerləşməsindən, dərinliyindən və s. asılıdır. Yer səthinə yaxın (1-2 m) olan suların temperaturu havadan asılı olaraq azacıq dəyişə bilər. Lakin dərinliyə getdikcə temperaturun havadan asılılığı azalır. Dərin yeraltı suların temperaturu dəyişməzdir. Yeraltı sularda (kəhriz və s.) temperaturun dəyişməsi suyun çirklənməsinə (məsələn, su mənbələrinin batması, başqa suların qarışması və s.) şübhə yaradır. Yer müxtəlif qatlarından çıxan suların temperaturu, adətən 8-10 °C olur, dərinliklərdən çıxan sular Yer səthinə yaxınlaşdıqca hava onun temperaturuna təsir göstərir. Dünya okeanı sularının

temperaturu coğrafi enlikdən, cərəyanların hərəkəti və istiqamətindən, suyun dərinliyindən və s. asılı olaraq dəyişərək ekvator və ona yaxın ərazilərdə +28, +30 °C, Qırmızı dənizdə isə hətta +35 °C təşkil edir. Ekvatordan qütblərə doğru getdikcə suyun temperaturu azalaraq qütb dairələri yaxınlığında -1, -2 °C-ə çatır. İlin fəsilləri də Dünya okeanı sularının temperaturuna təsir göstərən başlıca amillər sayılır. Yayda Xəzər dənizi çimərliklərində suyun temperaturu +25, +26 °S olduğu halda qışda bu göstərici çox azalır, hətta dənizin şimal hissəsi buzla örtülür. Suyun şəffaflığı, rəngi, iy, dadı, tami, qatılığı, sıxlığı və çöküntünün olması onun əsas **orqanoleptiki göstəricilərinə** sayılır və mühüm sanitariya-gigiyenik əhəmiyyət kəsb edir.

Suyun şəffaflığı onun dərinliyinə düşən işığın miqdarını göstərməklə tərkibində olan üzvi və mineral mənşəli maddələrdən və mexaniki qarışıqlardan asılıdır. Şəffaflıq dərəcəsi 30 sm diametrə malik olan ağ rəngli xüsusi lövhənin suya salınarkən aydın göründüyü məsafə ilə - hündürlüklə (sm) təyin olunur. İçməli suyun şəffaflığı 30 sm-dən az olmamalıdır. Suyun şəffaflığının azalması onun sanitariya cəhətdən keyfiyyətsiz olmasını və müxtəlif çirkləndiricilərlə çirkləndiyini göstərir. Yüsti suların şəffaflığı dəyişkən, yeraltı suların şəffaflığı isə sabitdir. Dünya okeanı sularının dərinliyinə getdikcə şəffaflıq azalmaqla 500 m dərinlikdə işıq zəif, 1000 m-də isə cüzi olur. Ən şəffaf su Sakit okeanın mərkəzi hissəsində 67 m dərinlikdə 1971-ci ildə müşahidə edilmişdir. Okean suyunun şəffaflığı tropik və subtropik enliklərdə daha artıq olur:

Sarqas dənizində suyun şəffaflığı - 62 m;

Hind okeanında - 50 m;

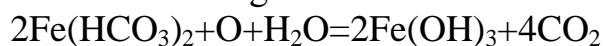
Şimal dənizində - 23 m;

Ağ dənizdə - 9 m;

Azov dənizində - 3 m (Z.N. Eminov, 2004).

Maraqlı haldır ki, okean və dəniz canlıları-fito və zooplanktonlar yalnız suyun Günəş işığı ilə təmin olunan hissələrində (100-150, bəzən isə 200 m dərinlikdə) mövcud olur. Bitkilərin arealı Aralıq dənizində 150 m, Şimal dənizində 45 m, Baltik dənizində isə 20 m təşkil edir.

Suyun rəngi - Yer səthinə düşən yağıntıların miqdarından, buxarlanma dərəcəsiindən, axar suların bulanıqlığından, sudakı asılı halda olan hissəciklərdən və planktonların yayılma arealından asılıdır. Suda üzvi və mineral maddələr olduqda su bulanıq olur. Gil, qum və dəmir monokarbonat suya bulanıq, dəmir-hidratı isə sarımtıl rəng verir. Dəmir-hidratı dəmir monokarbonatın oksidləşməsindən əmələ gəlir:



Rəng suyun əsas təbii-ekoloji xassəsi olmaqla əsasən onun tərkibindəki humin maddəsinin miqdarından asılı olaraq sarımtıldan qəhvəyiyə qədər dəyişilə bilər. Humin maddəsi torpaqdakı üzvi maddələrin parçalanması nəticəsində yaranır və açıq su mənbələrinə daxil olaraq onun rəngini dəyişdirir. Yağmurlar və selbasmalar zamanı suyun rəngində çox kəskin dəyişikliklər müşahidə olunur. Suyun rəngi Rublevskinin xrom-kobalt şkalası ilə təyin edilir və dərəcələrlə ifadə olunur. Suyun rəngi 20⁰ olduqda su keyfiyyətli, ondan

aşağı dərəcədə isə keyfiyyətsiz sayılır.

Okean və dənizlərə tökülən çayların sayı nə qədər az olarsa onların suyu o qədər şəffaf olar (Hind okeanı). Ekvator sahillərində suyun rəngi çox bulanıq olur. Üzvi maddələrdən əmələ gələn rəng sanitariya cəhətdən qorxulu sayılır, çünki belə sulara mikroorqanizmlər çox olur, bulanıq su insanlarda mədəbağırısaq xəstəlikləri əmələ gətirir. Buna görə də bulanıq sular təmizlənmədən istifadəyə buraxılmamalıdır. İçməli sular təmiz və şəffaf olmalı, 24 saat saxlanıldıqda çöküntü verməməlidir. Üzvi, qeyri-üzvi və mineral mənşəli maddələr suyun rənginə də təsir edir. Məsələn, $Fe(OH)_3$ suya sarı-qonur, qırmızımtıl-qonur, gil və lil bozumlu, yosunlar yaşıl, humin maddələri və bitki qalıqlarının çürüməsindən əmələ gələn maddələr isə qonur rəng verir. Müxtəlif tullantılar (peyin, sidik) suya sarımtıl rəng verir. Çirkab suları və heyvan mənşəli üzvi maddələrin rəngli su qarışdığı patogen mikroflora ilə çox zəngin olduğundan sanitariya cəhətdən daha təhlükəli sayılır. İçməli sular tamamilə şəffaf və rəngsiz olmalıdır. Suyun rənginin dəyişməsi onun çirklənməsini göstərir. Rəngli suların zərərsizləşdirilməsi üçün xlorlu əhəngdən, duruldulması üçün isə koadulyantdan (zəy) istifadə olunur.

Suyun iyi - onda həll olmuş üzvi və mineral mənşəli maddələrin, yosunların, mikroorqanizmlərin və digər canlıların olması ilə əlaqədardır. Suyu kənar qarışıqlar, məsələn çirkab suları, peyin, sidik və s. qarışdıqda müxtəlif iy, ən çox isə ammoniyak iyi verir. Açıq su hövzələrinin sularında balıq, qurbağa, palçıq və ya bataqlıq iyi hiss olunur. Quyularda və su anbarlarında havalanmayan su üfunətli olur. Belə sular sanitariya cəhətdən şübhəli sayılır. Çay sularında bitki qalıqlarının çürüməsi nəticəsində yaranan qələvi tərkibli maddələrin ixrac olması suya bataqlıq iyi verir. Mənşəyinə görə suyun iyi təbii və süni növlərə bölünür. Təbii mənşəli iyi suda yaşayan və ölmüş orqanizmlər, sahildən suya qarışan sular, yağmurlar, qrunt suları və s. törədir (cədvəl 53). Süni mənşəli iyi isə sənaye müəssisələrindən suya qarışan kimyəvi maddələr-fenol, kamfora, benzin, xlor birləşmələri və s. törədir. İçməli suyun iyi qiymətləndirilərkən A.F. Kuznetsovun xüsusi cədvəlindən istifadə olunur (cədvəl 54).

Cədvəl 53

Suyun təbii mənşəli iylərinin təsnifatı (A.F. Kuznetsov, 2003)

İyin xarakteri	İyin təqribi növü	İyin xarakteri	İyin təqribi növü
Aromatlı	Xiyar, çiçək	Kiflənmiş	Kif, palçıq
Bataqlıq	Lilli, kölgəli	Balıq	Balıq, balıq yağı
Çürüntü	Fekal, durğun	Hidrogen-sulfid	Lax yumurta
Oduncaq	Ağac qabığı, nəm taxta yonuçları	Ot	Biçilmiş ot
Torpaq	Yeni şumlanmış torpaq, gil	Qeyri-müəyyən	Əvvəlki iyələrə bənzəməyən

Sənaye və təsərrüfat tullantılarının suya qarışması müxtəlif iylərin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Belə sular içmək və texniki məqsədlər üçün istifadəyə yararsız sayılır. Yararlı və yararsız sulara H_2S iyi ola bilər. 1 litr suda 0,001mq

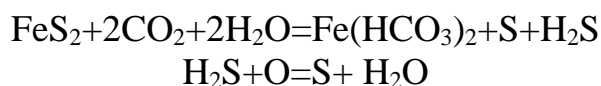
H₂S olduqda su H₂S iyi və tamı verir. Hidrogen-sulfid üzvi mineral birləşmələrdən əmələ gəlir. Sanitariya cəhətdən üzvi maddələrin (bitki və heyvan qalıqları) parçalanmasından əmələ gələn H₂S əhəmiyyətlidir, çünki belə sular xəstəlik törədiciləri ilə yoluxmaya görə şübhəli sayılır.

Cədvəl 54

İçməli suyun iyinin qiymətləndirilməsi (A.F. kuznetsov, 2003)

İntensivliyi, bal	Xarakteri	Təyin olunması
0	Yoxdur	Hiss olunur
I	Çox zəif	Mütəxəssislər tərəfindən müşahidə olunur
II	Zəif	Diqqətlə yoxladıqda çətinliklə hiss olunur
III	Yüngül hiss olunur	Yüngül hiss olunur, içmək üçün yaramır
IV	Aydın hiss olunur	Yeməkdən imtina etməyə məcbur edir
V	Çox güclü	Güclü iy suyu tamamilə yararsız edir

Üzvi maddələrin parçalanmasından (sulfatların sulfidlərə çevrilməsindən) əmələ gələn H₂S davamlıdır. Belə sularda H₂S itmir. Mineral maddələrdən əmələ gələn H₂S davamsızdır, çünki H₂S tez havanın oksigeni ilə birləşərək sərbəst kükürdə çevrilir:



Bəzən zərərsizləşdirmə məqsədilə aparılan xlorlaşdırmadan sonra su xlor iyi verir. Bu zaman suda artıq xlor olur ki, bunu da neytrallaşdırma yolu ilə asanlıqla aradan qaldırmaq mümkündür. Sudan kənar iyləri rədd etmək üçün kömür tozundan və aerasiyadan istifadə edilir, habelə su xüsusi süzgecdən keçirilir.

Suyun dadını və tamını bilmək üçün onu udmadan ağızda saxlamaq tələb olunur. Dövlət standartına (7874-73 nömrəli) əsasən sular iyinə və tamına görə 5 ballıq sistemlə qiymətləndirilir:

- 0 bal** - iy yoxdur, su keyfiyyətlidir
- 1 bal** - çox cüzi iy hiss oluna bilər
- 2 bal** - zəif iy hiss olunur
- 3 bal** - iy hiss olunur
- 4 bal** - iy aydın hiss olunur
- 5 bal** - çox qüvvətli iy hiss olunur və su tamamilə yararsız sayılır

Təbii təmiz suyun heç bir iyi olmur və ekoloji saf su kimi qiymətləndirilir. Suyun təbii iyləri müvafiq terminologiya üzrə aşağıdakı kimi təsvir olunur (cədvəl 55).

Cədvəl 55

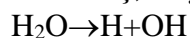
Suyun təbii iylərinin terminoloji təsviri
(V.M. Abbasov, R.Ə. Əliyeva VƏ b., 2003)

Simvol	İyin xarakteri
Ə	Ətirli
B	Bataqlıq
Ç	Çürümüş
O	Oduncaq
T	Torpaq
P	Kif
Ba	Balıq
H	Hidrogen-sulfid
Ot	Ot
Q	Qeyri-müəyyən

Suyun dadı və tamı onda həll olmuş mineral duzlardan və qazlardan asılıdır. Suyun tamı xoş olmalıdır. Suyun xoş tam verməsi onda karbon qazının olmasından asılıdır. Suyun dadı və tamı 20 °C temperaturda 5 ballıq şkala üzrə müəyyən edilir. Bu göstəricilər 2 baldan çox olduqda su keyfiyyətsiz hesab olunur. Sıfır balla qiymətləndirilən suda heç bir iy və tam olmamalıdır; 20 °C temperaturda içməli suyun iy və tamına görə qiyməti 2 baldan artıq olmamalıdır, 4 və 5 ballıq su pis iy və tam verməklə içmək üçün yararlı hesab edilir. Xoşagəlməyən dadlar-duzlu, turş, şirin, acı, şor, tamlar isə -qələvi, dəmir, metallik, büzüsdürücü və s. olmaqla suyun tərkibindəki müxtəlif duzların miqdarından asılıdır. 1 l suda 500-600 mq KCl və ya CaCl₂ olduqda su duzlu olur, maqnezium duzlarının (MgCl₂, MgSO₄) miqdarı 1000 mq-dan artıq olduqda su acı tam verir. Dəmir karbonat - Fe(HCO₃)₂ və mis sulfat - CuSO₄ suya büzüsdürücü tam verir. Suda 0,7 mq manqan duzları olduqda su dəmir tamı verir. Üzvi maddələrin çürümə məhsulları suda palçıq, üfunət, çürüntü, hidrogensulfid və s. pis iylər törədir. Belə iyə malik olan sular içmək üçün yararlı sayılır.

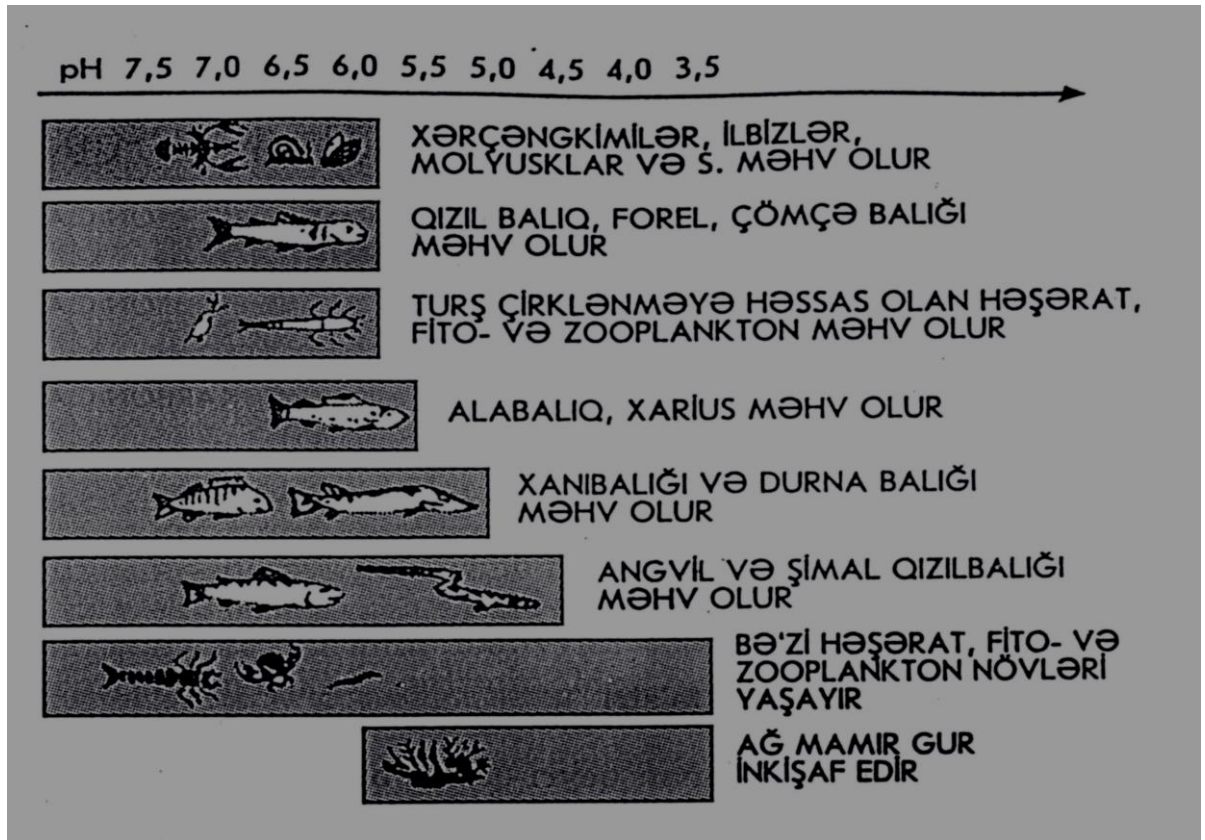
Suyun sıxlığı - onun temperaturu, duzluluq dərəcəsi və təzyiqindən asılı olaraq dəyişməklə orta göstəricisi 1025 kq/m³, 5000 m dərinlikdə isə 1050 kq/m³ təşkil edir. Ən yüksək sıxlığa malik olan su Antarktida sahillərindəki səthi sular sayılır. Suyun sıxlığı əsasən onun temperaturundan asılı olaraq dəyişilir və - 4 °C temperaturda maksimuma çatır, nəticədə isə yalnız səthdəki su buza çevrilir.

Suyun fəal reaksiyası - hidrogen ionlarının qatılığı (pH) - turşu qələvi reaksiyası, yaxud hidrogen göstəricisi - turş, neytral və qələvi ola bilər.



Bu göstərici torpaqlarda və su mühitində yaşayan canlı orqanizmlərin normal həyat fəaliyyətini və inkişafını təmin edən əsas ekoloji amillərdən hesab olunur. pH-açıq su mənbələrinin qələvi və turş reaksiyalı maddələrlə

çirklənməsini göstərən indikator hesab edilir. İçməli suyun reaksiyası neytral və ya zəif qələvi olmalıdır (pH 6,5-8,5). Suyun pH-ı onun tərkibindəki sərbəst CO₂ və bikarbonat ionunun qatılığının nisbətindən, həmçinin karbonatların, hidroksidlərin, hidroliz olunan duzların, humin maddəsinin miqdarından asılı olaraq dəyişilir. Suların reaksiyası 5,5-9,5 arasında dəyişə bilər. Natrium, maqnezium, kalsium, kalium, stronsium suyun reaksiyasını qələvi, xlor, sulfatlar, brom, ftor, bor və bikarbonatlar isə turş edir. Sənaye müəssisələrinin işlənmiş suları su mənbələrində suyun reaksiyasını dəyişə bilər. Məsələn, çirkab suları suyun reaksiyasını turşlaşdırır, üzvi maddələr isə qələvi edir. Su hövzələrində gedən bioloji və kimyəvi proseslər onun pH-na təsir etdiyi üçün su nümunələri dərhal müayinə olunmalıdır. Suyun pH-nı təyin etmək üçün ən əlverişli üsul potensiometik üsul sayılır. Çünki bu cihazla rəngindən, bulanıqlığından və tərkibindən asılı olmayaraq bütün suların pH-nı böyük dəqiqliklə təyin etmək mümkündür. Suyun pH-ı 6,5-dən aşağı olduqda fito və zooplanktonların həyat fəaliyyəti zəifləyir, pH-5-dən az olduqda isə məhv olur (şəkil 85).



Şəkil 85. Şirin sularda PH-in aşağı düşməsinə su ekosistemləri sakinlərinin reaksiyası (N.M. Məmmədov, J.T. Suravegina, 2000). Canlılara mənfi təsir PH göstəricisinin 6,5-dən aşağı qiymətlərində göstərir. Bütün həyat formaları PH-5-dən aşağı olduqda məhv olur.

Dəniz və okean sularının reaksiyası nisbətən dəyişilməzdir. Əksər təbii suların reaksiyası tərkibində əhəng və maqnezium duzlarının olması nəticəsində zəif qələvi olur. Suyun turş reaksiyalı olmasının səbəbi kation ionları, qələvi

reaksiyasının səbəbi isə anion ionlarıdır. Turş reaksiyalı sular içmək üçün yararsızdır. Suyun turş reaksiyalı olması karbon qazının miqdarından asılıdır, çünki su üzvi maddələrlə çirkləndikdə onun miqdarı artır. Palçıqlı-çeyilli sulara 56humin (çürüntü) mənşəli turşular olduğu üçün belə suların reaksiyası turş olur. Yeraltı suların reaksiyası əksər hallarda qələvi olur. Suyun reaksiyasının dəyişməsi, habelə turş və qələvi reaksiyalı olması onun çirklənmə əlaməti sayılır.

Çöküntülərin olması - suyun keyfiyyətini səciyyələndirən göstərici kimi qiymətləndirilir. Bu məqsədlə açıq su hövzəsindən silindrə 30 sm hündürlükdə su tökülərək bir saat, yeraltı suların müayinəsi zamanı isə bir sutka sakit saxlanılaraq çöküntünün olması kəmiyyət və keyfiyyətcə yoxlanılır. Çöküntünün olması suyun sanitariya - gigiyenik cəhətdən yararsız və çirklənmiş olduğunu göstərir. Bu cür sulardan içməli su kimi istifadə olunduqda insanlarda müxtəlif xarakterli gastro-enteritlər müşahidə olunur.

6.3.4. Suyun kimyəvi-ekoloji göstəriciləri və onların gigiyenik əhəmiyyəti

6.3.4.1. Suyun kimyəvi-ekoloji göstəriciləri. Bu göstəricilərə onun kimyəvi tərkibi, quru maddəsi, codluğu, oksidləşməsi, azot tərkibli birləşmələrin, xloridlərin miqdarı və s. aid olmaqla onun zərərsizliyini və keyfiyyətini səciyyələndirir.

Suyun kimyəvi tərkibinin dəyişkən olması onun torpaqla bilavasitə təmasda olması ilə əlaqədardır. Bu isə torpaqda həll olmuş mineral və üzvi qarışıqların miqdarından asılıdır.

Açıq su hövzələrində suyun kimyəvi tərkibi sabit deyil. O, torpaq laylarının kimyəvi tərkibindən, havanın qaz və ion tərkibindən, atmosfer çöküntülərindən və iqlim göstəricilərindən asılı olaraq həmişə dəyişilir. Aşağıdakı elementlər suyun tərkibini təşkil edən əsas komponentlər sayılır:

Cl, SO₄, HSO₃, CO₃, Na, Mg, H, habelə Br, J, HPO₄, H₂PO₄, HS, S₂O₃, SO₃, Fe, Al, Si, Cu, C.

Yerüstü təmiz içməli suların ion tərkibində əsasən Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺, HCO₃⁻, SO₄²⁻ və Cl ionları olur (cədvəl 56).

Suyun bir çox elementləri, xüsusən mikroelementlər orqanizmdə fizioloji proseslərin gedişində mühüm rol oynayır. Bu elementlər fermentlərin, vitaminlərin, hormonların tərkibinə daxil olub, onların funksiyalarını tənzimləyir. Məsələn, sink harbohidrazanın, mis formikodehidrazanın, manqan arginazanın tərkibinə daxildir.

Suda mikroelementlər çatışmadıqda endemik xəstəliklərin (flyüoroz, urzob, anemiya, gözün görmə qabiliyyətinin zəifləməsi, boy və inkişafın ləngiməsi və s.), artıqlığı isə zəhərlənmənin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Müxtəlif kimyəvi maddələr suyun keyfiyyətinə təsir göstərir. Təmiz sular, o cümlədən, dərin yeraltı sular müəyyən dərəcədə daimi tərkibə və xassəyə malikdir. Yerüstü suların tərkibinə iqlim, yağıntılar və s. amillər təsir göstərir. Su müxtəlif təbii və süni çirkləndiricilərlə çirkləndikdə onun tərkibində üzvi

birleşmələrin miqdarı normadan artıq olur. Suda üzvi xarakterli kimyəvi birleşmələrin artması suyun çirklənmə əlaməti sayılır və belə sular xəstəlik törədicilərinə görə şübhəli hesab edilir. Suyun təsərrüfat-məişət tullantıları, çirkab suları, müxtəlif su tullantıları, peyin, sidik, bitki və heyvan qalıqları və s. ilə çirklənməsi olduqca qorxulu sayılır. Kimyəvi-ekoloji göstəricilərinə görə qiymətləndirilərkən suyun reaksiyası, quru maddəsi-qalığı, codluğu, oksidləşməsi və tərkibində olan müxtəlif duzların miqdarı əsas göstəricilər hesab olunur.

Cədvəl 56

İçməli su mənbələrində ionların orta hesabla miqdarı

(N.İ. Nikolaykin və b., 2003)

Çayların və su mənbələrinin adları	İonların miqdarı, mq/l					
	Ca ²⁺ ,	Mg ²⁺	Na ⁺ , K ⁺	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻
Amur	9,4	2,1	2,4	17,3	3,6	3,2
Volqa	48,9	10,1	11,9	63,7	61,9	14,9
Moskva	41,3	9,4	2,3	79,4	7,7	4,4
Ural	76,7	14,1	20,7	83,9	42,5	53,0
Nil	15,8	8,8	11,8	84,6	46,7	3,4
Neva	7,8	2,5	2,8	13,9	5,0	4,6
Baykal	15,2	4,2	6,1	59,2	4,9	1,8

Suyun quru maddəsi-qalığı. 1 l süzölmüş suyu buxarlandırdıqdən sonra yerdə qalan quru kütləyə görə üzvi və mineral mənşəli maddələrin miqdarını bilmək mümkün olur. Quru maddə 1 l suda həll olmuş duzların milliqramlarla miqdarını göstərir. Suda quru qalıqın miqdarı su mənbəyinin yerləşdiyi yerdən, iqlimdən və suyun çirklənmə dərəcəsiindən asılıdır. Təmiz suyun quru maddəsi boz və ya ağ rəngdə olur, çirkli sularda, xüsusilə dəmir və manqan duzları, üzvi maddələr olan sularda quru qalıq sarı-qonur yaxud tünd-qonur rəngdə olur. Quru qalıq suyun minerallaşma dərəcəsiini xarakterizə edən göstərici olmaqla onun tərkibində üzvi maddələrin miqdarı 10-15% təşkil edir. Suyun mineral tərkibinin 85%-ni Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺ kationları və HCO₃⁻, Cl⁻, SO₄²⁻ anionları, yerdə qalan hissəsini isə K⁺, PO₄³⁻, mikroelementlər-Cu²⁺, Fe²⁺, Fe³⁺, Mo, makroelementlər və s. təşkil edir. İçməli suyun quru qalığı 1000 mq/l, minerallaşmış suyunku isə ondan artıq olmaqla acı-duzlu, yaxud duzlu dad verir və istifadə üçün yararsız sayılır. Az minerallaşmış və quru maddənin miqdarı 50-100 mq/l-dən az olan sular pis dada malik olmaqla onlardan uzun müddət içməli su kimi istifadə olunduqda orqanizmdə mineral aclığı nəticəsində fizioloji və biokimyəvi proseslərin normal gedişi pozulur və müxtəlif xəstəliklər müşahidə olunur. Suyun minerallaşma dərəcəsi onun tərkibindəki duzların miqdarından asılı olaraq dəyişilir. Az minerallaşmış suyun

tərkibində duzun miqdarı 20-100 mq/l, normal minerallaşmış suda-100-300 mq/l, çox minerallaşmış suda isə 300-500 mq/l olur. Suyun quru qalıqı aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$X = a - a_1 V \times 100$$

Burada: **X** - müayinə edilən suda quru qalıqın miqdarı;

a - quru qalıqla birlikdə çini kasanın mq-la kütləsi;

a₁ - boş çini kasanın mq-la kütləsi;

V - quru qalığa görə müayinə olunan suyun ml-lə həcmidir.

Quru qalıqın miqdarı ilə suyun çirklənmə dərəcəsi arasında bilavasitə asılılıq yoxdur.

Suyun codluğu. Codluq suda kalsium, maqnezium-karbonat və sulfat duzlarının (CaCO₃, MgCO₃, CaSO₄, MgSO₄ və s.) olması ilə səciyyələnir. Dağ süxurlarından əmələ gələn həll ola bilməyən kalsium və maqnezium duzları karbon qazı ilə reaksiyaya girərək həll ola bilən birləşmələrə çevrilir. Su və torpaq üzvi maddələrlə çirkləndikdə minerallaşma nəticəsində suda karbon qazının miqdarı artır. Bu halda karbon qazı dağ süxurlarında kalsium və maqneziumun həll ola bilməyən birləşmələrini həll edərək suyun codluğunu artırır. Suyun çirklənməsi onun codluğunu və digər göstəricilərini dəyişir. Suyun codluğu 1l sudakı milliqram-ekvivalentlərlə və ya dərəcələrlə ifadə edilir. 1 mq. ekv. - 1l suda 20,04 mq kalsium və ya 12,16 mq maqnezium ionlarının olmasını göstərir. Bir dərəcədə codluq 1l suda olan 10 mq kalsium oksidinə (CaO) və ya 7,14 mq maqnezium oksidinə (MgO) müvafiqdir. 1 mq. ekv 2,8⁰-yə, 1⁰ isə 0,357 mq. ekv.-ə müvafiqdir. Suyun **ümumi, müvəqqəti** və **daimi** codluğu mövcuddur.

Ümumi codluq - çay suyunda olan kalsium və maqnezium duzlarının miqdarını səciyyələndirməklə onun qiyməti 3,5 mq-ekv/l-ə qədər olduqda su yumşaq, 3,5-7 mq-ekvl orta codluqlu, 7-10 mq-ekvl cod, 10 mq-ekv/l-dən artıq isə çox cod hesab olunur. İçmək üçün orta codluqlu, məişətdə isə yumşaq sudan istifadə olunmalıdır. Codluğu çox olan sudan istifadə etdikdə insanda dermatitlər və böyrək daşları əmələ gəlir.

Müvəqqəti codluqda - su qaynadıldıqda kalsium və maqnezium-bikarbonat duzları Ca(HCO₃)₂, Mg(HCO₃)₂ həll ola bilməyən birləşmələrə-karbonatlara (CaCO₃, MgCO₃,) çevrilərək çökür və su yüngül xassə alır:



Daimi codluqu - su qaynadıldıqda çökməyən kalsium və maqnezium-sulfat, xlorid və nitrat duzlarının olması ilə xarakterizə olunur. Müvəqqəti və daimi codluq birlikdə **ümumi codluğu** təşkil edir. Codluğu 10⁰-yə qədər olan sular yüngül, 10-20⁰-də - orta 20⁰-dən yuxarı isə cod sular sayılır. Erismanın normasına görə, içməli suların codluğu 18-20⁰-dən artıq olmamalıdır. Codluğu 30-40⁰-dən yuxarı olan sular müvafiq emala uğradıldıqdan sonra istifadəyə buraxılmalıdır. Yerüstü sular yüngül, yeraltı sular isə cod olur. A.O. Voynarın fikrincə, cod, xüsusilə tərkibində MgSO₄ olan sular insanlarda mədə-bağırsağ xəstəlikləri əmələ gətirir, qaraciyərdə, böyrəklərdə və bağırsaqlarda daşların əmələ gəlməsinə və aterosklerozun inkişafına zəmin yaradır. Cod sular texniki və təəssürat məqsədləri üçün də az yararlı olmaqla su qazanlarında, borularda,

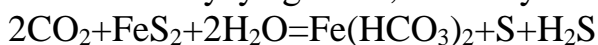
müxtəlif qablarda, habelə mühərriklərin silindrlərində və s. ərp əmələ gətirir ki, bu da avadanlıqların vaxtından əvvəl sıradan çıxmasına və yararsız hala düşməsinə səbəb olur. Həm də cod suların qaynadılmasına artıq (15%) istilik enerjisi sərf olunur. Həmin sulara maqnezium və kalsium birləşmələri sabunun yağ turşuları ilə birləşərək həll olmayan birləşmələrə çevrildiyi üçün onlar mətbəx və məişət üçün tamamilə yararsız hesab olunur.

Suyun oksidləşməsi. Bu proses suda həll olmuş üzvi maddələrin miqdarını səciyyələndirir. Suda üzvi maddələrin miqdarını təyin etmək çətin olduğundan onun oksidləşməsi prosesindən istifadə olunur. Suyun oksidləşməsi 11 suda üzvi maddələrin oksidləşməsinə sərf olunan oksigenin milliqramlarla miqdarına deyilir. Başqa sözlə, suyun oksidləşməsi məfhumu altında süni olaraq suya qarışmış oksidləşdirici birləşmələrin, xüsusilə permanınatın- KMnO_4 və bixromatın- $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ və suda həll olmuş üzvi birləşmələrin oksidləşməsi üçün sərf olunan oksigenin miqdarı başa düşülür. Ümumiyyətlə, suyun permanınat və bixromat oksidləşməsi ayırd edilir. Suyun tərkibindəki bəzi qeyri-üzvi maddələrdə (Fe^{+2} , H_2S , Mn^{+2} , NO_2^- və s.) oksidləşməyə məruz qalır. Suyun oksidləşməsinə təyin etmək məqsədilə təcrübədə ən çox özündən asanlıqla oksigen ayıran permanınatdan və bixromatdan istifadə olunur. Oksigenin çox sərf olunması suyun üzvi maddələrlə çirklənməsinin yüksək olduğunu göstərir və belə sular sanitariya cəhətdən daha qorxulu sayılır. Oksidləşmə prosesində üzvi maddələr tamamilə parçalanmır, yəni axıra kimi oksidləşmir, onların bir hissəsi suda qalır. Bundan başqa, sudakı mineral maddələrin (nitritlər, sulfatlar və s.) yalnız bir hissəsi oksidləşir. Təbiətdə olan suların oksidləşmə dərəcəsi eyni deyildir. Məsələn, dərin yeraltı suların (artezian, şaxta quyuları) oksidləşməsi 1-2 mq/l, Yerin səthinə yaxın yerləşən suların, habelə axar suların oksidləşməsi 4 mq/l, göl və gölməçə sularının oksidləşməsi 6-8 mq/l-dir. İçməli suların oksidləşməsi üçün sərf olunan oksigenin miqdarı 2-5 mq/l-dən artıq olmamalıdır. Oksidləşməsi yüngül olan (128-520 mq/l) suları qəbul edən heyvanların xəstələnməsi müşahidə edilmişdir (P.P. Nikolski). Suyun çirklənmə dərəcəsini səciyyələndirən əsas göstəricilərdən biri onun oksidləşmə dərəcəsidir ki, o da üç sinfə bölünür. Ən aşağı oksidləşməyə - 1-2 mq/l O_2 malik olan yeraltı sular birinci sinfə, 5-15 mq/l O_2 malik olan yeraltı sular isə 2-ci və 3-cü sinfə aid edilir. Qrunt sularının oksidləşməsi 2-4 mq/l O_2 , açıq su mənbələrininki (çay sularınıninki) 5-6 mq/l O_2 , su anbarlarındakı suyunku 6-8 mq/l O_2 , bataqlıq sularınıninki isə daha yüksək olur. Permanınat oksidləşməsi 3,0 mq/l O_2 -dən aşağı olan su içmək və təsərrüfat işləri üçün yararlı sayılır. Ümumiyyətlə, su mənbələrində üzvi birləşmələrin çox və rənginin bulanıq olması onların müxtəlif patogen, şərti-patogen və qeyri-patogen mikroflora ilə zəngin olmasını və onlarla çirklənməsini göstərir. Bu cür sulardan istifadə edilməsi insanlar üçün olduqca təhlükəlidir və neqativ fəsadlarla nəticələnir.

Suda həll olmuş qazlarla yanaşı oksigen də vardır. Suda oksigenin olmasına səbəb havanın oksigeninin su tərəfindən mənimsənilməsidir. Suyun oksigeninin böyük sanitariya əhəmiyyəti vardır, çünki həll olmuş oksigenin miqdarına görə suda üzvi maddələrin miqdarını təyin etmək olur. Suda oksigen

nə qədər çox olarsa, su bir o qədər təmiz, əksinə az olarsa, bir o qədər çirklə sayılır. Su üzvi maddələrlə çox çirkləndikdə orada oksigen olmur. Orta temperatur şəraitinə malik olan çay sularının 1l-də 6-8 mq, bitkilərlə zəngin olan sulara isə 20-30 mq oksigen ola bilər. Dərin yeraltı sulara oksigen olmur və ya çox az olur, lakin belə sular yerin səthinə yaxınlaşdıqca oksigenlə zənginləşir. Temperatur artdıqca suda oksigenin miqdarı azalır. Məsələn, 0 °C temperaturda 1l suda 10,21 mq oksigen olduğu halda, 20 °C-də 6,4 mq, 30 °C-də 5,3 mq oksigen olur. Suda həll olmuş oksigendən başqa biokimyəvi proseslərə sərf olunan oksigenin də böyük sanitariya əhəmiyyəti vardır. Su saxlandıqda onun tərkibində həll olmuş oksigen üzvi maddələrin oksidləşməsinə sərf olunduğuna görə onun miqdarı azalır. Müəyyən vaxt ərzində oksigenin miqdarca azalmasına görə suda üzvi maddələrin miqdarını təyin etmək mümkün olur. Praktiki məqsədlər üçün oksigenin sərf olunma müddəti beş gün qəbul edilmişdir. Beş gün saxlandıqda çox təmiz sular 1mq/l, təmiz sular 3 mq/l, çirklə sular 10 mq/l oksigen itirir.

Suda azot tərkibli birləşmələr. Bu birləşmələrin tərkibində ammoniyak, nitrit və nitrat turşusunun duzları olur. Bu birləşmələr suda az miqdarda olur ki, bu da sağlamlıq üçün təhlükəsizdir. Azot tərkibli birləşmələr heyvan mənşəli üzvi maddələrin parçalanması nəticəsində əmələ gəlir. Azot tərkibli mürəkkəb üzvi maddələr parçalanaraq əvvəlcə ammonium duzları və nitritlər, sonra isə nitratlar əmələ gətirir. Suda ammoniyak və nitritlərin olması orada oksidləşmə əmələ gətirə biləcək üzvi maddələrin olmasını, yəni suyun çirklənməsini göstərir. Bu cür sular sanitariya cəhətdən qorxulu sayılır, çünki belə sulara yoluxucu və invazion xəstəliklərin törədiciləri sürətlə çoxalır. Suda nitratların tapılması mineralaşma prosesinin qurtarmasını göstərir. İçməli sulara üzvi və mineral xarakterli ammoniyak ola bilər. Zülal və ya albuminoid mənşəli ammoniyak heyvan mənşəli maddələrin parçalanmasından, mineral xarakterli ammoniyak isə denitrifikasiya bakteriyalarının təsiri altında nitritlərin parçalanması nəticəsində əmələ gəlir. Bundan başqa humin turşuları və dəmir-sulfid (Fe₂S) olan mühitdə də ammoniyak yaranır. Gilli sulara və kömür olan yerlərdə oksigen çatışmadığından humin turşuları nitrit və nitratlardan oksigen alaraq onları ammoniyaka parçalayır. Təbiətdə ammoniyaklı içməli sulara da (Moskva sularında 0,66 mq/l) rast gəlinir. Suda dəmir olduqda o suyun karbon qazı ilə reaksiyaya girərək hidrogen-sulfid əmələ gətirir. Hidrogen-sulfid isə suda olan azot oksidləri ilə reaksiyaya girərək, ammoniyak əmələ gətirir:

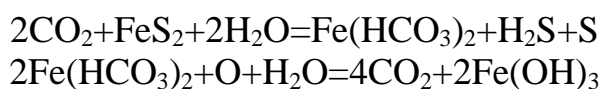


Reaksiya zamanı əmələ gələn ammoniyak CO₂ ilə reaksiyaya girərək ammonium karbonat (NH₄)₂CO₃ əmələ gətirir. Zülal xarakterli ammoniyakın olması suyun çirklənmə əlaməti sayılır və belə sular sanitariya cəhətdən xəstəlik törədicilərinə görə qorxulu hesab olunur. Suda ammonium duzlarının olması onun çirklənməsini göstərir. Nitritlər ən çox üzvi mənşəli olur. Buna görə də suda nitritlər tapıldıqda ətraflı analiz aparılmalıdır. Nitritlər suyun sanitariya cəhətdən qiymətləndirilməsində mühüm yer tutur. Nitritlərin üzvi mənşəli olmasını xarakterizə edən amillərdən suda nitritlərin miqdarca

artmasını, tez oksidləşərək nitratlara çevrilməsini, habelə nitritlərlə yanaşı suda ammoniyakın, nitratların, xloridlərin olmasını və suyun oksidləşməsini göstərmək olar. İçməli sulara üzvi mənşəli ammoniyak və nitritlər az miqdarda, yaxud onların ancaq izi olmalıdır. Suda çoxlu miqdarda (30 mq/l) ammoniyak və nitritlərin (0,5 mq/l) olması insan və heyvanların, xüsusilə cavanların zəhərlənməsinə, metahemoqlobinemiya, ağciyərlərin emfizemasına, dispepsiyaya və A vitamininin çatışmamazlığına səbəb olur. Nitritlər yağış suyunda ultrabənövşəyi şüaların və elektrik yüklərinin təsirindən, dərin yeraltı sulara isə nitratların parçalanmasından əmələ gəlir.

Su mənbələrində nitrat turşusunun (HNO_3) duzları və ya nitratlar həmişə olur. Onlar nitrifikasiyanın və ya üzvi maddələrin parçalanmasının son məhsuludur. Bundan başqa, nitratlar elektrik cərəyanının təsiri ilə atmosfer azotunun oksidləşməsindən də əmələ gəlir. Sanitariya cəhətdən suda üzvi xarakterli nitratların olması çox vacibdir. Suda ammoniyak və nitritlərin olması nitratların üzvi xarakterli olmasını sübut edir. Suda nitratların olması, ammoniyak və nitritlərin olmaması oksidləşmə prosesinin qurtarmasını göstərir. Belə sular sanitariya cəhətdən qorxulu sayılmır. Nitratlarla birlikdə ammoniyak və nitritlərin də olması suyun köhnədən çirklənməsini və hazırda çirklənmənin qurtarmasını göstərir. İçməli suyun 1l-də nitratlar 15-20 mq-dan artıq olmamalıdır. Suda nitratların çox olması zəhərlənmə və digər mənfi fəsadlar əmələ gətirir.

Xloridlər və sulfatlar. Təbii sulara ən çox natrium-xlorid - NaCl , kalium-xlorid - KCl , kalsium-xlorid - CaCl_2 və maqnezium-xlorid - MgCl_2 olur. Xloridlər üzvi və mineral mənşəli ola bilər. Üzvi mənşəli xloridlər suya düşən heyvan tullantılarından (peyin, sidik, cəmdək və s.) əmələ gəlir. Mineral mənşəli xloridlər isə şoran torpaqların suyunda olur. Suda mineral mənşəli xloridlərin olması sanitariya cəhətdən əhəmiyyətə malik deyildir. 1l suda 500 mq-dan artıq NaCl və 100 mq-dan artıq MgCl_2 olması suyun dadını dəyişir. Ammoniyak və nitritlərin olması ilə yanaşı üzvi mənşəli xloridlərin də olması suyun çirklənmə əlaməti sayılır və belə sular sanitariya cəhətdən içmək üçün yararsızdır. Dövlət standartına əsasən içməli suların 1l-də xloridlərin miqdarı 20-50 mq-dan artıq olmamalıdır. Suda həll olmuş halda dəmir birləşmələri - FeS_2 , $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$ və s. də olur. Dəmir birləşmələri ən çox yeraltı, az hallarda səthi, xüsusilə çeyilli sulara olur. Kükürlü dəmir suda karbon qazının təsiri altında dəmir-bikarbonata çevrilir ki, bu da oksidləşərək dəmir hidrat əmələ gətirir:



Reaksiya zamanı əmələ gələn $\text{Fe}(\text{OH})_3$ suya narıncı-sarı rəng verir və ərp halında çöküntü əmələ gətirir. Dəmir hidratı suyun şəffaflığını itirir, ona pis iy və dad verir. Dəmirli sulara ən çox dəmir bakteriyaları inkişaf edir. Dəmir hidratı su kəmərlərinin divarlarına çökərək onun diametrini kiçildir. Dəmirli su süd istehsalı üçün tamamilə yararsızdır, çünki südə, qaymağa, yağa acı tam verir, texniki avadanlıqları vaxtından əvvəl sıradan çıxarır. Texniki məqsədlə istifadə edilən sulara 0,5-1 mq/l-dən, içməli sulara isə 0,3 mq/l-dən artıq

dəmir birləşmələri olmamalıdır. Suda mineral və üzvi mənşəli sulfatlar da ola bilər. Üzvi mənşəli sulfatlar suya düşən üzvi maddələrin parçalanmasından əmələ gəlir. Mineral mənşəli sulfatlar isə torpağın geoloji xüsusiyyətindən asılıdır. Bəzi sulara (məsələn, Orta Asiyada) mineral xarakterli sulfatların miqdarı 2000-3000 mq/l-ə çatır. Suda ən çox Na_2SO_4 , MgSO_4 birləşmələri olur. Sulfat tərkibli suların sanitariya əhəmiyyəti xloridlərdə olduğu kimidir. Dövlət standartına görə içməli suyun bir litrində 300 mq-dan artıq sulfat duzları olmamalıdır. Suda Na_2SO_4 və MgSO_4 çox olduqda su acı dad verir, belə su içildikdə insan və heyvanlarda ishal və mədə-bağırsaq pozğunluqları törədir. Xloridləri və sulfatları çox olan (2500 mq/l) sulardan istifadə etdikdə zəhərlənmə müşahidə edilir.

Tərkibində sulfatlar olmayan sulara sulfatların tapılması suyun çirklənməsini göstərir. Suda manqan 0,1 mq/l, mis və sink 5 mq/l, polifosfatlar 5 mq/l-dən artıq olmamalıdır. Suda yodun və fluorun olması orqanizm üçün daha əhəmiyyətlidir. İnsanın yoda gündəlik tələbatı 250 mkq-dır, bunun 150 mkq-ı orqanizmə su, qalanı isə qida ilə daxil olur. Suda yod çatışmadıqda insanlarda endemik zob xəstəliyi əmələ gəlir. Florun suda miqdarı 0,5 mq/l-dən az, 2 mq/l-dən çox olduqda dişlərin kariyesi baş verir.

Suyun radioaktivliyi. Bəzi elementlər-kobalt, stronsium, radium, uran, pentonium və s. özündən radioaktiv şüalar buraxdığı üçün onlara radioaktiv elementlər deyilir. Günəşin ultrabənövşəyi şüaları da radioaktiv şüalardır. Günəş mütəmadi olaraq Yer səthinə və su hövzələrinə külli miqdarda radioaktiv şüalar göndərir. Atmosferin ozon təbəqəsi Günəşin qısa dalğalı şüalarını və kosmik radiasiyanı əks etdirərək geriye qaytarır, yalnız uzun dalğalı şüaları Yer kürəsinə keçirir. Radioaktiv şüalar biosfer və bütün canlı orqanizmlər üçün olduqca zərərli olmaqla onları həm də ionlaşdırıcı şüalar adlandırırlar. İlk dəfə olaraq Vilhelm Konrad Rentgen rentgen şüalarını kəşf etdikdən sonra onların radioaktiv xassəyə malik olması müəyyən olunmuşdur. Təbii sulara radioaktiv maddələr (uran, torium, radium, radioaktiv kalium-40 və s.) və onların parçalanma məhsulları (radon, toron) olur. Bu maddələr suya torpaq süxurlarından qarışır. Buna görə də suda radioaktiv maddələrin miqdarı su mənbələri ilə təmasda olan dağ süxurlarının tərkibindən asılıdır. Radioaktiv maddələr həmçinin atom-nüvə silahlarının partlayışı və onların sınaqdan keçirilməsi nəticəsində də suya qarışa bilər. Radioaktiv maddələr əsasən suyun dibində toplanaraq orada uzun müddət öz təsirini saxlayır və yüksək radioaktivlik əsasən mineral sulara olur. Urana görə içməli sular 5 sinfə bölünür:

I. Ən aşağı miqdar - $1 \cdot 10^{-7}$ q/l;

II. Normal sular - $1 \cdot 10^{-7}$ - $4 \cdot 10^{-6}$ q/l;

III. Yüksək qatılığı olan sular - $4 \cdot 10^{-6}$ - $1 \cdot 10^{-5}$ q/l;

IV. Daha yüksək qatılığ olan sular - $1 \cdot 10^{-5}$ - $3 \cdot 10^{-4}$ q/l;

V. Ən yüksək qatılığı olan sular - $3 \cdot 10^{-4}$ q/l.

Dağ süxurlarında radioaktiv maddələr və onların parçalanma məhsulları olur. Yeraltı və çirkab sularında bu elementlər daha çox müşahidə olunur. Məsələn, 1l suda radium $2 \cdot 10^{-3}$ - $4 \cdot 10^{-12}$ mq/l, uran isə $1 \cdot 10^{-2}$ - $4 \cdot 10^{-5}$ mq/l ola bilər. Radioaktiv maddələr suyun dibinə çökərək onun fauna və florasının normal

fizioloji funksiyalarını pozur. Suyun radioaktivlik xassələri hələ də ətraflı öyrənilməmişdir. Açıq su mənbələrində radium $226-5 \cdot 10^{-11}$ küri/l, uran 0,5mq/l, stronsium - $90-3 \cdot 10^{-11}$ küri/l, torium 0,1 mq/l və ya $2 \cdot 10^{-11}$ küri/l, beta və qamma aktiv maddələr isə $5 \cdot 10^{-11}$ kuri/l-dən artıq olmamalıdır. Suyun tərkibində civə, xrom, barium, arsen, flüor, fenol, qurğuşun və s. kimi zəhərli maddələr də ola bilər. Lakin bu maddələrin miqdarı suda çox cüzi miqdarda olmalıdır.

Son zamanlar alimlər okean suyunda uranın parçalanma mexanizmini ətraflı öyrənərək, onu aşağıdakı sxem üzrə şərh etmişlər.

6.3.5. Suyun bioloji amilləri və onların ekoloji-gigiyenik əhəmiyyəti

6.3.5.1. Suyun canlı aləmi. Dünya okeanının bəşərin beşiyi adlanmasının başlıca səbəbi ilk canlı orqanizmlərin məhz burada yaranması və təşəkkül tapması ilə əlaqədardır. Okean sularında 150 mindən çox canlı növü inkişaf edib çoxalmışdır. Həmin canlılardan 6000-i Yer kürəsi canlılarının ən qədimi sayılan mərcan poliplərinin payına düşür. Ümumiyyətlə, canlı aləmin formalaşması yalnız okean sularında mövcud olmuşdur. Yerin bütün geoloji inkişafı dövründə iri miqyaslı fəlakətlərin ilk qurbanları da məhz okean sularının canlıları olmuşdur. Həmin ilkin canlılar milyonlarla il ərzində məhv olduğdan sonra qat-qat yığılaraq böyüyüb nəhəng **qaya parçasına-riflərə çevrilmişdir**. Ən qədim riflər göy-yaşıl yosunların məhv olması nəticəsində yaranmış və yaşı milyard ildən artıq olan **stromatolitlər** hesab olunur. Dünyanın mərcan poliplərinin yığılmasından ibarət olan ən böyük rifi-Böyük Sədd rifi - Şərqi Avstraliyada yerləşir. İlk yumşaqbədənli dəniz canlıları **Paleozoy erasının** başlanğıcında 500-600 mln. il bundan əvvəl, **ilk dəniz canlıları-trilobit**, molyuska və ilk çanaqlı ilbizəbənzər, 600-700 mln. il bundan əvvəl isə digər yumşaqbədənli dəniz canlıları yaranmışdır. Həmin eranın **Ordovik dövründə** 425-500 mln. il bundan əvvəl dənizdə ilk onurğalılar, eləcə də balıqlar peyda olmuşdur. 220 illik bir dövrü əhatə edən **Mezozoy erasında** həm suda, həm də quruda yaranmış və yaşamış **nəhəng dinozavrların** kökü artıq tamamilə kəsilmişdir. **Kaynozoy erası** isə Yer səthində quru və okeanların həm özlərinin, həm də onların flora və faunasının formalaşaraq müasir səviyyəyə çatması ilə səciyyələnir. Bu dövrdə və ondan sonrakı müddət ərzində məməlilər sürətlə inkişaf etmişdir. Bütün bunlara baxmayaraq, son bir milyon il ərzində baş verən dörd buzlaşma dövrü onların xeyli növünün məhv olmasına səbəb olmuşdur. Okean sularının fauna və florası çox qədim tarixə malikdir və olduqca dayanıqlı olması ilə quru canlılarından fərqlənir. Quruya məxsus canlılar çox kövrək olmaqla təbiətdə baş verən **kataklizmlər**, irimiqyaslı fəlakətlər, qalaktika və kainatla bağlı hadisələr, ulduz və Günəş partlayışları, kosmik radiasiya və s. onlara çox güclü və sürətlə təsir edir. Lakin həmin amillər su canlılarına təsir göstərə bilmir. Bu, hər şeydən əvvəl suyun 100 m-dən aşağı heç bir şüanı-ışığı, rentgen, elektromaqnit və s. buraxmaması və beləliklə də canlıların qorunması ilə əlaqədardır. **Okean sularında öz çanağı ilə birlikdə 200-250 kq çəkisi olan molyuska-tridakn bu gün Dünya**

kulinarıyasının ən ləzzətli, analoqu olmayan süfrə bəzəyi və dəniz məhsullarının delikatesi sayılır. Hazırda Dünya okeanında mövcud olan mərcan riflərinin sahəsi çox böyükdür. Onu göstərmək kifayətdir ki, təkəcə Sakit okeanın dibindəki mərcan riflərinin ümumi sahəsi təxminən Avstraliya qitəsinin sahəsinə bərabərdir. Maraqlı haldır ki, Avstraliya qitəsinin sahilləri boyunca yerləşən "**Böyük Mərcan**" **rifinin** uzunluğu 2300 km təşkil edir. Suda müxtəlif bitkilər, heyvanat aləmi və mikroorqanizmlər yaşamaqla suyun biosenozu adlanır. Dünya okeanı çox zəngin fauna və floraya malik olmaqla burada 160 000 növ fauna, o cümlədən 60 000 növ molyuska, 23 000 növ xərçəng, 20 000 növ balıq, 10 000 təkhüceyrəlilər, 7000 növ qurdlar, 9000 növ bağırsaqboşluqlar, 5000 növ dərisitikanlılar, 3000 növ briozoylar və 3000 növ süngərlər yaşayır. Okean sularında 10 000 növ yosun bitir. Dünya okeanındakı **bioloji kütlənin 50%-i yalnız Sakit okeanın payına düşür.** Arealına-yayıldığı əraziyə və yaşayış tərzinə görə Dünya okeanına məxsus canlı aləm üç əsas qrupa-**planktonlara, nektonlara və bentoslara** bölünür.

6.3.5.2. Planktonlar. Suda asılı halda yaşayan sərbəst hərəkətə malik olmayan kiçik canlılar olmaqla fito və zooplanktonlara bölünür.

Fitoplanktonlara - göy-yaşıl, qırmızı, qonur və yaşıl yosunlar, diatomlar, laminariya-dəniz kələmi, qamçılılar və peridinslər aiddir.

Zooplanktonlar isə qurdlar, xərçənglər, kalanoidlər, meduzalar, eurazidlər, ostrolodlar, kürəkayaqlılar, daraqlılar, sifonoforlar, forominiferlər və salplardan ibarətdir.

Planktonlar olduqca yüksək qidalılığa malik olduğundan balıqlar və okean biokütləsinin 70%-ə qədərini təşkil edən balinaların əsas qida mənbəyi sayılır. Yeni doğulmuş və çəkisi 3-4 t olan körpə balinalar çox qısa müddət ərzində planktonlarla qidalanaraq 100 t-dan artıq çəkiyə malik olur.

Nektonlar - okean və dənizlərdə sərbəst hərəkət edən canlılar olmaqla buraya balinalar, balıqlar, molyusklar, tısağalar, suitilər, dəniz fili, dəniz inəyi, aslanı və pişiyi, morjlar, ağ ayılar, düqan və delfinlər aiddir. Okean sularında yaşayan semqa, nerka, çaviça, keta, kimya, qorbuşa qızılbalıqların əsas növləridir.

"*Okean dramı*" kitabının müəllifi Yelizabet Mann-Borgeze yazır: "Sakit okeanın ən dərinliyində (11040 m) yerləşən Marian çökəkliyinə ilk dəfə (1960) "Triyest" batiskafında enən Jak Pikar mənimlə görüşündə bildirdi ki, onlar suyun dibində proyektorun işıqlandırdığı dairədə uzunluğu 30 sm, eni isə 15 sm olan sümüklü balıq görmüşlər. Asıldığı trosla okean dibində tarazlaşan çəkisi 150 t olan "Triyest" batiskafının suyun dibində çəkisi 25 kq olmuşdur".

Akademik M. Keldiş elmi-tədqiqat gəmisinin ekspedisiya rəhbəri A. Lisitsin ilə birlikdə 1986-cı ildə Sakit okeanın Kaliforniya körfəzində tədqiqatlar apararkən sulfid püskürmələrindən ibarət olan qəsrlərə rast gəlmişdir. Bu qəsrlər sanki dəniz canlılarından ibarət bir "yorğana" bürünməklə onların arasında çoxlu balıqlar da müşahidə olunmuşdur. Onlar həmçinin qəsrin təpəsindən 100-150 m hündürlüyündə nəhəng gəminin borusundan çıxan tüstünü xatırladan tünd qara rəngli külçənin püskürməsini də müşahidə etmişlər. Ekspedisiyanın əməkdaşları okeanın 2000 m dərinliyində 200

atmosfer təzyiqi altında, 40 °C istilik və tamamilə qaranlıq şəraitində yüzdən artıq dəniz canlılarının, xüsusilə balıqların yaşayış tərzinin şahidi olmuşlar. 1986-cı ildə analoji hadisəni Amerika okeanoloqları da Sakit okeanın Qalapaqos adaları yaxınlığında 2600 m dərinlikdə müşahidə edərək A. Lisitsinin ekspedisiyasının gördükləri hadisələrdən də heyrətləndirici möcüzələrlə qarşılaşmışlar.

Nəsilcə ən qədim balıq növü sayılan *latimeriya* Cənubi Afrika sahillərində 700-800 m dərinlikdə yaşayır. Nil çayında yaşayan *tilapiya* balığının erkəkləri cütləşmədən əvvəl suyun dibinə enərək quyruğu ilə qumun arasında xüsusi yuvalar quraraq ağzında gətirdiyi kiçik daşlarla onları hasarlayır və tapdığı dişi balığı rəqs etməklə həmin yuvaya gətirir. **Dişi balıqlar həmin yuvaya 100-dən 400-ə qədər kürü tökür, ata balıq isə özü ac qalaraq mayalanmış kürüləri 14 gün ağzında saxlayır, sonra isə körpə balıqları suya buraxır. İlk 4-5 gün ərzində ata balıq öz körpələrini nəzarət altında saxlayır, təhlükə yarandıqda yenə də onları ağzına alaraq düşmənlərdən qoruyur.** Şahmat fiqurunu xatırladan *dişi öküzbaş naqqa balığı - dəniz atı* - öz kürülərini erkək balığın qarınaltı nahiyəsindəki xüsusi cibciklərə yapışdırdıqdan 40-50 gün sonra körpələr onları deşərək xaric olurlar. Ata balıqlar sonralar da öz balalarını qoruyurlar. Yırtıcı balıq sayılan və 1 m-dən 16 m-ə qədər uzunluğu olan *göy köpək balığı-bumanir*- həm delfinlərə hücum edərək onların ətinə parçalayır, həm də insana hücum edir. Onlar əksər hallarda şikarlarına kollektiv şəkildə hücum edir. Ən iri köpəkbalığı sayılan *balina köpək balığı* (uzunluğu 15-16 m) və ən kiçik *bəbir köpək balığı* (uzunluğu 90 sm) ən təhlükəsiz balıqlardır.

Mormirus-su fili - əsasən Nil çayının sakini olmaqla onları ovlamaq qeyri-mümkündür. Çünki onlar quyruqlarında yerləşən və elektrik mənbəyi sayılan çox kiçik "**cib baltası**" vasitəsilə təhlükəni əvvəlcədən hiss etməklə uzaqlaşırırlar. Radiodalğaların ətraf cisimlərə toxunub qayıtmasını qəbul edən balıqlar dərhal təhlükədən sovuşurlar.

Elektrik anqivilləri adlanan və Cənubi Amerika sularında yaşayan balıqların da quyruğunda 600 V gərginliyə malik olan xüsusi "**radiogöz**" olduğundan onların ovlanması çox çətinlik törədir. Qeyri-adi balıq növü sayılan *anomalops* və *fotoblefaronun* gözlərinin altında yerləşən paxla böyüklükdə şiş özündən çox güclü işıq buraxmaqla düşmənlərini əvvəlcədən görərək onlardan xilas olur. Afrikanın sularında məskunlaşan *elektrikli naqqa balığının* buraxdığı 360 V gərginlikli cərəyanın təsirini adam 20-30 sm məsafədən hiss edir və elektroşok vəziyyətinə düşür.

Xoruz balığının bədənində yerləşən müxtəlif rəngli çoxsaylı üzgəclərin üzərindəki zəhər olduqca təhlükəli sayılır və onlar düşmənlərindən heç zaman qorxu hiss etmirlər.

Balaca cani adlanan (ölçüsü 3 sm) su canlısı balıqlara və insana toxunduqda öz zəhəri ilə onları öldürə bilər.

Portuqaliya gəmisi adlanan su canlısı-*göbələklər* - 15 m-ə qədər uzunluğu olan rəngbərəng buynuzcuqlarını balıqlara və insana toxundurmaqla onları zəhərləyir, insanda çox kəskin ağrılar baş verir. Maraqlı haldır ki, yalnız *ay balığı* bu zəhərin təsirindən qorxmur, hətta onlarla qidalanır, *kiçik momend*

balıqları həmin göbələklərin buynuzcuqları arasına sığınaraq heç bir təhlükə hiss etmədən orada yaşayır. Suda yaşayan **dəniz bəbirləri** pinqvinlərin ən qəddar düşməni sayılır.

Dəniz susamurları çox maraqlı yaşayış tərzini keçirirlər. Onlar əsasən Kaliforniya sahillərində yaşamaqla, **laminariya** yosunlarını öz bədənlərinə dolayırlar. Bu iş gecələr yatmış **susamurlarını** ləpələrin dərinliklərə aparmasından xilas edir.

Anabas balıqları - "**gecə səyyahları**" əsasən göllərdə, gölməçələrdə, bataqlıqlarda, çeyilliklərdə, hətta çəltik plantasiyalarında yaşayırlar. Onların qəlsəmələrinin üstündə labirint adlanan xüsusi orqan əlavə havadan istifadə etməyə şərait yaradır. Bu balıqların yaşadığı yerlərdə su azalan kimi onlar gecələr başqa yerlərə miqrasiya edirlər. Gündüzlər onlar istidən qorunmaq üçün otların arasında gizlənərək yalnız gecələr 6 günə qədər "səyahət" etmək imkanına malikdirlər.

Şimfizodon - "**məməli balıq**" olmaqla əsasən Amazonka çayının sakini hesab olunur. Onların yan tərəflərində süd vəzilərini xatırladan xüsusi orqanlar olduğundan körpə balıqlar analarına yaxınlaşaraq həmin vəzilərdə olan sekretlə - "südlə" qidalanırlar.

Qeyri-adi su canlısı sayılan **yirtici minoqa** ağızındakı 125-ə qədər iti dişləri ilə istənilən balığın bədənini deşərək onun qanını sormaqla qidalanır. Onun tüpürcəyində olan xüsusi selik yaradan axan qanın laxtalanmasının qarşısını alır və minoqa qanı soraraq onunla qidalanır.

Avropa qubanı adlanan balığın uzunluğu 30 sm-ə qədər olmaqla onun rəngi ilin on bir ayı solğun olur. Yazda cütləşmə vaxtı bu balığın **erkekələrinin rəngi al-əlvan və çox cazibədar** olur. Bu balıqlar İtaliyadan Norveçə qədər olan sahillərdə yayılmışdır.

Okean və dənizlərdə çox sürətlə çoxalan **fitoplanktonların** buraxdığı zəhərli maddələrin təsirindən **su tünd qırmızı rəng** kəsb etməklə həmin ərazilərdəki bütün canlıları məhv edir. Məsələn, Cənubi Amerika sahillərində bu cür qırmızı suyun təsirindən 25 mln. su quşları, Florida ştatı yaxınlığında isə 100 min t müxtəlif növ balıq məhv olmuşdur.

Kirpi balığı-dəniz ulduzu - çox kiçik (20 sm) olmasına baxmayaraq düşmən hiss etdikdə 11-ə qədər su qəbul edərək onu qarın nahiyəsindəki dərialtı kisəyə toplayır və ulduz forması almaqla düşməni qorxudur. Bu balıqlar zəhərli orqanlara malik olduğundan **petrodoksin** zəhəri ifraz etməklə özünü su düşmənlərindən qoruyur. Onların zəhəri insan üçün çox təhlükəli olmaqla ölümlə nəticələnir.

Su canlılarının yaşayış tərzində olduqca qeyri-adi və möcüzəli hadisələr müşahidə olunur. Məsələn, **yaşıl Braziliya tısbağaları** hər 2-3 ildən bir yumurtlamaq üçün üzməklə yalnız Braziliya sahillərindən 2500 km məsafədə Atlantik okeanının ortasında yerləşən Asenson adasına gedirlər. Bu zaman onlar hələ keçən il adada yumurtadan çıxan və əks istiqamətdə-Braziliya sahillərinə doğru hərəkət edən balaca tısbağalarla qarşılaşırlar.

Atlantika ilanbalıqları Atlantikanın Avropa və Amerika sahillərindəki şirin sulu çaylarda məskunlaşmalarına baxmayaraq, hər il Bermud adaları

yaxınlığında yerləşən Saqras dənizinə üzüb gələrək öz kürülərini oradakı yosunların arasına tökürlər. Sarqas okean səviyyəsindən bir metr yuxarıda okeanın ortasında yerləşən sahilə, isti, qonur yosunlarla zəngin dəniz olmaqla, gəmi kapitanları həmişə öz marşrutlarını ondan uzaqlaşdırmağa çalışırlar. Amerika sahillərindən gələn valideyn tısbağaların balaları böyüyən kimi 6-7 ay ərzində üzməklə yalnız Amerika çaylarına, Avropadan gələnlərin balaları isə 2,5-3 il üzə-üzə yalnız Avropa çaylarına gəlir və xeyli müddət bu çaylarda yaşayır və on ildən sonra yenidən Sarqas dənizinə səyahət edirlər. Bu proses hər 10 ildən bir ardıcıl olaraq təkrar olunur. Sakit və Atlantik okeanlarının şimal sahillərində, Qara dənizdə, Xəzər dənizində yaşayan qızılbalıq da kürü tökmək məqsədilə şirin sulu çaylara gedir və kürü tökdükdən sonra məhv olur. Su canlıları arasında **Yer kürəsinin ən iri və nəhəng məməlisi çəkisi 160 t** (fildən 20 dəfə artıq), uzunluğu isə 33,58 m olan balınadır. Balinaların dişli - **kaşalotlar** və **dişsiz-biğli** - növləri vardır. Kaşalotlar fildən 10 dəfə ağırdır, dişsiz balinalar isə dişləri əvəz edən və buynuzu xatırladan iri buğumlara malikdir. Balinalar olduqca həssas su məməlisidir. **Maraqlı haldır ki, dənizin sahilində tapılan 200-ə qədər balınanın sahilə çıxmasının səbəbi hələ açılmamışdır.** Onları dənizə qaytarandan sonra balinalar yenə də sahilə qayıtmışlar. Bu hadisə alimlərdə çox ciddi maraq və narahatlıq yaratmışdır.

6.3.5.3. Bentoslar. Dünya okeanının dibində, yaxud su cisimlərinin üzərində yaşayan canlılardan -qırmızı və qonur yosunlar, dəniz ulduzları, molyusklar və xərçəngkimilərdən ibarət olmaqla ya bir-birini yeməklə, ya da suyun yuxarı hissələrindən onun dibinə doğru gələn heyvan və bitki qalıqları ilə qidalanırlar. Bentoslar möcüzəli canlılardır, onların bəzilərinin çox iri gözləri vardır, digərləri kor olur, bəziləri isə özlərindən işıq saçır. Dünya okeanı təkcə su heyvanlarının deyil, həm də müxtəlif növlü su quşlarının vətəni hesab olunur. Avrasiyanın şimalında yerləşən dənizlərin sahilboyu ərazilərində, həmçinin adaların (Novosibir, Frans-İosif, Şimal və Yeni Torpaq) və yarımadaların (Çukot, Kola) sahillərində yay aylarında həddindən çox və müxtəlif növlərə mənsub olan su quşları məskunlaşır. Buraya toplanan su quşları çox heyvətədgic və əsrarəngiz bir qeyri-adi təbiət mənzərəsi-peyzaj yaradır. Təsadüfi deyildir ki, bu ərazilər "**quş bazarı**" adlanmaqla dünya ornitoloqlarının həmişə diqqət mərkəzində dayanır. Okean və dəniz heyvanları bir qayda olaraq suyun bütün hissələrində yaşadığı halda bitkilər yalnız suyun Günəş işığının keçdiyi 400 m dərinliyə qədər olan hissələrində yaşayır. Dünya okeanının flora və faunası enlik və meridional istiqamətdə zonal paylanır. Ən zəngin flora və fauna sahilboyu ərazilərə məxsusdur. Okean faunasının 58,1%-i okeanın cəmi 8%-ni təşkil edən şelf zonasının, 32%-i isə okeanın 12%-ni təşkil edən materik yamaclarının payına düşür. Mülayim qurşaqlar ən zəngin, tropik qurşaqlar isə ən kasıb fauna və floraya malik olan ərazilərdir, qütb enlikləri isə planktonların yaşaması üçün əlverişli deyildir. Ekvatorial qurşağın suları qida maddələri və oksigenlə çox zəngin olduğundan su heyvanları, xüsusilə balıqlar üçün çox əlverişli mühit sayılır. Sənaye tullantılarının, neft məhsullarının, ağır metalların və zəhərli kimyəvi maddələrin suya qarışması su canlılarına çox güclü mənfi təsir göstərir (cədvəl 57). Belə ki, kimyəvi çirklənmə zamanı

orqanizmlərin müxtəlif ferment sistemləri, tənəffüs və həzm orqanlarının fizioloji funksiyaları və şərti refleksləri pozulur. Neft məhsullarının mikroflorasının hərəkət etmə qabiliyyəti zəifləyir və onlar normal qidalana bilmədiyindən məhv olur.

Cədvəl 57

Su ekosisteminin növ tərkibinin onun çirklənmə dərəcəsiindən asılılığı

(N.M. Məmmədov, İ.T. Suragevina, 2000)

Zona	Tipik orqanizmlər
<p>1. Oliqosaproblar</p> <p>Suda oksidləşmə prosesi üstünlük təşkil edir, nitrat turşusu duzları çoxdur, karbonat turşusu azdır, hidrogen-sulfid yoxdur.</p>	<p>Zəngin növ tərkibi vardır: yaşıl, diatom yosunlar, çiçəkli bitkilər, ağ su zanbağı, rotatorilər, briozoylar, süngərlər, dreysen molyuskları, şaxəbiğciqlı xərcəngkimilər (<i>Bythotrephes</i>), cırcırma sürfələri, cökə balığı, alabalıq, tritonlar. Çoxlu yırtıcılar, saproftroflar və bakteriyalarla qidalanan orqanizmlər azdır.</p>
<p>2. Mezosaproblar</p> <p>Suyun tərkibində oksigen, zülalın çürüntü məhsulları, nitratlar və nitritlər, ammonyak, amin turşuları var.</p>	<p>Rotatorilər, qamçılılar cinsi (Bodo), Kirpikli infuzorlar, azqıllı soxulcanlar, yaşıl sapvari yosunlar, göy-yaşıl yosunlar. Süngərlər, briozoylar, molyusklar, balıqlar, qurbağalar, çiçəkli bitkilər, diatom yosunlar. Mineral gübrələrlə çirklənmə şəraitində göy-yaşıl və diatom yosunlar gur inkişaf edir və 1ml suda çox böyük sayda-1mlrd. fərdə çatır.</p>
<p>3. Polisaproblar</p> <p>Üzvi maddələri parçalayır və çirkab suları təmizləyir.</p>	<p>Bakteriyalar (<i>Zooglea ramigera</i>, <i>Beggiatoa alba</i>), qamçılı (<i>Oicomonas mutabilis</i>), infuzorlar (<i>Paramecium putrinum</i> və <i>Vorticella microstoma</i>).</p>

Balıqların əsas qidalı yemi sayılan **su birələri-dafniya** ağır metallarla çirklənmiş sularda üçüncü nəsildən sonra çoxalma qabiliyyətini itirir, balıqların qida rasionu pozulur və onlar məhv olur. **Dafniya ən həssas su canlısı olmaqla** çirklənmiş suyu öz orqanizmlərindən keçirərək zəhərli maddələri akkumulyasiya edir, suyu təmizləyir, özləri isə məhv olur.

6.3.5.4. Suyun mikroflorası. Plankton və bentoslar suyun təmizliyini və çirklənməsini səciyyələndirən göstərici sayılır. Buna görə də suyun sanitariyeni qiymətləndirilməsində suda yaşayan canlıların əhəmiyyəti çox böyükdür. Keyfiyyətindən və kimyəvi tərkibindən asılı olaraq hər bir suyun

özünə məxsus canlıları (zooplanktonlar və fitoplanktonlar) vardır. Bəzi canlılar çirкли, bəziləri isə təmiz sulara yaşayır. Suda yaşama tərzinə uyğunlaşmasına görə canlılar aşağıdakı qrup saproblara bölünür: **oligosaproblar**, **mezosaproblar**, **polisaproblar** və **kataroblar**.

Mezosaproblar (yunanca "mezos" - orta, aralıq, "sarpos" - çürük, "bios" - həyat) - orta dərəcəli ekoloji göstəricilərə malik olan üzvi maddələrlə və digər çirkləndiricilərlə nisbətən az çirklənmiş sulara yaşayan orqanizmlər olmaqla alfa və beta-mezosaproblara bölünür.

Alfa-mezosaproblar oksidləşmə prosesləri güclü olan sulara yaşayır. Bu canlılar mineral maddələrlə qidalanır və sərbəst oksigenə möhtacdır. **Beta-mezosaproblara** müxtəlif bakteriyalar, infuzor, yosun, balıq, çömçəquyruq və s. aiddir. Bu cür suyun 1ml-də 10 minlərlə mikrob olur.

Oligosaproblar (yunanca "oligos" - cüzi, az saylı, "sapro" - çürük, "bios" - həyat) - təmiz, içməli, həll olmuş oksigenlə zəngin olan, üzvi maddələrlə zəif çirklənmiş sulara yaşayan canlılardır. Belə suların 1 ml-də bir neçə min mikrob olur. Həmin sulara yaşıl yosunlar, həlqəvi qurdlar, çömçəquyruq, xərçəngkimilər, balıqlar, yaşıl su bitkiləri olur.

Polisaproblar (yunanca "polys" - çox saylı, geniş, "sarpos" - çürük, "bios" - həyat) üzvi maddələrlə çox çirklənmiş sulara yaşayan və sərbəst oksigenə ehtiyacı olmayan oksigensiz, yaxud az oksigenli, tərkibində karbonat turşusu, metan, hidrogen sulfid, dəmir sulfid olan mikroorqanizmlərdir. Bu qrup canlılara rəngsiz və qamçılı bakteriyalar, infuzorlar və bir çox başqa bakteriyalar aiddir.

Katarob qrup canlılar tamamilə təmiz, saf və normal ekoloji göstəricilərə malik olan sulara yaşayan canlı orqanizmlərdir.

Su mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyəti üçün olduqca əlverişli təbii mühitdir. Buna görə də təbii sulara (yeraltı və yerüstü sular) daimi və ya qısa müddətdə yaşayan təsadüfi mikroorqanizmlər də ola bilər. Mikroorqanizmlər suya əsasən torpaqdan, həmçinin yağış vasitəsilə havadan daxil olmaqla onların çoxalma sürəti suyun tərkibindəki qida maddələrindən asılıdır. Su ekosistemi canlılarının həyat fəaliyyətində suyun işığı keçirməsinin çox böyük rolu vardır.

Su, heyvan mənşəli üzvi maddələr (peyin, sidik, sənaye müəssisələrindən buraxılan sular və s.) ilə çirkləndikdə ona patogen mikroorqanizmlər və helmint sürfələri qarışa bilər. Belə sular infeksiya və invazion xəstəliklərin baş verməsi və yayılması cəhətdən qorxuludur. Suda brüselləyoz, vərəm, qızılyel, tetanus, xəstəliklərinin törədiciləri habelə müxtəlif stafilokoklar, streptokoklar, bağırsağ çöpləri və s. patogen mikroorqanizmlər də müşahidə olunur. Üzvi maddələrlə çirklənməyən və ya tərkibində oksigen olan sulara aerob mikroorqanizmlər, oksigeni az və üzvi maddələrlə çirklənmiş sulara isə anaerob mikroorqanizmlər yaşayır. Suyun keyfiyyətə qiymətləndirilməsində mikroorqanizmlərin miqdarının əhəmiyyəti çox böyükdür. Dövlət standartına görə yaxşı içməli suların bir litrində 100-dən artıq bakteriya olmamalıdır.

Suyun saprobluğu onun əsas keyfiyyət göstəricisi olmaqla 18 °C temperaturda 5 gün ərazidə suda həll olan oksigenin miqdarına və üzvi maddələrə olan tələbata müvafiq olaraq canlı orqanizmlərin paylanma zonasını

səciyyələndirir. Sudakı bakteriyaların miqdarına və növ tərkibinə təsir edən əsas amillərə - su hövzələrinin tutumu, su mənbəyinin sahili, ərazinin vəziyyəti, yerin topoqrafik şəraiti, meteoroloji amillər, suyun tərkibi və xassəsi (temperatur, qida maddələri, oksigen və s.), suda olan canlılar, mikroba-antagonistlər və s. aiddir. Suda yaşayan bir sıra canlılar planktonların və bakteriyaların çoxalmasına böyük maneçilik törədir. Açıq su mənbələri və çaylar mikroflora ilə daha zəngin olur. Çayların və kanalların mikroflorası onların çirklənmə dərəcəsindən asılıdır. İri şəhərlərin yaxınlığından keçən çaylar və kanallar sənaye və məişət tullantıları və çirkab suları ilə çirkləndiyi üçün mikroblarla daha zəngin olur. Lakin şəhərlərdən nisbətən uzaq məsafələrdən keçən axar sular öz-özünə təmizləndiyinə görə mikroblarla az sirayətlənir. Okean və dənizlərin suyunda da mikroorqanizmlər çox geniş yayılmaqla onların 3700-10000 m dərinliyində belə müxtəlif mikroflora mövcuddur. Bəzi saprofit mikroorqanizmlər (*Bact. fluorescens*, *Bact. aquatilis*, *Bact. violaceum* və s.) su mənbələrinin daimi sakinləri hesab olunur. Su mənbələrindən asılı olaraq suda mikrobların miqdarı müxtəlif olur. Artezian suyunun 1 ml-də yüzlərlə, hətta minlərlə, çay sularının 1ml-də isə $5-10^6$ mikrob olur. Quyu və bulaq suları torpağın təbii filtr rolu oynayan müxtəlif suxurlardan süzülüb keçdiyindən mikroblarla nisbətən kasıb olur. Su mənbələrinin yoluxma dərəcəsindən asılı olaraq bəzi patogen-xəstəlik törədən mikroblar onlarda müəyyən müddət ərzində yaşama qabiliyyətini saxlayır. Məsələn, insan və heyvanlar üçün çox təhlükəli sayılan qarayara xəstəliyinin törədiciyi yoluxmuş su mənbələrində üç ildən artıq, brusellyozun törədiciyi-106 gün, vərəmin törədiciyi-1 ilə qədər, tulyaremiyanın törədiciyi-92-95 gün, manqonun törədiciyi isə 96 gün yaşayır. Kanalizasiyaların çirkab suları ilə sirayətlənmiş su hövzələrinin suları isə ən çox dizenteriya, xolera, vəba, koli-salmonella qrupunun mikrobları ilə yoluxaraq insan üçün daha təhlükə törədir. Göründüyü kimi, patogen agentlərlə yoluxmuş su mənbələri insan və heyvanlarda təhlükəli infeksiya və invazion xəstəliklərin baş verməsi üçün əsas infeksiya mənbəyi sayılır. Ümumiləşdirilmiş formada suyun **sanitar-epidemioloji və epizootoloji təhlükəsizliyini** səciyyələndirən göstəricilər iki qrupa - **sanitar-mikrobioloji və sanitar-kimyəvi göstəricilərə bölünür. Birinci qrupa mikrob ədədi, koli-titr, koli-indeks, patogen mikrobların və virusların olması aid olmaqla onlar** suyun epidemioloji təhlükəsizliyini səciyyələndirir. **Sanitar-kimyəvi göstəricilər-permanqanat və bixromat oksidləşməsi, ammonium ionu, nitrit və nitrat azotu, həll olmuş oksigen, səthi aktiv maddələr** - isə suyun epidemioloji təhlükəsizliyinin əlavə göstəriciləridir. Suyun sanitar-bakterioloji cəhətdən qiymətləndirilməsi üçün əsasən üç müayinə - **suda bakteriyaların ümumi miqdarının, koli-titri və koli-indeksin və suda patogen mikrobların təyini aparılır.**

6.3.5.5. Suyun mikroblarla ümumi sirayətlənməsi. Mikrob ədədini müəyyən etmək məqsədilə 1 ml su nümunəsində olan mikrobların miqdarı təyin olunur. Mikrob ədədini təyin etmək üçün müayinə edilən su nümunəsindən 1 ml götürülüb içərisində steril ət peptonlu aqar qida mühiti olan Petri fincanına tökülərək 24 saat ərzində 37°C temperaturda termostatda saxlanılır və aqarın

səthindəki koloniyalar sayılaraq mikrob ədədi tapılır. İçməli suyun 1 ml-də mikrobların ümumi miqdarı **100-ə** qədər olduqda həmin su keyfiyyətli, **100-150 olduqda** şübhəli, **500** və **ondan artıq olduqda isə çirklənmiş hesab edilir**. Quyu və açıq suların 1ml-də mikrobların miqdarı 1000-dən artıq olmamalıdır.

Suda mikroorqanizmlərin çox olması onun üzvi maddələrlə çirklənməsini və mikroorqanizmlər üçün suda əlverişli şəraitin olmasını göstərir. Lakin suda patogen mikrobların olmasını müəyyən etmək nisbətən çətinlik törədir. Bunun üçün suyun fekal ilə çirklənməsinə görə müayinə edilməsi məqsədəuyğun sayılır. Bu müayinədə əsasən suda insan və heyvanların mədə-bağırsaq sistemində daimi olaraq tapılan bağırsaq çöpləri (*E. coli*) nə qədər çox olarsa, o qədər də suyun xəstəlik törədicilərinə görə yoluxma ehtimalı artıq olur. Bağırsaq çöplərini tapmaq üçün təmiz sulardan çox, çirklənmiş sulardan isə az miqdarda nümunə götürmək lazımdır.

İçməli suda bağırsaq çöpünün, xloridlərin, sulfatların, azotlu birləşmələrin tapılması və suyun oksidləşməsinin yüksək olması həmin suyun fekal ilə çirklənməsini göstərir. Suyun üzvi maddələrlə çirklənmə dərəcəsini və içmək üçün yararlı olmasını təyin etmək məqsədilə onun koli-titri təyin edilir. **Koli-titr** - bir bağırsaq çöpünün tapılması üçün tədqiq edilən minimal suyun millilitrlə, yaxud onun quru kütləsinin qramlarla miqdarını göstərir. Bu miqdar nə qədər çox olarsa, su o qədər təmiz və əksinə, nə qədər az olarsa, su o qədər çirklənmiş sayılır.

Bundan başqa, bir litr suda olan bağırsaq çöpünün miqdarı da təyin edilir ki, bu da suyun **koli-indeksi** adlanır. Əgər suda 100-dən 400-ə kimi bağırsaq çöpləri tapılırsa, belə sular xəstəlik törədicilərinə görə sağlam sayılır. Şübhəli suların koli-titri 1-10 ml, çirklənmiş sularınkı isə 1ml-dən aşağıdır. Dövlət standartına görə içməli suyun koli-titri 333 ml-ə, koli-indeksi isə 3-ə bərabərdir. İçməli suların koli-titri 200-300 ml-dən aşağı olmamalıdır. Suyun koli-titrini koli-indeksə çevirmək üçün 1000 rəqəmini koli-titrin göstəricisinə və əksinə koli-indeksi koli-titrə çevirmək üçün həmin rəqəmi koli-indeksin göstəricisinə bölmək lazımdır. Göstərmək lazımdır ki, suyun bioloji və bakterioloji analizi onun kimyəvi xassələri haqqında olan məlumatların nə dərəcədə düzgün olmasını tamamlayır, çirklənmə mənbəyini və mənşəyini müəyyən edir.

6.3.5.6. İçməli suyun ümumi sanitariya cəhətdən qiymətləndirilməsi üsulları. Patogen mikroorqanizmlərlə çirklənmiş su həmişə insan və heyvanların infeksiya xəstəliklərinin törədiciləri ilə yoluxmasının əsas mənbəyi hesab olunur. 1892-ci ildə Hamburq şəhərində əvvəlcə dəniz limanı işçiləri, sonra isə şəhər əhalisi arasında çox güclü vəba epidemiyası baş vermiş, hər gün 1000 nəfər xəstələnmiş və onların əksəriyyəti vəfat etmişdir. Əhalinin yoluxmasının əsas səbəbi isə Elba çayından şəhərə gətirilən filtrasiya olunmamış və zərərsizləşdirilməmiş içməli su olmuşdur. 1908-1909-cu illərdə vəba, 1923-cü ildə isə qarın yatalağı epidemiyaları Peterburqda xeyli insan tələfatına səbəb olmuşdur. Böyük Britaniyada 1911-1934-cü illərdə baş vermiş 21-ə qədər su ilə keçən bağırsaq infeksiyaları epidemiyaları 10 000 adamın xəstələnməsi və onların əksəriyyətinin ölümü ilə nəticələnmişdir. 1933-cü ildə Çikaqoda keçirilən beynəlxalq sərginin iştirakçıları iki mehmanxanada *Entamoeba histolli-*

tika ilə yoluxmuş içməli su ilə amöb dizenteriyası (amöbioz) epidemiyasına yoluxmuş 900 nəfər adamın 50 nəfəri həlak olmuşdur.

XIX əsrdə baş verən bütün müharibələrdə cəmi 19 mln. adam öldüyü halda təkcə vərəm xəstəliyindən ondan 2 dəfə artıq insan ölmüşdür. Həmin insanların əksəriyyətinin ölümünə səbəb isə vərəm törədicisi ilə sirayətlənmiş hava və su olmuşdur. Göründüyü kimi çirklənmiş su təhlükəli epidemiya və epizootiyaların yayılmasında olduqca böyük rol oynayır.

Müəyyən edilmişdir ki, Dünya üzrə hər 8 saniyədən bir su ilə keçən epidemiya baş verməklə, bu zaman bir saatda 450, bir gündə 10800, bir ayda 2 milyon 592000 uşaq ölür. İnsanların və heyvanların sağlamlığını qorumaq üçün içməli suya müəyyən gigiyenik tələblər qoyulur, çünki suyun tərkibində müxtəlif mexaniki qatışıqlar, həll olmuş üzvi və qeyri-üzvi, həmçinin zəhərli maddələr və s. ola bilər ki, bunlar da insanlarda və heyvanlarda müxtəlif xəstəliklər törədir.

Su ilə orqanizmə parazitər və helmintoz xəstəliklərin törədiciləri (yumurtaları, sürfələri, sistaları) keçə bilər. Belə xəstəlik törədicilərinə amöb dizenteriyası, parazit infuzorları, balıqların iftioftriozu, fassilyoz, dikrosellyoz, opistorxiyoz, lentşəkilli qurdlar, yumru qurdlar tipinin bir çox nümayəndələri, telşəkillilər, həlqəvi qurdlar tipinin nümayəndələri (zəlilər sinfi) və s. aiddir. Suda mineral maddələrin və mikroelementlərin çoxluğu və ya azlığı insanlarda və heyvanlarda bir sıra yoluxmayan xəstəliklərin əmələ gəlməsinə səbəb olur.

Bundan başqa, sənaye müəssisələrindən çıxan çirkab suları ilə içməli suya zəhərli maddələr qarışaraq insan və heyvanların zəhərlənməsinə səbəb olur. Zəhərli maddələr suyun üzvi maddələrlə çox çirklənməsi nəticəsində əmələ gəlir. İçməli və təsərrüfat üçün istifadə edilən sular sanitariya-gigiyena cəhətdən tamamilə nöqsansız olmalıdır (cədvəl 58).

Su mənbələrinin patogen mikroorqanizmlərlə, helmint sürfələri və zəhərli maddələrlə çirklənməsinin qarşısını almaq məqsədilə mühafizə tədbirləri həyata keçirilir. Bunlara çirkab sularının zərərsizləşdirilməsi, su mənbələrinin üzərində ciddi nəzarətin qoyulması, sudan düzgün istifadə edilməsi, içməli suların təmizlənməsi, yaxşılaşdırılması, zərərsizləşdirilməsi və s. aiddir. Son zamanlar çay və dənizlərin sularından kənd təsərrüfatının bəzi sahələri üçün (yasaqlar, balıq ehtiyatları və s.) istifadə edilməsi problemi qarşıya qoyulmuşdur. Yaşayış və heyvandarlıq təsərrüfatı binalarında isə təchizatın mexanikləşdirilməsinin çox böyük sanitar-gigiyenik, iqtisadi və ekoloji əhəmiyyəti vardır.

Su təchizatının mexanikləşdirilməsi nəticəsində əmək məhsuldarlığı artır, bütün istehsal proseslərinin normal gedişi təmin olunur, heyvanların məhsuldarlığı yüksəlir, işçilərin mədəni-məişət şəraiti yaxşılaşır, su üzərində nəzarət işi, suyun təmiz saxlanması və s. təmin edilir.

**İstifadə üçün yararlı sulara qoyulan sanitariya-gigiyenik normalar
(Z.F. Məmmədov, 2005)**

Göstəricilərin adı	Normativlər
Reaksiyası (pH)	7,07
İyi və dadı (20 °C-də ballarla)	2
Şəffaflığı	30
Rəngi (dərəcələrlə)	20
Rəngi balla	2
Ümumi codluğu (mq/ekv)	7 (bəzən 14-ə qədər)
Ümumi codluğu (dərəcələrlə)	20-25
Qurğuşun (mq/l)	0,1
Mərgümüş (mq/l)	0,05
Ftor (mq/l)	1,5
Fenol (mq/l)	0,001
Mis (mq/l)	3,0
Maqnezium (mq/l)	0,1
Sink (mq/l)	5,0
Dəmir	0,3 (bəzən 1,0)
Uran (mq/l)	0,5-0,6
Torium (mq/l)	0,1
Radium - 226 (küril)	$5 \cdot 10^{-11}$
Stronsium - 90 (küril)	$3 \cdot 10^{-11}$
«----» mq/l	20
α və β aktiv maddələri	$3 \cdot 10^{-11}$
Civə	0
Barium	0
Xrom	0
Bakteriya koloniyalarının sayı (1 ml)	100-1500 (mənbəyindən asılı olaraq)
Bağırsaq çöplərinin sayı (1 l suda koli-indeks)	3 (2-3)
Koli-titr	100-300-500 (mənbəyindən asılı olaraq)
Sulfatlar (mq/l)	500
Xloridlər (mq/l)	350
Quru maddə (mq/l)	500-1000
Nitratlar (mq/l)	20
Nitritlər (mq/l)	İzi
Ammonyak (mq/l)	İzi
Oksidləşmə (mq/l) O ₂	4

Buna görə də yaşayış məntəqələrinin layihələndirilməsi və inşasında,

müəssisələrin tikilməsində, heyvandarlıq təsərrüfatlarının təşkilində təsərrüfatın şəraiti, müvafiq su təchizatı işləri və onun mexanikləşdirilməsi nəzərdə tutulmalıdır. Suyun tərkibi və keyfiyyəti onda həll olan mineral və üzvi birləşmələrdən (qazlar, turşular, oksidlər, duzlar), bioloji və bakterioloji amillərdən - mikroblar, helmint sürfələri, bitkilər, ibtidai canlılar və s. asılıdır. Müxtəlif qatışıqlar suyun fiziki, kimyəvi xassəsini və bioloji tərkibini dəyişir, suyun bu xassələri isə onun hansı məqsədlə (texniki, təsərrüfat, içmək) istifadə olunmasını müəyyən edir. Suyun tərkibini və xassələrini onun fiziki, kimyəvi və bakterioloji analizinə görə öyrənmək olur. Hər hansı su mənbəyinin və suyun keyfiyyəti əsasən iki müayinənin nəticəsinə əsasən müəyyən edilir:

1. Su mənbəyində ətraflı yerli yoxlama aparılması və ətraf mühitin analizinin aparılması
2. Laboratoriya şəraitində aparılan fiziki, kimyəvi və bakterioloji analizlərin nəticəsi

Yerli yoxlama aparmazdan əvvəl seçilmiş su mənbəyinin təsərrüfatın suya olan ehtiyacını təmin edə bilməsini müəyyən etmək lazımdır. Əgər su mənbəyi təsərrüfatı su ilə təmin edə bilərsə onda su mənbəyi və suyun keyfiyyəti sanitariya cəhətdən yoxlanılmalıdır. Suyun ayrı-ayrı amilləri - fiziki, kimyəvi və ya bakterioloji xassələri çox dəyişkən olduğundan suda müəyyən edilən hər bir göstərici suyun qiymətləndirilməsi üçün əsas amil hesab oluna bilməz. Buna görə də suyun nəinki laboratoriya analizi, habelə suyun genezisi haqqında məlumat toplanılmalıdır. Bununla da suya qarışmış hər hansı bir amilin haradan və hansı yolla suya düşməsi, onun su mənbəyi üçün xas və ya təsadüfi olması, suyun çirklənməsi və s. aydınlaşdırılır. Bunlar isə su mənbələrində yerli yoxlama aparmaqla müəyyən edilir. Yerli yoxlanışda su mənbəyinin şəraiti, dərinliyi, havanın vəziyyəti, yerin coğrafi quruluşu, torpağın səthi və dərin layların xarakteri, su mənbəyi ilə əlaqədar olan və ya onun çirklənməsinə təsir göstərən amillər - çirkab suları, yaşayış məntəqələri, müxtəlif müəssisələr, peyin anbarları, fermalar, qəbiristanlıqlar, zibil tökülən yerlər və s. və su qurğularının vəziyyəti yoxlanılmalıdır. Suyun fiziki-kimyəvi və bakterioloji analizi üçün su nümunəsi götürülməlidir. Kimyəvi və bakterioloji analiz azı ildə iki dəfə (yaz və yayda) aparılmalıdır. Müayinə zamanı bir-birini inkar edən nəticələr alınmadıqda analiz bir neçə ay ərzində-apreldən dekabra qədər aparılmalıdır. Dövlət standartına (7874-73) görə içməli sulara mənbəyindən asılı olaraq aşağıdakı gigiyenik tələblər verilir:

1. Suda patogen mikroblar olmamalıdır
2. 1 ml suda mikrobların miqdarı 100-dən, koli-indeks 3-dən artıq, kolititr isə 300 ml-dən az olmamalıdır
3. 1l suda qurğuşun - 0,1mq, arsen - 0,50 mq, flüor - 0,5 mq, mis - 3 mq, fenol - 0,001 mq-dan artıq olmamalıdır. Suda civə, barium, xrom və s. zəhərli maddələrin olması qəti yolverilməzdir
4. Artezian suyunun 1 ml-də 10-100-dən artıq bakteriya olmamalı, kolititri isə 200-300 ml olmalıdır

Açıq su hövzələrində suyun reaksiyası neytral (PH 7,07) olmalı, 1l suda quru qalıq 600-1000 mq, nitratlar 15-20 mq, xloridlər 30-50 mq, sulfatlar isə 60

mq, dəmir və manqan 0,1-1 mq-dan artıq olmamalıdır. Ammonyak və nitritlərin isə yalnız izi olmalıdır. Suyun oksidləşməsi 2-5 mq, codluğu 20-25%, koli-titri 200-300 ml olmalıdır. 1ml suda 100-300-dən artıq bakteriya olmamalıdır. Əlbəttə, bu rəqəmlər suyun sanitariya cəhətdən qiymətləndirilməsində təqribi xarakter daşıyır. Ümumiyyətlə, suyun fiziki, kimyəvi və bakterioloji tərkibi mümkün qədər sabit olmalıdır.

6.4.Dünyanın su ehtiyatları və onların ekoloji mühafizəsi

“Tarixin salnaməsi təbii əsaslardan insanların təbiətə təsirindən yaranan dəyişikliklərdən başlayır, hər bir sosial-iqtisadi təhlil isə ekoloji təhlil ilə müəyyən edilir”
(K. MARKS, F. ENGELS)

6.4.1. Yer kürəsinin su ehtiyatları - həm planetar - Dünya okeanı, çaylar, göllər, su anbarları, qütb və dağ buzlaqları, torpaqdakı nəmlik, atmosferin rütubəti, həm də regional-ərazilərdəki su ehtiyatları formasında paylanır. Təbii sular mənşəyinə görə atmosfer - bulud, duman, yağış, qar, səth-yerüstü-Dünya okeanı, dənizlər, göllər, çaylar, buzlaqlar, bataqlıqlar, kanallar, su anbarları və yeraltı suların yuxarı, qrunut və artezian sularına bölünür. Yer kürəsinin səthində olan quru sularının öyrənilməsi ilə **hidrologiya** elmi məşğul olur. Yer səthində hidrosferin sahəsi 361 mln. km²-dir. Dünya okeanında hidrosferin qalınlığı orta hesabla 3790 m-ə bərabər olub, Yer kürəsi çəkisinin 6,9%-ni su təşkil edir. Dünya su ehtiyatı 1,46 mln. km³-dir; bunun 96,5%-i duzlu su, 2,2%-i isə içməli sulardır. Okean və dənizlərdə baş verən buxarlanma nəticəsində hər il 500000 mlrd.m³ şirin su ehtiyatı toplanır. Həmin suyun 85%-i Dünya okeanının, 15%-i isə qurudakı suların buxarlanması hesabına yaranır. Yer kürəsindəki ümumi suyun 96,5%-i Dünya okeanının, 1,7%-i yeraltı suların, 2%-i buzlaq və qar sularının, 0,02%-i isə səth sularının payına düşür. Atmosferin buludlarında toplanan su hidrosferdə olan suların 0,001%-ni təşkil edir. Son məlumatlara əsasən, hər il planetimizdə baş verən vulkan püskürmələri nəticəsində Yer səthinə 1km³-ə qədər su çıxır. Güman edilir ki, Yer qabığının 20-25 km dərinliyində müxtəlif birləşmələr formasında 1,3 mlrd. km³, mantiyada isə 13-15 mlrd.km³ su ehtiyatı vardır. Kosmik fəzadan gələn meteoritlər vasitəsilə (ildə 1000 t) Yer səthinə gətirilən sular da hidrosferdə toplanan suların yaranmasında müəyyən qədər rol oynayır. A.M. Alpatyevin məlumatına görə, geoloji dövrdə həmin sular Yer səthində 15 sm qalınlığında su təbəqəsinin formalaşmasına zəmin yaratmışdır. Günəşdən Yer səthinə atmosferin 230-250 km hündürlüyündən gələn müxtəlif maddələrin tərkibindəki hidrogen və oksigenin birləşməsi nəticəsində yaranan yeni su molekulları da hidrosferdə su ehtiyatının toplanmasında iştirak edir. Dünyanın su ehtiyatı mantiyadan birbaşa və vulkan püskürməsi zamanı Yer səthinə çıxan suların hesabına mütəmadi olaraq artır.

6.4.2. Okean. Dünya okeanı materiklərin sahilboyu ərazilərinin konfigurasiyasına-formasına, dibinin relyefinə, sərbəst okean cərəyanları və

atmosfer dövrünə, səth və dərinlik üzrə suyun duzluluğunun, temperaturunun paylanmasına görə fərqlənən hissələrindən ibarətdir. Təsadüfi deyildir ki, okean bəşəriyyətin beşiyi kimi dəyərləndirilir.

Okeanların tədqiqi ilə məşğul olan və onların suyunun fiziki-kimyəvi xassələrini, planktonların bentosunu, digər təbii sərvətlərini və onlardan səmərəli istifadə olunma qaydalarını öyrənən elm **okeanologiya** və həmin məsələləri öyrənən alimlər isə **okeanoloqlar** adlanırlar. Okeanoloqlar 1851-ci ildən 1876-cı ilə qədər olan 25 il ərzində okeanlar haqqında topladıqları materialları ümumiləşdirərək nisbətən ətraflı məlumatlarla təchiz olunmuş 50 cildə ibarət əsərlər yazmışlar. Həmin əsərlərdə okeanların dərinliklərində olduqca zəngin faunanın, floranın və çox mürəkkəb relyef formalarının mövcud olması haqqında xeyli məlumatlar verilmişdir. Qədim dövrlərdə Misirdə və Babilistanda yaşayan insanlar Yerə yastı formaya malik olmaqla, onun böyük çayla əhatə olunduğunu güman edərək həmin çayı "Okean" adlandırmışlar. Lakin sonralar rus okeanoqrafı Y.M. Sokalski (1856-1946) ilk dəfə olaraq planetimizin bütün okeanlarını ümumi bir məfhumla-Dünya okeanı adı ilə təsvir etmişdir. O, Dünya okeanlarını ümumiləşdirərkən onların vahidliyinə - bir-biri ilə geniş əlaqəsinin olmasına, sularının mənşəyinin eyni olmasına və bütün mövcud su mənbələrinin (ehtiyatlarının) ümumi su dövründə iştirak etməsinə istinad etmişdir (cədvəl 59). Lakin onların bir-biri ilə əlaqəli olmasını praktiki şəkildə ilk dəfə olaraq ispan dənizçisi F. Magellan dünya səyahətinə çıxarkən aşkar etmişdir.

Cədvəl 59

Yerə su ehtiyatı

Suların tipi	Həcmi min//km ³	Dünya ehtiyatlarının payı, %	
		Ümumi su ehtiyatlarından	İçməli su ehtiyatlarından
Dünya okeanı	1338000	96,5	-
Yeraltı sular, o cümlədən:	23400	1,7	-
içməli su	10530	0,76	30,1
Buzlaqlar və qar örtüyü	24064,1	1,74	68,7
Yeraltı buzlar	300	0,022	0,86
Göl suları	176,4	0,013	-
İçməli	91	0,007	6,26
Duzlu	85,4	0,006	-
Bataqlıq suları	11,47	0,0008	0,03
Axar çay suları	2,12	0,0002	0,006
Bioloji su	1,120	0,0001	0,003
Atmosfer suları	12,90	0,001	0,04
Ümumi su ehtiyatları	1385984,61	100	-
İçməli sular	35029,21	2,53	100

İnsanların hələ çox qədim dövrlərdən dəniz və okeanların sirlərini

öyrənmək məqsədilə qayıqlardan və yelkənli gəmilərdən istifadə etməsinə baxmayaraq sonralar onlar daha sistemli şəkildə öyrənilməyə başlanmışdır. Dəniz və okeanların dərinliyini ölçmək məqsədilə insanlar ilk dəfə olaraq **lot** adlanan alətdən - **ucuna ağır yük bağlanmış kəndir, yaxud zəncirdən** - istifadə edərək suyun bir neçə yüz metr dərinliyini ölçə bilmişlər. Okeanlar haqqında daha sonralar Hollandiya alimi V. Varenius "Ümumi coğrafiya" adlı kitabında (1650) beş okean haqqında məlumat vermiş və Cənub okeanını sərbəst okean kimi təsvir etmişdir. Böyük Britaniyanın "Çelencer" adlı gəmisi ilə səyahətə çıxan heyət (1872) okeanlar haqqında xeyli ətraflı məlumat toplamışdır. Okeanların dərinliyini ölçmək üçün Birinci Dünya müharibəsi zamanı **exolot** adlı cihazdan istifadə edilmişdir.

Həmin cihaz hazırda da işlədilir. Məşhur fransız okeanoloqu Jan-İv Kusto 1943-cü ildə okean və dəniz suyunun 40 m-ə qədər dərinliyini öyrənmək məqsədilə 1,5-2 saatlıq hava balonu ilə təchiz edilmiş **xüsusi geyim forması-akvalanq** hazırlamışdır. 1950-ci ildən başlayaraq dəniz və okeanların daha dərin hissələrini öyrənmək məqsədilə **avtomatik idarə olunan xüsusi qurğular-batiskaf və batisfer** hazırlandı. Batiskaf Jan-İv Kusto tərəfindən hazırlanmaqla 1-3 nəfərlik heyətə və 220 t su basımına malikdir. Batisfer aparatı okeanın çox dərin hissələrini öyrənmək üçün işlədilən və gəmilərdən onun dibinə göndərilən qurğudan ibarətdir.

Marian çökəkliyinin dibinə ilk dəfə enmək "Triyest" Batiskafına və onun müəllifləri İsveçrəli alimlər - **Oqyust və Jak Pikkara nəsb olmuşdur**. Onlar okean dərinliyini fəth etmək üçün xüsusi layihə hazırlayaraq onu həyata keçirməyə başlamışlar. Oqyust Pikar oğlu Jak Pikarla birlikdə (1953) Tirren dənizinin 3000 m dərinliyinə qədər çata bilmişlər. Suyun ən dərin hissəsini ilk dəfə olaraq qət edən Rusiyanın "Vityaz" adlı tədqiqatçı gəmisinin heyəti olmuşdur. Onlar 23 avqust 1957-ci ildə Marian çökəkliyinin dərinliyini ölçən ilk heyət olmuşdur. Lakin Marian çökəkliyinin dibinə ilk dəfə olaraq 23 yanvar 1960-cı ildə İsveçrə alimi Jak Pikar və ABŞ Hərbi Dəniz Qüvvələri zabiti Don Uels enmişdir. Onlar-hidronavtlar-"Triyest" batiskafında okean dibinə enərək 30 dəqiqə çökəkliyin dibində qaldıqdan sonra suyun səthinə qalxmışlar. Okeanların dib hissələrinin relyefi düzənliyi eyni olan iki nöqtəni birləşdirən **xüsusi xətlərlə-izobatlarla** işarə olunur. İzobatlar və horizontların hündürlüyü fiziki xəritələrin kənarında göstərilən dərinlik və yüksəklik şkalası ilə təyin olunur. Hazırda Dünya okeanı daxilində gedən proseslər kosmik aparatlardan istifadə etməklə geniş tədqiq olunur. Ümumiyyətlə, Dünya okeanında baş verən daxili və xarici prosesləri öyrənmək üçün Dünyanın müxtəlif ölkələrinin alimlərindən ibarət olan xüsusi ekspedisiya qrupları xüsusi kosmik aparatlardan istifadə edərək okean dalğalarının, qasırgaların, sunamilərin, küləklərin istiqamətini, hətta suyun temperaturunu ətraflı öyrənərək proqnozlaşdırma aparır və bəzi hidrosfer mənşəli fəlakətlər barədə əvvəlcədən məlumatlar əldə edirlər. Dünya okeanında suyun səviyyəsi və onun ümumi sahəsi getdikcə dəyişilməklə 30 min il əvvəl indiki səviyyəsindən 90 m aşağı olmuşdur. Okeanın səviyyəsi dəfələrlə hazırkı səviyyəsindən 120-150 m aşağı enmişdir. Dünya okeanı səthinin 18 000 000 km² ərazisi, bir qayda olaraq buzla örtülmüş

olur, buz örtüyünün 18 000 km² sahəsi (1%-i) isə havanın temperaturunun dəyişməsi nəticəsində mütəmadi olaraq gah donur, gah da əriyir. Hər il orta hesabla Dünya okeanının səthindən 120 sm qalınlığında su buxarlanaraq atmosfərə qarışır. Antarktidada qış fəslində okean səthinin 8%-i buzla örtülür, yay fəslində isə onun 1%-i əriyir. Dünya okeanı Yer səthinin quru hissəsinə nisbətən həmişə üstünlük təşkil etmişdir. Buzlaşma dövründə onun əhatə etdiyi sahə çox genişlənməklə qurunun sahəsi cəmi 5% olmuşdur. Yer kürəsinin bütün su örtüyünün - Dünya okeanının orta dərinliyi 4 km-ə yaxın olub, ümumi həcmi 1370323 min km³-dir. Hidrosfer quruda və atmosferdə olan sulardan ibarət olmaqla onun 96,5-97%-ə qədərini duzlu suya malik olan okeanlar və dənizlər təşkil edir. Onun yerdə qalan hissəsini isə atmosferin su buxarları, çaylar, göllər, buzlaqlar, bataqlıqlar və yeraltı sular təşkil edir. Dünya okeanının ümumi sahəsi 361 mln. km² olmaqla qitələrin sahəsindən 2,5 dəfə çoxdur. Dəniz səviyyəsindən 8848 m hündürlükdə yerləşən və Yer kürəsində ən yüksək zirvə hesab olunan **Comolunqma** okean suyunda bata bilər. Bunu nəzərə alaraq alimlər Yer kürəsini "mavi planet" adlandırırlar. Yer kürəsindəki bütün okeanların və dənizlərin sərhədləri nisbi (şərti) xarakter daşımaqla onların arasında olduqca böyük qarşılıqlı əlaqə vardır. Məhz bu əlaqəyə görə okean və dənizlərdə suyun səviyyəsi nisbi olsa da eyni səviyyəyə malikdir. Dünya okeanı əsasən dörd böyük hissədən-Sakit, Atlantik, Hind və Şimal Buzlu okeanından ibarətdir. Onun tən yarısı Sakit okeanın payına düşür. Bu okean ən dərin okeandır. Dərinliyinə görə məşhur olan Marian çökəkliyi də burada yerləşir. Meridian istiqamətində uzanan Hind okeanı Sakit okeandan iki dəfə kiçikdir. Cənub yarımkürəsində yerləşən Hind okeanı sahəsinə görə üçüncü yeri tutur. Şimal Buzlu okeanı sahəsinə görə dördüncü yeri tutmaqla Şimal qütbündə yerləşir və onun üzəri daimi olaraq buzla örtülmüşdür. Okean adı su hövzəsi olmayıb, mürəkkəb hidrosistemdən təşkil edilməklə, Yer üzərindəki bütün canlı orqanizmlər üçün ana bətni hesab olunur. Okean suları kimyəvi elementlərlə çox zəngin olduğundan burada yaşayan canlıların (flora, fauna) fəaliyyəti üçün olduqca əlverişli şərait vardır. Hazırda quruda yaşayan canlı aləmin əcdadının mövcud olduğu əzəl məkan da məhz okean olmuşdur. Canlıların milyon illərlə davam edən təkamülü də burada keçmişdir. Buna görə də quruda yaşayan bütün canlı aləm, o cümlədən insanlar da okeandan sonra təkamülünü quruda davam etdirdiyi üçün hər şeydən əvvəl, okeana borcludurlar. Alimlər haqlı olaraq okeanı bəşəriyyətin beşiyi hesab edirlər. Okean suyu ilə ali məməlilərin, o cümlədən insanın qanının plazmasının tərkibi arasında sanki dialektik bir vəhdət vardır: qan plazmasının tərkibi okean suyunun tərkibinə çox uyğundur (cədvəl 60).

Maraqlıdır ki, insan orqanizmindəki suyun nisbəti Yer kürəsindəki su ilə qurunun nisbətində olduqca yaxındır (70%). Okean həm də Yer kürəsindəki canlıların yaşayışını təmin edən iqlim amillərini tənzimləyən əsas mənbədir. Şimal və Cənub qütblərində suyun aqreqat halının dəyişilməsi (su-buz-buxar-su) Yer üzərində iqlimin tənzimlənməsi üçün zəmin yaradır.

	Elementlər					
	Cl	Na	O ₂	K	Ca	Digərləri
Okean suyu	55,0	3,06	5,6	1,1	1,2	6,5
İnsan qanı	49,3	3,00	9,9	1,8	0,8	8,2

Su yeganə və olduqca mütəhərrik maddədir ki, çox asanlıqla hər üç aqrekat yəni bərk-buz, maye-su və qaz-buxar halına keçə bilər. Okean, dəniz, göl və çayların suyu buxarlanaraq küləklə qitələri dolandır, yağış və qarla yerə hopur, süzülür, bulaqlara, çaylara dönərək yenidən okean və dəniz sularına qarışır. Atmosfer havasındakı qazların miqdarı məhz okean suları vasitəsilə tənzimlənir. Okean suları həm atmosfer havasındakı qazların bir hissəsini özündə həll edir, həm də özündəki qazların müəyyən hissəsini yenidən atmosfərə qaytarır. Hər il okean suları Yer atmosferindən 300 mlrd. t karbon qazı mənimsəyərək onu özündə həll edir və 200 mlrd. t oksigeni atmosfərə qaytarır. Dünya üzrə daşınan yüklərin yarıdan çoxu okeanlar və dənizlərin vasitəsilə nəql olunur. Onlar həm də mineral maddələrin (dəmir, manqan, duzlar, fosfat gübrələri və s.) ehtiyat mənbəyidir. Yer səthinə düşən yağıntıların, eləcə də suyun buxarlanma dərəcəsinin müxtəlif olması okean sularının temperaturunun, sıxlığının və duzluluğunun dəyişməsinə, beləliklə də suyun şaquli istiqamətdə yerdəyişməsinə-dövrünə zəmin yaradır. Okean sularının temperaturu ekvator dan qütblərə doğru getdikcə azalaraq -1, -2 °C təşkil edir, orta duzluluq dərəcəsinə malik olan sular isə - 1,8-1,9 °C temperaturda donur və suyun səthi buzla örtülür. Tarixən və bu günün özündə də insanların ən çox məskunlaşdığı ərazi okean, dəniz və çayların sahiləyi ərazisi olub. BMT-nin son statistik məlumatları göstərir ki, hazırda Dünya əhalisinin 65%-dən çoxu okean, dəniz və çayların sahiləyi ərazilərindəki şəhər və rayonlarda yaşayır. Bu isə hər şeydən əvvəl, bəşəriyyətin yaşayış və güzəranının okean və dənizlərdən çox asılı olması ilə izah olunur.

Dünya okeanı bir neçə əsas xarakterik parametrlər ilə səciyyələnir:

- həcmnin və dərinliyinin çox böyük olması
- bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqədə olması və fasiləsizlik
- suyun daimi və fasiləsiz dövr olunması və yerdəyişməsi
- müxtəlif dalğaların, qabarmaların, çəkilmələrin, küləklərin, cərəyanların və s. olması
- suyun duzluluğunun və buferliyinin mövcud olması
- həll olmuş biogen elementlərin mövcudluğu
- davamlı və dayanıqlı biogeosenoz (ekosistem) təşkil etməsi
- zəngin və çox davamlı fitoplanktona və zooplanktona malik olması
- tükənməz və ekoloji cəhətdən təhlükəsiz energetik mənbələrə malik olması

Ümumiyyətlə, okean suyundakı **elementlər konservativ, biogen** (N, P, Si), **mikroelementlər**, (Fe, Cu, Ko, Zn) və **həll olmuş duzlar** (atmosferin tərkibindəki kimi) qrupuna bölünür. Okean sularında 82 kimyəvi element olmasına baxmayaraq, onlardan konservativ element adlanan 8-i (Na, Ka, Ca,

Mq, S, Cl, Br, B) daha çoxluq təşkil etməklə canlı orqanizmlərin həyatında müstəsna əhəmiyyətə malikdir. Okean suyunda stronsium və karbon elementi də vardır. Onların nisbəti isə okean suyunda sabit olur. Biogen elementlər fitoplanktonların qidalandığı maddələrin tərkibində olmaqla onların həyatında çox böyük rol oynayır.

Okean suyunun tərkibində 85,8% oksigen, 10,67% hidrogen, 2% xlor, 1,07% natrium, 0,14% maqnezium vardır (Z.N. Eminov, 2004). Okean sularının qaz tərkibi əsasən atmosfer havasının tərkibində olan oksigen, azot, karbon və s. qazların suda həll olması hesabına formalaşır. Oksigen suda həm bitkilər tərəfindən həyata keçirilən fotosintez prosesi, həm də atmosfer havası ilə gedən qaz mübadiləsi nəticəsində yaranmaqla 100 m dərinlikdə olan su 97%-ə qədər oksigeni həll edir. Okeanın dərinliklərində suyun tərkibində bəzən zəhərli hidrogen-sulfidə də rast gəlinir. Sudakı havanın tərkibinin 63%-ni azot, 35%-ni oksigen təşkil edir.

6.4.3. Okean suyunun duzluluğu. Dünya okeanı suyunda müxtəlif kimyəvi maddələr həll olur. Həmin maddələrin 1/5 hissəsini duzlar təşkil etdiyi üçün okean və dəniz suları acı-şor tamı verir. Suyun acı-şor tamlı olmasının əsas səbəbi maqnezium duzlarıdır. Okean və dəniz sularında duzlardan başqa həm də mis, gümüş, qızıl, alüminium və s. elementlər də vardır. Duzluluğuna görə okean suları bir-birindən xeyli fərqlənir. Ən duzlu dəniz Qırmızı dəniz olmaqla onun suyunun duzluluğu 42° . Bunun əsas səbəbi buraya heç bir çayın tökülməməsi və dənizin hər tərəfdən səhrələrlə əhatə olunması nəticəsində burada yağışların az, buxarlanmanın isə çox olması və dənizin okeanla əlaqəsinin çox zəif olmasıdır (yalnız Hind okeanı ilə əlaqəsi vardır). Duzluluq bir litr suda həll olmuş duzların miqdarını göstərir. Suyun duzluluq dərəcəsi 11 suda həll olmuş maddələrin miqdarı ilə ölçülür və adətən faizlə deyil, onun 1/11000-i - promille (‰) ilə ifadə olunur (Promille rəqəmin 11/1000 hissəsini göstərir). Müəyyən edilib ki, okean və dəniz suyunun tərkibində orta duzluluq dərəcəsi 34-35 promilledir (34-35%). Başqa sözlə, okean suyunun 1000 qramında 34-35 qram duz vardır. Lakin Dünya okeanları duzluluğuna görə bir-birindən xeyli fərqlənir. Məsələn, Atlantik okeanının şimalında və Karib dənizi ərazisində suyun buxarlanması çox olduğundan Sakit okeana nisbətən orada su duzlu olur. (Atlantikada- 34,90 ‰ , onun şimal hissəsində 37 ‰ , Sakit okeanda isə- 34,62 ‰). Xəzərin duzluluğu onun şimal - qərbində 2-3 ‰ , Orta Xəzərdə - 12,7- 12,8 ‰ , cənubunda 13 ‰ , Qaraboğazgöl körfəzində duzluluq isə daha çox (300 ‰) olduğundan dənizin dibində xalis xörək duzundan təşkil olunmuş duz dağları vardır. Xəzərin Dünya okeanı ilə əlaqəsi kəsildiyi üçün onun duzluluq dərəcəsi okean suyundan üç dəfə azdır. Okean sularında miqdarca çoxluq təşkil edən natrium-xlorid duzunun (27,2%) olmasına baxmayaraq onun tərkibində həm də xloridli-sulfatlı və natrium-maqneziumlu birləşmələr də vardır. Natrium-xlorid və maqnezium birləşmələri suya acılıq və codluq verir.

Suyun duzluluğuna təsir edən amillərə çaylardan və buzlaqlardan gələn sular, atmosfer yağıntıları, suyun buxarlanma dərəcəsi, zonal və şaquli istiqamətdə paylanması, buzların yaranması, okean cərəyanları və s. aiddir. Yağıntıların çox olması ekvatorial və mülayim enliklərdə okean və dənizlərə

çaylarla xeyli şirin suların gətirilməsi, yüksək enliklərdə aysberqlərin əriməsi suyun duzluluğunun azalmasına (ən çox isə sahillərə yaxın olan ərazilərdə) səbəb olur. Suyun buxarlanma dərəcəsi çox olduqca onun duzluluğu yüksək olur. İran körfəzində suyun duzluluğu 39%, Mərmərə dənizində 25%, Qara dənizdə 18%, Azov dənizində 12%, Baltik dənizində isə 11% təşkil edir. Okean sularında fosfatlar və nitratların miqdarı nisbətən az olur. Fosfatlar buraya çay suları ilə və ya sahillərin dağılması nəticəsində gətirilir. Fosfatlar həm də okean suyunun özündə olan maddələrin parçalanması nəticəsində yaranır.

Okean suyunun duzluluq dərəcəsi əsasən (99,5%) qeyd edilən 8 elementin hesabına təmin olunmaqla onların miqdarı aşağıdakı kimidir ("Okean", Bakı, 2004).

Xlor - 19,353 q/kq;

Kalsium - 415 mq/kq;

Kalium - 399 mq/kq;

Kükürd - 2,712 q/kq;

Bor - 4,4 mq/kq;

Maqnezium - 1,28 q/kq;

Brom - 67 mq/kq;

Natrium - 10,7 q/kq.

Okeanoloqlar belə qənaətə gəlmişlər ki, okean suyunda ən geniş yayılan element xlor, ən az yayılan isə qızıldır. Suda xlorun miqdarı təyin edildikdən sonra 1,8065 əmsalına vurulmaqla suyun duzluluq dərəcəsi müəyyən edilir. Duyluluqla suyun fiziki xassələri arasında çox böyük qarşılıqlı mütənəsiblik vardır. Belə ki, duyluluq dərəcəsi çox olduqda okean suyunun sıxlığı, molekulyar qatılığı, səthi gərilmə əmsalı, şüasındırma qabiliyyəti, elektrik keçiriciliyi, istidən genişlənmə əmsalı, səsin yayılma sürəti və osmotik təzyiği yüksək, əksinə olduqda isə xüsusi istilik tutumu, donma nöqtəsi, temperaturu, buxar təzyiği və molekulyar səviyyədə istilik keçiriciliyi aşağı olur. Alimlərin fikrincə, **Dünya okeanının suyunda həll olan qızıl planetimizin əhalisi arasında bölünərsə hər nəfərin payına 3 kq qızıl düşər.** Dünya okeanının suyunda 22 mlrd. t maqnezium vardır. ABŞ, İngiltərə, Kanada, Hindistan, Yaponiya, Argentina və b. ölkələr hər gün okean suyundan 100 min t-dan artıq brom istehsal edir. Okean sularında həm də atom, raket və radioelektronika texnikasında geniş istifadə olunan uran, litium, rubidium, sezium kimi elementlər, həmçinin okean və dənizlərin dibində digər qiymətli faydalı qazıntılar da (neft, qaz, kömür, mis, dəmir, kükürd və s.) vardır. Okeanoloqların apardıqları fundamental elmi-tədqiqatların nəticələri göstərir ki, Dünya okeanında həddindən artıq və tükənməz enerji ehtiyatları vardır. Alimlərin fikrincə, 100-150 ildən (bəzilərinin fikrincə isə hətta 50 ildən) sonra insanların bu gün istifadə etdikləri əsas enerji mənbələrinin (neft, qaz, daş kömür) demək olar ki, tamamilə tükənməsilə bəşəriyyət böyük enerji qıtlığı ilə qarşılaşacaqdır. Çünki həmin enerji ehtiyatlarının istifadə olunma sürəti onların yaranma sürətindən 100 min dəfə çoxdur. Lakin bu gün okeanların enerji ehtiyatı çox perspektivli olmaqla ekoloji cəhətdən olduqca təhlükəsiz yeganə tükənməz enerji ehtiyatı

kimi dəyərləndirilir. Okean enerjisinin tükənməzliyinə təminat verən əsas mənbə isə Günəş enerjisidir. Məhz Günəş enerjisi sayəsində okean sularının üst hissəsinin isti və aşağı hissəsinin isə soyuq olması nəticəsində yaranan temperatur fərqi burada tükənməz enerjinin əmələ gəlməsinə zəmin yaradır. Okeanlardakı enerji mənbəyi kimi həmçinin yaxın gələcəkdə qabarma və çəkilmələrdən yaranan küləkdən külək dalğalarından, cərəyanlardan, kimyəvi çevrilmələrdən və s. geniş istifadə olunması nəzərdə tutulur. Hazırda planetimizin müxtəlif yerlərində **okean suyunun qabarma enerjisindən** istifadə olunan və olduqca böyük perspektivə malik olan **qabarma elektrik stansiyalarının** qurulmasına başlanmışdır. Bu stansiyaların ümumi gücü 1 mlrd. kvt olmaqla Dünya üzrə bütün çayların suyundan istifadə olunan elektrik stansiyalarının ümumi gücündən çox artıqdır. Dünya okeanı suyunun ümumi həcmnin $\frac{1}{5000}$ hissəsini təşkil edən "**ağır suyun**" (suyun ağır izotopu-**deyterium**) hazırda termonüvə elektrik stansiyalarının tikilməsində geniş istifadə edilməsi çox perspektivli hesab olunur.

Dünya okeanının ehtiyat enerjisindən yaxın gələcəkdə beynəlxalq miqyasda geniş istifadə olunmasının əsas müddəaları aşağıda şərh olunmuşdur (cədvəl 61)

Cədvəl 61

Dünya okeanı mənbələrinin əsas müddəaları
(«Okean» Bakı, 2004)

<i>Enerji mənbələri</i>	<i>Nəzəri ehtiyat gücü milyon mvt-la</i>	<i>İstismarı ehtimal olunan il</i>
<i>Temperatur qradientləri</i>	40 000	2010
<i>Duzluluq qradientləri</i>	1400	2050
<i>Bioloji çevrilmələr</i>	10	2000
<i>Qabarma və dalğalar</i>	6	1990
<i>Küləklər və cərəyanlar</i>	25	2000

Günəş enerjisinin Yer səthində udulan əsas hissəsi okean sularının payına düşür. Çünki suyun xüsusi istilik tutumu havanın və torpaqların xüsusi istilik tutumundan çox olduğundan Günəş enerjisinin böyük hissəsi okean suyunda toplanır. Bu da öz növbəsində yaxın gələcəkdə okean suyunun enerjisindən geniş istifadə edilməsinə çox böyük zəmin yaradır. Həmin enerjinin faydalı iş əmsalının aşağı (3-4%) olmasına baxmayaraq, o ekoloji cəhətdən olduqca əlverişli və tükənməz mənbə hesab olunur. Çünki okean suları daima olaraq Günəş enerjisinin çox hissəsini udur və onu özündə toplayaraq təbii enerji mənbəyinə çevirir.

6.4.4. Su kütlələri - dünya okeanının müəyyən akvatoriyasında yaranan və fiziki, kimyəvi, bioloji xassələri dəyişilməyən böyük su həcmindən ibarət olmaqla, suyun iyinə, şəffaflığına, sıxlığına, temperaturuna, duzluluğuna, fito və zooplanktonlara görə bir-birindən fərqlənir. Onların okeanlarda şaquli və enlik istiqamətində ayrılmasını ilk dəfə V.N. Stepanov (1974) müəyyən etmişdir. Onun fikrincə, okeanda şaquli istiqamətdə **dörd zona-üst, aralıq,**

dərin və dib su təbəqələri ayırd edilir.

Üst səthi təbəqə - suyun 200-250 m dərinliyindən ibarətdir, canlı orqanizmlərlə çox zəngindir, güclü işıqlanmaya və buxarlanmaya malikdir, duzluluğu və temperaturu mütəmadi olaraq dəyişir, su daimi hərəkətdə olduğundan yaxşı qarışır və oksigenlə zənginləşir.

Aralıq təbəqə - okean suyunun 1000-2000 m dərinliyini əhatə edir, temperaturu və duzluluğu dəyişkəndir, aşağı endikcə su soyuyur, sıxlaşır və üfüqi istiqamətdə hərəkət edir.

Dərin təbəqə - okeanın 4000-5000 m dərinliyini əhatə etməklə, üst və aralıq zonaların suyunun qarışması nəticəsində yaranır, temperaturu, duzluluğu və hərəkət sürəti yüksək olur (xüsusilə Atlantik okeanın şimalında).

Dib su təbəqəsi - okeanın 4000-5000 m-dən sonra gələn dərinliyini əhatə etməklə, onun qalınlığı 1000 m təşkil edir, əsasən meridional, həmçinin üfüqi istiqamətdə yayılır, dərin təbəqənin nisbətən şaquli hərəkət sürəti yüksək olur.

Dünya okeanında enlik istiqamətlərində ekvatorial, tropik və subtropik, mülayim, qütb su kütlələri ayırd edilir. Dünya okeanı Sakit, Atlantik, Hind, Şimal Buzlu okeanlarından, 140 dəniz, körfəz və boğazdan ibarət olmaqla Yer in Şimal yarımkürəsinin 61%-i, Cənub yarımkürəsinin isə 81%-i onun payına düşür. Hidroloji xüsusiyyətlərinə (suyunun temperaturuna, duzluluğuna, axımına), flora və faunasına və iqlim göstəricilərinə görə okeanlardan fərqlənən okean dibinin, adaların, yarımadaların və quru sahələrinin sualtı qalxmalar ilə onlardan ayrılmış su hövzələri **dəniz** adlanır. Dünya əhalisinin böyük əksəriyyəti (40%-dən) çoxu okean və dənizlərin təbii ehtiyatlarından geniş istifadə edir. Yeni statistik məlumatlara görə, son 30 il ərzində balıq ovu 4 dəfə (100 mln. t-dan çox) artaraq ildən-ilə yüksələn xətt üzrə inkişaf edir. Dənizlərin dibində mövcud olan əsas təbii ehtiyatlardan - neft, qaz, almaz, yantar, titan, mis, qızıl, mamentit, civə və s. faydalı qazıntılardan insanlar daha geniş miqyasda istifadə edirlər. Bunlardan hazırda ən çox (80%-dən artıq) hasil olunan neft və qazdır. Ümumiyyətlə, Dünya okeanından, xüsusilə dənizlərdən neftin hasil edilməsi hələ XX əsrin əvvəllərində insanlarda çox böyük maraq yaratmışdır. İlk dəfə olaraq 1824-cü ildə Xəzər dənizinin Bakının yaxınlığındakı ərazidə - sahildən 20-30 m məsafədə bir neçə ədəd dayaz neft quyuları qazılaraq işə salınmışdır. Sonralar bu sahəyə diqqət daha da artmağa başlamışdır. Belə ki, 1870-ci ildə Yaponiyanın İdzumosaki şəhərinin yaxınlığındakı ərazidə dənizdən nefti çıxarmaq məqsədilə xüsusi süni qum adacığı yaradılaraq oradan neft çıxarılmışdır. Daha sonra (1891) ABŞ-ın Kaliforniya ştatında sahildən 200 m məsafədə ilk neft quyusu istifadəyə verilmişdir. Bütün bunlara baxmayaraq, 1949-cu ildə Xəzərdə Neft Daşları yatağının tapılması Dünyada böyük sensasiya sayılmış və Azərbaycan neftini beynəlxalq arenada şöhrətləndirmişdir. Bu gün Respublikada istehsal olunan neft və qazın əsas hissəsi - 80-90%-ə qədər Xəzərin neft yataqlarının payına düşür.

XX əsrin ikinci yarısında ABŞ-ın Meksika körfəzi sahilində də dəniz neftçixarma sənayesinə başlanmışdır. Beləliklə də dəniz neftçixarma sənayesinin coğrafiyasının arealı get-gedə genişlənmiş və dəniz neftinin xüsusi

çəkisi daha da artmağa başlamışdır. Belə ki, dənizdən neft hasilatı 1975-ci ildə 20% olduğu halda, 1996-cı ildə həmin göstərici 30%-dən artıq olmuşdur. Yaxın gələcəkdə bu hasilatın 45-65%-ə qədər artması güman olunur. Dünya okeanının dibində geniş intişar tapmış faydalı qazıntılar-əlvan metallar və dəmir filizi istehsalı üçün hazırda Fransa, İsveç, Finlandiya, Yaponiya və digər inkişaf etmiş ölkələrdə dənizaltı şaxtalarda çox geniş miqyaslı işlər aparılır. Kanadada Hudzon körfəzində mis və nikel, Türkiyədə Egey dənizi sahillərində civə, Yeni Zelandiya, İngiltərə, Avstraliya və Yaponiyada dəniz sahillərində külli miqdarda daş kömür istehsalı geniş vüsət almışdır. Yer kürəsindəki dənizlərin bir çoxu duzlarla da zəngindir. Eramızdan əvvəl V əsrdə insanlar Qara dənizdəki xörək duzundan geniş istifadə etməyə başlamışlar (Herodotun məlumatına görə). Hazırda Xəzərin Dağıstan və Abşeron sahillərində natrium sulfat- Na_2SO_4 və natrium xlorid- NaCl duzları hasil edilir. Son zamanlar bəzi ölkələrdə-Meksika, Küveyt, Səudiyyə Ərəbistanı və Birləşmiş Ərəb Əmirlikləri-dəniz suyunu duzlardan təmizləyərək ondan məişətdə içməli şirin su kimi geniş istifadə edir. Xəzəryanı ölkələr üzrə dəniz suyunu duzlardan təmizləyib şirin suya çevirən ən iri qurğu Qazaxıstanın Aktau şəhərində tikilərək istifadəyə verilmişdir. Hazırda Hindistan, Mərakeş, İtaliya, Tunis və Əlcəzairdə dəniz suyundan kənd təsərrüfatı bitkilərinin suvarılmasında geniş istifadə olunmağa başlanmışdır. Dəniz suyu ilə becərilən bitkilərin məhsuldarlığı yüksəkdir. Bu cür bitkilər xəstəliklərə qarşı çox davamlı olur. Artıq bir neçə ildir ki, Xəzərin suyundan Türkmənistan, Dağıstan və Azərbaycanda da bəzi əkin sahələrinin suvarılması üçün istifadə olunmağa başlanmışdır. Energetiklər son illər okean və dənizlərin sahillərində gün ərzində baş verən və aralarındakı hündürlük fərqi 5 m-dən artıq olan qabarma və çəkilmə prosesləri zamanı yaranan dalğaların gücündən elektrik enerjisinin istehsalı üçün istifadə olunmasını iqtisadi cəhətdən daha səmərəli üsul hesab edərək, həmin ərazilərdə elektrik stansiyalarının tikilməsini məqsəduyğun hesab edirlər. Çin (burada artıq 100-dən çox bu cür stansiya vardır), İngiltərə, ABŞ, Argentina və Kanada artıq həmin stansiyalardan geniş istifadə edir. Yaxın illərdə Dünya ölkələri üzrə əhalinin elektrik enerjisinə tələbatının 10%-dən artığı məhz həmin stansiyaların payına düşəcəkdir. Dəniz nəqliyyatı ilə yüklərin (neft, neft məhsulları, daş kömür, inşaat və maşınqayırma materialları, dəmir filizi, taxıl və ərzaq məhsulları və s.) daşınması hazırda iqtisadi və texniki cəhətdən ən sərfəli üsul sayılır. Statistika məlumatlarına görə, 1995-ci ildə Dünya ticarətinin 95%-dən çoxu dəniz nəqliyyatı vasitəsilə həyata keçirilmişdir. Dünya ölkələrinə neft və onun məhsullarının dəniz nəqliyyatı ilə daşınması üzrə İran körfəzi ən öncül yerdə durur. Xam neftin 50%-dən artığı məhz bu körfəzdən daşınır. Daş kömürün dəniz nəqliyyatı ilə ixrac olunması üzrə - ABŞ, dəmir filizi üzrə - Cənubi Amerika ölkələri və Avstraliya, taxıl ixracı üzrə isə-Kanada ən öncül yerdə durur. Son məlumatlara əsasən, Dünya okeanının təbii ehtiyatlarından və faydalı qazıntılarından gələn gəlirin faizi aşağıdakı kimidir:

- ▶ neft və qaz hasilatı üzrə - 45%
- ▶ dəniz nəqliyyatı üzrə - 35%
- ▶ balıqçılıq təsərrüfatları üzrə - 15%

► başqa sahələr üzrə - 5%

Tropik və subtropik adalarda mövcud olan iqlim şəraiti dəniz turizminin sürətlə inkişaf etməsi üçün ümdə zəmin yaratmaqla, onlar hazırda Dünyanın əsas istirahət zonaları sayılır. Turizmin bu növü ən çox Aralıq dənizi hövzəsində inkişaf etmişdir. Burada hər il 65 mln. nəfər **dəniz kruizi** xidmətindən istifadə edir. Dəniz turizminin ikinci əsas mərkəzi Karib hövzəsidir. Təkcə 1997-ci ildə burada 6 mln. nəfər **dəniz kruizi** xidmətindən istifadə etmişdir. Dünya okeanında, xüsusilə dənizlərdə "**ekzotik**" turizm artıq insanların ən maraqlı istirahət növünə çevrilmişdir. "Ekzotik" turizmin əsas marşrutu Antarktika, Arktika və Alyaskaya səyahət etməkdən ibarətdir. 1995-ci ildə 20 mindən artıq turist dəniz kruizi ilə Antarktidada istirahət etmişdir. Hazırda dəniz turizmi üçün əlverişli sayılan marşrutların yalnız 1/10-dan istifadə edilməsinə baxmayaraq, "ekzotik" turizm iqtisadi cəhətdən ən gəlirli və səmərəli istirahət növü hesab edilir. Dünya okeanı suları həmişə hərəkətdə olmaqla onun hərəkətinin müxtəlif növləri-külək dalğaları, cərəyanlar, qabarma və çəkilmə, sunamilər-mövcuddur. Suyun hərəkətinin əsas amilləri hava kütlələri, vulkan püskürmələri, sualtı zəlzələlərdən ibarətdir. Müstəsna hallarda havanın tam sakitliyi zamanı qısamüddətli su durğunluğu müşahidə olunur.

Külək-dalğaları - suyun şaquli rəqsi hərəkəti nəticəsində yaranan dalğalardır. Dalğaların yaranması və onların gücü yalnız küləklərdən asılıdır. Bəzən ən zəif küləklər də dalğa əmələ gətirir. Dalğaların ən alçaq nöqtəsi onun **dabanı**, ən yüksək nöqtəsi isə **yalı** adlanır. Dalğanın iki qonşu yalı arasındakı məsafəyə dalğanın **uzunluğu**, yal ilə daban arasındakı səviyyə fərqi isə dalğanın **hündürlüyü** deyilir. Dünya okeanı sularında yaranan dalğaların hündürlüyü adətən 1-2 m, bəzi hallarda isə 10 m-ə qədər olur. Xəzər dənizində xəzri küləklərinin yaratdığı külək dalğalarının hündürlüyü 10-12 m-ə qədər çatır. Dünya okeanında yaranan külək dalğaları bəzən ağırlığı 15 t olan qaya parçalarını sahilə ata bilir. Külək dalğaları mütəmadi olaraq suyun sahillərini dağıdaraq onu dəyişdirir və suyun çirklənməsinə səbəb olur. Dalğalar həm də sahilə narın qum örtüyü yaradır. Dalğanın dabanı sahilə ərazidə suyun dərinliyi azaldığı üçün dibə sürünərək öz hərəkətini azaldır, yal isə irəlidəki çökəkliklərə tökülür və su köpüklənir-**lapədöyən** əmələ gətirir. Külək dalğalarının sahilə ərazinin yaxınlığında dayanan gəmilərə təsirinin qarşısını almaq məqsədilə dənizin içində **dəmir-beton dalğaqrınlar** tikilir və təhlükənin qarşısı alınır.

Dünya okeanında su cərəyanlarının və dövrünün öyrənilməsi həmişə okeanoloqların diqqət mərkəzində duran əsas məsələlərdən biri olmuşdur. Ümumiyyətlə, su cərəyanlarının onun dövründə xüsusi əhəmiyyəti vardır. Bütün hövzələrdə ən güclü su cərəyanları qütblərə və qərb hüdudlarına yönəlmiş sərhəd-hüdud cərəyanları hesab edilir. Həmin cərəyanlara Atlantik okeanında Qolfstrim, Braziliya, Hind okeanında-İynə burnu və Somali, Sakit okeanında-Kurosio, Şərqi Avstraliya sərhəd cərəyanları aiddir. Qolfstrim və Somali sərhəd cərəyanları ən güclü cərəyanlar hesab olunur. Yer kürəsinin qərbdən şərqə doğru öz oxu ətrafında fırlanması güclü cərəyanların həmişə okean hövzələrinin qərb hüdudlarına sığınmasına zəmin yaradır. Okeanların

qərb hüdud cərəyanları şərqə nisbətən 8-10 dəfə güclü olur. Bir qayda olaraq qərb sərhəd cərəyanlarının (Qolfstrim) yaratdığı su kütləsinin qalınlığı 2000 m-ə, sürəti isə 2 m//san qədər, şərq cərəyanlarının hərəkətə gətirdiyi su kütləsinin qalınlığı 500 m-ə, sürəti isə 0,2 m//san qədər olur. Bəzi cərəyanların-Humboldt, Peru, Kaliforniya-eni 1000 km təşkil edir. Apvelling zolaqları əsasən şərq cərəyanlarının hesabına yaranır. Qərb və şərq okean cərəyanlarının qarşılıqlı əlaqəsi nəticəsində çox güclü burulğanlar və fırtınalar yaranır (şəkil 86, 87).



Şəkil 86. Okeanda burulğan



Şəkil 87. Okeanda güclü fırtına

Burulğanlar əsasən dörd həlqənin məcmuundan-hövzənin qərb və şərq sərhəd cərəyanları, burulğanın şimalındakı və cənubundakı paralel boyu cərəyanlardan ibarətdir. Onların diametri minlərlə kilometrə çatır, Şimal yarımkürəsində saat əqrəbi istiqamətində, Cənub yarımkürəsində isə onun əksinə hərəkət edir. Bunun səbəbi isə Yerin öz oxu ətrafında fırlanması zamanı **yaranan qüvvə-Koriolis qüvvəsidir**. Bu qüvvəni ilk dəfə fransız alimi Q. Koriolis (1792-1843) kəşf etmişdir. Okean cərəyanlarının törətdiyi burulğanların formalaşmasında küləklərin çox böyük rolu vardır (cədvəl 62).

Burulğanlar coğrafi koordinatlardan asılı olaraq iki qrupa - **mərkəzi** və **subarktik** - burulğanlara ayrılır. Coğrafi koordinatlarına görə burulğanların əsas iki növü - mərkəzi və subarktik buruqlar ayırd edilir (cədvəl 63).

Okean sularının **dispetçeri adlandırılan Antarktika sirkumpolyar cərəyanı** - **ASC** - Sakit, Hind və Atlantik okeanlarının cənubundakı mərkəzi burulğanların cənub həlqəsinin bütün funksiyalarını icra edir, onların sularını qarışdıraraq Antarktidanın ətrafına dolanır. Bunu nəzərə alaraq okeanoloqlar Antarktika sirkumpolyar cərəyanını Dünya okeanlarının "**mərkəzi dispetçeri**" adlandırırlar. ASC Dünyanın ən güclü və nəhəng "su nasosu" olmaqla mütəmadi olaraq bütün okeanların sularını qarışdırır. Onun gücü saniyədə 200 mln.m³-ə bərabərdir.

Cərəyanlar

İsti cərəyanlar	Soyuq cərəyanlar
Sakit okean	
Şimali Passat	Qərb küləkləri
Cənubi Passat	Kaliforniya
Əks-Passat	Peru
Şimali Sakit okean	Kuril-Kamçatka
Alyaska	Oya-Sio
Şərqi Avstraliya	
Kuro-Sio	
Atlantik okeanı	
Şimali Passat	Qərb küləkləri
Cənubi Passat	Benqal
Əks-passat	Kənar
Braziliya	Foklend
Qviana	Labrador
Antil	
Florida	
Qolfstrim	
Şimali Atlantika	
Qərbi Qrenlandiya	
Qvineya	
Anqola	
Hind okeanı	
Cənubi Passat	Qərb küləkləri
Musson	Qərbi Avstraliya
Mozambik	Somali
Madaqaskar	
İynə burnu	
Şimal Buzlu okeanı	
Şimali Atlantika	Labrador
Norveç	Şərqi Qrenlandiya
Şpisbergen	Transarktika
Nordkap	
Qərbi Qrenlandiya	

Coğrafi koordinatlarına görə burulğanların növləri

<i>Mərkəzi burulğanlar</i>	<i>Subarktik burulğanlar</i>
<i>Sakit okeanın şimalında</i>	<i>Şimali Atlantikada</i>
1. Kurosio cərəyanı 2. Şimali Sakit okean cərəyanı 3. Kaliforniya cərəyanı 4. Şimali Passat cərəyanı	20. İrminger cərəyanı 21. Şərqi Qrenlandiya cərəyanı 22. Labrador cərəyanı 23. Şimali Atlantika cərəyanı
<i>Sakit okeanın cənubunda</i>	<i>Sakit okeanın şimalında</i>
5. Şərqi Avstraliya cərəyanı 6. Qərb küləkləri cərəyanı (Antarktida sirkumpolyar cərəyanının bir hissəsi) 7. Humboldt (Peru) cərəyanı 8. Cənubi Passat cərəyanı	24. Alyaska cərəyanı 25. Alyaska axını 26. Berinq cərəyanı 27. Kamçatka cərəyanı 28. Oyasio cərəyanı
<i>Şimali Atlantikada</i>	
9. Qolfstrim cərəyanı 10. Şimali Atlantika cərəyanı 11. Kanar cərəyanı	
<i>Cənubi Atlantikada</i>	
12. Braziliya cərəyanı 13. Qərb küləkləri cərəyanı (Antarktika sirkumpolyar cərəyanının bir hissəsi) 14. Benqal cərəyanı 15. Cənubi Passat cərəyanı	
<i>Hind okeanında</i>	
16. İynə burnu cərəyanı, 17. Qərb küləkləri cərəyanı (Antarktika sirkumpolyar cərəyanının bir hissəsi) 18. Qərbi Avstraliya cərəyanı 19. Cənubi Passat cərəyanı	

Alimlərin fikrincə, Dünya okeanının dib sularının Arktikadan Antarktidaya gəlib çatması üçün 700 ilə qədər vaxt tələb olunur. Atlantikanın şimalında saniyədə 5 mln.m³ su okeanın dibinə enir, həm də Qolfstrimin altı ilə 2000 m dərinlikdə onun əks istiqamətində-cənuba doğru saniyədə 10 sm - (Qolfstrimin) sürətindən 20 dəfə az, soyuq su cərəyanı daxil olur.

Su cərəyanlarının yaranmasında mövcud olan iki qütb okeanlarının - *Şimal Buzlu okeanı* və *Cənub okeanının* da böyük rolu vardır.

Şimal Buzlu okeanı Atlantik və Sakit okeanlarının Qrinviçdən keçən meridian xətti boyu düz xətlə birləşdirir. Həmin düz xəttin birinci-Avropa ucu

Şpisbergen adası ilə Qrenlandiya adası arasından Qrenlandiya dənizi ilə Atlantik okeanına, ikinci-Amerika tərəfdəki ucu isə Bering boğazından Sakit okeana keçir. Okeanoloqlar **Şimal Buzlu okeanını ümumdünya su dövranının "həlqəsi"** adlandırırlar. Lakin Bering boğazının eninin 86 km, dərinliyinin isə 36 m olması, yəni onun dar olması Şimal Buzlu okeanının dövranında zəif "həlqə" olmasına əsas verir. Cənub okeanı qurunu əhatə etməklə - Antarktidanı - üç okeanın cənub sərhədlərini qovuşdurur və su cərəyanlarının yaranmasında mühüm rol oynayır.

Antarktika qovuşma zolağında Sakit, Hind və Cənubi Atlantika okeanlarının səthindəki duzlu sular Antarktidanın buzlarının əriməsindən əmələ gələn və duzluluğu nisbətən az və soyuq olan sularla-Antarktika aralıq suları ilə qarışır, daha yüksək sıxlığa malik olan həmin sular ağırlaşaraq Sakit və Hind okeanlarının aşağı qatlarına yayılır.

Arktika qovuşma zolağında yaranan dauvelling Antarktika qovuşma zolağına nisbətən zəif olmaqla ağırlaşır Şimali Atlantikanın dərinliyinə enən suların miqdarı cəmi 5 mln. m³/san təşkil edir. Sakit okeanda Kuroşio və Oyasio, Atlantikada isə Qolfstrimin isti suları və Labradorun soyuq sularının qovuşması və qarışması **dauvelling** prosesini törədir.

Antarktika dib sularında dauvelling daha sürətli və xarakterik olur. Antarktida sahillərində ən çox isə Ueddel dənizində qış fəslində donmuş səthi sulardan ayrılan çoxlu duzlar onların duzluluğunun və sıxlığının çox sürətlə artmasına səbəb olur və həmin suların okeanın dibinə enməsinə təmin edir. Həmin suların duzluluğu 34,68‰, temperaturu isə 0 °C-dən aşağı olmaqla onların yaratdığı dauvellingin sürəti Şimali Atlantikanındakından 5 dəfə yüksək olur (25 mln.m³/san).

Dünya okeanı dərinliyində mövcud olan su qarışmalarını okeanoloqlar cərəyan deyil, **okean dibində suyun yayılması** adlandırırlar. Qolfstrim cərəyanının altı ilə 2000 m dərinlikdə onun əks istiqamətində cənuba tərəf sürəti 10 sm/san olan (Qolfstrimin sürətindən 20 dəfə az) soyuq su hərəkət edərək yayılır.

Dünya okeanı sularının dövranında dalğaların da müəyyən rolu vardır.

Dalğalar - su kütlələrinin ona müqavimət göstərən qüvvəyə verdiyi cavab reaksiyasının fiziki təzahürü-forması olmaqla onların küləyin təsirindən yaranan **səthi** və okean dərinliyində yaranan **iç-daxili dalğalar** adlanan növləri vardır. Dünya okeanının kinetik enerjisinin 90%-ə qədəri **külək dalğaları** və **turbulent sinoptik burulğanların** hesabına yaranır. **Turbulent burulğanlar** Dünya okeanı səthində küləklərin təsirindən yaranan qarışıq - xaotik burulğanlardır. Onlar stasionar cərəyandan ayrılaraq qarışıq formalı hərəkətlərlə uzaqlaşır, get-gedə zəifləyərək sönməyə başlayır və millimetrlə ölçülən xırda xaotik hərəkətlərlə məhdudlaşır, sonda isə kapilyar dalğalar formasında istilik enerjisinə çevrilir.

Dalğalar, xüsusilə dünyada ən hündür, qüvvətli, qarşısızalmaz, təhlükəli və dəhşətli dalğa sayılan **"doqquzuncu dalğa"** həmişə okeanoloqların, yazıçıların və rəssamların diqqət mərkəzində olmuş, hətta bəzilərinin yaradıcılığına güclü nüfuz etmişdir. Buna misal olaraq **dünya şöhrətli rus**

rəssamı İ.K. Ayvazovskinin məşhur "Doqquzuncu dalğa" (1850) və məşhur fransız yazıçısı Viktor Hüqonun "Gülən adam" əsərlərini göstərmək olar.

Qərbi Avropa ölkələrində orta əsrlər dövründə müşahidə edilən və insanlığa xas olmayan qəddar bir hadisə - yazıçı V. Hüqonun diqqətini cəlb edərək "Gülən adam" romanında şərh olunmuşdur. Həmin ölkələrdə peyda olan qəddar cinayətkar qruplar-kompraçikoslar (ispanca "comprachikos" - uşağı satın alan) - azyaşlı uşaqları oğurlayaraq, bəzən isə ucuz qiymətə alaraq onları ya baha qiymətə satır, ya da şikəst edərək - qollarını və qılçalarını qıraraq onlardan fəhlə, qul kimi istifadə edirdilər. Uşaq quldurları həm də şikəst etdikləri həmin uşaqları sirk truppalarına satmaqla onların hesabına pul qazanırdılar. V. Hüqo "Gülən adam" romanında kompraçikosların şikəst etdikləri minlərlə bədbəxt, **talesiz uşaqlardan birinin - Huimplenin düşmənlərindən dəniz** dalğalarının çox ciddi qisas aldığını romantik tərzdə şərh etmişdir. Huimpleni oğurlayıb şikəst edən kompraçikoslar dənizdə kiçik bir qayıqla hərəkət edən zaman dənizin çox güclü fırtınası ilə qarşılaşır. İlahi onları ciddi imtahana çəkərək sanki Huimplenin qisasını onlardan alır. Qayıqdakı kompraçikoslar həlak olmasalar da çox pis vəziyyətə düşürlər, ciddi təlatümlə qarşılaşaraq "doqquzuncu dalğanın" pəncəsindən güclə xilas olsalar da hamısı ağır xəstələnir.

Dünya okeanı səthində yaranan ən güclü külək dalğaları Cənub yarımkürəsinin 40-50-ci paralelləri arasındakı okean zolağında müşahidə edilir. Yaranan qərb küləyi mütəmadi əsməklə Yerin ətrafına dolanır. Dənizçilər 40-cı paraleli "uğuldayan paralel" adlandırırlar. Həmin zolaqda külək dalğalarının uzunluğu 500 m-ə, sürəti isə 25 m/san-ə qədər olur. Orta əsr dənizçiləri bu zolağı çox çətinliklə keçirmişlər. Külək dalğalarının hündürlüyü onun uzunluğunun 1/7-ni ötdükdə dalğalar dağılmağa başlayır. Sürətlə dağılan dalğalar ağ köpük əmələ gətirdiyi üçün kənardan baxdıqda ağ qoyuna oxşadığına görə ruslar onları "baraşki" adlandırmışlar.

Qabarma və çəkilmələr - Dünya okeanında yaranan dalğaların təsirindən baş verən təbii proseslər olmaqla su dövrənində müəyyən rol oynayır. Ən uzun (20 min km) okean dalğaları qabarma zamanı yaranmaqla onların formalaşmasında planetar qüvvələr - Yerin cazibə qüvvəsi, onun fırlanması nəticəsində yaranan mərkəzdənqaçma qüvvəsi, həmçinin Ay və Günəş iştirak edir. Lakin qabarmaların yaranmasının əsas səbəbi Ayın cazibə qüvvəsi hesab olunmaqla 24,84 saat ərzində iki-sutkalıq və yarım sutkalıq-qabarma baş verir. Hər 15 gündən bir baş verən qabarma ən güclü qabarma olmaqla, **əsas qabarma** adlanır. Əsas qabarma Ay, Yer və Günəş fəzada nisbətən bir düz xətt üzrə yerləşdikdə, eləcə də bədirlənmiş və təzələnmiş Ay vəziyyətində yaranır və onların çəkilmələri çox güclü olur. Ay və Günəş Yerə nisbətən 90⁰-lik bucaq altında durduğu zaman yaranan qabarma çox zəif olmaqla **kvadratur qabarma** adlanır və onun çəkilmələri də zəif olur. Ümumiyyətlə, Ayın cazibə qüvvəsinin təsirindən bir sutka ərzində cəmi **4 qabarma-2 maksimum-əsas və 2 minimum-zəif qabarma** baş verir. Maraqlı haldır ki, Yerin Ay tərəfində qabarma baş verən anda onun əks tərəfində də qabarma yaranır. Okean və

dənizlərin dalğalanma dərəcəsinə ölçmək üçün Bofort şkalasından istifadə olunur (cədvəl 64).

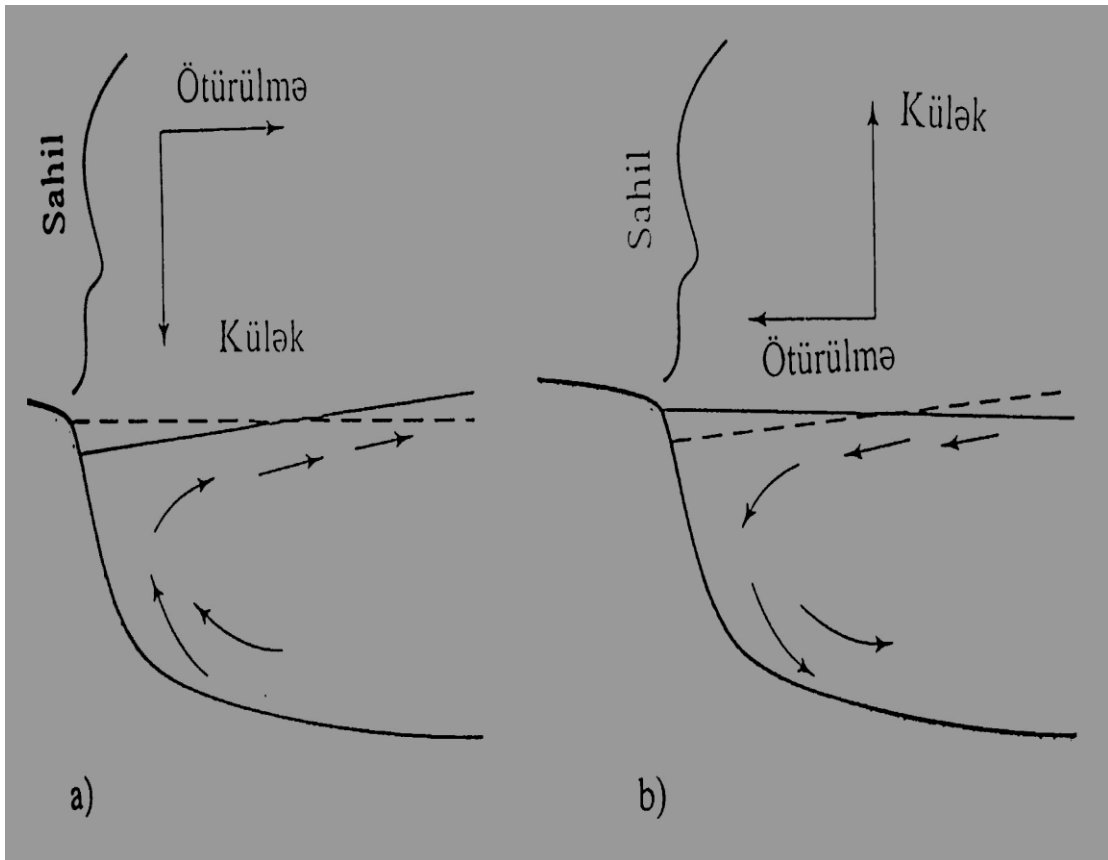
Cədvəl 64

**Dənizlərin dalğalanma dərəcəsinə ölçmək üçün bofort şkalası
(Z.N. Eminov, 2004)**

Ballar ilə küləyin gücü	Dalğalanmanın gücü (balla), səciyyəsi	Küləyin dənizlərin səthinə təsirinin səciyyəsi (dalğaların hündürlüyü)
0	0 (olmur)	Dənizlərin səthi sakit və hamar olur.
1-2	1 (zəif)	Köpüksüz kiçik dalğalar əmələ gəlir. Onlar bərabər ölçülü və zəif olur (0-0,25 m).
3	2 (mülayim)	Qısa, aydın görünən dalğalar əmələ gəlir. Onların yalı irəli atılır. Lakin suyun dalğalanması zamanı ağ köpüklər yaranmır (0,025-0,75 m).
4	3 (böyük)	Dalğaların uzunluğu artır, bəzilərinin yalı irəli atılır. Bütün dənizdə ağ köpüklər əmələ gəlir. Ləpədöyən səsi fasiləsiz guruldayır (0,75-1,25 m).
5	4 (böyük)	Dalğaların uzunluğu artır, aydın görünür. Hər yerdə köpüklər yaranır. Ləpədöyən zəif səsi eşidilir (1,25-2 m).
6	5 (güclü)	Yalının hündürlüyü böyük olan dalğalar yaranır. Onların zirvəsi böyük sahə tutur. Ləpədöyən boğuş səsi gurultu ilə müşayiət olunur. Külək ağ köpükləri belə böyük dalğalardan qoparır (2,0-3,5 m).
7	6 (güclü, iri)	Dalğalar bir-birinin üzərinə atılır və dağıntılar törədir. Ləpədöyən səsi uzaqdan eşidilir. Küləklə yaldan alınan köpüklər zolaqlar kimi dalğanın yamacına gedir (3,5-6,0 m).
8	7 (çox güclü və ya fırtınalı)	Dalğaların hündürlüyü və uzunluğu nəzərə çarpacaq dərəcədə artır. Köpüklər suyun üzərində sıx zolaqlar formasında dayanır. Küləklə alınan köpüklərin uzun zolaqları dalğaların yamacını örtür. Bəzi yerlərdə onların dabanına çatır. Açıq dənizdə gurultu eşidilir (6,0-8,5 m).
9-10	8 (çox güclü və ya şiddətli)	Çevrilmiş yalları olan zirvəşəkilli dalğalar yaranır. Köpüklərin geniş, sıx zolaqları ənənə dalğaların yamacını örtür. Açıq dənizdə əmələ gələn gurultular zəlzələlər şəklində eşidilir. Dabanlarda bəzən köpük olmur (8,5-11,0 m).
11-12	9 (son dərəcə güclü və ya tufan)	Dalğalar elə böyük olur ki, gəmilər onların arxasında görünmür və itir. Köpüklərin zolaqları dənizin üzərində yayılır. Dalğaların yalının yuxarı hissələri su damcıları arasında görünür. Dənizin uğultusu fasiləsiz gurultuya çevrilir. Dalğaların yallarından ayrılan su damcıları o qədər sıx olur ki, ətraf sahələrin görünüşü xeyli azalır (11 metrədən çox).

İnsanlar və bəzi dəniz canlıları, xüsusən balıqlar qabarma dövrlərindən

həmişə bəhrələnmişlər. Məsələn, **Kaliforniya qrunionu adlanan və 10-15 sm uzunluğu olan** balıqlar əsas qabarmanın sanki vaxtını əvvəlcədən bilərək ən yüksək dalğalara qoşulub sahilin uzaq və qumsal hissəsinə çıxır, orada müvafiq çala-çuxur tapıb öz kürüsünü ora tökür. Onları müşayiət edən erkək balıqlar həmin kürünü dərhal mayalandırır. İsti və nəm qumda olan həmin kürülər 14 gün ərzində yetişir və körpə qrunion balıqları növbəti qabarma nəticəsində yaranan çəkilmə ilə suya qaydır. Ana və ata balıqlar kürünü başqa dəniz canlılarından qorumaq üçün məhz qabarma və çəkilmələrdən istifadə edirlər. Beləliklə, Dünya okeanında isti və soyuq sular mütəmadi olaraq bir-birini əvəz etməklə yerlərini dəyişir, nəticədə **apvelling** və **daunvelling** prosesləri yaranır (şəkil 88).



Şəkil 88. Şimal yarımkürəsinin sahil zonasında axımların sxemi (N.İ. Nikolaykin və b., 2003)

a) apvelling - suyun qalxması; b) daunvelling - suyun enməsi.

Apvelling hadisəsi okean sularının onun dib hissəsindən səthə qalxmasından ibarətdir. Bu zaman dib suları yuxarı qalxarkən özü ilə fito və zooplanktonlar üçün çox dəyərli və zəngin qida maddələri gətirir. Bu hadisə ekvatorial zolaqda və okeanın sahilboyu hissələrində də müşahidə olunur. Apvellingin Dünya okeanında suyun cərəyanı və dövrəni prosesində böyük əhəmiyyəti vardır. Antarktida qovuşma zolağında yaranan sirkulyar cərəyan Dünya okeanı sularının kimyəvi-duzluluq, biogen elementlər, və fiziki-

temperatur, sıxlıq-göstəricilərinin və s. müvazinətinin tənzimlənməsini təmin edir. Dünya okeanının Günəşin və atmosfer havasının təsirindən isinən səth suları aşağıya - özünün sıxlıq səviyyəsinə enir, soyuq dib suları isə əksinə, yuxarıya qalxır. Məsələn, Aralıq dənizində şiddətli buxarlanma nəticəsində duzluluğu və sıxlığı artan səth suları şaquli istiqamətdə hərəkət edərək Atlantik okeanının 1500 m dərinliyinə daxil olur. Bunun əsas səbəbi isə Aralıq dənizindən gələn suyun sıxlığının Atlantik okeanı suyunun sıxlığına müvafiq olmasıdır.

Daunvelling hadisəsi - okeanın səth sularının onun dərinliyinə-dib hissəsinə enməsindən ibarət olub, səth sularının temperaturunun və duzluluğunun kəskin dəyişilməsi nəticəsində yaranır. Bu proses ən çox qütb və qütbəyən ərazilərdə, xüsusilə Antarktika, Arktika qovuşma zolaqlarında və Antarktika dib sularında müşahidə olunur və bəzi xarakterik xüsusiyyətlərinə görə bir-birindən fərqlənir. Daunvelling əsasən üç zolaqda-Antarktika, Arktika qovuşma zolaqlarında və Antarktika dib sularında baş verir.

6.4.5. Dənizlər, körfəzlər və boğazlar

Dənizlər - xarakterik xüsusiyyətlərinə, okeanlardan təcrid olunma dərəcəsinə və coğrafi mövqeyinə görə daxili, kənar və adalararası dənizlərə bölünür. Sahəsi çox böyük olan bəzi iri göllər (Xəzər, Aral, Ölü) də dəniz hesab olunur.

Daxili dənizlər - okeanlarla boğaz vasitəsilə əlaqəsi olan, materiklərin daxilinə doğru çox irəliləyən, şelf zonasında yerləşən və dərin olmayan dənizlərdir (Qırmızı, Qara, Baltik və Aralıq dənizləri).

Kənar dənizlər - okeanlarla nisbətən çox geniş əlaqələri olan, xassələrinə görə onlardan az fərqlənən, adalar vasitəsilə okeanlardan ayrılan və tamamilə materiklərin kənarında yerləşən dənizlərdir (Kara, Çukot, Barents və Laptevlər dənizi).

Adalararası dənizlərə isə bir neçə adaların əhatəsində yerləşən dənizlər (Filippin, Yava və Sulavesi) aiddir.

Körfəzlər - Okeanla sərbəst əlaqəsi olan və onun quruya çox daxil olmuş hissələrindən ibarətdir. Onların **liman, buxta, laqun, estuari, quba** və **fyord** formaları mövcuddur. Çoxlu hissələrə parçalanan Avrasiya materikinin sahillərində xeyli körfəzlər formalaşmışdır. Böyük Avstraliya, Meksika, Hudzon, Benqal, Biskay körfəzləri Dünyanın ən iri körfəzləri sayılır. Marafı haldır ki, tarixi səhv olaraq bəzi körfəzlər dəniz (Ərəbistan körfəzi) və dənizlər-İran, Meksika, Hudzon dənizləri isə əksinə, körfəz kimi təsvir olunmuşdur. Hazırda alimlər Dünya xəritələrində həmin buraxılan tarixi səhvlərin düzəldilməsi üçün müvafiq tədbirlər görürlər. Əlbəttə, Dünyanın yeni coğrafi xəritəsi tərtib edilərkən müvafiq düzəlişlərin verilməsi nəzərdə tutulmalıdır.

Boğazlar - hər iki tərəfdən quru ilə əhatə olunan ensiz su sahəsindən ibarət olmaqla Dünya okeanının ayrı-ayrı hissələrini-dənizləri və körfəzləri bir-biri və okeanlarla əlaqələndirir, iki su hövzəsini birləşdirir və qurunun iki sahəsini bir-birindən ayırır. Beynəlxalq miqyaslı ticarətdə çox mühüm rol oynayan

boğazlara **Malakka, Zond, Bab-əl Məndəb, Cəbəllütəriq və Hörmüz boğazları** aiddir. Dünyada ən enli boğaz Sakit okeanla Atlantik okeanını birləşdirən **Dreyk boğazı** hesab edilir. Sakit okean həm də Şimal Buzlu okeanı ilə Bering boğazı vasitəsilə birləşir. Dünya okeanları, dənizləri, okeanlardakı əsas boğazlar və ən dərin çökəkliklər haqqında ətraflı məlumatlar **65-68-ci cədvəllərdə** şərh edilmişdir ("Okean", "Yer kürəsi", Bakı, 2004).

Cədvəl 65

Ən böyük və dərin okean və dənizlər

<i>Adı</i>	<i>Sahəsi (km²)</i>	<i>Orta dərinliyi (m)</i>
<i>Sakit okean</i>	<i>166 229 000</i>	<i>4028</i>
<i>Atlantik okean</i>	<i>86 551 000</i>	<i>3926</i>
<i>Hind okeanı</i>	<i>73 442 000</i>	<i>3963</i>
<i>Şimal Buzlu okeanı</i>	<i>13 223 000</i>	<i>1205</i>
<i>Cənubi Çin dənizi</i>	<i>2 975 000</i>	<i>1652</i>
<i>Karib dənizi</i>	<i>2 516 000</i>	<i>2467</i>
<i>Aralıq dənizi</i>	<i>2 509 000</i>	<i>1429</i>
<i>Bering dənizi</i>	<i>2 261 000</i>	<i>1547</i>
<i>Meksika körfəzi</i>	<i>1 508 000</i>	<i>1486</i>
<i>Oxot dənizi</i>	<i>1 392 000</i>	<i>840</i>
<i>Yapon dənizi</i>	<i>1 013 000</i>	<i>1370</i>
<i>Hudzon körfəzi</i>	<i>730 000</i>	<i>665</i>
<i>Şərqi Çin dənizi</i>	<i>665 000</i>	<i>180</i>
<i>Qara dəniz</i>	<i>508 000</i>	<i>1100</i>
<i>Qırmızı dəniz</i>	<i>453 000</i>	<i>490</i>
<i>Şimal dənizi</i>	<i>427 000</i>	<i>90</i>

Cədvəl 66

Ən dərin çökəkliklər

Çökəkliyin adı	Çökəkliyin dərinliyi (m-lə)
<i>Sakit okean</i>	
Aleut	7855
İdzu-bonin	9810
Kermadek	10.047
Kuril-Kamçatka	9717
Mariya (Marian)	11.022
Nansey	7790
Peru	6601
Tonqa	10.882
Filippin	10.265
Mərkəzi Amerika	6639
Çili	8180
<i>Atlantik okeanı</i>	
Kayman	7090
Puetro-riko	8742
Romanş	7856
Cənubi Sandviç	8428
<i>Hind okeanı</i>	
Zond	7729
<i>Şimal Buzlu okeanı</i>	

Dünya okeanında əsas boğazlar

Adı	Ən dar yeri (km-lə)	Ən dayaz yeri (metrlə)
Babülməndəb	26	31
Bass	213	51
Bering	86	36
Bosfor	0,7	20
Böyük Belt	11	11,3
Cəbəllüttariq	14	53
Dardanel	1,3	29
Eresunn	3,4	8
Florida	80	150
Hörmüz	54	27,5
Hudzon	115	141
Kara darvazası	45	52
Katteqat	60	17
Kiçik Belt	0,5	11,9
Koreya	180	73
La-Manş, o cümlədən Pa-de-Kale	32	23,5
Laperuz	43	27
Magellan	2,2	19,8
Malakka	15	12
Messina	3	72
Mozambik	422	117
Otranto	75	850
Sinqapur	12	22
Skagerrak	60	53
Suqaru	18	110
Tatar	40	8
Tayvan	139	8,6
Torres	150	7,4
Zond	26	28

Okean və dənizlər

	Adı	Sahəsi (min km²)	Maksimal dərinliyi (metrlə)	
1.	Sakit okean hövzəsi, o cümlədən: Amundsen dənizi	178.684 98	11.022 585	
	Banda dənizi	714	7440	
	Bellinshauzen dənizi	487	4115	
	Bering dənizi	2315	5500	
	Şərqi Çin dənizi	836	2719	
	Sarı dəniz	416	106	
	Mərcan dənizi	4068	9174	
	Oxot dənizi	1603	3521	
	Ross dənizi	440	2972	
	Sulavesi dənizi	453	5914	
	Sulu dəniz	335	5576	
	Seram dənizi	161	5318	
	Tasmaniya dənizi	3336	6015	
	Fici dənizi	3177	7633	
	Filippin dənizi	5726	10.265	
	Cənubi Çin dənizi	3537	5560	
	Yava dənizi	552	1272	
	Yapon dənizi	1062	3720	
	2.	Atlantik okean hövzəsi, o cümlədən: Adriatik dənizi	91.655 144	8742 1230
		Azov dənizi	39	15
Baltik dənizi		419	470	
İoni dənizi		169	5121	
İrlandiya dənizi		47	197	
Karib dənizi		2777	7090	
Mərmərə dənizi		12	1273	
Şimal dənizi		565	725	
Ueddell dənizi		2910	6820	
Aralıq dənizi		2505	5121	
Tirren dənizi		214	3830	
Qara dəniz		422	2210	
Egey dənizi		191	2561	
Liquriya dənizi		15	2546	
3.		Hind okeanı hövzəsi, o cümlədən: Ərəbistan dənizi	76.174 4832	7209 5803
	Qırmızı dəniz	460	3039	
	Andaman dənizi	605	4507	
	Arafur dənizi	1017	3680	
	Deyvis dənizi	21	1369	
	Timor dənizi	432	3310	
	4.	Şimal Buzlu okeanı hövzəsi, o cümlədən: Barens dənizi	14.699 1424	5527 600
Baffin dənizi		530	2414	
Ağ dəniz		90	350	
Bofort dənizi		481	3749	
Şərqi Sibir dənizi		913	915	
Qrenlandiya dənizi		1195	5527	
Kara dənizi		883	600	
Laptevlər dənizi		662	3385	
Norveç dənizi		1340	3970	
Çukot dənizi		595	1256	

6.4.6. Yerüstü sular. Bunlara çay, arx, göl və gölməçə, nohur, bataqlıq suları aiddir.

6.4.6.1. Çaylar - təbii olaraq yaranan və yalnız özünə məxsus olan xüsusi axarı-yatağı ilə axan sudan ibarət olmaqla, onların başlanğıcı-mənbəyi əsasən buzlaqlar, göllər, bataqlıqlar və bulaqlar hesab olunur (cədvəl 69, 70).

Cədvəl 69

Dünyanın ən bolsulu çayları

Çayın adı	Su sərfi, m ³ //san.
<i>Atlantik okeanı</i>	
Amazonka (Braziliya)	220.000
Konqo	46.000
Orinoko (Braziliya)	29.000
La-Plata (Argentina)	19.500
Missuri	19.000
Lavrenti	14.000
Maqdalena (Kolumbiya)	8000
Nil	2600
Kolumbiya	8470
Dunay	6430
Niger	9300
San-Fransisko (Braziliya)	3300
Orixalva-USimasinta (Meksika)	3265
<i>Şimal Buzlu okeanını keçərək Atlantik okeanına axanlar</i>	
Yenisey	19.800
Lena	17.000
Ob-İrtiş	12.700
Makkenzi-Pis-River (Kanada)	11.000
Peçora	4100
Kolıma	3900
Şimali Dvina	3560
Xatanqa	3200
Pyasina	2600
<i>Sakit okean</i>	
Yansız (Çin)	34.000
Mekonq (Vyetnam)	13.200
Amur	10.900
Sitszyan (Çin)	11.000
Honqha (Vyetnam)	3800
Freyzer (Kanada)	3550
Xuanxe	2000
Yukon	6500
<i>Hind okeanı</i>	
Brahmaputra	12.000
Qanq	13.000
İravadi (Myanma)	13.000
Qodavari (Hindistan)	3500
Hind	3850
Mahanadi (Hindistan)	2730
Zambezi	16.000

Ən uzun çaylar

Adı	Materik	Uzunluğu (km)
Nil	Afrika	6 695
Amazonka	Cənubi Amerika	6 437
Yansız	Asiya	6 379
Missisipi və Missuri	Şimali Amerika	6 264
Ob və İrtiş	Asiya	5 411
Xuanxe	Asiya	4 672
Konqo	Afrika	4 667
Amur	Asiya	4 416
Lena	Asiya	4 400
Makkenzi	Şimali Amerika	4 241

Çayların töküldüyü yer **mənsəb** adlanır. **Onun iki növü-delta və estuari-quba-ayır** edilir. Mənsəbi olmayan və quraqlıq zamanı quruyan kiçik çaylar kor çaylar adlanır. Hazırda planet əhalisinin əsas şirin su mənbələri çaylar hesab olunur. Çaylar bir ildə Dünya okeanlarına və dənizlərinə 45 000 km³ (bəzi müəlliflərə görə 35 000 km³) su axıdır.

Çay suları atmosfer sularından, göl və bulaqlardan əmələ gəlir. Çay sularının tərkibi və xassəsi çox müxtəlif olub, bütün il ərzində dəyişir. Çay suyunun tərkibi və xassəsi ətraf mühitin şəraiti, torpağı, iqlimi, sahili, yaşayış yeri və müəssisədən, çaya tullanmış zibildən və s. asılıdır. Yağış və daşqın zamanı çay suyunda mexaniki və üzvi qarışıqlar çoxalır, qışda tamam azalır. Yaz və payızda çay suyu çox, qışda isə az çirklənir.

Çay suyunun kimyəvi tərkibi çayın keçdiyi yerin torpağından asılıdır. Çay suyu yüngül olur, codluğu adətən 10%-dən artıq olmur, çünki çay suyu axan zaman kalsium və maqnezium- bikarbonatlı birləşmələr parçalanaraq monokarbonatlara çevrilir:



Çay suyunda üzvi maddələr əsasən bitki mənşəli olur ki, bu da sanitariya cəhətdən qorxulu deyildir. Heyvan mənşəli üzvi maddələrin tapılması isə çay suyunun çirklənməsini göstərir.

Çay suyunda həll olmuş oksigen, azot, CO₂, bəzən, xüsusilə, çirkab qarışığında NH³, H²S qazları, eləcə də zəhərli kimyəvi maddələr olur. İlin fəslindən, havadan, suyun kimyəvi tərkibindən və çirklənmə dərəcəsindən asılı olaraq çay suyunun bakterioloji tərkibi çox dəyişir. Qışda və yazda çay sularında mikroorqanizmlərin miqdarı azacıq artır, yayda isə azalır. Yayda digər bioloji amillərin (planktonlar, bitkilər) fəaliyyəti artır, payız və qışda isə zəifləyir. 1 litr çay suyunda 6-8 mq oksigen, 2500 mq-a qədər asılı maddələr olur. Dağlıq ərazilərdə yüksək məsafədən Yer səthinə tökülərək çaylara qarışan su mənbəyi şlalə adlanmaqla onlar təbii peyzajı çox zənginləşdirir (cədvəl 71).

Ən yüksək şlalələr

<i>Adı</i>	<i>Yerləşdiyi ölkə</i>	<i>Suyun düşmə hündürlüyü (m)</i>
<i>Anhel</i>	<i>Venesuela</i>	<i>979</i>
<i>Tugela</i>	<i>CAR</i>	<i>853</i>
<i>Uteqard</i>	<i>Norveç</i>	<i>800</i>
<i>Mongefossen</i>	<i>Norveç</i>	<i>774</i>
<i>Yosemiti</i>	<i>ABŞ</i>	<i>739</i>
<i>Mardalofossen</i>	<i>Norveç</i>	<i>655</i>
<i>Kukenyan</i>	<i>Venesuela</i>	<i>610</i>
<i>Saterlend</i>	<i>Yeni Zelandiya</i>	<i>580</i>
<i>Ribbon</i>	<i>ABŞ</i>	<i>491</i>
<i>Qaveriyə</i>	<i>Fransa</i>	<i>422</i>

6.4.6.2. Göllər - dünya okeanı ilə heç bir əlaqəsi olmayan və təbii çökəkliklərdə yerləşən su hövzəsindən ibarət olmaqla, Yer kürəsində onların ümumi sahəsi 2,7 mln.km² (qurunun 1,8%-i qədər), suyun miqdarı isə 230 min km³ təşkil edir (cədvəl 72). Bəzi göllər ən qədim zamanlarda mövcud olan okean və dənizlərin qalıqları sayılır. Yerləşdiyi çökəkliyin mənşəyindən asılı olaraq onlar **tektonik-qrabən, vulkan, buzlaq və axmaz mənşəli göllərə** ayrılır. Göllərin öyrənilməsi və onlardan səmərəli istifadə olunması ilə məşğul olan elm sahəsi **limnologiya** adlanır.

Dünyanın ən iri gölləri

Adı	Yerləşdiyi qitə	Sahəsi (km²)
Xəzər	Asiya-Avropa	370 980
Yuxarı göl	Şimali Amerika	82 098
Viktoriya	Afrika	69 480
Aral	Asiya	64 498
Huron	Şimali Amerika	59 566
Miçiqaq	Şimali Amerika	57 754
Tanqanika	Afrika	32 891
Baykal	Asiya	31 498
Böyük ayı	Şimali Amerika	31 198
Nyasa	Afrika	28 877

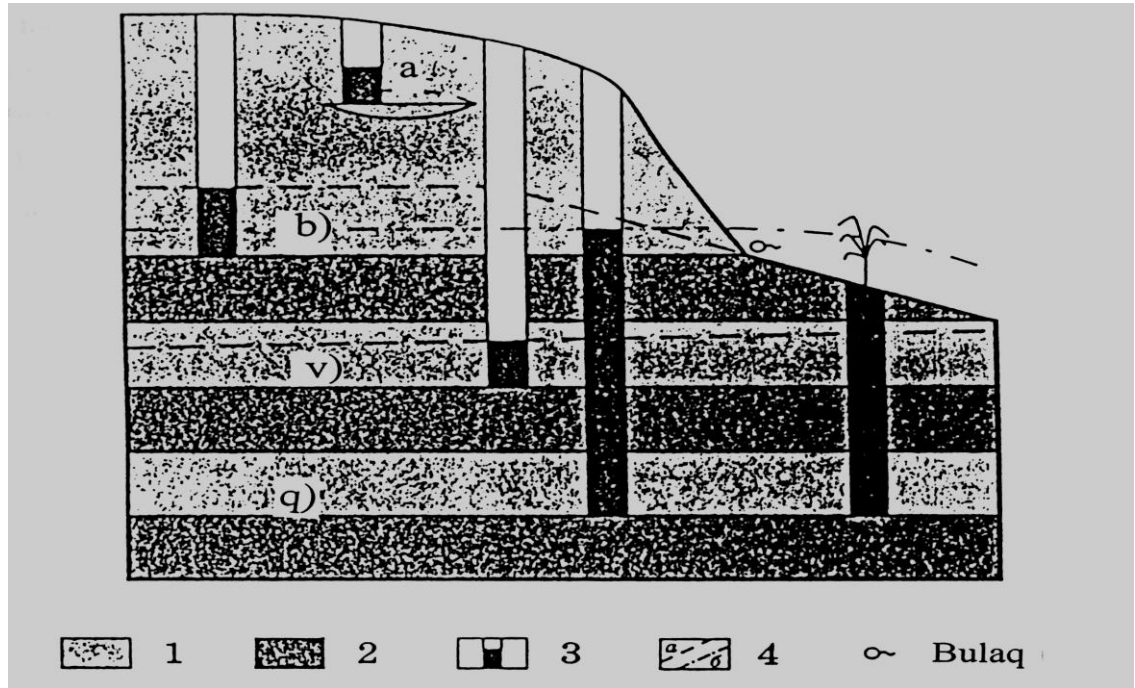
Göl və gölməçə suları durğun sulara aiddir. Göl sularının mənbəyi ona tökülən çaylar və atmosfer sularıdır. Göl sularının tərkibi və keyfiyyəti gölün yerləşdiyi sahənin və sahilin vəziyyətindən, iqlimindən, gölə qarışan suların tərkibi və keyfiyyətindən, havadan və s. amillərdən asılıdır. Göl sularının kimyəvi və bakterioloji tərkibi çay sularına yaxındır. Lakin göl suları durğun və axarı zəif olduğuna görə burada çökmə prosesi yaxşı gedir. Göl suları çay sularından fərqli olaraq təmiz olmaqla onlarda mexaniki cisimlər və mikroorqanizmlər az olur, planktonlar və fotosintetik proseslər çox olduğuna

görə karbon qazı çox sərf olunur, su oksigen və humin maddələri ilə zənginləşir. Humin maddələr isə suya sarı-qonur rəng verir. Yaşayış yerlərində sənaye müəssisələrindən uzaq yerləşən göl sularının keyfiyyəti yaxşı, dayaz və yaşayış yerlərinə yaxın göllərin suyu isə çirkli olur. Çay suyuna nisbətən göl suyunda həll olmuş mineral duzlar az olur. Çay və göl sularına nisbətən gölməçə suları çirkli sayılır. Gölməçələr arx, çay, bulaq və atmosfer sularından əmələ gəlir. Gölməçə sularının axarı olmadığı üçün çox tez çirklənir, lillənir, üzəri bitkilərlə, dibi isə yosunla örtülür, qurdlar, milçək sürfələri, mozalanlar, mikroorqanizmlər və itidailər sürətlə çoxalır. Gölməçələr düzgün istifadə edilmədikdə, sahili möhkəm olmadıqda və nəzarətsiz qaldıqda tez çirklənir. Buna görə də gölməçə sularından istifadə edildikdə orada heyvanların suvarılmasına, ətrafına zibil tökülməsinə, heyvanların çimizdirilməsinə, paltar yuyulmasına yol verilməməlidir.

6.4.6.3. Yerüstü (açıq) suların öz-özünə təmizlənməsi. Torpaq kimi yerüstü sular da (çaylar, arxlar, göllər və s.) təbii amillərin təsiri altında çirkablardan təmizlənir. Məsələn, çay suları çirklənmə yerindən 8-15 kənd təsərrüfatı müəssisələri, bəzən isə 20 kənd təsərrüfatı müəssisələri keçdikdən sonra öz-özünə təmizlənir (əgər çirklənməzsə). Kiçik arxlarda, dayaz göl və gölməçələrdə suyun öz-özünə təmizlənmə sürəti, suyun axım sürəti, dərinliyi, iqlim, havanın vəziyyəti və s. amillərdən asılıdır. Dərin və böyük göllərdə, çaylarda və su anbarlarında suyun öz-özünə təmizlənmə prosesi gedir. Öz-özünə təmizlənmə prosesi suda gedən mexaniki, fiziki-kimyəvi və bioloji proseslər sayəsində əmələ gəlir, suda asılı halda olan mexaniki cisimlər və bunların üzərində olan mikroorqanizmlər çökür, suya qarışan çirkli sular təmiz su ilə durulaşır, üzvi maddələr oksidləşərək son məhsullarına parçalanır. Bikarbonat duzlar karbon qazını itirərək mikrokarbonatlara çevrilir ki, bu da ərp halında çökür. Suda mikroorqanizmlərin və oksigenin olması nəticəsində orada biokimyəvi təmizlənmə prosesi gedir. Suyun tərkibində aerob, dərinliyində isə anaerob prosesi gedir. Nəticədə isə üzvi maddələrin minerallaşması və nitrifikasiya prosesi baş verir, mürəkkəb üzvi maddələr sadə birləşmələrə parçalanır. Öz-özünə təmizlənmə prosesinə suda yaşayan canlılar - çömçəquyruq, ilbiz, xərçəng, ibtidailər və s., habelə bitkilər kömək edir. Bu canlılar üzvi maddələrin və bakteriyaların hesabına qidalanaraq onların miqdarını azaldır. Suyun şəffaflıq dərəcəsiindən asılı olaraq Günəşin ultrabənövşəyi şüaları sudakı mikroorqanizmlərə öldürücü təsir göstərir. Suyun bakterioloji tərkibinin yaxşılaşdırılmasına suda qida maddələrinin azalması və mikroorqanizmlər arasında gedən mübarizə - antogonizm də təsir göstərir. İlin isti aylarında suyun öz-özünə təmizlənməsi prosesi daha sürətlə gedir. Suyun bioloji təmizlənməsində azad yaşayan infuzorlar və bəzi ibtidailər də (qamçılılar) iştirak edir. Sanitariya cəhətdən suyun öz-özünə təmizlənməsi faydalı prosesdir, lakin açıq arx sularının sərbəst olaraq istifadə edilməsi üçün əsas deyildir, çünki öz-özünə təmizlənmə prosesi arx sularının, xüsusilə çirklənməyə çox məruz qalan suların təmizlənməsi üçün kifayət deyildir.

6.4.7. Yeraltı sular. Bu sulara artezian, kəhriz, quyu suyu və bulaqlar aiddir. Yeraltı suların mənbəyi atmosfer və yerüstü sularıdır. Bu sular Yer

səthi qatından keçərək torpaqaltı boşluqlara dolur, yerin altında müxtəlif arxlar, çay və gölməçələr əmələ gətirir (şəkil 89).



Şəkil 89. Yeraltı suların toplanma sxemi (N.İ. Nikolaykin və b., 2003)

- a) yuxarı su
- b) fəal su mübadiləsi yaradan qrunut suları
- v) təzyiqsiz laylararası su
- q) təzyiqli yeraltı sular:
 1. su keçirən süxurlar
 2. su keçirməyən – su saxlayan süxurlar
 3. fəvvarə vuran artezian suları
 4. suyun səviyyəsi

Yeraltı sular dərinlikdə yerləşir, müxtəlif gücə və keyfiyyətə malik olur. Yer 1-15 m, bəzən 20 m dərinliyində yerləşən sular **səthi yeraltı sular** adlanır. Bu sulara **kəhriz**, **quyu** və **bulaq** suları aiddir. Yer səthinə yaxın yerləşən suların tərkibi daimi deyildir. Atmosfer suları torpaqdan süzülərək yeraltı sulara qarışır, onun tərkibini və keyfiyyətini dəyişir. Yer səthinə yaxın yerləşən yeraltı su ehtiyatı yağıntılardan və iqlimdən asılıdır. Yağıntı çox olan illərdə su ehtiyatı artır, quraqlıq olan illərdə isə azalır. 1-2 m dərinlikdə yerləşən suların temperaturuna havanın temperaturu təsir edir. Dərinliyə getdikcə suyun temperaturunun havadan asılılığı azalır. Dərin qatlarda yerləşən suların temperaturu dəyişmir. Dərinlikdə yerləşən torpaq sularının temperaturunun dəyişməsi suyun çirklənməsinə şübhə yaradır. Səthi yerüstü və atmosfer suları torpaqdan süzülərkən mexaniki qarışıqlardan, mikroorqanizmlərdən, habelə bitkilər üçün qida sayılan kalsium, fosfor duzları, ammoniyak və

s. maddələrdən təmizlənir. Üzvi maddələrin bir hissəsi yuxarı qatlarda saxlanılır, su mineral maddələr (məsələn, kalsium və fosfat duzları, mikroelementlər) və karbon qazı ilə zənginləşir. Bundan başqa su yerin səthindən süzüldükcə özü ilə mineral duzlar və üzvi mənşəli nitratlar, nitritlər və ammonium duzlarını da aparır. Əgər suda üzvi maddələr çoxdursa onda bu maddələrin bir hissəsi Yerə daha dərin qatlarına keçir. Su süzüldükcə minerallaşma prosesinə uyğunlaşır və üzvi maddələr oksidləşərək son məhsullarına parçalanır, buna görə də tərkibində oksigen azalır. Əgər oksigen çatışmırsa onda suyun tərkibində mürəkkəb üzvi maddələr toplanır (bu hal torpaqda aerasiya pis getdikdə də baş verir), nitratlar isə çox az olur. Su Yer səthinə yaxınlaşdıqca sərbəst bikarbonat duzları və karbon qazları ilə zənginləşir, oksigenin daxil olması nəticəsində parçalanmayan üzvi maddələr axıra kimi parçalanır, nəticədə suyun tami yaxşılaşır, tərkibində həll olan oksigenin miqdarı artır.

Suyun kimyəvi tərkibi su keçən torpaq laylarının kimyəvi tərkibindən asılıdır. Məsələn, suda zəif həll olan silikat layları (ağ daş, kvarts, şpat və s.) arasından keçən suların tərkibində mineral maddələr çox az olur. Daş və sulfat laylarından keçən sular isə sulfat və xloridlərlə zəngin olur. Bəzən su H_2S , dəmir və qətran tami verir. Buna görə də bir ərazidə yerləşən, bir-birinə yaxın olan iki quyu suyunun kimyəvi tərkibi müxtəlif də ola bilər.

Torpağın dərin (1000 m) və orta layları arasında yerləşən sular **dərin yeraltı sular** adlanır. Belə sular iki cür ola bilər:

1. İki su keçirməyən torpaq layı arasında yerləşən sular. Bunlar artezian quyuları salınması yolu ilə Yerə səthinə çıxarılır.
2. İki su keçirməyən torpaq layı arasında yerləşən və müəyyən yerdə Yerə səthinə çıxan sular.

Dərin yeraltı sular Yerə 10-15 m dərinliyində yerləşir. Bu sular da daimi temperatur və kimyəvi tərkibə malikdir. Daha dərin quyularda (30 m-dən dərin) yerləşən suların temperaturu yüksək olur. Yerə hər 30-35 m dərinliyinə getdikcə temperatur artır. Yeraltı sular müəyyən yerlərdə öz axını ilə Yerə səthinə çıxaraq bulaq və çeşmələr əmələ gətirir. Yeraltı sular Yerə səthinə yuxarıdan aşağıya doğru axarsa (yamaclarda) buna **alçalan bulaqlar**, şaquli çıxarsa **yüksələn bulaqlar deyilir**. Bulaqların kimyəvi və bakterioloji tərkibi səthi yeraltı sularınkı kimidir. Adətən bulaq sularının temperaturu 5-10 °C arasında olur və düzgün istifadə edilən bulaq suları sanitariya cəhətdən yaxşı sular sayılır.

Dəniz və okean suları duzlu olduğu üçün onlardan hələlik içmək üçün istifadə edilmir. Lakin su çatışmamazlığı, kənd təsərrüfatı və sənayenin inkişafı dəniz və okean sularından da istifadə edilməsini qarşıya qoymuş və hazırda müvafiq təmizləmə əməliyyatından sonra qismən istifadə olunmaqdadır.

6.4.8. Bataqlıqlar, buzlaqlar və aysberqlər

Bataqlıqlar - xüsusi bitki örtüyü olan, 30 sm-dən artıq torf təbəqəsi ilə örtülən və yüksək nəmliyə malik ərazilərdən ibarət olmaqla, qurunun 3,5 mln. km² sahəsini əhatə edir. Malik olduğu bitki örtüyünün xüsusiyyətlərinə və su ilə

təchiz olunmasına görə **onların üç əsas qrupu-aşağı-alçaq, yuxarı-üst və keçid bataqlıqlar** ayırd edilir.

Aşağı bataqlıqların əsas qidalanma mənbəyi yeraltı sular, qismən isə yağıntılar olmaqla onların bitki örtüyü qamış, şibyə, cil, dənli bitkilər, qatırquyruğundan ibarətdir.

Yuxarı bataqlıqların əsas qidalanma mənbəyi yağış suları, bitki örtüyü isə mamır, kassandra, quşüzümü, vəhşi süpürgə kolu, tüklüçə və həmişəyaşıl zəhərli koldan ibarətdir.

Keçid bataqlıqların əsas qidalanma mənbəyi yağış və qrunt suları olmaqla onların bitki örtüyünü şibyə, qamış, cil, quşüzümü, cır mərsin, tüklüçə, tozağacı və s. təşkil edir.

Bataqlıqların əsas faunası bataqlıq qunduzu, çöl donuzu, su samuru, müşk siçovulu və müxtəlif quşlardan ibarətdir. Dünyanın bir çox ölkələrində bataqlıqlardan torf istehsalı üçün geniş istifadə olunur. Torf inşaat və yanacaq materialı, üzvi gübrə, yem, dərman istehsalında, qamış isə kağız istehsalında işlədilir. Son zamanlar dünyanın bir çox ölkələrində bataqlıqlar qurudularaq onlardan əkin sahəsi kimi istifadə olunur.

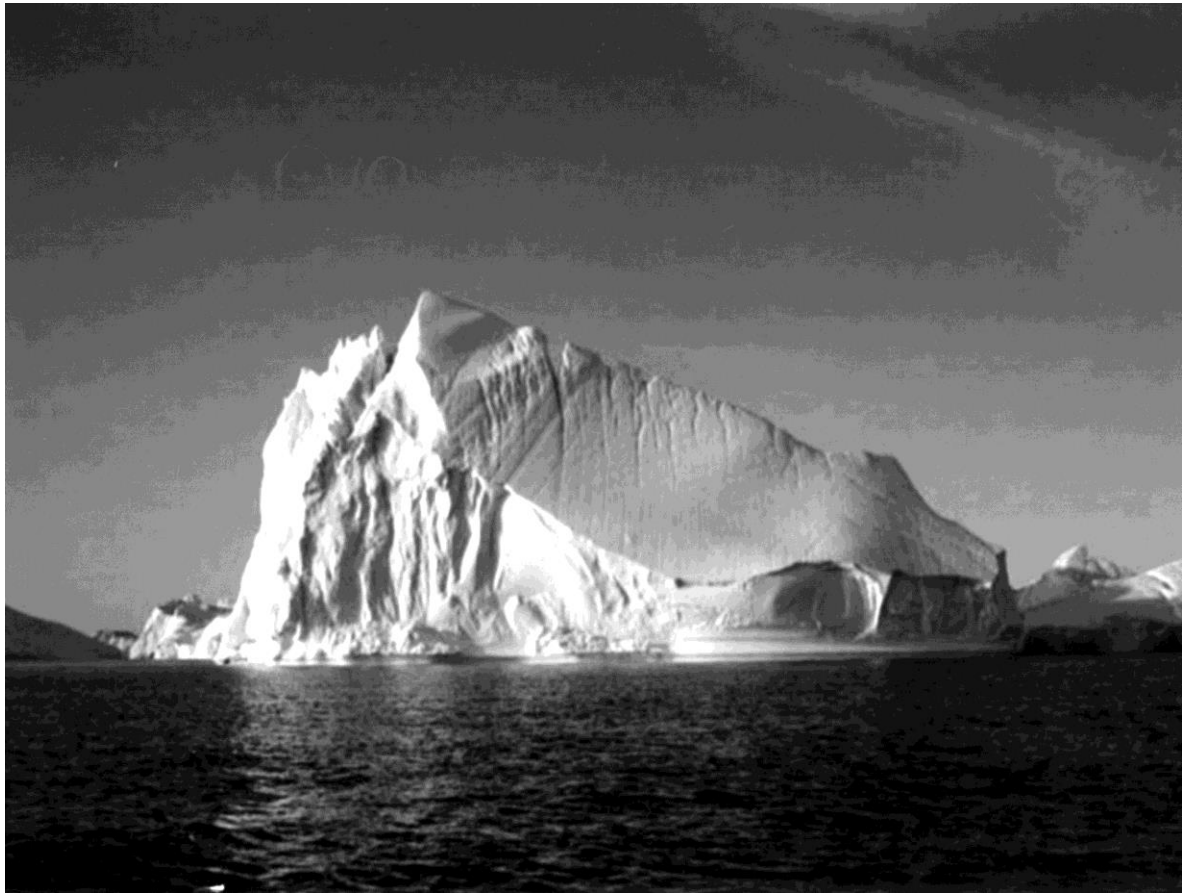
Buzlaqlar - dağların zirvələrində yuxarı qalxdıqca havanın soyuması zamanı atmosfer yağıntılarının toplanması və donması nəticəsində əmələ gələn buz yığıntılarından ibarət olmaqla, Yer səthinin 11%-ni (16,1 mln. km²) təşkil edir və oraya düşən Günəş enerjisinin 90%-ni əks etdirir. Dünya üzrə şirin suların 90%-i (29,2 mln. km³) buzlaqlarda toplanmışdır. Dünya okeanının 15%-i (55 mln. km²) buzlaqlarla örtülməklə onlar Yer kürəsində iqlimin formalaşmasında çox böyük rol oynayır. Yer kürəsindəki şirin suların ümumi həcmi 50 mln.km³ (hidrosferin ümumi həcmnin 4%-i qədər) təşkil edir. Onların 99%-i buzlaqlarda, buludlarda və torpaqda, 1%-ə qədəri isə çaylar və göllərdə toplanır. İnsanın bu gün şirin suya olan əsas tələbatı hələlik çay və göllərin suyunun hesabına təmin olunur. Çay və göllərin suyunun onlara qarışan çirkab sularının hesabına yararsız hala düşməsi şirin su ehtiyatlarının potensial imkanlarını daha da məhdudlaşdırır və onları ekoloji cəhətdən çox ciddi təhlükə mənbəyinə çevirir. Bunu nəzərə alaraq içməli su ehtiyatları mənbələrinin ekoloji təhlükəsizliyini təmin etmək üçün onlara çirkab sularının qarışmasının qarşısı alınmalıdır. Yer kürəsinin əsas buzlaqları Antarktidada və Qrenlandiyada yayılmışdır. Buzlaqlarda toplanan şirin suyun ümumi həcmi 27000 mlrd. m³ təşkil edir. Planetimizin **ən uzun (145 km) buzlağı Alyaskada yerləşən Habbard buzlağı sayılır**. Pamir adalarında yerləşən Fedçenko, Alyaskadakı Berinq və Antarktidadakı Ross buzlaqları da dünyanın nəhəng buzlaqları hesab olunur. Buzlaqlar Spitspergen adalarının 90%-ni, Frans-İosif adasının 87%-ni, Qrenlandiyanın 83%-ni, Kanadanın Şimal hissəsindəki adaların 35%-ni və İslandiyanın 11%-ni əhatə edir. Buzlaqların əsas əhəmiyyəti onların şirin su ehtiyatı mənbəyi olmasından, iqlimin formalaşmasında və atmosfer havasının dövrənində çox böyük rol oynamasından və Yer səthinin həddindən artıq qızmasının qarşısını almasından ibarətdir. Buzlaqların öyrənilməsi ilə məşğul olan elm sahəsinin - **qlyasiologiyanın** inkişafında böyük xidmətləri olan məşhur rus alimi S.V. Kolesnik 1939-cu ildə Yer səthinin

çoxillik qar və buzla örtülən sahəsinin **xionosfer** adlanmasını təklif etmişdir. Buzlaqların iki tipi - **dağ** və **örtük buzlaqları** mövcud olmaqla onların 1,5%-i dağların zirvələrində toplanır, 98,5%-i isə örtük buzlaqlarının payına düşür. Dağların zirvələrində donmuş halda olan qar zolağının aşağı sərhədi, qar xətti yuxarı sərhədi, onun hündürlüyünü göstərən xətt isə **izoxion** adlanmaqla ərazinin iqlimindən, relyefindən, buzlaqların inkişafından və coğrafi enindən asılıdır.

Daimi donuşluq (buzlaq) – Yer kürəsindəki buzlaqların bəzi yerlərdə uzun müddət ərzində (min ilə qədər) ərimədən-açılmadan qalmasından ibarət olmaqla, qurunun ümumi sahəsinin 20-25%-ni əhatə edir. Onun yaranmasının əsas səbəbi orta illik temperaturun uzun müddət 0 °C-dən aşağı olması, qışın olduqca soyuq keçməsi və qarın az yağmasıdır. Daimi donuşluq ən çox Asiyanın ərazisini (1/3 hissəsini, yaxud 10 mln. km²) işğal etmişdir. Taymur yarımadasında onun qalınlığı 1500 m, Yakutiya-da-600 m, Zabaykalyədə isə 70 m təşkil edir. Yerin altında olan buzlaq bəzən yeraltı suların təsirindən Yer səthinə qalxaraq təpələri xatırladan relyef-**hidrolakkolit** əmələ gətirir. Hidrolakkolitlər əsasən Yakutiyanın ərazisində yerləşməklə onların hündürlüyü 40 m, uzunluğu isə 200-300 m olur. Daimi donuşluğun neqativ fəsadları onların boru kəmərlərinin, yolların çəkilişinə və tikinti işlərinin aparılmasına maneçilik törətməsindən ibarətdir. Bunu nəzərə alaraq həmin ərazilərdə binaları xüsusi dirəklərin üzərində tikərək, onların özülündə xüsusi soyuduculardan istifadə edirlər. Lakin daimi donuşluq sahələrindən anbar kimi də istifadə edilir. İçməli sular əsasən (98%) dağlıq və buzlaq sahələrdə olduğu üçün onların yalnız 0,06-0,7%-dən istifadə edilir. Dünya əhalisi təxminən ildə 7 mlrd. ton (N.V. Rusakov) şirin su işlədir. Son hesablamalara görə, planetimizdə bütün şirin suların ümumi həcmi təxminən 50 mln. km³ (hidrosferin ümumi həcmnin 4%-i qədər) təşkil edir. Şirin sulara əsasən çaylar, göllər, buzlaqlar, atmosfer və torpaqda (yeraltı sular) olan sular daxildir. Planetimizin bütün şirin sularının əsas hissəsi (99%) buzlaqların, çox cüzi hissəsi (1%) isə çayların, göllərin və yeraltı suların payına düşür. Dünya okeanı və dənizlərdə mütəmadi olaraq buxarlanan su eyni miqdarda yenidən yağış və qar formasında şirin su mənbələrinə qayıdaraq suyun daimi dövrənini təmin edir və nəticədə ildə 500 000 mlrd. km³ şirin su yaranır. Şirin suların əsas hissəsi (85%-i) okeanların, az hissəsi (15%-i) isə digər su mənbələrinin hesabına yaranır. Şirin suyun əsas mənbəyi buzlaqlar hesab olunmaqla, burada orta hesabla 27 000 mlrd. km³ su vardır. Yer kürəsində buzlaqların əsas vətəni Antraktida və Qrenlandiya sayılır. Son hesablamalar göstərir ki, planetimizdə əhalinin çox sürətlə artması və şəhərlərin sürətlə inkişaf etməsi bəşəriyyətin su çatışmamazlığı ilə qarşılaşmasına səbəb ola bilər. Əgər XX əsrin II yarısında dünya üzrə cəmi 400 mlrd. m³ şirin su istehlak olunurdusa, hazırda ondan 7 dəfə artıq (2900 mlrd. km³) içməli su işlədilir. Dünya üzrə əhalinin şirin suya olan tələbatı 2015-ci ildə 8 000 mlrd. km³ olacaqdır. Lakin insanların planetimizdə məskunlaşdığı ərazilərdə hazırda mövcud şirin su ehtiyatlarının ümumi həcmi orta hesabla 9 000 mlrd. km³ təşkil edir. Yer səthində olan şirin suların 90%-i Qrenlandiya, Antarktida, Şimali Amerika və Avrasiyanın Şimalında yerləşən

bəzi adalarda olan örtük-materik buzlarında toplanır. Göründüyü kimi planetin müasir ekoloji problemlərindən ən başlıcası məhz içməli su ehtiyatının tükənməsidir. Dünya əhalisi tərəfindən hər il istifadə olunan şirin suyun (4100 km³) 63%-i kənd təsərrüfatında, 27%-i sənayedə və 6%-i məişətdə istifadə olunur. Dünya əhalisinin 1/3 hissəsi şirin su ilə tam təmin oluna bilmir. Yer kürəsində iqlimin formalaşmasında, okeanların, dənizlərin həyatında və dəniz təsərrüfatında buzlaqlar mühüm əhəmiyyətə malikdir. Suyun səthində buzların sahəsi və qalınlığı artdıqca onların ağırlıq, həmçinin suyun itələmə və onların birgə təsir qüvvəsi də artaraq materik və adalardan buzların qopub okeanlara düşməsi ilə nəticələnir.

Aysberqlər - materik və adalardan qopub okeanlara düşən, əsas hissəsi suyun dərinliyində qalıb görünməyən və suda üzən buz dağları, təpələri və parçalarından ibarət olmaqla onlarda 32-35 min km³ şirin su ehtiyatı toplanır (şəkil 90).



Şəkil 90. Aysberq (buz dağı)

Aysberqlərin adalardan qoparaq okeanlara düşməsinin əsas səbəbi ağırlıq qüvvəsi, suyun itələmə qüvvəsi və onların birlikdə göstərdiyi təsirdir. Hər il qütblərdə havalar isindikcə onlar əriyərək okean sularına 2,7 min km³ şirin su gətirir. Müəyyənləşdirilmişdir ki, uzunluğu 2 km, eni - 1,5 km və hündürlüyü 150 m olan aysberqin su ehtiyatı 150 mln. t təşkil edir. Hazırda Dünyanın məşhur okeanoloqları Dünya okeanında şirin su ehtiyatını artırmaq məqsədilə

aysberqlərin iri gəmilərə qoşularaq Afrika, Amerika, Cənubi Amerika və Avstraliyaya gətirilməsi üzrə xüsusi layihələr üzərində çalışırlar. Aysberqlərdən bu məqsədlə istifadə olunması sahəsində Səudiyyə Ərəbistanında görülən geniş həcmli işlər xüsusilə təqdirəlayiq hesab edilməsidir.

Göründüyü kimi, aysberqlər Dünya okeanı üçün şirin su ehtiyatının əsas mənbəyi sayılır. Onların ölçüləri bəzən çox böyük, səthləri əsasən hamar və kənarları sıldırım olur. **Ən iri aysberq 1956-cı ildə Sakit okeanın cənubunda** (eni 97 km, uzunluğu 335 km, ümumi sahəsi isə 32495 km²) müşahidə olunmuşdur. 1958-ci ildə **Qrenlandiya adasının** qərb sahilində hündürlüyü 167 m olan daha bir aysberq qeydə alınmışdır. Qrenlandiya adası şimal yarımkürəsində aysberqlərin əsas mənbəyi sayılmaqla, buradan ildə okeana 15 minə qədər oval, yaxud piramida formalı, uzunluğu 1-2 km (bəzən 200-300 km), eni 70 km, hündürlüyü isə 600 m olan aysberq daxil olur və 2-3 ilə əriyir.

Antarktida cənub yarımkürəsində aysberqlərin əsas mənbəyi olmaqla, onların ölçüləri daha böyük olur, buradan qopan buzlar bir neçə il (bəzən 10 il) müddətində əriyir. Okean cərəyanları aysberqləri aşağı enliklərə doğru gətirir və onlar burada əriməyə başlayır.

Aysberqlər ətrafındakı atmosfer havasını soyudur, Günəş enerjisinin əsas hissəsini əks etdirir və güclü duman əmələ gətirir. Aysberqlərin Yer səthində çox böyük əhəmiyyətə malik olmasına baxmayaraq, onlar dəniz nəqliyyatı üçün böyük təhlükə yaradır. İri aysberqlər tarixən həmişə dəniz nəqliyyatı-gəmilər üçün ən təhlükəli vasitə olub. Vaxtilə Dünyanın ən nəhəng (hündürlüyü 55 m, uzunluğu isə 255 m) gəmisi sayılan, çox böyük su tutumu və möhkəmliyi ilə seçilən "Titanik" 1912-ci ildə özünün ilk səfərində - İngiltərədən Amerikaya gedərkən Atlantik okeanında aysberqlə toqquşaraq iki hissəyə bölünmüşdür. Gəminin əsas sərnəşinləri İngiltərənin ən varlı təbəqəsinə mənsub, aristokrat və çox nüfuzlu zadəgan ailələrindən çıxan insanlar olmuşdur. Gəmidəki 2200 nəfər adamdan 1500 nəfəri okean suyunda bataraq faciəli surətdə həlak olmuş, 700 nəfəri isə qayıqlar vasitəsilə çox çətinliklə xilas edilmişdir. XX əsrin əvvəllərində baş vermiş bu dəhşətli faciə bəşəriyyətin tarixinə qara ləkə kimi həkk olunmaqla, insanların unudulmaz və olduqca acı xatirəsinə çevrilmişdir. Həmin ərazilərdə 1953-cü ildə Danimarkanın "Hedtrof" adlı gəmisinin yenə də aysberqlə toqquşması çoxlu insan tələfatı ilə nəticələnmişdir.

Dəniz nəqliyyatının həmin problemlərini aradan qaldırmaq məqsədilə hazırda gəmilərin hərəkət etdiyi marşrutlar üzrə uçan **kəşfiyyat təyyarələri** daima onların hərəkətini izləyir və ona nəzarət edir, həm də əvvəlcədən aysberqlərin olmasını yoxlamaq üçün gəmilərin özlərində olan xüsusi cihazlardan geniş istifadə olunur.

6.4.9. Su anbarları, kanallar və atmosfer suları

Su anbarları və yaxud süni göllər – su-elektrik stansiyalarının tikilməsi və su təchizatının yaradılması məqsədilə çayların qabağının kəsilməsi nəticəsində yaradılan su hövzələrindən ibarət olmaqla, balıqçılıq, gəmiçilik, su

quşlarının çoxaldılması və saxlanması üçün, eləcə də çimərlik məqsədilə geniş istifadə edilir. Onların sayı Dünya üzrə 40000-dən artıq olmaqla ümumi sahəsi 400 min km², suyunun həcmi isə 6500 km³-dir. Sahəsinə görə Dünyanın ən iri su anbarı Afrikadakı Volta çayının üzərindəki Volta (sahəsi 8,5 min km²), həcminə görə isə Rusiyadakı Anqara çayı üzərindəki Bratsk (170 mln. m³) su anbarı hesab edilir. Nil çayı üzərindəki Asuan, Zambezi çayı üzərindəki Kariba və Orinoko çayı üzərindəki su anbarları da Dünyanın iri-həcmi 100 mlrd. m³-dən artıq olan su anbarlarıdır. Su anbarlarındakı su hər iki-üç aydan bir dəyişildiyinə görə göl suyuna nisbətən təmizdir və gigiyenik cəhətdən qənaətbəxş hesab olunur. Lakin su anbarları tikilərkən otlaqlar, yararlı əkin sahələri, yaşayış məntəqələri, meşələr, təbii biçənəklər suyun altında qalır, nəticədə torpaq şoranlaşır, qrunt suları artaraq bataqlıqlar yaradır, balıqların miqrasiyası pozulur, gəmilərin hərəkətinə mane olur. Bəzi yerlərdə kiçik çayların qarşısı kəsilərək kiçik ölçülü **süni su hövzələri-dəryaçalar** yaradılır. Onlardan əkin sahələrinin, təbii otlaq və biçənəklərin suvarılması, balıqların və su quşlarının çoxaldılması və saxlanması məqsədilə istifadə olunur. Dəryaçaların ümumi sahəsi 1 km², dərinliyi isə 3-5 m olmaqla onlarda qar, buzlaq, yağış və sel suları toplanaraq sonralar istifadə olunur.

Kanallar - süni surətdə insanlar tərəfindən yaradılan və özünün xüsusi məcrası olan su axındır. Onlardan əhalini və təsərrüfatları, xüsusilə su tutmayan əraziləri və düzənlikləri su ilə təmin etmək məqsədilə geniş istifadə olunur. Onlar gəmilərin hərəkəti və meşə materiallarının axıdılması üçün də əlverişli vasitə sayılır. Dünyanın ən iri kanalları sayılan Süveyş kanalı Qırmızı və Aralıq dənizlərini birləşdirməklə Avropa və Asiya arasında, Panama kanalı isə Amerikanın qərb və şərq sahilləri arasındakı su yolunu çox qısaltır. Baltik dənizi ilə Şimal dənizi arasındakı birbaşa dəniz nəqliyyatı əlaqəsi Kil kanalı vasitəsilə yaranır. Su anbarları və çaylardan şirin suyu əkin sahələrinə aparmaq məqsədilə suvarma kanallarından istifadə olunur. Dünyanın ən böyük suvarma kanallarına **Qaraqum** və **Böyük Çin** kanalları aiddir. Azərbaycanın ən iri suvarma kanalları **Yuxarı Qarabağ**, **Yuxarı Şirvan**, **Samur-Dəvəçi** kanalları sayılır. Bəzi ərazilərdə torpaqları şoran sulardan azad etmək, onların şorlaşmasının qarşısını almaq və bataqlıqları qurutmaq üçün xüsusi drenaj (şor su) kanalları - kollektorlar çəkilir. Həmin kanallar həm də torpağın eroziyalaşmasının və şorlaşmasının qarşısını alır.

Atmosfer suları. Atmosferdə 1300-1500 km³ su ehtiyatı vardır. Bunun da ildə təxminən 520 km³ Yerə çökür. Havada buxar halında olan suyun ümumi həcmi 13000 mlrd. m³ təşkil edir. Atmosfer sularına yağış və qar suları aiddir. Bu sular Yerin səthindən qalxan su buxarlarından əmələ gəlməklə öz tərkibi etibarilə distillə olunmuş suya yaxındır. Atmosfer sularında həll olunmuş qazlar və mineral maddələr (kalsium və maqnezium duzları) az olduğuna görə yumşaq və dadsız olur, tez iylənir. Yağıntılar atmosferdən keçərkən qazlarla, üzvi və mineral tozlarla, mikroorqanizmlərlə zənginləşir. Atmosfer suyunun tərkibi atmosfer havasının tərkibindən asılıdır. Məsələn, meşəlik və düzənlik yerlərdə yığılan atmosfer suyunun tərkibində üzvi və mineral duzlar, mikroorqanizmlər az, şəhərlərdə yığılan atmosfer sularında isə çox olur. 1 litr atmosfer suyunda

0,8-dən 60 mq-a kimi quru qalıq olur. Təbiətdə su mənbələri atmosfer sularının hesabına əmələ gəlir.

6.5. Azərbaycanın su ehtiyatları, daxili suları və onların ekoloji problemləri

6.5.1. Su ehtiyatları. Azərbaycanın ərazisindəki çaylar onun əsas su ehtiyatını təmin etməklə, onların yalnız 10,3 km³-i, yəni 1/3 hissəsi Respublika ərazisində formalaşır. Ölkədə hər il orta hesabla adambaşına 1900 m³ su, həmçinin 500 m³ çay suyu düşür. Çaylar ərazisindəki şirin su ehtiyatı 30,9 km³ təşkil edir. Hər il onun 17-18 km³-dən istifadə olunur. Su ehtiyatının əsas hissəsi - 14 km³-i kənd təsərrüfatında işlədilir. Bu məqsədlə həm də ildə 2 mln. m³ yeraltı sulardan istifadə olunur. Su ehtiyatlarının 3 km³-i sənaye müəssisələrinin, o cümlədən onun 75%-i Abşerondakı müəssisələrin fəaliyyətinə sərf edilir. Çayların potensial enerji ehtiyatları 5,5 mln. mvt olmaqla, onlarda 43,5 mlrd. kvt/ saat elektrik enerjisi istehsal etmək mümkündür. Leysan yağışları zamanı çayların həddindən çox artması, güclü daşqınlar, sellər, subasmaları, qar uçqunları, kollektor və kanalizasiya sularının su hövzələrinə qarışması və s. onların hövzələrindəki suyun çirklənməsinə səbəb olur. Çirklənmiş sulardan istifadə etdikdə isə insan və heyvanlar arasında təhlükəli yoluxucu və invazion xəstəliklər baş verir. Bunun qarşısını almaq üçün yuxarıda qeyd olunan hallarla mübarizə məqsədilə vaxtında müvafiq profilaktiki tədbirlər görülməlidir. Əks təqdirdə həmin hadisələrin ekoloji fəsadları olduqca qorxulu epidemioloji və epizootoloji situasiya ilə nəticələnir. Respublikanın dağlıq və dağətəyi yamaclarındakı, eləcə də Kür və Arazboyu sahillərindəki təbii meşə zolaqlarının və kolluqların qırılması daxili su mənbələrindəki su ehtiyatlarının tükənməsi və su çatışmamazlığı törədə bilər. Təbii su ehtiyatlarının tükənməsinin qarşısının alınması məqsədilə məişətdə, sənayedə və təsərrüfatlarda sudan səmərəli və qənaətlə istifadə olunmalıdır. Respublikanın ümumi su balansının həcmi 34-35 km³ təşkil etməklə, onun 72%-i (27-28 km³) qonşu dövlətlərin ərazisində formalaşır və həmin ərazilərdən qidalanır. Kür və Araz çaylarının Respublika ərazisinə daxil olan suları ilə birlikdə su ehtiyatı cəmi 45-50% təşkil edir. Azərbaycan quraqlıq ölkə olduğundan təbii buxarlanma zamanı ayrılan suyun miqdarı yağmur çöküntülərindən 2,7 dəfə artıq olur. Beləliklə, Respublikada su ehtiyatlarının yalnız 10 mlrd. m³-dən (30%) istifadə olunur, onların 70%-i isə qonşu dövlətlər tərəfindən mənimsənilir. Hazırda Azərbaycanda hər il 11-12 mlrd. m³ sudan istifadə olunur, bunun 67%-i isə kənd təsərrüfatının payına düşür. Mövcud olan su anbarlarının isə potensial su toplamaq imkanı 21,5 mlrd. m³ təşkil edir. Kürün və Arazın suyunun daşması və məcrasından çıxması nəticəsində hər il 3-4 mlrd. m³ su itirilərək Xəzərə tökülür.

Respublikada əhali artımı ilə əlaqədar olaraq 2025-ci ildə suya olan tələbatın 40% artması nəzərdə tutulur. Ölkəmizdə bir nəfər adama ildə 1900 m³ su düşür. Bu rəqəm Dünya üzrə olan göstəricidən 6, Gürcüstandan isə 7 dəfə azdır. Respublikada cəmi 29,7 mlrd.m³ şirin su ehtiyatı vardır. Ərazinin hər

km²-də əmələ gələn suyun miqdarı Gürcüstandan 8 dəfə az olur. Şirin su ehtiyatı çay şəbəkəsinin hər km² sahəsində 0,36 km təşkil edir. Bu isə Cənubi Qafqaz ölkələrinin göstəricisindən 2 dəfə azdır. Azərbaycanın yeraltı su ehtiyatının illik istismar göstəricisi 5,1 mlrd. m³ həcmində olmaqla, çayların sularının 16-17%-ni təşkil edir. Yeraltı suların ildə 2 mlrd. m³-dən artığı illik istismar ehtiyatının 40%-i suvarmaya və yaşayış məntəqələrinin su təchizatına sərf olunur. Bu suların əsas hissəsi Qusar (1270 min.m³), ən azı isə (88 m³) Abşeron hövzəsinin payına düşür.

6.5.2. Xəzərin ekoloji səciyyəsi və mühafizəsi

*Xəzərimdə iki çay
Volqa Kürə qarışır.
Bu sevincdən Xəzərin
Çıraqları alışı.*

*Xəzər adi ürək yox,
Neçə qardaş qanını
Qarışdıran ürəkdi.
Dostluğa da Xəzər tək
Geniş ürək gərəkdi. (RÜBAIL)*

Xəzərin əsrarəngiz hövzəsi olduğu üçün o, Dünya alimləri və səyyahlarının diqqətini həmişə cəlb etmişdir. Berlin Akademiyasının üzvü, məşhur təbiətşünas, coğrafiyaçı və səyyah Aleksandr Humbolt Xəzəri görmək arzusu ilə yaşayaraq «mən Xəzəri görməsəm ölərəm» demişdir. Nəhayət, səyyah-alim 1829-cu ildə Xəzəryanı ölkələrə səyahət etməklə dənizi görmüş, onunla tanış olmuş və öz məqsədinə çatmışdır. Xəzər dənizinin (gölünün) ümumi sahəsi 370980 km², suyunun həcmi 78100 km³ təşkil edir, uzunluğu - 1204 km, eni 566 km, orta dərinliyi 208 m, maksimal dərinliyi 1025 m (Lənkəran çökəkliyində), minimal dərinliyi 5 m-dən azdır (Volqa çayının Xəzərə töküldüyü Şimal hissədə), sahil xətlərinin uzunluğu isə 7 min km-dir, şimaldan cənuba doğru 1120 km, qərbdən şərqə doğru isə 435 km uzanır, Dünya okeanı səviyyəsindən 27 m aşağıdır. Xəzərin ümumi uzunluğunun 825 km-i Azərbaycanın, 1000 km-i İran İslam Respublikasının, 2320 km-i Qazaxıstanın, 1460 km-i Rusiya Federasiyasının və 1200 km-i Türkmənistanın ərazisinə daxildir; Xəzər - Dünya okeanı ilə əlaqəsi olmayan su hövzəsi kimi Avropa və Asiyanın sərhədindəki dərin çökəklikdə yerləşir. Suyun duzluluğu 5, bəzi körfəzlərdə isə 200 promille (%) təşkil edir. Xəzər - suyunun duzluluğunun Dünya okeanından az olması və aborigen faunanın üstünlük təşkil etməsi ilə səciyyələnir. Dənizin dərinliklərində hidrogen sulfidin miqdarı çox olduğundan həmin ərazilərdə dəniz canlılarının yaşayışı qeyri-mümkündür. Xəzərin şimal sahillərində kontinental, cənub sahillərində isə subtropik iqlim növü formalaşmışdır. Xəzər dənizi əvvəllər Dünya okeanının tərkibinə daxil olan Tetis okeanının (Aralıq, Qara, Aral və Xəzər dənizinin) bir hissəsi kimi,

sonralar suyun çirklənməsi nəticəsində ondan təcrid olunduğundan relikt-qalıq mənşəli dənizə çevrilmişdir. Bunu o vaxtlardan qalan və yalnız şimala məxsus suitilərin bəzən Abşeron sahillərində üzməsi də təsdiqləyir.

Paleogen və neosen dövrlərində Xəzər və Qara dənizləri dəfələrlə ayrılmış və birləşmişdir. İlk pliosen erasında isə ilk dəfə olaraq Qara dənizdən ayrılmışdır. Xəzər dənizinə Rusiyanın ərazisindən Volqa (dənizə tökülən çay suyunun 82%-i), Ural (5%), Terek, Sulak və Samur birlikdə (3%), İrandan Səfirud və Korkan (4-5%), Türkmənistandan Artek, Qazaxıstandan Emba çayları tökülür. Azərbaycanın ərazisindən Xəzərə Kür, Araz, Lənkəran, Astara, Viləş, Təngəri və Göytəpə çayarı qovuşur, həmçinin bir neçə axar sular tökülür (cədvəl 73).

Cədvəl 73

**Azərbaycan ərazisindən xəzər dənizinə tökülən axar sular
(Ə.H. Qasımov, 2001)**

Rayonların adları	Tökülən axar suların miqdarı	Tökülən axar suların həcmi, min m ³ /gün, o cümlədən			
		Cəmi:	Çirklənmiş	Normativə görə təmizlənmiş	Şərti təmizlər
Bakı	43	5770,0	695,0	550,0	4425,0
Sumqayıt	9	1000,0	456,2	163,0	380,8
Xaçmaz	8	1256,6	38,54	-	1218,06
Dəvəçi-Siyəzən	9	6,29	9,6	-	53,39
Neftçala	2	57372,2	-	-	57372,2
Lənkəran	3	-	6,0	-	-
Astara	3	-	1,2	-	-
Dəniz daxilində	42	103,0	0,73	4,19	98,2
Yekun:	119	65565,09	1207,27	717,19	63574,65

Dənizə tökülən suyun müəyyən hissəsi buxarlanmaya sərf olunur. Buxarlanan suyun miqdarı dənizə tökülən suyunkundan az olduqda suyun səviyyəsi artır və əksinə olduqda isə azalır. 1929-1976-cı illərdə dənizdə suyun səviyyəsi orta hesabla 21 sm/il, yaxud həmin müddət ərzində 3 m aşağı düşmüşdür. 1977-ci ildən etibarən dənizdə suyun səviyyəsi artmağa başlamışdır. Belə ki, 1977-1992-ci illərdə suyun səviyyəsi 2,2 m, yəni orta hesabla ildə 14 sm yüksəlmişdir. 2020-ci ildə suyun səviyyəsinin 22 m-ə qədər, yəni 1977-ci ilə nisbətən 7 m artması gözlənilir (Ə.H. Qasımov, 1994).

Hər il Xəzərə orta hesabla 300 km³ su gətirilir, 71300 km³ yağıntı düşür, dənizin səthindən ildə 376 km³ su buxarlanır. Dənizin şimal hissəsi dayazdır, suyun duzluluğu 1-2‰ təşkil edir, temperaturu qışda 1 °C-dən aşağı olduğundan su donur, Mərkəzi hissə nisbətən dərin, duzluluq 5-10‰, suyun

temperaturu qışda 5-8 °C təşkil edir. Xəzərin cənub hissəsi daha dərin, suyun duzluluğu 10-13,5‰, temperaturu qışda 10 °C-dən artıq olur. Azərbaycanın ərazisində dənizin suyunun temperaturu 24-26 °C təşkil edir, maksimum temperaturun 37,2 °C olması da qeydə alınmışdır

Şimaldan Respublika ərazisinə daxil olan küləklər (orta illik sürəti 2,5 m/san) dəniz suyunun səthindən keçərkən transformasiyaya uğrayır-nəmlənir və yumşalır, fırtınalar zamanı dalğanın hündürlüyü bəzən 10-12 m-ə çatır, uzunluğu isə 80-100 m təşkil edir.

Xəzər dənizi bioloji resurslarının çox zəngin olması ilə digər dənizlərdən fərqlənməklə burada fitoplanktonların və zooplanktonların çoxlu növləri və növ müxtəliflikləri mövcuddur.

Xəzər dənizi fitoplanktonlarla çox zəngin olmaqla, burada yosunların 449 növü və növ müxtəlifliyi məskunlaşıb. Onların 414 növü Şimali, 225 növü Orta və 71 növü Cənubi Xəzərdə yayılmışdır. Fitoplanktonda ən qabaqcıl yeri diatomlu yosunlar (163 növ) tutmaqla, demək olar ki, onlar dənizin bütün ərazilərində yayılmışdır. Diatomlu yosunlardan Nitzchia - 17%, Navicula - 17%, Chaetoceros - 13%, Coscinodisens - 11%, Thalassiosira - 10%, Melosira - 9% təşkil edir. Xəzər fitoplanktonlarında ikinci yeri yaşıl yosunlar (139 növ) tutmaqla, əsasən Şimali Xəzərdə yayılmışdır. Onlar ən çox dəniz suyu duzluluğunun 13% olan ərazilərində yayılmışdır. Yaşıl yosunlar arasında ən geniş yayılan növ Binucleariya lauterborni olmaqla suyun duzluluğu 1-3% olan ərazilərdə daha yaxşı inkişaf edir. Xəzərin zooplanktonunda 315 növ və yarımnöv aşkar olunmuşdur (cədvəl 74).

Cədvəl 74

Xəzər dənizi zooplanktonunun tərkibi (Ə.H. Qasimov, 1994)

Qruplar	Şimali Xəzər	Orta Xəzər	Cənubi Xəzər
İnfuzorlar	73	112	108
Bağırsaqsızlıqlular	2	1	1
Rotatorilər	65	9	10
Şaxəli bıçcıqlı xərçənglər	38	38	30
Kürəkayaqlı xərçənglər	29	10	11
Ostrakodlar	1	-	-
Mizidlər	-	6	5
Kumlar	-	5	5
Amfipodlar	-	6	3
İzopodlar	-	1	-
Gənələr	1	1	-
Nereis sürfələri	1	1	1
Molyuskaların sürfələri	1	1	1
Xərçəngkimilərin sürfələri	2	2	2
Kilkə kefalların sürfələri	2	2	2
Balıqların kürüsü	1	1	1
Yekunu:	216	196	180

Onlardan 135 növünü infuzorlar təşkil edir. İnfuzorlar bütün dəniz

faunasının 42,8%-ni təşkil edir. Avtohton növlər dəniz suyu duzluluğunun 12-13%₀ olduğu ərazilərdə daha çox yayılmışdır.

Xəzər dənizinin mikrobentosunda 566 heyvan növü aşkar olunmuşdur (cədvəl 75).

Cədvəl 75

Xəzər dənizi mikrobentosunun tərkibi (Ə.H. Qasımov, 1994)

Qruplar	Növlərin sayı	
	Cəmi	%
Foraminiferida	18	3,2
Heliozoa	2	0,3
Ciliophora	418	73,8
Turbellaria	29	5,1
Nemertini	1	0,2
Nematoda	52	9,2
Ostrakoda	46	8,2
Yekun:	566	100

Onların arasında infuzorlar, nematodlar və ostrakodlar daha böyük xüsusi çəkiyə malikdir. Xəzərin Şimal hissəsinin 5 m, Orta hissəsinin 20-25 m və Cənub hissəsinin 10 m-ə qədər olan dərinliklərində infuzorların əsas kütləsi yaşayır.

Xəzər dənizində 306 növ makrobentos (makrobentik orqanizmlər) yaşayır (cədvəl 76).

Cədvəl 76

Xəzər dənizi makrobentosunun tərkibi (Ə.H. Qasımov, 1994)

Qruplar	Növlərin sayı	O cümlədən			
		Avtohtonlar	Dənizin orta hissəsinin dibində	Arktik	Şirin sularda
Porifera	3	3	-	-	-
Coelenterata	5	3	2	-	-
Polychaeta	7	4	3	-	-
Oligochaeta	31	2	-	-	29
Hirudinea	3	3	-	-	-
Mollusca	120	112	8	-	-
Cirripedia	2	-	2	-	-
Mysidesea	20	16	-	4	-
Cimacea	18	18	-	-	-
İsopoda	2	1	-	1	-
Amphipoda	74	69	1	4	-
Decapoda	5	2	3	-	-
Chironomidae	8	-	-	-	8
Ceratopoginidae	1	-	-	-	1
Bryozoa	6	1	3	-	2

Kamptozoa	1	-	1	-	-
Yekunu:	306	234	23	9	40

Dənizin makrobentos tərkibində 4 əsas fauna kompleksi mövcuddur (L.A. Zenkebiç, 1963):

Avtoxton Xəzər kompleksi - çoxsaylı hidroloji rejimin dəyişməsi nəticəsində məhv olmuş dəniz faunasının qalıqları

Aralıq dənizi - Atlantik kompleksi - müxtəlif dövrlərdə Xəzərə düşmüş növlər

Arktik kompleksi - buzlaşma dövrünün sonunda şimal dənizlərindən Xəzərə keçən növlər

Şirin su kompleksi - Xəzərə tökülən çaylardan son zamanlar dənizə keçən növlər

Xəzərin avtoxton növləri arasında həmin dörd kompleks faunasına mənsub olan bütün növlərin nümayəndələrinə təsadüf edilir. Avtoxton faunaya mənsub olan növlər dənizin müxtəlif duzluluğa və temperatura malik olan bütün ərazilərində yaşayıb inkişaf etmə qabiliyyətinə malikdir. Şimaldan cənuba doğru getdikcə dənizin dərinliyinin artması nəticəsində onun hidroloji və bioloji-fauna xüsusiyyətləri də dəyişir və hövzədə 1332 növ fauna və flora, o cümlədən 574 növ bitki (əsasən yosun, su çiçəyi, dənizotu və s.), 111 növ balıq (ağ balıq, qızıl balıq, kılka, nərə, şamayı, naqqa, çəki, kütüm, xəşəm, çapaq, ziyad, siyənək, bölgə, ilanbalığı, siyənək və s.), həmçinin dünyanın başqa su hövzələrindən gətirilən balıqlar-ağ amur, qorbuşa, keta, kefal, qalınalın, qambuziya və s. vardır. Xəzər dənizi Dünyanın ən böyük qapalı su hövzəsi olmaqla, endemik növlərin çoxluğuna görə Avro-Asiya məkanındakı su tutarları arasında xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Xəzərin bəzi kanallar-Volqa-Don, Volqa-Baltik-vasitəsilə Azov, Baltik, Aralıq və Qara dənizlə, həmçinin Dünya okeanı ilə əlaqələndirilməsi nəticəsində balıqların buraya miqrasiyası baş verir. Bu yolla Xəzərə son vaxtlar başqa su hövzələrindən **anqivil** və **üç iynəli tikan balıq** növü daxil olmuşdur. Həmin balıqlar yerli endemik balıqlarla qida rəqabətinə girərək onların qida ehtiyatının azalmasına və nəslinin kəsilməsinə səbəb olur və potensial-sanitar epidemioloji və ekoloji təhlükə mənbəyinə çevrilir. Xəzərin Dəvəçi Limanında 1982-1988-ci illərdə AMEA-nın Zoologiya İnstitutunun «Su heyvanları» şöbəsinin müdiri (İxtiologiya şöbəsinin müdiri), professor Z.M. Quliyevin (2005) apardığı elmi tədqiqatlar nəticəsində burada müşahidə olunan və tutulan **528 üç iynəli tikan balığının** bioloji xüsusiyyətlərini ətraflı öyrənmiş və olduqca maraqlı nəticələr əldə etmişdir. Onun məlumatına görə, **bir tikan balığı 5 saat ərzində uzunluğu 6 mm olan 74 ədəd endemik balıqların körpələrini** udaraq balıqçılıq təsərrüfatlarına böyük ziyan vurur. Alimin fikrincə, hazırda Xəzərdə tikanbalıqkimilərin 2 cinsə mənsub olan 3 növü - **kiçik cənub tikan balığı, iynəli tikan balığı** və **üç iynəli tikan balığı** yaşamaqdadır. Onlar yaşadığı su hövzələrində vətəgə əhəmiyyətli balıqlarla həm qida rəqabəti aparır, həm də onların kürü və sürfələrini yeyirlər. Həmin yırtıcı və parazit balıqların hər bir dişi fərdi-yosunlar və digər su bitkilərindən xüsusi yuva düzəldərək oraya 150-ə

qədər kürü tökürlər. Erkəklər isə həmin kürü tökülən yuvalara gözətçilik edirlər. Əgər iynəli tikan balıqları bu sürətlə inkişaf edərsə onda Xəzərin endemik balıq növlərinin sayının çox azalması, hətta nəslinin kəsilməsi təhlükəsi yarana bilər. Ona görə də balıqartırma və başqa təsərrüfatların ərazisində iynəli tikan balıqların sayının tənzimlənməsi ən vacib məsələ kimi həmişə diqqət mərkəzində olmalıdır.

Z.M.Quliyevin tövsiyəsinə görə, iynəli tikan balıqlarının sayının artmasının və kütləvi çoxalmasının qarşısını almağın yeganə yolu onların xırda gözlü torlarla ovlanaraq yem unu hazırlanmasında istifadə olunmasıdır. Xəzər dənizi geoloji keçmişinə, fiziki-coğrafi xüsusiyyətlərinə və suyunun kimyəvi tərkibinə görə digər dənizlərdən xeyli fərqlənir. Onun suyunda karbohidratlar və sulfatlar çox, xloridlər isə azdır. Burada yaşayan çoxhüceyrəli heyvanlar yüksək endemizmə malikdir. Xəzərin birhüceyrəli canlılarının növ tərkibi və bioloji xüsusiyyətləri ətraflı öyrənilərək burada həmçinin canlıların 439 növ tərkibi aşkar olunmuşdur. Xəzərin infuzor faunası dəniz xarakterli olub, kosmopolitdir, endemizm o qədər də nəzərə çarpmır. Lakin son illər (1990-2003) Orta və Cənubi Xəzərin qərb sahillərində 65 yeni infuzor növü aşkar edilmişdir. Onların 46 növü *supralitoral* və *litoral zonalarda*, 39 növü isə **körfəzlərdə** qeydə alınmışdır. Beləliklə, müəyyən olunmuşdur ki, Xəzərdə infuzorların 504 növü vardır (F.Q. Ağamalıyev, 2005). Xəzərin Abşeron sahillərinin mikrobioloji xarakteristikasının öyrənilməsi göstərmişdir ki, həmin ərazidən götürülmüş su nümunələrinin 1ml-də bakteriyaların ümumi miqdarı-mikrob ədədi 3-12,3 mln, saprofit bakteriyalar 2400-4600, neft mənimsəyən mikroorqanizmlər isə 10^{-2} - 10^{-4} olur (S.N. Əliyev, M.Ə. Salmanov, və b., 2005).

Xəzərin zoofaunası digər heyvanlar (tülen-suiti və s), balıqlar, xərçəngkimilər və su quşları ilə zəngin olması ilə də səciyyələnir. Belə ki, Dünyanın nadir su hövzəsi olan Xəzər dənizində 100-dən çox balıq növü və yarımnövü yaşayır. Onlardan ancaq 40 növü və yarımnövün vətəgə əhəmiyyəti vardır.

Xəzərin balıq növləri və yarımnövlərinin öyrənilməsi sahəsində professor Z.M. Quliyev geniş diapazonlu elmi-tədqiqatlar apararaq maraqlı məlumatlar toplamışdır. Aşağıda müəllifin topladığı məlumatların əsas mahiyyəti şərh olunur.

Xəzər dənizi Volqa, Ural, Kür, Yerek, Səfirud, Samur və Artekin aşağı axarları ilə birlikdə balıq təsərrüfatı üçün çox əhəmiyyətli su hövzəsidir. Cənubu Avropa daxili su hövzələrində ovlanan balıqların 30%-i bu bölgənin payına düşür. Xəzər Dünyada vətəgə əhəmiyyətli nəre sürülərinin mühafizə olunduğu yeganə su hövzəsidir. Dünyada nəre ovunun 90%-ni Xəzər verir. Külmə, çəki, sıf kimi şirinsu komplekslərində yaşayan qiymətli balıq ehtiyatına görə Xəzər Şimali Asiya regionunda olan digər daxili su hövzələri arasında birinci yeri tutur. Xəzərdə nəre və başqa vətəgə əhəmiyyətli balıqların ümumi sayı olduqca çox olub milyonlarla ölçülür. Xəzərdə balıqların və xərçəngkimilərin ümumi dəniz faunasına olan nisbəti 19% təşkil edir (bu göstərici qara dənizdə 11%, Aralıq dənizində isə 9%-dir). Xəzərdəki balıq növlərinin əksəriyyətinin yaşama müddəti 6-8 ildir. Xəzər nərəsi isə uzun

ömürlü balıqlar hesab olunur. Belə ki, bölgə 60, nərə 40, uzunburun 30 ilə qədər yaşaya bilir.

Xulkimilərin isə ömrü qısa olub cəmi 2-4 il yaşayır. Nərə və karp balıqları bir neçə dəfə kürü tökdükləri halda, qızıl balıqlar yalnız bircə dəfə kürü tökür və sonra da məhv olur. Xəzərin balıqları arasında böyüklüyünə və ölçüsünə görə ən iri balıq bölgə balığı (kütləsi 250 kq-dan 1 tona qədər), ən xırda balıq isə kılka balığıdır (uzunluğu 13 sm, kütləsi 8-10q). Xəzərin flora və faunasını qorumaq məqsədilə hazırda əməliyyatçısı BP şirkəti olan ABƏŞ neft konsorsiumu biosenozu habelə dənizdə neft və qazçıxarmanın texnoloji xüsusiyyətlərini mükəmməl bilən alimlərdən (AMEA-dan, ARDNŞ-Dənizneftqazlahiyə və Dövlət Elmi - Tədqiqat Lahiyyə İnstitutundan) yerli, həmçinin xaricdən dəvət olunmuş və Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyindən və mütəxəssislərdən ibarət Ətraf Mühitin Mühafizəsi üzrə komitə, Elmi Tədqiqat və Monitoring qrupu təşkil etmişdir. İşçi qrupu hər il müqavilə sahiblərində, boru kəmərlərinin keçdiyi yerlərdə və terminalda nəzərdə tutulan Monitoring və elmi tədqiqatlar üzrə proqram hazırlayaraq onu həyata keçirir. BP şirkəti Xəzərin bioloji müxtəlifliyinin qorunması üçün öz şərikləri ilə birlikdə həyata keçirilən bütün işlərə bilavasitə nəzarət edir. Ümumiyyətlə, Xəzər ilanbalığı, nərəkimilər, siyənəkkimilər, qızılbalıqkimilər, durnabalıqkimilər, çəkikimilər, naqqakimilər, tikanbalığıkimilər, kefailkimilər, aterinakimilər, xanıbalığıkimilər, anqvilkimilər, iynəbalığıkimilər, xulkimilər Xəzərin ən qiymətli və əsrarəngiz balıqları hesab olunur. Xəzər dənizinin Azərbaycan hissəsinin sudaüzən quş növlərinin morfologiyası, həyat tərzi, davranışı və ekologiyası AMEA Zoologiya İnstitutunun əməkdaşı zooloji muzeyin müdiri, biologiya elmləri namizədi İ.R. Babayev tərəfindən ətraflı öyrənilmişdir. Müəllifə görə, Xəzərin Azərbaycan hissəsində sudaüzən quşların 44 növü olmaqla onlara 6 dəstəyə 7 fəsiləyə və 19 cinsə daxildir. Bu quşların əksəriyyəti Rusiyanın Avropa hissəsində, Qərbi Sibirdə və Qazaxıstanda yuvalayır, qışlamağa isə kütləvi şəkildə Xəzərin Azərbaycan hissəsinə gəlir. Payız və yaz miqrasiyası zamanı (onlar qışlamaq üçün Cənubu Asiyaya, Afrikaya, yurdlamaq üçün isə şimala köçürlər) bu növlərə böyük miqdarda rast gəlinir. Xəzər dənizinin Azərbaycan hissəsinin suda üzən quş növlərinə qaqarkimilər, maygülükimilər, qutankimilər, qazkimilər, durnakimilər, cüllütkimilər aiddir. Xəzərin Azərbaycan hissəsində suda üzən quşlara və onların yaşayış yerlərinə müxtəlif abiotik, biotik və antropogen amillər təsir edir. (Abiotik amillərdən qışın sərt keçməsi, yemin çatışmamazlığı, dənizin səviyyəsinin dəyişməsi və s.) suda üzən quşlara olduqca mənfi təsir göstərir. Quşlara mənfi təsir göstərən biotik amillərə (tülkü, çaqqal, canavar və yırtıcı quşlar) aiddir. Antropogen amillər suda üzən quşlara daha ciddi təsir göstərir. Belə ki, quşların məskunlaşdığı ərazilərdə əkin sahələrinin genişləndirilməsi meşələrin və kolluqların qırılması kənd təsərrüfatında işlədilən pestisidlərin tətbiqi, balıqçılıq təsərrüfatlarının inkişaf etdirilməsi (su hövzələrindən məhrum olan quşlar yem çatışmamazlığından məhv olur), quşların qidalandığı ərazilərin yarımşəhraya, bozqırlara, qamış və qarğı cəngəlliklərinə çevrilməsi, suyun duzluluğunun azalması nəticəsində onların əsas qidasını təşkil edən otların

azalması, texnologiyaya düzgün əməl edilmədən neftin çıxarılması, quşların həddindən çox ovlanması və s. onların miqdarının azalmasına səbəb olur. Xəzərin Azərbaycan hissəsində insanın fəaliyyəti və qışın sərt keçməsi, həmçinin Xəzərin səviyyəsinin enməsi nəticəsində Qızılağac Dövlət Təbiət Qoruğunda qışlama dövründə 1939-70-ci illərdə ördəklərin sayı 4 milyondan 369 minə qədər 1943-1975-ci illərdə isə qaşqaldaqların sayı 4,5 milyondan 27,3 minə qədər azalmışdır (İ. Babayev, F. Əsgərov və başqaları, 2006). Suda üzən quşların qorunması üçün 1971-ci ildən başlayaraq bəzi tədbirlər həyata keçirilmişdir. Belə ki, Respublikamızda bioloji müxtəlifliyin və onun genetik fondunun qoruyub saxlanması məqsədi ilə 2003-cü ildə Respublika Prezidentinin fərmanına əsasən, xüsusi Dövlət Komissiyası yaradılmışdır. Xəzərin sahil zolağında suda üzən quşların mühafizə olunması və sayının artırılması məqsədi ilə dövlət tərəfindən 1 qoruq (Qızılağac), 2 milli park (Şirvan və Abşeron Milli Parkı), 2 yaşıllıq (Kiçik Qızılağac və Çil adası yasaqlığı) və Dövlət Təbiət qoruğu yaradılmışdır.

Xəzər dənizi təbii sərvətlərlə (flora, fauna, neft, qaz, duz və s.) və çox zəngin səciyyəvi xüsusiyyətləri ilə fərqlənən su hövzəsi olmasına baxmayaraq onun hazırkı ekoloji durumu ciddi narahatlıq doğurur.

Xəzərin ekoloji durumu və onun mühafizəsi həm Xəzəryanı dövlətlərin, həm də neft kontraktında iştirak edən dövlətlərin qarşısında duran və həllini gözləyən ən ümdə ekoloji problemlərdən biri olmalıdır.

Çirklənmə dərəcəsindən asılı olaraq Xəzər üç əsas çirklənmə qrupuna-kəskin orta dərəcədə və az çirklənən - bölünür. Ümumiyyətlə, dəniz suyunun sahilboyu ərazilərdə yerləşən 120 mln.-a qədər insanın yaşadığı sənaye şəhərlərinin kanalizasiya və çirkab suları və 200-dən artıq çeşidli kimyəvi çirkləndiricilər qarışaraq onun ekoloji tarazlığını öz normal ahəngindən çıxarır. Xüsusilə neft mənşəli maddələr (ildə 5-6 mln. t), azot və fosfor birləşmələri (70-80 min t), zülal qarışıqlı üzvi maddələr (65-70 min t), adi duz (70 min t) Xəzərin çirklənməsində əsas rol oynayır. Dənizə həmçinin ağır metalların duzları, civə, mərgümüş, mis, molibden, qurğuşun, dəmir, qalay, qələvilər və s. kimyəvi birləşmələr qarışaraq onu çirkləndirir. Son 40 ildə Xəzərə 20 mln. t-a qədər neft və onun məhsulları qarışaraq onun suyunun əsas çirkləndiricilərindən sayılır (Ələvsət Murad, 2004).

Xəzəri çirkləndirən əsas mənbələr Volqa çayının deltası və Abşeron sahilləridir. Dənizin neftlə çirklənməsi Abşeron sahillərində 10 YVQ (yol verilən qatılıq), fenolla çirklənmə isə 18 YVQ, Qazaxıstan hissəsində 4-6 YVQ həddindədir. Təkcə 1988-ci ildə dənizə 150 min t neft və onun məhsulları, 1400 t fenol, 3400 t sintetik səthi aktiv maddələr (SAM) qarışmışdır. Volqa çayı və Azərbaycanın çayları vasitəsilə 1990-cı ildə Xəzərə çoxlu miqdarda kimyəvi çirkləndiricilər daxil olmuşdur (cədvəl 77).

Xəzərin Dünya okeanı ilə əlaqəsi olmadığından ona qarışan tullantılar parçalanmaya və öz-özünə təmizlənməyə məruz qalmadan dəniz suyunda toplanır. Xəzər dənizinin çirklənməsində həm də ona çaylardan, məişət və sənaye tullantı suları vasitəsilə tökülən kimyəvi birləşmələrin qarışması da böyük rol oynayır (cədvəl 78).

Cədvəl 77

Volqa və Azərbaycan çayları vasitəsi ilə Xəzərin 1990-cı ildə çirkənməsinin həcmi (V.M. Abbasov, R.Ə. Əliyeva və b., 2003)

Çirkəndiricilər	Volqadan		Azərbaycan çaylarından	
	Min ton	%	Min ton	%
Neft	144,76	96,7	4,233	2,9
Fenollar	1,232	88,0	0,192	3,7
SAM	3,08	77,0	0,853	21,3
Pestisidlər	2,464	98,56	0,028	1,1
Ağır metallar	8,624	45,97	0,415	2,2
Cəmi:	160,160		5,721	

Cədvəl 78

Xəzər dənizinə çaylar, məişət və sənaye tullantı suları vasitəsilə düşən çirkəndiricilərin miqdarı (V.M. Abbasov, R.Ə.Əliyeva və b., 2003)

Ölkələr	Mənbələr	Çay axıntıları, km/il	BPK, t/il	Azot, t/il	Fosfor, t/il	Neft, t/il
Azərbaycan	Çaylar	15,2	36000	19000	1000	600
	Məişət tullantıları		38000	13000	3300	9400
	Sənaye		7100	1100	300	14000
Cəmi:		15,2	81100	33100	4600	24000
İran İslam Respublikası	Çaylar	17	49500	12000	1200	400
	Məişət tullantıları		68000	16000	4400	7800
	Sənaye		28200	600	210	12500
Cəmi:		17	145700	28600	5810	20700
Qazaxıstan	Çaylar	9,8	13200	6000	600	400
	Məişət tullantıları		800	500	100	200
	Sənaye		2900	7100	100	1800
Cəmi:		9,8	16900	13600	800	2400
Rusiya Federasiyası	Çaylar	257,4	807900	805000	87500	73100
	Məişət tullantıları		16000	5000	1400	3800
	Sənaye		4900	300	100	8900
Cəmi:		257,4	828800	810300	89000	85800
Türkmənistan	Çaylar	0	0	0	0	0
	Məişət tullantıları		1600	400	100	100
	Sənaye		1500	100	3970	4500
Cəmi:		0	3100	500	4070	4600

Xəzərə bütövlükdə atılan çirkləndiricilər		299,4	1075600	886100	104280	136800
---	--	-------	---------	--------	--------	--------

2002-ci ilin oktyabrında Xəzər dənizində Xəzər gəmiçilik idarəsinə məxsus Merkuri-2 gəmisi Neft Daşları yatağından 10 km, Bakıdan isə 130 km məsafədə qəzaya uğrayaraq batmış və onun içərisindəki 2100 t neftin xeyli hissəsi dənizin suyuna qarışaraq ekoloji tarazlığın pozulmasına səbəb olmuşdur. Gəminin içərisindəki bağlı formada olan neft çənlərindəki neft gələcəkdə çox ciddi ekoloji təhlükə yarada bilər.

Xəzər dənizinin neftlə çirklənməsinin təhlili onun ekoloji tarazlığının pozulmasının qarşısının alınması üçün müvafiq tədbirlərin həyata keçirilməsinin vacibliyini sübut edir (cədvəl 79).

Cədvəl 79

**Xəzər dənizinin neftlə çirklənməsinin illik miqyası
(V.M. Abbasov, R.Ə. Əliyeva və b., 2003)**

Mənbələr	Orta göstərici, t/il	Neft ilə çirklənmə diapazonu, t/il	%
Sızmalar və eroziya	20 000	10 000-50 000	12,5
Neft sənayesi	8 000	5000-13 000	5,0
Bələdiyyələr	21 000	10 000-40 000	13,1
Digər sənaye sahələri	35 000	15 000-50 000	21,9
Çaylar	75 000	50 000-260 000	46,9
Atmosfer	1000	300-2000	0,6
Cəmi:	160 000	90 000-300 000	100,0

Dənizdən neft çıxarırlarkən normal iş şəraitində qazma qurğusundan dənizə 30-120 t neft, 150-400 t quyu şlamı, 200-1000 t buruq mayesi qarışır. Qazaxıstan hissəsində dənizə tökülən neftin tərkibində çoxlu miqdarda kükürdün olması çox ciddi ekoloji böhrana səbəb ola bilər. Tengiz qaz istehsalat birliyində 1987-ci ildə təkcə bir maddədə qəza nəticəsində Şimali - Xəzərə tökülən 12 mln. m³ lay suyunun tərkibində neftin miqdarı YVQ-dən 300 dəfə çox olmuşdur.

Abşeron yarımadasının neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş torpaqlarından qrunut sularının Xəzərə tökülməsi onun çirklənməsində xüsusi rol oynayır. Həmin yarımadaanın 2,1 min km² ərazisinin 10 min ha sahəsi neftlə çirklənmişdir. Dənizə tökülən qrunut sularında neft məhsullarının miqdarı 0,05-1,17 mq/q, fenollar-1,6-3,65 mkq/q, Bakı buxtasının çöküntülərində isə neftin miqdarı 51,0 mq/q, qumlarda 28,0 mq/q, gillərdə isə 15,0 mq/q təşkil edir (V.M. Abbasov, R.Ə. Əliyeva və b., 2003). 1989-1997-ci illərdə baş verən 45 qəza nəticəsində Cənubi Xəzərə xeyli neft məhsulları qarışaraq suyun ciddi çirklənməsinə zəmin yaratmışdır (cədvəl 80).

AMEA-nın müxbir üzvü, Mikrobiologiya İnstitutunun direktoru, akademik

M.Ə. Salmanovun Respublikamızın çaylarının, xüsusilə Xəzərin çirklənməsinin öyrənilməsinə dair uzun illər apardığı elmi-tədqiqatların nəticələri xüsusi əhəmiyyətli elmi nailiyyətlər kimi dəyərləndirilməlidir. Müəllifin məlumatlarına görə, Xəzər Dünyanın ekoloji böhrana məruz qalan və tullantılarla həddindən çox çirklənən sututarı olmaqla, burada aparılan 10 minlərlə məxfi seysmik partlayışlar, Cənubi Xəzərdə hərbi poliqonlarda sınaqdan keçirilən raketlər və s. onun ekoloji durumunu tamamilə pozmuşdur. 1940-1960-cı illərdə çəkisi 10 kq-dan 1,5 tona qədər olan tratil şaşkiləri sınaqdan keçirilərkən dənizin suyu çox çirkləndiyindən onun ixtiofaunası, ornitofaunası və planktonları məhv olmaq təhlükəsi qarşısında qalmışdır. Xəzərin çirklənməsində neft, onun məhsulları, dənizə tökülən çayların-Kür, Terek, Volqa və Uralın kimyəvi birləşmələrlə çirklənmiş suları başlıca rol oynayır.

Cədvəl 80

**1989-1997-ci illərdə baş verən qəzalar nəticəsində
cənubi Xəzərə neft məhsullarının tökülməsi
(V.M. Abbasov, R.Ə. Əliyeva və b., 2003)**

İllər	Qəzaların sayı	Tökülmüş neft və neft məhsullarının miqdarı, t
1989	7	84,8
1990	5	133,6
1991	6	314,0
1992	18	181,3
1993	5	125,4
1994	2	2,7
1995	-	-
1996	2	0,57
1997	-	-

Dənizdə suyun səviyyəsinin dəyişməsi də onu tullantılarla çirkləndirən əsas amil sayılır. Dəniz suyunun çirkab suları ilə çirklənməsi nəticəsində patogen mikroorqanizmlərin və ibtidailərin sürətlə inkişafı epidemioloji cəhətdən çox təhlükəli olmaqla, insanların infeksiya və invazion xəstəliklərlə yoluxması üçün zəmin yaradır. Neft və onun məhsulları həm dənizin suyunu, həm də sahilboyu əraziləri çirkləndirməklə böyük akvatoriyada səpələnməsi, dib çöküntülərində toplanması, suda olan zəhərli maddələri-toksikantları, xüsusilə materialları adsorbsiya etməsi ilə səciyyələnir, beləliklə də suyun keyfiyyətini pisləşdirir, onun hava ilə əlaqəsini və oksigen rejimini tamamilə pozur. Bu isə Xəzərin daima sakinlərinin-fito və zoobentosun məhvi ilə nəticələnir. M.Ə. Salmanovun məlumatına əsasən (1975), Bakı buxtasında qurunt 3,5-5,7 m dərinlikdə neft məhsulları ilə «Zənginləşməklə» onun üst 20-25 sm qatında quruntun ümumi çəkisinin 67%-i həmin məhsulların payına düşür. Məhz buna görədir ki, Bakı Buxtası və Neft Daşları akvatoriyası suyun çirklənməsinə görə Cənubi Xəzərin «ölü» zonası sayılmaqla, həmin ərazilərin suyunda neft və onun məhsullarının miqdarı 1,26-3,83 mql təşkil edir.

Xəzərin çirklənməsində neftdən sonra ən öncül yerdə duran əsas amillərdən biri də politsiklik aromatik karbohidrogenlər (PAK) çirklənmədir. PAK-məhsulları oduncaq, kömür, bitum, mazut və s. yanacaq növlərinin emal müəssisələrində istifadəsi zamanı əmələ gələrək dənizin suyunu çirkləndirir və neqativ ekoloji fəsadlar törədir. Yağıntılar, su suları, qrifonlar da sahilboyu ərazidə toplanan, həmçinin atmosferə daxil olan (avtomobil qazları ilə), PAK məhsullarını dənizə, çaylara, digər su hövzələrinə gətirən amillərdir. Dəniz suyuna qarışan PAK-ın 35-50%-i yalnız gəmiçiliyin hesabına əmələ gəlməklə, onun tərkibində olan karbohidrogenlərin əsas hissəsini benzoprik əsasları təşkil edir və onlar daha təhlükəli çirkləndiricilər hesab olunur.

Hazırda Xəzərin Azərbaycan sektorunda aşkar olunan 19 neft və qaz yataqlarından 4-ü istismar olunur (cədvəl 81) və yaxın gələcəkdə isə onların sayının daha da artması gözlənilir. buna görə də Xəzərin ekoloji durumunun normal ahənginin sabit saxlanması üçün həm Xəzəryanı dövlətlər, həm də neft kontraktlarında iştirak edən bütün dövlətlər və beynəlxalq təşkilatlar dənizin çirklənməsinin qarşısının alınması üçün müvafiq tədbirlər həyata keçirməlidir.

Cədvəl 81

Xəzərin Azərbaycan sektorundakı neft və qaz yataqları haqqında bəzi məlumatlar (V.M. Abbasov, R.Ə. Əliyeva və b., 2003)

Yataqlar	Sahildən uzaqlığı, km	Dənizin dərinliyi, m	Neft ehtiyatları, min. t	Qaz ehtiyatı, mlrd. m ³
Çıraq-Azəri	130-135	300-400	510	99
Günəşli	192	150-240	185	
(dərin sulu)	120	120-150	65-85	10,5
Qarabağ	40-45	50-550	70	700
Şah-dəniz	65-70	75-200	150	50
Dan Ulduzu	10	45-885	100-150	400
Əşrəfi				
İnam	100	400-600	120	400
Abşeron			50	
Lənkəran-dəniz			80-100	30-50
Talış-dəniz	190	50-100	200-300	
Günəşli (dayaz)	180	40-50	70-100	
Kəpəz	100	9-750	100	
Naxçıvan	90	15-320	40	25-30
Oğuz			50	
Yalama (D-22)	2	10	10	
Kür daşı	120	300-800	300-800	
Alov	30	100-850	100-850	50
Lerik	90	600-950	600-950	
Zəfər-Məşəl				

6.5.3. Çaylar

*Kürün sularına hər şey atırlar,
Kür dözü, dözümin həddi var, axı.
Suyun ovqatına zəhər qatırlar,
Böyüklük naminə Kür susur, axı. (RÜBAIL)*

Azərbaycanın su ehtiyatı nisbətən məhduddur. Onun 8360 ədəd çaylarında ildə 32 km³ su axır, həmin çayların ümumi uzunluğu 34000 km-dir. Respublikanın çaylarından 8188 ədədini (97,9%-i) uzunluğu 25 km-dən az olan kiçik çaylar təşkil edir. Adambaşına 1900 m³ şirin su düşür, bu isə Rusiyada adambaşına düşən sudan 10 dəfə, habelə Ermənistan və Gürcüstandan 2-9 dəfə azdır. Su ehtiyatına görə Azərbaycan MDB respublikaları arasında 11-ci yeri tutur.

Respublikadakı çaylar qidalanma mənbəyinə və axma istiqamətinə görə üç əsas qrupa - birbaşa Xəzərə tökülən çaylara, Kür çayının hövzəsinə mənsub olanlara və Abşeron-Qobustanın müvəqqəti axarlı çaylarına bölünürlər (cədvəl 82,83,84,85).

Cədvəl 82

Çayların qidalanma mənbələri (Ə.C.Əhmədzađə, A.C.Həşimov, 2006)

Çaylar	Məntəqələr	Su yığıntısının orta hündürlüyü	İllik axının %-nə görə qidalanma mənbələri			Orta illik sərf m ³ /san.
			Qar əriməsin-dən	Yağış-lardan	Yeraltı sulardan	
Kür	Mingəçevir	-	52	18	30	397
Kür	Sabirabad	-	46	15	39	586
Araz	Qaradonlu	-	38	16	46	222
Əlincəçay	Xanabad	700	17	23	60	4,00
Turyançay	Savalan	1050	18	21	61	15,6
Göyçay	Buynuz	1550	19	43	38	7,20
Göyçay	Çöyçay	843	12	28	80	11,8
Girdimançay	Bəndob	1110	24	39	37	3,00
Ağsu	Ağsu	820	13	67	20	1,59
Kürəkçay	Çaykənd	2010	35	14	51	2,90
Gorançay	Yuxarı Ağcakənd	2190	37	15	48	1,87
Tərtərçay	Madagiz	1920	20	9	71	21,9
Qarqarçay	Ağakörpü	1530	22	47	73	1,27
Köndələnçay	Qırmızı bazar	1130	6	62	32	0,42

Azərbaycanın çayları

Regionlar və çayların adı	Uzunluğu, km	Hövzə sahəsi, km ²	Mənbəyin hündürlüyü, m	Mənsəbin hündürlüyü, m	Meyllilik
Böyük Qafqazın şimal-şərqi	216	4430	3600	-28	16,80
Samur	106	694	3780	-28	35,90
Qusar	101	799	3200	-28	30,00
Qudyal	98	628	2920	-28	10,20
Vəlvələ					
Lənkəran zonası	106	935	1180	-28	11,40
Viləş	70	1100	2380	-28	34,40
Lənkəran	70	1100	2380	-28	34,40
Bolqar	134	2170	1710	-17	12,90
Kür hövzəsi	1515	188000	2740	-28	2,03
Kür	1515	188000	2740	-28	2,03
Araz	1072	102000	2990	-11	2,80
Alazan (Qanıx)	413	12080	2560	75	6,02
İori (Qabırçı)	389	4840	2560	75	6,45
Şirvan düzü	170	4840	3680	-4	21,70
Türyan	170	4840	3680	-4	21,70
Əlican	91	1010	3500	13	38,30
Göyçay	133	1770	1980	21	17,50
Girdiman	88	727	2900	15	32,80
Ağsu	89	572	2100	-2	83,60
Şəki-Zaqatala	134	1810	3200	135	22,90
Əyriçay	134	1810	3200	135	22,90
Kiçik Qafqaz	133	2580	3000	210	21,00
Ağstafa	133	2580	3000	210	21,00
Zəyəm	90	942	2020	126	21,00
Şəmkir	95	1170	3220	93	32,90
Gəncə	98	752	2814	70	28,00
Kürək	108	2080	3100	18	28,50
İncə	83	205	2580	47	30,50
Tərtər	184	2650	3120	3	16,90
Xaçın	104	657	2100	10	10,10
Qarqar	111	1490	2080	-5	18,70
Xram	220	8340	2422	255	9,80
Arazın hövzəsi	113	2570	2580	358	19,70
Həkəri	113	2570	2580	358	19,70
Oxçu	82	1175	3285	300	36,40
Köndələn	102	536	1780	90	16,60
Bazarçay	178	5650	3040	270	15,60
Naxçıvan	128	2630	2985	780	172,00
Arpa	128	2630	2985	780	172,00
Naxçıvan	71	1630	2720	748	27,80
Gilan	53	426	2700	678	38,20
Qobustan-	202	2280	2400	-28	11,90
Abşeron	202	2280	2400	-28	11,90
Pirsaat	198	1750	2000	-28	10,20
Sumqayıt					

Azərbaycanın əsas çayları

Çaylar	Çayın uzunluğu, km	Hövzə sahəsi, km ²	5 km-dən uzun qolların sayı	Çay şəbəkəsinin sıxlığı km/km ²	Mütləq hündürlük, m	
					mənbə	mənsəb
Kür çayının sol sahil qolları						
Əlicançay	98	1010	11	0,47	3500	13
Türyançay	180	1841	18	0,50	3680	-4
Göyçay	115	1770	19	0,48	1980	-1
Girdimançay	88	727	14	0,48	2900	15
Aysuçay	85	572	6	0,46	2100	-2
Kür çayının sağ sahil qolları						
Kürəkçay	126	2080	14	0,36	3100	18
Gorançay	81	441	2	0,53	3100	20
İncəçay	83	205	1	0,78	2580	47
Törtərçay	200	2150	63	0,82	2120	3
Xaçınçay	119	657	12	0,81	2100	10
Qar-qarçay	115	1490	19	0,49	2080	-0,5
Araz çayının sol sahil qolları						
İncəçay	51	351	4	0,14	1370	220
Qozluçay	28	-	2	0,28	1520	145
Quruçay	62	443	7	0,68	2320	108
Köndələnçay	89	594	5	0,63	1780	90

Əsas morfometrik göstəricilər

Çayların adı	Başlandığı yer	Uzunluğu, km-lə	Sahəsi, min km ² -lə	Mənbəyin mütləq hündürlüyü, m-lə	Mənsəbinin mütləq hündürlüyü, m-lə
Kür	Qızgədik dağı (Türkiyə)	1515	188	2740	-28
Araz	Bingöl silsiləsi (Türkiyə)	1072	102	2990	-11
Qanıx	Böyük Qafqazın Cənub yamacı (Gürcüstan Respublikası)	413	17	2560	75
Qabırçı	Böyük Qafqazın Cənub yamacı (Gürcüstan Respublikası)	389	4,8	2560	75
Samur	Quton dağı (Dağıstan)	216	4,4	3600	-28
Pirsaat	Şəhnəzər dağı	202	2,3	2400	-28
Tərtər	Gəlinqaya	200	2,2	3120	3
Sumqayıtçay	Dübrar	198	1,8	1750	-28
Bazarçay	Qarabağ vulkanik yaylası	178	5,6	3040	270
Türyançay	Tufandağ	170	4,8	3680	-4
Bolqarçay	Talış dağları	134	2,2	1710	-28
Əyriçay	Böyük Qafqazın cənub yamacı	134	1,8	3200	135
Ağstafçay	Pəmbək dağı (Ermənistan)	133	2,6	3000	210
Arpaçay	Qarabağ vulkanik yaylası	128	2,6	2985	780
Həkəri	Dəlidağ	113	2,6	2580	358
Göyçay	Babadağ	113	1,8	1980	-1
Qarqarçay	Qarabağ sıra dağları	111	1,5	2080	-1
Vəlişçay	Talış dağları	106	0,9	1180	-28
Qusarçay	Bazardüzü	106	0,6	3780	-28
Köndələnçay	Qarabağ sıra dağları	102	0,5	1780	90
Qudyalçay	Salavat aşırımı	101	0,8	3000	-28

Birinci qrupa - Talış dağlarından başlanan çaylar-Lənkəran, Astara, Viləş, Təngəri, Göytəpə və Bolqar çayları aid olmaqla, Bolqar çayından başqa, birbaşa Xəzərə tökülür. Bolqar çayının suyu az olduğundan Xəzərə çatmadan Biləsuvar rayonu ərazisində məhdudlaşır. Bu qrupun çayları yağmurların və yeraltı suların hesabına qidalanır.

İkinci qrupa - Kür və Araz, Böyük Qafqaz dağlarının cənub yamaclarından başlayaraq Şirvan düzü ilə axan çaylar - Türyan, Göyçay, Ağsu, Girdiman, Əlican, Alazan, Əyriçay, Mazim, Balakən, Katex, Tala, Kürmük, Şin, Kiş, Dəmiraparan, Muxax, Tikinli və Daşagil çayları aiddir. Bu çayların əksəriyyətinin qidalanma mənbəyi əsasən yeraltı (60-70%), həmçinin yağıntı (20%) və qar (10%) sularıdır.

Kür çayı - Azərbaycanın ərazisindən keçən ən uzun (906 km) və böyük təsərrüfat əhəmiyyətinə malik olan çay olmaqla, onun ümumi uzunluğu 1515 km, su sərfi 580 m³/san, illik axımı 18 km³ təşkil edir, qidalanma mənbəyi qar (52%), yeraltı (30%) və yağıntı (18%) sularından ibarətdir. Kürün mənbəyi Türkiyənin Qızılğədik dağının 2740 m hündürlüyündən başlayır, Gürcüstandan keçərək Azərbaycanın ərazisinə daxil olur. Kürün üzərində Mingəçevir Su-Elektrik Stansiyası, Şəmkir və Yenikənd bəndləri tikilmişdir. Kiçik Qafqaz dağlarından başlayaraq, əsasən (70%) yağıntı sularından qidalanan Ağstafa, Zəyəm, Şəmkir, Gəncə, Tovuz, Kürəkçay, İncə, Qoşqar, Axınca, Goran çayları Kürün sağ qolları sayılır. Həmin dağların cənub-şərq yamaclarından başlayan Qarqar, Xaçın və Tərtər çayları da Kür çayının hövzəsinə daxil olur.

Araz çayı - Azərbaycanın ikinci magistral arteriyası olmaqla, onun uzunluğu 1072 km, hövzəsinin sahəsi isə 102 min km²-dir, öz başlanğıcını Türkiyənin Bingöl silsiləsinin 2990 m hündürlüyündən başlayır, əsasən yeraltı sularla (46%), eləcə də qar (38%) və yağıntı (16%) suları ilə qidalanır. Araz Sabirabad rayonu ərazisində Kür çayı ilə birləşərək Xəzərə tökülür. Naxçıvan MR-in ərazisindən Araz çayına Naxçıvan, Cəhri, Arpa, Əlincə, Ordubad və Gilan çaylarının, Kiçik Qafqaz dağlarının cənub-şərq yamaclarında isə Həkəri, Bərgüşad, Köndələn, Oxçu və Quru çayın suyu qarışır.

Abşeron-Qobustanın müvəqqəti axarlı çaylarına Pirsaat, Sumqayıt və Ceyrankeçməz çayları aid olmaqla onların əsas (98%) qida mənbəyi yağıntı suları sayılır. Azərbaycan ərazisində olan kiçik çaylar ilin çox vaxtı (təxminən 250 gün) quru olur. Ölkəmizin ərazisindəki çayların əksəriyyətinin suları ekoloji baxımdan heç də günün tələblərinə cavab vermir. Əhalinin 70%-dən çoxunun istifadə etdiyi iki böyük magistral arteriyanın - Kür və Araz çaylarının suyu qonşu ölkələr- Ermənistan və Gürcüstan ərazisindən keçərkən mütəmadi olaraq çirkləndirilir. Son vaxtlar müəyyən edilib ki, Ermənistan Alaverdi bölgəsində Kürün bir qolu olan Xram çayına tökülən civə tullantıları Gürcüstan ərazisində Kürə qarışaraq onun suyunu çirkləndirir. Ermənistan AES-nin və faydalı qazıntı yataqlarının insan sağlamlığı üçün çox təhlükəli olan radioaktiv tullantıları düşünülmüş və məkrli sürətdə Araz çayına axıdılır. Azərbaycanın 17 müxtəlif beynəlxalq konvensiyanın və transsərhəd suların mühafizəsi üzrə konvensiyanın üzvü olmasına baxmayaraq, qeyd edilən 2 qonşu respublikanın heç biri hələlik həmin konvensiyaların iştirakçısı sayılmır. 2005-ci ildə transsərhəd çirklənmənin səviyyəsinə nəzarət etmək məqsədilə Qazax (Kür çayı üçün) və Beyləqan (Araz çayı üçün) rayonlarında regional laboratoriyalar yaradılmışdır. Böyük Qafqaz dağlarından mənbəyini götürən Dəvəçiçay, Qudlayçuay, Ataçay, Vəlvələçay, həmçinin Quba, Dəvəçi rayonlarının ərazisindən keçən bəzi çayları, həmçinin Gəncəçay və Qoşqarçayın suları

çirkablar və tullantılarla çox çirkləndiyi üçün onları, ekoloji sağlığını tamamilə itirmişdir. Hazırda Rusiya, Azərbaycan Qazaxıstan, Gürcüstan alimlərindən ibarət ekspert qrupu-Xəzərə tökülən bütün çayların Kür, Araz, Ural, Samur, Terek çaylarının radioaktiv və hidrokimyəvi monitorinqinin ümumi sistemini yaratmaq üçün fəaliyyətə başlamışlar. Həmin beynəlxalq layihədə ölkəmizi təmsil edən AMEA Geologiya İnstitutunun «Nafta» Elmi Mərkəzinin direktoru, professor R. Məmmədovun məlumatına görə, layihənin əsas məqsədi Xəzər hövzəsi çaylarının radionukleidlər, təhlükəli toksikantlar və kimyəvi elementlərlə çirklənməsinin xarakterik xüsusiyyətlərini öyrənmək, radiasiya və hidro-kimyəvi monitorinqin köməkliyi ilə şirin su ehtiyatlarının mühafizəsi problemlərini həll etməkdən ibarətdir.

Çaylarımızın yaratdığı problemlər. Respublikamız Dünyada təbii fəlakətlərə ən çox məruz qalan regionlardan biridir. Sellər, daşqınlar, subasmalar hər il iqtisadiyyatımıza külli miqdarda zərər vurur. Son illərdə Azərbaycanın dağlıq, dağətəyi və xüsusilə Kür çayının Arazla qovuşan yerindən aşağı olan hissəsində subasmalar nəticəsində iqtisadiyyatımıza vurulan ziyanın miqyası daha geniş və çox olmuşdur. Respublikanın ərazisindəki çayların bəzilərində (Tərtər, Katex, Vəlvələ, Kürmük, Dəmiraparan və s.) yüksək hündürlüyü ilə fərqlənən və xüsusi gözəllik verən şlalələr vardır. Quba rayonunda Vəlvələ çayının üzərində yerləşən Afurca şlaləsinin hündürlüyü 60 m-dir. Yaz və payız aylarında Azərbaycanın dağlıq və dağətəyi rayonlarındakı çayların bəziləri daşaraq təsərrüfatlara və yaşayış məntəqələrinə böyük zərər vuran çox təhlükəli dağıdıcı sellər əmələ gətirir. Dağıdıcı (daşlı, daşlı-palçıqlı) sellər əsasən Balakən, Zaqatala, Qax və Şəki rayonlarının ərazisindəki Katex, Şin, Kiş, Tikanlı, Muxax, Dəmiraparan və Kürmük çaylarında baş verir. Qobustan, Acınohur və Ceyrançöldəki çaylarda palçıqlı sellər müşahidə olunur.

Çayların daşması nəticəsində yaranan dağıdıcı sellər həmin ərazilərdə ekoloji durumun və bioloji müxtəlifliyin normal ahəngini pozur və çox ciddi epidemioloji və epizootoloji təhlükə törədir. Bunu nəzərə alaraq dağıdıcı sellərin qarşısını almaq məqsədilə hidrotexniki qurğuların tikilməsindən istifadə olunur. Bu məqsədlə həmin çayların sahillərində və yaxın ərazilərində sıx meşə zolaqları salınır.

6.5.4. Göllər. Azərbaycanın təbii su ehtiyatında onun ərazisindəki göllərin (700) də müəyyən rolu vardır. Onlardan yalnız 250-ə qədərində daimi su ehtiyatı olur. Abşeron və Qobustandakı Böyükşor, Masazır, Kürdəxanı, Xocasən, Binəqədi gölləri şor sulu göllərdir. Şirin sulu göllərə Göygöl, Tufan və Nohurlar gölü aiddir. Azərbaycanın ən dilbər guşəsindən biri - əsrarəngiz, ecəzkar mənzərəsi ilə insanı heyran edən Göygöl 1139-cu ildə Kəpəz dağında baş vermiş güclü zəlzələ zamanı Ağsu çayının qarşısının kəsilməsi nəticəsində yaranmışdır. Göygöl uşqun mənşəli və şirin sulu göl olmaqla onun ümumi sahəsi 0,79 km², eni-595 m, dərinliyi 93 m, uzunluğu 2450 m təşkil edir. Onun suyundan Xanlar rayonunun və Gəncə şəhərinin əhalisi içməli su kimi istifadə edir. Onun ətrafında bir sıra nisbətən kiçik göllər - Maralgöl, Ağgöl, Şamlıgöl, Ördəkgöl, Ceyrangöl, Qaragöl və Zəligöl də əmələ gəlmişdir. Kəlbəcər

rayonunun ərazisində yerləşən Işıqlı dağının yamacında füsunkar gözəlliyi ilə seçilən Zaxagöl, Qaragöl və Pəriçinqıl gölü yerləşir. Lakin bu göllər arasında Zaxagölün özünün təbii mənzərəsi və gözəlliyi ilə onlardan fərqlənir. Belə ki, göl dağın lap hündürliyündə yerləşir, onun dibindəki tünd qara rəngli iri çay daşları gölün suyuna qara rəng verir. Gölün ətrafındakı düzənlikdə bitən üskükotu çiçəyi ağlasığmaz bir mənzərəni xatırladır. Zaxagölün ilk dəfə görünən insan sanki qeyri-adi, füsunkar və ömür boyu yadda qalan əsrarəngiz bir təbiət mənzərəsi ilə qarşılaşır. Naxçıvan MR-nın ərazisində 20-ə qədər (Batabat, Qanlı göl və s.) göl vardır (cədvəl 86).

Cədvəl 86

Azərbaycanda olan göllər (Z.N. Eminov, 2005)

№	Göllərin adı	Sahəsi, km ²	Dəniz səviyyəsindən yüksəkliyi, m	Ən dərin yeri, m	Suyun həcmi, mln. m ³
1	Sarısu	67,70	-12	3,5	59,1
2	Ağgöl	56,20	-5,0	2,2	44,7
3	Candargöl	12,50	380	6,0	-
4	Masazır	8,9	7,9	1,7	6,8
5	Acınohur	7,80	107,3	-	-
6	Böyükşor	9,20	12,0	2,0	12,3
7	Hacıqabul	8,40	-19,6	2,0	12,1
8	Böyük Alagöz	5,20	2729,0	9,4	24,3
9	Kültük	5,20	-5,0	3,0	5,2
10	Olxovka (virəvül)	4,90	-25,1	3,0	10,0
11	Düzdağ	4,00	-24,1	1,6	3,5
12	Binəqədi	4,00	12,1	1,7	2,0
13	Kürdəxanı	3,30	-3,2	3,0	3,0
14	Ağzıbirçala	37,00	-25,0	4,0	40,0
15	Qırmızıgöl (Abşeron)	2,00	15,0	2,5	2,0
16	Qaragöl	1,76	2266,0	10,0	10,2
17	Hacı Həsən	1,60	13,7	3,2	3,2
18	Kiçik Alagöl	1,20	2739,0	4,0	-
19	Alagöllər (Həkəriçay)	1,00	2988,0	-	-
20	Pəriçinqıl	0,94	2961,0	5,4	2,4
21	Göygöl	0,79	1553,0	93,0	29,4
22	Maralgöl	0,23	1899,0	61,0	6,0
23	Göygöl (Şəmkir)	0,34	2470,0	66,0	4,0

Su anbarları - Azərbaycanda da iri çayların suyunun səviyyəsini tənzimləmək, təsərrüfatları və əhalini su ilə təmin etmək məqsədilə həmin çayların qarşısının xüsusi bəndlərlə kəsilməsi nəticəsində yaradılan süni su hövzəsidir. Respublika ərazisindəki su anbarları və dərəyaçaların sayı 140-a qədərdir, onların ümumi sahəsi 87 min ha, həcmi isə 18,5 km³təşkil edir. Kür

çayı üzərində tikilən Mingəçevir su anbarı həcminə və sahəsinə görə Azərbaycanın ən iri su hövzəsi olmaqla, uzunluğu 76 km, dərinliyi 27 m, bəndin hündürlüyü isə 70 m-dir. Ondan çəkilən kanallarla Respublikanın müxtəlif rayonlarına - Yevlax, Bərdə, Ağcabədi, Beyləqan, İmişli-məxsus olan 200 min ha yararlı əkin sahəsi suvarılır. Şəmkir, Yenikənd və Varvara su anbarları da Kür çayının üzərində tikilən süni su anbarlarındandır. Respublikanın müxtəlif ərazilərində də süni surətdə tikilən xeyli su anbarları vardır (cədvəl 87).

Cədvəl 87

Azərbaycanın çaylarında tikilmiş su anbarları (Z.N. Eminov, 2005)

№	Adları	İstifadəyə verildiyi il	Sahəsi, km ²	Suyun həcmi, mln. m ³	Məqsədi
1	Mingəçevir	1953	605,00	16070,0	Kompleks
2	Araz su qovşağı	1970	145,00	1350,0	Kompleks
3	Şəmkir	1980	116,00	2677,0	Kompleks
4	Yenikənd	1993	23,20	158,0	Kompleks
5	Varvara	1956	22,50	60,0	Kompleks
6	Sərsəng	1977	14,20	565,0	Kompleks
7	Ceyranbatan	1958	13,90	186,0	Su təchizatı
8	Arpaçay	1977	6,30	150,0	Suvarma
9	Ağstafaçay	1969	6,30	120,0	Suvarma
0	1 Yekəxana	1962	3,70	19,0	Suvarma
1	1 Xanbulançay	1976	2,46	52,0	Suvarma
2	1 Pirsaat	1964	2,34	17,0	Suvarma
3	1 Nohurqışlaq	1951	1,96	16,0	Suvarma
4	1 Xaçınçay	1964	1,76	23,0	Suvarma
5	1 Cavanşir	1961	0,92	4,6	Suvarma
6	1 II Nehrəm	1965	0,85	6,0	Suvarma
7	1 Aşıqbayramlı	1951	0,80	3,6	Suvarma
8	1 II Köndələnçay	1962	0,65	3,9	Suvarma
1	1 Ağdamkənd	1962	0,50	1,6	Suvarma

9					
2	I Nehrəm	1953	0,40	2,5	Suvarma
1	Aşağı Köndələnçay	1980	0,95	9,5	Suvarma
2	Qanlıgöl	1965	0,25	1,6	Suvarma

Suvarma kanallarının su ehtiyatının əsas mənbəyi süni su anbarlarıdır. Respublika ərazisindəki yararlı əkin sahələrinin 1450 min ha sahəsi məhz bu kanallar vasitəsilə suvarılır (cədvəl 88).

Azərbaycanda olan suvarma kanalları və kollektorları
(Z.M. Eminov, 2005)

Kanallar və kollektorlar	Uzunluğu, km	Su sərfi, m ³ /san	Suvarılan ərazilər, ha	İstifadə edildiyi il
<i>Kanallar</i>				
Samur-Abşeron	182,0	85,0	92,0	1955
Yuxarı Qarabağ	172,4	140,0	100,0	1958
Yuxarı Şirvan	122,9	75,0	127,0	1959
Əzizbəyov adına	123,0	63,0	69,0	1956
Ağstafaçay	69,0	25,0	30,0	-
Tərtərçay	65,0	70,0	91,0	1979
Türyançay (sol sahili)	42,0	12,0	6,0	-
Baş Mil	38,0	102,0	70,0	1976
Həsənax	38,0	12,0	2,6	-
Baş Muğan	37,0	55,0	98,0	1967
Maralyanarx	33,0	12,0	2,1	-
Boztəpəarx	27,6	7,1	9,8	-
Rəsularx	27,5	14,2	13,9	-
Türyançay (sağ sahili)	27,0	3,5	17,0	-
<i>Kollektorlar</i>				
Baş Şirvan	256,0	65,0	271,0	1964
Mil-Qarabağ	168,0	-	169,0	1966
Muğan-Salyan	104,0	54,0	150,0	1953
Əzizbəyov	80,0	-	-	1954
Aşağı Şirvan	70,7	-	-	1963
Baş Mil-Muğan	416	107,0	506,0	-

Yuxarı Qarabağ, Baş Mil, Şıxarx və Tərtər suvarma kanallarından Qarabağ və Mil düzənliyinin, baş Muğan, Orta Muğan, Rəsularx və M. Əzizbəyov adına kanallardan Muğan düzünün, Yuxarı Şirvan və Türyançay kanallarından isə Şirvan düzünün əkin sahələrinin suvarılması və heyvanların su ilə təmin olunması məqsədilə istifadə edilir.

Samur-Abşeron kanalı isə Abşeronun əhalisini içməli su ilə təmin etmək məqsədilə çəkilmişdir. Ceyranbatan su anbarı həmin kanalla su ilə təchiz olunur. Respublikanın kənd təsərrüfatı üçün yararlı olan 563 min ha əkin sahələrinin şorlaşmasının və bataqlıqların yaranmasının qarşısını almaq məqsədilə şor suların axıdılması üçün çəkilən xüsusi drenaj kanallarından-kollektorlardan istifadə olunur. Baş Mil-Qarabağ kollektoru Mil-Qarabağ düzünün, Muğan-Salyan və M.Əzizbəyov adına kollektorlar Muğan düzünün, Baş Şirvan kollektoru isə Şirvan düzünün torpaqlarını şor suların təmizləyir və onlardan səmərəli istifadə edilməsinə zəmin yaradır. Mil-Qarabağ və Muğan düzənliyinin torpaqlarının şorlaşmasının qarşısının alınması üçün hazırda Baş Mil-Muğan kollektoru çəkilir, 312 min ha ərazidə isə yeni kollektorların çəkilməsi nəzərdə tutulur.

Respublika ərazisində fəaliyyət göstərən suvarma kanalları və kollektorların səmərəli istifadə olunmasında bəzi neqativ hallar və çətinliklər yaranır. Hər şeydən əvvəl suvarma kanalları və kollektorlar beton örtüklə təcrid olunmadığından onların suyunun xeyli hissəsi (30-45%-i) kanalboyu ərazilərə sızılır və səmərəsiz olur, həm də Kür-Araz ovalığında qrunut sularının miqdarı artır və torpaqlar şorlaşır. Son statistik məlumatlara əsasən hazırda Azərbaycanın əkinçilik üçün yararlı əkin sahələrinin 605 min ha artıq şorlaşaraq təsərrüfat əhəmiyyətini itirmiş, 387 min ha suvarılan sahənin isə məhsuldarlığı xeyli aşağı düşmüşdür.

Kanalların suyundan səmərəli, qənaətlə və məqsədyönlü istifadə olunmaması nəticəsində Muğan-Salyan düzündə 173 min ha, Şirvan düzündə - 90 min ha yararlı əkin sahələri təsərrüfat əhəmiyyətini tamamilə itirmişdir. Respublikada torpaqların şorlaşmasının və yararsız hala düşməsinin qarşısını almaq üçün suvarma kanallarının kənarları beton örtüklə təcrid edilməli, kollektorların sayı artırılmalı, onlar vaxtaşırı təmizlənməli, şor suların durğunluğuna yol verilməməli, suyun normal axını təmin olunmalı, torpaqlar mütəmadi olaraq yuyulmalı və ifrat suvarmanın və qrunut sularının səthə qalxmasının qarşısı alınmalıdır.

Yerüstü sulara (93-94%) çaylar, göllər, gölməçələr, nohurlar, bataqlıqlar; yeraltı sulara isə əsasən, artezian, bulaq, kəhriz, qrunut suları aiddir. Bu suların fiziki-kimyəvi xassələri çox müxtəlif olub, onların yerləşdiyi ərazinin hidrogeoloji və geoloji şəraitindən, ərazinin sanitariya-gigiyena vəziyyətindən, torpağın çirklənmə dərəcəsindən və s. asılıdır.

Yeraltı sular müxtəlif dərinlikdə (1-20 m və daha dərin) yerləşir və müxtəlif keyfiyyətə və tərkibə malik olur. Yeraltı suların kimyəvi tərkibi lay süxurlarının kimyəvi tərkibindən asılıdır. Planetimizdə yeraltı suların ümumi ehtiyatı 23,4 mln. km³ olub, hazırda istifadə edilən suyun 6-7%-i təşkil edir. Bir çox şəhərlərdə (Minsk, Kiyev, Tümen, Vitebsk və s.) yeraltı sulardan geniş istifadə edilir. Su qıtlığının əsas səbəbi suya tələbatın artması, su itkisi və suların çirklənməsidir. Respublikanın yerüstü su ehtiyatı 32,2 mlrd. m³-dir. Quraqlıq aylarında isə bu göstərici 23,2 mlrd. m³ təşkil edir.

6.6. Dünyada su çatışmazlığı və onun qarşısının alınması

Yeraltı sular - artezian, kəhriz, bulaq və qaynama sularının səthə çıxmasından yaranan sulardır. Ölkədə onların ümumi ehtiyatı 5 mln. km³ təşkil edir. Ölkə əhalisinin içməli su ilə təmin edilməsində və suvarma əkinçiliyində onların böyük rolu vardır. Respublikamızda ildə 2 km³ yeraltı su ehtiyatları işlədilir, çayların qidalanmasının 16-17%-i yeraltı suların hesabına təmin olunur. Yeraltı su ehtiyatı ilə zənginliyinə görə ən öncül yeri Qusar maili düzənliyi tutmaqla həmin ərazidəki suyun ümumi ehtiyatları 1,3 km³-dən artıqdır. İçməli su problemi Azərbaycanda da mövcuddur. Burada yerüstü su ehtiyatı 32,2 mlrd. m³ təşkil edir. Quraqlıq işlərdə isə bu rəqəm 22,6 mlrd. m³-ə qədər azalır. Respublikamızda adambaşına və vahid əraziyə düşən suyun miqdarı ölkəmizdə Gürcüstandan müvafiq olaraq 8,3 və 7,7 Ermənistandan isə

1,7 və 2,2 dəfə azdır. Respublikamızın ərazisindəki su ehtiyatı məhdud olmaqla ekoloji cəhətdən də saf deyildir.

Qrunt suları - Araz ovalığında 1,5 m dərinlikdə, Alazan-Əyriçayda və Lənkəranda-3,5 m dərinlikdə toplanır.

Artezian suları Mil-Qarabağ, Gəncə-Qazax, Şəki-Zaqatala, Abşeron və Quba-Xaçmaz düzənlikləri və Kür-Araz ovalığında daha zəngin olmaqla, həm içməli su kimi, həm də suvarmada geniş istifadə edilir. Respublikanın bulaqlarla ən zəngin olan əsas ərazisi Alazan-Əyriçay sahilləri, Kiçik Qafqaz sıra dağlarının ətəkləri və Böyük Qafqaz dağlarının Qusar maili düzənliyidir. Artezian sularının temperaturu yüksək olmaqla Kür-Araz ovalığında 150°C -ə qədər çatır. Bu isə həmin sulardan yaxın gələcəkdə müxtəlif məqsədlərlə geniş istifadə edilməsinə böyük zəmin yaradır.

Buzlaqlar - $6,6 \text{ km}^2$ -dən artıq ümumi sahəyə malik olmaqla, dağların 3900-4000 m-dən yüksək hündürlüklərində yerləşir. Onlar daimi buzlaqlar sırasına daxil olub (sahəsi $0,15 \text{ km}^2$), əsasən Kiçik Qafqazın Qapıçiq, həmçinin Böyük Qafqaz dağlarının Bazaryurd (sahəsi 1 km^2), Şahdağı (sahəsi $1,1 \text{ km}^2$), Tufan (sahəsi $0,5 \text{ km}^2$), Bazardüzü (sahəsi $3,6 \text{ km}^2$) zirvələrində yerləşir. Su, təbiətdə daima dövrən edir, Yer səthindən buxarlanaraq atmosferin yuxarı qatlarına yığılır, sonra yağış, qar, dolu və s. şəklində yerə qaydır, nəticədə yeraltı və yerüstü su mənbələri yaranır. Dəniz və okeanlardan gündə 875 km^3 su buxarlanır və yenidən yerə qaydır. Sənaye, kənd təsərrüfatı və məişətdə əsasən çay, göl və yeraltı sulardan istifadə edilir ki, bu da ümumi hidrosferin 1%-ni təşkil edir. Atmosfer sularına yağış və qar suları aiddir. Bu sular tərkibinə görə distillə olunmuş suya yaxındır. Atmosfer suyunda həll olmuş qazlar, mineral maddələr (kalsium və maqnezium duzları) olduğuna görə o yumşaq və dadsızdır. Atmosfer suyunun tərkibi atmosfer havasının tərkibindən asılıdır. Belə ki, yağıntılar atmosfərdən keçərək, qazlarla, üzvi və mineral duzlarla, mikroorqanizmlərlə zənginləşir. Məsələn, meşəlik və düzənlik yerlərdə yığılan atmosfer suyunun tərkibində üzvi və mineral duzlar, mikroorqanizmlər, şəhərlərə düşən yağıntı suyunun tərkibindəkinə nisbətən azdır. 1 l atmosfer suyunda 0,8- 60 mq-a qədər quru çöküntü vardır.

Dünyada içməli su problemi. Yer kürəsi ərazisinin 71%-ni təşkil edən ümumi suyun həcmi $1,5 \text{ mlrd. km}^3$ -dir. Bu qədər suyun 97%-ə qədərini okeanların və dənizlərin duzlu suları, 3%-ə qədərini isə göllər, çaylar, bulaqlar və yeraltı qatların şirin suları təşkil edir. Planetin şirin su ehtiyatı $30,5 \text{ milyon km}^3$ -dir ki, bunun da 97%-i hazırda insanların istifadə edə bilmədikləri qütb dairələrinin qar, buz və aysberqlərindən, yüksək dağ buzlaqlarından ibarətdir. Şirin suyun əsas mənbəyi sayılan yalnız 3%-i çay, göl, bulaq və yeraltı qatlarda olan sular planetimizin bütün şirin su ehtiyatının 0,07%-ni təşkil edir. Su balansı sabit saxlanıldığı halda, son 50 ildə məişətdə, sənayedə və kənd təsərrüfatında su məsrəfi müvafiq olaraq 31,39 və 28 dəfə artmışdır. Müəyyən edilib ki, 70 il yaşamış bir adam 70 m^3 şirin su işlədir.

Adambaşına ən çox su (gündə 350 l) Şimali Amerikada və Yaponiyada işlədilir. Bu rəqəm Avropada 200l, Afrika ölkələrində isə 10-20 l təşkil edir. Son elmi proqnozlara görə, 2070-ci ildən etibarən ən çox su qıtlığı çəkən ölkə

Yaponiya, Türkiyə, Bolqarıstan, Yunanıstan, Belçika, Serbiya və Rusiyanın cənubu olacaqdır. Dünya təbiət fondunun əməkdaşı Vilyons Kristoferin məlumatına görə, hazırda Dünyanın 260-dan çox çayının suyuna iki və daha artıq ölkə şərikdir. Hindistan və Pakistan 6 şərik çay üstündə 1988-ci ildən etibarən danışıqlar aparsalar da hələlik onlar ümumi razılığa gələ bilməmişlər. Qanq və digər qədər çay Hindistanın ərazisindən Banqladeşə daxil olur. İordan çayı İsraili, Fələstini və İordaniyanı su ilə təmin etməklə, Suriyadan axan 3 qoldan qidalanır. Suriyanın İordan çayının axımını dəyişdirmək planı 1967-ci ildən indiyədək davam edən Ərəb-İsrail müharibəsinə səbəb olmuşdur. Rusiya həm də Fərat çayının suyu üstündə Türkiyəyə və İraqa müqaviləyə girmişdir. Çünki Fərat çayının iki qolu Türkiyədən başlayaraq Suriyada ona qovuşur və İraqa keçir. Çayın üzərində bəndlər quran hər üç ölkə sudan artıq istifadə etdiyinə görə bir-birini günahlandırır. Afrikada da (Misir, Efiopiya və Sudan arasında) Dünyanın ən magistral arteriyalarından biri sayılan Nil çayı üstündə bağlanmış münasibətlər hələ də davam etməkdədir. Statistika göstərir ki, Yer kürəsindəki su ehtiyatlarının 97,5%-i şor sulardan, yalnız 2,5%-i içməli sudan ibarətdir. İnsanlar bütün yeraltı və yerüstü içməli suyun ancaq 1%-dən azını istifadə edə bilirlər. Qalan faizindən isə ya istifadə etmir, ya da israfçılığa yol verərək itkiyə məruz qoyurlar. BMT-nin baş katibi Kofi Ananın verdiyi bəyanatda deyilir: "Hər 6 insandan birinin içməli suya ehtiyacı təmin oluna bilmir. Su ilə bağlı xəstəliklər hər 8 saniyədə 1 saatda 450, bir gündə 10800, bir ayda 2 592000, bir ildə isə 3888000 uşaq ölümünə gətirib çıxarır və inkişaf etməkdə olan ölkələrdə 80% xəstəliklər və ölüm hadisələri məhz içməli su ilə bağlıdır". Ümumdünya Ekoloji Konqresin sənədində (Rio-de-Janeyro, 1992) göstərilib ki, insanlar arasında yayılan xəstəliklərin 80-85%-i çirkli sulardan istifadə ilə bağlıdır. Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatının 2000-ci il sənədlərində də göstərilir ki, Dünya əhalisinin 80%-i keyfiyyətsiz, 38-40%-i isə çirkli sudan istifadə edir. Ona görə də Dünyanın hər yerində təmiz su ilə təmin olunmaq qayğısı aclıq kimi müdhiş təhlükədən də kəskin problem sayılır. Həmin təşkilatın sənədində son 10 ildə eybəcər, qüsurlu, müxtəlif fəsadlarla doğulan körpələrin sayının 12-14% artdığı və 1 yaşa qədər ölənlərin sayının isə 18-20% artdığı göstərilir. Ekologiya elminin korifeyləri sayılan B. Kommener, Odum, Farb və başqaları qeyd etmişlər ki, bəşər tarixində çirkli sudan xəstələnib ölən insanların sayı bütün müharibələrdə həlak olanlardan 4-5 dəfə çoxdur. Çirkli sulardan istifadə olunması nəticəsində Dünyanın inkişaf etməkdə olan ölkələrində gündə 6 min adam, xüsusilə uşaqlar, 25 milyon nəfər isə həmin suda yaşayan canlılarla qidalanma nəticəsində dünyasını dəyişir. Hazırda ildə Dünya üzrə 250 mln. nəfər uşaq doğulması, əhalinin 93 mln. nəfər artması həmçinin superurbanizasiyanın daha da intensivləşməsi şirin suya olan tələbatın artmasını sübut edən əsas amillərdir. Zənnimizcə, sadaladığımız bu statistik rəqəmlər problemin nə qədər global olduğunu göstərməyə kifayət edər. Bəlkə elə bu səbəbdəndir ki, ABŞ-ın Mərkəzi Kəşfiyyat İdarəsi 2020-ci ilə qədər hazırladığı proqnozlarda üçüncü minilliyin 20 ili ərzində inkişaf etmiş ölkələrin bir-biri ilə yanacaq resursları üstündə deyil, məhz içməli su üstündə savaşaqlarını söyləyir. Dünyanın 50 ölkəsini təmsil edən 200 alim də su

çatışmazlığını və iqlim dəyişikliklərini üçüncü minilliyin iki ən mühüm problemi olduğunu göstərir. Bu gün Dünyada içməli sudan istifadə edə bilməyən insanların sayı artıq 2 mlrd.-dan çoxdur. Onların xeyli hissəsi çirklənmiş suyun və ondakı mikrobların törətdiyi xəstəliklərdən əziyyət çəkir. İndiyə qədər 2,3 mln. insan isə təmiz sudan və müvafiq kanalizasiya xidmətlərindən istifadə edə bilmədiyi üçün dünyasını dəyişib. Elə bu səbəbdən də BMT 2003-cü ili "Təmiz içməli su ili" elan etmişdir. Müasir dövrdə əhalinin sürətlə artması və Dünya təsərrüfatının misilsiz dərəcədə inkişafı suya tələbatı daha da artırır. İstifadə olunan suyun təxminən 86%-i sənayenin, 15%-i isə kənd təsərrüfatının payına düşür. Sənaye müəssisələrinə (sellüloz-kağız, neftçixarma, neftayırma, yeyinti və s.) su qıtlığı çox pis təsir göstərir. Hazırda dünyanın bəzi şəhərlərində və hətta ölkələrində içməli su idxal olunur. Belə ki, su Honkonqa kəmərlərlə ilə Çindən, Küveytin şirin su ehtiyatları olmadığı üçün buraya içməli su xüsusi kəmərlərlə İrandan gətirilir. Antarktida və Arktikanın aysberqlərindən şirin su mənbəyi kimi istifadə edilməsi təklifi irəli sürülmüşdür. Antarktidanın aysberqlərinin Qərbi Avstraliyaya, Kaliforniyaya, Ərəbistana və Cənubi Amerikaya gətirilməsi təklif edilir. Müasir texniki imkanlara görə daha iri ölçüdə olan aysberqi materiklərə yaxın gətirmək mümkündür. Fransız mütəxəssisləri Səudiyyə Ərəbistanının sifarişi ilə belə bir layihə hazırlamışlar. Aysberqdən alınan suyun dəyəri yer altından çıxarılan sudan ucuzdur. İstehsalatda suyun ancaq 15-20%-dən istifadə olunur, qalan hissəsi isə çirkəbə dönür. Gündə 600 min m³ su işlədilən şəhərlərdə suyun 500 min m³-i çirkəb kimi sututarlara axıdılır. Su qıtlığı olan bəzi ölkələrdə işlənmiş sular müəyyən təmizləmə işlərindən sonra təkrar (hətta 4-5 dəfə) istifadəyə verilir. Bu, suya olan tələbatı 55- 83% ödəyir, həm də ətraf mühitin çirklənməsinin qarşısını alır. Vahid məhsul istehsalına sərf olunan suyun miqdarının öyrənilməsinin də əhəmiyyəti böyükdür. Bu göstərici bir tərəfdən artıq su işlədilməsinin qarşısını alır, digər tərəfdən məhsulun maya dəyərini ucuzlaşdırır. Müəssisələrdə suyu qənaətlə işlətmir və artıq su məsarifinə, bəzən isə 20- 25% itkiyə yol verilir. Kənd təsərrüfatında suvarmaya ildə 159 km³, başqa ehtiyatlara isə 50 km³ su sərf olunur, gələcəkdə bu rəqəm 1,8-2 dəfə artacaqdır. Buna görə də suyun kənd təsərrüfatında (əkinçilikdə, heyvandarlıqda) səmərəli, düzgün, itkisiz və qənaətlə istifadəsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. XXI əsrin əvvəllərində bəşəriyyəti daha bir ciddi çətinlik- Dünyada su qıtlığı ilə üzləşmək gözləyir. Yer kürəsindəki ümumi su ehtiyatının 3%-i şirin suyun payına düşür. BMY-nin son məlumatlarına görə, hazırda Dünyanın 26 ölkəsində içməli su qıtlığı mövcuddur, 180 mln şəhər, 900 mln. kənd sakini içməli sudan korluq çəkir. Bu cür ölkələrin sayı 2030-cu ildə 52, 2050-ci ildə isə 65-ə çatacağı və 8 mln. nəfər insanın həmin böhranın qurbanı olacağı gözlənilir. Hazırda Küveytdə il ərzində adambaşına 11 m³ içməli su düşür. Bəhreyn və Çıbutidə analoji vəziyyət mövcuddur. Birləşmiş Ərəb Əmirliklərində içməli su böhranı daha kəskin xarakter daşıyır. Bu ölkələrdə içməli su mənbələri olmadığından gəmilərin yedəyində onlara aysberqlər gətirilir.

Azərbaycanda içməli su problemi. Hazırda ölkədəki 67 rayonun və bu rayonlardakı 4500-dən artıq kəndin, inzibati yaşayış ərazisinin mütləq çoxluğunda içməli su problemi mövcuddur. Müstəqil Ekoloji Araşdırmalar Mərkəzindən (MEAM) verilən məlumata görə, Kür çayına Gürcüstan ərazisindən bir il ərzində 4 mln. m³-dən çox çirkab suları axıdılır. Azərbaycandan isə Kürə ildə 320 mln. t tullantı atılır. Həmin tullantıların tərkibi əsasən reaksiyaya girməyən ağır metallardan ibarət olduğundan çayın suyunun təmizlənməsi də çətinlik törədir. Çay Əli Bayramlı, Mingəçevir, Salyan, Sabirabad və Yevlax rayonlarında çirklənməyə daha çox məruz qalır. Sadalanan rayonlarda çirklənmənin səviyyəsinin yüksək olmasının səbəbi həmin ərazilərdə su təmizləyici qurğuların olmamasıdır. Kür çayının içməli su kimi yararlı olub-olmamasına gəlincə, Mingəçevir-Yenikənd rayonunun yaxınlığında süni yaradılmış göllərdə çirklənmənin qarşısını almaq məqsədilə müəyyən işlər görülsə də bu suyun keyfiyyətinin artmasına təsir göstərmir. Bu səbəbdən də Kür suyunu nəinki içmək, hətta ondan məişətdə belə istifadə etmək o qədər də münasib deyildir. Hətta 1990-cı ilin aprel-may aylarında Bakı şəhərini içməli su ilə təchiz edən 1 və 2 nömrəli Kür su kəmərlərində aparılmış yoxlama nəticəsində məlum olub ki, kəmərlərin 70,5% suyu dövlət içməli su standartlarına uyğun gəlmir. Ceyranbatan suyunun keyfiyyəti də standartlara uyğun gəlmir. Bu kəmərin uzun müddət istismar olunması boruların korroziyasına səbəb olub. Kür suyunun keyfiyyətinə təsir göstərən digər amil sutəmizləyici stansiyanın yerinin düzgün seçilməməsidir. Stansiya Arazla Kürün qovuşduğu yerdə tikildiyindən su yaxşı təmizlənmir. Mütəxəssislərin qeyd etdiyi kimi, stansiya iki çayın qovuşduğu yerdən yuxarıda tikilsəydi, Kür suyu indikindən iki dəfə keyfiyyətli ola bilərdi. Çünki bu halda çayın suyu Arazla qovuşmamış təmizlənə bilərdi. Əvvəllər Kürün suyu o qədər də bulanıq olmayıb. Çünki keçmiş Sovet dövründə Kür çayı boyu hər 30 km-dən bir suyun tərkibini yoxlamaq üçün nəzarət məntəqəsi fəaliyyət göstərirdi. Belə məntəqələrdən vaxtılı-vaxtında ötürülən məlumatlar əsasında müxtəlif tədbirlər görmək mümkün olurdu. Lakin hazırda həmin məntəqələr fəaliyyət göstərmədiyindən stansiyalardan su Bakıya gəlib çatana qədər onun tərkibində baş verən dəyişikliklər haqqında müfəssəl məlumat toplamaq çətinlik törədir. Daşqın nəticəsində suyun tərkibində dəyişiklik olanda belə, xəttə yalnız bulanıq su daxil olur. Belə vaxtlarda çirklənmiş tullantılar xətt keçmir. Çünki su həmin mərhələyə çatana qədər xlorlanır. Təəssüflə qeyd etmək lazımdır ki, Respublikamızda ildə sututarlara 400-450 mln. m³ çirklənmiş su axıdılır. Onun 70%-i Bakı şəhərinin kanalizasiya suları, 7%-i kimya sənayesi müəssisələrinin, 11%-i kommunal təsərrüfat müəssisələrinin, 12%-i isə neftayırma zavodlarının payına düşür. Başlanğıcını Türkiyədən götürən Araz və Kür çayları əsasən orta axımda çirklənməyə məruz qalır ki, bu da Gürcüstan və Ermənistan ərazilərinə təsadüf edir. Kürün və Arazın qolları olan Oxçuçay, Bazarçay, Ağstafaçay, Tovuzçay və s. suları həmin dövlətlər tərəfindən xeyli çirklənməyə məruz qalır. Suyu çirklənən çaylara respublikamız daxilində Qoşqarçay, Ataçay, Gilgilçay və s. də daxildir. Azərbaycan Respublikasının su məəcəlləsinin 150-ci maddəsində deyilir ki, çayların, göllərin, su obyektlərinin əlverişli su rejimini saxlamaq

məqsədlə torpaqların su eroziyasının, sututarlarının lilləşməsinin, su heyvanlarının yaşayış şəraitinin pisləşməsinin qarşısını almaq üçün suqoruyucu meşə zolaqları yaradılması, müxtəlif tədbirlər həyata keçirilməsi nəzərdə tutulur. Azərbaycan Respublikasının qanunvericiliyinə əsasən çaylarda və göllərdə su ehtiyatının azalmasının qarşısını alan tədbirlər görülür, layihələr hazırlanır. Su çatışmazlığının aradan qaldırılmasında, təchizatında, elektrik enerjisi almaqda süni sututarların və su kanallarının yaradılmasının əhəmiyyəti böyükdür. Sututarların yaradılması hələ 4000 il əvvəl Misir, Çin, İran və s. ölkələrdə mövcud idi. Sututarları su itkisinin qarşısını alır, su-elektrik stansiyaları vasitəsilə elektrik enerjisi istehsalına imkan verir, balıqların çoxaldılmasında, kənd təsərrüfatı bitkilərinin suvarılmasında istifadə edilir. Günəş enerjisindən istifadə edən qurğuların köməyi ilə Xəzər dənizinin suyu şirin suya çevrilir və istifadə edilir. Su ehtiyatlarından istifadə edərkən təbiətdə qarşılıqlı coğrafi əlaqələr nəzərə alınmalıdır. Məsələn, meşələrin qırılması, torpaq eroziyasının inkişafı, aqrotexniki tədbirlərin düzgün aparılmaması torpağın suudma və susaxlama qabiliyyətini pisləşdirir, səth axını əmsalını artırır. Yeraltı sular intensiv çıxarıldıqda yerin müəyyən səthi çökür. Məsələn, belə vəziyyət Milan, Tokio, Meksiko və s. şəhərlərdə müşahidə edilir. Su çatışmazlığı dəniz və çaylarda suyun səviyyəsinin aşağı düşməsinə səbəb olur, bu isə suvarma sisteminə və gəmiçiliyə mənfi təsir edir (limanlar sudan uzaqlaşır). Buna görə də sututarlar yaradıldıqda, su-elektrik stansiyaları tikildikdə, kanallar çəkildikdə, yeraltı sulardan istifadə edildikdə, ekoloji və iqtisadi nəticə - kənd və meşə təsərrüfatının gələcəyi nəzərə alınmalıdır. Tikilmiş müəssisənin, elektrik stansiyasının ətraf mühitə, o cümlədən, suya pis təsiri olmamalıdır. Çayların istiqaməti dəyişdikdə, çaylarda su artdıqda, sututarları yaradıldıqda bəzən böyük bir ərazi və onun sərvətləri (meşə və çəmənliklər, neft, torf, qaz, metal, qiymətli və nadir bitkilər) suyun altında qalır, bəzi heyvan və quşlar yerini dəyişir, böyük bir ərazidən əhalinin köçürülməsi lazım gəlir, nəticədə külli miqdarda dövlət vəsaiti sərf olunur. Bununla yanaşı yeni sututarların yaradılması iqlimin yaxşılaşdırılmasına, bitkilərin və balıqların inkişafına, xüsusən qiymətli balıqların artırılmasına müsbət təsir edir. Azərbaycan Respublikasının su məəcəlləsində (142-ci maddə) deyilir ki, bütün sular (su obyektləri), onların fiziki, kimyəvi, bioloji xassələrinin dəyişməsi, təbii təmizləmə qabiliyyətinin azalması, suların hidroloji və hidrogeoloji rejiminin pozulması nəticəsində əhaliyə zərər vura biləcək çirklənmədən, zibillənmədən mühafizə olunmalıdır. Həmin məəcəllənin 149-cu maddəsində isə suların gübrələrlə və zəhərli kimyəvi maddələrlə çirklənməsinin qarşısının alınması da nəzərdə tutulur. Azərbaycan Respublikasının qanunvericiliyinə əsasən, çaylarda və göllərdə su ehtiyatının azalmasının qarşısını alan tədbirlər görülür, layihələr hazırlanır. Su çatışmazlığının aradan qaldırılmasında mühüm tədbirlərdən biri də təsərrüfat və məişət ehtiyatları üçün yeraltı sulardan (artezian sularından), hidrotermal sulardan (istilik məqsədilə) istifadə edilməsidir.

6.7. Suların çirklənməsi

“Sanitariya mədəniyyəti olmayan yerdə heç bir mədəniyyətdən söhbət gedə bilməz”. (SEMAŞKO)

“Dünya okeanı artıq filtrləyici sistemdən tullantılar sisteminə çevrilib”. Alim-səyyah (TUR XEYERDAL)

Hidrosfer təbii ətraf mühitə daxil olan bütün növ çirkləndirici maddələrin süzgəc-akkumilyatoru hesab edilir. Bunu təmin edən əsas amil isə suyun mineral və qaz halında olan kimyəvi birləşmələrin əksəriyyətini həll etmə xassəsinə malik olması və təbiətdə su dövrünün mütəmadi olaraq baş verməsidir. Məhz suyun təbiətdə dövrən etməsi nəticəsində bütün kimyəvi birləşmələrin biogen dövrünü mövcud olur, zəhərli və zərərli maddələrin təsiri zəifləyir, konsentrasiyası azalır, sanki kimyəvi miqrasiya baş verir. Ekoloji cəhətdən təmiz, saf, toksikantlara malik olmayan sular isə insan, heyvan və digər canlıların normal həyat fəaliyyətinin rəhni sayılır. Çünki Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatlarının sonuncu statistik məlumatlarına görə, hazırda Dünyada insanlar arasında baş verən xəstəliklərin 80%-i, yoluxucu xəstəliklərin isə 500 mln.-a qədəri içməli suyun keyfiyyət göstəricilərinin - iyi, rəngi, şəffaflığı, mikrob ədədi, çöküntülərin olması, oksigen göstəricisi və s. pisləşməsi və sanitariya-gigiyenik normativlərə uyğun olmaması nəticəsində baş verir. Belə ki, keyfiyyətsiz içməli sudan istifadə olunması nəticəsində hər il Dünyada 400 mln. nəfər - gastroenterit, 500 mln. - nəfər traxoma, 200 mln. nəfər - şistosomatoz, 800 mln. nəfər malyariya ilə xəstələnir, 22 mln. nəfər isə vəfat edir. Müasir dövrdə Dünya əhalisinin içməli suya olan tələbatının kəmiyyət göstəricisi onun keyfiyyət parametrləri ilə uzlaşmır. Bunun səbəbi isə su hövzələrinin, xüsusilə içməli su mənbələrinin insanın antropogen fəaliyyətinin təsirindən çirklənməsidir. Əgər Daş dövründə hər bir adam sutka ərzində 10 litr sudan istifadə edirdisə, hazırda ABŞ-da bu rəqəm 700 l-ə qədər çatmışdır. Dünyanın digər inkişaf etmiş sivilizasiyalı dövlətlərində bu göstərici 30 l təşkil edir.

Hidrosferin çirkləndirici mənbələri öz mənşəyinə görə aşağıdakı növlərə bölünür:

- * metallurjiya və energetika sənayesi tullantılarının suları
- * kənd təsərrüfatı, heyvandarlıq fermaları və emal müəssisələrinin tullantı suları
- * məişət tullantı suları
- * şəhərlərin və yaşayış məntəqələrinin kanalizasiya - çirkab suları
- * suvarılan torpaqların drenaj suları
- * texnogen mənşəli çirklənmə
- * atmosfer çöküntüləri - yağmurlar

Statistika məlumatlarına görə, Dünya üzrə ildə 420 km³ artıq tullantı suları əmələ gəlməklə 7 min km³ - MDB dövlətləri çaylarının ümumi suyundan 1,5

dəfə çox-içməli suyu yararsız hala salır. Bu isə yaxın zamanda Dünyada əhalinin içməli su çatışmazlığı ilə qarşılaşması təhlükəsi yarada bilər. Kimyəvi çirkləndiricilər su hövzələrinə əsasən əlvan və qara metallurgiya, neft, qaz, kimya, daş kömür, sellüloza-kağız və meşə materialları emalı sənayesinin tullantı suları ilə daxil olur və onları yararsız hala salır. Kimya, elektroenergetika, ağac emalı və maşınqayırma sənayesinin tullantı suları su mənbələrinin çirklənməsində çox böyük rol oynayır. Çoxnövli karbohidrogenlərin-benzol, ksilol, toluol-az miqdarda belə suya qarışması su canlılarını zəhərləyərək məhv edir, yaxud onların normal çoxalma və inkişafını ləngidir. Neft hasilatını artırmaq məqsədilə neft istismarı zamanı işlədilən səthi aktiv maddələrin suya qarışması da təhlükəli sayılır. Tərkibində xlor olan üzvi birləşmələr, fenollar, xloridlər suya qarışdıqda orqanizmlərə güclü zəhərləyici təsir göstərir. Ağır metallardan qurğuşun, kadmium, civə, nikel, mis, selen, xrom, qalay və s. qarışmış içməli sular insan, heyvan və digər canlılarda zəhərlənmə törədir (cədvəl 89). Məsələn, suya selenin qarışması insanlarda qara ciyər, civənin qarışması sinir sistemi və kadmiumun qarışması isə böyrək xəstəlikləri əmələ gətirir.

Cədvəl 89

Təbii mühiti ağır metallarla çirkləndirən sənaye sahələri

<i>Nö</i>	<i>Sahələrin adları</i>	<i>Cd</i>	<i>Cr</i>	<i>Cu</i>	<i>Hg</i>	<i>Pb</i>	<i>Ni</i>	<i>Sn</i>	<i>Zn</i>
1	Sellüloz-kağız sənayesi		+	+	+	+	+		+
2	Dağ-mədən sənayesi	+	+		+	+		+	+
3	Xlor və qələvilər istehsalı	+	+		+	+		+	+
4	Gübrə istehsalı	+	+	+	+	+	+		+
5	Neftin təmizlənməsi	+	+	+		+	+		+
6	Polad istehsalı	+	+	+	+	+	+	+	+
7	Əlvan metallurgiya		+	+	+	+			+
8	Avto və aviasiya sənayeləri	+	+	+	+	+		+	+
9	Şüşə, sement, keramika		+						
10	Toxuculuq sənayesi		+						
11	Dəri emalı sənayesi		+						
12	Buxar-güc qurğuları		+						+

Texnogen çirklənmələr suyun keyfiyyətinə mənfi təsir göstərən əsas amillərdən hesab olunur. 1989-cu ildə Hollandiyanın "Oostsee" gəmisi Elba çayının mənsəbində fırtına nəticəsində qəzaya uğrayan zaman onun daşdığı maye halında epixlorhidrin maddəsinin 6000 t-u suya qarışaraq oradakı canlı aləmin, xüsusilə qağayıların kütləvi zəhərlənməsinə səbəb olmuşdur. Almaniya ərazisindəki dənizlərin və çayların dibində toplanan ağır metalların miqdarı suyunkundan 1000-10000 dəfə artıqdır. Ağır metalların bəziləri (civə, arsen)

mikrobioloji alkilləşmə xassəsi olduğuna görə onlar qidalanma zəncirinə qoşulur və bu prosesdə iştirak edir. Bu proses zamanı aerob şəraitdə trimetilarsen, anaerob şəraitdə isə dimetilarsen əmələ gəlir (V.M. Abbasov, R.Ə. Əliyeva və b., 2003). Bu zaman əmələ gələn metil və dimetil civə ionları orqanizmlər tərəfindən absorbsiya olunur. Yaponiyanın Minomata buxtasına tökülən çayın suyuna sahiləki asetilen zavodunun civə ilə çirklənmiş tullantı suyunun qarışması nəticəsində 121 nəfər adamda müxtəlif xarakterli ağır xəstəliklər (şiddətli ağrılar, karlıq, korluq və s.) baş vermiş və onlardan 40 nəfəri zəhərlənmə nəticəsində dünyasını dəyişmişdir.

Həmin Respublikada iki ildən sonra (1994) Xaryaqa-Usinsk neft kəmərinin qəzası nəticəsində 100 min t-dan artıq neft əvvəlcə Kolva və Usa çaylarına, sonra isə Peçoraya və oradan da Barents dənizinə qarışmış və həmin su hövzələrinin ekoloji durumunu tamamilə pozmuşdur. Hər il Dünya okeanına 15-30 mln. t neft və onun məhsulları qarışır. Onların 1%-i kəmərlərdən təbii sızma, 54%-i dəniz nəqliyyatı, 23%-i isə sənaye tullantıları ilə Dünya okeanına tökülür. Neft və onun məhsullarının sulara qarışması onlarda neft ləkələri, komoklar və dispers neft çirklənməsi növləri yaradır. Suların səthində yaranan neft təbəqəsi suyun buxarlanmasını 60% azaldır. Günəş şüaları suyun nisbətən dərin qatlarına keçə bilmir, atmosferlə suyun arasındakı əlaqəni və qaz mübadiləsini pozur, su canlılarının yaşaması üçün çox ciddi təhlükə törədir. 1979-cu ildə (3 iyul) Meksikanın Yukatan yarımadasında sualtı "İstok-L" quyusunda baş verən qəzadan sonra bir neçə ay ərzində gündə 4,8 mln. l neftin yanması və dənizə axması nəticəsində yaranan nəhəng neft ləkəsi Texas ştatının 200 km uzunluğa malik olan çimərliyində suyun səthini tamamilə işğal etmişdir. Neft və onun məhsulları ilə daha çox çirklənən dənizlərə Aralıq, Baltik, Şimal dənizi və Fars körfəzi aiddir. Yer kürəsinin ən böyük daxili dənizi sayılan Aralıq dənizinin sahilboyu ərazilərində 17 ölkənin 10 mln. nəfərdən artıq əhalisi yaşamaqla həmin dəniz yolu ilə ildə 300-350 mln. t neft daşınır və təbiidir ki, ərazinin ekoloji durumuna öz mənfi təsirini göstərir. Müharibələr və etnik münaqişələr də Dünya okeanının və digər su hövzələrinin çirklənməsində xüsusi rol oynayır. Məsələn, 1991-ci ilin yanvar-fevral aylarında müharibə zamanı Fars körfəzinə 1,2 mln. t neft tökülmüşdür. Həmin müharibə zamanı Fars körfəzində 470 tankerə raket və aviabomba zərbəsi endirilmiş, onlardan 156 ədədi ciddi zədələnmiş və dənizə çoxlu miqdarda neft tökülmüşdür. Neft və onun məhsullarının yarıya qədəri tankerlərlə bir ərazidən digərinə daşınır. Həmin tankerlərdən 583 ədədi 1973-1990-cı illərdə qəzaya uğramış və 368-i qəza zamanı Dünya okeanına çoxlu neft və neft məhsulları qarışmışdır (cədvəl 90). Lakin Avropada ən dəhşətli ekoloji fəlakət 1978-ci ildə Fransada Biskay körfəzində Amerikanın "Amoko Kadis" tankerinin batması nəticəsində baş vermişdir. Bu zaman dənizə 220 min t neft tökülərək Bretenin 400 km-lik sahillərini əhatə etmiş və su canlılarının tamamilə məhv olması ilə nəticələnmişdir.

Amerikanın Eksson Valder tankerinin 1989-cu ildə Alyaska sahillərində qəzaya uğraması nəticəsində dənizə 40 min t neft tökülmüş, 22 min quş məhv olmuşdur. Argentinanın "Baxiya parasio" gəmisinin qəzaya uğraması

nəticəsində (1989) dizel yanacağı Yer kürəsinin ekoloji cəhətdən ən təmiz ərazisi sayılan Antarktidanın sahillərinə qədər çataraq təbəqə əmələ gətirmişdir.

Tankerlərin ballast suyu ilə Dünya okeanı sularına qarışan neft qalıqları da əsas çirklənmə mənbələrindən hesab olunur. Tankerlər nefti nəzərdə tutulan ölkəyə apardıqdan sonra qayıdan zaman su ilə doldurulur və təkrarən neft daşıyan zaman həmin ballast suyu boşaldılır və onunla birlikdə dənizə neft qalıqları tökülür. Belə ki, 30000 t su tutumu olan tanker hər bir səfəri zamanı dənizə 300 t mazut tökərək onun suyunu çirkləndirir. Neft və onun məhsullarını daşıyan gəmilərin dizel mühərrikləri ildə dənizə 2 mln. t-a qədər ağır neft məhsulları, yanmamış yanacaq növləri, sürtgü yağları və s. tökülməsinə səbəb olur.

Cədvəl 90

Tankerlərin qəzaları zamanı dəniz və okeanlara tökülən neft haqqında məlumat (V.M. Abbasov, R.Ə. Əliyeva və b., 2003)

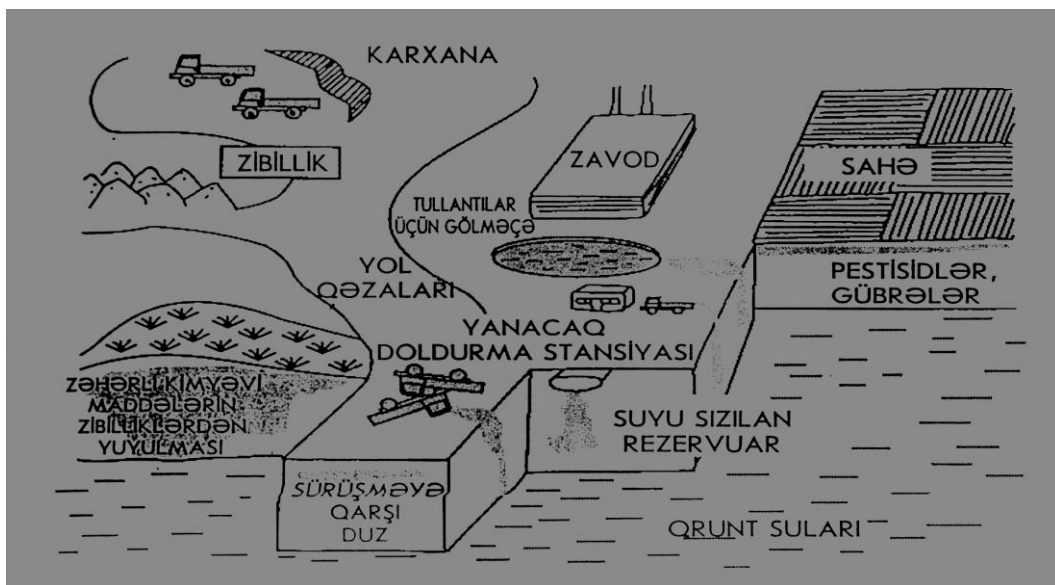
Tankerin adı	Qəzanın baş verdiyi il	Tökülən neftin miqdarı, t
1	2	3
Torrey Canion	1967	119000
Wafra	1971	40000
Metula	1974	50000
Jacob Vaersk	1975	88000
Urquiola	1976	100000
Havalian Patriot	1977	95000
Amoco Cadiz	1978	223000
Atlantic Empress	1979	287000
Independenta	1979	95000
Castullo de Bellver	1983	252000
Assina	1983	53000
Odissey	1988	132000
Khark 5	1989	80000
Exxon Valder	1989	37000
ABT Summer	1991	260000
Haven	1991	144000
Aegen Sea	1992	74000
Katiana P	1992	72000
Breiar	1993	85000

Keçmişdə insanlar tullantıları suya atmaqla fikirləşmirdilər ki, su çirklənir. Xalq arasında belə bir fikir var idi ki, guya su "çirk" götürmür. Lakin indi sular o qədər çirklənir ki, suda canlıların həyatı təhlükə altına alınır, su içməyə yaramır. Hazırda Dünyada yoluxucu xəstəliklərin 80%-ə qədəri içməli su vasitəsilə insanları yoluxdurur. Buna görə də suların çirkləndirilməsi və çirklənən suyun təmizlənməsi zəmanəmizin mühüm problemlərindən biridir. Məşhur səyyah Tur Xeyerdal ilk dəfə olaraq 1947-ci ildə Sakit okeanda qət

etdiyi bütün yol boyu suyun səthinin tamamilə neft ləkələri ilə əhatə olduğunu müşahidə etdiyi haqqında müvafiq məlumatlar vermişdir. T. Xeyerdal "Ra" adlı papirus gəmisi ilə 52 günlük transatlantik səyahəti zamanı altı gün qətran materialı ilə örtülmüş və çirklənmiş sulara üzmüşdür. Suyun neft ləkələri ilə çirklənməsinin əsas səbəbi tankerlərin, quyuların qəzası və buruqların diqqətsiz qazılmasından ibarətdir. Beynəlxalq ekspertlərin fikrincə ətraf mühitə düşən kimyəvi birləşmələrin 80%-ə qədəri son nəticədə mütləq su mənbələrinə düşərək onu çirkləndirir. BMT-nin son məlumatına görə Dünyada istehsal olunan 100 min-dən artıq kimyəvi birləşmələrin 15 minə qədəri potensial toksikant olmaqla həm torpağın, həm də suyun çirklənməsinə səbəb olur. Suların çirklənmə mənbələri müxtəlifdir. Su mənbələri əsasən neft və onun məhsulları, sənaye müəssisələrinin və nəqliyyatların tullantıları, çirkab suları, torpağın eroziyası, məişət tullantıları, inşaat və meşə materialları, karbohidrogenlər, SAM, xloridlər, ağır metallar, radioaktiv maddələr, sulfatlar, ammonium duzları, dəmir duzları, fenollar, metanol, mineral yağlar, üzvi turşular, dietilen qlikol, turşular, qələvilər, karbon qazı, hidrogen sulfid, gilli hissəciklərin və s. suya atılması və qarışması nəticəsində çirklənə bilər. Heyvanlar otarılan yerlərdən dərmanlanmış və gübrələnmiş əkin sahələrindən, meşələrdən, bağlardan, plantasiyalardan, küçələrdən axan sular çay və göllərə töküldükdə onları çirkləndirir. Belə sulara müxtəlif xəstəliktörədiciyə, zəhərli kimyəvi maddələr, ağır metalların birləşmələri və s. olur. Suyun keyfiyyətinə mikroelementlərlə zəngin meşələrdə kəsilmiş ağac materiallarının, xüsusilə dezinfeksiya edilən oduncağın su ilə axıdılması və suda çox qalması da pis təsir göstərir. Ağac materialları suda çox qaldıqda çürüyür, bu isə suyun oksigenin sərf olunmasına və keyfiyyətinin pisləşməsinə səbəb olur. Səthi fəal maddələrin (SFM) istehsalı və işlədilməsi ilə əlaqədar olaraq sular bir qrup maddələrlə (alkil-sulfat, sulfanol, OP-7, OP-10, bəzi yuyucu, dezinfeksiya edici maddələr və s.) daha çox çirklənir. Belə maddələri camaşırxanalar, toxuculuq, yun-dəri müəssisələri çox işlədir. Bu müəssisələrdə işlədilən suyun tərkibində sintetik fəal maddələrin miqdarı 100-200 mq/l-ə çatır. Çay, dəniz və okean gəmiləri, avtonəqliyyat, traktor və s.-dən tökülən tullantılar, yanacaq və sürtgü materialları, heyvandarlıq fermalarının ət və süd kombinatlarının, fabrik və zavodların tullantıları və s. su mənbələrini çox çirkləndirir. Okean və dənizlərin suyu ən çox neft və neft suları ilə çirklənir. Bunun səbəbi dəniz yataqlarından neft çıxararkən ətraf mühitin təmiz saxlanması qaydalarına etinasızlıq göstərilməsi və quyular sınaqdan çıxarılararkən lay suyunun dənizə buraxılmasıdır. Digər səbəb isə neft tankerlərinin bu və ya digər səbəblərdən qəzaya uğraması nəticəsində min tonlarla neftin dənizə dağılması və 100 km-lə neft pərdəsi əmələ gətirməsidir. Neft pərdəsi suya sərbəst oksigenin daxil olmasına mane olduğu üçün dəniz faunasının həyatı təhlükə qarşısında qalır, canlı aləmin çoxalma imkanı məhdudlaşır. Neftə olan qazlar tədricən ayrıldıqdan sonra neft damcıları ağırlaşır və suyun dibinə çökür, orada ki canlıların heyvanların zəhərlənməsinə səbəb olur. Mütəxəssislərin fikrincə, 1 l neft 100 min l suyu xarab edir. Bəzi xarici dövlətlərdə (ABŞ, Almaniya, Belçika, İsveç) su mənbələrinin çirklənməsi təhlükəli miqyas almışdır. Hətta məişətdə istifadə

edilən suların çirklənməsi halları da mövcuddur. Suların radioaktiv maddələrlə və ağır metal duzları ilə (Hg, Ni, Co və s.) çirklənməsi daha təhlükəlidir. ABŞ-da vaxtilə okeanda nüvə silahının sınaqdan keçirilməsi nəticəsində həmin ərazidə su radioaktiv maddələrlə çirklənirdi, dəniz heyvanları isə radioaktiv yoluxma və şüalanmaya məruz qalırdı. Hesablamalara əsasən müəyyən edilmişdir ki, ABŞ-ın sənaye müəssisələri və məişət idarələri çaylara 1 san-də 7500 t çirkab suyu axıdır, sulara 1 ildə 48 mlrd. ədəd konserv bankası, 26 mlrd. ədəd butulka, 20 mln. t kağız tullayır. Tokio körfəzi, Qərbi Avropa çayları (Reyn, Pemza, Sena, Elba) və ABŞ-ın bir çox gölləri (Ontario, Eri, Huron, Miçigan) həddindən çox çirklənmişdir və demək olar ki, "ölüdür".

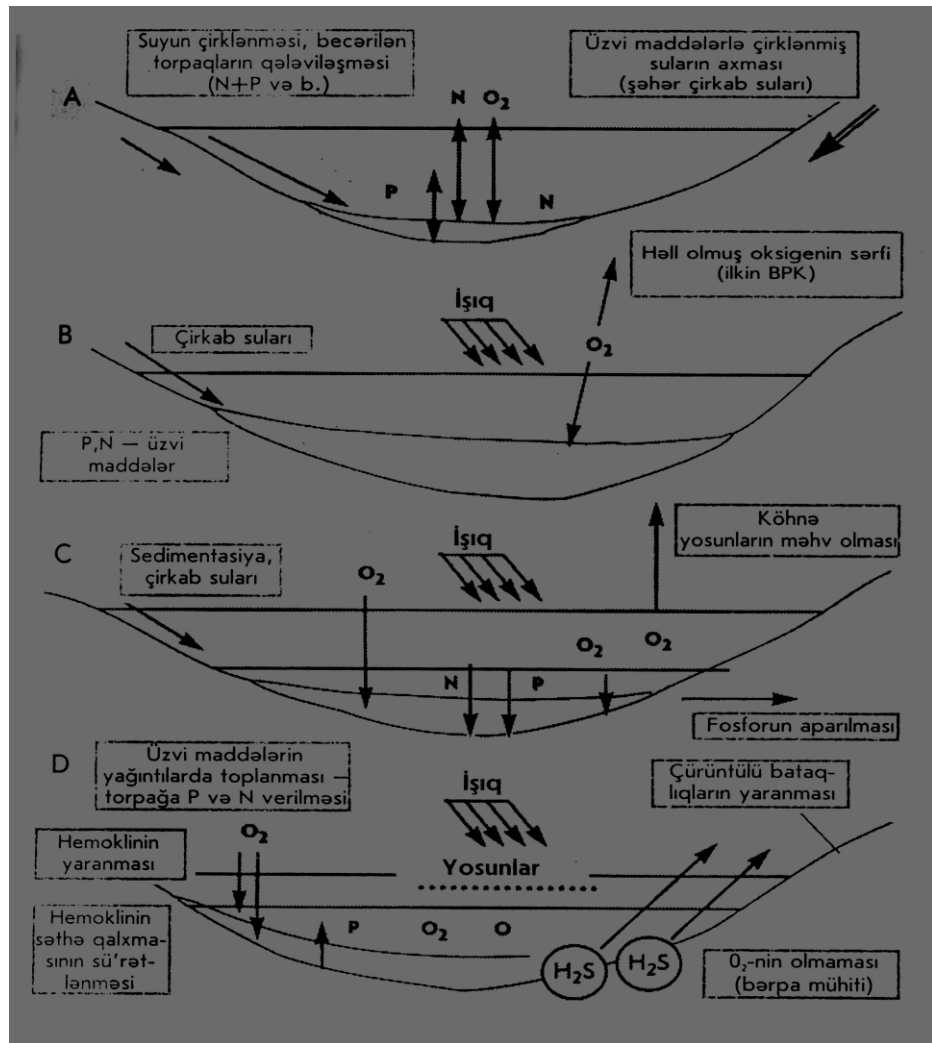
Ontario (Kanada) gölündə tutulan balıqların çoxu insanlarda zəhərlənməyə səbəb olur. İtaliyada 303 gölün 26-ı "ölü" göl sayılır. Argentinada olan La-Plata çayı, Almaniya Reyn çayı istifadəyə yaramır. İngiltərədə əhalinin 90%-ə qədəri çirklənmiş sudan istifadə etmək məcburiyyətində qalmışdır. ABŞ-ın Eri gölünə çoxlu fosfat gübrələri axıdıldığı üçün gölün bioloji müvazinəti pozulmuşdur. Mütəxəssislərin hesablamalarına görə okeanın 1 km² sahəsində 17 t müxtəlif sənaye tullantıları atılır. Şübhəsiz belə vəziyyət davam edərsə və əgər suların çirklənməsinə qarşı tədbir görülməsə bir neçə ilə qədər 15270 mlrd. t içməli su yararsızlaşacaqdır (O. Balatski və A. Sıqankov, 1981). Çaylar və başqa su mənbələrinə (göl, dəniz) çoxlu miqdarda müxtəlif turşular, qələvilər, duzlar, fenol, ammonium, xlor, flüor, kalsium-sianid və s. birləşmələr qarışır. Su mənbələrinin çirklənməsinə qarşı ümumdövlət miqyasında müxtəlif kompleks tədbirlər sistemi həyata keçirilir. Suların çirklənməsi insanların, heyvanların həyatını təhlükə altına alır və həmin zəhərli maddələr qida zəncirinə qoşulur. Çirkli sular epidemiya və epizootiyalara, su heyvanlarının kütləvi qırğına səbəb olur. Qrunt suları karxanalar. Fabrik, zavod. İstehsal və emal müəssisələri, tullantıların toplandığı zibilliklər, əkin sahələrindən suya qarışan pestisidlər, gübrələr və heyvandarlıq fermalarının tullantıları ilə çirklənir (şəkil 91).



Şəkil 91. Qrunt sularının çirklənməsinin əsas mənbələri

(N.M. Məmmədov, J.T. Suraveqina, 2000)

Su hövzələrinin eutrofikasiyasının - suda biogen elementlərin, xüsusilə azot və fosforun miqdarının artmasının, antropogen təsirlər nəticəsində su ekosisteminin sürətlə çirklənməsinin və yararsız hala düşməsinin qarşısının alınması müasir dövrdə bəşəriyyətin qarşısında duran ən ümdə ekoloji problemlərdən biri olmalıdır. Çünki içməli su mənbələrinin eutrofikasiyası onsuz da mövcud olan su çatışmazlığının daha da kəskinləşməsinə zəmin yarada bilər. Bunun üçün hər şeydən əvvəl, içməli su hövzələrinin müasir sənaye və heyvandarlıq təsərrüfatları tullantıları və zəhərləyici kimyəvi maddələrlə (pestisidlər, gübrələr və s.) çirklənməsinin qarşısı alınmalıdır. İçməli su hövzələrinin eutrofikasiyası bir neçə mərhələdə davam edir (şəkil 92).



Şəkil 92. Zəif axan şirin suların eutrofikasiyasının əsas mərhələləri (N.M. Məmmədov, J.T. Suraveqina, 2000)

A - I mərhələ - artan çirklənmə; B - II mərhələ - yosunların parçalanması;

C - III mərhələ - aerob parçalanma; yosunlar məhv olduqdan sonra oksigenin sərfi; D - IV mərhələ - anaerob parçalanma.

Azərbaycanın səthi suları 32 mlrd. m³ təşkil edir. Bu miqdar quraqlıq illərində 23 mln. m³ qədər azalır. Kür çayı və onun qolları ölkənin su ehtiyatının 80%-ni təşkil edir ki, onun 70%-i qonşu respublikaların ərazisində formalaşır. Respublikamızın su ehtiyatları qonşu respublikalar ilə müqayisədə azlıq təşkil edir. Belə ki, hər bir vahid əraziyə və hər nəfərə düşən suyun miqdarına görə Respublikamız Gürcüstandan 7,7- 8,3 Ermənistandan isə 2,2-1,7 dəfə azdır.

Kür çayı Cənubi Qafqaz respublikaları ərazisinin 64%-ni əhatə edir, o cümlədən Ermənistanın ərazisinin 29,7 min km², Azərbaycan ərazisinin 68,9 min km² (79,8%), Gürcüstan ərazisinin isə 36, 5 min km² (52,4%) bu hövzəyə daxildir. Türkiyəni (28,9 min km²) də əhatə edir.

Cənubi Qafqaz respublikalarının sənaye və kənd təsərrüfatı obyektlərinin 65-70%-i Kür çayı hövzəsində yerləşir. Azərbaycan Kür çayının aşağı axarında yerləşdiyi üçün çayın suyu buraya çox çirklənmiş halda çatır. Gürcüstan Respublikası çayın yuxarı hissəsində yerləşməsinə baxmayaraq, 2000-ci ildə ölkə hökuməti əhalinin Kürün suyundan hətta texniki məqsədlər üçün belə istifadə olunmasını qadağan etmişdir. Azərbaycan, Ermənistan və Gürcüstan respublikaları su mühafizə idarələrinin hesablamalarına görə 1992-ci ildə Kür çayına 575 mln. m³ çirkab sular axıdılmışdır ki, bunun da 300 mln. m³ (52%) Ermənistanın, 250 mln. m³ (43%) Gürcüstanın (25%) Azərbaycanın payına düşür. 1998-ci ildə ümumi iqtisadi böhran nəticəsində bu rəqəmlər azalaraq aşağıdakı kimi olmuşdur: ümumi axın 453 mln. m³, o cümlədən Ermənistan üzrə - 212 mln. m³, Gürcüstan üzrə - 229 mln. m³, Azərbaycan üzrə - 12 mln. m³. Hər 117762 t həll olmuş kimyəvi birləşmələr 6060 t kiçik hissəciklər halında suda asılı vəziyyətdə olan maddələr, 4-5 min t neft məhsulları, 350 t fenol və 300 t-a yaxın metal birləşmələri Kür çayı vasitəsi ilə Respublikamıza daxil olur. Bütün bu tullantılar Kür çayı vasitəsi ilə Xəzər dənizinə tökülür. Maraqlı fakt ondan ibarətdir ki, Kür çayı Azərbaycanın bəzi rayonlarını, xüsusilə Bakı şəhərini içməli su ilə təmin edir. Qonşu respublikalarda çirklənən Kür çayının suyu Azərbaycan ərazisində formalaşan su hövzələrində bir çox təzadlar əmələ gətirir. Məlumdur ki, orta Kürün Azərbaycana aid məcrasında silsiləli su anbarları yaradılmışdır. Xüsusi ilə Gürcüstan respublikası ərazisində çaya min t-la çirkab suyunun tökülməsi Kür çayının aşağı axarında gərgin ekoloji vəziyyətin yaranmasına səbəb olur. Çay su anbarına çatdıqdan sonra əvvəlcə su durulur, isinir, «sütləşən» biogen elementlər, üzvi və qeyri-üzvi maddələr fəallaşır, ilkin üzvi maddələrin sintezi güclənir, mühitdə oksigen məsarifi sürətlənir. Məlumdur ki, Şəmkir su anbarı yaradılana kimi Mingəçevir su anbarında bioloji proseslər, suyun fiziki-kimyəvi xassələri bir növ formalaşmış vəziyyətdə idi. Həmçinin ehtimal olunurdu ki, Şəmkir su anbarı ilkin «çökdürücü» hovuz rolunu oynayacaq və Mingəçevir su anbarına daxil olan su nisbətən saflaşacaqdır. Lakin bu heç də gözlənilən kimi olmadı. Əvvəla Şəmkir su anbarında su rejimi tezdəyişən olduğuna görə hövzəyə daxil olan maddələr

tam neytrallaşmır və burada əmələ gələn asan mənimsənilən üzvi maddələr Mingəçevir su anbarına axıdılır. Beləliklə, bir-birinə yaxın yerləşən hövzələr eyni mənşəli antropogen təsərə məruz qalır. Tədqiqatlar sübut etmişdir ki, hazırda Mingəçevir su anbarında 1960-cı illərlə müqayisədə avtoxton üzvi maddənin miqdarı iki dəfə artmış, oksigen məsarifli 80% çoxalmış, suyun şəffaflığı 40% azalmışdır. Kür məcrasında astanalı su anbarlarının yaradılması ekoloji baxımdan heç də məqsədəuyğun sayılmır. Xatırladaq ki, bulanıq və çirkli suların təcrid olunması məsafəsini qısaltmaq olmaz. Hazırda bu su anbarlarında evtroflaşma prosesləri davam edir, su özünün keyfiyyətini dəyişir (İ. Abbasov, 2005).

6.8. Suların təmizlənməsi və mühafizəsi. Su mənbələri, xüsusilə mərkəzləşdirilmiş su mənbələri yaşayış yerlərindən, sənaye və digər müəssisələrdən aralı olmalıdır. Su mənbələrinin ətrafı üç mühafizə zonasına bölünür:

1. Qurşaq zonası. Bu zonada yaşamaq qadağan olunur, ətrafına hasar çəkilir və qorunur, son dərəcə təmizlik gözlənilir.

2. Məhdudlaşdırılmış zona. Bu zonada 20-60 km radiusunda binaların, müəssisələrin və fermaların yerləşdirilməsi sanitariya-gigiyena qaydalarına uyğun olmalıdır.

3. Ümumi nəzarət zonası. Yaşayış məntəqələri yeraltı su mənbələrindən 30-50 m, iri su təchizatı mənbələrindən 10-20 km aralı salınmalıdır. Sutəmizləmə qurğuları isə su təchizatı mənbələrindən 200-1000 m aralı olmalıdır.

Su təbii və süni yolla təmizlənir. Təbiətdə bütün sular müəyyən qədər öz-özünə təmizlənmə xassəsinə malikdir. Təmizlənmə xassəsi su 8-20 km qət etdikdən sonra başa çatır. Bu prosesdə suda asılı halda olan cisimlərin çökməsi, Günəş şüalarının təsiri, kimyəvi (müxtəlif maddələrin reaksiyaya girməsi, zəhərli maddələrin çökdürülməsi və neytrallaşdırılması) və bioloji (mikrobların, bəzi ibtidailərin, molyuskaların, göbələklərin, balıqların və s. fəaliyyəti) amillər iştirak edir. Çox çirkənmiş suların bioloji təmizlənmə potensialı olmadığı üçün öz-özünə təmizlənmə prosesi ya heç getmir, ya da zəif gedir. Sular süni yolla xüsusi qurğularda təmizlənir. Təmizləyici qurğularda müxtəlif təmizləmə suları (bioloji, fiziki, kimyəvi, mexaniki və s.) tətbiq olunur. Bioloji təmizləmədə mikrobların rolu olduqca böyükdür. Bu proses oksigenli (aerob) və oksigensiz (anaerob) qıcırma şəraitində gedir. Anaerob təmizləmə əsas sular təmizləndikdən sonra qalan çöküntünün qıcırması üçün tətbiq olunur. Aerob şəraitində təmizləmə gölməçələrdə, biofiltrlərdə, aerotenklərdə (böyük sututarlar) aparılır. Hazırda bir çox mikroorqanizmlərin fəaliyyəti üzvi və qeyri-üzvi maddələrin təmizlənməsinə və zərərsizləşdirilməsinə yönəldilmişdir. Bəzi mikroblar müəyyən maddələri oksidləşdirir və zərərsizləşdirir. Məsələn, *Pseudomonas* bakteriyaları fenolu, yağ turşularını, spirti və s., *Mycobacterium* cinsinin nümayəndələri karbohidrogenləri, bəziləri nefti, parafini oksidləşdirir və zərərsizləşdirir. Çox çirkli sulara bioloji proseslərin getməsi üçün elmi axtarışlar aparılır, zəhərli maddələrə davamlı mikrobların yaradılması üzərində çalışırlar. Zəhərli maddələrlə çox çirkli suların belə mikrobların hesabına öz-

özünə təmizlənməsində molyuskların, ibtidailərin, kökayaqlılar, qamçılılar, infuzorlar, göbələklər, yosunlar, qurdlar və digər canlıların rolu əvəzənilməzdir. Bu orqanizmlər əsl sanitar rolunu oynayır. Molyuskların bəzi növləri hətta duzlu sulara yaşaya bilir. İri midilərin biri gündə 7 l suyu orqanizmindən keçirərək təmizləyir. Bəzi molyusklar (kardium) dəniz suyundan neft məhsullarını təmizləməyə qadirdir. Bir kardium gündə 25 l su təmizləyir. Milli Elmlər Akademiyasının Zoologiya İnstitutunun əməkdaşları Xəzər dənizində kardium molyusklarının neft məhsullarını təmizləməsini tədqiq edirlər. Suların təmizlənməsinə, hətta zəhərli maddələrin neytrallaşdırılmasında ağ amur kimi balıqların və ali bitkilərin rolu da göstərilir. İşlənmiş suların təmizlənməsində bu və ya digər üsulun tətbiqi suyun nə ilə çirklənməsindən asılıdır. Məsələn, duzları azaltmaq üçün elektroliz tətbiq edilir. Suların mühafizəsi məqsədi üçün kompleks tədbirlər həyata keçirilir. Sənaye müəssisələrindən təmizlənmiş suların axıdılmasının qarşısı alınır. İşlənmiş sular təmizlənərək təkrar istifadəyə verilir, təmizləyici qurğuların tikintisi genişləndirilir və s. Su qıtlığının qarşısını almaq və sudan səmərəli istifadə etmək məqsədilə çirkab suların təmizlənərək suvarmada tətbiqinin böyük əhəmiyyəti vardır. Ölkəmizdə biokimyəvi cəhətdən təmizlənmiş su ilə 26 mln. ha torpağı suvarmaq olar. Tədqiqatlar göstərir ki, təmizlənmiş çirkab sularla suvarılan torpaqlarda məhsuldarlıq bir neçə dəfə yüksəlir və məhsulun keyfiyyəti yaxşılaşır. Yeyinti sənayesi müəssisələrinin işlənmiş sularının tərkibində tonlarla zülal, yağ, mineral maddələr olur. Təkmilləşdirilmiş texnologiyanın tətbiqi həmin maddələri ayıraraq ondan yem kimi istifadə olunmasına, həm də suyun təmizlənməsinə imkan yaradır. Ölkəmizin quraqlıq rayonlarının su təchizatında yeraltı və yerüstü sututarların əhəmiyyəti böyükdür. Türkmənstanda atmosfer suları (yağış) xəndəklərə axıdılaraq qum layından keçirilib təmizləndikdən sonra sututarlara doldurulur. Belə su azacıq duzlu olsa da quyuların su ilə təchiz edilməsinə şərait yaradır.

Dəniz və çaylarda neft və yağ qarışıqlarını təmizləmək üçün xüsusi gəmilər vardır. Belə bir gəmi saatda 30000 m³ su təmizləyir, yığılmış neft isə istifadə edilir. Həmin gəmilərdən Azərbaycanda Xəzər dənizində də istifadə edilir.

Suda zəhərli maddələr üçün YVQ-in elmi əsaslarını sanitariya-gigiyena normativləri təşkil edir. Bu normativlər sanitariya-toksikoloji, eksperimental müayinələrə, suyun fiziki, kimyəvi və bioloji xassələrinin öyrədilməsinə, zəhərli maddələrin su mənbələrində yaşayan canlılara etdiyi təsirə, suyun öz-özünə təmizlənmə prosesinə əsaslanır. Hazırda 633 normativ qəbul edilmişdir. Suyun mühafizəsi ilə sanitariya-epidemioloji stansiyaları, hidrokimyəvi, hidro-meteoroloji laboratoriyalar və ətraf mühit üzərində nəzarət laboratoriyaları məşğul olur. İçməli su mənbələri və sudan istifadə üzərində ciddi sanitariya-səhiyyə nəzarəti vardır. Su mənbələrini yoluxmadan və çirklənmədən (zibil, sel və çirkab suları, sənaye, məişət və təsərrüfat tullantıları, heyvan cəmdəkləri, peyin və s.) qorumaq üçün müəssisələr arasındakı məsafə hesablanmalı və ətrafi hasarlanmalıdır. Belə ki, su mənbələri sənaye və kənd təsərrüfatı müəssisələrindən, yaşayış və heyvandarlıq binalarından, zibilliklərdən, yollardan

aralı olmalıdır. Su mənbələri yaxınlığında sənaye müəssisələrinin, qəbiristanlıqların, sallaqxanaların olmasına, tullantıları utilizasiya edən zavodlarını tikilməsinə, ferma və düşərgələrin salınmasına yol verilməməlidir. Su mənbələrində və onun ətrafında paltar yumaq, çimmək, heyvanları çimzirmək və suvarmaq qadağan edilməlidir. Heyvanları suvarmaq üçün içməli su mənbələrindən aralı suvatlar, tənəkələr və kiçik su hovuzları düzəldilməlidir. Su mənbələrinin mühafizəsi üçün kənd təsərrüfatında təbii mühitin mühafizə olunması məqsədi ilə görülən tədbirlərin - su hövzələrinin ətrafında qoruyucu arxların və meşə zolaqlarının salınması, biogenlərin qarışması ilə zəncinləşmiş çirkab sularının toplanması üçün su anbarlarının təşkili və s. xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Dünya üzrə içməli suyun təmizlənməsinə və daşınmasına hər il ayrılan xərclərin məsarifi 90 mlrd. ABŞ dolları təşkil edir, 2015-2025-ci illərdə isə həmin xərclərin 2-3 dəfə artması ehtimal olunur.

6.8.1. Çirkab suları və onların təmizlənməsi

***"Dünyada bir nömrəli qatil kimdir?" – sualına
BMT-nin cavabı: "Dünyada bir nömrəli qatil
bir stəkan çirkli sudur".***

Sənaye və kənd təsərrüfatı müəssisələrində, mənzillərdə, hamamlarda, xəstəxanalarda, baytarlıq məntəqələrində, camaşırxanalarda işlənilib çıxan, həyətlərdən və küçələrdən axan sulara çirkab suları deyilir. Dünya üzrə hər il 30 mlrd. tona qədər çirkab suları ətraf mühitə axıdılır. Mənşəyindən asılı olaraq çirkab sularının tərkibi sabit deyildir. Belə sulara üzvi maddələrin parçalanmasından üfunətli qazlar əmələ gəlir və havanın çirklənməsinə səbəb olur. Məsələn, 1 l belə suda 80-150 mq-dan çox ammoniyak, 10 mq-a qədər xloridlər, 1 ml-də 100 mln.-la zərərli mikroblar olur. Çirkab sulara çoxlu miqdarda patogen mikroblar, helmint sürfələri, parazit qurdlar və s. olduğundan onlar sağlamlıq üçün çox təhlükəlidir.

Sənaye müəssisələrində (metallurgiya, toxuculuq, kimya və s.) işlədilmiş suyun tərkibinə fenol, sian birləşmələri, arsen, mis, qurğuşun, cıvə, kadmium, flüor, xrom birləşmələri və bu kimi zəhərli maddələr qarışır. Belə sular içməli suya qarışdıqda həmin suları və torpağı da çirkləndirir, onların fiziki, kimyəvi xassələrini dəyişdirir, suya müxtəlif rəng, iy və dad verir. Çox zaman suyun sətini yağ və kiflə örtülür. Bunun nəticəsində də suyun hava ilə əlaqəsi kəsilir və zəifləyir. Su oksigenlə təmin edilmədiyindən oksigen azlığı yaranır. Nəticədə su yararsız hala düşür və canlıların yaşaması çətinləşir. Bu da insanların, heyvanların, quşların, balıqların, xərçənglərin və s. zəhərlənməsinə səbəb olur. Heyvandarlıq məhsulları emal edən müəssisələrdən (ət kombinatları, yağ-süd zavodları və s.) çıxan çirkab suları təmiz şirin sulara qarışdıqda insan və heyvanlar arasında yoluxucu xəstəliklərin yayılmasına səbəb olur. Çirkab suları həmçinin torpağı çirkləndirir, onda fiziki, kimyəvi və bioloji proseslərin gedişini pozur. Sənaye-məişət tullantıları hesabına çirklənən suyun miqdarı çaylarda axan suların 16%-ni təşkil edir.

Çirkab suları mənşəyinə görə üç əsas qrupa bölünür (F.R. Babayev, 1988):

1. Təsərrüfat yaxud məişət çirkab suları (hamam, camaşırxana, yeməxana, mətbəx, tualet, döşəmə suları). Bunların tərkibində təxminən 58% üzvi, 42% mineral maddə olur

2. Atmosfer çirkab suları - atmosfer yağıntıları zamanı əmələ gələn sular

3. Sənaye çirkab suları - xammalın hasil və emal olunması zamanı əmələ gələn duru tullantılardan ibarətdir

Çirkəndiricilərin tərkibinə və onların su anbarlarına, canlılarına təsirinə görə isə bütün çirkab suları 4 qrupa bölünür:

1. Tərkibində spesifik toksiki təsirli qeyri-üzvi qarışıqlar (soda, sulfat turşusu, qurğuşun, sink, nikel, maşınqayırma və filiz tullantıları) olan sular

2. Tərkibində spesifik toksiki təsirə malik olmayan qeyri-üzvi qarışıqlar (kömür və filizsaflaşdırma müəssisələrinin tullantıları) olan çirkab suları

3. Tərkibində spesifik toksiki təsirli üzvi qarışıqlar (maya, pivə, kartof nişastası, şəkər və s., istehsal tullantıları) olan sular

4. Tərkibində spesifik toksiki təsirsiz üzvi qarışıqlar (kimya, koks-kimya, neft-qaz emalı müəssisələrinin tullantıları) olan sular

Çirkab suları **mexaniki, fiziki və bioloji üsullarla** təmizlənir. Təmizlənmə adətən 2 mərhələdə gedir: ilk və son təmizlənmə. İlk mərhələdə çirkab suyunda olan asılı maddələr - qum, yağ, neft təmizlənir. Asılı maddələr mexaniki üsulla, həll olmuş maddələr isə çökdürmə üsulu ilə (koaqulyasiya və s.) təmizlənir. Son mərhələdə isə bioloji, oksidləşmə, aerasiya, süzgəcdən keçirmə kimi əməliyyatlar aparılır. Çirkab suyunun mexaniki təmizlənməsi üçün bir neçə ardıcıl təmizləyici qurğular (qumsaxlayan, çökdürmə hovuzu, adsorbsiya edən və s.) tətbiq edilir. Çirkab su bu qurğulardan ardıcıl keçirilir. Bu zaman suda olan iri hissəciklər torpaqda qalır, sonra su qumsaxlayıcı hovuzda axıdılır. Hovuzun başlanğıc hissəsi dərin olur, sonra isə get-gedə dayazlaşır. Buna görə hovuzun başlanğıc hissəsində su yavaş axır və bu zaman suda olan qum və başqa iri hissəciklər hovuzun dərin hissəsində, xırda və yüngül hissəciklər isə dayaz yerində çökür. Buradan su başqa təmizləyici, durulducu hovuzda axıdılır. Orada lil və asılı hissəciklər çökür, mikroorqanizmlərin təsiri ilə üzvi maddələrə parçalanır. Suda oksigen çatışmadıqda və müvafiq temperatur olmadıqda parçalanma zəif getdiyi üçün, pis iyli qazlar əmələ gəlir. Həmin qazlar hava və suyun pis iy verməsinə səbəb olur. Buna görə lil ayrıldıqdan sonra su ikimərtəbəli durulducu hovuzdan keçirilir. Burada su qızdırıldıqda lildə anaerob parçalanma prosesi gedir, metan, karbon qazı və başqa qazların çıxması sürətlənir. Təmizləyici hovuzlar vaxtaşırı təmizlənir, orada ki, lil çıxarılaraq qurudulub zərərsizləşdikdən sonra gübrə kimi istifadə edilir. Fiziki-kimyəvi təmizləmə üsulu tətbiq edildikdə suda həll olmuş üzvi və qeyri-üzvi birləşmələr təmizlənir. Bu üsulda kimyəvi reagentlər (hidroliz, elektroliz, ion mübadiləsi, adsorbsiya, koaqulyasiya, ozonlaşdırma və s.) tətbiq edilir. Kimya sənayesi müəssisələrindən, hamamlardan və camaşırxanalardan çıxan çirkab suları kimyəvi üsulla təmizlənir. Bunun üçün xüsusi çənlərdə koaqulyasiya və adsorbsiya əməliyyatı aparılır.

Bioloji təmizlənmədə çirkab sular zərərsizləşdirilir və üzvi maddələrin parçalanması üçün şərait yaradılır. Bioloji təmizlənmə üzvi maddələr, mikroorqanizmlər və oksigen olan mühitdə gedir. Buna görə də bioloji təmizlənmə üsulu elə təşkil edilməlidir ki, üzvi maddələrin parçalanması və oksidləşməsi üçün aerob şərait yaransın. Bu cəhətdən bioloji təmizlənmə üsulu iki yolla aparılır: torpaq şəraitində aparılan proseslər (süzmə və suvarma tarlaları, bioloji süzgəclə və s.), su şəraitində aparılan proseslər-buna bioloji gölməçələr və aerotenklər aiddir. Çirkab suları torpaq şəraitində təmizlənmək üçün sahəyə xüsusi ayrılıb torpaq laylarından keçirilir və süzülür. Süzülmüş su xüsusi gölməçələrə axıdılır. Bioloji süzgəclər bir neçə cür olur: suvarma biosüzgəcləri, aerokoaqulyator və aerosüzgəclər. Bioloji təmizləyici hovuzlar və süzgəclər bir-birinə açılan 0,5-1 m dərinliyində bir neçə kiçik hovuzdan ibarətdir. Bu hovuzlar suyun axını istiqamətində düzəldilir. Hovuzlara əvvəlcə nisbətən təmizlənmiş çirkab suyu buraxılır. Bioloji hovuzların səthi geniş olmalıdır ki, aerasiya və üzvi maddələrin parçalanması yaxşı getsin. Bundan başqa, belə hovuzlarda yaşıl yosunlar da inkişaf edə bilər ki, onlar suyu oksigenlə zənginləşdirir. Bioloji hovuzlarda üzvi maddələrin parçalanması mikroorqanizmlərin hesabına gedir. Buna Günəş şüaları və havanın temperaturu da təsir göstərir. Bioloji süzgəclər koks və ya şlak, torf və digər məsaməli materiallardan hazırlanır. Bu materiallar xüsusi düzəldilmiş hovuzlara 2 m qalınlığında doldurulur və ya su keçirməyən maili yerə tökülür. Bioloji süzgəclər aerasiya və üzvi maddələrin parçalanması üçün daha əlverişlidir. Bioloji hovuzlarda suvarma tarlası və torpaq süzgəcindən keçirilmiş suyu son dəfə təmizləmək üçün də istifadə edilir. Bioloji təmizlənmə üsulu ən çox ilin isti aylarında tətbiq edilməlidir, çünki bu aylarda çirkab suyun təmizlənməsi daha səmərəli gedir. Çirkab suları epidemioloji və epizootoloji cəhətdən zərərsizləşdirilməlidir, çünki bu suların tərkibində davamlı patogen mikroblar olur. Həmin mikroblar yuxarıda göstərilən üsullarla tam təmizlənmir. Belə ki, suvarma tarlası və torpaq süzülən suyu mikroorqanizmlərdən 98-99% təmizləyə bilər, lakin yoluxma təhlükəsini tam aradan qaldırmır. Buna görə də xəstəxanalarda, baytarlıq məntəqələrində işlənmiş sular xlorlu əhəng və ya xlor ilə zərərsizləşdirilməlidir. Xlorlaşdırma qaydası içməli sularda olduğu kimidir. Xlorlaşdırmadan əvvəl və sonra suyun koli-titri təyin edilir. Zərərsizləşdiriləcək çirkab su üçün fəal xlorun dozası, bioloji üsulla təmizlənmədə 7 l çirkab suya 10-20 mq, mexanik üsulla təmizlənmədə 20-30 mq, təmizlənməmiş çirkab suyu üçün isə 50-60 mq götürülür. Xlorlaşdırdıqdan 1 saat sonra su zərərsizləşdirilmiş hesab olunur. Qeyd etmək lazımdır ki, xlorlanmış çirkab sularında helmint yumurtaları məhv olmur. Buna görə də belə suların helmint yumurtalarından təmizlənməsi üçün çirkab su ancaq suvarma və ya süzücü tarladan keçirilməlidir. Çirkab suların suvarma, yaxud süzücü tarladan keçirmək üçün qumlu və çınqıllı torpaqlar seçilməlidir, çünki gilli, torflu, əhəngli, xırda, dənəvər torpaqlar çirkab suların süzülməsi üçün yaramır. Seçilmiş sahədə yeraltı sular ən azı 2 m dərinlikdə yerləşməlidir. Bu məqsəd üçün seçilən sahə külək tutmayan və yaşayış məntəqələrindən 300-1000 m aralı olmalıdır. Qışda torpağın süzmə və minerallaşdırma qabiliyyəti azalır, çünki bəzi yerlərdə

torpağın üst qatı donur və minerallaşmayan üzvi maddələr torpağın səthində qalır. Bunlar torpağın süzmə qabiliyyətini pisləşdirir. Buna görə də çirkab suları suvarılan və suyun süzülməsi üçün ayrılan sahələr yazda şumlanmalıdır. Şaxtalar düşdükdə şırımlara su buraxılır, çirkab suların tarlada süzülməsi nəticəsində iri cisimlər və mikroorqanizmlər torpağın üst qatında qalır. Kolloid və həll olmuş maddələr, habelə pis iyli qazlar adsorbsiya olunur. Nəticədə torpaq yumşaq, iri dənəvər hala düşür, torpağa oksigenin sərbəst daxil olması asanlaşdığından öz-özünə təmizlənmə və parçalanma intensivləşir. Torpağa kifayət qədər oksigen daxil olmadıqda isə üzvi maddələr axıra kim parçalanmır, bunun nəticəsində isə pis iyli qazlar və aralıq məhsulları əmələ gəlir. Əksinə, torpağa kifayət qədər oksigen daxil olduqda isə üzvi maddələr son məhsullarına qədər, yəni karbonatlara, nitratlara, sulfatlara, fosfatlara qədər parçalanır. Beləliklə, torpaq bitkilər üçün lazım olan qədər maddələr (duzlar) ilə zənginləşir. Belə sahələrdən gələcəkdə yem və tərəvəz bitkilərinin (silos bitkiləri, kökümeyvəli və s.) əkilməsi üçün istifadə oluna bilər. Çöküntü gübrələri tərkibinə və məhsuldarlığına görə peyindən heç də geri qalmır. Lakin bu çöküntüdə baytar-sanitar nəzarəti altında xüsusi xəstəlik törədiciləri zərərsizləşdirildikdən və ağır metal birləşmələrini təmizlədikdən sonra gübrə kimi istifadə etmək olar. Zərərsizləşmə əvvəlcə mexaniki, sonra termik emala uğrayır və kompostlandırılır. Çöküntüdə heyvanlar üçün vitaminli zülal yemi də hazırlanır. Onun tərkibində 36-51% zülal, xeyli vitaminlər, amin turşuları, mikroelementlər olur. Bu yemin cücələrə yedizdirilməsi məhsuldarlığı (ət) 25% artırır. Konserv və yeyinti-sənaye istehsalı qalıqlarının sularında göbələk yetişdirməklə (*Frichoderma viride*) zülallı yem istehsalının artırılmasına da nail olurlar. Belə yemdə 54% protein olur və qeyd etmək lazımdır ki, belə sahələrdə yetişdirilən tərəvəz və yem bitkiləri tibbi və baytarlıq mütəxəssislərinin icazəsi ilə istifadə edilməlidir. Bitkilərin bağırsağ çöplərindən, helmint yumurtalarından qorunması üçün ən etibarlı üsul çirkab suların lək üsulu ilə süzülməsindən sonra suvarmada istifadə edilməsidir. Çirkab suların süzülməsi üçün ayrılmış sahələr kiçik hissələrə (ləklərə) bölünür, sonra növbə ilə hər bir hissədən çirkab suyu buraxılır. Suyun süzülməsi üçün seçilmiş sahə açıq yerdə və torpağın aerasiyası üçün əlverişli olmalıdır. Ümumiyyətlə, çirkab suların süzücü torpaq sahəsindən keçirilməsi başqa təmizləyici üsullardan üstündür. Məsələn, çirkab suları təmiz suya qatışdıqda suyun öz-özünə təmizlənmə prosesi xeyli vaxt tələb edir. Çirkab suları açıq su mənbələrinə axıdılarkən dövlət standartına, sanitariya qaydalarına riayət olunmalı, buna tibbi və baytarlıq mütəxəssisləri nəzarət etməlidirlər. Çirkab suların həcmi artdıqca onun təmizlənməsi işi çətinləşir, buna görə də istehsalın texnologiyası dəyişdirilməlidir. Elə texnologiya tətbiq edilməlidir ki, sular az çirklənsin, təkrar istifadə üsulu tətbiq edilsin. Çirklənməni azaldan istehsal texnologiyası ekoloji texnologiya adlanır. Bu sistemin tətbiqi geniş xarakter almaqdadır.

6.9. İcməli suyun təmizlənməsi və yaxşılaşdırılması. Dövlət standartını ödəməyən (7874-73 nömrə) sular təmizlənməli, yaxşılaşdırılmalı və xəstəlik amillərinə görə zərərsizləşdirilməlidir. Yerüstü sular (çaylar, göllər və s.) isə

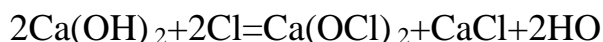
çox çirklənməyə məruz qaldığına görə təmizlənməli və zərərsizləşdirilməlidir. Təmizlənmə suyun fiziki və kimyəvi xassələrini yaxşılaşdırır, onun codluğu azalır, pis iylər aradan qaldırılır, dəmir və manqan birləşmələri kənar edilir, su durulaşır və s. Zərərsizləşdirilmə isə suda olan patogen mikrobları tələf edir. Suyun zərərsizləşdirilməsi xüsusi qurğularla aparılır. Suyun təmizlənməsinə asılı maddələrin çökdürülməsi, koagulyasiya, süzmə, codluğu aşağı salmaq, pis iyləri aradan qaldırmaq, üzvi maddələrin parçalanmasını başa çatdırmaq (aerasiya yaratmaq), kimyəvi tərkibini yaxşılaşdırmaq və s. aiddir. Suyun asılı hissəciklərinin çökdürülməsi xüsusi polad və beton çənlərdə, su anbarlarında aparılır. Çökdürmə yeri su mənbəyinə yaxın və onun aşağı hissəsində düzəldilməlidir. Su novlarla mənbədən çökdürmə yerinə axıdılır. Çökdürmə hovuzu bir neçə hissəyə bölünür. Bunlar bir-birilə boru vasitəsilə birləşdirilir. Çökdürmə hovuzlarında 5-8 saat müddətində suyun tərkibində olan mexaniki hissəciklərin 75%-i çökür. Bununla əlaqədar olaraq mikroorqanizmlərin də bir hissəsi (60-70%-i) çökür, habelə çökdürmə nəticəsində suyun fiziki xassəsi bir qədər yaxşılaşır, şəffaflaşır. Suyun mexaniki hissəciklərini çökdürməklə sonrakı işlərin gedişi asanlaşır və effekti artır. Qışda suyun donmasının qarşısını almaq üçün çökdürmə hovuzlarının üstünün örtülməsi məsləhətdir. Suda asılı halda olan hissəcikləri və halooid maddələri çökdürmək üçün koagulyasiyadan istifadə edilir. Bundan başqa koagulyasiya mexaniki hissəciklərin çökdürülməsini tezləşdirir, çünki təbii halda suda olan hissəciklər mənfi yüklü olduğundan birləşmə getmir. Bunun nəticəsində də belə hissəciklər uzun müddət suda asılı halda qalır. Bunu nəzərə alaraq suda əks, yəni müsbət koagulyasiyaedici maddələrdən istifadə edilir. Belə maddələr suda mənfi yüklü hissəciklərlə reaksiyaya girərək kəlkə halında Al_2O_3 çökür. Koagulyasiya məqsədilə ən çox zəy və ya alüminium-sulfat (Al_2SO_4) $3 \cdot 8H_2O$), dəmir sulfat ($FeSO_4$), dəmir-xlorid ($FeCl$), əhəng işlədilir. Bu maddələr toz və ya 1,2 və 5%-li məhlul halında işlədilir. Orta hesabla 1 l suya 50-150 mq koagulyant sərf olunur. Sudakı natrium və kalsium-sulfat, xlorid duzu tamını aradan qaldırmaq üçün su distillə edilir. İyi yox etmək üçün suya kömür tozu qatılır. Kömür tozu iyi özünə absorbsiya edir. Suda artıq dəmiri kənar etmək və üzvi maddələrin parçalanmasını başa çatdırmaq üçün aerasiya tətbiq edilir. Bunun üçün su fəvvarə və ya duş kimi təxminən 2 m hündürlüyə çilənir, aerasiyadan sonra isə su mütləq süzgəcdən keçirilməlidir. Çox cod suların codluq dərəcəsini aşağı salmaq üçün ona sönmüş əhəng və ya soda (Na_2CO_3) məhlulu əlavə edilir. Əhəngin təsiri altında karbonat birləşmələri, sodanın təsirindən isə kalsium və maqnezium-sulfat və xlorid duzları çökür, eyni zamanda su dəmir artıqlığından təmizlənir. Bundan başqa cod su permutit və ya seolit süzgəcdən keçirilir. Bu zaman permutitin tərkibində olan natrium oksidi qarşılıqlı kimyəvi təsir nəticəsində kalsium və maqnezium duzları ilə əvəz olunur və beləliklə də su yumşalır. Permutit süzgəc vaxtaşırı natrium-xlorid məhlulu ilə yumşaldılır, çünki permutit süzgəcdə natrium, kalsium və maqnezium qaldıqda suyun codluğu dəyişmir. Suyu xırda qarışıqlardan, kolloid hissəciklərdən və mikroorqanizmlərdən yaxşı təmizləmək üçün su süzgəcdən keçirilməlidir. Süzgəclərin materialı olaraq qum, çinqil, mərcan qırıntısı, xırda kvarts,

antrasitdən istifadə edilir. Süzgəc iki növü - suyu yavaş və tez sızdıran süzgülər vardır. Koaqulyasiya edilməmiş su yavaş sızdıran süzgülədən, koaqulyasiya edilmiş və çökdürülmüş su isə tez sızdıran süzgülədən keçirilir. Suyu yavaş sızdıran süzgəc dibi və divarları suyu keçirməyən materiallardan hazırlanmış hovuzdan ibarətdir. Süzgəc materialı isə ardıcıl olaraq aşağıdan yuxarıya doğru lay-lay tökülür. Aşağıdan 0,6-0,7 m hündürlüyündə iri çay daşı və ya çınqıl (çınqılın diametri 20-30 mm-dən artıq olmamalıdır), onun üzərindən 0,8-1,2 m qalınlığında iri qum tökülür. Suyun süzgəc üzərində duruş səviyyəsi 1-1,2 m-dir. Süzgülənin altında süzülmüş suyun axması üçün nov vardır. Su süzgülədən keçərək müxtəlif qarışıqlardan və mikroorqanizmlərdən təmizlənir. Əvvəlcə süzgəc suyu qarışıqlardan zəif təmizləyir, lakin su süzgülədən keçdikdə onun üzərində mikroorqanizmlərdən ibarət bioloji gilli pərdə əmələ gəlir ki, bu pərdə xırda hissəcikləri özündə saxlayır. Süzülmüş su isə hovuzun dibinə toplanır və buradan nov ilə hovuz axıdılır. Bu süzgülənin nöqsan cəhəti odur ki, suyu yavaş sızdırır, 1 saatda 0,1-0,2 m³ su keçirir. 24 saat ərzində 1 m² sahədən 2,5 m³ su keçir. Buna görə də belə süzgüləli hovuz böyük sahədə düzəldilməlidir. Suyu yavaş keçirən süzgəc çox çirklili, bulanıq və rəngli suların süzülməsi üçün yaramır. Süzgəc vaxtında təmizlənməlidir. Süzgüləni təmizləmək üçün oradan 1-1,5 sm qalınlığında qum layı götürülür, əvəzinə yenisi tökülür və ya su təzyiqi ilə çirklili su novla başqa yerə axıdılır. Suyu tez sızdıran süzgəc aşağıdan 0,45-0,5 m qalınlığında çay daşı və ya çınqıldan, üstədən isə 0,6-0,9 m qalınlığında iri qum qatından ibarətdir. Suyu tez sızdıran süzgülədən təmiz və koaqulyasiya edilmiş su keçirilir. Bu zaman alüminium-hidroksidindən ibarət həlməşik çöküntü süzgülədə saxlanır. Tez sızdıran süzgülələrin məhsuldarlığı yavaş sızdıran süzgüləyə nisbətən 50 dəfə yüksək olub. 1 saatda 3-6 m³ su keçirə bilir və ya 1 m² sahədən bir saatda 5-8 m³ su süzülür. Bu süzgülə şəhər su kəmərlərində işlədilir. Həmin süzgülə hər 12 saatdan bir aşağıdan yuxarıya suyun təzyiqi altında yuyulur. Süzgülənin təmizlənməsini asanlaşdırmaq üçün onun içində fırlanan dişli dırmıq düzəldilir. Suyu tez sızdıran süzgülədən çox təmiz, şəffaf və rəngsiz su süzülür, mikroorqanizmlər 95%-ə qədər, bağırsağ çöpləri isə 90-99% azalır.

Kənd yerlərində süzgəc quyulardan və ya kapitaj süzdürücü quyulardan istifadə olunur. Belə quyular su mənbəyinin yanında düzəldilir. Su boru ilə mənbəyindən axaraq quyunun altına toplanır, buradan qum və çınqıldan ibarət süzgülədən keçirər yuxarıdakı kiçik quyuya yığılır, sonra isə nasos və ya vedrələrlə çəkilir. Süzücü quyunun dibi su mənbəyinin dibindən aşağı olur.

İçməli suyun zərərsizləşdirilməsi suyun təmizlənmə üsulları (çökdürmə, süzmə, koaqulyasiya) onu mikroorqanizmlərdən təmizləmir. Suyun, xüsusilə yerüstü suların insan və heyvanlar arasında yoluxucu və parazit xəstəliklərin yayılmasındakı rolunu nəzərə alaraq onun zərərsizləşdirilməsinin böyük əhəmiyyəti vardır. Suyun zərərsizləşdirilməsi üçün ən əlverişli, ucuz başa gələn, suyu effektiv olaraq zərərsizləşdirən, bağırsağ çöplərinin miqdarını kəskin surətdə azaldan və ən geniş tətbiq edilən üsul suyun xlorlaşdırılmasıdır. Patogen mikroblardan dizenteriya mikrobları, vəba vibrionları, qarın yatalağı, pasterellalar, bağırsağ çöpləri xlorla çox həssasdır. Suda daim tapılan bəzi spor

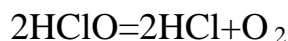
əmələgətirən mikroorqanizmlər və sporlar xlorun təsirinə az həssasdır. Su xlorlu əhənglə CaOCl_2 və ya xlor qazı (Cl_2) ilə xlorlaşdırılır. Böyük su təchizatında, məsələn, iri şəhərlərdə xlor qazından, rayonlarda və kiçik şəhərlərdə xlorlu əhəngdən istifadə edilir. Xlorlu əhəng sönmüş əhəngin xlor qazı ilə doyurulması yolu ilə alınır:



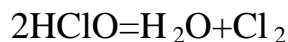
Xlorlu əhəngin fəal hissəsi kalsium-hipoxloriddir - $\text{Ca}(\text{OCl})_2$. Suda $(\text{OCl})_2$ parçalanaraq kalsium-karbonat və hipoxlorid turşusu əmələ gətirir:



Hipoxlorid turşusu davamsız birləşmədir, tez parçalanaraq hidrogen-xlorid turşusu və oksigen əmələ gətirir:



Reaksiyanın gedişində əmələ gələn CaCO_3 çökür, bununla suyun codluğu nisbətən azalır. Oksigen üzvi maddələrin və mikroorqanizmlərin oksidləşməsinə sərf olunur ki, bu da suyun təmizlənməsinə kömək edir. Suda mikroorqanizmlərə əsas öldürücü təsir edən hipoxlorid turşusundan ayrılan sərbəst xlorudur:

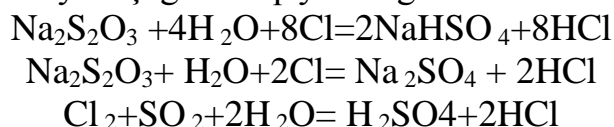


Sərbəst xlor hidrogenlə birləşərək mikroorqanizmləri məhv edir. Bundan başqa suda ammoniyak olduqda xlor onunla reaksiyaya girərək ammonium-xlorid (NH_4Cl) əmələ gətirir ki, bu da güclü bakterisid təsirə malikdir. Suyun xlorlaşdırılması zamanı xlorun yalnız bir hissəsi mikroorqanizmləri tələf olmasına, qalan hissəsi isə üzvi maddələrin və müxtəlif duzların oksidləşməsinə sərf olunur. Su üzvi maddələrlə nə qədər çox çirklənirsə onun zərərsizləşdirilməsinə bir o qədər çox xlor sərf olunur. 1 l suyun zərərsizləşdirilməsinə sərf olunan xlorun miqdarı suyun xlorudma qabiliyyəti adlanır. Adətən, suyun zərərsizləşdirilməsi üçün lazım olan xlorun miqdarı suyun xlorudma qabiliyyətindən çox olur. Suyun zərərsizləşdirilməsində xlorun dozasını təyin etmək üçün əvvəlcə suyun xlorudma qabiliyyəti təyin edilir.

Xlorlu əhəngdə fəal xlorun miqdarı həmişə dəyişir. Belə ki, xlorlu əhəng işıqın, nəmliyin, karbon qazının təsiri altında parçalanır və fəal xlorun miqdarı azalır. Təzə xlorlu əhəngdə 25%-dən 39%-ə kimi fəal xlor olur. Buna görə də xlorlu əhəngi işlətməzdən əvvəl onun tərkibində fəal xlorun miqdarı təyin edilməlidir. Tərkibində 15%-dən aşağı fəal xloru olan əhəng suyun zərərsizləşdirilməsi üçün yaramır. Belə əhəng tikinti işləri üçün istifadə edilir. Analiz etmək mümkün olmadıqda kəskin xlor iyi verən xlorlu əhəng təxmini olaraq 25%-li kimi qəbul edilir. Suyun zərərsizləşdirilməsi üçün əvvəlcə xüsusi baklarda 1-2%-li xlorlu əhəng məhlulu hazırlanır. Sonra təyin olunmuş dozada məhlul rezin borularla zərərsizləşdiriləcək hovuzla axıdılır. Xlorun dozası xüsusi qurğuların köməyi ilə də təyin edilir. Xlorlu əhəng töküldükdən 0,5-2 saat sonra su zərərsizləşmiş hesab olunur. 1 l təmiz suyun zərərsizləşdirilməsi üçün 0,5-1,0 mq fəal xlor (və ya 2-4 mq xlorlu əhəng) sərf olunur. Süzülmüş və nisbətən çirklə sular üçün eyni miqdarda suya 1,5-2,0 mq xlorlu əhəng, çox çirklə sular üçün isə 3,5-4,0 mq xlor (və ya 12-14 mq xlorlu əhəng) sərf olunur. Su kəmərinə su xlor qazı ilə xlorlaşdırılır. Xlor qazı ilə suyun xlorlaşdırılması

üçün xlorator qurğularından istifadə edilir. Xlor qazı xüsusi polad balonlarda 6-7 atmosfer təzyiqi altında saxlanılır və balonlar boru ilə xloratorla birləşdirilir. Xloratorun içi su ilə dolu olur və xlor qazı su ilə qarışaraq xlorlu su əmələ gətirir ki, bu da boru ilə su mənbəyinə axır. Maye xlorun bakterisid təsiri xlorlu əhəngdən 4-5 dəfə çoxdur. Xlorlaşdırılmış suda hər 0,5-1 saatdan bir qalıq xlorun miqdarı və gündə bir dəfə isə suyun koli-titri təyin edilməlidir. Xlorlaşdırılmış 1 l suda fəal xlorun miqdarı 0,1-0,4 mq-dan artıq, koli-titri isə 300 ml-dən az olmamalıdır. Suda qalan xlorun miqdarı 0,5 mq/l-dən artıq olduqda su xlor iyi və tam verir. Belə suyu heyvanlar, xüsusilə inək və qoyunlar pis içir, bəzən isə heç içmir. Suda çox xlor olmasını onun iyindən və tamından da bilmək olur, bu həm də laboratoriya üsulu ilə təyin edilir.

Sudan artıq xloru kənar etmək üçün (dexlorlaşdırma) xloru neytrallaşdırıcı maddələrdən, məsələn kükürd qazından (SO_2), natrium-hiposulfitdən ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$), natrium-sulfitdən (Na_2SO_3), dəmir-sulfatdan (FeSO_4) istifadə edilir. 1 mq xlorlu suyu 0,9 mq SO_2 və ya 0,87 mq $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ və ya 3,55 mq Na_2SO_3 neytrallaşdırma bilər. Bu maddələri suya tökdükdə fəal xlor hidrogen-xlorid turşusuna çevrilir. Reaksiya aşağıdakı qaydada gedir:



Suda xlor iyini və başqa kənar iy və tamı aradan qaldırmaq üçün su fəal kömür tozu süzgəcindən keçirilir. Xlorlaşdırma suyun təmizlənməsinin müxtəlif dövrlərində, məsələn, təmizlənmə və koagulyasiya prosesinin əvvəlində və sonunda aparıla bilər. Təmizləmə prosesində iki və ya bir neçə dəfə xlorlaşdırma aparılır. İki və ya bir neçə dəfə xlorlaşdırma çirkli sularda tətbiq edilir, belə xlorlaşdırmaya çoxlu xlorlu əhəng sərf olunur. Suyu üç üsulla xlorlaşdırmaq olar:

1. Normal xlorlaşdırma (suyun tərkibində xlorun miqdarı normada olur)
2. Superxlorlaşdırma (xlorun miqdarı artıq olur)
3. Kombinə edilmiş xlorlaşdırma, burada xlorlu əhənglə birlikdə suya ammonium-sulfat və ya ammoniyak məhlulu da qatılır. Suyun zərərsizləşdirilməsində ən çox normal xlorlaşdırmadan istifadə edilir. Su şübhəli və ya çirkli olduqda superxlorlaşdırma aparılır.

Yerli su təchizatından istifadə edilən su mənbələri insan və heyvanların sağlamlığı üçün yararlı sayılmaz. Belə mənbələrdə su çəlləklərdə, çənlərdə və ya bilavasitə su mənbəyinin özündə xlorlaşdırılmalıdır. Bunun üçün xlorlu əhəngin dozasını və xlorlaşdırılacaq suyun miqdarını bilmək lazımdır. Su zərərsizləşdirildikdən 0,5-2 saat sonra istifadə edilə bilər.

Kəhriz və quyru suyunun zərərsizləşdirilməsindən ötrü əvvəlcə suyun çirklənmə mənbəyi aradan qaldırılmalıdır. Sonra quyunun içi təmizlənir, köhnə su boşaldılır, divarları təmir edilir, sahəsi və dərinliyi ölçülür, ümumi tutumu (m^3 -lə) hesablanır. Quyunun tutumuna və çirklənmə dərəcəsinə görə lazım olan xlorlu əhəngin miqdarı təyin edilir və quyuya tökülür. Təmiz su üçün 1 m^3 suya 10 q fəal xlor (və ya 1 l suya 3 ml 30%-li xlorlu əhəng), bulanıq su üçün 15-20 q xlorlu əhəng (və ya 1 l suya 3-4 ml 30%-li məhlul) tökülür. Sonra ağac

çubuqla xlorlu əhəng qarışdırılır, 6-12 saat saxlanılır və bu müddətdə su işlədilmir. Sonra quyudan xlorlu əhəng tökülmüş su boşaldılır. Sudan xlor iyi itənə kimi quyunun içi təmiz su ilə yuyulur, sonra su istifadəyə buraxılır.

Suyun zərərsizləşdirilməsində qaynatma və ultrabənövşəyi şüalardan da istifadə olunur. Qaynatma üsulu heyvanların təmiz su ilə təmin edilməsi üçün yaramır, çünki təsərrüfat üçün baha başa gəlir və bu işin təşkili mümkün deyildir. Qaynatma üsulu yalnız boğaz, yeni doğmuş heyvanların və körpələrin suvarılması üçün tətbiq edilir. Ultrabənövşəyi şüalar yüksək bakterisid təsirə malikdir. Hələlik şüalarla suyun zərərsizləşdirilməsi aparılmır, lakin bunun böyük üstünlüyü və perspektivi vardır. Ultrabənövşəyi şüalar şüa enerjisinin bir hissəsini təşkil edir. Ultrabənövşəyi şüaların uzunluğu 100 nm-dən 400 nm-ə qədərdir, 295-dən 200 nm-ə qədər bakterisid, 330-295 nm bioloji fəal, 400-330 nm isə kimyəvi fəal təsirə malikdir. Bakterisid vahid 1Vt qüvvəsində, 254 nm dalğada ultrabənövşəyi şüaların bakterisid mikrobakteriya vahid götürülür (mkb), bu da 10-6 bakteriyaya müvafiqdir bərabərdir. İşıqlandırılan səthə düşən şüanın bakterisid selinin sıxlığı bakterisid işıqlanma adlanır. Bunun da vahidi δ/m^2 və ya $mk\delta/m^2$ götürülür. Bakterisid işıqlanmanın miqdarı bakterisid işıqlanmanın vaxta (zaman) vurulması ilə təyin edilir və δ san/ m^2 və ya mkb. san/ m^2 ilə ifadə olunur istifadə edilir. Bakterisid işıqlanma bakterimetrik cihazla ölçülür.

Bakterisid işıqlandırmada mikroorqanizmlərin öldürülməsi prosesi aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$P = P_0 e^{-\frac{Et}{K}}$$

Burada:

P - vahid həcmdə işıqlandırmadan sonra diri qalan mikrobların miqdarı

P_0 - vahid həcmdə bakterisid işıqlanmaya qədər olan bakteriyaların miqdarı

E - bakterisid şüaların seli (mkb/ sm^2)

t - şüalandırma müddəti (san)

K - suda olan bakteriyaların davamlılıq vahidi (mkb.san/ sm^2)

e - natural loqarifmin əsasıdır

Məlumdur ki, bakteriyaların davamlılığı eyni deyildir. Buna görə də davamlılığın ölçü vahidi bağırsağ çöpünə görə götürülür. Bağırsağ çöplərinin davamlılıq vahidi (K) 2500 mkb. san/ m^2 götürülür. Sporlar davamlı olduğuna görə üçün bunların ölməsi üçün bakterisid enerji 2-3 dəfə çox tələb olunur. Şəffaf, təmizlənmiş və tərkibində az mineral duzlar, xüsusilə dəmiri az (0,3 mq/l-dən az), codluğu 2 mqlv/l olan sular ultrabənövşəyi şüalarla yaxşı zərərsizləşir. Hazırda suyun ultrabənövşəyi şüalarla zərərsizləşdirilməsi üçün sənayedə aşağıdakı tipli lampalar buraxılır:

1. PRK-7 lampalı (civə-kvars lampası), OV-8AKX-1 tipli elektrik şüa qurğusu, bu qurğu 1 saatda 30-dan 150 m^3 -ə kimi suyu zərərsizləşdirə bilir. Qurğu suyun içində qurulur.

2. RK-2,5 lampalı (civə-kvars lampası-qövs tipli), OV-YPRKS tipli qurğu. Bunun gücü 1 saatda 50 m^3 -ə bərabərdir. Lampalar suyun içində qurulur.

3. BUV-B60 lampalı (arqon-civə), OV-YP tipli qurğu. Bu qurğu 1 saatda 3 m³ suyu zərərsizləşdirir. Işıqlanma mənbəyi suyun içində qurulur.

4. BUV-6P lampalı, VO-3N tipli qurğu. Bu qurğu suyun xaricində qurulur, işıqlanma xaricdə olur, 1 saatda 8 m³ suyu zərərsizləşdirə bilər.

Ultrabənövşəyi şüalarla suyun zərərsizləşdirilməsi üsulu suyun xlorlaşdırılmasından üstündür. Belə ki, bu üsulla zərərsizləşdirmədə suyun təbii, fiziki və kimyəvi xassələri dəyişmir, bakteriyalar daha tez tələf olur, şüalandırmada nəinki mikrobların vegetativ formaları, hətta sporelər də tələf olur, habelə suyun zərərsizləşdirilməsi asan olub, ucuz başa gəlir. Latviya Elmlər Akademiyasının Kimya İnstitutunda suyun təmizlənməsi üçün onun oksigenlə zənginləşməsi üsulu təklif edilmişdir; bəzən isə xüsusi cihazdan-aeratorlardan istifadə edilir. Bu qurğu 1 Kv.t. saat enerji sərf etməklə suya 4 kq O₂ verir. Oksigenin hesabına suyun tərkibində üzvi maddələr 12 dəfə azalır. Bu üsul su hovuzlarını təmizləmək üçün əlverişli sayılır. Müəyyən edilmişdir ki, kvarts lampası Uvilov şüşəsi ilə əvəz edildikdə suyun zərərsizləşdirilmə effekti artır. Bu üsulla suyun zərərsizləşdirilməsi avtomatik yerinə yetirilir, səmərəliliyi isə suyun xlorlaşdırılmasına bərabərdir. Bundan başqa 15-30 Kv.t gücündə arqon-civə lampalarından istifadə edilir. Bu lampalar vasitəsilə su üstədən işıqlandırılır və ya suyun içərisinə qoyulur. Şüalarla suyun zərərsizləşdirilməsi onun fiziki və kimyəvi xassəsini dəyişmir, zərərsizləşdirmə effekti isə yüksək və qısa müddətdə yerinə yetirilir. Şüalarla suyun zərərsizləşdirilmə üsulu çox asanlıqla tətbiq edilə bilər və lazım olan qurğuları asanlıqla qurmaq olur, 1 m³ suyun zərərsizləşdirilməsinə 0,01-0,03 kv.t. saat enerji sərf olunur. Şüalandırma yolu ilə suyun zərərsizləşdirilməsindən gələcəkdə geniş istifadə ediləcəkdir. Son illər içməli suyun sanitar-gigiyenik-epidemioloji və ekoloji cəhətdən qiymətləndirilməsi Dünyanın epidemioloqlarının və mikrobioloqlarının diqqət mərkəzində olmaqla bu sahədə olduqca qiymətli elmi-tədqiqat işləri aparılır. Belə ki, 2005-ci ildə rus alimi professor İ. Morozovun Avstraliyalı alimlərlə birlikdə apardıqları maraqlı elmi-tədqiqat işləri beynəlxalq elm aləmində çox ciddi sensasiyaya səbəb olmuşdur. Onlar müəyyən etmişlər ki, yaxşı zərərsizləşdirilməmiş içməli su və digər yeyinti məhsulları ilə həzm sisteminə daxil olan xelikobakteriyalar əvvəlcə mədə və bağırsaqların selik qişasını zədələyərək infeksiyon gastro-enterit, sonralar isə mədə-bağırsaq yarası və xərçəng əmələ gətirir. Çox maraqlı haldır ki, xelikobakteriyaların insanlarda infeksiyon gastro-enterit törətməsini sübut etmək üçün İ. Morozovun Avstraliyalı həmkarı xelikobakteriyaların kulturası əlavə olunmuş içməli su içərək özünü yoluxdurmuş və nəticədə həmin xəstəliyə (mədə yarasına) düşmüşdür. O, öz üzərində eksperiment qoyduqdan sonra müasir geniş diapazonlu təsir spektrinə malik olan antibiotiklərlə müalicə olunmuşdur. İ. Morozovun məlumatına görə Rusiyada əhalinin hamısında (100%) mədə-bağırsağında xelikobakteriyalar tapılır. Həmin eksperiment sübut edildikdən sonra bu tarixi elmi kəşfə görə İ. Morozov və onun müştərək həmkarları 2005-ci ilin Nobel mükafatına təqdim olunmuşlar. Göründüyü kimi içməli suyun yaxşı zərərsizləşdirilmədən qəbul edilməsi nəticəsində insanlarda xelikobakteriyaların törətdiyi infeksiyon gastro-enterit baş verir. Bu baxımdan su

hövzələrindəki içməli suyun zərərsizləşdirilməsinin müstəsna əhəmiyyəti vardır.

6.10. Hidrosfer mənşəli təbii fəlakətlər. Belə fəlakətlərə sunamilər, selbasmalar, çay daşqınları, qar uçuqları, şiddətli və uzunmüddətli qar yağması, leysan yağmurları, dəniz və okeanlarda baş verən güclü qabarmalar və qasırğalar aid olmaqla, onlar adətən insanların həm maddi, həm də cismani tələfatına səbəb olur, sənaye obyektlərinə, eləcə də kənd təsərrüfatına böyük ziyan vurur. Bu zaman həmin ərazidəki ekosistemin və ekoloji durumun normal ahəngi pozulur, təhlükəli epidemiyalar və epizootiyalar baş verir.

Sunamilər (sunami - yapon sözü olub, körfəzdə su deməkdir) - güclü zəlzələ və vulkan püskürməsi zamanı okean səthində yaranan dalğalardan ibarət olub, hər tərəfə yayılaraq suyun dibindən onun səthinə qədər olan bütün qatları əhatə edir. onların yayılma sürəti bəzi hallarda reaktiv mühərriklərin sürətinə yaxın olmaqla, 700-800 km /saat olur.

Sunami dalğalarının hündürlüyü açıq okeanlarda 1-2 m, onların arasındakı məsafə isə 100-200 km olur. Sahilə yaxınlaşdıqca onların hündürlüyü artaraq 30-50 m -ə qədər olur. Belə güclü dalğalar gəmiləri sahilə atır. Ərazidəki yaşayış məntəqələrini və sənaye obyektlərini dağıdaraq xarabalığa çevirir, onlar geri çəkiləndə isə sahiləki bütün əşyaları, torpaq süxurlarını, hətta daşları belə okeana gətirərək onun suyunu tamamilə çirkləndirir və su canlıların həyatı üçün çox ciddi təhlükə törədir. Sunamilər okeanın dərinlikləri ilə minlərlə kilometr məsafəni qət edərək hərəkət edir və sahilə, dayaz yerlərə çatana qədər hiss olunmur. Onlar sahilyanı ərazi boyunca qəflətən müşahidə olunur və ciddi təhlükə yaradır. 1883-cü ildə Hind okeanında Sumatra və Yava adaları arasında baş verən Krakatan vulkanının püskürməsi nəticəsində yaranan sunami nəticəsində 36 min insan ölmüşdür. Çili sahillərində 1960-cı ildə baş verən zəlzələ nəticəsində yaranan sunami dalğaları həm Çilidə, həm də ondan uzaq məsafədə yerləşən Yaponiyada böyük dağıntılara və güclü insan tələfatına səbəb olmuşdur. Hidrosfer mənşəli fəlakətlərdən ən dəhşətlisi sayılan sunamilərin qarşısını almaq qeyri-mümkündür. Lakin yeganə çıxış yolu yalnız onların baş verməsini əvvəlcədən müəyyənləşdirmək və yerli əhalini başqa yerlərə köçürməkdən ibarətdir.

Sel daşqınları - həmişə bəşəriyyətə çox böyük maddi və mənəvi zərər vurmuşdur. Son illər sel daşqınları daha geniş vüsət almaqla Dünyanın müxtəlif ölkələrində tez-tez müşahidə olunur. 2005-ci ilin noyabr ayının 9-da Avstraliyada sel daşqınları nəticəsində suyun səviyyəsi 10 m qalxaraq güclü dağıntılara və çoxlu insan tələfatına səbəb olmuşdur.

6.10.1. Su məəcəlləsi haqqında. Azərbaycan Respublikasının Su məəcəlləsi 26 dekabr 1997-ci ildə qüvvəyə minmişdir. Məcəllə İY bölmə və 105 maddədən ibarət olub, Azərbaycan Respublikasında su obyektlərinin istifadəsi və mühafizəsi ilə əlaqədar hüquq münasibətlərini tənzimləyir.

Su məəcəlləsi aşağıdakı maddələrdən ibarətdir:

- * əsas anlayışlar
- * su qanunvericiliyi

- * su obyektlərinin istifadəsi və mühafizəsi ilə bağlı münasibətlərin tənzimlənməsi
- * su münasibətlərinin obyektləri
- * su fondu
- * yerüstü su obyektləri
- * yeraltı su obyektləri
- * sərhəd su obyektləri
- * Xəzər dənizinin Azərbaycana mənsub olan bölməsi
- * su fondunun torpaqları
- * su münasibətlərinin subyektləri
- * su obyektləri üzərində dövlət, bələdiyyə və xüsusi mülkiyyət
- * su obyektlərinin istifadəsi və mühafizəsi sahəsində idarəetmənin əsas prinsipləri, idarəetmə sistemi, dövlətin vəzifələri, Naxçıvan MR-in vəzifələri
- * su təsərrüfatı balansları
- * su ehtiyatlarının kompleks istifadəsi və mühafizəsi sxemləri
- * su obyektlərinin kompleks istifadəsi, mühafizəsi və suların zərərli təsirinin qarşısının alınması üzrə dövlət proqramları
- * su obyektlərinin dövlət monitorinqi
- * suların dövlət uçotu
- * dövlət su kadastrı
- * su obyektlərinin vəziyyətinə təsir edən digər obyektlərin tikintisi və yenidən qurulması layihələrinin ekoloji ekspertizası
- * su obyektlərinin istifadəsi və mühafizəsi üzərində dövlət nəzarəti və normalaşdırma
- * su obyektlərinin istifadəçiləri
- * su obyektlərindən istifadə hüququ
- * su obyektlərindən uzunmüddətli, qısamüddətli və məhdud istifadə hüququnun əldə olunması
- * su obyektlərindən istifadə növləri
- * su obyektlərindən ümumi məqsədlər, xüsusi məqsədlər üçün, ayrıca istifadə
- * sudan istifadə limitləri
- * su obyektlərinin istifadəyə verilməsi qaydaları, istifadəsinə anti-inhisar tələblər
- * su obyektlərindən istifadənin məhdudlaşdırılması, dayandırılması və ya qadağan edilməsi
- * sudan istifadə edənlərin hüquqları, onların hüquqlarına xitam verilməsi və onların vəzifələri
- * su təsərrüfatı fəaliyyəti nəticəsində dəymiş zərərin ödənilməsi
- * əhalinin içməli su və məişət ehtiyacları üçün verilən su obyektləri
- * içməli sulardan başqa məqsədlər üçün istifadə edilməsinin məhdudlaşdırılması
- * su obyektlərindən müalicə, istirahət və idman məqsədləri üçün istifadə
- * su obyektlərindən kənd təsərrüfatı ehtiyacları üçün istifadə
- * sudan təsərrüfatdaxili istifadə planları

- * sudan istifadəyə dair ümumsistem planları, onların dəyişdirilməsi
 - * torpaq mülkiyyətçilərinin və istifadəçilərinin ərazisində yerləşən sututarlarından kənd təsərrüfatı üçün istifadə
 - * tullantı sularından kənd təsərrüfatı üçün istifadə
 - * meşə zolağı salınmış sahələrin suvarılması
 - * mal-qaranın sürülməsi, suvarılması və nəqliyyat vasitələrinin keçməsi üçün yerlər müəyyən edilməsi
 - * su obyektlərindən sənaye məqsədləri üçün istifadə
 - * içməli suyun sənaye məqsədləri üçün istifadəsinin məhdudlaşdırılması
 - * yeraltı sulardan istifadə
 - * su obyektlərindən faydalı qazıntıların hasil edilməsi, hidroenergetika ehtiyacları üçün istifadə
 - * ümumi istifadədə olan su yolları
 - * su obyektlərindən su və hava nəqliyyatının ehtiyacları, balıqçılıq, idman və həvəskar balıq ovu üçün istifadə
 - * balıqçılıq əhəmiyyətli sututarlarda su obyektlərinin istifadəçilərinin hüquqlarının məhdudlaşdırılması
 - * su obyektlərindən ovçuluq məqsədləri üçün istifadə
 - * xüsusi qorunan su obyektləri, onların suyundan istifadə
 - * su obyektlərindən tullantı sularının axıdılması üçün istifadə
 - * tullantı sularının su obyektlərinə axıdılmasının məhdudlaşdırılması
 - * suların mühafizəsi, mühafizə zonaları
 - * su obyektlərinin çirklənmədən və zibillənməkdən qorunması
 - * yerüstü və yeraltı suların mühafizəsi
 - * ekoloji su buraxılışı, fəvqəladə ekoloji vəziyyət və ekoloji fəlakət zonaları
 - * su obyektlərinin bərpa və mühafizəsi sahəsində hövzə sazişləri
 - * suların vəziyyətinə təsir edən müəssisələrin, qurğuların tikilməsi, bərpa və istismara verilməsi şərtləri, onların qadağan edilməsi
 - * sudan pullu istifadə
 - * sudan istifadə haqqının müəyyən edilməsi
 - * su obyektlərindən istifadə ilə bağlı ödəmə növləri və qaydaları
 - * su obyektlərinin istifadəsi və mühafizəsi sahəsində mübahisələrin həll edilməsi
 - * su qanunvericiliyinin pozulmasına görə məsuliyyət
- Qeyd etmək lazımdır ki, qədim yunan və hind alimlərinin əsərlərində "Su və torpaq", "Od və hava" həyatın mənbəyi hesab edilmişdir.

VII FƏSİL

YER KÜRƏSİNİN HAVA TƏBƏQƏSİNİN EKOLOGİYASI VƏ MÜHAFİZƏSİ

«Havanın pak olması həyat, xarab olması ölümdür».(HƏSƏN BƏY ZƏRDABİ)

«Təbiəti parçalamaq ən ağır və dəhşətli cinayətdir. O, dahi, Dünya şöhrətli rəssam Rafaelin rəsmləri kimi nadir incəsənət əsəridir. Onu məhv etmək asan, bərpa etmək isə qeyri-mümkündür».

(J. BORODİN)

7.1. Hava təbəqəsinin ekoloji əhəmiyyəti, durumu, quruluşu və parametrləri

7.1.1. Ümumi anlayış. Yer kürəsini əhatə edən hava təbəqəsinin qalınlığı təxminən bir kilometr olub, yer radiusunun dördüdə birini təşkil edir. Hava qatının kütləsi 5×10^{15} (beş kvadrilyon) ton ətrafındadır. Bu rəqəmin Yerin kütləsinin milyonda birindən də az olmasına baxmayaraq Yerdə həyat atmosfərsiz mümkün deyil. İnsan hər dəqiqə 5 - 10 l, gün ərzində isə 12 -15 kq hava qəbul edir. Bu suya və qidaya olan tələbatdan qat-qat çoxdur. Atmosfer insanı kosmosdan gələn müxtəlif təhlükələrdən mühafizə edir, meteoritlərin qarşısını alır. Şəhərlərin üzərində hər gün yüzlərlə meteorit atmosfer qatlarında yanaraq zərərsizləşir. Atmosferin yuxarı qatları hər saniyə iri miqyaslı kosmik şüalanmaların təsirinə məruz qalır. Onlar Yer səthinə çatarsa, yerdəki bütün canlılar məhv olar. Təbiətdə

havanın əsas istifadəçiləri Yerdəki flora və faunadır. Hesablamalar göstərir ki, bütün hava okeanı insan da daxil olmaqla təxminən 10 il ərzində tənəffüs vasitəsi ilə yerdəki bütün canlılardan keçərək dövr edir. Hava yerdəki bütün canlılar üçün zəruri vacibdir. İnsan qidasız 5 həftə, susuz 5 gün qala bilirsə, havasız 5 dəqiqədən çox qala bilmir. Lakin, insanların normal həyatının vacib şərti təkəcə havanın varlığı ilə deyil, həm də onun təmizliyi ilə təmin olunur. Havanın keyfiyyəti insanların sağlamlığını təmin edir, bitki və heyvanlar aləminin vəziyyətinə, tikinti, binalar və konstruksiyaların davamlığı və uzunömürlülüyünə də əhəmiyyətli təsir göstərir. Çirklənmiş hava litosferə, hidrosferə, planetimizin torpaq və su ehtiyatlarına neqativ təsir edir və həm də məhvəddici təzadlar törədir.

Afmosfer Yerin işıq rejimini təyin edir, istilik rejimini tənzimləyir, istiliyin Yer kürəsində yayılmasına şərait yaradır, Yeri ifrat soyuma və qızmalardan müdafiə edir. Atmosferin təsiri nəticəsində qızmar və şaxtalı havalar arasındakı kəskin fərq mülayimləşir. Əgər yer atmosferi olmasaydı bir sutka ərzindəki temperatur fərqi 200°C olardı. Günorta 100°C qızmar temperatur, gecə isə -100°C şaxta, yay və qış temperaturları isə daha kəskin olardı. Məhz atmosferin sayəsində Yerin orta temperaturu 15°C səviyyəsində durur. Yerin qaz təbəqəsi buradakı bütün canlıları ultrabənövşəyi, rentgen və kosmik şüalardan, həmçinin ulduz hissəciklərindən müdafiə edir. Ölçüləri noxuddan

böyük olmayan meteoritlər yerin cazibəsi sayəsində nəhəng sürətlə (10-70 km/san) planetin atmosferinə daxil olur. Onlar atmosfer havası ilə sürtünmə nəticəsində yanaraq onların verə çatmasının qarşısını alır və təhlükəni sovuşdurur.

İşığın paylanması da atmosferin əhəmiyyəti yüksəkdir. Atmosfer havası Günəş şüalarını milyonlarla kiçik şüalara bölərək onu səpələyir, bərabər işıqlanma yaradır. Hava qatı, əsasən, qısa dalğaları (mavi, göy, bənövşəyi) səpərək səmaya mavi rəng verir. Yerdən uzaqlaşdıqca, sıxlıq azaldıqca səmanın rəngi tündləşir, hava qatı tünd-göy, stratosferdə isə qara - bənövşəyi rəng alır. Atmosfer səsə ötürücüsü rolunu da oynayır. O, olmasaydı Yer əbədi sükuta qərq olar, insan nitqi mümkün olmazdı. Atmosfer havasının kimyəvi tərkibini əsasən azot, eləcə də digər elementlər və qazlar təşkil edir (cədvəl 91)

Cədvəl 91

Atmosferin təxmini tərkibi (A.S.Stepanovskix, 2001)

Elementlər və qazlar	Atmosferin alt qatlarının tərkibi, %	
	Həcmə görə	Kütləyə görə
Azot	78.084	75.5
Oksigen	20.946	23.14
Arqon	0.934	1.28
Neon	0.0018	0.0012
Helium	0.000524	0.00007
Kripton	0.000114	0.0003
Hidrogen	0.00005	0.000005
Karbon qazı	0.034	0.0466
Su buxarı qütb enliklərində ekvatorda	0.2 2.6	-
Ozon: troposferdə stratosferdə	0.000001 0.001-0.0001	-
Metan	0.00016	0.00009
Azot oksid	0.000001	0.0000003
Karbon oksid	0.000008-ə qədər	0.0000078

Atmosfer (yunanca "atmos" - buxar, nəfəs, "sphaera" - şar, kürə) Yer kürəsini əhatə edən, Yerin təkamülü zamanı yaranan, müxtəlif xarakterli təbii qazların fiziki qarışığından (əsasən oksigen və azotdan) ibarət, materiyanın bütün canlı aləmi üçün müstəsna əhəmiyyəti olan şəffaf hava təbəqəsidir və onun qoruyucu yorğanı adlanır. Atmosfer sözünü ilk dəfə Aristotel söyləmiş, lakin rus elminə bu termini M.V. Lomonosov tətbiq etmişdir. Atmosfer cazibə qüvvəsinin mövcudluğu sayəsində Yer kürəsi ilə qırılmaz surətdə bağlıdır, onu tərk etmədən onunla birlikdə daimi hərəkətdədir. Yerin səthində o, əsasən geoloji təkamül və orqanizmlərin fasiləsiz fəaliyyəti nəticəsində formalaşmışdır. Elmi mülahizələrə görə, planetimizin ilk atmosferi əvvəlcə tamamilə oksigensiz olmaqla Yerin təkində (Yer qabığının faydalı qazıntıları ilə zəngin üst qatı) uçucu maddələrdən - su buxarları, hidrogen, su, metan, ammoniyak və sinit turşusu buxarlarından ibarət olmuşdur. Sonralar isə vulkanik fəaliyyət nəticəsində yaranan sərbəst azot ammoniyaka çevrilərək atmosfərə daxil olmuşdur. Vulkanik püskürmələr nəticəsində mantiyadan Yerin səthinə çıxan müxtəlif qazların birləşməsindən və dəyişməsindən sonralar atmosferi təşkil edən müxtəlif qazlar əmələ gəlmişdir. Yerin geoloji mərhələləri zamanı Günəş şüalarının təsirindən canlı orqanizmlərin mineral birləşmələrlə qarşılıqlı əlaqəsi nəticəsində atmosferin qaz tərkibi həddindən artıq dərəcədə dəyişilmiş, havaya çoxlu karbon qazı daxil olmuşdur. Yer kürəsində həyatın mövcud olması da məhz karbon qazının miqdarının atmosferdə artmasından sonra baş vermişdir. Belə ki, Paleozoy erasının Devon

dövründə quruda bitki örtüyünün geniş yayılması nəticəsində fotosintez prosesi əmələ gəlməklə, sonralar daha da güclənmiş və nəticədə atmosfer havasında oksigen qazı yaranmışdır.

7.1.2. Hava təbəqəsinin ekoloji əhəmiyyəti. Ekoloji cəhətdən atmosfer havası təkcə planetin qaz təbəqəsi deyil, həm də torpağın qaz komponentləri, təbii suların və canlı orqanizmlərin toxumalarının həll olmuş qazları kimi böyük əhəmiyyət kəsb edir. Hava digər ekoloji amillər kimi Yer qabığına fiziki və kimyəvi təsir göstərməklə planetin səthində baş verən bütün əsas geoloji proseslərin getməsində mühüm rol oynayır.

Hava-Yer səthinin hər hansı bir ərazisində qısa müddətdə atmosferin ən aşağı hissəsinin xüsusi meteoroloji vəziyyəti olub bir gün, həftə, ay və hətta bir neçə ay üçün müəyyən edilir. Onun əsas komponentlərinə temperatur, nəmlik, atmosfer təzyiqi və Günəş radiasiyasının istiqaməti və sürəti, hadisələrinə isə buludluluq, yağıntıların miqdarı, küləklərin sürəti və istiqaməti aiddir. Müxtəlif ekoloji amillərin təsirindən hava qısa müddətdə çox kəskin tərzdə dəyişə bilər. Yer atmosferində hava kütləsinin formalaşmasının 4 əsas zonası- arktik, antarktik, tropik və ekvatorial-mövcuddür. Bu zonalarda havanın dəyişilməsinin əsas səbəbi troposferdə hava kütləsinin mütəmadi olaraq hərəkət etməsidir.

Havanın əsas göstəriciləri və vəziyyəti meteoroloji stansiyalarda sutkada 4 dəfə təyin edilir. Dünya okeanında və çox soyuq yerlərdə havanın vəziyyətini öyrənmək üçün xüsusi avtomatik radio-meteoroloji stansiyalardan, atmosferin yuxarı təbəqələrində (30-40 km) havanın hərəkətinin öyrənilməsi üçün radio-ozonlardan, meteoroloji raketlərdən (120 km-ə qədər), raketlərdən (500 km-ə qədər), Yerin süni peyklərindən və kosmik gəmilərdən istifadə olunur. Bu zaman alınan bütün məlumatlar bir sutka üçün nəzərdə tutulan sinoptik xəritələrdə qeyd edilir və bunların əsasında proqnoz çıxarılır. Sinoptik xəritələrinə əsasən havanın buludluluğu, hərəkət istiqaməti, sürəti, transformasiyası, siklon və antisiklonlar və s. müəyyənləşdirilir və proqnoz - havanın gələcək vəziyyəti haqqında məlumat hazırlanır. Proqnoz qısamüddətli (sutkalıq) və uzunmüddətli (on günlük və bir aylıq) olur. Son elmi nailiyyətlər bir neçə gün üçün xüsusi dəqiqliklə (90%-ə qədər) proqnozun hazırlanması üçün təminat yaradır.

Dünya üzrə havanın göstəricilərini öyrənmək məqsədilə **Ümumdünya Hava Xidməti Bürosu** yaradılmışdır. Dünya üzrə əsas və ən dəqiq **meteoroloji stansiyalar** (mərkəzlər) **Vaşinqton, Melburn və Moskva** şəhərlərində yerləşir.

Hava sıxlığının və su buxarlarının miqdarının az, oksigenin miqdarının isə kifayət qədər çox olmasına görə yerüstü canlı orqanizmlərin həyat tərzini və inkişaf dinamikasını onların tənəffüsünü və su mübadiləsini təmin edir. Xatırladaq ki, təkamül zamanı canlı orqanizmlərin yerüstü-hava yaşayış mühitini mənimsəməsi və uyğunlaşması su mühitindən sonra mövcud olmuşdur; canlıların həyatı əvvəlcə su mühitində (dənizlərdə, okeanlarda), sonra isə Yer üstündə təmin edilmişdir.

Atmosfer havasının sıxlığının az və qaldırıcı qüvvəsinin çox zəif olması yerüstü-hava canlılarının həyatı üçün xüsusi dayaq sisteminin-bitkilər üçün

müxtəlif mexaniki toxumaların, heyvanlar üçün isə möhkəm skeletin - mövcud olmasını təmin etmişdir. Maraqlıdır ki, hava mühitindəki canlıların ölçüsü və kütləsi su mühitində yaşayanlarla müqayisədə az olur, hətta burada nəhəng (gigant) canlıların (balina və s.) həyatı təmin edilir. Havanın sıxlığının az olması həm də atmosfer təzyiqinin aşağı (dəniz səviyyəsindən 760 mm civə sütunu) olmasını təmin etməklə, canlıların həyat fəaliyyətində xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Atmosferin hündürlüyünə qaldıqca atmosfer təzyiqi və oksigenin miqdarı azalır və dağlarda canlıların yaşayışı məhdudlaşır (əksər onurğalı heyvanlar və ali bitkilər üçün həyatın yuxarı həddi - astanası 6000 m-ə yaxındır). Havanın sıxlığının az olması həmçinin orada canlıların hərəkətinə əlverişli şərait yaradır. Yerüstü-hava canlılarının əksəriyyəti (75%-ə qədər növ) təkamül zamanı uçma qabiliyyətini kəsb etmişdir. Onların (əsasən quşlar və həşəratlar) uçuşu əzələ gücü hesabına təmin edilir, bəzilərinə isə hərəkət istiqamətinin planlaşdırılması uçuşa müvafiq təkan verir. Havada asılı vəziyyətdə canlıların həyatı və inkişafı qeyri-mümkündür. Bir çox quşlar, mikroorqanizmlər, sporlar, bitkilərin tozcuqları və toxumları uzun müddət havada qala bilir və onlar başqa ərazilərə miqrasiya edir, yayılır. Lakin bütün canlı orqanizmlərin əsas həyat fəaliyyəti (çoxalması, inkişafı) yalnız Yerin səthində mümkündür.

Atmosfer Yeri xaricdən əhatə edən sərhəd təbəqəsi olduğundan o, planetimizi kosmosdan daxil olan mütləq soyuğun təsirindən qoruyur, Günəşdən gələn şüalanmaları zəiflədir, biosferdə temperaturun kəskin dəyişilməsinin qarşısını alır və onu tənzimləyir. O, həm də mikroorqanizmlərin, bitki toxumlarının və meyvələrin yayılmasında xüsusi rol oynayır, çoxlu həşəratların, quşların və məməlilərin (yarasalar, vampirkimilər və s.) yaşayış mühiti sayılır.

Atmosfer Yer kürəsində həyatın mövcud olması üçün əsas şərtədir. Əgər atmosfer havası olmasaydı planetimizin ümumi temperaturu indikindən 38°C aşağı düşərək bütün canlıların məhvinə səbəb olardı. Atmosfer havası biosferin digər komponentləri arasında xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Onun Yer kürəsinin canlı aləmi üçün əhəmiyyətini qiymətləndirmək qeyri-mümkündür. Real faktdır ki, insan qidasız 5 həftə, susuz 5 gün, havasız isə 5 dəqiqə yaşaya bilir. Hava bütün canlıların həyat fəaliyyəti üçün ən vacib ekoloji mühitdir. Atmosfersiz planetimizdə canlıların həyatı qeyri-mümkün olardı. İnsan hər gün 12-15 kq, hər dəqiqə isə 5-100 L hava qəbul edir. Orta hesabla hər insana bir gün ərzində 11000 L-ə qədər hava lazımdır. Bu isə öz növbəsində insanın sutkalıq ərzağa və suya olan tələbatından çoxdur. Rus fiziologiyasının banisi M.M.Seçenovun fikrincə, orqanizmin elmi mənasına onun mühiti də daxil edil-məlidir. Onun ən mühüm xassələrindən biri sərbəst oksigenin olmasıdır. Hava mühiti ilə orqanizm arasında həmişə qarşılıqlı əlaqə olmaqla o, orqanizm üçün indiferent deyildir, həmişə orqanizmə təsir edir. Təbiətdə və heyvanlarda orqanizmin sağlamlığının qorunmasında, xəstəliklərin profilaktika və müalicəsində, bitkilərin yetişməsində və məhsuldarlığında, kənd təsərrüfatının başqa sahələrində, habelə sənayedə (Günəş və külək enerjisi, kimyəvi maddələr, O_2 , N_2 istehsalı və s.) havadan geniş istifadə edilir. Atmosfer Yerin çox

qızmasının, temperaturun gündəlik artımının (200 k/C olduqda bütün canlılar məhv olardı), hər saniyədə atmosferin səthinə daxil olan kosmik şüalanma selinin (əgər onlar Yer səthinə daxil olsa, onda bütün canlılar bir anda məhv olardı) və s. proseslərin qarşısını alır.

Təbiətdə atmosfer havasının əsas istehlakçısı flora və faunadır. Hesablamalar göstərir ki, bütün hava okeanı 10 il müddətində Yerin canlı aləmindən, o cümlədən insanların orqanizmindən keçir. Lakin canlıların yaşayışı və inkişafı üçün yalnız təmiz hava lazımdır. Ekoloji təmiz hava insanların sağlamlığının, heyvanat və bitki aləminin yaşayış tərzini və məhsuldarlığının əsas rəhnidir, yaşayış binalarının, tikintilərin davamlılığı məhz havanın təmizliyindən asılıdır. Çirklənmiş hava suya, quruya, dənizə, okeana və torpağa güclü məhvedici təsir göstərir.

Atmosfer Yerin işıqlanma və istilik rejimini tənzimləyir, Yer kürəsində Günəş enerjisinin səpələnməsini və paylanmasını təmin edir. Günəş enerjisi Yer səthinin demək olar ki, yeganə enerji mənbəyi olmaqla, tədricən atmosfer tərəfindən udulur. Onun Yer səthinə çatan əsas hissəsi torpaqlar, su hövzələri, göllər, dənizlər, okeanlar tərəfindən tədricən udulur, müəyyən hissəsi isə tədricən atmosfərə qaytarılır.

Yerin qaz təbəqəsi onu hədsiz dərəcədə soyumaqdan və qızmaqdan qoruyur, havanın temperaturunun qəflətən mənfiyə və əksinə keçməsinin qarşısını alır. Əgər Yer hava təbəqəsi ilə əhatə olunmasaydı, onda bir sutka ərzində temperaturun tərəddüdünün amplitudası 200°C-ə qədər çatardı, yəni gündüz çox isti (100 °C-dən yuxarı) gecə isə əksinə güclü şaxta və donuşluq (-100 °C) olardı. Bundan əlavə, həm də qış və yay fəsiləri arasında çox böyük temperatur fərqi yaranardı. Beləliklə, məhz atmosferin hesabına orta temperatur təqribən 15 °C olur.

Atmosfer Yer kürəsində yaşayan bütün canlıları həm də Günəşin ultrabənövşəyi şüalarının, eləcə də rentgen və kosmik şüaların məhvedici təsirindən qoruyur. Onun yuxarı təbəqəsi həmin şüaların müəyyən hissəsini udur, digər hissəsini isə səpələyir. Atmosfer Yer səthində işığın paylanmasında müstəsna əhəmiyyətə malik olmaqla, Günəş şüalarını milyonlarla kiçik şüalara parçalayır, onları səpələyir və normal işıqlanma və mavi səma yaradır. Səmanın mavi olmasının əsas səbəbi atmosferdəki əsas elementlərin molekullarının və müxtəlif hissəciklərin qısa dalğalı (bənövşəyi, göy və mavi) şüaların səpələnməsidir. Hava çirkləndikdə səmanın rəngi tutqunlaşaraq tünd göy, stratosferdə isə qara-bənövşəyi rəng alır. Qaz təbəqəsi səsin keçirici amili sayılmaqla onsuz həyat tamamilə sükutda olardı, insanın nitqi olmazdı, heyvanlar da özünəməxsus səslərdən məhrum olardı. Atmosferdə global meteoroloji proseslər getməklə iqlim və hava formalaşır, onun ümumi dövrünü yaranır, istilik və rütubət, buludların, yağışların, dumanın, qarın, dolunun əmələ gəlməsi və yayılması tənzimlənir. Təbiətdə suyun və digər maddələrin üç əsas aqreqat halında (maye, bərk və qaz) mövcud olması məhz atmosfer tərəfindən təmin olunur.

Yer kürəsinin ulduzların "*qəlpələrindən*" (meteoritlərdən) və iri kosmik qəlpələrdən mühafizə olunmasında atmosferin rolu əvəzedilməzdir. Belə ki,

ölçüsünə görə noxud boyda olan meteoritlər Yer in cazibə qüvvəsi nəticəsində çox sürətlə (11-64 km/san) atmosfərə daxil olur, hava və müxtəlif hissəciklərlə sürtünmə nəticəsində qızışaraq Yer səthindən 60-70 km hündürlükdə onların əsas hissəsi alışıb yanır. Təkcə Moskva şəhərinin üzərində sutkada 200 meteorit yanıb məhv olur. Havadan azot, oksigen, karbon qazı alınıb, sənayedə istifadə edilir. Məsələn, 1 t metalın istehsalı üçün 16 min m³, mis üçün 57 min m³ hava sərf olunur və s. Atmosfer planetimizin iqlimini tənzim edir. Hava meteoroloji amillərin dəyişməsi ilə səciyyələnir. Havanın dəyişməsi və ya sabitliyi uzunmüddətli meteoroloji məlumatlar əsasında müəyyən edilir, istiliyin saxlanması və tənzimlənməsində, yer üzərində normal nəmliyin yaranmasında başlıca rol oynayır, işıq və səsə yayılmasını təmin edir. Atmosfer olmasaydı planetimizdə mütləq sükut hökm sürərdi və temperatur 200 °C-ə çatardı. Hava həmişə cərəyan etdiyindən onun tərkibi və xassəsi hər yerdə eyni deyildir. Buna görə də hava orqanizmə çoxtərəfli təsir göstərir. Canlı orqanizmlər həyatı boyu hava mühitinin və onun müxtəlif amillərinin təsirinə məruz qalır. Hava amilləri orqanizmə üçün neytral olur, yaxud onda dəyişiklik yaradır. Bu dəyişilmə isə öz növbəsində orqanizmə üçün ya faydalı, ya da zərərli ola bilər. Orqanizmdə dəyişiklik yaradan hər hansı bir element mühitin amili sayılır. Bu amilin təsiri altında orqanizmin fizioloji və biokimyəvi proseslərində dəyişikliklər əmələ gəlir ki, bunlar da orqanizmin tonusunu ya normada saxlayır, ya onu gücləndirir ya da əksinə, orqanizmin fizioloji tonusunu zəiflədir, onun normal gedişinə maneçilik törədir və nəticədə onu patoloji vəziyyətə salır. Hava mühiti orqanizmə təsir etməklə, onda şərti reflekslər yaradır. İ.P. Pavlova görə, bu müvəqqəti əlaqə xarici mühitin təkrar təsirləri nəticəsində möhkəmlənə, təsirlər təkrar edilmədikdə isə itə bilər. Xarici mühitlə orqanizmə arasında olan münasibət orqanizmin sağlamlığında və məhsuldarlığında böyük rol oynayır. Bütün növ yanacaqların (odun, torf, daş kömür, neft və s.) yanması yalnız oksigenin iştirakı ilə və onun mövcud olduğu şəraitdə baş verir.

Orqanizmə üçün indifferant sayılan hər hansı bir element başqa bir şəraitdə orqanizmə təsir göstərərək onda dərin dəyişikliklər yarada bilər. Dəyişdirilmiş hava mühitində orqanizmə özünün bütün müdafiə qüvvələrini səfərbər edir, mənfi təsir göstərən amillərə qarşı mübarizə aparır və bu mühitə uyğunlaşmağa çalışır. Əgər bu prosesdə orqanizmin müdafiə qüvvələri kifayətdirsə, onda orqanizmə mənfi təsirli amillərə qalib gəlir və onların təsirini aradan qaldırır. Bunun nəticəsində də orqanizmə öz sağlamlığını və məhsuldarlığını qoruyur. Əksinə, əgər havada amillərin mənfi təsiri davam edərsə və orqanizmin müdafiə qüvvələri zəif olarsa, onda orqanizmin öz davamlılığı azalır. Havanın kimyəvi tərkibini və fiziki xassəsini orqanizmin tələbinə uyğun istiqamətdə dəyişdirmək mümkündür. Bunun üçün hava mühitinin orqanizmdə yaratdığı dəyişikliklərin xarakterinə və xüsusiyyətinə görə onun orqanizmə üçün nə dərəcədə yararlı olmasını, kimyəvi təsirini və fiziki xassəsini, onların təklidə və ya birlikdə orqanizmin sağlamlığına və məhsuldarlığına olan təsirini bilmək lazımdır. Bunları bilməklə orqanizmlə xarici mühit arasında olan qarşılıqlı əlaqəyə təsir göstərmək və bu təsiri məqsədəuyğun istiqamətə yönəltmək olar.

Hazırda havadan düzgün istifadə etmək üçün **Ümumdünya Hava Xidməti Bürosu** yaradılmışdır.

7.1.3. *Hava təbəqəsinin müasir ekoloji durumu.*
Adətən global ekoloji problemlər deyərəkən ətraf təbii mühitə, bütövlükdə təbii aləmə toxunan, əsasən, insan mənşəli - təbii (təbii - antropogen) və sırf insan mənşəli (antropogen), o cümlədən, iqtisadi, sosial və s. hadisələr nəzərdə tutulur. Başqa sözlə, global ekoloji problemlər insanın fəaliyyəti nəticəsində bütövlükdə yer kürəsinin təbii mühitinin köklü dəyişməsidir. Elmi proqnozlara görə Yerin özünübərpə imkanlarını aşan bu dəyişmələr onun strukturunun və funksiyasının köklü dəyişməsinə gətirərək, sonda təbii mühitin dağılmasına, insan həyatının məhvinə səbəb ola bilər. Diqqət yetirək: məhz insan həyatının məhvinə. Okeanların dərinliklərində on minlərlə atmosfer təzyiq altında və günəş şüalarının tamamilə düşmədiyi zülmət qaranlıqlarda, qaynayan qeyzerlərdə, dərin mağaralarda, yerin dərin qatlarında, oksigen olmayan hava şəraitlərində tapılmış orqanizmlər onu göstərir ki, yerin həyat sığorta sistemi çox şaxəli və genişdir. Lakin hava, su, torpaq, digər landşaft və onların komplekslərinin pozulması müəyyən dövrdən sonra həyat sisteminin dağılmasına, bəşəriyyətin məhvinə səbəb ola bilər. Ətraf mühitin mühafizəsi üzrə BMT İnkişaf Proqramı və Avropa İttifaqının rəsmi sənədlərinə görə müasir dövrdə ətraf mühitin mühafizəsi sahəsindəki əsas global ekoloji problemlər bunlardır:

- İqlim dəyişmələri;
- ozon qatının dağılması;
- tullantıların idarə edilməsi;

- torpaqların deqradasiyası;
- şirin su ehtiyatlarının idarə edilməsi;
- dəniz hövzələri və sahil ərazilərin çirklənməsi;
- şəhər stressi;
- bioloji müxtəlifliyin məhvi.

İqlim dəyişmələri. İqlim dəyişmələri planetar miqyaslı problemdir. O, Yerin ətraf mühiti üçün ciddi potensial təhlükə hesab edilir. Bu hadisənin əsasında "istixana effekti" dayanır. Bu effektin mahiyyəti aşağıdakı kimidir: atmosferdə xüsusi qazların müəyyən konsentrasiyası mövcuddur. Bu qazlar Yerdəki həyatın təmin edilməsində mühüm rol oynayır. Onlar istiliyi atmosferin aşağı qatlarında saxlayaraq isti iqlim şəraiti yaradırlar. İstiliyin qazlar tərəfindən səthdə toplanması istixana effekti adlanır. Bu qazlara istilik effekti yaradan qazlar deyilir CO₂, CH₄ (metan), N₂O, ozon, su buxarı, halogen tərkibli qazlar (freonlar) olan metilxlorid, metilbromid, xlorflorkarbon və s. birləşmələr həmin qazlara aiddir. Bu qazların konsentrasiyasının artması yer səthində müəyyən yüksəklikdə "qaz pərdəsi örtüyü"nün yaranmasına və atmosferin aşağı qatlarının temperaturunun xeyli artmasına səbəb olur.

Global istiləşmənin mexanizmi ümumiləşdirilmiş formada aşağıdakı kimidir:

- Günəş enerjisinin əsas hissəsi Yerin səthinə düşərək onun tərəfindən udulur;
- Yerin səthinə düşən infraqırmızı şüaların (istiliyin) udulmayan hissəsi yenidən atmosfərə qaytarılır;
- Antropogen fəaliyyət nəticəsində atmosfərə buraxılan istixana qazları həmin istiliyi udara

qonu bütün istiqamətlərdə səpələyir və təkrarən Yer səthinə qaytarır.

Təsərrüfat və sənaye fəaliyyəti zamanı atmosfərə atılan istixana qazlarının miqdarı get-gedə artaraq Yer səthinə təkrarən qayıdan istiliyin miqdarını xeyli artırır, planetimizin orta temperaturunu yüksəldir və global iqlim dəyişkənliyi törədir.

Hansı qazın iqlimin istiləşməsinə daha çox təsir etdiyi, bu qazların antropogen mənbələri hazırda mütəxəssislər tərəfindən artıq tamamilə müəyyənləşdirilmişdir (cədvəl 92).

Cədvəl 92

İstixana qazlarının mənbələri və onların global istiləşməyə təsiri (SOKAR, «Təbiətlə harmoniyada», 2011)

Qazlar	Əsas antropogen mənbələr	Global istiləşməyə təsiri (%)
CO ₂	Enerjidən istifadə, meşədən istifadə, torpaqdan istifadə, sement istehsalı	65
CH ₄	Qaz borularındakı sızmalar, heyvandarlıq fəaliyyəti tullantılarının fermentasiyası, düyü sahələri, tullantılar, tullantı poliqonları, biokütlənin yandırılması, məişət axıntıları	20
Halogenli birləşmələr	Sənaye, soyuducu agentlər, aerozollar, köpükləndirici maddələr, həlledicilər	10
N ₂ O	Torpağın gübrə ilə təminatı, torpağın təmizlənməsi, biokütlənin yandırılması, daş kömür və karbohidrogenlərin yandırılması	5

Cədvəldən görüldüyü kimi istiləşməyə ən çox təsir edən karbon qazıdır (65%). Ən çox həcmdə istixana qazları yaradan iqtisadiyyat sektoru isə energetika sektorudur. Beynəlxalq institutların tədqiqatları əsasında iqlim dəyişmələrinin əsas fəsadları müəyyən edilmişdir. Bunların ən əsasları aşağıdakılardır:

- Yer səthinin global orta temperaturunun artması. XIX əsrin ikinci yarısı ilə müqayisədə Yer səthinin orta illik temperaturu 0,3 – 0,6 °C artmışdır;
- Dünya okeanının səviyyəsinin yüksəlməsi. Qlobal istiləşmə dünya okean sularının temperaturunun artmasına, onun hüdudlarının genişlənməsinə

səbəb olur. Buzlaqların və dəniz buzlarının ərimə sürəti artır. Bu faktorlar öz növbəsində okean səviyyəsinin artmasına səbəb olur. İqlim dəyişmələri üzrə Dövlətlərarası ekspertlər qrupunun nəticələrinə görə son 100 ildə okean səviyyəsi 10 - 25 sm artmışdır. Bu isə öz növbəsində ərazilərin subasmasına, bataqlıqların artmasına, suyun duzluluğunun yüksəlməsinə, şirin su horizontlarının pozulmasına, insanların yaşayış yerlərini tərk etməsinə səbəb olur;

- Yağıntılardan miqdarının dəyişməsi. Avropanın şimal hissəsində yağıntılardan miqdarı getdikcə artdığı halda cənub hissədə getdikcə azalır;
- Hidroloji rejimin, su resurslarının miqdarının və keyfiyyətinin dəyişməsi. Dağ rayonları öz buzlaqlarını getdikcə itirir, qarlı ərazilər azalır. Bu isə öz növbəsində çayların sululuğuna təsir edir. Çayların daşması, sahil ərazilərin qurunt horizontlarındakı duzlu suyun təsiri nəticəsində suyun keyfiyyətini aşağı salır, çayların axım sürəti zəifləyir;
- Ekosistemlərə, meşə və kənd təsərrüfatlarına təsir edir. Temperaturun artması iqlim zonalarının şimala doğru sürüşməsinə səbəb olur. Bu sürüşmə əksər hallarda növlərin bu dreyfə uyğun miqrasiyasına nisbətən daha sürətli olur. Meşə və kənd təsərrüfatında bu effekt məhsulun böyümə və yetişmə dövrlərinə təsir edir.

7.1.4. Atmosferin quruluşu. Müasir atmosferin tərkibi orqanizmlərin həyat fəaliyyəti proseslərinin dinamik müvazinətinin və qlobal miqyaslı geokimyəvi hadisələrin məcmusundan ibarətdir. Yer atmosferinin ümumi kütləsi $5,3 \cdot 10^{15}$, bəzi mənbələrə görə isə $5,15-5,9 \cdot 10^{15}$ t olmaqla onun 90%-i Yer səthindən 16 km məsafədə cəmləşir, qalınlığı isə Yer kürəsinin radiusunun 1/3-i (1500-3000 km) qədərdir.

Günəş sisteminin başqa planetlərinin atmosferi Yer atmosferindən tamamilə fərqlənir. Venera və Marsda karbon dioksidi, qiğant planetlərdə-helium, hidrogen, metan və ammoniyak üstünlük təşkil edir, Ayda və Merkürdə isə atmosfer praktiki olaraq yoxdur (cədvəl 93). Müasir elmi təsəvvürlərə görə atmosfer 20 000 km yüksəkliyə qədər yayılmışdır. Bütün atmosferin 50%-i dəniz səviyyəsindən 5,5 km, qalan hissəsi isə 40 km məsafəni əhatə edir. Atmosferin quruluşu 2 hissədən: **daxili (troposfer, stratosfer, mezosfer, termosfer-ionosfer)** və **xarici (maqnitosfer və elektromaqnitosfer-ekzosfer)** ibarətdir. Hər bir qat pauza adlanan xüsusi keçid təbəqəsi ilə bir-birindən ayrılır (cədvəl 94).

Cədvəl 93

Fəza cisimlərinin, günəş sisteminin atmosferi (N.İ. Nikolaykin və b., 2003)

<i>Fəza cisimləri</i>	<i>Radius, min km</i>	<i>Temperatur, K</i>	<i>S₀*</i>	<i>Atmosferin təsviri</i>	<i>Atmosferin əsas komponentləri</i>
1	2	3	4	5	6
Günəş	700	5770	4000	Günəş-bütün qaz şarıdır.	e ⁻ , H ⁺ H, He
Merkuri	2,4	715-775 (günəşaltı nöqtədə)	2,8	Atmosfer həddindən çox yüklənmişdir.	Ar, Ne, He
Venera	6,1	750	22	Möhkəm atmosferdir, səthdə təzyiq 100kPa.	CO ₂ (97%), N ₂ (2%), H ₂ O (0,05%), CO, HCl, He qarışığı
Yer	6,4	288 (+15 ⁰ C)	30	Okean və qurunun üstündə möhkəm atmosferdir.	N ₂ , O ₂ , H ₂ O
Ay	1,7	120-407	1,4	Atmosfer yoxdur.	-
Mars	3,4	Tropiklərdə gündüz-288, gecə-198, Cənub qurşağında-120	7,7	Zəif atmosferdir, səthdə təzyiq 550-650Pa-dır.	CO ₂ (95%), N ₂ (2,5%), Ar(1,5%), CO, H ₂ O, O ₂ qarışığı
Yupiter	71,3	110	2000	Qaz-maye qarışığı halında atmosfer, təzyiq 10mln. MPa-ə qədərdir.	-
Saturn	60,2	90 (görünən tərəfdə)	950	Qaz-maye qarışığı halında möhkəm atmosfer.	H ₂ , Me, CH ₄ , NH ₃
Titan (Saturnin peyki)	2,6	80	5,3	Metan okeanı üzərində möhkəm atmosfer.	H ₂ , CH ₄ və Cn Hm qarışığı
Uran	26	55	500	Möhkəm atmosfer.	H ₂ , He, CH ₄
Neptun	25	45	800	Möhkəm atmosfer.	CH ₄ , H ₂ , He
Pluton	1,5	40	1,7	Atmosfer yoxdur (?)	CH ₄ -ün izi

Qeyd: S₀ - molekulların birinci kosmik sürətinin ionların istilik sürətinə olan nisbətinin kvadratıdır. Bu mürəbbəti olduqda qaz planetdən kosmosa uçar. Stabil və möhkəm atmosfer üçün bu ədəd vahiddən müəyyən qədər artıq olmalıdır.*

Cədvəl 94

Atmosferin təbəqələri (Z.N. Eminov, 2004)

Təbəqələr	Hündürlüyü (km)	Aralıq təbəqələr
Troposfer	0-8-17	Tropopauza
Stratosfer	18-50-55	Stratopauza
Mezosfer	55-80	Mezopauza
Termosfer (İonosfer)	90-800-1000	Termopauza (İonopauza)
Ekzosfer (maqnitosfer)	1000-2000-3000	Ekzopauza (Maqnitopauza)

Troposfer ən aşağı və Yer səthinə yaxın qat olmaqla atmosferin kütləsinin 76%-ni təşkil edir. Onun qalınlığı ekvator da 16-18 km (orta hesabla 17 km), mülayim qurşaqlarda (en dairədə) 10-13 km, qütblərdə isə 8-10 km-ə bərabərdir. Atmosfer havasının 80%-i, su buxarlarının isə 90%-i məhz bu təbəqənin payına düşür. Ayrı-ayrı sferalar özünə məxsus temperatura, təzyiqə malik olması və spesifik fiziki, kimyəvi proseslərin getməsi ilə səciyyəlidir. Troposferdə su buxarı kiçik hissəciklər qarışığından ibarət duman (aşağı 1-2 km, orta 2-4 km, yuxarı 6-10 km) kimi toplanır. Su buxarlarının miqdarı havanın həcminə görə quru havada sıfır, maksimal nəmlik olan havada isə 4%-ə qədər olur. Bu qatda həm şaquli, həm də üfüqi istiqamətdə fasiləsiz yaranan çox güclü hava cərəyanı dumanı, tozu və tüstünü olduqca uzaq məsafələrə aparır və Yer səthində qeyri-sabit istiliyə səbəb olur. Troposferin 8-12 km hündürlüyündə

(tropopauzada) temperatur $+40^{\circ}$ -dən -50°C -ə qədər dəyişilməklə Yerin iqlimini tənzimləyir. Yer səthinə çatan Günəş enerjisinin müəyyən hissəsi yenidən atmosferə qaytarılır və aşağıdan yuxarıya doğru isinmə prosesi yaranır. Yer səthindən 17 km hündürlükdə ekvatora bütün il ərzində -70°C , şimal qütbündə 8 km hündürlükdə isə yayda -45°C , qışda -65°C temperatur olur.

Son zamanlar alimlər troposferin biosferlə bilavasitə əlaqədə olan daha iki hissəsini-tropobiosfer və yeraltı troposfer-biosferdə mühüm əhəmiyyətə malik olduğuna xüsusi yer verirlər. Troposfer atmosferin hər 100 m hündürlükdə temperaturu orta hesabla $0,65^{\circ}\text{C}$ aşağı düşən hissəsi olub, onun kütləsinin $\frac{1}{5}$ hissəsini təşkil etməklə Yerin bütün canlılarının toplandığı atmosferin aşağı təbəqəsi (ekvatorada 15-18 km, orta en dairələrində 10-12 km, qütblərdə isə 8-10 km) hesab olunur.

Yeraltı troposfer isə Yerin 1-1,5 km dərinliyini əhatə etməklə yeraltı qunt sularında həll olmuş, torpağın bərk hissəcikləri tərəfindən adsorbsiya olunan və onların arasındakı boşluqlarda yerləşən torpaq və yerüstü havadan ibarət olmaqla canlıların yaşayışını təmin edən təbəqə kimi dəyərləndirilir. Troposferdən yuxarıda 1 km hündürlüyə malik olan tropopauza adlanan aralıq qatı yerləşir.

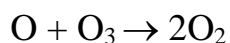
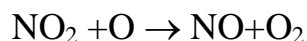
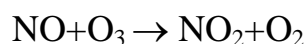
Stratosfer (*stratum*-latınca qat deməkdir) troposferin üstündə yerləşməklə burada hava çox seyrək olur, atmosfer havasının yerdə qalan 20%-i, su buxarlarının isə 10%-i bu təbəqənin payına düşür. Stratosferin aşağı qatında (en dairədə) temperatur $40-45^{\circ}\text{C}$ olur. Bu qatın qalınlığı 17 km-dən (bəzi sahələrdə isə 30-35 km) başlayır və 50-55-ə (bəzən 80 km) qədər davam edir. Həmin qatın yuxarı sərhədində temperatur $50-80^{\circ}\text{C}$ -ə çatır. Stratosfer izotermik təbəqədən (12-40 km), ozon qatından (25-40 km), isti təbəqədən və strotopauzadan ibarətdir. Bu təbəqədə havanın qaz tərkibi troposferinkinə uyğun olmasına baxmayaraq, burada ozon üstünlük təşkil edir, su buxarları olmur, sıxlıq və təzyiq isə çox olur. Stratopauzada Günəş şüasının ultrabənövşəyi və infraqırmızı şüalarının ozon tərəfindən udulması hesabına temperatur $+10^{\circ}\text{C}$ olur. Stratosferin 20-30 km hündürlüyündə Günəş çıxmazdan əvvəl və batdıqdan sonra qaranlıq səmada görünən vulkanik və kosmik qazlardan ibarət olan və nadir hallarda təsadüf olunan nazik qat-sədəfli buludlar əmələ gəlir. Günəşin ultrabənövşəyi şüaları bu təbəqədəki ozon qazı tərəfindən udulduğuna və Yerin səthinə çatmadığına görə onun aşağı hissəsində temperatur -40 , bəzən isə $60-80^{\circ}\text{C}$, 50-55 km hündürlükdə, yəni yuxarı hissəsində isə yalnız Günəş şüalarının hesabına 0°C (bəzən $20-30^{\circ}\text{C}$) olur.

Stratosferdən 1 km hündürlükdə **stratopauza** adlı aralıq qatı yerləşir.

Üçüncü qat mezosfer olmaqla ozon qatının üstündə (60-100 km) yerləşir. Atmosferin stratopauzadan sonrakı təbəqəsi olmaqla onun 80-90 km hündürlüyündə aralıq qatı olan mezopauza yerləşir. Mezosfer və mezopauzada temperatur çox azalır ($-70-120^{\circ}\text{C}$). Mezosferin yuxarı hissəsində və mezopauzada nazik bulud laylarından və seyrək buz kristallarından ibarət, bəzən gecələr gümüşü-göy rəngdə görünən gümüşü buludlar əmələ gəlir.

Dördüncü qat ionosfer yaxud **termosfer** adlanır və atmosferin 0,5%-ni təşkil edir. Bu qatda temperatur kəskin artmaqla, 150 km hündürlükdə 240 °C, 300 km-də 1000 °C, 600 km-də isə 1500 °C-ə çatır. Termosferdə (ionosferdə) müəyyən qədər elektromaqnit dalğalarını əks etdirən ionlaşmış hissəciklər olur və onlardan radiodalğalar kimi istifadə olunur. Bu təbəqədəki ionlar Yer səthini Günəşin rentgen şüalarından qoruyur. İonosfer şərti olaraq üç sahəyə bölünür: D-50 km, E-100-150 km, F-150-800 km. D-sahəsi mezosferi əhatə etməklə burada temperatur çox tərəddüd edir (-70⁰-dən +100 °C-ə qədər), E - sahəsində isə temperatur çox yüksək (+600 °C) olur.

İonosferdə Günəş şüasının təsiri altında oksigen, ozon, azot və onun oksidləri, su buxarları, karbon dioksidinin iştirakı ilə kimyəvi reaksiyalar baş verir, nəticədə mənfi (N⁻, O⁻, O₂⁻, CO₃⁻, NO₂⁻, NO₃⁻) və müsbət (N⁺, H⁺, NO⁺, O⁺, O₂⁺ və s.) ionlar əmələ gəlir. İonlaşma əsasən atmosferin 70-80 km hündürlüyündə baş verir. Atmosferin bu təbəqəsində Günəşin ultrabənövşəyi və rentgen radiasiyasının və kosmik şüaların təsirindən qazlar ionlaşaraq plazma-ıfrat qaz halına çevrilir, 300-400 km yüksəklikdə isə onların, xüsusilə oksigenin ionlaşması maksimum səviyyəyə çatır. İonlaşma hidrogen, oksigen və arqon molekullarında daha intensiv gedir. Həmin ionların təsirindən müxtəlif kompleks birləşmələr (NO⁺·N₂, NO⁺·CO₂, NO⁺H₂, O₂⁺·(H₂O), H⁺·(H₂O), H⁺·(H₂O)₂, H⁺·(H₂O)₃, H⁺·(H₂O)₄) əmələ gəlir. Bu proses əsasən mezosfer və stratosferdə gedərək atmosferdə azot oksidlərinin miqdarının artması nəticəsində ozon parçalanır:

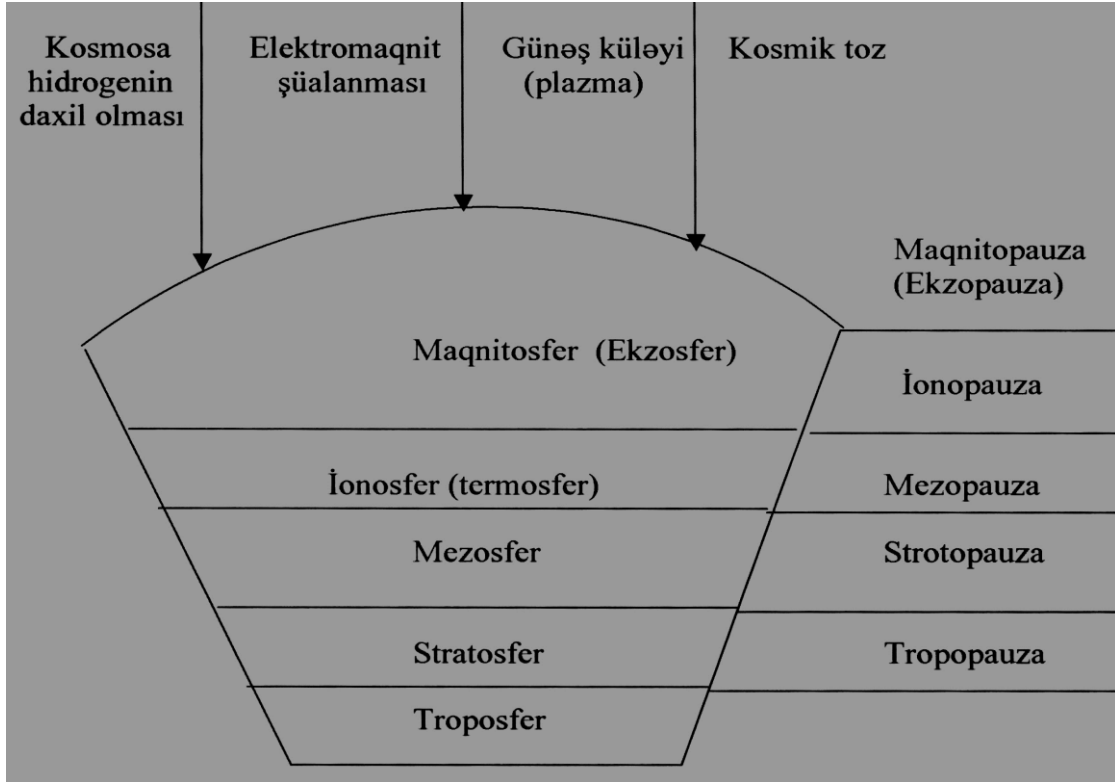


Məişətdə və texnikada çox işlədilən freonların (hallogenləşmiş karbohidratların) atmosfərə daxil olması nəticəsində də ozon sürətlə parçalanır.

İonosferdə qazların çox seyrək olmasına baxmayaraq, onlar yüksək elektrik keçiriciliyinə malikdir. Həmin elektrik cərəyanı axınları qütb parıltılarının və maqnit burulğanlarının yaranmasına səbəb olur. Bu təbəqədə mövcud olan radiodalğaların vasitəsilə uzaq məsafələrdə olan obyektlərlə radioəlaqələri yaratmaq mümkün olmuşdur.

Nəhayət, sonuncu qat **ekzosfer** (elektromaqnit) - maqnitosfer sahəsidir. Yerin maqnit sahəsi (maqnitosfer) ionosferin üstündə yerləşir. Onun hündürlüyü 1000-3000 km-ə çatır. Bu qatda helium və hidrogen zərrəcikləri çoxlu miqdarda olmaqla Yerin cazibə qüvvəsini dəf edir. Hər bir qat bir-biri ilə (pauza) xüsusi nazik yarım təbəqə ilə ayrılır (**tropopauza, stratopauza, mezo-pauza, ionopauza, maqnitopauza**) (şəkil 93). Bu qat yerdən 1000-3000 km məsafədədir. Hündürlüyə qalxdıqca atmosferin fiziki xassələri (təzyiq, sıxlıq, temperatur və s.), kimyəvi tərkibi və başqa xassələri dəyişilir. Təxminən 100 km hündürlüyə qədər atmosferin tərkibi sabitdir. Bir qədər yuxarıda isə atmosfer ancaq azot və oksigendən ibarətdir, lakin oksigenin miqdarı çox az (0,1%) olan 110-120 km (bəzilərinə görə 90-100 km) hündürlükdə azot və

başqa qazlar atom halındadır. Atmosferin 10-60 km hündürlüyündə Günəşin ultrabənövşəyi şüalarının təsiri altında ozon əmələ gəlir (A.Q.Bannikov), 600-1500 km, 2000-5000 km hündürlükdə havanın qaz tərkibi əsasən hidrogen (76%) və heliumdan (23%) ibarətdir. Akademik V.İ.Vernadski bu qatı "*Yerin helium tacı*" adlandırmışdır.



Şəkil 93. Atmosferin quruluşu (N.S. Toraçevnikov və b., 1981)

Bu təbəqədəki qazlar çox seyrək olmaqla 2000-3000 km hündürlükdə hidrogen, nisbətən aşağıda helium, daha sonra isə oksigen atomları çoxluq təşkil edir. Həmin qazlar Yer cazibə qüvvəsindən asanlıqla çıxaraq kosmik fəzaya daxil olur və əks istiqamətdə geri qayıdır.

7.1.5. Havanın kimyəvi parametrləri. Saf və təmiz hava tamamilə rəngsiz, şəffaf, iysiz və dadsızdır, 760 mm. civə sütunu təzyiqdə və sıfır dərəcə temperaturda bir litr saf havanın ağırlığı 1,293 q-a bərabərdir. Havada həmişə su buxarları olur. O, müəyyən temperatura və təzyiqə malik olmaqla, müxtəlif mikroorqanizmlər, qaz və başqa mexaniki qarışıqlarla çirklənə bilər.

**İnsanlar
uzun müddət
güman
edirdilər ki,
hava sadə
maddədən
ibarətdir.
lakin ilk dəfə**

**olaraq XVIII
əsrdə fransız
alimi Antuan
Loran
Lavuazye
müəyyən
etmişdir ki,
hava**

**müxtəlif qaz-
ların
mexaniki
qarışığından
(oksigen,
azot, karbon
qazı, arqon
və su buxarı)**

ibarət mürəkkəb mühit sistemidir.

Atmosferdə hava mühitinin fiziki göstəriciləri ilə bərabər yerüstü və su canlılarının həyat fəaliyyəti üçün həm də onun tərkibindəki kimyəvi komponentlərin müstəsna əhəmiyyəti vardır. Atmosfer havasının tərkibindəki qazların udulması və ixrac olunması həmişə ekvivalent miqdarda olduğundan, Yer kürəsinin ərazisində təmiz quru havanın kimyəvi tərkibi praktiki olaraq eyni olmaqla, həcm vahidi faiz etibarilə aşağıdakı kimidir:

Azot - 78,08%	Arqon - 0,94%
Oksigen - 20,95%	Karbon qazı - 0,03%.

Bunlardan əlavə, havada həmçinin az miqdarda canlıların həyatı üçün vacib olan bəzi xeyirli qazlar (neon, helium, kripton, ksenon), eləcə də hidrogen, ozon, kükürd dioksidi, karbon oksidi (CO), ammoniyak, miqdarı temperaturdan asılı olaraq dəyişilən su buxarı (4%-ə qədər), efir yağları və s. vardır. Ümumiyyətlə, dəniz səviyyəsindən yuxarı qalxdıqca atmosfer havasının qaz tərkibi və atmosfer təzyiqi kəskin surətdə dəyişilir (cədvəl 95).

Cədvəl 95

Dəniz səviyyəsindən yuxarıda havanın tərkibinin və

təzyiqinin dəyişilməsi (N.İ.Nikolaykin və b., 2003)

Hündürlük, km	Həcm miqdarı, %					Təzyiq, kP
	Oksigen	Azot	Arqon	Helium	Hidrogen	
0	20,95	78,08	0,93	-	-	101

5	20,95	77,89	0,94	-	0,01	54
10	20,99	78,02	0,94	-	0,01	22
20	18,10	81,24	0,59	-	0,04	5,5
100	0,11	2,97	-	0,56	96,31	0,009

Havanın tərkibi Yerin təkamülü nəticəsində yaranan təbii qazların qarışığından ibarət olub, yerüstü yaşayış mühitinin ən başlıca abiotik faktoru hesab edilir. Müasir atmosferdə havanın tərkibi canlı orqanizmlərin həyat fəaliyyətindən və qlobal miqyaslı geokimyəvi hadisələrdən asılı olmaqla dinamik tarazlıq vəziyyətindədir. Nəmlik və asılı halda yüklənən hissəciklərdən məhrum olan hava Yer kürəsinin hər yerində dəniz səviyyəsindən yüksəklikdə bütün sutka ərzində hətta ilin müxtəlif fəsilələrində eyni tərkibdə olur. Lakin planetin mövcudluğunun müxtəlif dövrlərində havanın tərkibi müxtəlif olmuşdur, ən çox dəyişikliyə uğrayan isə oksigenin və karbon dioksidinin miqdarı olmuşdur.

Yerin atmosferində və Dünya okeanının suyunda olan qazların miqdarı müxtəlif olur (cədvəl 96).

Cədvəl 96

**Havada və dünya okeanları suyunda olan qazların miqdarı
(N.İ.Nikolaykin və b., 2003)**

Qaz	Miqdarı, mlrd. t	
	Dünya okeanında	Yerin atmosferində
Karbon oksidi	140 000	2 300
Oksigen O ₂	14 000	1 180 000
Azot N ₂	1,8	3 860 000

Havanın normal qaz tərkibi əsasən oksigendən, hidrogendən, karbon qazından və cüzi miqdarda təsirsiz qazlardan ibarətdir. Müxtəlif hündürlükdə də qazların həcmə miqdarı eynidir, lakin çəkisi və təzyiqi isə müxtəlifdir. Məsələn, əgər dəniz səthində oksigenin həcmə çəkisi 299 q/m³ və 20 km hündürlükdə 15 q/m³ olarsa, müvafiq şəkildə təzyiq 160 mm və 3,7 mm civə sütunu olacaqdır.

Göstərilən qazlardan başqa havada təbii halda radioaktiv maddələr (radon, torium, aktinium) və onların parçalanma məhsulları olur, həmçinin sənaye müəssisələrində və kənd təsərrüfatında texnoloji proseslərin nasazlığı nəticəsində havaya azot oksidləri (NO₂, N₂O, NO₃), ammoniyak, dəm qazı, kükürd oksidləri, his, toz və s. qarışa bilər (cədvəl 97).

Cədvəl 97

**Atmosfer havasının qaz tərkibi
(V.İ. Korovkin, L.V. Peredelski, 2003)**

Elementlər və qazlar	Atmosferin aşağı təbəqəsində miqdarı, %	
	Həcminə görə	Kütləsinə görə

Azot	78,084	75,5
Oksigen	20,964	23,14
Arqon	0,934	1,28
Neon	0,0018	0,0012
Helium	0,000524	0,00007
Kripton	0,000114	0,0003
Hidrogen	0,00005	0,000005
Karbon qazı	0,034	0,0466
Su buxarları: Polyar hündürlükdə	0,2	-
Ekvatorda	2,6	-
Ozon: Troposferdə	0,000001	-
Stratosferdə	0,001-0,0001	-
Metan	0,00016	0,00009
Azot oksidi	0,000001	0,0000003
Karbon oksidi	0,000008	0,0000078

Planetlərdə atmosferin qaz tərkibi və temperaturu bir-birindən kəskin sürətdə fərqlənir.

Azot (N_2) - rəngsiz, iysiz qaz olmaqla, biokimyəvi dövrəni oksigenə, karbona nisbətən o qədər də mürəkkəb deyildir və biosferin bütün sahələrində mövcuddur. Bitkilər onu torpaqdan yalnız oksigen və hidrogenlə birləşmə formasında mənimsəyir. Buna görə də atmosferdə azot ehtiyatı tükənməzdir (onun ümumi həcmnin 78,08%-ni təşkil edir), redusentlər (destruktorlar) - torpaq bakteriyaları ölmüş orqanizmlərin zülal maddələrini tədricən parçalayır, onları ammonium birləşmələrinə, nitratlara, nitritlərə çevirir. Nitratların müəyyən hissəsi maddələr dövrəni zamanı yeraltı sulara keçərək onları çirkləndirir.

Azot nitratlar və nitritlər formasında bitkilər tərəfindən mənimsənilərək qida (trofik) zəncirinə ötürülür və həmin bitkiləri qəbul edən orqanizmlər üçün təhlükə yaradır.

Azot canlı orqanizmlər - mikroorqanizmlər tərəfindən çürüdükdən sonra əmələ gələn qazlarla yenidən atmosfərə qaytarılır. Bakteriyaların azot dövrəsinə müstəsna rolu vardır. ABŞ alimlərinin fikrincə, əgər azot dövrəsinə iştirak edən həmin mikrobların 12 növü məhv edilərsə, onda Yer kürəsində həyat dayanar.

Süxurlarda azotun miqdarı atmosferdəkinə nisbətən 50 dəfə çoxdur. Azot bioloji proseslərdə çox az iştirak edir. Atmosfer azotu birləşmə halında torpağa düşür və torpağı münbitləşdirir. Bitkilər torpağın tərkibində olan azotlu birləşmələri mənimsəyir. Bu səbəbdən də azotun miqdarı havada çoxdur. Azot oksidləşmə prosesində iştirak etmir. Havanın sərbəst azotu orqanizm tərəfindən mənimsənilmir, lakin toxumaların tərkibinə daxil olur. Azot orqanizm üçün indifferant olduğuna görə onun bilavasitə gigiyenik əhəmiyyətinin olmadığını göstərir. Lakin azotun indifferant olmadığını göstərən müəlliflər də vardır. Belə ki, azot başqa qazları durulaşdırır. Azotu hidrogenlə əvəz etdikdə təcrübə heyvanlarında tənəffüsün tezləşməsi və sonradan soyuqdəymə nəticəsində ölməsi müşahidə edilir. Havanın atmosfer təzyiqi artdıqda azot orqanizmə narkotik təsir edir. Yüksək atmosfer

təzyiqindən, sürətlə aşağı atmosfer təzyiqinə keçdikdə azot qandan və toxumalardan qaz qabarcıqları halında ixrac olunur ki, bu da kesson xəstəliyinə səbəb olur.

Uzun müddət (200 ilə yaxın) atmosferdə olan azotun tənəffüsdə və yanmada iştirak etmədiyi güman edilirdi. 1950-ci ildə professor M.İ. Volski sübut etmişdir ki, atmosferin sərbəst azotunun canlıların həyatında böyük əhəmiyyəti və bioloji təsiri vardır. Sərbəst azot toyuq rüşeymi, arı sürfələri tərəfindən istifadə edilir. Havanın sərbəst azotu orqanizm tərəfindən xlorofil, mikroelementlər (mis, dəmir, litium, molibden) və ionların köməyi ilə mənimsənilir. Sərbəst azotun başqa orqanizmlər tərəfindən mənimsənilməsi sonralar alimlər tərəfindən təsdiq edilmişdir. Azotsuz mühitdə qanda hemoqlobin və eritrositlər azalır, rüşeymin inkişafı normal getmir. Bu kəşfin üzvi aləmin, zülal mübadiləsinin öyrənilməsi üçün, habelə biologiya elmi üçün çox böyük əhəmiyyəti vardır.

Təsirsiz qazlar (arqon, neon, kripton, helium, ksenon) orqanizm üçün indiferent olduğuna görə onların gigiyenik əhəmiyyəti yoxdur.

Oksigen (O_2) - rəngsiz, iysiz qazdır, havadan azacıq ağırdır, suda pis həll olur, havanın 20,95%-ni təşkil edir. Oksigensiz həyat mümkün deyildir. Yer kürəsində onun əsas istehlakçısı yaşıl bitkilər olmaqla, ildə quruda $53 \cdot 10^9$ t, okeanlarda isə $414 \cdot 10^9$ t O_2 istehsal edilir. Sənaye və məişət sahəsində hər il fotosintez nəticəsində bitkilərin hasil etdiyi oksigenin 23%-dən istifadə olunur. Bu isə planetdə oksigenin yaxın gələcəkdə tükənməsi təhlükəsini yaradır. Buna görə də təbiətdə oksigenin tükənməsinin qarşısını almaq üçün fotosintezi gücləndirmək və digər radikal tədbirləri həyata keçirmək lazımdır.

Yer qabığının təxminən 47,2-50%-i oksigendən və onun kimyəvi birləşmələrindən ibarət olmaqla onun dövrünün sürəti 2000 ildir. Oksigenin biosferdə dövrünü olduqca mürəkkəb bir prosesdir. Çünki oksigen bir çox kimyəvi birləşmələrin tərkibində olur. Bu element süxurların, hidrosferin bütün reaksiyalarında iştirak edir. Dağ süxurları və minerallar oksigenin müxtəlif tərkibli kimyəvi birləşmələri ilə çox zəngindir.

Canlı aləmdə baş verən bütün energetik proseslər oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları vasitəsilə həyata keçirilir. Bu zaman yalnız mikroorqanizmlərin bəzi qrupları bu prosesi oksigenin iştirakı olmadan qlikoliz və qıçırma yolu ilə başa çatdırır. Lakin canlı orqanizmlərin əksəriyyəti, xüsusilə ali bitkilər və heyvanlar enerjini üzvi maddələrin aerob oksidləşməsi hesabına mənimsəyir. Energetik cəhətdən bu proses olduqca əlverişli hesab olunmaqla, qanunauyğun qaz mübadiləsi prosesi nəticəsində icra edilir. Bu zaman oksigen orqanizmə daxil olaraq üzvi substratların oksidləşməsinə həyata keçirir və mübadilənin son məhsulu kimi karbon qazı orqanizmdən xaric olunur. Orqanizmlərin həyat fəaliyyəti üçün qeyd edilən energetik təminat sisteminin həyata keçirilməsində əsas aparıcı ekoloji faktor oksigen hesab olunmaqla onun iştirakı olmadan həmin prosesin başa çatması qeyri-mümkündür.

İnsan və heyvan orqanizmi yalnız oksigenlə tənəffüs edir, maddələr mübadiləsi bilavasitə onun iştirakı ilə gedir. Tənəffüslə orqanizmə daxil olan oksigen qanın eritrositlərində hemoqlobinlə birləşərək oksihemoqlobin əmələ

gətirir, bu da qan ilə orqanizmin toxuma və hüceyrələrinə aparılaraq orada oksidləşmə-reduksiya prosesini təmin edir. Bu zaman əmələ gələn son mübadilə məhsulları (karboksihemoqlobin, karbohemoqlobin və metahemoqlobin) isə ağ ciyərlərin vasitəsilə orqanizmdən xaric olur. Bu proses fasiləsiz olaraq davam edir.

İnsanlar, heyvanlar və torpaq canlıları (qurdlar, mikroorqanizmlər və s.) tərəfindən istifadə edilən oksigenin miqdarı bitkilərin hesabına bərpa olunur. Bitkilərin xlorofili Günəş şüalarının təsiri ilə karbon qazını assimilyasiya edir, su olan mühitdə onu parçalayaraq havaya oksigen ixrac edir (fotosintez). Son zamanlar havadakı su buxarları da oksigen mənbəyi hesab edilir (T.İ. Frolov). İş prosesi oksigenə orqanizmin tələbatını artırır. Məsələn, insan ildə 1-1,5 t, gündə - 0,86 kq, at sakit halda 253 m³, iş zamanı isə 1780 m³, inək - 328 m³, qoyun - 343 m³ oksigen istifadə edir.

Toxumalarda təzyiq aşağı olduqda oksigen diffuziya yolu ilə qandan toxuma mayesinə keçərək orada həll olur və oksigen çatışmazlığını aradan qaldırır. Maddələr mübadiləsi artdıqca orqanizmin oksigenə tələbatı artmaqla sərf olunan oksigenin miqdarına görə orqanizmdə gedən maddələr mübadiləsinin intensivliyi müəyyən olunur. Əzələ işi və aşağı temperaturda maddələr mübadiləsi artığına görə orqanizmin oksigenə olan tələbatı da artır. Oksigenin orqanizmdə istifadə olunması ağciyər və ürək-damar sisteminin vəziyyətindən asılıdır. Oksigenin istifadəsi azaldıqda hüceyrələrdə qidalanma (metabolizm) prosesi zəifləyir.

Orqanizm oksigen çatışmazlığına çox həssasdır. Oksigen balansında olan hər bir çatışmazlıq dərhal orqanizmə təsir edir. Məsələn, heyvanlar üzərində aparılan eksperimentlər göstərir ki, havada oksigenin miqdarı 15% olduqda tənəffüs dərinləşir, nəbz tezləşir, oksidləşmə prosesləri zəifləyir, narahatlıq olur. Oksigen 14-9% olduqda tənəffüs dəyişkən olur, əzələnin yorğunluğu və ağrıya həssaslığı artır. Oksigen 8-6%-ə endikdə isə temperatur aşağı düşür, orqanizm komatoz (yuxulu) hal alır və asfiksiyadan (təngnəfəslik) tələf olur.

Təbiətdə oksigenin çox miqdarda azalması müşahidə edilmir, az miqdarda azalmasının isə gigiyenik əhəmiyyəti yoxdur, çünki hemoqlobin nisbətən aşağı parsial təzyiqdə də oksigenlə birləşə bilir. Məsələn, hemoqlobin 150 mm c.süt. təzyiqində 100%, 80 mm.c.süt. təzyiqində isə 96% oksigenlə təmin olunur ki, bunun da o qədər gigiyenik əhəmiyyəti yoxdur.

Qanda oksigenin parsial təzyiqi 40 mm, toxumalarda isə 30-40 mm-dir. Karbon qazının qanda təzyiqi 7,7 mm-dir, yəni atmosferdən çoxdur. Buna görə də orqanizm asanlıqla xaricdən oksigeni mənimsəyir, karbon qazını isə xaric edir.

Sualtı tədqiqat işlərində yüksək təzyiqə davam gətirmək üçün oksigen və helium qarışığından (50% oksigen və 50% He₂) istifadə edilir.

Havada oksigenin faizi dəyişilməzdir, bəzən də az miqdarda (0,1%) dəyişə bilər. Məsələn, əhalisi çox olan şəhərlərdə, fabrik-zavod olan yerlərdə, süni işıq yanan binalarda oksigenin miqdarı nisbətən (0,1-0,3%) azala bilər. Təxmini hesablamalar göstərir ki, bitki örtüyü ildə 550 mlrd. t CO mənimsəyir, 25 mlrd. t H₂ və 450 mlrd. t oksigen ixrac edir, o cümlədən 450 mlrd. t, yəni hər

adama 150 t üzvi maddə əmələ gətirir ($\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + \text{HCHO}$). Örtülü binalarda oksigenin miqdarı atmosfer havasındakı oksigenin miqdarına bərabər və ya ona yaxın olur. Qış dövründə mənzillərdə oksigenin azalması 0,5-1%-dən artıq olmur. Bu isə isə fizioloji cəhətdən o qədər də əhəmiyyət kəsb etmir. Hündür dağ otluqlarında oksigenin faizi aşağı olur. Oksigen müalicə işlərində də tətbiq edilir (süni tənəffüs vermə), lakin çoxlu miqdarda oksigenin verilməsi ağciyərin ödeminə və iltihabına səbəb olur.

Binalarda və otluqlarda havanın oksigeninin azalması yalnız təsadüfi hallarda-ventilyasiyasız və qapalı binada, hava başqa qazlarla (CO_2 , NH_3 , H_2S) çirkləndikdə müşahidə olunur. Təbiətdə oksigen aclığı yalnız hava zəhərli qazlar (H_2S , CO , N_2O_5 , NH_3), nitrobenzol, his, tüstü, CH_4 , 3,5 - benzapiren və s. ilə çirkləndikdə hiss olunur. Bu qazlar isə xüsusilə qana və tənəffüs sisteminə təsir edir, qanın hemoqlobini ilə asanlıqla reaksiyaya girir, orqanizmin xəstələnməsinə, insanlarda əmək fəaliyyətinin, heyvanlarda isə məhsuldarlığın azalmasına səbəb olur. Buna görə də hava qazlarının orqanizmə təsirinin öyrənilməsinin və ona qarşı tədbirlərin görülməsinin böyük gigiyenik-ekoloji əhəmiyyəti vardır.

Yanacaq O_2 -nin azalmasına səbəb olan əsas amildir: belə ki, BP reaktiv təyyarəsi 7 saatda 35 t O_2 istifadə edir. 1 t poladın əriməsinə sərf olunan O_2 -nin miqdarı 10 min adamı oksigendən məhrum edir.

Ozon (O_3 - biosferin "mühafizə ekranı"), əhəmiyyəti, fəsadları və mühafizəsi. Atmosfer havasının əsas və həyatı vacib komponentlərindən biri də xüsusi ekoloji-bioloji əhəmiyyət kəsb edən ozon qazıdır. O, oksigenin üç atomlu molekulundan ibarət göy rəngli, kəskin qoxulu qaz olub, Günəşin ultrabənövşəyi şüalarının və elektrik yükünün təsiri nəticəsində onun şüalanmasından (parçalanmasından) əmələ gəlir. Stratosferin ozon təbəqəsi canlı materiyayı (insanları, mikro və makrofloranı və faunanı) Günəş spektrinin (280 nm) ultrabənövşəyi hissəsində olan **ultrabənövşəyi və yumşaq rentgen şüalanmasından qoruyan yeganə təbəqədir**. Planet miqyasında ozonun hər itirilən faizi insanlar arasında 150 min adamın katarakt nəticəsində kor olmasına və dəri xərçənginin 2,6% artmasına səbəb olur. Müəyyən olunub ki, Yer kürəsində olan bütün canlı orqanizmlər üçün hədsiz dərəcə təhlükəli sayılan "qəddar" ultrabənövşəyi şüalar orqanizmin immun sisteminin funksiyasına tormozlayıcı təsir göstərir (immunodefisit hal yaradır), xəstəliklərə qarşı müqaviməti azaldır və dəhşətli fəsadlar törədir. Onların **canlı aləmə məhvedici təsirinin qarşısını alan yeganə əsas vasitə isə məhz ozon təbəqəsidir**. Ozon ən çox atmosferin 10-60 km (stratosfer qatda) hündürlüyündə olur, 20-25 km yüksəklikdə isə maksimal qatılığa çatır. **Ozon oksigenin mənbəyidir, yerin "sipəri" adlanır**. Ozonun artıb-azalması antisiklonların əmələ gəlməsinə, temperaturun dəyişməsinə (isti və soyuq) səbəb olur.

Atmosferdə miqdarının çox az (kütləsinə görə $6 \cdot 10^5$) olmasına baxmayaraq, Yer atmosferinin təbəqələrindən ekoloji-bioloji cəhətdən xüsusi əhəmiyyətə malik olanı ozon təbəqəsidir. Ozon təbəqəsi uzunluğu $\lambda < 320$ nm olan Günəş şüalarını 6500 dəfə zəiflədir və Yer kürəsinin bütün canlılarının

həyatını sox böyük təhlükədən qoruyur. Ultrabənövşəyi şüaların (UBŞ) **yaxın** ($200 < \lambda < 400$ nm) və **uzun**, yaxud **vakuum** ($10 < \lambda < 200$ nm) növləri ayırd edilir. Uzun ("qəddar") ultrabənövşəyi şüalar canlılar üçün çox güclü mutagen amil olmaqla bilavasitə nuklein (nüvə) turşularına və dolayı yolla zülallara təsir göstərir. Bioloji effektin diapazonuna görə ultrabənövşəyi şüalanma üç cür olur:

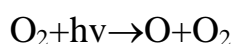
- $320 \text{ nm} < \lambda < 400 \text{ nm}$ diapazonlu UBŞ (A);
- $290 \text{ nm} < \lambda < 320 \text{ nm}$ diapazonlu UBŞ (B);
- $200 \text{ nm} < \lambda < 290 \text{ nm}$ diapazonlu UBŞ (C).

A-diapazonlu UBŞ mənfi bioloji effektə malik deyil, bütün canlılara müsbət təsir göstərir. Onun təsirindən insan və heyvan orqanizmində (dəridə) kalsium mübadiləsini təmin edən D vitamini sintez olunur. Orqanizmdə D vitamini çatışmadıqda raxit (uşaqlarda), sümük boşluğu və qırılması (yaşlılarda) baş verir. Bu şüalar dərinin piqmentasiyasına və yanmasına da səbəb olur.

B-diapazonlu UBŞ aşağı dozalarda şüalanma zamanı dərinin yanmasını, maddələr mübadiləsini fəallaşdırır, orqanizmin ümumi tonusunu artırır. Lakin böyük dozalarda (xüsusilə $\lambda = 297, 240\text{-}260$ nm) şüalanma zamanı isə ağır fəsadlar (dəridə Günəş yanğını, fotokanserogenezi- dəri xərçəngi-melanoma və sarkoma) baş verir.

C-diapazonlu UBŞ bu baxımdan olduqca təhlükəlidir. O, nuklein turşularına və zülallara məhvedici təsir göstərir, hüceyrələri bürüsdürür.

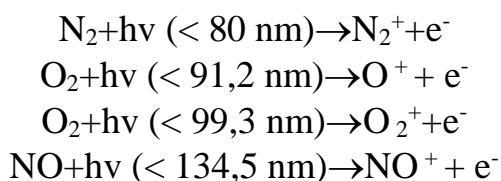
B-diapazonlu UBŞ atmosferdə ozon, C-diapazonlu UBŞ oksigen, digər şüalar isə müxtəlif qazlar tərəfindən ləngidilir. Bu proseslər atmosferin yuxarı təbəqələrində oksigenin dissosiasiyası nəticəsində atomar oksigenin əmələ gəlməsi ilə başlayır:



Bu reaksiya çoxlu enerji tələb edir (498 kC/mol.). Həmin enerji ya Günəşin UBŞ, ya da başqa elektrik yüklərinin hesabına yaranır, nəticədə atmosferin 100 km hündürlüyündə oksigen həm molekulyar, həm də atomar formada toplanır (*şəkil*).

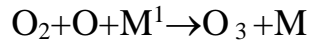
Atmosferin 130 km hündürlüyündə O_2 və O eyni miqdarda olur, 200 km-dən artıq hündürlükdə isə yalnız atomar oksigen toplanır.

Kosmosdan daxil olan radiasiyalar atmosferin yuxarı qatlarından keçərkən oradakı qazlarla təmasda olur, qısa dalğalı şüalar onları ionlaşdırır və aşağıdakı reaksiyalar gedir:



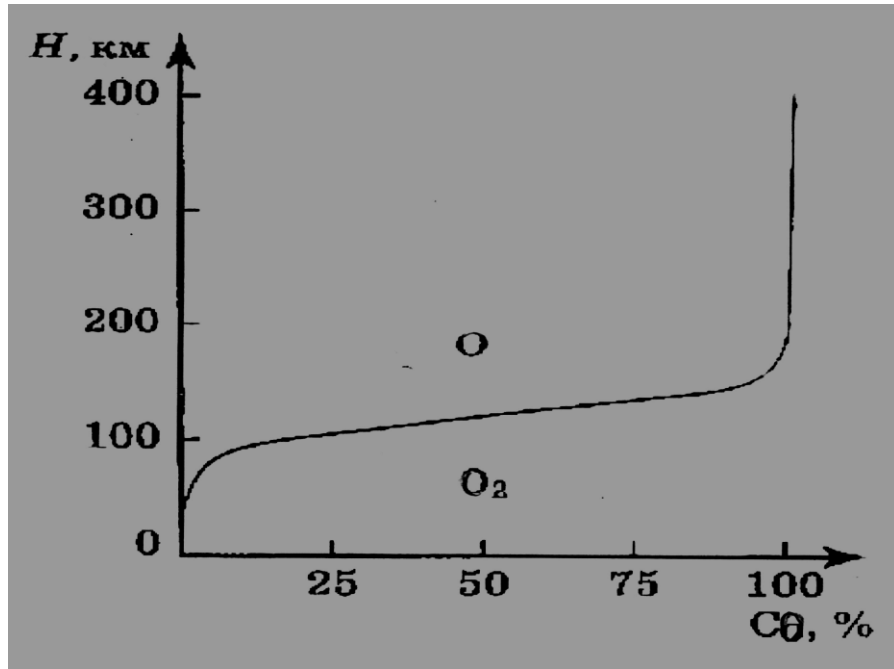
Beləliklə, Yer səthinə 90 km məsafədə qısa dalğalı şüaların əsas hissəsi atmosferin yuxarı qatlarında udulur. Lakin molekulyar oksigenin dissosiasiyasına səbəb olan şüalar isə daha da intensivləşir və atmosferin 30-35

km hündürlüyündə atomar və molekulyar oksigenin birləşməsi ozonun əmələ gəlməsinə səbəb olur:

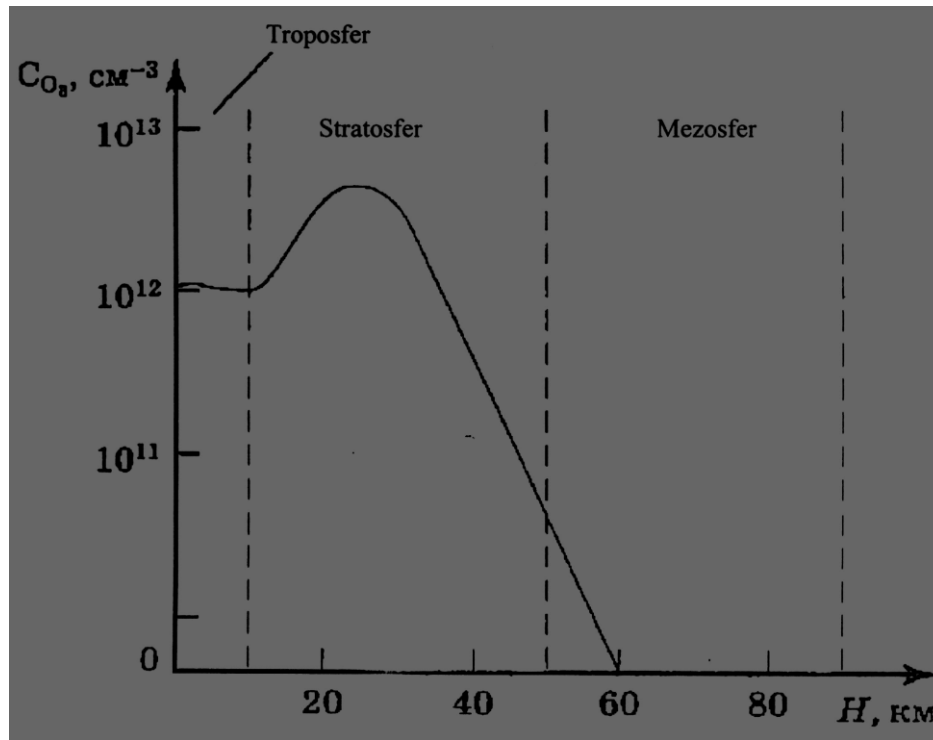


Burada M-ozon təbəqəsini stabilləşdirən və qalıq enerjini oradan kənarlaşdıran üçüncü maddələri (bir molekulda O_2 , N_2 , aerosollar və s.) göstərir.

Atmosferin aşağı qatlarında ozonun əmələ gəlməsi sürətlənir, işığın $\lambda=240$ nm dalğalı şüalarının udulması nəticəsində 25 km hündürlükdə ozonun miqdarı maksimuma çatır (şəkil 94, 95).

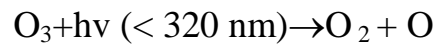


Şəkil 94. Atmosferin hündürlüyündə oksigenin molekulyar və atomar formada paylanması (Y.İ. Skuratov, Q.Q. Dike, A. Miziti)



Şəkil 95. Ozonun atmosferdə paylanması (N.İ. Nikolaykin və b., 2003)

Ozon stratosferdə başqa proseslərlə yanaşı həm də Günəşin $\lambda=1130$ nm dalğalı şüalarını udur, lakin $\lambda=320$ nm dalğalı şüalar ozonu çox intensiv parçalayır:



Atmosferin digər qazları isə həmin diapazonlu şüalanmaları çox zəif sürətlə parçalayır.

Müəyyən edilmişdir ki, atmosferin tullantılarla çirklənməsi nəticəsində havaya atılan dəm qazının (CO) komponentləri olan azot oksidləri karbohidrogenlərlə aşağıdakı tənlik üzrə reaksiyaya girərək yeni və olduqca zəhərli maddələr əmələ gətirir:

Azot oksidləri+karbohidrogen ultrabənövşəyi şüalar → = peroksiasetilnitrat (PAN)+ozon (O₃).

Bu zaman normadan artıq sintez edilən ozon fotosintez zamanı bitki yarpaqlarının tənəffüsünü həddindən çox gücləndirməklə ehtiyat qida maddələrinin sərfinə səbəb olur və onların məhvi ilə nəticələnir. Həmin reaksiya zamanı yaranan peroksiasetilnitrat birləşməsi həm də bitkilərdə fotosintez prosesini pozur və bitkiləri məhv edir.

Ozonun atmosferdə ümumi miqdarı 3 mlrd. ton təşkil edir. Əgər atmosferdəki, bütün ozonu Yerin səthinə yaxın ərazidə normal atmosfer təzyiqi və temperatur şəraitində (760 mm civə sütunu təzyiqdə və +20 °C temperaturda) toplamaq mümkün olsaydı, bu zaman 2 mm qalınlıqda sferik təbəqə alınardı. Buna baxmayaraq ozon olmadan planetdə canlıların yaşaması

qeyri-mümkündür. Etiraf etmək lazımdır ki, atmosferdə sərbəst ozon təbəqəsi mövcud deyil. Yalnız atmosferin ozonun konsentrasiyasının daha çox olduğu sahələrində bu "təbəqə" mövcud ola bilər. Güman edilir ki, ozonun miqdarının pik nöqtəsi atmosferin dəniz səviyyəsindən 20-30 km (bəzən isə 15-50 km) hündürlüyü hesab edilir. Ozonun sferik aşağı sərhəddi en dairəsindən 7-8 km, ekvatorndan isə 17-18 km hündürlükdə yerləşir. Yer səthində dolu yağan zaman ozonun daha çox əmələ gəlməsi pik nöqtəsindən 10 dəfə çox olur.

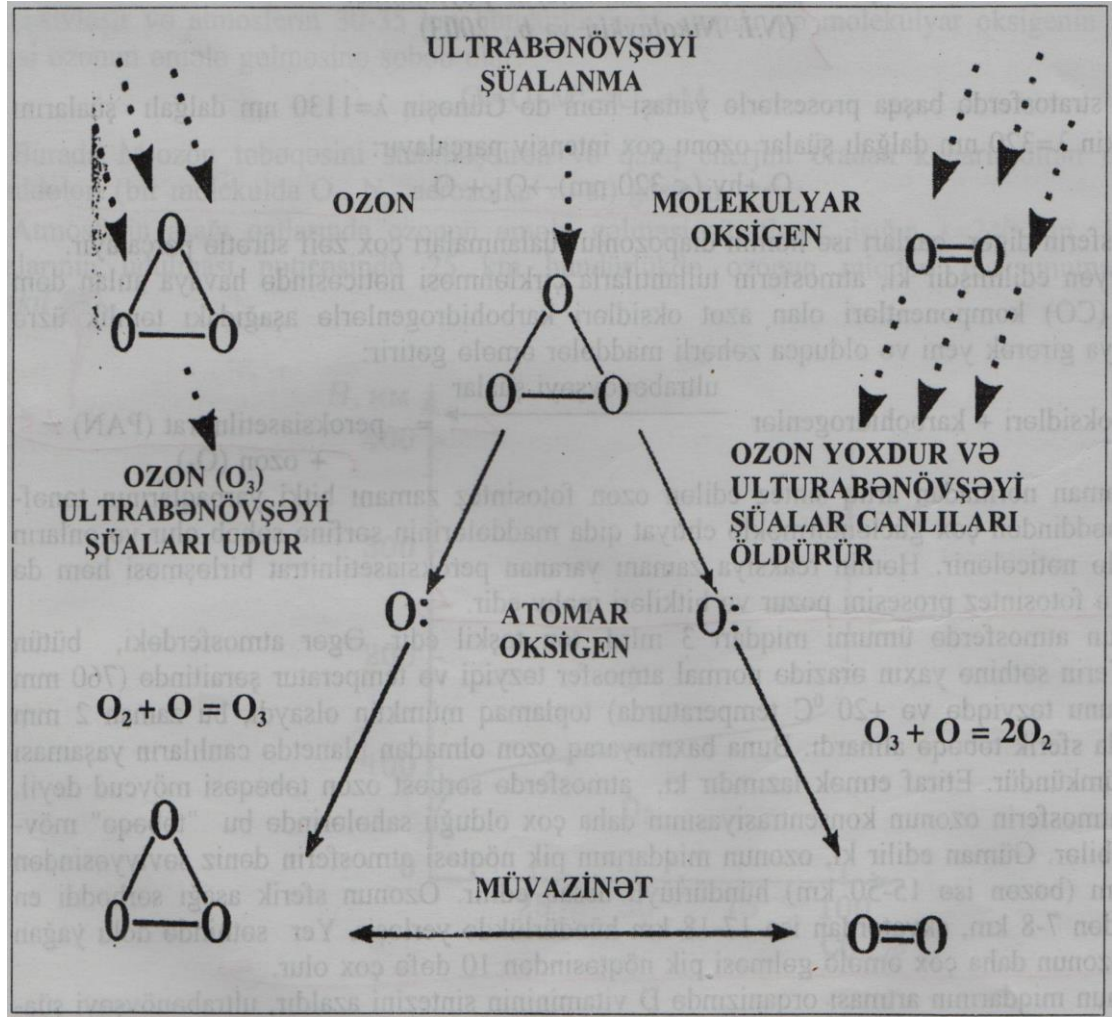
Ozonun miqdarının artması orqanizmdə D vitamininin sintezini azaldır, ultrabənövşəyi şüalar isə Yer səthinə çatdırmır.

Az miqdarda da olsa ozon təbəqəsindən keçən sərt ultrabənövşəyi şüalar Yer səthində canlıların həyatının normal funksiyalarının saxlanmasını təmin edir.

Ozon təbəqəsi üçün flor, xlor tərkibli və üzvi qazlar çox qorxuludur. Bu qazlardan məişət soyuducularında indiyədək geniş istifadə olunurdu. Bildiyimiz kimi, atmosferdə nüvə sınaqlarının keçirilməsi 1963-cü ildən qadağan edilmişdir. 60-cı illərdə ozon təbəqəsi kəçildiyi halda 70-ci illərdə çoxalmışdır. Alimlərin fikrincə, cənub qütbündə Antarktida qitəsinin üstündə ozon dəliyi yaranmışdır.

Atmosferdə ozonun əmələ gəlməsinin əsas mənbəyi atomar və molekulyar oksigenin birləşməsidir. Oksigen isə havanın radiasiyası zamanı yaranır. Günəşin radiasiyası zamanı yaranan sərt ultrabənövşəyi şüaların təsirindən 30-50 km hündürlüyə qədər qalxan su buxarı (H_2O) hidrogenə və oksigenə parçalanır, bu zaman əmələ gələn hidrogen yaranan güclü enerji hesabına kosmosa gedir. Oksigen isə həm ozona çevrilir, həm də atmosferin aşağı qatlarına qaydır. Buludlarla Yer arasında elektromaqnit sahəsi və boşalma yarandığından ozon Yer səthinə çökür. Su buxarından alınmış oksigen Yer atmosferində həm ozonun yaranmasına, həm də atmosferdə oksigenin miqdarının artmasına səbəb olur. Bu proses mütəmadi davam edir və Yer səthində su itkisinə səbəb olur. Hər saniyədə atmosferdən kosmosa təqribən 1 kq hidrogen daxil olur. Deməli, hər saniyədə 9 kq su itir. Yer səthində suyun tamam yox olması üçün 5000 mlrd. il lazımdır, okean suları isə su buxarlarının tənzimlənməsinə təminat yaradır.

Ozon bir qayda olaraq atmosferdə Günəşin ultrabənövşəyi şüalarının təsirindən oksigen molekullarının sərbəst atomlara bölünməsi və onların bölünməmiş sərbəst oksigen molekulları ilə birləşməsi nəticəsində yaranır (şəkil 96).



**Şəkil 96. Ozon ekranı. Oksigen və ozonun kimyəvi çevrilmələri
(N.M. Məmmədov, J.T. Suravegina, 2000)**

Qeyd etdiyimiz kimi, Yerin yaşı 4,5 mlrd. ildir. Bu da Yer səthində həyatın varlığının daimiliyini təsdiqləyir. Bu proses başqa bir fikrin də doğru olduğunu təsdiq edir. Bu "Oksigenin mənbəyi Yer səthində bitki örtüyüdür" fikridir. Su örtüyü bitki aləmindən çox-çox qabaq mövcud olmuşdur. Göstərilən proseslərdə oksigen yaranmış və yaranmaqdadır. Belə olmasaydı Yer səthində Günəş radiasiyasının təsirindən planetimizdə həyat yalnız suda (okeanlarda, dənizlərdə və s.) mövcud ola bilərdi. Ozon təbəqəsi yox olmur. Lakin insanın antropogen fəaliyyəti nəticəsində ayrı-ayrı regionlarda ozon dəliyi zəif də olsa yarana bilər. Hazırda ozon təbəqəsinin mühafizəsi beynəlxalq miqyasda həyata keçirilir.

Yer kürəsindəki həyatın kosmik şüalanmadan mühafizə edilməsində bu qazın əhəmiyyəti böyükdür. Ozon Günəş radiasiyasının məhvedici, qısdadalğalı şüalarını buraxmadığı üçün planetimizdə həyat prosesləri, canlıların yaşaması mümkün olmuşdur. Ozon olmasaydı həyat da mövcud olmazdı. Lakin 1985-ci ildən ozon qatının, xüsusilə Antarktidada azalması (təxminən 40%), ozon dəliyinin yaranması qeyd olunmuşdur. Mütəxəssislər bunun səbəbini ozonun cənub yarımkürələrə axını, insan fəaliyyətinin atmosferə tulladığı kimyəvi

maddələr (freonlar), yüksək səsli təyyarələrin havaya tulladığı azot oksidləri (N_2O , NO , N_2O_5) və xlor oksidi ilə əlaqələndirirlər (İ.L. Karol, 1988).

Ozon ən çox meşə olan yerlərdə, dəniz kənarında olur. Ozon olan yerdə **hava təmiz olur**, çünki ozon **havayı təmizləyir, su mənbələrini O_2 ilə zənginləşdirir**. Buna görə də **havada ozonun olması onun təmizlik əlaməti sayılır**. Ozon ən çox ildırım və şimşək çaxdıqdan sonra əmələ gəlməklə yüksək oksidləşdirici təsirə malikdir. Bu təsir xüsusilə süni mühitdə daha artıq olur. Ozonun təsirindən suyun zərərsizləşdirilməsi üçün də istifadə edilir. Hazırda təbabətdə ozonla müalicə işləri aparılır. Çirkli, natəmiz və qapalı binaların havasında praktiki olaraq ozon olmur. Ozonun miqdarı normadan çox olduqda tənəffüs yollarını qıcıqlandırır və ağciyərin iltihabına səbəb olur.

Güclü raketlərin kosmosa göndərilməsi, reaktiv təyyarələrin atmosferin yuxarı təbəqələrində gündəlik uçuşu, nüvə və termonüvə silahlarının sınaqdan keçirilməsi, təbii ozonatorun (ozon mənbəyinin)-meşələrin gündəlik (milyon hektarla) qırılması və yanğınlar nəticəsində məhv olması, freonların texnikada tətbiqi, məişətdə və parfyumeriyada (ətəriyyatda) işlədilən kimyəvi maddələr (aerozollar) ozon təbəqəsinin dağılmasında xüsusi rol oynayır.

Son illər **Şimal və Cənub qurşaqlarında** hər birinin sahəsi 10 mln. km^2 olan **"ozon dəlikləri"** yaranmışdır. Rusiya Federasiyasının üstündə də bu hal baş vermişdir. Yer in ozon ekranının zədələnməsi və dağılması nəticəsində Günəşin rentgen və ultrabənövşəyi şüalarının, həmçinin görünən spektrin şüalarının fotonlarının enerjisindən 50-100 dəfə artıq enerjiyə malik olan fotonların Yer səthinə keçməsi **çox güclü meşə yanğınlarına** səbəb olur. 1996-cı ildə Rusiyada 2 mln. ha meşə sahəsi yanmışdır. Bu hal Avstraliyada, Şimali və Cənubi Amerikada da baş vermişdir. **İndoneziyada baş verən yanğın beş ay müddətində tüğyan etməklə** nəinki təkcə həmin ölkənin, həm də Kiçik Asiya və Sinqapurun ərazisini tüstü ilə örtmüş, insanların boğulmasına, ölümünə və avialaynerin qəzaya uğramasına səbəb olmuşdur. Hətta tüstü Cənubi Çin dənizinin üstünü tamamilə işğal etmişdir.

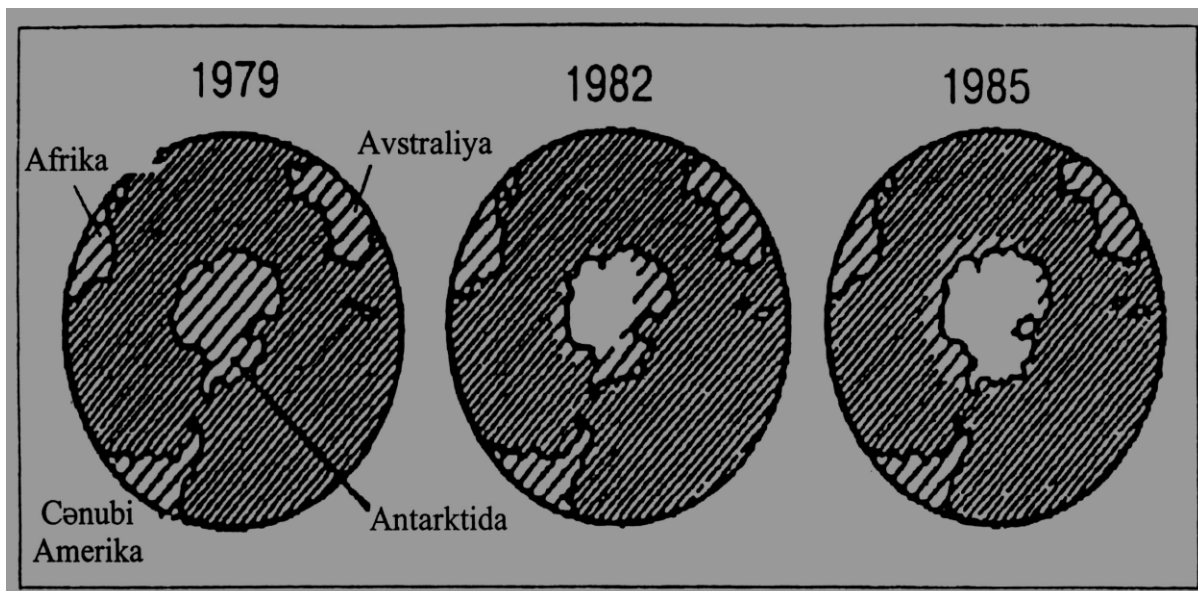
Ozon ekranının insan fəaliyyəti nəticəsində sintez olunan **xlorflüorkarbohidratları (XFK) adlanan kimyəvi maddələrin təsirindən zədələnməsi** haqqında ilk nəzəriyyə 1974-cü ildə Kaliforniya Universitetinin kimyaçı alimi Şervud Rouland və Mario Malina, həmçinin Almaniyalı Pol Krutsen tərəfindən irəli sürülmüşdür. Bu tarixi - elmi hipotezə görə onlar 1996-cı ildə kimya ekologiyası üzrə Nobel mükafatına layiq görülmüşlər.

Müxtəlif təyinatlı aerosol balonlarındakı kimyəvi maddələr (aerosol ətirilər, mayələr və s.), soyuducularda və kondisionerlərdə işlədilən soyuducu məhlullar, pestisid istehsalında istifadə olunan həlledicilər (tetraxlorometan, metilxloroform, metilbromid) ozondağıcı maddələr hesab edilir.

Torpağın və əmtəələrin (beynəlxalq ticarət üçün istehsal olunan bəzi ərzaqların, karantin məqsədilə dezinfeksiya olunması) məqsədilə işlədilən və avtomobil yanacaqlarına əlavə olunan metilbromidin parçalanması nəticəsində ayrılan broin xlorə nisbətən ozon təbəqəsinə 30-60 dəfə daha çox dağıdıcı təsir göstərir. Yanğınlar zamanı işlədilən aerosol balonlarındakı

maddələr, polistirol stəkanların hazırlanmasında, ərzaq və polifabrikatların qablaşdırılmasında istifadə olunan kimyəvi birləşmələr də ozon ekranına dağıdıcı təsir edir.

Ozondağıdıcı maddələrin (ODM) Dünya üzrə istehsalı 1987-1988-ci illərdə pik nöqtəsinə çatmaqla, ildə 1,2-1,4 mln. ton olmuşdur. Həmin məhsulların 35%-i ABŞ-ın, 40%-i Avropa ölkələrinin, 10-12%-i Yaponiyanın, 7-10%-i isə Rusiyanın payına düşür (şəkil 97).

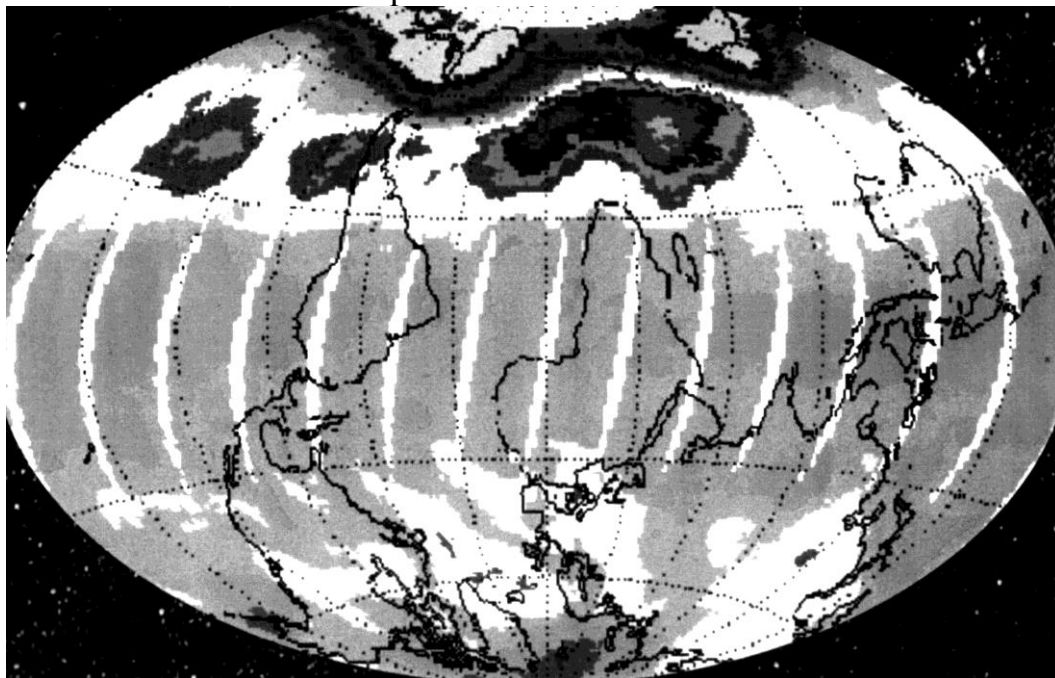


Şəkil 97. Ozon dəliyinin Antarktida səviyyəsində dinamikası - ştrixsiz sahə boşluğu göstərir (N.F. Reymers, 1990)

Freonların ozon təbəqəsinə təsir mexanizmi mürəkkəb proses hesab olunur. Onlar atmosferin yuxarı qatlarına daxil olduqda fəallaşaraq inert (təsirsiz) formadan fəal formaya çevrilir. Ultrabənövşəyi şüaların təsirindən freonların molekullarındakı kimyəvi əlaqələr pozulur və əmələ gələn xlor ozon molekulları ilə toqquşduqda ondan bir atom ayrılaraq həmin molekulları oksigenə çevirir. Müvəqqəti olaraq oksigenlə birləşən xlor fəallaşaraq oksigeni itirir və yenidən ozon atomları ilə birləşir. Xlorun fəallığı on min ozon molekulunun parçalanması üçün kifayət edir.

Rusiya alimlərinin "Nikolay Kolomensev" adlı hidroqrafik gəmisində 2000-ci ildə apardıqları tədqiqatlar göstərir ki, Arktika və Antarktika zolaqlarında **ozon ekranının dağılmasının səbəbi daimi donma halında olan konservləşmiş qazlardır** (şəkil 98). Bu zaman olduqca mürəkkəb proseslər gedir. Belə ki, yay fəslə başladıqda isinmiş dəniz dalğalarının gətirdiyi temperaturun təsiri sahildəki **daimi donuşluğu əridir** və hər mövsümdə qurunun ərazisini 5-7 m azaldır. Bu ərazi bir neçə il ərzində xeyli genişlənir. Həmin qazlar donuşluğun tərkibindəki üzvi maddələrin parçalanması nəticəsində yaranır. Yayda onların əmələ gəlməsi qışa nisbətən 10-12 dəfə çox olur. Nəticədə atmosfərə əsasən CO (dəm qazı) atılmaqla o, donuşluğun əriməsini daha da sürətləndirir və digər maddələrin, ən çox isə metanın atmosfərə atılmasını gücləndirir. Daimi donuşluq əriyərkən əmələ gələn çoxlu miqdarda

fəal maddələr (radikallar) çox hündürlüyə qalxaraq orada ozon təbəqəsini sürətlə parçalayır. Məhz buna görə də "ozon dəliyi" əsasən qurşaqların üstündəki sahələrdə yaranır, çünki donuşluq yalnız həmin zolaqlarda əriyir və müxtəlif qazlar əmələ gətirir. Oksigen çatışmayan təbəqələrdə parnik effektinin təsirindən metan oksidləşir və radikalları özünə çəkərək ozon təbəqəsinin dağılmasını ləngidir. Beləliklə, **metan bir tərəfdən zərərli parnik effektini gücləndirir**, digər tərəfdən isə **ozon təbəqəsini zədələnməkdən xilas edir**. Göründüyü kimi, "ozon dəliyinin" əmələ gəlməsinin, itməsinin və ölçüsünün dəyişməsinin əsas səbəbi məhz iqlimdən asılıdır.



Şəkil 98. Antarktikada zədələnmiş ozon dairəsinin genişlənməsi
(«Energy, Ecology, Economy» jurnalı, №1, 2001)

Rusiyanın Mərkəzi aeroloji rəsədxanasının məlumatına görə, **2000-ci ilin avqust ayında "ozon dəliyinin" sahəsi Antarktida üzərində çox sürətlə genişlənərək rekord səviyyəyə çatmışdır (28,3 mln. km²). Bu isə ABŞ-ın ərazisindən 3 dəfə çoxdur (10-15 il əvvəl isə "ozon dəliyinin" sahəsi həmin ərazidə 22 mln. km² olmuşdur). 2000-ci ilin oktyabrında isə həmin sahə 1999-cu ildəki səviyyəsinə yaxınlaşmış (23-24 mln. km²) və ozonun miqdarı 100 Dobson vahidi olmuşdur.**

Yunanıstan səmasında ozon təbəqəsi 1991-ci illərdə 10% azalmışdır. Bunun səbəbi isə Günəşin ultrabənövşəyi şüalarının təsirinin 17% artması olmuşdur. Yunanıstanın ərazisi üzərində ozon təbəqəsinin seyrəkləşməsi **1994-1995-ci illərdə nəzərdə tutulduğundan 5-10% çox olmuşdur.**

Əgər gələcəkdə bu cür davam edərsə, onda XXI əsrin ortalarında bəşəriyyət qlobal ekoloji krizis (böhran) astanasında qalmaqla, ağılasığmaz fəsadlarla qarşılaşacaqdır. Alimlərin hesablamaları göstərir ki, XFK-nın atmosfərə atılması nəticəsində keçən əsrdə **ozon təbəqəsi 20% nazılmışdır. Lakin ozonun miqdarının 1% azalması dəri xərçəngini 4 dəfə artırır. Təkcə ABŞ-da ildə dəri xərçəngi ilə 200 min insan xəstələnir. Günəşin**

ultrabənövşəyi şüaları dəri xərçəngi ilə bərabər, həm də orqanizmin immun sistemini və müqavimətini olduqca azaldır və xəstələnmə faizini artırır.

Meksika Universitetinin (Sonoro Ştatı) məlumatına görə, **ozon təbəqəsinin zədələnməsi gözün kataraktına və yeni pis keyfiyyətli şişlərin yaranmasına səbəb olur. Bu xəstəliklər əvvəllər ancaq yaşlı adamlarda baş verdiyi halda, hazırda əksinə, 20-25 yaşlı oğlan və qızlarda müşahidə olunur. Bu zaman gözün tez yorulması, konyunktivanın qıcıqlanması, gözün dibində qırmızı ləkələrin əmələ gəlməsi baş verir.**

Ultrabənövşəyi şüaların təsirindən həmçinin ekosistemlərin, flora və faunanın deqradasiyası yaranır, kənd təsərrüfatı bitkilərinin və Dünya okeanının məhsuldarlığı azalır. Ozon təbəqəsində ozonun miqdarının 16,5% azalması Dünya okeanında məhsuldarlığı 5% aşağı salır.

Ultrabənövşəyi şüalar əsasən orqanizmin **genetik informasiyalarının daşıyıcısı olan DNT-ni zədələyir və gen səviyyəsində mutasiya törədir.** DNT-nin zədələnməsinin 90%-i 300 nm uzunluğa malik olan şüaların təsirindən törəyir.

Ozon qatının mühafizəsi tədbirlərinin həyata keçirilməsi XXI əsrin ən global xarakterli ekoloji problemi kimi bəşəriyyətin diqqət mərkəzində duran prioritet istiqamətdir. 1995-ci ildə Tokioda Beynəlxalq Ekologiya Təşkilatının hesabatı nəşr olunmuşdur. **Bu hesabatda əsasən Dünyanın 25 ölkəsinin, o cümlədən Rusiyanın ozon "zərərvericisi" kimi siyahısı verilmişdir.** Həmin siyahıda ən öncül cərgədə ABŞ, Yaponiya və Böyük Britaniya durur. Hesabatda göstərilmişdir ki, Dünyanın sənaye korporasiyaları arasında ozon təbəqəsinə verdiyi zərərə görə ən yüksək yeri ABŞ-ın "**Dyupon**" korporasiyası tutur. Dünya üzrə ozon təbəqəsi zədələnməsinin 13,7%-i bu şirkətin payına düşür.

1987-ci ildə Dünyanın 56 ölkəsinin hökumətləri **Monreal protokolunu** imzalamışlar. Həmin protokolda 10 il ərzində ozon təbəqəsini dağıdan XFK və digər maddələrin istehsalının 2 dəfə azaldılması göstərilmişdir. Sonralar 1990 (London) və 1992-ci il (Kopenhagen) müqavilələrində həmin maddələrin istehsalının daha da azaldılması təsbit olunmuşdur.

1996-cı ildən etibarən sənayenin inkişaf etdiyi ölkələrdə **ozondağıcı maddələrin (ODM), freonların, qallonların və karbontetraxloridin istehsalı artıq dayandırılmışdır.** Həmin ölkələr qeyd olunan maddələrin 2010-cu ilə qədər başa çatdırılmasını nəzərdə tutmuşdur. Yalnız Rusiya ODM istehsalı üzrə ən öncül yer tutmaqla (1990-cı ildə 205 min ton istehsal etməklə, Dünya göstəricilərinin 20%-ni təşkil etmişdir), həmin istehsalın maliyyə çətinliyi ilə əlaqədar olaraq 3-4 il (2013-2014) uzadılmasını xahiş etmişdir.

ODM-informasiya istehsalının dayandırılmasının növbəti mərhələsində **metilbromidin və hidrofreonların istehsalının qadağan olunması nəzərdə tutulur: metilen bromidin istehsalı 1996-cı ildən etibarən tamamilə dondurulub, hidrofreonların istehsalı isə 2030-cu ilə qədər tamamilə dondurulacaqdır.**

Lakin bütün bunlara baxmayaraq, inkişaf edən sivilizasiyalı ölkələrin heç biri indiyədək ODM-informasiya istehsalına nəzarəti öhdəçiliyə götürməyib.

Qlobal ekologiya fondu (QEF) Moskvaya ODM istehsalını dayandırmaq məqsədilə təmənnasız olaraq 60 mln. \$ məbləğində köməklik göstərmişdir. Həmin yardımın əsas istiqaməti aerosollar və soyuducular istehsal edən müəssisələrdə ODM istehsalının karbohidratlı aerosol propellentlə (KAP) əvəz olunmasına yönəldilmişdir. KAP-ın istifadə olunma texnologiyası ilk dəfə ən çox aerosol istehsal edən (ildə 40 milyon aerosol bağlaması) "Nevinnotic" Auksioner Cəmiyyəti olmuşdur.

Rusiya 1990-cı ildən 1995-ci ilə qədər ODM istehsalını 10 dəfədən çox (205 min tondan 13 min tona qədər) azaltmışdır. Bu tendensiya hazırda yenə də davam etdirilir. 2000-ci ildə Rusiya ona 26,2 mln. \$ məbləğində qrant ayıran MBRR ilə **"ODM-in istehsalını dayandırılması üçün xüsusi təşəbbüs"** adlı layihənin həyata keçirilməsi üçün müqavilə bağlamışdır. Həmin layihəyə əsasən, Rusiya 2000-ci ilə qədər ODM istehsalını tamamilə dayandırmağı öhdəsinə götürüb. Lakin Rusiya Beynəlxalq sazişə əsasən, bunu 1996-cı ilə qədər həyata keçirməli idi.

Dünya fiziklərinin məlumatlarına əsasən, atmosferi ODM-dən təmizləmək üçün **cəmi bir il vaxt** tələb olunur; bu şərtlə ki, enerji mənbəyi kimi 10 MVt gücündə LES-informasiya blokundan istifadə olunsun.

Məlumdur ki, Günəş bir saniyə ərzində 5-6 t ozon istehsal edir, lakin onun parçalanması daha tez olur. Deməli, ozonu stratosferdə süni yolla da almaq mümkündür. Tərkibinə Dünyanın ən məşhur firmaları (NPO, "Energiya", PAQİ, Lİİ) olan **"İnterozon" Konsorsiumu stratosferdə** ozonun süni istehsalı üçün orijinal layihə təklif etmişdir. Bu məqsədlə Yer orbitinə 20-30 lazerlə təchiz olunmuş sputnik çıxarılmalıdır. Hər sputnik kütləsi 80-100 t olan kosmik platformanı xatırlatmaqla istiliyi udan Günəş konvektorunu daşıyır. Konvektor Günəş şüalanmasının istilik enerjisini özündə toplayaraq əvvəlcə onu elektrik enənəsinə, sonra isə elektrik enerjisini adi enerjiyə çevirir. Lazer şüaları 25-30 km hündürlükdə oksigen molekullarını "qovur" (parçalayır), sonra isə Günəşin köməkliyi ilə təbii sürətdə ozon istehsal olunur. Həmin ideyanın əsas mahiyyəti isə texnogen sivilizasiyanın parçaladığı ozonun miqdarı qədər (20 mln. t) ozon istehsal olan maşından ibarətdir. **Məhz bu yolla planetin normal yaşayışı 20 il müddətində təmin oluna bilər.**

Tədqiqatçı alimlər ozon təbəqəsinin zədələnmiş sahələrini bərpa etmək üçün yaxın gələcəkdə həmçinin **uçan platformalardan** da istifadə olunmasına çalışırlar. Bu üsuldən həm də iqtisadi cəhətdən səmərəli olan enerjinin istehsalı üçün **Günəş enerjisinin atmosfer vasitəsilə Yer qəbuledicilərinə ötürülməsi** təmin ediləcəkdir. Bu məqsədlə həmçinin ağır nəqliyyat təyyarələrindən də istifadə olunacaqdır.

Ozon təbəqəsinin mühafizəsi üçün fəaliyyətdə olan səmərəli beynəlxalq proqramlardan biri - **Rusiya-Amerika "Memeor-3-TOMS" müştərək layihəsidir.** Həmin layihəyə görə ozonun stratosferdə paylanmasının qlobal xəritəsi hazırlanmaqla onun miqdarının dəyişməsi barədə ətraflı məlumat əldə ediləcəkdir.

Rusiyanın P.N. Lebedev adına Fizika İnstitutunda ozonosferin millimetrlik istilik şüalanmalarından istifadə etməklə onun sutkalıq və bütün hava şəraitində monitoring üsulu hazırlanmışdır. Həmin şüaları tutan ozonometr və **spektro-radiometr cihazı** sınaqdan müvəffəqiyyətlə çıxmamışdır. Onun vasitəsilə 35-50 km hündürlükdə ozonun miqdarı təyin olunur. Bu cihazlarla hətta ən yüksək hündürlükdə (70 km-ə qədər) ozonun, eləcə də xlor oksidinin də olmasını təyin etmək mümkündür. Bunun isə olduqca böyük əhəmiyyəti vardır, çünki xlor oksidi ozonu parçalayan katalitik reaksiyalarda çox fəal iştirak edir. Atmosfer havasının tərkibi haqqında daimi məlumat toplamaqla onda baş verən hadisələr və proseslər proqnozlaşdırılır və qiymətləndirilir. Əlbəttə, bunun üçün müasir cihazlarla təchiz olunmuş Yerüstü stansiyaların qurulması günün vacib tələbidir.

1992-ci ilin sentyabr ayının 16-sı Beynəlxalq ozon təbəqəsinin mühafizə olunması günü kimi bizim səmanın mühafizəsi və **"ozon təbəqəsi təhlükəsiz olmalıdır"** devizi ilə qeyd edilmişdir.

Monreal protokoluna əsasən, 1999-cu il iyulun 1-dən etibarən Dünyanın bütün ölkələrində XFK-ın istehsalı və tətbiqi tamamilə dondurulmalıdır.

BMT-nin İnkişaf Fondu, Sənaye İnkişafı Təşkilatı və Ümumdünya Bankı ODM-informasiya istehsalının dayandırılması üçün investisiya layihələrinin reallaşdırılmasına yardım etməklə onu daimi nəzarətdə saxlayır.

Hesablamalar göstərir ki, ozon təbəqəsinin bərpaası yalnız XXI əsrin ortalarında mümkün ola bilər; bu şərtlə ki, Monreal protokolunda şərh olunan müqavilələr bütün Dünya ölkələri tərəfindən yerinə yetirilsin.

Karbon qazı (CO₂) - Yer miasir quruluşunun formalaşmasında, iqlimin dəyişməsində, Yer səthində xüsusilə havanın temperaturunun nizamlanmasında, Günəşin dağıdıcı şüalarının udulmasında və ümumiyyətlə, üzvi aləmin inkişafında mühüm rol oynayan amildir. Karbon qazının təbii mənbəyi vulkan püskürmələri, müxtəlif üzvi maddələrin əmələ gəlməsi, çürüməsi və parçalanması, bitki və heyvanların tənəffüsü və başqa proseslərdir. Atmosferdə karbon qazının ümumi miqdarı $2,3 \cdot 10^{12}$ t olub, atmosfer kütləsinin 0,03%-ni təşkil edir. Yer qabığında 20050680 mlrd t, okeanda isə $1,3 \cdot 10^{14}$ t karbon qazı vardır. Əgər havada 0,07%-dən artıq karbon qazı olarsa, canlıların tənəffüsü çətinləşər. Karbon qazının havadakı yol verilə bilən həddi 0,05% hesab edilir.

Karbon qazı rəngsiz, turş dada malik, suda yaxşı həll olan, havadan 1,5 dəfə ağır qazdır. Normal şəraitdə, yəni 0 °C temperaturda və 760 mm civə süt. təzyiqində 1 m³ CO₂-nin həcmi 0,509 sm³, xüsusi çəkisi isə 1,526-dır.

Atmosfer havasında karbon qazı 0,03-0,4%, yəni 1 litr havada 0,2-0,3 sm³ olur, bu miqdarın isə gigiyenik əhəmiyyəti yoxdur. Atmosfer havasında CO₂-nin miqdarı dəyişilməzdir. Bu dəyişilməzliyin əsas səbəbi isə CO₂-nin bitkilər və karbonatlı birləşmələr ilə zəngin olan su mənbələri (çaylar, göllər, gölməçələr və s.) tərəfindən mənimsənilməsi, onun yağış suyu ilə yuyulub aparılması və hava cərəyanıdır.

Karbon qazı üzvi maddələrin yaranması, parçalanması, çürüməsi, qıvcırması nəticəsində əmələ gəlir. İnsanlar və heyvanlar tənəffüslə CO₂ ixrac

edir, bitkilər isə gecələr və qaranlıq havada çoxlu miqdarda CO₂ ixrac edir. Vulkan püskürmələrində, yanacaq işlədilən kombinat, fabrik və zavodlarda, gilli və bataqlıq sularında külli miqdarda yaranan CO₂ havaya qarışaraq onu çirkləndirir.

Son zamanlar göstərir ki, atmosfer havasında CO₂-nin miqdarı artmışdır. Son 100 il ərzində onun miqdarı 0,0298%-dən 0,0318%-ə çatmışdır və ya 12-13% artmışdır.

Havada karbon qazının miqdarı temperaturdan asılıdır. Aşağı temperaturda bitkilərin vegetasiya fəaliyyətinin başlanması ilə əlaqədar olaraq fevral ayında onun miqdarı artır. Torpağın fəallığının azalması ilə əlaqədar olaraq havanın və torpağın temperaturunun aşağı düşməsi və oksigenin azalması, atmosferdə CO₂, N və arqonun artmasına səbəb olur.

Binanın və otaqların quruluşundan, ventilyasiyadan, təmizliyindən, insan və heyvanların sayından və yaşından asılı olaraq CO₂-nin miqdarı atmosfer havasında 2-10 dəfə çox olur. Lakin yaşayış binalarında şərait pis olduqda, kanalizasiya və ventilyasiya sistemi olmadıqda, ya da pis işlədikdə, təmizliyə riayət olunmadıqda CO₂-nin miqdarı 20-30 dəfədən çox (0,5-1%) artır, indol, skatol, krezol kimi zəhərli qazlar əmələ gəlir və oksigenin miqdarı azalır. Havanın nəmliyi və CO₂ arasında, CO₂ ilə mikroflora, və O₂ arasında, habelə temperatur ilə bu qazlar arasında bilavasitə asılılıq vardır.

Binalarda CO₂-nin mənbəyi tənəffüslə ixrac edilən havadır. Hər bir orqanizm yaşından və çəkisindən asılı olaraq havaya müəyyən miqdarda CO₂ ixrac edir. Orqanizmdə oksidləşmə-reduksiya prosesi və maddələr mübadiləsi artdıqda ixrac edilən CO₂-nin miqdarı da artır.

Binanın hər yerində CO₂-nin miqdarı bərabər deyildir. Üfüqi istiqamətdə CO₂-nin miqdarı az, şaquli istiqamətdə isə çox dəyişir. CO₂ ən çox binanın mərkəzinə, habelə tavanın altına yığılır, binanın xarici divarının yanında və künclərdə isə az olur.

Havada CO₂-nin çox olması orqanizmin sağlamlığına və heyvanların məhsuldarlığına pis təsir göstərir. Tənəffüs mərkəzi CO₂-nin təsirinə çox həssasdır. Havada CO₂-nin azacıq artması ağciyərin ventilyasiyasını gücləndirir. Tənəffüs edilən havada CO₂ çox olduqda oksidləşmə və istilik hasilətmə prosesləri zəifləyir, buna görə də bədənin temperaturu aşağı düşür, toxumaların turşuluğu artır. Bu isə asidoza, şişlərin əmələ gəlməsinə və sümüklərin Demineralizasiyasına səbəb olur. Oksigen çatışdıqda CO₂ narkotik, çatışmadıqda isə boğucu təsir göstərir.

Havada CO₂ 1%-ə çatdıqda insan və heyvanlarda zəif təngnəfəslik əmələ gəlir, 4-7%-ə çatdıqda isə qanda və toxumalarda CO₂ toplanır, nəbz tezləşir, ümumi halsızlıq yaranır, iştaha azalır, arıqlama baş verir; 8% olduqda isə insan ölə bilər. CO₂-nin miqdarı 24-25%-ə çatdıqda orqanizm komatoz hala düşür və ölüm baş verir.

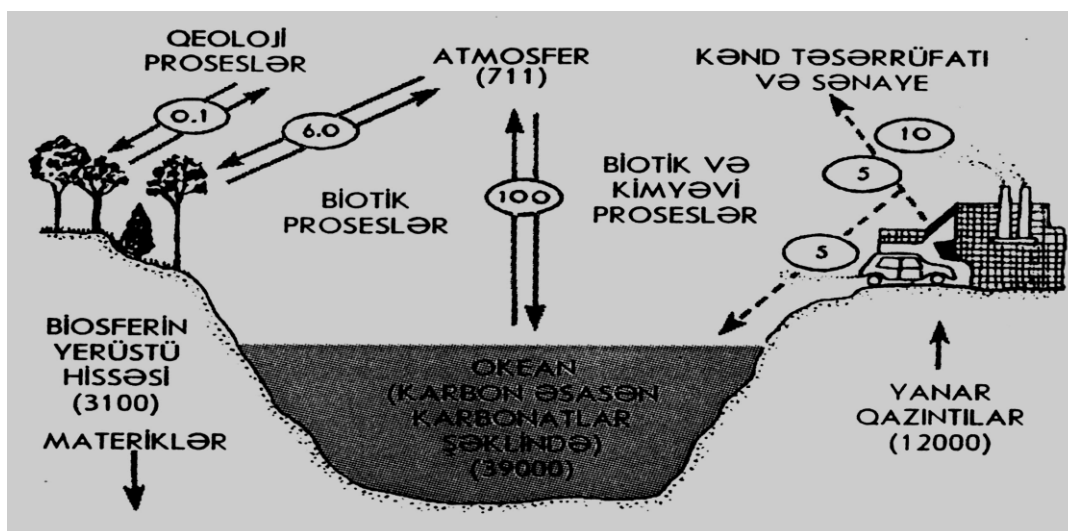
Havada CO₂-nin yol verilə biləcək maksimal miqdarı yaşayış binalarında 0,07 %, heyvandarlıq komplekslərində 0,25-0,3 % - dən artıq olmamalıdır.

Binaların normal sanitariya-gigiyena şəraitində saxlanması, insanların və heyvanların sıx yerləşdirilməsi, ventilyasiyanın kifayət etməməsi binada CO₂

və başqa qazların (NH_3 , H_2S , indol, skatol, krezol və s.) toplanmasına və oksigenin azalmasına səbəb olur.

Binalarda CO_2 -nin artması orqanizmə dolayı yollarla təsir edir. Məlumdur ki, tənəffüslə havaya istilik və su buxarları buraxılır, nəticədə binada temperatur və nəmlik yüksəlir, havanın mikroiqlimi pisləşir ki, bu halda da CO_2 mənfi mikroiqlim amillərinin təsirini artıraraq orqanizmə mənfi təsir göstərir. Karbon qazının artması tikinti materiallarına (əhəng birləşmələri, beton, dolomit) mənfi və dağıdıcı təsir göstərir. A.K. Timiryazev hesab edir ki, 1800 ildən sonra CO_2 iki dəfə artacaqdır.

Dəm qazı (CO) - rəngsiz, iysiz qazdır, suda həll olmur, yaxud çox çətin həll olur, mütəmadi olaraq biosferdə dövran edir (şəkil 99).



Şəkil 99. Karbon iki oksidin dövranı. Rəqəmlər biosferin əsas hissələrində və onların arasında axınlarda (oxlarla) CO_2 -nin (mlrd. t) miqdarını göstərir.

Havaya dəm qazı atmosfer havasına sənaye müəssisələri, şaxtalar və mədənlərin tullantıları ilə, partlayışlar və yanğın nəticəsində yaranan, avtomobillərdən çıxan tüstü və hislə qarışır. Havada dəm qazının olması çox zaman hiss olunmadığına görə onunla asanlıqla zəhərlənmə baş verir.

Binalardan, sobalardan düzgün istifadə edilməməsi, kömürün, xüsusilə daş kömürün düzgün və tamam yandırılmamasından dəm qazı əmələ gələ bilər. CO şiddətli zəhərləyici təsire malikdir. Dəm qazı qanın hemoqlobini ilə birləşərək möhkəm kimyəvi birləşmə olan karboksihemoqlobin (H_BCO) əmələ gətirir ki, bu da toxumalarda oksigen azlığı (hipoksiya) yaradır, oksidləşmə prosesləri zəifləyir; orqanizmdə maddələr mübadiləsinin axıra kimi parçalamayan qalıqları toplanır. Zəhərlənmiş orqanizmdə ilk növbədə sinir sistemi pozğunluğu əlamətləri, tənəffüsün tezləşməsi, qusma, titrəmə, komatoz hal müşahidə olunur.

CO havada Günəşin uzun dalğalı şüalarını Yer səthinə buraxmır. Dəm qazı Günəşin ultrabənövşəyi şüalarının təsirindən tüstülü mühitdə xlorla birləşib fosgen əmələ gətirir ki, bu da ammoniyakla birləşib sidik cövhərinə və NH_4Cl -ə çevrilir. Bunlar yağışlı mühitdə Yerə çökür və bitkilər tərəfindən istifadə

olunur. Atmosferin yuxarı qatlarında (18-32 km-də) ozonun təsirindən dəm qazı CO₂-ə çevrilir.

Binalarda CO-in yol verilə biləcək maksimal miqdarı 0,02 mq/l-dir. Havada 0,4-0,5% CO olduqda insan və heyvanları 5-10 dəqiqəyə öldürür. Orqanizmdə dəm qazı yanmır, tənəffüslə daxil olduğu kimi dəyişilmədən ixrac edilir. Zəhərlənmiş insan və heyvanı dərhal təmiz havaya çıxarmaqla ona sakitlik verilməlidir. Xəstəyə süni surətdə oksigenin verilməsi də məqsədəuyğundur; tənəffüs mərkəzlərini qıcıqlandırmaqla oksigeni (95%) karbon qazı ilə (5%) qarışıq halda vermək daha yaxşıdır.

Ammonyak (NH₃) - azotun hidrogenlə mühüm birləşməsi olmaqla kəskin iyli, rəngsiz qazdır, molekul çəkisi 17,03-dür, 0 °C temperatur və 760 mm təzyiqdə 1 mm ammonyakın həcmi 1,314 sm³-ə bərabərdir. Ammonyak suda yaxşı həll olur. Ammonyak havada ən çox karbonat, nitrat və nitrit duzları şəklində olur, mühitdə zülal tozları olduqda albuminoid ammonyakı da əmələ gəlir.

Atmosfer havasına qarışan ammonyakın bir hissəsi torpaqda azot tərkibli üzvi gübrələrdən əmələ gəlir, koks və sintetik ammonyak istehsal edən sənaye müəssisələrindən də havaya ammonyak buraxılır.

Atmosfer havasında ammonyak çox az miqdarda, məsələn, 1m³ havada 0,013-0,15 mq olur, bəzən isə heç olmur. Çox az hallarda onun miqdarı 2,5 mq/m³-ə çata bilər. Çirkab suları və kanalizasiya olan ərazidə, peyin və peyin şirəsi saxlanan yerlərdə ammonyakın miqdarı artıq olur. Atmosfer havasında olan ammonyakın isə gigiyenik əhəmiyyəti yoxdur.

Havada ammonyakın olması onun çirklənməsini göstərir. NH₃ yüksək zəhərləyici təsirə malik olduğu üçün heyvandarlıq binalarında onun sanitariya-gigiyenik əhəmiyyəti böyükdür. Heyvandarlıq binalarında ammonyak azot tərkibli maddələrin (peyin, sidik, döşənək) parçalanmasından əmələ gəlir. Ammonyak ən çox heyvandarlıq binalarında, xüsusilə heyvanlar peyin üzərində saxlandıqda, döşəmə rütubətli olduqda, kanalizasiya və ventilyasiya yaxşı işləmədikdə, bina çirкли saxlandıqda olur.

Binalarda ammonyakın yol verilə biləcək miqdarı 0,026 mq/l-dir. Binada sanitariya-gigiyenik tədbirlər vaxtında və yaxşı aparılmadıqda ammonyakın miqdarı artır (0,03%).

Ammonyak binanın aşağı hissəsində, xüsusilə döşəməyə yaxın yerdə daha çox toplanır. Ammonyak nəm səthlər tərəfindən udula (adsorbsiya) bilir. Xüsusən binada temperatur aşağı və yüksək olduqda ammonyakın adsorbsiyası güclənir. Ammonyak nə qədər çox olsa, adsorbsiya o qədər çox olacaqdır. Yüngül və məsaməli cisim ammonyakı daha çox, əksinə, ağır və kip cisimlər isə çox az adsorbsiya edir. Temperatur və təzyiq aşağı olduqda səthlər tərəfindən adsorbsiya olunmuş ammonyak yenidən havaya buraxılır.

Heyvanlar uzun müddət tövlə şəraitində ammonyaklı mühitdə saxlandıqda onlarda NH₃-ə qarşı uyğunlaşma əmələ gəlir, buna görə də heyvanlarda NH₃ ilə xronik zəhərlənmə baş vermir. Lakin binada NH₃ yol verilə biləcək miqdardan azacıq (məsələn, 0,1 mq/l) artıq olduqda orqanizmin yerli və ümumi müqaviməti zəifləyir, məhsuldarlıq azalır, orqanizmə mənfi təsir göstərən digər

amillərə həssaslığı artır. Ammonyaklı hava ilə qısa müddət nəfəs aldıqda o, sidik cövhərinə çevrilərək orqanizmdən xaric olur.

Ammonyakın toksiki olmayan qatılığı (metotoksik təsir) orqanizmin xarici mühitin mənfi amillərinə həssaslığını artırır və onun müxtəlif xəstəliklərə (xüsusən ağciyər xəstəliklərinə) asanlıqla tutulması üçün şərait yaradır.

Ammonyak ağciyərdən qana keçdikdə hemoqlobini hematinə çevirir (ikivalentli dəmir üçvalentliyə çevrilir), bunun nəticəsində də hemoqlobinin və eritrositlərin miqdarı azalır, anemiya əlamətləri müşahidə edilir.

Azot oksidləri (N_2O , NO , N_2O_5) nitrobenzol və hemoqlobinlə reaksiyaya girərək onu metahemoqlobinə çevirir. Ağciyərdən qana keçmiş NH_3 əvvəlcə mərkəzi sinir sisteminə (baş beyin, onurğa beyni və uzunsov beyinə) təsir göstərərək onu qıcıqlandırır, bədənin qıcolmasına, komatoz hala düşməsinə, qan təzyiqinin artmasına, tənəffüs mərkəzinin iflicinə və ölümə səbəb olur.

Yaşayış binalarında ammonyakın yüksək qatılığı (0,02 mq/l) insan orqanizminə olduqca mənfi təsir göstərir. Binada mikroiklimin sanitariya-gigiyenik cəhətdən qiymətləndirilməsində NH_3 əsas göstərici sayılır.

Hidrogen-sulfid (H_2S) - rəngsiz, kəskin lax yumurta iyi verən qaz olub, havadan bir qədər ağırdır, $0^\circ C$ temperaturda və 760 mm civə sütunu təzyiqdə 1 l H_2S 1,52 q çəkiyə, 1 mq isə 0,6497 sm^3 həcmə malik olub, molekul çəkisi 34,09-dur. Binada hidrogen-sulfidin miqdarı 0,001-0,002 % olduqda H_2S -in iyi hiss olunur.

Hidrogen-sulfid atmosfer havasında çox az olduğu üçün onun sanitariya-gigiyenik əhəmiyyəti yoxdur. Atmosfer havasına H_2S sənaye müəssisələrindən, elektrik stansiyalarından, istilik mərkəzlərindən, kimya kombinatlarından qarışır. Ətraf mühitə atılmış üzvi maddələrin parçalanmasından da H_2S əmələ gəlir. 1 t daş kömürün yanmasından 36 kq H_2S əmələ gəlir. Hesablamalar göstərir ki, atmosferə bir ildə 292 mln. t kükürd birləşmələri qarışır (SO_2 , SO_3 , H_2S). Havada H_2S bir neçə saat ərzində SO_3 -ə çevrilərək bitkilər tərəfindən mənimsənilir, həmçinin su və torpaq tərəfindən udulur.

Heyvan binalarında H_2S -in əsas mənbəyi tərkibində zülal olan maddələrin (peyin, sidik və s.) çürüməsidir. Bundan başqa, o bağırsağ qazlarının tərkib hissəsi olduğu üçün heyvanda həzm pozğunluğu zamanı bağırsaqlardan sərbəst halda xaric olur: xüsusilə heyvanlar zülallarla zəngin yemlərlə yemləndikdə bağırsaqlardan daha çox H_2S ixrac olur. Heyvan saxlanan binalarda H_2S havaya peyin anbarlarından (yaxın olduqda), şirəsindən və peyin quyusundan (xüsusilə hidravlik qapayıcı olmadıqda, kanalizasiya pis işlədikdə) və s. qarışa bilər. Binada H_2S ən çox döşəməyə yaxın olan yerdə və heyvanların nəfəs aldığı zonada toplanır.

Hidrogen-sulfid çox zəhərli qaz olmaqla onun yüksək konsentrasiyasının təsiri sianid turşusuna (HCN) yaxındır. Ada dovşanları, ağ siçanlar və pişiklər H_2S təsirinə çox, itlər isə nisbətən az həssasdır. Havada H_2S -in **qatılığı 0,01%** və ya **0,15 mq/l-dən** artıq olduqda **insan və heyvanların** sağlamlığı üçün qorxu törədir. Belə hava ilə tənəffüs edildikdə aritmiya, ürək tonlarının zəifləməsi, göz bəbəklərinin genişlənməsi, qusma, göyermə, habelə tənəffüs yollarında və ağciyərdə iltihab və ödem əmələ gəlir.

Bu qaz da ammoniyak kimi metotoksik təsirə malikdir. Orqanizm uzun müddət az miqdarda hidrogen-sulfid qarışığı olan hava ilə tənəffüs etdikdə xroniki zəhərlənmə əmələ gəlir. Zəhərlənmə zamanı zəifləmə, tərləmə, arıqlama, konyunktivit, yuxarı tənəffüs yollarının və həzm sisteminin iltihabı, sinir sisteminin pozğunluğu kimi əlamətlər müşahidə edilir. Hidrogen-sulfid ağciyər və tənəffüs yollarının selikli qişasına toxunaraq orada qələvi birləşmələrlə reaksiyaya girir, Na_2S əmələ gətirir. Toxumalarda qələvinin azalması və Na_2S , K_2S əmələ gəlməsi selikli qişanın qıcıqlanmasına səbəb olur. Sonra selikli qişadan sorularaq qana keçir, hidrolizə uğrayır və H_2S əmələ gəlir. H_2S sinir sisteminə təsir edərək tənəffüs və hərəkət damar mərkəzinin iflicinə səbəb olur, ölümlə nəticələnir. Bundan başqa, H_2S hemoqlobinin tərkibindəki dəmir ilə birləşərək dəmir - sulfat əmələ gətirir, nəticədə hemoqlobin oksigen ala bilmədiyindən toxumalarda oksigen açlığı əmələ gəlir və oksidləşmə prosesi pozulur. Hidrogen-sulfidin orqanizmə təsiri nəm mühitdə daha güclü olur. Heyvandarlıq binalarında hidrogen-sulfidin yol verilə biləcək maksimal konsentrasiyası 0,01% və ya 0,015 mq/l-dir. Havada onun miqdarı 1mq/l olduqda ölüm daha tez baş verir. Hidrogen-sulfid də ammoniyak kimi binada havanın sanitariya-gigiyenik cəhətdən qiymətləndirilməsində əsas göstərici sayılır. Havaya sənaye müəssisələrinin və nəqliyyat vasitələrinin tullantıları (3,4 - benzopren), qətranlı maddələr və s. də qarışa bilər. Bu maddələrin bir çoxu kanserogen və çox zəhərli hesab olunur.

Temperatur yüksək olduqda ərazidə toplanmış üzvi maddələrin (çirkab suları, peyin şirəsi və s.) parçalanmasından bir sıra pis iyli qazlar əmələ gəlir ki, bunlar da kloaka və ya bağırsağ qazları adlanır. Bu qazlara indol, skatol, krezol, kripton, merkapton və s. aid edilir. Binada və ərazidə vaxtında təmizlənmə işləri aparılmadıqda, kanalizasiya və ventilyasiya pis işlədikdə bu qazların miqdarı çoxalır. Kloaka qazları pis iyi olduğundan insanlarda ümumi zəiflik, ürək bulanması, qusma, tənəffüsün və ürək fəaliyyətinin zəifləməsi kimi əlamətlər baş verir.

7.1.6.

Havanın

fiziki parametrləri

Bütün kütləvi xəstəliklər hava ilə keçir. Hava həm bizə həyat verir, həm də xəstəliklər gətirir. (HIPPOKRAT)

Yer səthini əhatə edən xarici hava mühiti həmişə hərəkətdə olmaqla, müxtəlif fiziki amillərin təsirinə məruz qalır. Havanın fiziki xassələrinə, onun **temperaturu, hava cərəyanı, atmosfer təzyiqi, nəmliyi, yağıntılar, şimşək, Günəş şüaları** (radiasiyası), **elektromaqnit sahəsi** və vəziyyəti aid edilir. Orqanizmlərin normal inkişafı üçün temperatur və hava cərəyanının daha böyük əhəmiyyəti vardır. Havanın fiziki amilləri həmişə dəyişir, bu dəyişiklikdən asılı olaraq hava, iqlim və binanın mikroiqlimi dəyişir. Fiziki amillər bir-biri ilə sıx əlaqədə olmaqla orqanizmə kompleks halda təsir edir. Bu amillərin dəyişməsi isə öz növbəsində başqa amillərin dəyişməsinə səbəb olur.

Havanın fiziki amillərinin təbabətdə, baytarlıqda, heyvandarlıqda və digər canlılar aləmində çox böyük gigiyenik əhəmiyyəti vardır. Belə ki, havanın amilləri orqanizmin istilik vəziyyətinə, deməli, fizioloji proseslərinə təsir göstərir. Bu amillər orqanizmdə gedən qaz, maddələr və istilik mübadiləsinə, bədənin və dərinin temperaturuna, qanın fiziki-kimyəvi tərkibinə, heyvanların məhsuldarlığına və sağlamlığına təsir edərək, müəyyən dəyişiklik törədir. Hava amilləri orqanizmdə fizioloji proseslərin normal gedişinə müvafiq olmalıdır. Bunun orqanizmin istilik mübadiləsi üçün xüsusilə böyük gigiyenik əhəmiyyəti vardır. Havanın temperaturu, nəmliyi və cərəyanı orqanizmin istilik ixracına müvafiq gəlmədikdə orqanizmin istilik balansını pozulur, belə halda ya orqanizmin çox isinməsinə (istivurma) və ya soyuqlamasına səbəb olur.

7.1.6.1. Temperatur və onun ekoloji-gigiyenik əhəmiyyəti. Havanın ekoloji komponentləri arasında canlı orqanizmlərin yaşayış mühiti üçün əhəmiyyətinə görə işıqdan sonra ikinci yeri temperatur tutur. Günəş şüaları və Yer digər amilləri nəticəsində yaranan hava bütün canlı materiyanın mövcudluğu üçün ən həyati vacib amil hesab olunur. Temperatur havanın əsas

ekoloji amili olmaqla, Günəş və uzundağalı istilik şüalanması nəticəsində yaranır. Temperatur atmosfer havasının isti və soyuq olmasını səciyyələndirən göstərici olub ekvatorndan qütblərə doğru getdikcə azalmaqla, Yer kürəsində zonal paylanır. Planetimizin müxtəlif yerlərində temperaturun qeyri-bərabər paylanması ilin fəsillərindən, Günəşin üfüqdə hündürlüyündən, gecə və gündüzün bir-birini əvəz etməsindən, günün uzunluğundan, Yer səthinin qeyri-bərabər qızmasından, Yerin kürə şəklində olmasından və öz oxu ətrafında fırlanmasından asılıdır. O, həm də mütləq sıfırdan yuxarı temperatura malik olan cisimlərdən və səthlərdən havaya daxil olur. Aydın hava şəraitində coğrafi en dairəsindən asılı olmayaraq ən aşağı orta sutkalıq temperatur Günəş çıxmasından əvvəl, ən yüksək temperatur isə günortadan 2-3 saat sonra müşahidə olunur.

Temperatur canlı orqanizmlərin yaşayış mühitini, həyat fəaliyyətini, böyümə və inkişafını, fəallıq dərəcəsini, nəsilvermə qabiliyyətini müəyyənləşdirən əsas ekoloji amildir. Canlı aləmin ayrı-ayrı növləri üçün aşağıdakı temperatur hədləri mövcuddur:

- soyuqdan məhv olma
- ifrat istidən məhv olma
- orqanizmin ən aşağı sağqalma səddi
- fəal həyatın uzun müddət mümkün olduğu ən yüksək sədd
- istidən süstləşmə (haldan düşmə)
- soyuqdan süstləşmə (haldan düşmə)
- optimal temperatur

Hava isindikcə istilik axımı alçaq en dairələrindən yüksək enliklərə və okeanlardan materiklərə doğru istiqamətlənir. Havanın maksimum temperaturu gündüz saat 14⁰⁰-da, minimum temperatur isə Günəşin çıxmasından 15 dəq. əvvəl müşahidə edilir. Yer kürəsində atmosfer havasının orta illik maksimum temperaturu iyul, minimum temperaturu yanvar ayında olur. Okean və dəniz sularında maksimum temperatur avqust, minimum temperatur isə fevral ayında müşahidə olunur. Günəş şüaları şəffaf atmosferdən keçərkən onu qızdırır. Bu zaman əvvəlcə atmosfer havasının Yer səthinə daha yaxın olan hissəsi isinir, sonra isə isinmiş hava yuxarı qatlara doğru qalxır, hər 1000 m hündürlükdə temperatur orta hesabla 6 °C aşağı düşür və bu proses hava temperaturunun **aerotermik (yaxud şaquli) qradiyenti adlanır**. Meteoroloqların fikrincə, bəzən müxtəlif yerlərdə hava temperaturunun **artması halları da (temperatur inversiyası)** müşahidə olunur.

Fiziki qanunauyğunluğa müvafiq olaraq həmişə isti hava yüngül olduğu üçün yuxarıya, soyuq hava isə əksinə, ağır olduğundan aşağıya doğru hərəkət edir. İsti havanın soyuq hava üzərində axımı yaranan zaman Yerdən hündürlüyə qalxdıqca müəyyən hədd çərçivəsində **temperatur nisbətən artmağa başlayır və bu proses adventiv inversiya adlanır**.

Hazırda temperaturu müəyyən etmək üçün **platin termometrlərdən, termocütlərdən və termistorlardan (rezistorlar)** istifadə olunur. Həmin cihazlar yüksək həssaslığa malik olub, istənilən məsafələrdə havanın temperaturunu ölçməyə imkan verir.

Meteoroloqlar havanın orta sutkalıq temperaturunu müəyyən etmək üçün hər 3 saatdan bir 8 dəfə - 4 dəfə gündüz, 4 dəfə gecə temperaturun ölçülməsini və ədədi orta qiymətin təyin olunmasını müvafiq hesab edirlər. Bütün ölçmələrin cəmi onların sayına bölünərək orta qiymət təyin edilir.

İlin soyuq fəsillərində havanın mənfi və müsbət temperaturu ayrıca toplanaraq bir-birinin üzərinə əlavə olunur. Havanın orta aylıq və illik temperaturu da həmin qayda ilə ədədi orta qiymətlər müəyyən olunmaqla təyin edilir. Havanın temperaturu ölçülərkən civəli termometr, meteoroloji stansiyada Günəş işığı düşməmək şərti ilə, Yer səthindən 2 m hündürlükdə olan xüsusi qutuda yerləşdirilir. İlin soyuq aylarında və hava çox soyuq olan yerlərdə civənin 39 °C-də donmasını nəzərə alaraq temperatur spirtli termometrlə ölçülür.

Atmosfer havasının illik orta temperaturu 14 °C, cənub yarımkürələrində 13,3 °C, şimalda isə 15,2 °C olur. Planetimizin havasının ən pik nöqtəsi (58,1 °C) Şimali Afrikanın Əl-Əziziyə rayonunda (1922), Şimali Amerikada - Ölüm dərəsində (56,7 °C), cənub yarımkürəsində - Avstraliyada (51 °C), şərq yarımkürəsində isə - Hind-Qanq ovalığındakı Tar şəhərində (53 °C) qeydə alınmışdır. Planetimizdə ən aşağı temperatur daha soyuq ərazi olan şimal yarımkürəsində yerləşən Yakutiya-Saxada (-71 °C, 1933) və cənub yarımkürəsində (1983) Antarktidada (-89,2 °C) olmuşdur.

Atmosfer havasının ən aşağı və yuxarı temperaturları arasındakı fərq **temperatur amplitudu** adlanmaqla, coğrafi enlikdən, səth örtüyündən və relyefin formasından asılı olaraq dəyişilir, ekvatorndan qütblərə doğru getdikcə azalır, subtropik səhralarda (yayda) yüksək, qütblərdə isə ən aşağı (qışda) olur.

Temperatur paylanması **iqlim xəritələrində izotermrlərlə** (temperatur eyni olan nöqtələri birləşdirən səlis əyri xətlərlə) göstərilir. Həmin xəritədə illik orta temperatur, ən isti (iyul) və ən soyuq (yanvar) ayın orta temperaturu göstərilir. İlin **ən isti ayı** (iyul) xəritədə **qırmızı**, ən soyuq ayı (yanvar) **isə göy**, yaxud qara izotermrlərlə qeydə alınır.

Yer kürəsində işıqlanma qurşaqlarından istiliyin paylanmasına və izoterm xətlərinə görə fərqlənən **7 (bir isti, iki mülayim, iki soyuq, iki daimi şaxtalı istilik qurşağı) temperatur**, yaxud **istilik qurşağı** mövcuddur.

İsti qurşaq-şimal və cənub yarımkürələrində 20⁰ orta illik temperatur izotermrləri arasında yerləşərək onun sərhədi 30⁰ şimal və cənub enliklərinə müvafiqdir. Bu qurşağın quruda xarakterik nümayəndəsi palma ağacları, okeanlarda isə bütün Yer üzü canlılarının ən qədimi sayılan mərcan polipləridir.

Mülayim qurşaqlar-şimal və cənub yarımkürələrində 20⁰-10 °C orta illik temperatur izotermilər arasında yerləşir, sərhədləri isə meşələrin yayılma sərhədinə müvafiqdir.

Soyuq qurşaqlar - 0-10 °C illik orta temperatur izotermrləri arasında hər iki yarımkürədə yerləşir, sərhədləri isə tundra təbii zonasının sərhədlərində yerləşir.

İllik orta temperatur izotermnin 0⁰C olduğu şimal yarımkürəsində-şimal, cənub yarımkürəsində isə-Cənub daimi şaxtalı qurşaqları yerləşməklə onlarda

temperatur həmişə 0°C-dən aşağı olur, Yer səthi daimi olaraq qar və buzla örtülü olur.

Orqanizmdə normal maddələr mübadiləsi orta hesabla 10-50 °C temperatur intervalında getdiyi üçün həmin hədd canlıların əksəriyyəti üçün münasib sayılır. Canlı orqanizmlərin yaşayışının ən aşağı temperatur həddi-200 °C, ən yuxarı həddi isə +100 °C hesab olunur.

Havanın temperaturunun yüksəlməsi nəticəsində okean, dəniz, göl və çayların səthində isinən su buxara çevrilir, maye halından qaz halına keçərək onların üzərində bulud əmələ gətirir. Havanın temperaturunun dəyişməsi nəticəsində yaranan hava cərəyanı buludları dağıdaraq başqa ərazilərə aparır, həmçinin yağışların, dolu və qarın yağması baş verir.

İstiliyin əsas ekoloji əhəmiyyəti ətraf mühitin temperaturu, orqanizmlərin bədən temperaturunun və maddələr mübadiləsinin getməsi üçün bütün kimyəvi reaksiyaların sürətinin və xarakterinin müəyyən edilməsindən ibarətdir. Bu reaksiyaların gedişi Vand Hoff qanununa uyğun olaraq həyata keçirilir. Belə ki, ətraf mühitdə havanın temperaturunun 10 °C artması orqanizmdə gedən biokimyəvi reaksiyaların sürətini 2-3 dəfə sürətləndirir.

Yer kürəsində canlı orqanizmlərin normal həyat fəaliyyəti üçün lazım olan fizioloji prosesləri (əsasən ferment zülalları, molekulların normal quruluşu) təmin edən temperatur **həyatın temperatur həddi** (hüdudu, astanası) sayılır (orta hesabla 0°C - dən 500 °C-ə qədər). Temperatur həddinin canlı orqanizmlərin həyat fəaliyyəti üçün lazım olan müvafiq biokimyəvi reaksiyaların getməsində müstəsna rolu vardır. Çünki həmin həddən yuxarı və aşağı temperaturda canlıların həyat fəaliyyəti dayanır. Canlı orqanizmlər üçün iki cür - **həyatın yuxarı və aşağı temperatur hüdudu** (həddi) mövcuddur.

Yuxarı temperatur həddi - nəzəri olaraq orqanizmin toxuma zülallarının pıxtılaşmasına (parçalanması) səbəb olan temperatur (60 °C) hesab edilir. Bu hədd "**istilik ölümü**" adlanmaqla əsasən ibtidailərə və bəzi bəsit çoxhüceyrəli orqanizmlərə məxsusdur.

Yüksək temperatur orqanizmdə susuzlaşmaya səbəb olduğu üçün bəzi orqanizmlərdə termostabiliyyə (temperatura davamlılığa) şərait yaradır (sista, spor, toxum və bəzi kiçik orqanizmlər). İnsan və heyvanlar üçün çox təhlükəli xəstəlik sayılan qarayaranın törədicisi (**Bac. anthracis**) əlverişsiz şəraitdə (torpaqda) vegetativ formadan spor formasına keçərək 100 ildən çox öz patogenliyini saxlayır, əlverişli mühit yarandıqda isə (həssas orqanizmə daxil olduqda) dərhal xəstəlik törədir. **Həmin törədici ilə yoluxmuş heyvanın ətinə, həmçinin dövrün bəlası sayılan "dəli dana (inək)" quduzluğunun virusunu 5-6 saat qaynatdıqdan sonra onlar məhv olurlar.**

Prokariot orqanizmlərdə temperatura yüksək davamlılıq onların sitoplazmasının biokimyəvi spesifikliyi ilə əlaqədardır. Bəzi bakteriyalar qaynar su şəraitində, anaerob arxebakteriyalar isə 85-105 °C temperaturda normal həyat fəaliyyəti keçirirlər.

Mürəkkəb (ali) quruluşlu bitkilərdə və heyvanlarda "**istilik ölümü**" həm də aşağı temperaturda baş verir. Heyvanların əksəriyyətində "istilik ölümü" temperaturun təsirindən sinir sistemi və hərəkəti funksiyalar pozulduğundan,

hətta zülalın koagulyasiyasından əvvəl başlayır (bədən temperaturunun 42-43 °C olmasına baxmayaraq). Səhralarda, cəngəlliklərdə, düzənliklərdə yaşayan bitkilər 50-60 °C temperaturla məhv olurlar.

Aşağı temperatur həddi - orqanizmin biokimyəvi və dinamik proseslərin daha aşağı temperaturda pozulması ilə səciyyələnir. Bu zaman hüceyrədaxili və toxumaarası maye donduğu üçün onların normal quruluşu dəyişir, osmos-diffuziya prosesi pozulur, zülallar denaturasiya olunur, toxumalar məhv olur və "soyuq ölüm" baş verir.

Havanın temperaturu bir qayda olaraq Günəş şüalarının təsirindən asılı olmaqla ona torpaq temperatur rejimi (işıq udma, istilik keçirmə, istilik və nəmlik tutumu, gecələr nisbətən soyuması), həmçinin duman, yaxınlıqdakı dəniz və okeanın isti və soyuq olması da təsir göstərir.

İlin müxtəlif fəsilərində torpağın və su mənbələrinin istiliyi özündə toplaması (akkumulyasiyası) və fəslin dəyişməsi ilə əlaqədar olaraq orta və yüksək zolaqlarda və dəniz sahillərində temperatur fərqlərinin yaranması ilə nəticələnir. Bu fərq həmçinin gündüzlər havanın isinməsi və gecələr isə soyuması nəticəsində də müşahidə edilir.

Hər bir canlı orqanizm yalnız müəyyən temperatur diapazonunda yaşaya bilər. Bu diapazon aşağı və yuxarı letal (ölüm) temperaturu ilə məhdudlaşır və müəyyənləşdirilir. Orqanizmlərin normal həyat fəaliyyətini və inkişafını təmin edən temperatur **optimal temperatur sayılır** (cədvəl 98). Məsələn, tropikdə yaşayan və okean riflərini əmələ gətirən **mərcau polipləri** yalnız temperatur 20 °C-dən yuxarı olan su mühitində, **sığın (alces)** isə ancaq Sibirdən 10 °C şimalda yerləşən Skandinaviyada yaşayır.

Cədvəl 98

Temperaturla müxtəlif dözümlülük dərəcəsi göstərən növlərə dair misallar (N.M.Məmmədov, İ.T.Suravegina, 2000)

İstiliksevən stenotermilər	Soyuqadavamlı stenotermilər
Xərçəng (<i>Thermosbaena mirabilis</i>) +45-+48°C temperaturda yaşayır və temperatur +30°C-dən aşağı düşəndə məhv olur.	Ayaqquyruqlular-uzunayaqlılar 0°C-dən -10°C-ə qədər temperatur intervalında fəaldır.
Həşərat-ektoparazitlər məməlilərin və quşların bədəninə yaşadığından, onların fəallığı sahibin bədən temperaturundan asılıdır.	İkiqanadlılar +5° C və +10°C temperaturlar arasında Günəşli saatlarda daha fəaldır. Bu növlər temperaturun qalxmasına çox həssasdır.
	Okean dərinliklərinin canlıları 0°C temperaturla dözməyə qadirdirlər.

Tanınmış ekoloq V.E.Şelfordun fikrincə, havanın temperaturunun dəyişkənliyi bəzi orqanizmlərin inkişafı dinamikasına müsbət təsir göstərməklə onu sürətləndirir. O, sübut etmişdir ki, alma qurdunun yumurtası, sürfələri və

pupu temperaturun sabitliyinin mövcud olduğu dövrə nisbətən onun dəyişildiyi dövrdə xeyli - 7-8% artıq sürətlə yetişir.

Hava temperaturu orqanizmin mühüm amillərindən olub, havanın və iqlimin vəziyyətini səciyyələndirir, çünki temperatur orqanizmin istilik mübadiləsinə və bununla əlaqədar olaraq bütün biokimyəvi proseslərə təsir göstərir.

Havanın temperaturu başqa amillərlə (nəmlik, hava cərəyanı, qazlar və s.) yanaşı, binanın mikroiqlimini müəyyən edir. İstiliyin əsas mənbəyi Günəş şüalarıdır. Torpaq və su mənbələri Günəş şüaları hesabına isinir. Sonra bu istilik **şüalanma, ötürmə** və **konveksiya** yolu ilə havaya verilir və onu isidir.

Havanın temperaturu ilin fəslindən, Yerin relyefindən, dəniz səviyyəsinə nisbətən hündürlüyündən, coğrafi şəraitdən, isti və soyuq günlərin miqdarından, habelə yağıntılardan asılı olaraq çox dəyişkən xarakter daşıyır. Dəniz səthindən yüksəklikdə temperatur nisbətən azalır. Yerin səthində ən isti vaxt saat 13-15 arasında olur. Çünki bu dövrdə torpaq daha çox isinir.

Ayrı-ayrı planetlərdə atmosfer havasının tərkibi və temperaturu bir-birindən kəskin sürətdə fərqlənir (cədvəl 99).

Cədvəl 99

Planetlərdə atmosferin tərkibi və temperatur (N.M.Məmmədov, İ.T.Suravegina, 2000)

Atmosferdə qazların miqdarı (%)	Mars	Venera	Həyatsız Yer	Yer
Karbon qazı	95	98	98	0,03
Azot	2,7	1,9	1,9	79
Oksigen	0,13	izləri	izləri	21
Temperatur, °C	-55	457	290±50	15

Planetimizdə **ən isti yer İraqın Dəclə-Fərat çayı ətrafında olur**. 1969-cu ildə burada havanın temperaturu yayda +58 °C-yə çatmışdır. Ən aşağı temperatur isə 1969-cu ildə Verxoyanskda - 67,8 °C, Antarktidada isə - 88,3 °C olmuşdur. Müşahidələr göstərir ki, son 80 ildə havanın temperaturu 0,5-0,6 °C artmışdır. Son 50 ildə buzlaqların əriməsi nəticəsində havanın temperaturunun 2 °C artması gözlənilir.

3 mln. il əvvəl Yerdə havanın orta temperaturu 71 °C, 225 mln. il əvvəl isə 40° C, Kaynazoy erasında (54 mln. il əvvəl) 17 °C olmuşdur. Hazırda Yer kürəsində orta temperatur 15 °C, orta nəmlik isə 50%-dir. Əgər nəmlik 60%-ə qalxarsa, temperatur isə 10 °C-ə enərsə, onda buzlaşma dövrü baş verər. Havanın temperaturu 3-4 °C artarsa, buzlaqlar əriyər və bu da mühitə pis təsir göstərir, canlıların həyatı təhlükə altında qala bilər (N.P. Dubinin).

Temperaturun çox kəskin və tez-tez dəyişməsi orqanizmin sağlamlığına pis təsir göstərir, orqanizmin meteoroloji amillərin təsirinə uyğunlaşma qabiliyyətini və normal istilik balansını pozur. Orqanizm müxtəlif temperatur şəraitində istiliyin tənzimlənməsi -termorequlyasiya prosesi ilə uyğunlaşır.

Orqanizmlərin temperatura uyğunlaşması - uzunmüddətli təkamül nəticəsində temperaturun dəyişməsi orqanizmdə gedən fizioloji proseslərin (maddələr mübadiləsi və s.) tənzimlənməsi zərurətindən yaranmışdır. Onun əsas üç növü - **fizioloji, morfoloji və biokimyəvi** - vardır.

Fizioloji adaptasiya - zamanı orqanizm biokimyəvi reaksiyalar nəticəsində toplanan əlavə (aralıq) məhsulların yaratdığı istilikdən bədən temperaturunun artmasının qarşısını almaq üçün fizioloji proseslərdən (ağciyər ventilyasiyasının və tər ifrazının artması) istifadə edir. Orqanizmin bu xüsusiyyəti istilik tənzimi adlanır.

Morfoloji adaptasiya - temperaturun insan, heyvan və bitki orqanizminin morfolojiyasına (formasına və quruluşuna) təsirinin qarşısının alınması məqsədilə orqanizmdə gedən uyğunlaşmadan ibarətdir. Adaptasiyanın bu növü ilk dəfə alman alimi Karl Berqman (1847) qaydasında öz əksini daha aydın tapmışdır. Həmin qaydaya əsasən, əgər bədənin ölçüsünə görə bir-biridən fərqlənən istiqanlı heyvanların iki yaxın növünün yaşayış tərzini müqayisə olunarsa, onda aydın olur ki, ən iri heyvanlar daha soyuq, kiçik heyvanlar isə isti iqlimdə yaşamağa uyğunlaşır. Bunun əsas səbəbi şimala getdikcə bədənin ölçüsünün böyüməsi zamanı onun nisbi səthinin azalması ilə istilik ixracının da azalmasıdır.

K. Berqman qaydasına görə eyni növə mənsub olan bədənin ölçüləri və inkişafı temperaturdan asılı olaraq bir-birindən nəzərə çarpacaq dərəcədə fərqlənir (cədvəl 100). Canlıların yaşadığı mühitin temperaturu onların boyuna, inkişafına və çoxalmasına da olduqca böyük təsir göstərir.

Cədvəl 100

Coğrafi enlikdən asılı olaraq heyvanların bədən ölçüsünün dəyişməsi (K.Berqmana görə)

Növ	Rayon	Bədənin uzunluğu, sm	Çəkisi, kq
Canavar	Taymır	137-ə qədər	49-a qədər
	Monqolustan	120-ə qədər	40-a qədər
Tülkü	Orta rus düzənliyi	90-a qədər	10-a qədər
	Türkmənistan	57-ə qədər	3,2-ə qədər

Mühitin temperaturunun bütün canlıların, o cümlədən bitkilərin də həyat fəaliyyətinə çox ciddi təsir göstərməsi artıq bu gün elmi əsaslarla təsdiq olunmuşdur.

K. Berqmanın elmi mülahizələri sonralar məşhur Amerika zooloqu Alen Coel (1838-1921) tərəfindən daha ətraflı şərh olunmuşdur. Onun fikrincə, arealın daha soyuq yerlərində yaşayan istiqanlı heyvanlarda bədənin xaricə çıxan hissəsi (tülkələrin və dovşanların qulaqları, quyruğu və ətrafları) isti iqlimdəkilərə nisbətən çox qısa olur və onların bədənindən istilik az ixrac olunur (cədvəl 101).

Cədvəl 101

Heyvanların ayrı-ayrı parametrlərinin iqlimdən asılı olaraq

dəyişilməsi (Alen Coelə görə)

Növ	Yaşadığı yer	Parametrlər
Tenek tülkü	İsti səhralar	Çox iri qulaqlar
Kürən tülkü	Orta enliklər	Qulaqları kiçik ölçüdə
Tundra tülkü	Şimal enlikləri	Çox kiçik qulaqlar və qısa sifət

Bitkilərdə temperatura uyğunlaşma əsasən onların inkişaf forması ilə əlaqədardır. Belə ki, Arktikada istilik az olan yüksək dağlarda bitkilər əsasən Yerə sərilməmiş formada yaşayırlar. Bunun əsas səbəbi onların Günəş şüalarının enerjisindən maksimum istifadə etməsi və torpağın isinmiş səthindən enerjini mənimsəməsidir.

Biokimyəvi adaptasiya - orqanizmdə gedən biokimyəvi proseslərin mövcud temperatur şəraitinə uyğunlaşmasına müvafiq olaraq fizioloji funksiyaların yerinə yetirilməsindən ibarətdir.

Müxtəlif temperatur şəraitində istilik hasilatı dəyişir. İstilik hasilatının dəyişilməsi ilə əlaqədar olaraq orqanizmdə **dörd mübadilə zonası** vardır:

- **Yüksək mübadilənin aşağı zonası**, bu zonada maddələr mübadiləsi və istilik hasilatı fizioloji sərhəddə olur

- **Təsirsiz zona**, bu zonada maddələr mübadiləsi və istilik hasilatı bir səviyyədə durur

- **Aşağı mübadilə zonası**, bu zaman maddələr mübadiləsi və istilik hasilatı fizioloji normadan aşağı olur

- **Mübadilənin yuxarı zonası**, bu zaman istilik hasilatı artır, ixracı isə azalır, orqanizm qızınma (hipertermik) vəziyyətinə düşür

Göstərilən istilik zonalarında orqanizmin uyğunlaşmış vəziyyəti belə izah edilir: əgər ətraf mühitin temperaturu orqanizmin normal temperaturundan aşağı olarsa, orqanizm istilik hasilatını artırmağa və istilik ixracını azaltmağa çalışır. Bu zaman aşağı temperaturun təsirindən dəridəki sinirlər qıcıqlanır, bu qıcıq beyin qabığına, oradan da reflektor olaraq qan damarlarına verilir. Bunun nəticəsində dəridəki qan damarları və kapilyarlar daralır, dəriyə qanın və bununla əlaqədar istiliyin gəlməsi azalır, dəridə temperatur aşağı enir və onun səthindən istiliyin ixracı azalır. Eyni zamanda mərkəzi sinir sisteminin orqanlara təsiri nəticəsində iştaha, maddələr mübadiləsi və oksidləşmə prosesi artır, əzələ işi güclənir. Bunların nəticəsində orqanizm itirdiyi istiliyi bərpa edir, öz normal temperaturunu saxlayır. Havanın temperaturu yüksək olduqda orqanizm istilik hasilatını azaltmağa, istilik ixracını isə artırmağa çalışır. Belə halda mərkəzi və periferik sinir sisteminin reflektor qıcıqlanması nəticəsində dəridəki qan damarları və kapilyarlar genişlənir, nəticədə dəriyə daha çox qan və istilik gəlir, dərinin temperaturu artır, tərləmə ilə istilik ixracı güclənir. Bunlarla yanaşı, iştaha azalır, maddələr mübadiləsi, hərəkət və s. zəifləyir.

Deməli, orqanizmdə istilik hasilatını və maddələr mübadiləsini minimumda saxlayan müəyyən temperatur lazımdır, belə temperatur **təsirsiz (neytral) istilik zonası** adlanır. Havanın bu temperatur zonasında orqanizm öz sabit temperaturunu saxlayır, yəni istiliyin nizamlanması normal gedir. İsti

iqlim şəraitində neytral istilik zonası yüksək temperatur zonasına meyl göstərir. Soyuq və mülayim iqlimdə yaşayan orqanizmlər 3-16 °C-də, isti iqlim zonalarında, o cümlədən Azərbaycanın aran rayonlarında isə 12-21 °C-də özlərini yaxşı hiss edir.

Orqanizmin fizioloji proseslərinin normal gedişi üçün ən az miqdarda istilik hasil edilən və ən az istilik ixrac edilən təsirsiz temperaturun aşağı və yuxarı zonası **son hədd temperaturu** adlanır. Havanın temperaturu son hədd temperaturundan aşağı düşdükdə orqanizmdə maddələr mübadiləsi və istilik hasilatı yüksəlir. Son hədd temperaturu qidalanma, havanın nəmliyi və cərəyanından asılıdır. Güclü qidalanma zamanı aşağı temperaturun təsiri azalır. Orqanizmin xarici mühit amillərinə, xüsusilə temperatur dəyişkənliyinə uyğunlaşması neytral istilik zonasını artırır.

Uzun müddət yuxarı və aşağı temperatur, habelə yüksək nəmlik təsir etdikdə orqanizmin istilik nizamlama mexanizmi, xüsusilə istilik ixracının tənzim edilməsi pozulduğu üçün bir sıra ciddi patoloji proseslər əmələ gəlir, orqanizmin yerli və ümumi müqaviməti pozulur, hətta ölüm də baş verə bilər. Orqanizmdə istiliyin nizamlanmasında istilik ixracının tənzim edilməsi əsas rol oynadığı üçün istilik ixracını zəiflədən və artıran amillərin öyrənilməsinin böyük gigiyenik əhəmiyyəti vardır.

Ətraf mühitin və havanın yüksək temperaturu, nəmliyi, hava cərəyanının zəif olması, gərgin əzələ işi, uzun müddət yol getmə, normadan artıq qida qəbulu və s. orqanizmdə istilik ixracını ləngidir, ona tormozlayıcı təsir göstərir, yəni hipertermiyanın baş verməsinə şərait yaradır.

İstilik ixracına tormozlayıcı təsir göstərən amillər arasında başlıca yeri havanın yüksək temperaturu tutur. Temperatur **ümumi** və **yerli təsir** göstərə bilər. Orqanizm havanın yüksək temperaturunun ümumi təsirlərindən istilik hasilatını azaltmağa, istilik ixracını isə artırmağa çalışır. Yüksək temperatur şəraitində orqanizm bütün yollarla və xüsusilə tərləmə vasitəsilə istilik ixracını artırmağa çalışır ki, bunun da nəticəsində orqanizmdə artıq istilik toplanmır və o, öz normal temperaturunu saxlayır. Yüksək temperaturun təsiri davam etdikdə istilik ixracı ilə istilik hasilatı arasında olan bərabərlik pozulur, bu zaman orqanizmdə artıq istilik toplanır ki, bu da orqanizmin temperaturunun artmasına səbəb olur. Orqanizmdə hər 50 kkal istilik hasil olması temperaturun 1 °C artmasına səbəb olur.

Orqanizmdə istiliyin təsirindən sinir mərkəzləri qıcıqlanır, zülalların, yağların və karbohidratların parçalanması güclənir, axıra kimi oksidləşməyən məhsullar toplanır ki, bunların nəticəsində də mərkəzi sinir sistemi və maddələr mübadiləsi pozulur və orqanizm patoloji vəziyyətə düşür.

Göstərilən pozğunluqlarla yanaşı, orqanizmdə artıq istiliyin qalması həzm sisteminin, mədəaltı və bağırsağ vəzilərinin sekretor, qaraciyərin isə qlikogen əmələgətirmə və antitoksiki funksiyasının və qanda zülalın tərkibinin pozulmasına səbəb olur, qanın pH-ı azalır və xüsusi çəkisi artır. Bununla yanaşı, mədə-bağırsağ vəzilərinin fermentativ və bakterisid funksiyası, selikli qişaların davamlılığı və orqanizmin ümumi müqaviməti zəifləyir, cinsiyyət vəzilərinin funksiyası və mayalanma qabiliyyəti aşağı düşür. Bu isə tər

ixracının güclənməsinə, duzların (xloridlər və s.) və vitaminlərin (C və B qrupu vitaminləri) azalmasına səbəb olur.

Yüksək temperaturun təsiri davam etdikdə orqanizmin temperaturu 42°C -ə qədər artır, orqanizm komatoz hala düşür, klinik titrəmələr və nəhayət, ölüm baş verir. Bu cür hipertermiya **istivurma** adlanır. Beləliklə, havanın yüksək temperaturunun təsirindən orqanizmdə istilik mübadiləsi **fizioloji** və **patoloji faza** keçirir. Birinci fazada istilik nizamlama prosesinin təsirindən orqanizmdə istilik tənzim edilir və bədəndə normal temperatur səviyyəsi saxlanılır. Patoloji fazada isə istiliyin nizama düşməsi mümkün olmadığından bədənin temperaturu artır.

Hipertermiya iki formada olur: **istiliyin xroniki durğunluğu** və **istivurma**. **Xroniki istilik durğunluğu** ən çox yayda müşahidə olunaraq temperaturun $0,5-1,5^{\circ}\text{C}$ artması, tənəffüsün və nəbzin tezləşməsi, tərləmə, iştahanın azalması və s. ilə müşayiət olunur. Bundan başqa, maddələr mübadiləsi və oksidləşmə prosesləri də zəifləyir, orqanizmin müxtəlif xarakterli xəstəliklərə qarşı davamlılığı azalır. **İstivurma** ağır keçdikdə isə çox zaman ölümlə nəticələnir. İnsanlar və bəzi heyvanlar (at, dəvə, dovşan, donuz və qoyunlar) istivurmanı olduqca ağır keçirirlər. **İstivurma** ən çox ölkəmizin **cənub** və **cənub-şərq rayonlarında** müşahidə olunmaqla, əsasən uzun müddət küləksiz havada, yüksək temperatur və nəmlik şəraitində, xüsusilə çox isti vaxtlarda uzun müddət ağır iş gördükdə və yol getdikdə baş verir. İstivurmanın əsas klinik əlamətlərindən **daxili temperaturun artması, güclü tər ifrazı, selikli qişaların göyərməsi, təngnəfəslik, ürək fəaliyyətinin tezləşməsi, əzələlərin titrəməsi, ümumi zəiflik və ağızdan selikli mayenin axmasını** göstərmək olar. Belə hallarda çox zaman tənəffüs mərkəzinin iflici müşahidə olunur. İstivurmanın, o cümlədən orqanizmin qızmasının (hipertermiya) qarşısını almaq üçün istiliyin ixracını artıran, istilik hasilatını azaldan tədbirlər görmək lazımdır. Bunun üçün yüksək temperaturun aşağı salınması, nəmliyin və hava cərəyanının azaldılması üçün müvafiq tədbirlər görülməlidir. Mənzildə havanı dəyişmək, pəncərə və qapıları açmaq, ya açıq havaya çıxmaq, yuyunmaq, sərin su içmək, müvəqqəti olaraq qida qəbulunu azaltmaq lazımdır.

İstilik ixracını artıran əsas amillər aşağıdakılardır: hava temperaturunun təsirsiz temperatur zonasından aşağı olması, yüksək hava cərəyanı, aşağı temperaturda yüksək nəmlik. Havanın temperaturu təsirsiz və son hədd temperaturunu keçdikdə orqanizmdən ixrac olan istiliyin miqdarı optimal şəraitdə ixrac olan istilik miqdarından çox olacaqdır. Belə halda istiliyin tənzim edilməsi üçün istilik nizamlayıcı mexanizmi işə düşür. Bu zaman dəridə olan qan damarlarının və dərinin temperaturu aşağı düşür. Dəridə qan damarlarının daralması istilik ixracını 70%-ə qədər azalda bilər. Havanın temperaturu gecələr 1°C -ə qədər endikdə dərinin temperaturu normal olduğundan $5-6^{\circ}\text{C}$ aşağı düşür. Dəri isti qıcıqların təsirinə nisbətən soyuq qıcıqların təsirinə daha tez və güclü reaksiya verir, çünki dəridə soyuğun qıcıqlarını qəbul edən reseptorlar çoxdur və bunlar dərinin daha səthi təbəqəsində yerləşir. Soyğun təsirindən dəridə damarların daralması reflektor olub, mərkəzi sinir sisteminə tabedir. Soyğun təsirindən dərinin temperaturu aşağı düşür, səthi kiçilir (büzüşür).

tənəffüs dərinləşir, nəbz yavaşır. Dərini soyuğun təsirinə uyğunlaşdırmaq mümkündür. Soyuğa uyğunlaşmış dəridə qan damarlarının genişlənməsi və temperaturun səviyyəsi 1-2 günə normaya düşür. İstilik ixracının azalması üçün dəridə damarların daralması kifayət etmədikdə orqanizm istilik hasilatını artırmağa başlayır. Bu zaman reflektor olaraq dəri əzələləri titrəyir, bütün əzələ sisteminin hərəkəti və tonusu güclənir. Bunun da nəticəsində iştaha artır, mədəbağırısaq vəzilərinin və xüsusilə qaraciyərin fəaliyyəti yüksəlir, qida maddələrinin həzmi, maddələr və qaz mübadiləsi, oksigendən istifadə edilmə və oksidləşmə-reduksiya prosesləri güclənir, orqanizmdə istilik hasilatı güclənir.

Havanın temperaturu çox aşağı düşdükdə və orqanizmə uzun müddət təsir etdikdə istilik ixracı və istilik hasilatı onun normal temperaturunu təmin edə bilmir, istilik ixracı istilik hasilatından çox olur. Buna görə də orqanizmin temperaturu normadan aşağı düşür, orqanizm soyuqlayır, hipertermiya baş verir. Hipertermiya zamanı dəridə temperatur aşağı düşür, dəridəki qan damarları daraldığından qan daxili orqanlara axır, dəri qansızlaşır, daxili orqanların temperaturu və qan təzyiqi yüksəlir, orqanizm titrəyir, sidik ifrazı artır, tənəffüs səthi olur, nəbz zəifləyir, qan dövranı pozulur; tənəffüs yollarında və ağciyərdə eksudat toplanır, kiçik qan sağıntıları əmələ gəlir, epitelilər zədələnir, mikrobların daxilə keçməsi üçün şərait yaranır. Parenximatöz orqanlarda yeni törəmələr, zülal və yağ toxuması inkişaf edir. Orqanizm çox soyuqladıqda onun mikroorqanizmlərə qarşı davamlığı azalır, immunoqlobulin sintezi zəifləyir, leykositlərin miqdarı və fəallığı azalır. Aşağı temperatur kiçik damarların və kapilyarların innervasiyasında da funksional pozğunluqlar əmələ gətirir. Səthi sinirlərdə polinevrit və nevrəliya, əzələlərin iltihabı, əzələ revmatizmi, oynaqların iltihabı və s. də baş verir. Beləliklə, orqanizmin soyuqlaması bir çox yoluxmayan, habelə yoluxan xəstəliklərin baş verməsi üçün şərait yaradır. Bəzi yoluxucu xəstəliklər əsasən soyuq aylarda (məsələn, qrip, respirator xəstəliklər, laringit, faringit və s.) baş verir. Yüksək temperatur və nəmli hava şəraitində kütləvi respirator xəstəliklərin yayılmasına zəmin yaranır. Aşağı temperaturun orqanizmə ümumi təsirindən başqa, yerli təsiri də vardır. Bu təsir xüsusilə ətraf səthlər çox soyuq olduqda görünür, məsələn, bədənin hər hansı bir hissəsi soyuq səthlərə-döşəmə, divarlar, buz, torpaq, daş və s. toxunduqda yerli soyuqlama baş verir. Bu halda soyuqlamış sahədə qan damarları daralır, kapilyar və kiçik qan damarlarının innervasiyası pozulur (angionevroz). Soyuğun bədənin hər hansı bir yerinə uzun müddətli təsirindən angionevroz əmələ gəlir. Yerli soyuqlama nəticəsində əzələlərin iltihabı, bəzən soyuq uzun müddət təsir etdikdə isə donurma müşahidə edilir. Donurmaya ən çox periferik orqanlar-burun, qulaqlar, əllər, ayaqların aşağı hissəsi məruz qalır.

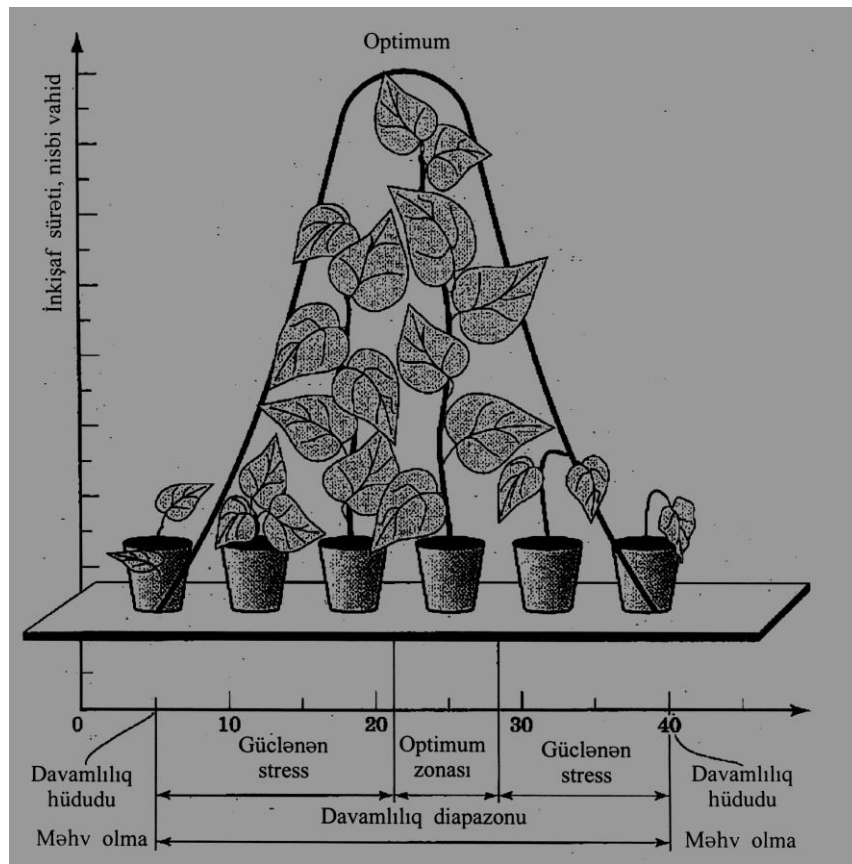
Havanın temperaturu bitkilərin inkişafına da güclü təsir göstərir (şəkil 100).

Orqanizmlə xarici mühit arasında istilik mübadiləsi. Temperatur səviyyəsinə görə orqanizmlər iki qrupa bölünür: **soyuqqanlılar-poykilotermlər** (yunanca "poykilos" - dəyişkən) - bədən temperaturu sabit olmayan və **istiqqanlılar-homoyotermlər** (yunanca "homoios" - eyni, uyğun) - ətraf

mühitdən asılı olmayaraq bədən temperaturu sabit olan. *Poykilotermlərə* onurğasız heyvanlar, həmçinin (balıqlar, suda-quruda yaşayanlar və s.), *homoyotermlərə* isə - yalnız onurğalılardan iki adi sinfinə-quşlara və məməlilərə mənsub olanlar, o cümlədən insan aiddir.

Homoyotermiyanın nadir hadisə kimi bəzi heyvanlarda (kirpilər, yarasalar, susliklər, surkilər və s.) müşahidə edilən forması *heterotermiya* (yuxuya getdikdə, ilin fəslinin dəyişməsi nəticəsində əlverişsiz mühit yarandıqda) adlanır və temperaturun tərəddüdü ilə səciyyələnir.

Heterotermik orqanizmlərdə fəal həyat tərzini zamanı (gündüzlər) temperatur yüksək, qeyri-fəal həyat tərzində isə maddələr mübadiləsi zəiflədiyindən bədən temperaturu aşağı olur.



Şəkil 100. Temperaturun bitkilərin inkişaf sürətinə təsiri – tolerantlıq qanunu (N.İ. Nikolaykin və b., 2003)

İstiqanlı orqanizmlərin temperaturu çox az dəyişir; qan, ürək və qaraciyərin temperaturu daha sabitdir. Baş və dərinin temperaturu isə meteoroloji amillərin və orqanizmlərin fizioloji funksiyalarının təsiri altında müəyyən dərəcə dəyişə bilər. Bədən temperaturunun dəyişməsi heyvanın yaşından, cinsindən, növündən, ilin fəslindən, yemin kaloriliyindən və s. asılıdır. Qaraciyərə gələn qanın temperaturu qaraciyərdən çıxan qanın temperaturundan 2 °C aşağıdır. İstiqanlı orqanizmlərdə temperaturun sabitliyi orqanizmdə hasil edilən istiliyin balanslaşması nəticəsində baş verir. İnsan və heyvan orqanizminin ətraf mühitin yuxarı və aşağı temperaturuna uyğunlaşması

kimyəvi (enerji mübadiləsinin dəyişməsi) və fiziki (istiliyin orqanizmdən ixrac olunmasını azaldan və artıran fizioloji proseslərin məcmusu) **termorequlyasiya** nəticəsində baş verir.

İstiliyin balanslaşması nəticəsində orqanizmdə nə artıq istilik toplanır, nə də xaric edilir. Bu proses orqanizmin **istilik nizamlama prosesi** adlanır. Orqanizm ilə xaric mühit arasında həmişə istilik mübadiləsi gedir. İstilik nizamlama prosesi sayəsində orqanizm öz sabit bədən temperaturunu saxlayır. Orqanizmdə həmişə bir tərəfdən istilik hasil edilir, digər tərəfdən isə istilik ixrac olunur. İstiliyin nizamlanması bu iki proses sayəsində əmələ gəlir.

İstilik nizamlama prosesi mərkəzi sinir sistemində tabedir. İstiliyin nizamlanmasında baş beyin böyük yarımkürələrinin rolu çox böyükdür. Aralıq beyində hipotalamusda yerləşən istilik nizamlama mərkəzi, xarici və daxili qıcıqlar nəticəsində dəri və qandan gələn impulsları (soyuq və istinin təsirini) qəbul edərək orqanizmin temperaturunu tənzimləyir. Havanın və qanın temperaturu düşdükdə hipotalamusun mərkəzində hüceyrələr qıcıqlanır və istilik hasilatı artır. Soyuğun təsirindən qanda və toxumalarda soyuğa qarşı anticişimlər və histamin əmələ gəlir.

Xarici təsirlər dəridəki ekstero və interoreseptorlarla mərkəzi, oradan isə vegetativ sinir sistemində ötürülərək orqanizmin ayrı-ayrı orqanlarının (ürək, tənəffüs orqanı və s.) fəaliyyətini dəyişir. İstiliyin nizamlanmasında vegetativ sinir sistemi və humoral amillər, xüsusilə oksidləşmə prosesi, böyrəküstü və qalxanabənzer vəzilərin fəaliyyətinin dəyişməsi, tənəffüsün və periferik qan damarlarının qanla təchiz olunması, dəridəki suyun buxarlanması, dəri səthinin və s. proseslərin dəyişməsi iştirak edir. İstilik, şərti reflekslərin qazanılması hesabına nizamlanır. Zülalların, yağların və karbohidratların aerob və anaerob parçalanması nəticəsində istilik yaranır. Belə ki, 1,0 q karbohidrogen və zülalın yanması zamanı 4,1 kkal (16,7 k/Coul), 1,0 q yağ yandıqda isə 9,3 m kkal (38,9 k/Coul) istilik enerjisi hasil olunur. İstiliyin nizamlanması maddələr mübadiləsi ilə sıx əlaqədə olub, ondan asılıdır. Belə ki, maddələr mübadiləsinin artmasından, ya azalmasından asılı olaraq istilik nizamlama prosesi ya artır, ya da azalır, bunun nəticəsində də orqanizmdə istilik hasilatı və ixracı artır, tənzimlənir. İstilik nizamlama prosesi pozulduqda orqanizmin temperatur rejimi dəyişir, onun temperaturu artır və ya azalır, bu isə bəzən ciddi patoloji proseslərə səbəb olur. İstilik nizamlama prosesi tamam pozulduqda isə ölüm baş verir. İstilik nizamlama prosesi ilin fəsilləri və orqanizmin fizioloji vəziyyətinə uyğun olaraq dəyişir. Məsələn, qışda maddələr mübadiləsinin artması, dəri altında yağ toplanması, tüklərin sıxlaşması və uzanması, yayda isə tökülməsi, onun seyrək və qısa tüklərlə əvəz olunması baş verir.

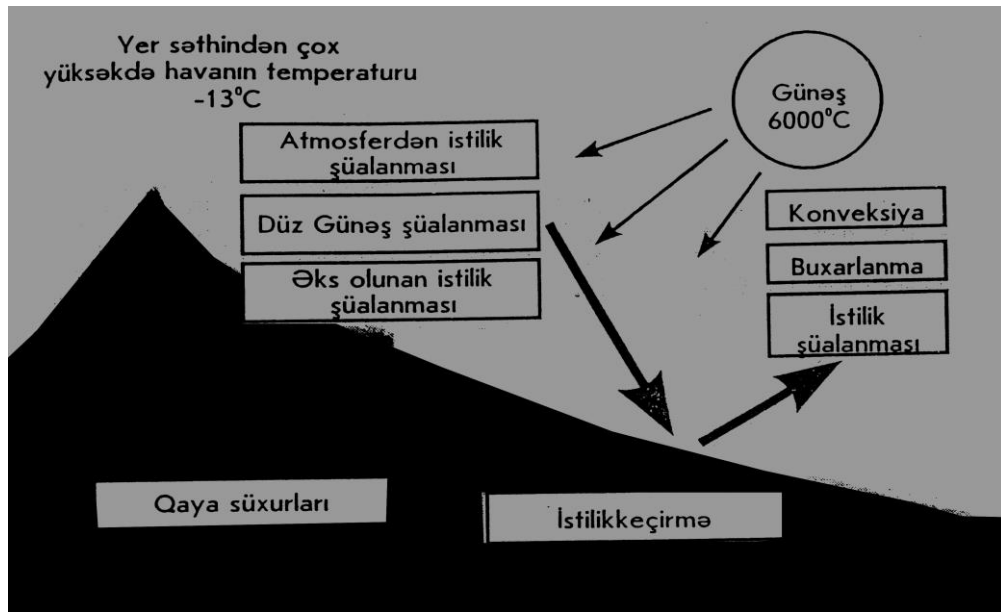
Orqanizmdə əmələ gələn istiliyin 90%-i oksidləşmə-reduksiya prosesləri nəticəsində yaranır, 10%-i isə xaricdən (isti havadan və Günəş şüalarından) alınır. Maddələr mübadiləsi intensiv gedən orqanlar istilik mənbəyi sayılır. Orqanizmdə hasil edilən istiliyin 70%-i əzələ sistemində, 30%-i isə başqa (qaraciyər, böyrək, vəzilər, ağciyər, sinir və retikuloendotelial sistem və s.) yaranır.

Hər bir orqanizmin növündən, çəkisindən və yaşından asılı olaraq müəyyən miqdarda istilik hasil edilir. Gecələr istilik azalır (7%), yaş artıqca isə əksinə, artır. Havanın nəmliyi və dərinin qalınlığı da istilik hasilatını artırıb azaldan amillərdəndir. İstilik nizamlanması həm filogenetik, həm də ontogenetik qanunauyğunluğa əsasən yaranır və dəyişir. Belə ki, istilik nizamlama prosesi istilik hasilatının nizamlanmasından başlayıb, istilik ixracının nizama düşməsi ilə qurtarır. Yeni doğulmuş orqanizmin həyatının birinci günlərində istiliyin nizamlanması yaşlı orqanizmdən azacıq fərqlənməklə, onlarda ilk günlərdə istilik hasilatının nizamlanması maksimal dərəcədə inkişaf etdiyi halda, istilik ixracının nizamlanması bir qədər gec başlayır. Buna görə də həyatının ilk günlərində yeni doğulmuş orqanizmdə temperatur sabit olmur, onlarda temperatur **dəyişkən (termolabil)** xarakter daşıyır. Bu dövrdə havanın temperaturu, xüsusilə nəm olan hava orqanizmə çox güclü təsir göstərir. Yeni doğulmuş orqanizmdə **sabit temperatur (termostabil)** və maddələr mübadiləsi istilik rejimi nizama düşdükdən sonra əmələ gəlir, istilik hasilatı doğulduğu günün ilk dəqiqələrindən, istilik ixracı isə 6-15 gün sonra nizama düşür. Hasil edilən istiliyin çox hissəsi (80%) orqanizmdən xarici mühitə ixrac olunur.

Orqanizmin istilik-nizamlama prosesində əsas yeri istilik ixracının nizama düşməsi tutur. İstilik ən çox **dəridən** (insanlarda 65-95%, heyvanlarda isə 30%-ə qədər) ixrac olunur. Bundan başqa, mədə-bağırsaq sistemi, ifrazat orqanları tərəfindən də istilik xaric edilir.

İnsan və heyvan orqanizmləri normal fizioloji proseslərin getməsi üçün ətraf mühitlə orqanizm arasındakı istilik mübadiləsinin, eləcə də orqanizmin özündəki istilik hasilatının tənzimlənməsinin olduqca böyük əhəmiyyəti vardır.

İstilik orqanizmdən əsasən üç yolla - **şüaburaxma (radiasiya)**, **istilikötürmə (konveksiya)** və **buxarlanma** - xaric edilir (cədvəl 101). Dərinin temperaturu 30-36 °C olan səthi təbəqəsi özündən gözə görünməyən uzun dalğalı infraqırmızı şüalar buraxır; bu şüalar ilə müəyyən miqdar istilik itirilir. Şüa ilə ixrac edilən istilik, temperaturu dəri səthinin temperaturundan aşağı olan cisimlərlə (məsələn, divarlar, arakəsmələr, tavan və s.) nəmli hava tərəfindən udulur. Belə halda dəridən həmişə istilik xaric edilir. Buna mənfi şüalanma və ya radiasiya deyilir. Əgər dərinin və ətraf sahələrin temperaturu bərabərdirsə, onda istilik ixracı dayanır. Əgər ətraf səthlərin temperaturu dərinin temperaturundan yüksəkdirsə, onda dəri xaricdən istilik alır və isinir.



Şəkil 101. Heyvanların mühitdən müxtəlif yollarla istilik enerjisini alması və orta istilik şəraitində itirməsi (N.M. Məmmədov, J.T. Suravegina, 2000)

Şüalanma və istilik itirilməsində quru havanın əhəmiyyəti çox azdır, çünki quru hava şüaları çox zəif udur. Əksinə, nəmli və temperaturu aşağı olan hava dəridən buraxılan şüaları çox udur. Buna görə havanın nəmliyi və temperaturu aşağı olduqda dəridən şüalarla istilik itkisi 35-40% təşkil edir. Şüalarla istilik itkisinin qarşısını almaq üçün yaşayış binalarının divarları, döşəməsi, tavanı isti saxlamaq, qapı və pəncərələrdən istilik itkisinin qarşısını almaq, habelə havanın nəmliyinin azalması üçün lazımi tədbirlər görmək, otaqların işıqlanmasını və Günəş şüalarının düşməsinə təmin etmək lazımdır.

İş görmədən cismin daxili enerjisinin dəyişməsi *istilikvermə* adlanır. İstilikvermə toxunma vasitəsilə də müəyyən məsafədən verilə bilər. İstiliyin bir cisimdən başqa cismə keçməsi *istilikötürmə*, cismin bir hissəsindən başqa bir hissəsinə keçməsi isə *istilikkeçirmə* adlanır. Tük, yun, şüşə, kağız, asbest istiliyi pis keçirir.

Orqanizmin soyuq havaya və ya səthlərə toxunmaqla istiliyin itkisi **konveksiya** adlanır. Xarici hava mühiti orqanizmi əhatə etdiyi üçün ona toxunan və onu əhatə edən hava layı həmişə isinir. Dəri ilə xarici hava arasında temperatur fərqi nə qədər çox olarsa, habelə hava cərəyanı və nəmlik yüksək olduqda, konveksiya yolu ilə istilik itkisi bir o qədər çox olacaqdır. Əgər havanın temperaturu dərinin temperaturu ilə bərabər olarsa, bu zaman konveksiya ilə istilik itkisi dayanacaqdır. Əgər hava mühitinin temperaturu dərinin temperaturundan yüksək olarsa, bu halda dəri konveksiya yolu ilə isinəcəkdir.

Konveksiya - isinmiş havanın yuxarı, soyuq havanın isə aşağı hərəkət etməklə qarışması nəticəsində yaranır.

Orta hesabla konveksiya yolu ilə itirilən istilik dəri vasitəsilə itirilən istiliyin 40-47%-ni, ümumi istilik itkisinin isə 30-35%-ni təşkil edir. Konveksiya yolu ilə istilik itkisi dəri soyuq səthlərə (döşəməyə, torpağa, suya,

qara) toxunduqda nisbətən çox olur. Tük örtüyü və quru hava, habelə tüklər arasında bufer hava orqanizmi aşağı və yuxarı temperaturun təsirindən qoruya bilir. Çünki bu amillər istiliyi pis keçirir. Bu isə temperaturu dəyişən hava mühitində orqanizmdə normal temperaturun saxlanmasına kömək edir.

Konveksiya ilə istilik itkisinin qarşısını almaq üçün yaşayış binalarında temperatur dəyişkənliyinə, nəmliyin artmasına və ikitərəfli hava axınına yol verilməməlidir. Orqanizmdə həmişə müəyyən miqdar su itirilir. Su orqanizmdən ən çox tər halında xaric olunur. Bundan sonra dəri və selikli qişalardan buxarlanma və tənəffüs vasitəsilə də xeyli su itirilir. Maye ifrazı orqanizmdən xeyli miqdarda istilik itkisinə səbəb olur. Buna görə də tərləmə zamanı bədənin temperaturu aşağı düşür, 1q tər ixracına 0,6 kkal istilik sərf olunur. Havanın temperaturu artdıqda nəmlik itkisinə sərf olunan enerji azalır. Adi şəraitdə (8-10 °C-də) su itkisinə orqanizmdə hasil edilən istiliyin orta hesabla 20-25%-i sərf olunur. Yüksək temperatur və hava cərəyanı su itkisini, buxarlanmanı və tər ifrazını artıran amillərdəndir. Orqanizm nə qədər çox su itirərsə və tər ifraz edərsə, itirilən istiliyin miqdarı da bir o qədər çox olacaqdır. Yayda yüksək temperatur şəraitində (35-40 °C) insan bir gündə 5-12 l tər ifraz edir. Havanın temperaturu çox artdıqda və isti mühit şəraitində insanın orqanizmindən gündə 12 l tər ixrac olunmaqla bu zaman orqanizmdə normaya nisbətən 10 dəfədən çox istilik itkisi olur. Orqanizmin itirdiyi suyun miqdarı yalnız yeni su qəbul etməklə bərpa olunur.

Bəzi heyvanlarda orqanizmdən suyun buxarlanması yalnız ağız boşluğunun selikli qişası vasitəsilə olur. İtlərdə orqanizmdən buxarlanma yolu ilə gedən istilik tənzimi (termorequlyasiya) əsasən ləhləmə (odışka) vasitəsilə həyata keçirilir. Ləhləmə zamanı itlərin tənəffüsü çox sürətlənərək tənəffüs hərəkətlərinin sayı bir dəqiqədə 400 dəfə olur.

Yüksək temperaturda hava nəmliyinin çox olması tərləmə, dəri və selikli qişalar vasitəsilə suyun buxarlanmasının qarşısını alır. Hava temperaturu dərinin temperaturuna bərabər və ondan yüksək olduqda, istilik ən çox (95%-ə qədər) tərləmə yolu ilə itirilir. Göstərmək lazımdır ki, havanın nəmliyi az olduqda orqanizm yalnız yüksək temperatur şəraitində uzun müddət qala bilər. Yüksək temperatur və nəm şəraitdə orqanizmin istilik nizamlama prosesi pozulur və **istivurma** baş verir.

Tənəffüslə istilik itkisi havanın temperaturundan, nəmliyindən və ağciyərin ventilyasiya tutumundan asılıdır. Məsələn, soyuq havada tənəffüslə su buxarının ifrazı yüksəltdiyi üçün itirilən istiliyin miqdarı da çoxalır. Tər vəziləri zəif inkişaf edən, habelə tər vəziləri olmayan heyvanlarda tənəffüslə istilik itkisi birinci yeri tutur. Məsələn, itlərdə tər vəziləri olmadığı üçün onlarda su tənəffüsün tezləşməsi və dilin xaricə çıxarılması yolu ilə buxarlanır. Tər və buxarlanma vasitəsilə itirilən istilik orqanizmin ixrac etdiyi istiliyin 15-25%-ni təşkil edir.

Müəyyən miqdarda istilik mədə-bağırsaq sistemi, sidik və ağciyərlər vasitəsilə itirilir. Çünki mədə-bağırsaq sisteminə daxil olan qida, yem və suyun, habelə ağciyərlərə daxil olmuş havanın oksidləşməsinə orqanizm tərəfindən müəyyən miqdar istilik sərf olunur, ifraz edilən sidik və nəcislə müəyyən

miqdarda istilik itirilir. Nəhayət, istiliyin bir hissəsi də müxtəlif orqanların mexaniki işinə sərf olunur.

İnsanlarda istilik əsasən şüalanma, heyvanlarda isə konveksiya yolu ilə itirilir. İnsan sakit halda konveksiya yolu ilə 15,3%, şüalanma yolu ilə 55,6%, tərləmə ilə 29,1% istilik itirir. Rubnerə görə, konveksiya ilə istilik itkisi 31%, radiasiya ilə - 44%, dəri və tənəffüslə - 31%, havanın və qidanın isinməsi ilə isə - 4% olur.

İstilik nizamlanmasında orqanizmdə hasil olunan istilik ixrac olunan istiliyə bərabər olmalıdır, yəni orqanizmdə nə artıq istilik toplanmalıdır, nə də artıq istilik itirilməlidir. Belə halda istilik balansı normaya bərabər olacaqdır. Orqanizmdə həmişə istilik hasil edilir. Buna görə də istilik hasilatı müsbət olur. Şəraitdən və binanın mikroiqlimindən asılı olaraq orqanizmdə şüalanma və konveksiya yolu ilə istilik itir, ya da orqanizm xaricdən istilik alır. Buna görə də şüalanma (R) və konveksiya (C) müsbət və ya mənfi ola bilər. Tərlə istilik itirildiyi üçün o, həmişə mənfi (-E) olur. Beləliklə, yaşayış şəraitindən və binanın mikroiqlimindən asılı olaraq orqanizmdə istilik balansı təxminən aşağıdakı kimi xarakterizə olunur:

$$S = M \pm R \pm C - E$$

Lakin orqanizmdə əmələ gələn istilik həmişə itirilən istiliyə bərabər olur.

Azərbaycanda temperaturun paylanması ayrı-ayrı coğrafi ərazilərdə eyni səviyyədə olmur. Respublikada havanın orta illik temperaturu Kür-Araz ovalığında 14-14,5 °C, yayın ən isti vaxtında-iyulda 20-27 °C, qışın ən soyuq ayı sayılan yanvarda 1-3 °C təşkil edir. Yay fəslində düzənlik ərazilərdə, o cümlədən Culfada havanın mütləq maksimum temperaturu 43-44 °C, qışda isə mütləq minimum temperatur - 24-32 °C olur. Ölkənin orta dağlıq zonasında havanın orta illik temperaturu 6-10 °C, ən soyuq - yanvar ayında - 3-6 °C, ən isti - iyulda isə 15-20 °C arasında tərəddüd edir. Bu ərazilərdə qışda mütləq minimum temperatur -42 °C, yayda mütləq maksimum temperatur 20-30 °C olur.

Havanın orta illik temperaturu Respublikanın yüksək dağlıq ərazilərində 0-2 °C, qışda -10, -14 °C, yayda isə 5-10 °C, mütləq maksimum temperatur 10 °C, mütləq minimum temperatur -45 °C (4000 m-dən yüksək hündürlükdə) təşkil edir.

7.1.7. Atmosfer təzyiqi və onun ekoloji-gigiyenik əhəmiyyəti. Atmosfer havası çəkiyə ($5,15 \cdot 10^{15}$ t) və ağırlığa malik olduğu üçün atmosfer təzyiqi əmələ gətirir. O, öz ağırlığı ilə Yerə və onun üzərində olan bütün cisimlərə təzyiq edir. 760 mm civə sütunu və 0 °C temperaturda vahid sahəyə təsir edən qüvvəyə təzyiq deyilir.

Dəniz səviyyəsində, 45° en dairəsində - paraleldə və 0 °C temperaturda atmosfer havası 1 sm² sahəyə 1,033 kq, təzyiq göstərir. Bu isə 760 mm civə sütununun təzyiqinə bərabərdir. Havanın 1 m³ həcm vahidindəki çəkisi 1,033 kq-dır. Bir bar 760 mm civə sütunu təzyiqinə bərabərdir. Yer səthindən atmosferin ən yuxarı təbəqələrinə qədər olan hava sütununun təzyiqi **atmosfer təzyiqi** adlanaraq həm Yer səthinə, həm də onun üzərindəki bütün canlılara və

cisimlərə təsir edir. Təzyiq barometrlə (barometr - yunanca "ağırlıq") ölçülür və onun ölçü vahidi millimetr civə sütunu və barla ifadə edilir.

Barometrin **civəli** və **aneroid** növləri vardır. havanın atmosfer təzyiqinin daimi dəyişmə dinamikasını qeyd etmək üçün xüsusi cihazdan - **baroqrafdan** istifadə olunur. Meteoroloji stansiyalarda bir qayda olaraq civəli barometr və baroqraf qurulur, atmosfer təzyiqinin dinamikası qeydə alınmaqla, mütəmadi izlənilir və müvafiq nəticələr əldə edilir. Xüsusi vakuum qutudan ibarət olan **barometr-aneroiddən** isə əsasən ekspedisiyalarda istifadə olunur. İqlim xəritələrində atmosfer təzyiqinin paylanması **izobarla** ifadə olunur. Eyni atmosfer təzyiqinə malik olan nöqtələri birləşdirən qapalı əyri xətlər izobarlar adlanmaqla **iyul izobarları qırmızı, yanvar izobarları isə göy, yaxud qara** xətlərlə göstərilir.

Bir millibar (barın mində bir hissəsi) 0,7 mm civə süt., 1mm civə süt. isə 1,3532 millibara bərabərdir. 760 mm civə sütununun təzyiqi 1013,2 millibara bərabərdir. Təzyiq Yer səthinin hər yerində hündürlükdən və temperaturdan asılıdır. Dəniz səviyyəsində 0 °C temperaturda 1 sm sahəyə hava 1,033 kq qüvvə ilə təzyiq edir ki, bu da 760 civə sütununun təzyiqinə bərabər olmaqla **normal atmosfer təzyiqi** adlanır (**normal təzyiq**). Hava insanın üzərində orta hesabla 15-20 t, iri heyvanın üzərində isə 60 t təzyiq göstərir. Lakin orqanizmin quruluşu və onun daxili təzyiqinin atmosfer təzyiqinə bərabər olması, orqanizmə təsir göstərən təzyiqin hiss edilməməsinə səbəb olur. Atmosfer təzyiqinin **ən yüksək göstəricisi** (815,85 mm civə sütunu, yaxud 1087 millibar) Rusiyanın Krasnoyarsk ölkəsində Aşağı Tunquska çayının Yeniseylə birləşdiyi Turuxansk şəhərində, **ən minimal göstəricisi** (641,3 mm civə sütunu, yaxud 854 millibar) isə Sakit okean üzərində olan "Nensi" tufanı zamanı qeydə alınmışdır.

Dəniz səthindən yuxarı qalxdıqca təzyiq azalır. Məsələn, 3000 m hündürlükdə təzyiq 530-580, 4000 m-də 462, 5000 m-də 380, 10 000 m-də isə 41 mm-ə civə sütununa bərabərdir. Bir gün ərzində təzyiq 5 mb-dan artıq dəyişmir.

Atmosfer təzyiqi bütün gün və il ərzində hava kütləsinin, temperaturun təsirindən və dəniz səviyyəsindən asılı olaraq dəyişir. Gündəlik dəyişmənin səbəbi temperatur dəyişkənliyidir. İllik dəyişmənin səbəbi isə yayda qitələrin və okeanların bərabər ısınması, qışda isə bərabər soyumasıdır. Yayda okean səthinə nisbətən Yer səthində təzyiq aşağı olur, qışda isə artır. Havalar isindikcə təzyiq aşağı düşür, soyuduqca artır, o cümlədən, isti iqlimli olan yerlərdə təzyiq aşağı, soyuq iqlimli yerlərdə isə yüksək olur. Havanın təzyiqi yüksək olan yerdən alçaq olan yerə doğru cərəyan edir. Atmosfer təzyiqi sutkanın səhər və axşam çağlarında yüksəlir, günortadan və gecə yarısından sonra isə əksinə, azalır. Atmosferin yuxarı qatlarına qalxdıqca hər 1000 m məsafədə təzyiq 100 mm civə sütunu aşağı düşür. Ümumiyyətlə, təzyiqin 1 mm civə sütunu və ya 1 mbar artıb-azalması **barik pillə** adlanmaqla 1000 m yüksəklikdə 8 millibar təşkil edir.

İstilik qurşaqları olduğu kimi atmosfer təzyiqi qurşaqları da mövcuddur. Bu isə öz növbəsində Yer səthinin qeyri-bərabər qızmaması ilə əlaqədardır.

Ekvatorial qurşaqda hava isti olduğundan onun çəkisi azalır, genişlənir, yuxarı qalxır və mənfi - ***aşağı atmosfer təzyiqi sahəsi (barik minimum yaxud depressiya)*** yaranır.

Hava yuxarı qalxdıqca soyuyur, ağırlaşır və 30⁰ şimal və cənub en dairələrində onun axını aşağı enməklə tropiklərdə yüksək - ***müsbət atmosfer təzyiqi sahəsi (barik maksimum, yaxud antisiklon)*** əmələ gəlir.

Temperatur qütblərdə kəskin sürətlə aşağı düşdüyünə görə hava ağırlaşdığından aşağı enir və burada da yüksək atmosfer təzyiqi sahələri formalaşır. Tropiklərdən və qütblərdən hava axınlarının mülayim qurşaqlara gəlməsi, qızması və yuxarı qatlara doğru hərəkət etməsi burada alçaq atmosfer təzyiqi sahələrinin yaranması üçün zəmin yaradır. Həmin hava axınları troposferin yuxarı hissəsində ekvatorial enliklərə və qütblərə doğru hərəkət etməklə ***alçaq ekvatorial və mülayim, yüksək tropik və qütb atmosfer təzyiqi sahələrinin*** formalaşmasına səbəb olur. Qeyd edilən atmosfer təzyiqi sahələri mütəmadi olaraq öz yerlərini dəyişir. Bunun əsas səbəbi materik və okeanlarda havanın qeyri-bərabər qızması, həmin sahələrin şimala, qışda isə cənuba doğru sürüşməsidir. Hava materiklərdə yay fəslində okeanlara nisbətən çox sürətlə qızdığından onların üzərində alçaq atmosfer təzyiqi sahələri, mülayim qurşaqlarda isə əksinə, qış fəslində materiklər üzərində havanın soyuq olması nəticəsində onların daxili hissəsində yüksək atmosfer təzyiqi sahələri yaranır. Beləliklə də tropik və mülayim qurşaqlarda atmosfer təzyiqi sahələrinin parçalanması baş verir.

Atmosfer təzyiqi iqlim amilidir. O, hava və iqlimə yüksək dərəcədə təsir göstərir. Təzyiq yüksək olduqda hava yaxşı (quru, açıq və küləksiz) olur. Atmosfer təzyiqi aşağı olduqda isə hava dumanlı, küləkli olur, yağıntı (yağış, qar) çoxalır, Yerin səthində buxarlanma artır, hava nəm olur. Bu amillər isə orqanizmə pis təsir göstərir.

Atmosfer təzyiqi insanların və heyvanların həyatında mühüm rol oynayır. Məsələn, udqunma prosesi, ürəyin işi, qurdların bağırsaq divarına yapışması, zəlinin qan sorması və s. atmosfer təzyiqi ilə əlaqədardır. Tənəffüs prosesində oksigenin orqanizm və toxumalara daxil olması, CO₂-nin toxumalardan ağciyərlərə və oradan da xaric olması təzyiq fərqi ilə yerinə yetirilir; hərəkət prosesi təzyiq çox olan yerdən az olan yerə doğru davam edir.

Aşağı atmosfer təzyiqi hündür dağlarda, xüsusilə həmin iqlimə uyğunlaşmamış orqanizmdə ***dağ*** və ya ***hündürlük xəstəliyi*** əmələ gətirir. Bu xəstəlik ən çox dəvələrdə, atlarda, qoyunlarda və qaramalda müşahidə edilir və kök, yaşlı və anemiyalı heyvanlar bu xəstəliyə daha tez tutulur.

Xəstəliyin kliniki əlamətləri 3000 m hündürlükdə görünür, 5000 m hündürlükdə isə xəstəliyin əlamətləri daha oda kəskinləşir: nəbz və tənəffüs tezləşir, burundan qanaxma, zəiflik, şiddətli və çox tərləmə, selikli qişaların göyərməsi və s., ağır forma zamanı isə sinir pozğunluğu (huşun itməsi) baş verir.

Dağ xəstəliyinin yaranmasının bir səbəbi də oksigenin parsial təzyiqinin aşağı düşməsi ilə toxumalarda oksigen azlığının əmələ gəlməsidir. Məsələn, 4000 m hündürlükdə oksigenin miqdarı 12,5 %-ə bərabərdir. Bundan başqa,

havanın temperatur və nəmliyinin aşağı olması, Günəş şüalarının (xüsusən qısdalğalı şüaların) çoxalması, havanın elektrik vəziyyətinin dəyişməsi kimi hallar da dağ xəstəliyinin əmələ gəlməsini sürətləndirir.

Atmosfer təzyiqinin aşağı düşməsi dəri və selikli qişalardakı qan damarlarının genişlənməsinə və oraya çoxlu qan axmasına səbəb olur. Oksigen çatışmazlığı nəticəsində toxumalarda maddələr mübadiləsi pozulur, orqanizmdə axıra qədər oksidləşməyən toksiki təsirli aralıq məhsulları toplanır, CO₂ toplanması damarların keçirmə qabiliyyətini artırır və qan axmaya səbəb olur.

Heyvanları tədricən aşağı atmosfer təzyiqi şəraitinə keçirmək və uzun müddət belə mühitdə saxlamaqla onları həmin mühitə uyğunlaşdırmaq olar. Aşağı atmosfer təzyiqli mühitə öyrədilmiş heyvanlarda ağciyərin ventilyasiya tutumu yüksək olur, tənəffüslə alınan oksigenin miqdarı çoxalır, qan dövranı güclənir, toxumalarda oksidləşmə prosesi zəiflədiyinə görə toxumaların oksigenə olan tələbatı azalır. Oksigen çatışmazlığı qandoğuran sistemi qıcıqlandırdığına görə onların fəaliyyəti yüksəlir, bunun da nəticəsində sonralar qanda eritrositlərin və hemoqlobinin miqdarı artır, ürəyin fəaliyyəti yüksəlir.

Atmosfer təzyiqinin qəflətən dəyişməsi orqanizmin sağlamlığına pis təsir göstərir, xüsusilə birdən-birə yüksək təzyiqə keçmə Kesson xəstəliyinə və ölümə səbəb ola bilər. Təzyiqin dəyişməsi revmatizmlə orqanizmin vəziyyətini ağırlaşdırır. Lakin yüksək təzyiq, adətən, orqanizmə o qədər də güclü təsir etmir.

7.1.8. Günəş işığı və onun ekoloji-gigiyenik əhəmiyyəti. Orqanizmlərin həyat şəraiti onları əhatə edən mühitə ümumi şüalanma axımı ilə müəyyənləşdirilir. Planetin səthində və onun yaxınlığında yaşayan canlılar Günəş şüalarından və qonşu fəza cisimlərinin uzundalğalı istilik şüalarından təşkil olunmuş enerji axımını qəbul edir. Məhz bu amillər mühitin iqlim şəraitini (temperatur, suyun buxarlanma sürəti, havanın və suyun hərəkəti) təmin edir. Yer səthinə daxil olan Günəş şüalanması planetin ümumi enerji balansının 99,8%-ni təşkil edir. Həmin enerjinin hesabına Yer enerji balansı, orqanizmlərin su mübadiləsi, biosferin avtotrof canlılarının üzvi maddələrinin əmələ gəlməsi və biokimyəvi çevrilməsi və s. təmin olunur. Biosferin yuxarı sərhədinə daxil olan şüalanma bir dəqiqədə 8,3 C/sm² təşkil etməklə "**Günəş daimiliyi**" adlanır. Günəş enerjisinin 19%-i atmosferdən keçərkən (duman, aerozollar, karbon qazı, su buxarları, ozon və oksigen tərəfindən) udulur, 34%-i isə əksinə, kosmik fəzaya qaytarılır. Beləliklə, Günəş enerjisinin yalnız 47%-i düz və səpələnmiş şüalar formasında Yer səthinə çatdırılır. Günəşin düz şüaları (24%) dalğa uzunluğu 0,1-dən 30 000 nm olan elektromaqnit şüalarından, səpələnmiş radiasiya isə (23%) geriye qaytarılan diffuz radiasiyadan ibarətdir. Düz və səpələnmiş Günəş şüaları birlikdə **Günəşin ümumi radiasiyası** adlanmaqla, onun miqdarı orta qurşaq zonasında bir dəqiqədə 3,2 C/sm² təşkil edir.

Yer səthinə daxil olan ümumi radiasiya canlı orqanizmlər üçün **ışığı rejimi** adlanan sistemi təmin edir, torpağa və ya bitki örtüyünə çatan şüalanmalar isə qısdalğalı (300-4000 nm) və uzundalğalı (4000 nm-dən artıq) şüalardan ibarətdir. Ozon təbəqəsi 290 nm-dən az olan və orqanizmlərə

öldürücü təsir göstərən ultrabənövşəyi şüaları udduğu üçün onlar planetin səthinə çata bilmir.

Orqanizmlərin həyat fəaliyyəti üçün qısdalğalı şüalar daha böyük əhəmiyyətə malik olmaqla, onlar ultrabənövşəyi (400 mm-dən az olmayan), görünən (400-760 nm) və infraqırmızı (760-4000 nm) şüalara bölünür. İnfraqırmızı, yaxud istilik şüaları Günəşin istilik enerjisinin əsas hissəsini (45%) təşkil edir. UQ şüaların enerjisi hüceyrələrdəki su tərəfindən udulur və bütün orqanizmin isinməsi təmin olunur. Bunun isə soyuqqanlıların (reptililərin) həyatında müstəsna əhəmiyyəti vardır. Bitkilərin həyatında UQ şüaların əsas rolu transpirasiyanın (yarpaqların ağızçıqları vasitəsilə) su buxarları tərəfindən enerjinin qalığının və fotosintez zamanı əmələ gələn karbon qazının orqanizmdən xaric olunmasını təmin etməkdən ibarətdir.

İşıqlanma rejiminin canlı aləmdəki funksiyası onların yaşadığı mühitin coğrafi mövqeyindən, dəniz səviyyəsindən hansı hündürlükdə yerləşməsindən, relyefdən, atmosferin vəziyyətindən, Yer səthinin xarakterindən, bitkilərin vəziyyəti və quruluşundan, sutkanın vaxtından, ilin fəslindən, Günəşin fəallığından və atmosferdə gedən qlobal dəyişikliklərdən asılıdır. Uzundalğalı UB şüalarda fotonların güclü enerjisi olduğuna görə onlar yüksək kimyəvi enerjiyə malikdir. Bu şüalar böyük dozada orqanizmlər üçün təhlükəli, aşağı dozada isə vacib hesab edilir; 250-300 nm diapazonda güclü bakterisid, 200-400 nm diapazonda isə insanda dərinin müdafiə funksiyasını artıran günəş qaralması əmələ gətirən təsir göstərir.

Spektrin görünən sahəsindən əmələ gələn fotosintetik fəal radiasiyanın (dalğa uzunluğu 380-710 nm olan) enerjisi bitki yarpaqlarının pigmentləri tərəfindən udularaq onların həyat fəaliyyəti üçün çox vacib olan energetik-tənzimləmə prosesini yerinə yetirir.

Ekoloji baxımdan işığın əhəmiyyət kəsb edən göstəricilərinə onun **təsirinin müddəti (günün uzunluğu), intensivliyi (energetik səviyyəsi)** və şüa axımının spektral tərkibi aiddir.

Günəş - közərmiş qaz kürədən ibarətdir. O, Yerdən təqribən 150 mln. km məsafədədir. Onun səthində temperatur 6000 °C, mərkəzində isə 20 mln. dərəcədir. Bəzi elmi mənbələrdə göstərilir ki, üç milyon il bundan əvvəl istilik indikindən 18 dəfə çox olmuşdur.

Günəş tükənməz işıq və enerji mənbəyidir. O, hər saniyədə kainata 1500 000 mlrd. MVt enerji yayır. Günəş enerjisinin yalnız 2,2 mlrd.-dan bir hissəsi Yerin səthinə çatır. Alimlər müəyyənləşdirmişlər ki, Günəş kütləsinin 50%-ni helium, qalan hissəsini isə digər elementlər təşkil edir. Günəş şüaları dedikdə, Günəşdən Yer kürəsinin səthinə çatan şüa seli nəzərdə tutulur: 1 dəq. ərzində 1 sm² sahəyə 1,94 kal enerji düşür. Bu şüalar Yer və su tərəfindən udularaq istilik enerjisinə, bitkilər tərəfindən udulduqda isə kimyəvi enerjiyə çevrilir. Yer səthi istiqamətində Günəş şüaları 25-30% buludlar tərəfindən geyri-kosmik fəzaya qaytarılır. Yerə düşən şüanın 80-95%-i qaz örtüyü, 20%-i bitki örtüyü, tünd torpaq örtüyü isə 8-10% əks etdirilir. **Yerin albedosu** 35-45% sayılır ("albedo" latınca "albus" - işıq adlanır).

Yer səthi və su mənbələri tərəfindən şüanın əksər hissəsi suyun buxarlanmasına sərf olunur. Bu isə atmosferin əlavə isinməsinə səbəb olur və atmosferin yuxarı qatında istixana yaradır. Heç də əbəs yerə Günəş Yerini tacı hesab edilmir; onu dirijor adlandırırlar.

Son 10 ildə Günəş və onun Yer səthinin işıqlandırılması haqqında məlumatlar daha da genişlənir. Günəşdə olan partlayışlar tezləşir və çox yüksək olur: son 60-65 ildə Günəşin fəallığı çox artmışdır.

Ukraynanın Milli Elmlər Akademiyasının Radioastronomik İnstitutunun məlumatına görə, son zamanlar Günəşdə aritmiyalar və anomaliyalar müşahidə olunur. Beləliklə də hesab edilir ki, hər 11 ildən bir Günəşin fəallığı artır. Lakin bu fərziyyə özünü doğrultmadı. A. Kovalenko hesab edir ki, Günəş öz qrafikindən çıxıb. 2000-ci ildə Günəşdə olan fəallıq indi vaxtından əvvəl təkrarlanır. Günəşdə ləkələrin sayı və həcmi, habelə radioşüalar artır. Bu isə Yer kürəsində iqlimin dəyişməsinə, anomaliya dəyişikliklərinə səbəb olur. İndi məlum olur ki, Günəşdə istilik-nüvə reaksiyası gedir.

2001-ci il aprelin 2-də və 1989-cu ilin avqust ayında baş verən partlayışlar ən yüksək rekord göstərici səviyyəsində olmaqla kosmosa külli miqdarda ionlaşmış qazların daxil olması ilə nəticələnmişdir. Günəşdə partlayışlar artdıqca Yer kürəsində də iqlimin istiləşməsi yaranır. 15 iyul 2004-cü ildə ən yüksək partlayışlar olmuşdur və bunun nəticəsində də maqnit fırtınası yaranmışdır. Alman alimləri müəyyən etmişlər ki, getdikcə Günəşdə parlaqlıq güclənir, bu isə Yer kürəsində istiliyin və radioaktivliyin artmasına səbəb ola bilər.

2004-cü il avqust ayının 7-də Günəşin fəallığının artması nəticəsində kosmik cihazlar sıradan çıxmışdır. Günəşdə olan ləkələr Yer kürəsinin sahəsindən 25 dəfə böyükdür. Günəş şüalarının seli Yer səthinə 1000 km/ saat sürəti ilə daxil olur.

Günəşdəki partlayışlar milyonlarla hidrogen bombası gücündə olur. Güman edilir ki, Günəşdə növbəti güclü partlayışlar 2011-ci ildə olacaqdır. Meksikanın antropoloji muzeyində çəkisi 24,5 t olan "Günəş daşı" saxlanılır. Bu daşın mərkəzində "Günəş Allahı" adlandırılan "Tomatıy" təsvir edilir. Bu isə müasir epoxanın simvolu sayılır.

XX əsrə qədər alimlər belə hesab edirdilər ki, Günəş yanan kürədir. Hazırda müəyyən olunub ki, Günəş nüvə reaktorudur və onun istiliyi dəmirin ərimə nöqtəsindən çoxdur. Günəşin nüvəsində temperatur onun səthində olan temperaturdan 25 min dəfə yüksəkdir. Belə temperaturda bütün maddələr buxarlanır. Deməli, Günəş nəhəng qızmar qaz kürəsidir.

Günəş şüaları iqlimin mühüm amillərindən biridir, bu amillər havanın dəyişməsində mühüm rol oynayır, çünki atmosferdə baş verən müxtəlif proseslər Günəş enerjisi ilə sıx bağlıdır. Günəş şüaları onun fəaliyyətindən asılıdır. Günəşin fəallığının dəyişdirilməsi heyvanların köçməsinə, bir sıra epizootiyaların və epidemiyaların (taun, vəba və s.) baş verməsinə və quraqlığa səbəb olan amillərdəndir. Günəşin fəallığı artdıqda epidemiyalar əmələ gəlir, bəzi heyvanlar, məsələn, antiloplar yaxşı örüşlərdən pis otlara köçür, bu bəzən ölümə də səbəb olur.

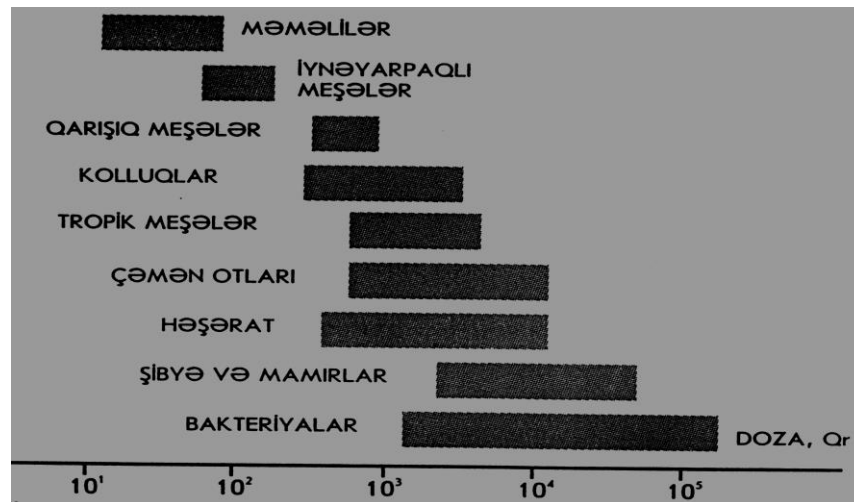
Günəş şüaları Yer səthinə saniyədə 300 000 km sürətlə gəlir, onun dalğalarının uzunluğu isə 288 nm-dən 300 000 nm-ə kimidir. Günəş şüaları rəngli zolaqlardan ibarət olub, iki hissəyə bölünür: **görünən** və **görünməyən** şüalar. **Görünən şüalara qırmızı və bənövşəyi, görünməyən şüalara isə infraqırmızı və ultrabənövşəyi** şüalar aiddir. Günəşin görünən işıq şüaları 7 rəngdədir: **qırmızı, narıncı, sarı, yaşıl, mavi, göy və bənövşəyi**. Bu şüaların dalğalarının uzunluğu 400 nm-dən (bənövşəyi) 760 nm-ə (qırmızı) kimidir. İ. Nyutona görə, ən uzundalğalı şüa qırmızı şüalardır. Rəngli zolaqların sol tərəfində qırmızı şüalar, onun arxasında görünməyən infraqırmızı istilik şüaları yerləşir, bu şüaların dalğasının uzunluğu 760 nm-dən 2300 nm-ə kimidir. Görünən bənövşəyi şüaların arxasında və sağ tərəfində ultrabənövşəyi və ya görünməyən kimyəvi şüalar yerləşir. Bu şüaların dalğasının uzunluğu 290-390 nm-dir. Ultrabənövşəyi şüaların növü vardır:

a) zəif bioloji təsirə malik olan alfa şüalar (α)

b) dalğasının uzunluğu 0,32-0,275 nm olan beta şüalar (β) (bu şüaların profilaktiki və müalicəvi təsiri vardır, orqanizmdə müxtəlif reaksiyalar və dəyişikliklər yarada bilir)

v) dalğasının uzunluğu 0,275 nm-dən 0,2 nm-ə kimi olan qamma şüalar (λ)

Bunlar hüceyrələrə, toxumalara və orqanizmə güclü təsir göstərir (şəkil 102).



Şəkil 102. Orqanizmlərin qamma-şüalanmaya həssashığı (N.M. Məmmədov, J.T. Suravegina, 1996)

Ultrabənövşəyi şüalar 295-200 nm dalğada bakteriosid, 380-285 nm-də bioloji fəal, 400-330 nm-də kimyəvi fəal şüalar sayılır. Bir vaxt qüvvəsində 254 nm dalğada, ultrabənövşəyi şüaların bakteriosid təsiri bakteriosid vahid mikrobakterlə (Mkb) götürülür ki, bu da 10⁶ bakteriyaya bərabərdir.

Dalğasının uzunluğu 280 nm-dən kiçik olan şüalar atmosferin yuxarı qatlarında ozon tərəfindən udulduğu üçün Yer səthinə çatmır.

Bütün qırımızı cisimlər infraqırmızı şüalar, bütün əşyalar isə uzundalğalı elektromaqnit dalğaları buraxır. Şüalar xüsusi cihazla - **ufimetr**lə ölçülür.

Atmosfer Günəşin uzundalğalı (infraqırmızı) şüalarını pis keçirir. Yer səthində hava konveksiya yolu ilə çox isindiyinə görə yuxarı qalxır və istixana effektinin yaranmasına səbəb olur. Atmosferin infraqırmızı şüaları keçirməsi istixana qazlarından (CO_2 , CH_3 , N_2O , O_3) və su buxarından asılıdır.

Yerin səthində Günəş şüalarının gərginliyi Günəşin durma hündürlüyündən (və ya düşmə bucağından) və atmosferin vəziyyətindən asılı olaraq müxtəlifdir. Belə ki, dəniz səviyyəsindən yuxarı qalxdıqca Günəş şüaları şaquli düşdükdə şüalanmanın gərginliyi artır, çünki şüaların keçdiyi atmosfer qatının qalınlığı azalır. Günəş aşağıda və kiçik düşmə bucağı altında durduqda Yerın səthinə az şüa düşür.

Günəş 40° -li bucaq altında durduqda Yerın səthinə 50% infraqırmızı şüalar, 40% işıq və 1% ultrabənövşəyi şüalar düşür (N.N. Kalatin). Günəş şüalarının miqdarı və Yerın işıqlanma dərəcəsi havanın vəziyyətindən də asılıdır. Havada toz, tüstü, his, su buxarları və s. qazlar çox olduqda şüaların miqdarı, xüsusilə ultrabənövşəyi şüalar, sonra istilik və işıq verən şüaların miqdarı azalır. Havadan keçən şüaların bir hissəsi aeroxollar tərəfindən udulur, bir hissəsi əks etdirilir və bir hissəsi isə dağılır. Buna görə də Yerın səthinə düşən şüa enerjisinin ancaq 75%-i torpağa çata bilər. Atmosferin çirklənmə dərəcəsindən və Yerın iqlimindən asılı olaraq müxtəlif yerlərdə şüa enerjisi və şüalanma dərəcəsi eyni deyildir.

İqlimi nəm və çox zaman dumanlı olan yerlərdə, eləcə də havanın tüstülü və tozlu olması nəticəsində ultrabənövşəyi və istilik şüaları az olur. Yerın səthində atmosfer havasının istilik vəziyyəti Günəşdən gələn enerjiden asılıdır. Yerın səthində şüa enerjisinin gərginliyi daimi olmaqla bir dəqiqədə 1 sm^2 sahəyə 1,94 kkal enerji düşür. Günəş şüaları və onun enerjisi iqlimin mühüm amillərindən biri olub, bütün bioloji proseslərin, rəngarəng həyat şəraitinin, insan, heyvan və bitkilərin həyat mənbəyi sayılır. Şüa enerjisinin orqanizmə təsiri şüa dalğalarının uzunluğundan, onun dəyişməsindən asılıdır. Toxumalar tərəfindən udulan şüalar orqanizmə təsir göstərir, əks edilən şüalar isə heç bir təsir göstərmir. Toxumalar tərəfindən udulmuş şüaların çox hissəsi istilik enerjisinə çevrilir ki, bu da qanın və toxumaların isinməsinə səbəb olur. Qısdalğalı şüalar toxumalarda daha dərin fiziki-kimyəvi reaksiyalar törədir. Ultrabənövşəyi şüalar fotoelektrik və fotokimyəvi təsirə malik olduğu halda, uzundalğalı infraqırmızı şüalar bu təsirə malik deyildir.

Orqanizmdə toxuma və hüceyrələrin işığı sındırma əmsalı eyni olmadığına görə şüaları keçirmə qabiliyyəti də müxtəlifdir. Məsələn, infraqırmızı və qırmızı şüalar toxumaların bir neçə santimetr, görünən işıq şüaları (33,8-47%) isə bir neçə millimetr dərinliyinə keçə bilər. Ultrabənövşəyi şüalar bütövlüklə dərinin epidermis qatında udulur, az bir hissəsi isə damarların şaxələndiyi məməcikli qata keçir (0,7-0,9 nm). Dalğasının uzunluğu 300 nm-dən kiçik olan şüalar 2 m dərinliyinə keçir. Süni şüa olan rentgen isə orqanizmin bütün dərinliyindən keçir.

Şüalar həтта dərinin üst qatında udulduqda belə orqanizmə təsir edərək toxumalarda mürəkkəb dəyişikliklər törədir. Şüalar təkcə düşdüyü sahəyə deyil, eyni zamanda orqanizmin daha dərin qatlarına da təsir edir. Şüalar əvvəlcə dəridəki ekstreoseptorlara, sonra sinir sistemi və ya reflektor yolla bütün daxili orqanlara, o cümlədən endokrin vəzilərinə humoral təsir edir. Şüalardan alınan qıcıqlar sinir sistemi ilə orqandan toxumalara ötürülür və qıcıqlara cavab reaksiyası gəlir. Şüaların humoral təsiri belədir: əvvəlcə şüalar düşdüyü sahədə temperatur yüksəlir, burada qan damarları genişlir, daha çox qan gəlir və isinərək orqanizmə yayılır. Qanda mürəkkəb biokimyəvi dəyişikliklər gedir. Qanda və toxumalarda yüksək fəallığa malik olan histaminəbənzər maddələr əmələ gəlir. Bu maddələr qanla başqa orqan və toxumalara yayılır.

Ultrabənövşəyi şüaların təsirindən əmələ gələn fotoelektrik effekti toxumalarda ionlaşmanın əmələ gəlməsi ilə səciyyəlidir. Ultrabənövşəyi şüaların təsirindən sonra toxumalarda ikinci bir şüaburaxma (mitogenetik) əmələ gəlir. Bu şüaların uzunluğu 190-250 nm-dir. Şüalar qonşu toxumalara, qana və qanla orqanizmin başqa yerlərinə yayılır.

Dəri işıq və infraqırmızı şüalarla işıqlandırıldıqdan sonra dərinin səthində temperatur 4-9 °C-ə, 0,5 sm dərinlikdə isə 48 °C-ə çatır. Əgər bu zaman dərinin şüalandırılan sahəsinə hava cərəyanı verilərsə temperatur aşağı düşür. Şüalanmanın təsiri qurtardıqdan sonra işıqlandırılan sahənin temperaturu normaya düşür. Lakin dərinin 1-2,5 sm dərinliyində temperatur 40-50 dər. -dən sonra normal hala gəlir. Şüaların belə dərin təsiri və temperaturun tədricən normaya düşməsi **şüaların sonrakı təsiri** adlanır.

Şüaların orqanizmə təsiri onların təsir müddətindən, dozasından və şüaların növündən asılıdır (cədvəl 102).

Cədvəl 102

Şüalanmanın əsas yol verilən dozası (V.V. Denisov və b., 2002)

Normalaşdırılan miqdarı	Hədd dozası, m ³	
	İşçi personaldan şəxs (A qrupu)	Əhalidən şəxs (B qrupu)
Effektiv doza	5 il müddətində orta hesabla 20m ³ v, lakin hər ildə 50m ³ v-dən artıq olmamaq şərtilə	5 il müddətində orta hesabla 1m ³ v, lakin hər ildə 5m ³ v-dən artıq olmamaq şərtilə
İlkin ekvivalent doza:		
Gözün büllur qatında	150	15
Dəridə	500	50
Topuq və pəncədə	500	50
Qeyd: B qrupu personal üçün şüalanmanın dozası A qrupunda nəzərdə tutulan yol verilən dozanın $\frac{1}{4}$ -dən çox olmamalıdır.		

Günəş şüaları dəri və gözün ekstreoseptorları ilə beynin boz qişasına təsir edir, bu isə öz növbəsində, orqanizmin bütün fizioloji proseslərinə təsir göstərir. Sinir sistemində olan təsir humoral sistemində də dəyişiklik yaradır, onda orqanizmin reaktivliyini gücləndirən bir sıra bioloji maddələr əmələ gətirir. Quşlar üzərində aparılan təcrübələr sübut etmişdir ki, Günəş şüalarının optimal

dozası əvvəlcə gözə, sonra da reflektor yolla endokrin vəzilərinə, o cümlədən hipofiz vəzisinə təsir edir. Bunun nəticəsində də humoral vəzilərin fəaliyyəti güclənir. Günəş şüalarının bu təsirinə əsaslanaraq quşçuluq təsərrüfatlarında gündüz işıq müddəti uzadılır. Bu məqsədlə süni gündüz işığı lampalarından istifadə edilir və gündüz işığının müddəti 13-14 saata çatdırılır. Beləliklə də quşların yumurta verməsi 10-15%-ə qədər artırılır.

Şüalar optimal dozada orqanizmə uzun müddət təsir etdikdə dəridə və dərinin buynuz qişasında morfoloji və funksional dəyişikliklər əmələ gəlir, dərinin istilik şüa enerjisini udması, temperatura qarşı reaksiyası və ekstrareseptorların qıcıqlanması zəifləyir. Bunların nəticəsində də dəri şüa enerjisinin təsirinə uyğunlaşır. Şüa təsirinə öyrənmiş heyvanlarda dəri epiteliləri qalın, epiteli və birləşdirici toxuma hüceyrələri şişkin, kapilyarları isə gen işlənmiş olur.

Şüaların təsiri nəticəsində dəridə əmələ gələn yerli temperatur reaksiyası bədənin başqa sahələrinə də yayılır. Məsələn, itin dərisinin müəyyən sahəsini işıqlandırdıqdan bir qədər sonra başqa orqanlarda da, xüsusilə, pareximatoz orqanlarda temperatur yüksələrək onları normal temperaturuna nisbətən daha yüksək olur.

Şüa enerjisinin, xüsusilə ultrabənövşəyi şüaların təsirindən epidermisin bazal qatında melanın pigmenti əmələ gəlir ki, bu da dərinin şüalara olan həssaslığını azaldır. Epidermis tutqun mühit olduğu üçün şüaları əks etdirir və onu dağıdır, buynuz qatı hüceyrələrə şüalanmanı gücləndirir. Dərinin şüa enerjisinə uyğunlaşması orqanizmdə istilik mübadiləsini stimullaşdırır.

Günəş şüaları tüklərin, tər və piy vəzilərinin funksiyasını gücləndirir, dərinin buynuz qatı qalınlaşır, epidermis sıxlaşır, bunlar isə dərinin, bütövlükdə orqanizmin möhkəmliyinin artmasına səbəb olur. Piy vəzilərinin ifrazatı artdığına görə dəri yağlı olur. Tər ixracı artır və buna görə də istilik itkisi artır. Dəridə bioloji fəal maddələr (histamin və histaminəbənzər maddələr) əmələ gəlir ki, bunlar da qana keçir.

Günəş şüaları, xüsusilə ultrabənövşəyi şüalar dəridə yaraların sağalmasını sürətləndirir, çünki şüalar hüceyrələrin regenerasiyasını tezləşdirir. Bunlarla yanaşı, Günəşin ultrabənövşəyi şüalarının təsirindən dərinin qoruyucu qüvvəsi, immunobioloji qabiliyyəti və ferment hasilatı güclənir. Dəridə olan dehidroxolesterin, bitkilərdə isə erqosterin fəallaşaraq D vitamininə çevrilir. Kalsium-fosfat mübadiləsi güclənir, mənfi kalsium-fosfat balansı nisbət balansına çevrilir, bunun nəticəsində də sümüklər kalsium-fosforla zənginləşir. Hazırda tibbdə və baytarlıqda raxit, osteomalyasiya və kalsium-fosfat çatışmazlığı ilə əlaqədar olan xəstəliklərin müalicəsində Günəş və süni günəş şüalarından geniş istifadə edilir. Şüaların dəriyə müsbət təsiri nəticəsində dəri və orqanizm möhkəmlənir, xarici mühitin mənfi təsirinə qarşı müqaviməti artır, xüsusilə dərinin istilik mübadiləsi prosesi və istilik ixracı nizamlanır.

Günəş şüaları qana da müsbət təsir göstərir. Qan şüa enerjisini nisbətən çox udur. Orqanizm müntəzəm olaraq Günəş şüalarının təsirinə məruz qaldıqda qanda hemoqlobinin, eritrositlərin və leykositlərin miqdarı artır. Orqanizmdən çoxlu qan itirildikdə, qan azlığı və infeksiya xəstəliklərə tutulmuş heyvanları

müvafiq vaxtla da optimal dozada Günəş işığına verdikdə qanın regenerasiyası sürətlənir, onun laxtalanma qabiliyyəti artır. Uzun müddət (məsələn, bir ay) şüalanma nəticəsində dəridəki qan damarları genəlir, dəriyə qan çox gəlir, bu isə daxildə qan təzyiqini aşağı salır, ürəyin və qan damarlarının işini yüngülləşdirir. Şüalandırmadan sonra qanda leykositoz, limfasitoz və eozinofiliya müşahidə olunur. Şüaların təsirindən nəbzın sayı dəyişir.

Qeyd etmək lazımdır ki, ultrabənövşəyi şüalar orqanizmə uzun müddət təsir etdikdə qanda davamsız eritrositlər əmələ gəlir, qələvilik artır, halbuki qaranlıq mühitdə belə dəyişikliklər müşahidə edilmir.

Günəş şüaları orqanizmdə qaz, zülal, sulu karbon, vitamin və mineral maddələr mübadiləsini gücləndirir, tənəffüs dərinləşir, onun sayı azalır, mənimsənilən oksigenin, ixrac olan karbon qazının və su buxarlarının miqdarı artır, hemoqlobinin oksigeni verməsi və alması asanlaşır. Bunların nəticəsində də toxumalarda oksidləşmə prosesi güclənir.

Toxumalarda azotun toplanması və onun mənimsənilməsi cavan orqanizmlərdə çəki artımını yüksəldir, sidikdə azot və fosforun miqdarı çoxalır. Lakin çox şüalandırma zülal balansına mənfi təsir göstərir. Buna görə də infeksiya və bəzi yüksək temperaturda keçən xəstəliklərdə şüalandırma pis nəticə verir: şüalandırma nəticəsində qanda şəkərin miqdarı azalır ki, bu da qaraciyərdə və əzələlərdə qlükogenin toplanmasına səbəb olur, habelə qanda axıra kimi oksidləşməyən məhsulların (aseton cisimləri, süd turşusu və s.) miqdarı xeyli azalır və maddələr mübadiləsinin gedişi zəifləyir.

İ.D.Xristoforun və K.B.Sveçinanın heyvanlar üzərində apardıqları təcrübələr göstərir ki, işıq çatışmazlığı yağ hasilatını və onun toxumalarda toplanmasını artırır, buna görə də həmin tədqiqatçılar bu üsulun praktikada, xüsusilə donuzların kökəldilməsində geniş istifadə edilməsini məsləhət görürlər. Işıq iştahanın, yemlərin həzm edilməsinin və orqanizmin sağlamlığının qorunması üçün vacib amildir. Təcrübə göstərir ki, qaranlıq mühitdə saxlanan göyərçinlərin reaksiyası dəyişir, maddələr mübadiləsi zəifləyir, çəkili isə artır. Günəş şüaları heyvanların və quşların cinsiyyət orqanlarına da müsbət təsir göstərir. K.B. Sveçinanın verdiyi məlumata görə, cavan heyvanlar şüa təsirinə məruz qaldıqda cinsiyyət orqanlarında dərin dəyişikliklər əmələ gəlir. Şüalar sinir sistemə müsbət təsir göstərir, heyvanların gümrahlığı, çevikliyi artır, onların ümumi vəziyyəti yaxşılaşır, sinir fəaliyyəti yüksək olduqda isə onu zəiflədir. Günəş şüaları, xüsusilə ultrabənövşəyi və bənövşəyi şüalar yüksək bakterisid təsirə malikdir ki, bunun da böyük praktiki əhəmiyyəti vardır. Bu şüaların təsiri altında bir çox patogen mikroblar tələf olur və ya həyat fəaliyyətini zəiflədir, onların çoxalması dayanır. Mikroorqanizmlərin vegetativ formaları spora nisbətən şüaların təsirinə daha həssasdır. O cümlədən Günəşin düz şüaları dağınıq şüalara nisbətən mikroorqanizmlərə daha güclü təsir göstərir. İstər orqanizmdən xaricdə, istərsə də orqanizmdə şüaların təsiri altında toksinlər parçalanaraq öz təsirlərini itirir. Məsələn, 7 saatlıq işıqlandırmadan sonra tetanus toksini öz təsirini itirir, heyvana tetanus toksini inyeksiya etdikdən sonra onu şüalandırdıqda toksin həmin heyvana təsir etmir. Günəş şüalarının

mikroorqanizmlərə xaricdən olan (*in vivo*) təsiri, orqanizmin daxilinə (*in vitro*) təsir edə bilmir, çünki qırsadalğalı şüalar toxumaların dərinliyinə keçə bilmir, dərinin səthində yerləşən vərəm çöplərini və başqa mikrobları öldürə bildiyi halda, dərinlikdə olan çöplərə təsir göstərmir. Günəş şüaları xarici mühitin üst qatı üçün təbii dezinfektor sayılır.

Günəş şüaları qanın bakterisid xassəsini, spesifik immunitet reaksiyalarını, anticisimlərin sintezini təsir etdikdə qanın immunobioloji xassələri zəifləyir.

Şüaların orqanizmin fermentativ xassəsinə də müsbət təsiri vardır, məsələn, Günəş şüaları oksidaza fermentini fəallaşdırır və onun oksidləşmə proseslərini gücləndirir. Lakin şüaların yüksək təsirindən fermentlərin fəaliyyəti zəifləyir və ya itir. Orqanizm tədriclə uzun müddət şüaların təsirinə uğradıqda onda möhkəm şərti refleks yaranır, bunların sayəsində orqanizm şüaların təsirinə uyğunlaşır və davamlığı artır. Şüaların təsirinə öyrədilmiş orqanizm mühitin əlverişli olmayan meteoroloji amillərinə, məsələn, soyuğa dözümlü olur. 70 ildən artıqdır ki, təbabət, baytarlıq və biologiyanın müxtəlif sahələrində bir sıra xəstəliklərin müalicə və profilaktikasında ultrabənövşəyi şüalardan istifadə olunur. Praktikada süni şüa verən lampalardan (civə-kvars və arqon-civə kvars lampaları) istifadə edilir. Bu lampaların verdiyi şüaların 50%-dən çoxunu ultrabənövşəyi şüalar, qalanını isə qırsadalğalı şüalar təşkil edir. Hazırda ultrabənövşəyi şüalar verən müxtəlif növ generatordan istifadə olunur. Bunlara PRK-1 markalı, yüksək təzyiqli 1 KVt-lıq qızdırıcı civə lampası, PRK-2 markalı, 360 Vt-lıq qızdırıcı civə-kvars lampası, PRK-4 markalı 400 Vt-lıq köçürmə-qızdırıcı civə-kvars lampası, eritriual lampası (EUV-30) aiddir. Işıq verən qurğular daimi və səyyar ola bilər.

Süni infraqırmızı şüalar solyuks lampalardan alınır. İnfraqırmızı şüa verən 30-1, 30-2, 30-3, İKZ-220-250, SKB-3296 İP-1 və s. lampalardan daha çox istifadə edilir. İnfraqırmızı şüalar toxumaların qidalanma prosesini yaxşılaşdırır, yerli və dərin hiperemiya yaradır. Ultrabənövşəyi və infraqırmızı şüalar bir-birinin antaqonistidir. Buna görə də ultrabənövşəyi şüaların əmələ gətirdiyi fəsadları infraqırmızı şüalarla müalicə edirlər.

İnfraqırmızı şüaları toxumalarda sorulmanı artırdığı üçün bir çox xroniki iltihabi xəstəliklərin müalicəsi, toxumaların müqavimətinin artırılması, ağrıların zəiflədilməsi və ya aradan qaldırılmasında geniş istifadə olunur.

Ultrabənövşəyi şüalar yemlərin vitaminliliyini artırdığı, xüsusən erqosterini D vitamininə çevirdiyi üçün praktikada geniş istifadə edilir.

Son zamanlar ultraqırsadalğalı şüaların təsirindən də istifadə edilir. Bu şüalar orqanizmin dərinliyində yerləşən orqan və toxumalara isidici təsir göstərir.

Günəş şüalarından (xüsusilə yay aylarında) və şüa verən lampalardan istifadə edildikdə orqanizmə çox pis təsir göstərir, göz xəstəliyi, hətta korluq, günvurma və s. əmələ gətirir. Günəş şüaları, xüsusilə uzundalğalı şüalar dərinin açıq, aztükli və ya tüksüz sahələrinə təsir etdikdə istilik enerjisi əmələ gəlir. Bu enerji davamsızdır, şüaların davamlı təsiri kəsildikdən sonra yerində heç bir iz qalmır. Əgər şüaların, xüsusilə ultrabənövşəyi şüaların (dalğalarının uzunluğu 297-240 nm) təsiri davam edərsə, onda solyar və ya fotoelektrik eritema əmələ

gəlir. Bu eritema davamlı olur, uzun müddət qala bilir, şüaların təsiri kəsildikdən sonra yerində dərin piqmentasiya əmələ gəlir. Eritemalar və ya Günəş yandırması zamanı dərinin qan damarları genişlənir, oraya çoxlu qan gəlir, bunun nəticəsində də həmin sahə qızarıb, yerli istilik və damarların keçirmə qabiliyyəti artır, dəridəki məməciklər şişir, epidermis qatında degenerativ dəyişikliklər, qaşınma, ağrı və şişkinlik əmələ gəlir. Ultrabənövşəyi şüalar uzun müddət təsir edərsə və şüa seli güclü olarsa, eritema dərin iltihabi prosesinə - dermatitə çevrilir, bu da sonra suluqların və nekrozun əmələ gəlməsinə səbəb olur. Bəzən belə iltihab nəticəsində yanıq sahəsində ölmüş hüceyrələrin qalıqları qana keçərək ümumi intoksikasiyaya səbəb olur. Bu zaman orqanizmin temperaturu yüksəlir, sinir sisteminin qıcıqlanması və s. əlamətlər görünür.

Orqanizmə ötürülən bəzi katalizatorlar və ya sensibilləşdirici maddələr (məsələn, hematorporfirin, öd piqmentləri, eozin, metil abısı və s.), tərkibində sensibilləşdirici maddələr olan bitkilər (məsələn, yonca, qarabaşaq, hind darısı və s.) Günəş şüalarının təsirini artırır. Belə güman edilir ki, həmin maddələr udulmuş qısdalğalı şüaları özündə toplayaraq onları uzundalğalı şüalara çevirir, toxumalardakı enerjini udur, bunun nəticəsində də toxumaların reaktivliyi artır. Günəş şüalarının güclü təsirindən şüa gözün torlu və damarlı təbəqəsi tərəfindən udularaq gözdə iti və xroniki iltihablara (konyunktivit, kerafit), görmənin zəifləməsinə və korluğa səbəb olur.

Uzun müddət Günəşin düz şüaları altında qaldıqda (məsələn, yaz, yay zamanı), **günvurma** xəstəliyi əmələ gəlir. Belə xəstələnmə prosesi çox sürətlə keçir, çox zaman ölümlə nəticələnir. Günvurmada infraqırmızı şüalar başın dərisindən və kəllə sümüyündən keçərək beyinə təsir edir və nəticədə beyinə çox qan daxil olur, temperatur yüksəlir (40-41 °C). Beyinin və beyin qabığının hiperemiyası orqanizmin əzginləşməsinə, qıcıqlanmasına, tənəffüs və damar mərkəzlərinin pozulmasına səbəb olur.

Günvurma zamanı insan və heyvanda zəiflik, hərəkət pozğunluğu, təngnəfəslik, nəbz artması, selikli qişaların qızarması, göyərməsi, titrəməsi və qıcolmalar baş verir; onlar ayaq üstə dayana bilməyib yerə yıxılır, ağır formada ürək və tənəffüs mərkəzinin iflicindən ölüm baş verir. Günvurma istivurma ilə birgə getdikdə xəstəlik daha ağır formada keçir və çox zaman ölümlə nəticələnir.

7.1.9. Havanın nəmliyi və onun sanitar-ekoloji əhəmiyyəti. Havanın nəmliyi dedikdə, onda müəyyən miqdarda su buxarlarının olması nəzərdə tutulur. Havada su buxarları temperaturdan asılı olaraq 0,01-4,0% təşkil edir, suyun ümumi miqdarı 15 km³-dir. Hər 8-10 sutkadan bir atmosferdəki su buxarları dəyişilir. Atmosfer havasında olan su buxarlarının mənbəyi okeanlar, dənizlər (86%), həmçinin sututurları, torpaq və canlılar tərəfindən ixrac edilən su buxarlarıdır. Binalardakı su buxarlarının əsasən üç mənbəyi vardır: atmosfer havasının öz nəmliyi, insan və heyvanlar tərəfindən ixrac edilən su buxarları və binaların səthlərindən (döşəmə, divarlar və s.) buxarlanan nəmlik. Havadakı su buxarlarının miqdarı temperatur, nisbi nəmlik, buludlar, hava cərəyanı, atmosfer təzyiqi, küləyin sürəti və ərazinin sahəsindən asılıdır. Temperatur

yüksəldikdə su buxarlarının miqdarı artır, temperatur aşağı düşdükdə isə azalır. Havada olan su buxarları ya onu doydura biləcək miqdarda, ya da ondan az və ya çox ola bilər. Əgər havadakı su buxarlarının miqdarı havanı doydurma sərhədinə çatmırsa, onda belə hava doyana kimi su buxarlarını uda bilər. Belə mühitdə ətraf səthlərdən və orqanizmdən nəmliyin buxarlanması havada və səthlərdə nəmliyin parsial təzyiqi bərabərləşənə kimi davam edir. Əgər su buxarları havanın maksimal doyma həddinə çatırsa, belə hava su buxarları ilə doymuş olur. Həmin su buxarları havanı doyduran su buxarları adlanır. Havanı doyduran su buxarları maksimal elastikliyə və çəkiyə malikdir.

Su buxarlarının miqdarı doyma həddini keçdikdə sıxlaşır və dumana (çənə) çevrilir, sonralar bunun bir hissəsi ətraf səthlərə çökür, bir hissəsi isə yenidən buxarlanır. Əgər su buxarları Yerin səthində (1 km hündürlüyə qədər) kondensasiyaya uğrayarsa çən yuxarı qatlarda əmələ gəlir və duman-bulud sayılır. Atmosfer havasının 4-6 km hündürlüyündə - 10-15 °C temperaturda su buxarları qara çevrilir. Yağışlı mühitdə nəmlik kəskin artır, və nəmliyin artması hava cərəyanı sürətinin kvadrat kökü ilə düz mütənasib olmaqla, hava cərəyanı artdıqda buxarlanma da artır. Təzyiq aşağı olduqda buxarlanmanın sürəti artır. Buna görə də aran yerlərində buxarlanma yüksək olur. Dəniz səthindən yuxarı qalxdıqca su buxarlarının miqdarı azalır. Mənfi 55 °C temperaturda və 10 000 m hündürlükdə su buxarları yox dərəcəsində olur.

Havada su buxarlarının miqdarı Yerin coğrafi və torpağın fiziki şəraitindən, ilin vaxtından, havanın vəziyyətindən də asılıdır. Məsələn, meşə və dəniz havası başqa yerlərə görə çox nəm olur, payız, qış və yayın əvvəllərində isə havanın nəmliyi daha yüksək olur. Nəm havanın sıxlığı quru havaya nisbətən az, barometrik təzyiqi isə aşağı olur. Su buxarlarının sıxlığı 0,623, havanınki isə vahidə bərabərdir. 20 °C temperatur və 760 mm civə sütunu təzyiqdə 1 sm³ quru havanın çəkisi 1205 q olduğu halda, su buxarları ilə doymuş havanın çəkisi 1196 q olur.

Nəm hava bir qayda olaraq atmosferin yuxarı qatlarına yığılır, sonralar müəyyən şəraitdə tərkibindəki su buxarları kondensasiyaya uğrayır və yağıntıya (yağış, qar, şəh, duman və s.) çevrilir. Su buxarları havanın ən davamsız və tez dəyişən tərkib hissəsidir.

Şimşək, ildırım, qar, yağış və s. havanın nəmliyi (su buxarları) ilə əlaqədardır. İldırım - adətən 12 km hündürlükdə müsbət və mənfi yüklü elektronların toqquşmasından əmələ gəlir. Bu zaman yüksək enerji yaranır. İldırım yüzlərlə insan tələfinə və bəzən əhəlinin köçməsinə səbəb olur; güclü yanğınlar baş verir. İldırımın neqativ təsirini nəzərə alaraq 1993-cü ildə ilk dəfə olaraq ABŞ-da ildırımdan mühafizə raketləri sınaqdan keçirilmişdir.

Hava nəmli olanda duman topaları, çox nəmişli olanda isə kondensasiya güclənir və çən əmələ gəlir. Bu hal 15 km hündürlükdə olanda isə yağış və zəif dolu baş verir. Atmosfer təzyiqi düşəndə duman əmələ gəlir. Hava soyuduqda və zəif hərəkətli olduqda, xüsusi ilə gecələr qatı duman yaranır. Mənzillərdə və binalarda nəmliyin 10-15%-ni atmosfer nəmliyi, 10-15%-ni isə döşəmə və ətraf səthlərdən (döşəmə materialları, divarlar və s. avadanlıqlar) buxarlanmış su buxarları təşkil edir.

Ətraf səthlərdən havaya qarışan su buxarlarının miqdarı havanın nəmlik dərəcəsindən asılı olur və çox dəyişir. Məsələn, isidilməyən otaqlarda havanın nisbi nəmliyi 90% olduqda, döşəmə və ətraf səthlərdən buxarlanma kəsilir, nisbi nəmlik düşdükdə buxarlanma artır. Hərəkətsiz havada su buxarlarının 90%-ə qədər ətraf səthlər tərəfindən udulur, 10%-i isə havada qalır. Hava cərəyanı olduqda isə səthlər tərəfindən su buxarlarının udulması xeyli azalır (30-40%).

Havanın nəmliyi (rütubətliyi) **hiqrometr** və **psixrometr** cihazları ilə ölçülür və aşağıdakı nəmlik göstəriciləri ilə səciyyələnir: mütləq nəmlik (e), şəh nöqtəsi (T).

Hər hansı bir temperaturda 1m^3 havada olan su buxarlarının qramlarla çəkisi və gərginliyi **mütləq nəmlik adlanır** və aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$e=E-\alpha (T-T_1)b$$

Burada:

e - mütləq nəmlik

E - maksimal əmsalı

α - nəmlik əmsalı

T - şəh nöqtəsi

T_1 – temperatur

B – parsial təzyiqdır

Nisbi nəmlikdən başqa bütün nəmlik göstəriciləri havanın temperaturu ilə düz mütənasibdir. Belə ki, havanın temperaturu artıqda mütləq və maksimal nəmlik, həmçinin nəmlik çatışmazlığı artır. Əksinə, temperatur düşdükdə göstərilən nəmlik göstəriciləri azalır. Temperatur dəyişkənliyi ilə əlaqədar olaraq, mütləq nəmlik bütün gün və il ərzində dəyişir, məsələn, gecələr artır, səhər və gündüzlər azalır. Binanın yuxarı hissəsində mütləq nəmlik yüksək, aşağıda isə az olur, çünki nəm havanın xüsusi çəkisi quru havanın xüsusi çəkisindən aşağı olur, digər tərəfdən tənəffüslə ixrac olan hava isti olduğuna görə yüngül olur. Buna görə də həmişə hava yuxarıda nəm olur. İsidilməyən və ventilyasiyasız binalarda mütləq nəmlik kondensasiya və ya damcılar halında ətraf səthlərə çökür və rütubətin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Yüksək nəmliyə qarşı mübarizə aparılmadıqda mütləq nəmlik həmişə yüksək olur. Xarici havanın nəmliyi binadakı mütləq nəmliyə təsir göstərir. Binanın nəmlik göstəriciləri ilə xarici havanın nəmlik göstəriciləri arasında sıx əlaqə vardır. Optimal temperaturda binalarda mütləq nəmlik $5-9\text{ q/m}^3$, bəzən 15 q/m^3 ola bilər.

Nisbi nəmlik – 1 m^3 havada olan suyun havanın tam doyması üçün tələb olunan suya faizlə olan nisbətidir.

Başqa sözlə, nisbi nəmlik mütləq nəmliyin maksimal nəmliyə olan nisbətinin faizlə ifadəsi olub, havanın neçə faiz su ilə doymasını göstərir və bu düsturla təyin edilir:

$$R = \frac{e \cdot 100}{E}$$

Burada:

R - nisbi nəmlik
e - mütləq nəmlik
100 - %
E - maksimal nəmlikdir

Nisbi nəmlik havanın su buxarları ilə doyma dərəcəsini müəyyən etməklə havanın temperaturu ilə tərs mütənasibdir. Belə ki, temperatur düşdükdə nisbi nəmlik artır, əksinə temperatur artdıqda nisbi nəmlik azalır. Binanın aşağı hissəsində nisbi nəmlik yüksək, yuxarı hissəsində isə az olur. Nisbi nəmlik havanın nə dərəcədə quru olmasını müəyyən edir. Bundan ətraf mühitin qurudulması işində istifadə edilir. Nisbi nəmlik bir gün ərzində az dəyişir. Üfüqi istiqamətdə nəmlik göstəriciləri çox az dəyişdiyi üçün bir o qədər də əhəmiyyəti yoxdur. Optimal temperaturda heyvan binalarında nisbi nəmlik 60-98% arasında dəyişə bilər.

Hər hansı bir temperaturda maksimal və mütləq nəmlik arasında olan fərq nəmlik çatışmazlığı adlanır ($D=E-e$). və su buxarlarının maksimal doyma dərəcəsində olan çatışmazlığı göstərir. Havanın temperaturu artdıqda nəmlik çatışmazlığı da artır. Optimal temperaturda binalarda nəmlik çatışmazlığı 0,4-4,5 q/m³ arasında dəyişə bilər.

Şəh nöqtəsi havanın soyuması nəticəsində su buxarlarının maye halına keçməyə (kondensasiya) başladığı, yəni doyma dərəcəsinə çatdığı temperaturdur. Havanın temperaturu bu nöqtədən aşağı düşdükdə havadakı su buxarları dumana və maye halına keçir. Su buxarları soyuq səthlərə toxunduqda çökür və damcılara çevrilir. Beləliklə də kondensasiya nəmliyinin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Temperaturun şəh nöqtəsinə düşməsi mütləq nəmliyin maksimumuna və havanın su buxarları ilə doyma dərəcəsinə yaxınlaşmasını göstərir. Temperatur artdıqda şəh nöqtəsi də artır. Binada mütləq nəmlik yüksək və şəh nöqtəsi havanın temperaturundan aşağı olduqda hava su buxarları ilə çox doymuş olur, bu halda su buxarları dumana çevrilir və nəticədə kondensasiya nəmliyi əmələ gəlir.

Kondensasiya nəmliyi əmələ gəldikdə binada havanın nəmliyinin aşağı salınması üçün müvafiq tədbirlər görülməli, divarlar və tavan isidilməlidir. Göstərilən hidrometrik əlamətlər bir-biri ilə əlaqədardır. Bunlar havanın temperaturdan, hava cərəyanının sürətindən və atmosfer təzyiqindən asılı olaraq dəyişir. Hidrometrik əlamətlərə, xüsusilə havanın və səthlərin temperaturu daha çox təsir göstərir.

Havanın nəmlik göstəriciləri (hidrometrik) dəridə və ya tük örtüyü üzərində (-30-36 °C temperaturda) müəyyən edildikdə fizioloji hiqrometrik göstəricilər adlanır. Dərinin temperaturu ətraf mühitin temperaturundan yüksək olduğuna görə fizioloji hiqrometrik göstəricilər (nisbi nəmlikdən başqa) yüksək, nisbi nəmlik isə həmişə aşağı olur. Fizioloji hiqrometrik göstəricilər dəri və ya tük örtüyündə təyin edilir. Fizioloji hiqrometrik əlamətlər binada havanın mikroiklimini xarakterizə edir.

Su buxarlarının atmosferin yuxarı qatlarında temperatur 0 °C-dən aşağı olduqda birbaşa buz halına keçməsinə sublimasiya deyilir.

Havadakı su buxarları iqlimin mühüm amillərindən biri olub, orqanizmə həm dolayı yolla (hava, torpaq, bitkilər vasitəsilə), həm də bilavasitə təsir göstərir. Su buxarları orqanizmin istilik tənظيمinə, xüsusən istilik ixracına və bununla da orqanizmin bütün həyatı funksiyalarına bilavasitə təsir edir.

Hava nəmliyinin istilik nizamlaşdırma prosesinə olan təsiri əsasən onun orqanizmdən ixrac olunan nəmliyə təsir etməsindən ibarətdir. Su buxarları orqanizmdən dəri və tənəffüs yolu ilə xaric olunur. Bu proses mürəkkəb fizioloji akt olub, mərkəzi sinir sistemində tabedir. Xarici qıcıqlandırıcı amillər (isti və soyuq) dəridə yerləşən sinir uclarına - reseptorlara, daxili və xarici sekresiya vəzilərinə təsir etməklə reflektor olaraq impulslar yaradır. Sinir sisteminin simpatik şöbəsi qıcıqlandıqda tər ifrazı dayanır, parasimpatik şöbəsi qıcıqlandıqda isə tər ifrazı artır. İfraz olunmuş tər buxarlanaraq havaya qalxır.

Dəridə su buxarları tər (*perspiratio sensibilis*) və qaz halında (*perspiratio insensibilis*) ixrac olur. Tər halında ixrac olan su **transpirasiya**, qaz halında (və ya görünməyən tərləmə) ixrac olan su isə **perspirasiya** adlanır.

Tənəffüslə ixrac edilən hava su buxarları ilə 100% doymuş olur. Orqanizmdən suyun itirilməsi orqanizmin ümumi vəziyyətindən, havanın temperaturundan, nəmlik dərəcəsiindən, hava cərəyanının sürətindən və s. asılıdır. Bu amillər içərisində havanın temperaturu xüsusi əhəmiyyətlidir. Temperatur neytral istilik zonasına yaxın olduqda orqanizmdə su itkisi minimal olur, yuxarı qalxdıqda isə orqanizmdə su itkisi güclənir. Bu halda su yalnız dəri vasitəsilə ixrac edilir.

Temperatur neytral istilik zonasından aşağı düşdükdə su itkisi yenə də yüksək səviyyədə olur, lakin bu halda, əsasən, ağciyər vasitəsilə ifraz olunur, çünki aşağı temperatur şəraitində oksidləşmə prosesləri və qaz mübadiləsi yüksək olur. Aşağı temperatur şəraitində dəridən su itkisi azalır, lakin kəsilir, çünki havanın nəmlik çatışmazlığından çoxdur. Bu halda su itkisi bufer hava vasitəsilə yerinə yetirilir. Lakin bu təsir yalnız havanın temperaturu 30 °C-dən artıq olduqda özünü göstərir. Havanın nəmliyi aşağı, temperatur isə yüksək olduqda orqanizmdə su itkisi güclənir, çünki yüksək temperatur şəraitində havanın nəmlik çatışmazlığı yüksək olur. Əgər havanın nəmliyi yüksəkdirsə orqanizmdən suyun buxarlanması dayanır, çünki dəridə (bufer halda) və havada su buxarlarının parsial təzyiqləri bərabər və ya bir-birinə yaxın olur. Bu halda su orqanizmdən pis qoxulu tər halında xaric edilir, buxar halında isə su itkisi olmur. Dəridən suyun buxarlanması ilk növbədə bufer hava vasitəsilə yerinə yetirilir. Beləliklə, əgər orqanizmi əhatə edən havanın nəmliyi aşağıdırsa, onda bufer hava dəridən suyu alaraq xaricə ötürür. Orqanizmin suitirmə prosesinə hava cərəyanı və atmosfer təzyiqi də təsir göstərir. Hava hərəkət etdikdə dəridə bufer hava dəyişir və onun su itkisi tezləşir. İtirilmiş su bufer hava ilə əvəz olunur ki, bu da yenidən dərinin nəmliyini artırır.

Təzyiq aşağı olan yerlərdə suyun qaz halında itkisi güclənir. Buna görə də dağ yerlərində perspirasiya 50% artır.

Piy toxuması istiliyi pis keçirir və yüksək temperaturda istilik ixracını zəiflədir. Buna görə də kök orqanizmdə transpirasiya yolu ilə su itkisi güclü olur.

Orqanizmdə hasil edilən istiliyin müəyyən hissəsi (20-25%) nəmlik ixracı ilə itirilir. Buna əsaslanaraq orqanizm tərəfindən ixrac edilən suyun miqdarı aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$g = \frac{Q}{4 \cdot 0,587}$$

Burada:

Q - orqanizmin hasil etdiyi istiliyin kalori ilə miqdarı

4 - su ixracı ilə itirilən istiliyin miqdarı (25%)

0,587 - 1 kq isə su buxarında olan istilikdir

Beləliklə, orqanizmdən nəmlik itkisinin artması və ya azalması istilik itkisinin artmasına və ya azalmasına səbəb olur. Nəmlik itkisinin artması və ya azalması havanın temperaturu yüksək olduqda daha qorxuludur, çünki bu halda orqanizm hipertənmiya vəziyyətinə düşür. Su itkisi istilik itkisinə nisbətən az qorxuludur, çünki orqanizm su içməklə su itkisinin qarşısını ala bilər.

Suyun istilik tutumu yüksək olduğu üçün, su buxarlarının istilik tutumu quru havanın istilik tutumundan iki dəfə çox olur. Məsələn, 1 kq su buxarını 1 °C isitmək üçün 0,24 kkal enerji sərf olunur. Nəm hava quru havaya görə istiliyi daha çox (10 dəfə artıq) keçirir, orqanizmin buraxdığı şüa enerjisini, xüsusilə, infraqırmızı şüaları udur. Buna görə də aşağı və ya optimal temperatur, həmçinin yüksək nəmlik şəraitində havanın istilik udması və keçirməsi yüksək olur. Bu isə orqanizmin çox istilik itirməsinə və onun soyuqlamasına səbəb olur.

Havanın temperaturu yüksək olduqda su buxarlarının istilik keçirməsi zəifləyir. Yüksək nəmlik və temperatur şəraitində tərləmə və buxarlanma ilə istiliyin ixracı dayanır. Buna görə də yüksək temperatur şəraitində, hava cərəyanı zəif olduqda istilik tənzimləmə prosesi, xüsusilə istiliyin ixracı pozulur, orqanizmdə artıq istilik toplanır ki, bu da onun istiliyinin artmasına və istivurmaya səbəb olur.

Beləliklə, havanın nəmliyi istilik amili olub, orqanizmin istilik buraxmasını dəyişdirir, onu gücləndirir və ya zəiflədir. Bu isə öz növbəsində maddələr mübadiləsinin güclənməsinə və ya zəifləməsinə səbəb olur. Yüksək nisbi nəmlik (90%-dən yuxarı), aşağı və yüksək temperatur orqanizmin istilik buraxmasına mənfi təsir göstərir. Bundan başqa nəm hava binanın rütubətlənməsinə səbəb olur. Binanın rütubətli və havanın nəm olması hər hansı bir temperaturda, o cümlədən optimal temperaturda da orqanizmə çox pis təsir göstərir. Uzun müddət yüksək nəmlik, rütubətli və aşağı temperatur şəraitində orqanizmin iştahası azalır, azotun ayrılması, qidanın həzm olunması zəifləyir. Yüksək nəmlik şəraitində qanda da dəyişiklik əmələ gəlir, hemoqlobin və eritrositlərin miqdarı azalır, eritrositlərin çökmə reaksiyası sürətlənir.

İsti, rütubətli və nəmlik hava şəraitində maddələr mübadiləsi zəifləyir, orqanizm ölgünləşir, xəstəliklərə qarşı müqaviməti azalır, mədə-bağırsağ və ağciyər xəstəliklərinə tutulma ehtimalı artır. Belə şəraitdə böyüməkdə olan orqanizm soyuqlama xəstəliklərinə asan tutulur.

Aşağı temperatur və yüksək nəmlikdə hava orqanizmin istilik itkisini çoxaldır, bir sıra yoluxan və yoluxmayan xəstəliklərin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Payız, qış aylarında və yazın əvvəllərində rütubətli şəraitdə tənəffüs yolları, ağciyər xəstəliklərinə (rinit, bronxit, pnevmaniya və mədə-bağırsaq xəstəliklərinə, əzələ və oynaq revmatizminə) çox rast gəlinir.

Rütubətli və yüksək hava nəmliyi şəraitində insan və heyvanlar arasında yoluxucu xəstəliklərin geniş yayılması və bu xəstəliklərin ağır keçməsi haqqında kifayət qədər məlumat vardır. Nəmlik yüksək olan şəraitdə patogen mikroorqanizmlər, göbələklər, ağcaqanadlar və qoturluq gənələrinin inkişafı üçün əlverişli şərait yaranır, buna görə də nəmli mühitdə müxtəlif xəstəliklərə və qoturluğa çox təsadüf edilir. Sübut olunmuşdur ki, yüksək nisbi nəmlikdə (75%-dən yuxarı) orqanizmlər vərəm və dəri xəstəliklərinə asanlıqla tutulur və onlar sürətlə yayılır.

Havanın nəmişli, divarların, döşəmənin və tavanın rütubətli olması müxtəlif mikroorqanizmlərin (kolibakterioz, paratif) və göbələklərin (dəmrov və s.) inkişafı üçün əlverişli şərait yaradır. Bununla yanaşı, ətraf səthlərin nəm olması və səthlərdə kondensasiya damcılarının əmələ gəlməsi orqanizm və binanın istilik itirməsini çoxaldır, su buxarlarının və havanın keçirilməsini isə zəiflədir. Səthlərin hava keçirməsi binanın isti saxlanması və rütubətin qarşısının alınmasında mühüm rol oynayır.

Orqanizm quru havanı həm aşağı və həm də yüksək temperatur şəraitində asan keçirir, çünki aşağı temperaturda quru hava istilik ixracının azalmasına, yüksək temperaturda isə çoxalmasına kömək edir. Lakin havanın çox quru olması da (20-40%-dən aşağı) orqanizmə pis təsir edir. Çox quru hava orqanizmin səthindən (dəri və selikli qişadan) buxarlanmanı gücləndirir. Bunun nəticəsində də dəri, burun və ağızın selikli qişaları quruyur, tərləmə güclənir. Quru hava uzun müddət təsir etdikdə dəri və selikli qişalar çatlayır, infeksiyaya qarşı davamlığı zəifləyir. İsti hava torpağı qurudur, onda mikrobioloji proseslərin gedişini, üzvi maddələrin parçalanmasını və bitkilərin vegetasiyasını zəiflədir, havada tozların miqdarının çox artmasına səbəb olur. Deməli, orqanizmin normal həyat fəaliyyəti və inkişafı üçün havanın müəyyən dərəcədə nəm olması lazımdır. Payız, qış aylarında və yazın əvvəllərində, yağışlı havada, havanın nəmliyi yüksək olduqda binada optimal nəmliyi saxlamaq mümkün olmur və nəmliyin 10-15% artıq olmasına yol verilir.

Yaşayış mənzillərində havanın yüksək nəmliyinə qarşı mübarizə aparılması əsas gigiyenik tədbirlərdən biri olmalıdır. Aparılan təcrübələr göstərir ki, havanın yüksək nəmliyinin qarşısını almaq və onu normal səviyyədə saxlamaq mümkündür. Binada yüksək nəmliyin qarşısını almaq tədbirləri həm bina tikilməmişdən əvvəl, həm də istifadəyə verildikdən sonra nəzərdə tutulmalıdır. Bunun üçün binalar tikiləcək sahənin seçilməsinə diqqət verilməli və normativlər nəzərə alınmalıdır. Torpaqda nəmlik yaradacaq heç bir amil, xüsusilə qrunt suları olmamalıdır. Binanın tikilişi üçün istifadə ediləcək materiallar (taxta, daş, kərpic və s.) tamamilə quru olmalıdır, onun ayrı-ayrı hissələri müvafiq gigiyenik tələbatı ödəməlidir, mətbəx, hamam, tualet və su ehtiyat yeri ayrıca olmalıdır.

Bina istifadəyə verildikdən sonra nəmlik yarada bilən hər bir amilə qarşı ciddi mübarizə aparılmalıdır. Belə ki, binanın ərazisi müntəzəm olaraq mətbəx və məişət tullantılarından təmizlənməli, orada maye toplanmasına yol verilməməli, kanalizasiya sistemi yararlı halda olmaqla daim nəzarətdə saxlanılmalıdır. Payız, qış aylarında və yazın əvvəllərində mənzillər isidilməlidir.

Yaşayış mənzillərində havanın yüksək nəmliyinə qarşı əsas mübarizə tədbirlərindən biri ventilyasiya sisteminin düzgün işləməsidir. Ventilyasiya nəticəsində mənzildəki yüksək nəmli hava, nəmliyi az olan xarici hava ilə əvəz olunur. Temperatur yüksəldikdə havada su buxarları çoxalır. Temperatur 15 °C və nisbi nəmlik 80% olan şəraitdə 1 kq havada 0,917 q, 1 m³-də isə 1,2544 q su buxarı, 10 °C və 80% nisbi nəmlikdə 1 kq havada 6,14q, 1m³-də isə- 6,284 q su buxarı olur.

7.1.10. Buludlar. Atmosfer havasındakı maye damlalarından və bərk hissəciklərindən təşkil olunmuş asılı vəziyyətdə yerləşən müxtəlif növlü aerozollar-dispers sistem *duman* adlanır. Bulud dumandan fərqli olaraq atmosferin daha yüksək qatlarında əmələ gəlir. Atmosferin hündürlüyündə olan duman isə bulud adlanmaqla onun biosferə təsiri müxtəlif olur. Bulud atmosferdə kondensasiya və sublimasiya məhsullarının, yaxud onların qarışığının toplanması nəticəsində yaranır. Onların yaranma hündürlüyü havanın temperaturundan və nisbi rütubətindən asılıdır. Atmosferin yuxarı təbəqələrinə qalxan su buxarı müəyyən hündürlükdə soyuyaraq kondensasiya olunur və bulud əmələ gətirir. İsti hava xüsusi çəkisi az olduğundan yuxarı qalxaraq buludların əmələ gəlməsini sürətləndirir. Buludlarda olan su buxarlarının ölçüsü 0,01-0,001 mm təşkil edir. Bulud Yer in albedosuna təsir edir, okean və dənizlərin səthindən buxarlanan suyu yağış, qar, dolu formasında quruya endirir, temperaturu tənzimləyir, istilik itkisinin qarşısını alır. Gecələr isə Yer səthini yorğan kimi bürüyərək onu radiasion soyumadan qoruyur, onun Günəş şüaları ilə çox qızmasının qarşısını alır, onları səpələyir və iqlimi yumşaldır. Havadakı tozlar və tüstü də aerozol hesab olunur. Atmosfer havasında olan duman havada sərbəst fırlanan (qıvrılan) su damlaları yaxud buz kristallarından ibarət olmaqla onun şəffaflığını kəskin surətdə azaldır. Səmanın buludlarla əhatə olunma - örtülmə dərəcəsi **buludluluq** adlanmaqla 10 bal sistemi ilə qiymətləndirilir, yaxud faizlə hesablanır. Onların hərəkət sürəti və istiqaməti isə **nefoskopla** təyin olunur. Yer səthinin buludluluq dərəcəsi orta hesabla 54% (5,4 bal), o cümlədən quruda 4,8, okeanın üzərində isə 5,8 bal təşkil edir. Ən yüksək buludluluq atmosfer təzyiqi aşağı olan sahələrdə və Dünya okeanında (Ağ dənizdə, Atlantik okeanının şimalında və Sakit okeanda - 9 bal), ən aşağı buludluluq isə təzyiqin yüksək olduğu sahələrdə və tropik səhralarda - Asuanda müşahidə edilir (0,5 bal). Tropik enliklərdə və Antarktida da buludluluq daha aşağı (0,2 bal) olur.

Göy qübbəsinin təxminən 50%-ə qədər buludla örtülərsə buludluluq 5 bal, səma tamamilə aydın olduqda isə -0 balla qiymətləndirilir. Buludluluğun biosferin canlılarının həyat fəaliyyəti üçün çox böyük əhəmiyyəti vardır. Səma buludla tamamilə əhatə olunduqda yay sərin, qış isə isti olur. Quraqlıq

ərazilərdə-səhralarda buludlu günlərin sayı az, ekvator da və mülayim qurşaqlarda isə daha çox olur.

Buludun üç növü (lay-lay, topa şəkilli və lələkvarı vardır).

Lay-lay, yaxud **laylı** formada olan buludlar az hərəkətli hava kütləsinin soyuması nəticəsində atmosferin 2000 m-ə qədər olan hündürlüyündə yaranır, şiddətli, uzun müddətli yağışların və zəif qarın yağmasına səbəb olur. Gecələr buludun yuxarı sərhədindən istilik şüalanması daxil olduqda kosmosda, yaxud da isti nəmli hava Yer in soyuq səthindən və soyumuş havasından keçdikdə lay-lay buludlar əmələ gəlir.

Şaquli buludlar - adətən bircinsli və bozuntul laylardan ibarət dumanı xatırladır, bəzən isə ayrı-ayrı parçalara ayrılaraq səmanı örtür və onun tutqun olmasına zəmin yaradır. Onlar atmosferin daha yüksək təbəqələrinə qalxmaqla aşağı hissələri iri, yuxarı hissələri isə xırda su damcılarında ibarət olur, çox güclü leysan yağışlarının və qarın yağmasına səbəb olur.

Topa şəkilli buludlar - yüksək nəmliyə malik olan havanın konveksiyası (qalxması) və soyuması nəticəsində atmosferin 2-6 km hündürlüyündə yaranır, onların aşağı hissəsi tünd rəng kəsb edir, yuxarı hissələri kümbəzi, yaxud qülləni xatırladır, bəzən 8-10 km yuxarı qalxır. Atmosferin müəyyən hündürlüyündə hava su buxarları ilə doymuş vəziyyətə çatdıqda nəmliyin kondensasiyası başlayır və topa şəkilli buludun hərəkətsiz aşağı sərhədini əmələ gətirir. Bu zaman buludun buz kristallarından ibarət olan yuxarı sərhədində soyumuş və nəmliyini itirmiş hava aşağıya doğru istiqamətlənir. Təyyarə ilə uçarkən böyük bulud topalarının düzgün cərgələr və topalarla şahmat cərgəsi ilə düzölmüş konveksiya özləri çox aydın görünür. Güclü konveksiya zamanı qara bulud topaları əmələ gəlir. Onların adı hündürlüyü 7-10 km, ekvator da isə 12-15 km təşkil edir. Qara bulud topalarına daxil olan və onlardan xaric olunan hava axını baş verir və buludun aşağı hissəsindən yağış damlları, yaxud kiçik kristallar tökülür, bəzən topa - yağış buludları yaranmaqla leysan yağışları və dolu yağır, ildırım çaxır.

Lələkvarı - (lələyə bənzər, yaxud çox yüksəklikdə olan yarı şəffaf uzunsov buludlar)-kiçik buz kristallarından ibarət olub, çox hündürlükdə (6000 m-dən yuxarı) sürətli burulğan, külək axımında əmələ gəlir. Bu cür buludların **lələkvarı**, **lələkvarı-topa** və **lələkvarı-laylı** formaları mövcuddur. Onlar ağ, şəffaf rəngdə olmaqla nazik sapı, yaxud lifi xatırladan buz kristallarından ibarətdir. Laylı və topa şəkilli buludlar bəzən birlikdə qarışıq duman növü yaradır.

Buludlar həm də möhkəm atmosfərə malik olan başqa planetlərə də məxsusdur. Venera və Titanın səthi demək olar ki, tamamilə buludlarla örtülür, Yupiter və Saturnun səthi isə buludların yuxarı kənarları sayılır. Onların hər ikisi maye və qaz səthinə malik deyildir.

Buludların kimyəvi tərkibi başqa planetlərin atmosferinin kimyəvi tərkibinə çox uyğundur. Məsələn, Veneranın bəzi buludları turşuların damllarından ibarətdir.

Yer in atmosferindəki buludlar havanın ən xarakterik indikatoru hesab olunur. Ən möhkəm buludlar bir qayda olaraq təzyiq çox aşağı olan yerlərin

səthində fırlandığı üçün təzyiq aşağı olan yerlərin səthində səthi küləklərin cərəyanı başlayaraq **siklon** (yunanca silone-qıvrılan ilan həlqəsi) - havanın çox böyük sahələrində və çox sürətlə cərəyan edən burulğanlı hərəkətini törədir. Bu cür siklonların mərkəzində hava yuxarıya doğru qalxaraq soyuyur və bulud əmələ gətirir. Atmosferin yuxarı təbəqələrində siklon aşağı təzyiqə malik sahələrdə tamamilə əks istiqamətli hadisələr törədir: atmosfer havasının təzyiqi orta təzyiqdən yüksək olduqda və **antisiklon** yaranır.

Atmosfer çöküntüləri (yağıntıları)-buludlardan Yer səthinə düşən, yaxud onun üzərində yaranan sulardan ibarət olub əsasən mütləq nəmliyi 1 q/m^3 -dən və qalınlığı 3 km-dən çox olan buludlardan əmələ gəlir. Yer səthinə troposferdən maye və bərk halında tökülən su **atmosfer çöküntüləri**, yaxud **yağıntılar** adlanır. Havanın temperaturu müsbət olduğu zaman kondensasiya (su buxarının maye hala keçməsi) nəticəsində yaranan yağıntı **yağış** adlanır. Atmosfer yağıntıları mənşəyinə görə **bilavasitə havadan Yer səthinə çökən** (şeh, qırov, sırsıra halında) və **birbaşa buludlardan tökülən yağıntı** (yağış, dolu, qar) növlərinə bölünür. Kiçik su damcıları buludların daxilində bir-birilə toqquşaraq birləşib, nisbətən iri damcılara çevrilir və get-gedə ağırlaşan həmin iri damcılar artıq havadan asılı vəziyyətdə qala bilmədiyindən ölçüsü 0,1 m-dən 5-7 mm-ə qədər olan yağışlar formasında Yer səthinə tökülür. Axşamlar havanın soyumasından buxarlanan su atmosferin yuxarı hissəsinə qalxa bilmədiyi üçün, yağıntı formasında Yer səthinə düşür. İfrat qızmış hava özü ilə atmosferin yuxarı təbəqəsinə daha çox su buxarı qaldırmaqla, bu zaman yaranan yağış damcıları olduqca iri (0,05-0,1 mm), yağıntıların miqdarı çox və uzunmüddətli olur. Ekvatorial en dairəsində mülayim enliklərə, yayda isə qışa nisbətən yağıntıların miqdarı daha çox olur. Yağıntıların 79%-i Dünya okeanlarının, 21%-i isə materiklərin payına düşür. Atmosferə bir ildə daxil olan su buxarlarının miqdarı Yer səthinə düşən yağıntıların miqdarı ilə düz mütənəsb olmaqla 1120 mm təşkil edir. Yer səthinə düşən yağıntıların miqdarı **Tretyakov xətkəsi** ilə təyin olunur. Yağıntılar zonal paylanmaqla ekvatorial enliklərdən qütblərə doğru getdikcə onların miqdarı azalır. Ən çox - 12270 mm (mütləq maksimum 23000 mm) - orta illik yağıntı Hindistanın Çevapunci rayonu ərazisində müşahidə olunur.

Dünyada yağan yağışların orta illik miqdarına görə ikinci yeri Havay adaları tutur (12000-13000 mm). Ən az yağış isə Atakama səhrası (Cənubi Amerika), Misirdə və Liviya səhrasında müşahidə olunur (il ərzində 1-5 mm).

Yağışların **leysan** (çoxsulu qar və qısa müddətli), **aramsız-narın** (bir neçə gün davam edən, yüksək-laylı buludlardan əmələ gələn, intensivliyi zəif olan) və **çiskin** (diametri 0,5 mm-dən az olan, zəif sürətə malik, laylı və laylı-topa buludlardan yağan) yağıntı növlərinə bölünür. Onların aqreqat halına görə **bərk-sülb** (qar və dolu) və **maye** (yağış) növləri də ayırd edilir. Atmosferdə buludlar yerləşən sahədə temperatur $0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ -dən aşağı olduğu zaman su buxarları kristallaşır, buz zərrəcikləri əmələ gəlir və qar yağır. **Qar** havanın temperaturu mənfi olduqda **sublimasiya** nəticəsində buluddan yaranır. **Onun sıxlığı qarölçənlə, qalınlığı isə qarölçən xətkəslə ölçülür. Ən güclü qar örtüyü**

ABŞ-nın Reynir vulkanının ətəklərində (14,6 m), Kaliforniya ştatının Tamarak rayonunda (11,5 m) yağmışdır.

Temperaturu -10, -15 °C-dən aşağı olan buludların içərisində yaranan kiçik buz yazda və payızda hava cərəyanı nəticəsində mütəmadi olaraq gah aşağıya, gah da yuxarıya doğru yerini dəyişməklə, onların səthi nazik buz təbəqəsi ilə örtülür və dolu dənələrinə çevrilir. **Dolu** - qızmış, isti havanın atmosferin yuxarı - temperaturu 0°C-dən aşağı olan hissəsinə qarışması zamanı sublimasiya nəticəsində yaranır. Dolu dənələri Yer səthinə çatana qədər ərimədikdə dolu yağır.

Su buxarının sublimasiyası nəticəsində yaranan yağış dənələri soyuq suları özünə birləşdirərək get-gedə böyüyür və Yerə düşənə qədər ərimədiyi halda çəkisi 300 q-dan artıq və diametri 10-20 mm-ə qədər olan doluya çevrilir. Dolu yağması, adətən, ildırım və şimşək çaxması və leysan yağışları ilə müşayiət olunur. **Ən iri** (750 q) dolu 1971-ci ildə ABŞ-ın Kanzas ştatında yağmışdır.

Azərbaycanın ərazilərində yaz və yay fəslində müxtəlif ağırlığa və ölçüyə malik olan dolu yağması müşahidə olunur. **Ən iri dolu - 1850-ci ildə Şəki rayonunun ərazisinə düşmüş və onun çəkisi 10 kq olmuşdur.**

Dolu olduqca təhlükəli təbii fəlakət sayılmaqla kənd təsərrüfatına və heyvandarlığa çox ciddi zərər verir, binaları, körpüləri və yolları zədələyir və dağıdır. Bunu nəzərə alaraq dolunu törədən buludları dağıtmaq üçün uzaq məsafədən vuran toplardan istifadə edilir.

Duman, şəh, qırov, sırsıra və çən Yer səthində yaranan yağıntıların xüsusi növləri sayılır.

Duman - atmosferin ən aşağı hissəsində su buxarının, buz kristallarının və onların qarışığının toplanması nəticəsində yaranır.

Şəh - atmosfer havasında 0 °C-dən yuxarı temperaturda su buxarının kondensasiyası nəticəsində yaranan su damlalarından ibarət olmaqla əsasən yazda, payızda aydın və buludsuz hava şəraitində, həmçinin səhər, axşam çağlarında və gecələr əmələ gəlir, mülayim qurşaqda 10-50 mm, tropiklərdə isə 100 mm-ə qədər yağıntının yaranmasına səbəb olur.

Qırov - havanın temperaturu 0 °C-dən aşağı olduqda yazın əvvəli və payızın sonunda gecələr buludsuz hava şəraitində müxtəlif əşyaların, cisimlərin və ağacların üzərində toplanan nazik buz kristallarından ibarət olub, havanın temperaturunun əşyaların temperaturundan yüksək olduğu şəraitdə yaranır.

Sırsıra - uzun müddət davam edən şaxtalı hava şəraitində havanın temperaturu -3 °C və ondan aşağı olduqda duman və yağış damcılarının donması nəticəsində dirəklərin, məftillərin və ağacların budaqlarının üzərində yaranan buz laylarından ibarətdir.

Çən - atmosferin quru havasında tüstü, toz və digər bərk hissəciklərin toplanması zamanı yaranan tutqun havadan ibarət olmaqla sənaye şəhərlərində daha çox müşahidə olunur.

Azərbaycanda yağıntıların paylanması **hakim küləklərin** və **relyefin** müstəsna rolu vardır. Respublika ərazisində yağıntıların ən çox paylandığı ərazi Talış dağlarının ətəkləri hesab olunur (illik yağıntıların miqdarı 1600-1700 mm-dən çox olur). Bunun əsas səbəbi Xəzərdən əsən küləklərin qarşısının Talış

dağları tərəfindən alınması və yuxarıya qalxan hava axınlarının dağətəyi ərazilərə çoxlu yağışlar gətirməsidir.

Böyük Qafqaz dağlarının şimal-şərq yamaclarında yağıntıların miqdarı 300-400 mm-dən 1400-1600 mm-ə qədər, cənub yamaclarında isə 900-1600 mm olur. Yağıntıların illik miqdarı Kiçik Qafqazın şimal yamaclarında 400-800 mm, düzənliklərində (Kür-Araz ovalığı və s.) 200-400 mm təşkil edir.

Respublikada ən az illik yağıntı düşən ərazi Abşeronun cənubunda yerləşən və küləkdən məhrum olan Puta hesab olunur (illik yağıntının miqdarı 100-200 mm-dən az olur). Dağlıq zonalarında yüksəkliyə qalxdıqca yağıntıların miqdarı çox olur. Lakin Talış dağları burada müstəsnalıq təşkil edir. Kiçik və Böyük Qafqaz dağlarında yağıntılar əsasən yay aylarında Lənkəranda əsasən qış fəslində, başqa ərazilərdə isə yaz və payız fəsillərində müşahidə edilir.

Atmosfer havasının temperaturu uzun müddət yüksək olduqda yağışlar çox az yağdığı üçün, yaz və yay fəsillərində quraqlıq baş verir və kənd təsərrüfatına böyük zərər dəyir.

Quraqlıqla mübarizənin əsas yolu əkin sahələrinin ətraflarında xüsusi meşə zolaqlarının salınması, olduqca sıx bitki örtüyünün-otlaqların, çəmənliklərin, biçənəklərin yaradılması, qar örtüklərinin saxlanması və meliorasiya tədbirlərinin gücləndirilməsidir.

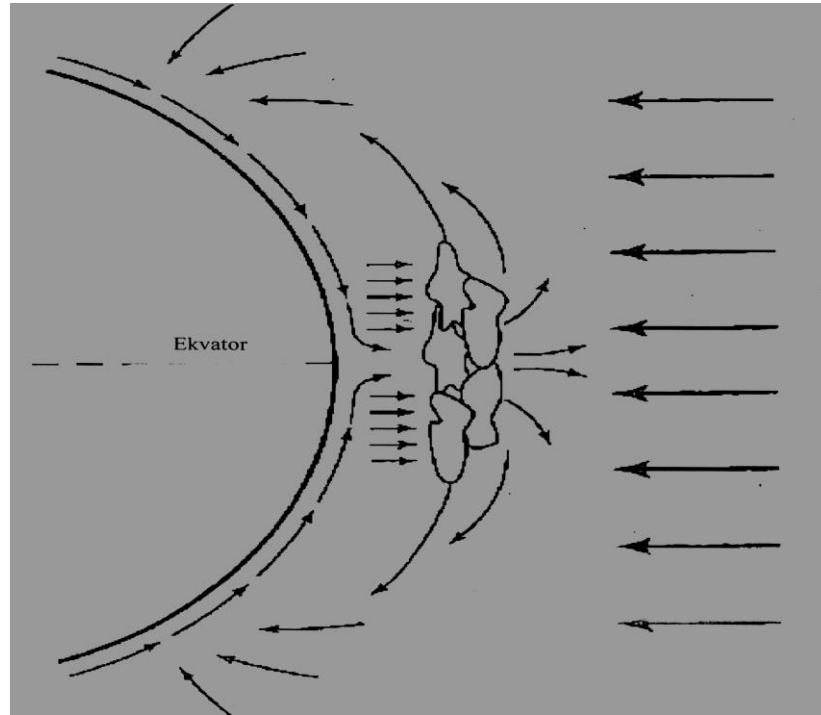
Antisiklon - səthdə atmosfer təzyiqinin yüksəldiyi sahədən ibarət olmaqla bu zaman quru hava yuxarı troposferdən aşağıya doğru hərəkət edir. Buna görə də onun əmələ gəldiyi sahədə həmişə buludsuz, aydın səma olur.

Siklon (yunanca "fırlanan" deməkdir) mərkəzində alçaq, kənarlarda isə yüksək təzyiq yaranan qapalı sahədən ibarət olmaqla, cənub yarımkürəsində saat əqrəbi istiqamətində, şimal yarımkürəsində isə əksinə fırlanır. Bu zaman ərazidə temperatur aşağı düşür, buludlu, yağıntılı, küləkli, soyuq hava şəraiti yaranır. Siklonlar mülayim qurşaqlarda qərbdən şərqə doğru hərəkət edir. Ən güclü siklonlar tropik siklonlar sayılmaqla çox fəlakətli dağıntılara səbəb olur. Məsələn, Şimali Amerikada baş verən **tornado** və Şərqi Asiyada baş verən **tayfunlar** tropik siklonlara aiddir. Siklonlar və antisiklonların diametri 200-3000 km olmaqla, orta hesabla bir həftəyə qədər davam edir. Yer atmosferində daimi siklonlar mövcud olmaqla, İslandiya ərazisinin yaxınlığında onlara həm yayda, həm də qışda rast gəlinir. Daimi siklonlar Qolfstrimin isinmiş suyunun soyuq qütb havası ilə qarşılaşması nəticəsində yaranır.

Rusiyanın havası qışda Sibirin antisiklonları ilə müəyyənləşdirilir. Burada isə əsas rolunu Himalay oynayır. Çünki Himalay Hind Okeanının nəmişli havasının şimala keçməsinin qarşısına siper çəkir. Yer kürəsinin səthində siklon və antisiklonların miqdarı eyni olur. Buludlar isə planetin səthinin yarı hissəsini əhatə edir.

7.1.11. Hava cərəyanı və onun ekoloji-gigiyenik əhəmiyyəti. Küləklər həmişə müxtəlif istiqamətlərdə (üfüqi, şaquli, burulğan və s.) hərəkət edir. Havanın üfüqi istiqamətdə hərəkəti külək adlanır (şəkil 103). Küləklər troposferdə hava kütləsinin müxtəlif xarakterli (küləklər, qasırğalar, siklonlar, mussonlar, quru küləklər-passatlar və s.) horizontal istiqamətli sirkulyasiya nəticəsində yaranır. Küləklərin yaranmasının ən başlıca səbəbi isti (yüngül)

havanın atmosferin nisbətən yuxarı hissəsinə qalxması (konveksiya) və onun soyuq hava ilə əvəz olunmasıdır. Gün ərzində havanın isinməsi əsasən Günəş şüalarının bilavasitə Yer səthinə daxil olduğu tropik sahədəki hissəsində baş verir.



Şəkil 103. Ekvatorial konveksiya - küləklərin səbəbi
(N.İ. Nikolaykin və b., 2003)

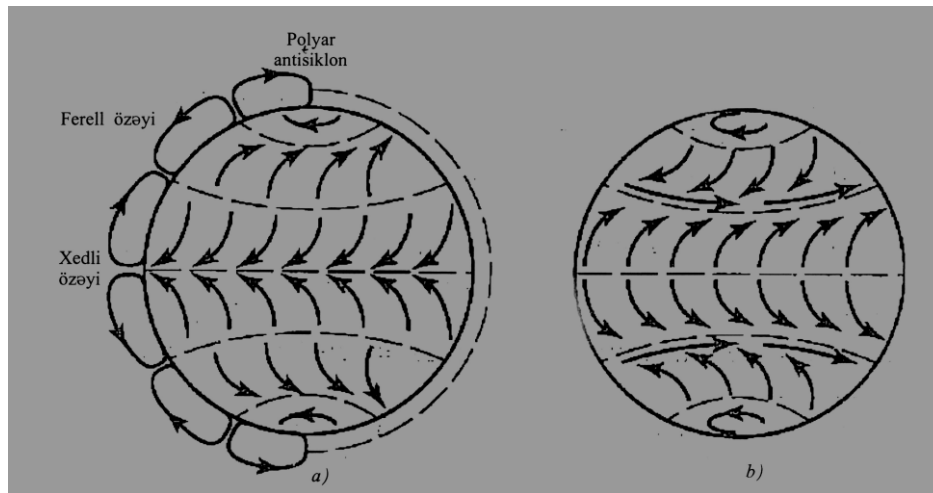
Ekvatora yaxın sahədə hava ən çox yuxarıya doğru troposferin üst hissəsinə keçərək tropiklərdə 17 km hündürlüyə (qütb zonasına nisbətən 2 dəfə artıq) qədər cərəyan edir. Sonralar isə hava daha yüksəkliyə qalxaraq ekvatorun şimala və cənuba doğru istiqamət alır. Beləliklə də havanın vertikal konveksiya axını horizontal cərəyanla əvəz olunur. Troposferin yuxarı hissəsindəki isti tədricən soyuyur və öz istiliyini kosmik fəzaya verir. Orta qütblərdə hava aşağı hərəkət etməklə konveksiya axını ilə öz istiliyini bərpa edərək yenidən ekvatora doğru cərəyan edir. Bu proses Yerin **"istilik maşınının"** iş rejiminin sxemi adlanır. Son illərdə aparılan hesablamalara əsasən atmosferin hava kütləsi bir həftə ərzində Yerin radiusunu tamamilə əhatə edir. Göründüyü kimi, həftə havanın dəyişilməsini göstərən səciyyəvi vaxt sayılır. Həftə həm də havanın qısa və uzun müddətli dəyişkənliyinin sərhəd göstəricisi hesab olunur. Yer səthində hava cərəyanının sürəti orta hesabla 10 m/san, yaxud 36 km/saat təşkil edir.

Atmosferin 10 km hündürlüyündə havanın sıxlığının Yer səthinə nisbətən 10 dəfə artıq olduğu məsafədə küləklər 100 m/san sürəti ilə, yaxud yüzlərlə məsafəni qət edir. Ekvatorun keçən havanın sürəti isə 200 m/san təşkil edir.

Lakin həmin küləklər ekvatorndan şimala və cənuba doğru hərəkət etmir. Yer öz oxu ətrafında fırlandığından atmosferin yuxarı küləkləri şimal və cənub qütblərində tərəddüd edərək qərb istiqamətində, aşağı ekvatora doğru hərəkət edən küləklər isə şərq istiqamətində sirkulyasiya edir. Tropik qurşaqların okean ərazisində üstünlük təşkil edən həmin şərq küləkləri *passatlar* (tropiklərdə ekvator arasındakı sahədə əsən quru küləklər) adlanır. Şəh nöqtəsindən aşağı temperaturda su buxarlarının kondensasiyası başlayır və duman əmələ gəlir. Tropiklərin üstündə 17 km hündürlükdə hava -75°C -ə qədər soyuyur və bu sahə troposferin ən soyuq yeri sayılır. Buradakı havanın nəmliyi bütünlüklə 1-5 km hündürlükdəki dumanda qaldığından hava çox quru olur. Ekvatorndan orta zolaqlara qədər olan sahədə havanın Yer səthinə enməsi bir sutka ərzində davam edir və hava axını cüzi miqdarda enerji itirir. Bu zaman havanın sıxlığı artdığından o isinir və ekvatornda olduğu kimi yenidən temperaturu 30°C -ə çatır.

Çox quru və isti havanın aşağı enməsi hər iki yarımkürədə $25-30^{\circ}$ en dairəsində baş verir. Planetin ən böyük səhraları-Afrikada Saxara və Kalaxarinin cənub səhraları, Asiyada-Əribstan, və Tar habelə Avstraliyanın bəzi səhraları məhz həmin ərazilərdə yerləşir. Amerika qitəsində And-Kordilyer silsilə dağlarının olması nəticəsində səhralar azlıq təşkil edir, lakin həmin səhralar da yuxarıda göstərilən en dairəsində yerləşir.

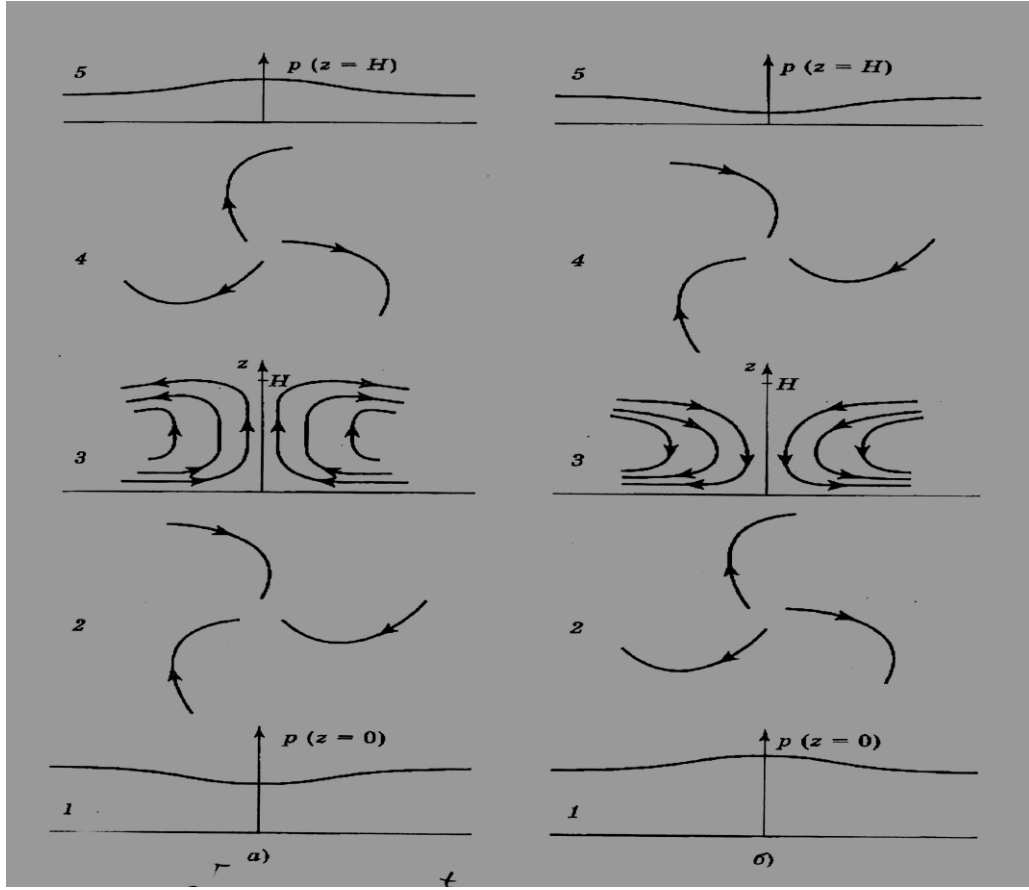
Hava yuxarıdan aşağıya doğru istiqamətdə Yer səthinə doğru çox aşağı sürətlə daxil olur, müvafiq en dairəsində "*sakit hava*" yaranır və onlar "*At en dairəsi*" adlanır. "*At en dairəsində*" gəmi ilə daşınan atlar istiyə və susuzluğa tab gətirmədiyi üçün ölürlər. Passatların (quru küləklər) buna bənzər mənzərəsini 1735-ci ildə ingilis alimi C. Xedli də müşahidə etmiş və onların arasındakı fərqin yalnız atmosfer havasının ekvatorndan qütbə doğru hərəkətindən ibarət olduğunu söyləmişdir. Onun şərafinə atmosfer havasının tropik dövrənini "*Xedli özəyi*" adlandırmışlar. Sonralar 1856-cı ildə U.Ferrel C.Xedlinin sxemini modifikasiya edərək en dairəsi qütbündə hava cərəyanının orta istiqamətinin $30-40^{\circ}$ -dən $60-70^{\circ}$ -yə qədər en dairəsində olduğunu müəyyən etmiş və Cənub yarımkürəsində qasırgalı qərb küləklərinin baş verməsinin təbiətini öyrənmişdir. Orta en dairəsində atmosfer havasının sirkulyasiyasının əks istiqamətdə axınının özəyi U. Ferrelin şərafinə adlandırılmışdır (şəkil 104).



Şəkil 104. Yerin atmosferində küləklərin özəklərdə sirkulyasiyasının global sxemi: a - səthdə, b - troposferin yuxarı səthində (N.İ. Nikolaykin və b., 2003)

Nəhayət, qütbə yaxınlaşdıqca havanın sirkulyasiyasının istiqaməti yenidən düzünə davam edir. Havanın sirkulyasiyasının mürəkkəb təbiətə malik olması relyefin quruluşu, qurunun, dənizlərin, okeanların və onların ayrı-ayrı sahələrinin müxtəlif *albedosu* (*albedo-albus* - latınca "ağ") və iqlim dəyişkənliyi ilə əlaqədardır. **Albedo** Günəşin Yer səthinə daxil olan enerjisinin Yer tərəfindən əks olunaraq kosmik fəzaya qaytarılan enerjiyə olan nisbətindən ibarətdir. Ümumi şəkildə isə albedo hər hansı səthin şüanı (enerjinin) əks etdirmə əmsalı kimi başa düşülür. Atmosfer havası sirkulyasiyası təbiətinin C.Xedli tərəfindən müəyyən qədər öyrənilməsinə baxmayaraq, onun dövrünün müfəssəl, hərtərəfli tədqiq edilməsi və bu sahədə fundamental tədqiqatların aparılması tələb olunur. Hava cərəyanının əsas səbəbi Yer səthi təbəqəsinin (torpaq və atmosfer havası) Günəş şüaları tərəfindən bir bərabərdə isinməməsidir. Yer səthinin və atmosfer havasının bərabər isinməməsi temperatur və təzyiq fərqi yaradır ki, bunun nəticəsində də hava molekulları yerlərini dəyişir və hava axını yaradır. Temperatur aşağı və təzyiq yüksək olan yerlərdən hava temperaturu yüksək və təzyiqi aşağı olan yerlərə doğru axır. Temperatur və təzyiq fərqi nə qədər yüksək olarsa hava cərəyanının sürəti də bir o qədər yüksək olacaqdır.

İsti və soyuq havanın qarşılıqlı təsirindən böyük məsafələrdə hava axını-siklon və antisiklonlar yaranır (şəkil 105).



Şəkil 105. Siklon (a) və antisiklonun (b) sxemi: 1 - səthdə təzyiq; 2 - səthi küləklərin istiqaməti; 3 - vertikal kəsik; 4 - yüksəklik küləklərinin istiqaməti; 5 - yuxarı troposferdə təzyiq; p - təzyiq; z - dəniz səviyyəsindən hündürlüyü (N.İ. Nikolaykin və b., 2003)

Siklon təxminən 3000 km diametrdə atmosfer təzyiqinin düşməsindən əmələ gələn güclü hava axınıdır. Antisiklon isə diametri bir neçə min kilometr olan məsafədə ilə baş verir. Siklonlarda hava axınının sürəti saatda 30-40 km-ə çatır və 4-7 saat davam edir. Əgər bu saatda 300-400 km-ə çatırsa mühit üçün böyük təhlükə yaradar. Belə hava axını **fırtına** adlanır.

Yer səthində küləyin orta sürəti 30 km/saat, 10 km hündürlükdə küləyin sürəti isə 100 km/saat ola bilər. Hava cərəyanı nəticəsində iqlim amilləri, ilk növbədə temperatur və nəmlik rejimi dəyişir, habelə havanın qaz tərkibi, yağıntılar, mexaniki qarışıqlar (tüstü, tozlar, his və s.) da dəyişir. Buna görə də hava cərəyanı havanın keyfiyyətinin yaxşılaşması üçün vacib amil sayılır. Hava cərəyanı olmadan binalarda havanı normal keyfiyyətdə saxlamaq mümkün deyildir. Hava cərəyanı onun sürəti və istiqaməti ilə səciyyələnir: vahid zaman ərzində havanın getdiyi yolun ölçüsü onun sürəti hesab edilir və m/san ilə ifadə olunur. Hava cərəyanının sürəti ən çox **Bofortun** 12 ballıq sistemi ilə təyin edilir: 0,5 m/ san və 0,5 kq/m³ təzyiqdə hava cərəyanının sürəti 0 (sıfır) bala, 17-28 m/ san və 34,5-95,0 kq/m³ təzyiqdə isə 10 bala bərabərdir. Dünyada ən küləkli yer **Viktoriya** torpağıdır (80 m/san).

Hava cərəyanının, küləyin sürəti müxtəlif sistemli **anemometrlər** və **katatermometrlərlə**, gücü isə **flüger** adlanan cihazla ölçülür. Hava

cərəyanının istiqaməti onun hansı istiqamətdə əsməsi ilə təyin olunur. Məsələn, şimal-N, cənub-S, şərq-E, qərb-W. Hava cərəyanının istiqaməti qarışıq cəhətlərlə də işarə edilir: məsələn, şimal-şərq (NE), cənub-şərq (SE) və s. 30⁰ şimal xətdə şimal-şərq, 30-60⁰ xətdə cənub-qərb küləkləri, dağ yerlərində isə yerli küləklər olur. Küləyin istiqaməti bütün gün və il ərzində dəyişir. Hər hansı bir nöqtədə küləyin istiqaməti çox tez-tez təkrar oluna bilər. Hər hansı bir ərazidə küləyin hansı istiqamətə çox əsməsi ***hakim küləklər*** adlanır və onlar bir neçə illik (ən azı iki il) məlumata, bəzən aylıq və fəsil ərzində toplanan məlumata görə təyin edilir. Hakim küləyin böyük gigiyenik əhəmiyyəti vardır: belə ki, heyvandarlıq təsərrüfatı üçün yer seçildikdə, seçilmiş yer planlaşdırıldıqda, binaların fəsadı müəyyən edildikdə, habelə yay-düşərgə yerləri seçildikdə, arxaclar və s. təşkil edildikdə, o cümlədən yeni yaşayış binaları tikildikdə hakim küləklər nəzərə alınır. Küləyin gücünü təyin etmək üçün beynəlxalq **Bofort şkalasından** istifadə olunur (cədvəl 103). Örtülü binalarda hava cərəyanına səbəb ventilyasiya qurğularından, qapı və pəncərələrdən gələn xarici havadır. Ventilyasiyadan daxil olan hava əvvəl üfüqi, düz istiqamətdə hərəkət edir, sonra mürəkkəb qarışıq istiqamət alır və binanın hər yerinə yayılaraq havanı dəyişir. Qapı, pəncərə və divarlardan daxil olan hava binanın aşağı hissəsində havanı qarışdırıb yuxarıya qaldırır. Bundan başqa, temperatur və təzyiq fərqi nəticəsində də hava həmişə binada cərəyan edir. Bəzən heyvanlar (it, eşşək, mal-qara və s.) və həşəratlar (qarışqa, hörümçək və s.) şiddətli külək olacağını əvvəlcədən hiss edir. Gündüzlər hava cərəyanının sürəti artır, gecələr isə əksinə, zəifləyir. İnsanın hər bir hərəkəti və iş fəaliyyəti binada hava axını yaradır. Qışda binada hava cərəyanının sürəti 0,05-0,2 m/san, yayda isə 5-7 m/san (qapı-pəncərə açıq olduqda) olur.

Cədvəl 103

**Küləyin gücünü təyin etmək üçün beynəlxalq Bofort şkalası
(Z.N.Eminov)**

Ballar ilə küləyin gücü	Küləyin sürəti, m/san	Küləyin xarakteri	Küləyin görünən təsirinin səciyyəsi
0	0-0,2	Tam sakitlik	Tüstü şaquli istiqamətdə yuxarı qalxır, ağacların yarpaqları tərpənmir
1	0,3-1,5	Xəfif	Hava zəif hərəkət edir, tüstü çox az meyl edir
2	1,6-3,3	Yüngül	Havanın hərəkəti üzə hiss edilir, yarpaqlar xışıldayır
3	3,4-5,4	Zəif	Ağacların yarpaqları və nazik budaqlar yellənir
4	5,5-7,9	Mülayim	Ağacların ucu əyilir, kiçik budaqlar tərpənir, toz havaya qalxır
5	8,0-10,7	Sərin	Ağacların nazik gövdələri və budaqları tərpənir
6	10,8-13,8	Güclü	Yoğun budaqlar bərk yellənir, telefon məftilləri uğuldayır
7	13,9-17,1	Bərk	Ağacların gövdələri yellənir, böyük budaqlar əyilir, küləyə qarşı getmək çətin olur
8	17,2-20,7	Çox bərk	Böyük ağaclar yellənir, kiçik budaqlar sınır, getmək çox çətin olur
9	20,8-24,4	Fırtına	Binalar az zədələnir, ağacların böyük budaqları sınır
10	24,5-28,4	Güclü fırtına	Ağaclar sınır və ya kökündən çıxır Binalarda böyük zədələnmələr olur
11	28,5-32,6	Şiddətli fırtına	Böyük dağıntılar baş verir

12	32,9 və ya daha çox	Tufan	Viranedicilər dağıntıları olur
----	---------------------	-------	--------------------------------

Hava cərəyanı orqanizmə bilavasitə və dolayı yolla, həm də hava nəmliyi və temperaturla birlikdə təsir göstərir. Hava cərəyanı və külək əsasən orqanizmin istilik mübadiləsinə, xüsusilə istilik ixracına təsir edir. O, nə qədər sürətlə hərəkət edərsə, orqanizmi əhatə edən xarici hava və bufer dəyişdirilməsi də bir o qədər tezləşir, bu isə istilik mübadiləsinə təsir göstərir. Aşağı temperatur və yüksək nisbi nəmlikdə hava cərəyanı və külək, konveksiya, istilikötürmə və şüalanma yolu ilə istilik itkisini artırır. Bunun nəticəsində orqanizmin soyuqlaması sürətlənir. Yüksək temperatur şəraitində hava cərəyanı orqanizmi qızmaqdan qoruyur. Hava cərəyanı istilik ixracının artmasına və azalmasına təsir göstərən amildir. Küləyin sürəti 4 bal olduqda dərinin temperaturu azacıq aşağı düşür, daha güclü külək əsəndə isə orqanizmdə istilik hasilatı artır, nəbz, tənəffüs sürətlənir. Hər hansı bir hava cərəyanı dəridə temperatur reaksiyası yaradır, dərinin istilik vəziyyətini dəyişir, dəriyə və tük örtüyünə soyuducu təsir göstərir. Belə halda havanın toxunduğu sahədə dərinin temperaturu azacıq aşağı düşür, lakin bir qədərdən sonra temperatur normaya qaydır. Dəridə temperaturun aşağı düşməsinə səbəb burada bufer havanın xarici soyuq hava ilə əvəz olunmasıdır. Sonralar bufer havanı əvəz etmiş xarici hava dərinin istiliyi hesabına isinir, ona görə də dəridə temperatur bərabər olur. İsti havada mülayim külək orqanizmə yaxşı təsir edərək onu nisbətən sərinləşdirir. Quru və güclü küləklər orqanizmə pis təsir göstərir, tərləmə və buxarlanmanı gücləndirir və susuzluq yaradır, selikli qişalara, dəriyə quruducu təsir edir, iştahanı azaldır. Quru və isti külək həm də torpaqda nəmliyin buxarlanmasını gücləndirir, torpağı qurudur, havanı tozlandırır, bitkilərin məhv olmasına səbəb olur. Qışın və yazın əvvəllərində soyuq və nəm küləklər orqanizmin soyuqlamasına və hətta donmasına səbəb olur. Binalarda ikitərəfli hava axını orqanizmə pis təsir edir, orqanizmin soyuqlamasına və xəstələnməsinə səbəb olur. Buna görə də otaqlarda, xüsusilə soyuq havada ikitərəfli hava cərəyanına yol verilməməlidir. Otaqda hava cərəyanının çox zəif olması və ya heç olmaması da orqanizmə pis təsir göstərir. Binada hava cərəyanının sürəti yüksək olduqda ikitərəfli hava axını yaranır. Hava axınının sürəti və onun soyuducu təsiri **katatermometr** adlanan cihazla ölçülür.

7.1.12. Həyatın adaptasiya ritmləri. Yerin öz oxu ətrafında fırlanması nəticəsində planetdə həyatın inkişafı mütəmadi olaraq gündüzün və gecənin, yaxud ilin fəsilələrinin bir-birini əvəz etməsi sayəsində mövcud olmuşdur. Ətraf mühitin bu cür dəyişilməsi canlılara təkrarlanma (periodiklik) şəraiti yaradır. Bu zaman müvafiq qanunauyğunluqla ekoloji amillər (ışıqlanma, temperatur, nəmlik, atmosfer havasının təzyiqi və digər iqlim amilləri) hamısı dəyişikliyə uğrayır. Beləliklə, canlı orqanizmlərin yaşayışı üçün lazım olan əlverişli və əlverişsiz mühit şəraitləri bir-biri ilə periodik olaraq əvəz olunur.

Müxtəlif orqanizmlərin həyat fəaliyyəti üçün **həyatın sutkalıq, illik və qabarma-çəkilmə** ritm formaları ayırd edilir.

Sutkalıq ritmlər orqanizmləri gündüzün və gecənin növbələşməsi şəraitinə uyğunlaşdırır. Məsələn, insanlarda yüzə qədər fizioloji funksiyalar (qan təzyiqi, bədən temperaturu, nəbz, tənəffüs hərəkətlərinin miqdarı, hormonların sekresiyası, fermentlərin ifrazı və s.) sutkalıq ritm rejiminə uyğunlaşır və ona tabe olur. Sutkalıq həyat rejiminin (yuxunun pozulması, kosmik uçuşlar, sualtı üzgüçülük və s.) uzun müddətli dəyişilməsi insanın səhhətinə olduqca pis təsir göstərir və fizioloji proseslərin normal əhəngini pozur.

İllik ritmlər orqanizmlərin həyat fəaliyyətini il ərzində fəsilələrin dəyişilməsinə uyğunlaşdırır. Buna görə də bir çox növlərin çoxalması və körpələrinin yetişdirilməsi üçün daha əlverişli fəslin olması çox vacibdir.

Qısamüddətli iqlim dəyişilməsi (qış istiləri, yay soyuqları) bitkilərin və heyvanların həyat ritminə bir qayda olaraq təsir etmir. Buna görə də orqanizmlərin uyğunlaşdığı illik ekoloji həyat ritmində havanın təsadüfən dəyişilməsi deyil, yalnız **fotoperiod** (gündüz və gecənin nisbətində dəyişilməsi) onlara təsir göstərə bilər. Məlumdur ki, işıqlı günlərin uzunluğu Qanunauyğun olaraq il ərzində dəyişilir və bu dəyişiklik məhz yazın, yayın, payızın və qışın yaxınlaşdığını göstərən ən dəqiq signal hesab edilir. Orqanizmlərin günün uzunluğunu hiss etməsi və ona müvafiq reaksiya verməsi xüsusiyyətləri **fotoperiodizm** adlanır. Təkamül nəticəsində orqanizmlərin bəzi xassələrinin (çoxalması, inkişafı, qışa hazırlaşması və s.) müvəqqəti mərhələlər üzrə müəyyən ardıcılıq və müddətdə yerinə yetirilməsinə uyğunlaşması **bioloji ritm** adlanır. İşığın və qaranlığın növbələşməsini bitkilər yarpaq vasitəsilə hiss edir. Günün uzanması nəticəsində bitkilərdə hormonlar ifraz olunur. Fotoperiodizm həm də heyvanlara məxsus olan xassədir. Məsələn, cütləşmə (hövrəgəlmə) dövrünün başlanması və qurtarması, məhsuldarlıq, qış yuxusu, yerlərini dəyişmə (miqrasiya) və s. məhz fotoperiodla əlaqədardır.

Qabarma və çəkilmə ritmləri. Siteralda, yəni suyu az olan və işığın suyun dibinə tez çatdığı sahillərdə yaşayan canlılar ətraf mühitin olduqca mürəkkəb periodikliyə malik olan şəraitində yaşayırlar. Sutkanın 24 saati ərzində işıqlanmanın və digər amillərin dəyişilməsi həm də suyun qabarmasına və çəkilməsinə şərait yaradır. Ay sutkalarında (24 saat 50 dəq.) suyun 2 dəfə qabarması və çəkilməsi müşahidə edilir. Ayda iki dəfə (Ay yeni doğduqda və yarım ay-qövsvarı ay başladıqda) suyun qabarması baş verir. Dayaz sularda yaşayan orqanizmlərin həyatı bu mürəkkəb ritmə uyğunlaşmağa və ona tabe olmağa məcbur olmuşdur. Məsələn, İstridyə (yeyilən dəniz ilbizi) su çəkilən zaman möhkəm yığılaraq qidalanmasını dayandırır, bəzi balıqlar isə kürüsünü suyun qabardığı ən yüksək sahədəki qumluğa tökmür. Çəkilmə zamanı kürü həmin qumluqda yetişir, 1,5 aydan sonra körpə balıqların suya qayıtması növbəti qabarmaya təsadüf edir və onların həyat fəaliyyəti davam edir.

7.1.13. Səsin orqanizmə təsiri və onunla mübarizə

“Səs-küyun insan orqanizminə təsiri vəba və taun xəstəliklərinə bərabərdir, bəlkə də ondan üstündür”.

Ətraf mühitin qorunması məsələlərindən biri də səs-küy və titrəyişlərdir. İnsanın eşidə bildiyi, qulaq pərdəsinə təsir edən rəqs dalğaları **səs** kimi qəbul edilir. Səs dalğalarının yayıldığı sahə **səs sahəsi** adlanır. Səs müxtəlif mənbələrin təsiri nəticəsində yaranmaqla, yol verilən həddi keçdikdə orqanizmə olduqca mənfi təsir göstərərək müəyyən neqativ fəsadlar törədir. Səsin təzyiqinin ölçü vahidi desibeldir (dB) və xüsusi səsölçən cihazlarla ölçülür (Ş-63). 1 dB səs enerjisinin intensivliyinin 0,1 loqarifminin insanın eşidə biləcəyi səs (eşitmə astanasına, hüduduna) olan nisbətidir. İnsan üçün səsin eşidilmə diapazonu 0-dan 170 dB-ə qədərdir. Səs dalğalarının yaratdığı hərəkət rəqs dalğaları və ya titrəyişlər adlanır. **Bir saniyədəki rəqslərin sayına rəqs tezliyi deyilir və o, herslə (Hz) ifadə olunur.**

Təbii landşaftın insan sağlamlığının təmin olunmasında mühüm rol oynayan əsas amillərdən biri və ən başlıcası səsin orqanizmə təsiri hesab edilir. Səs landşaftı hazırda Dünyanın bütün inkişaf etmiş şəhərlərində insan orqanizminə təsir edərək **mənfi emosiyalar** törədən – *topofob* ("*topos*" - yunanca yer, "*phobos*" - qorxu) amillərindən ən başlıcasıdır. Müasir təbabət elmi belə qənaətə gəlmişdir ki, insanın yaradıcı və məhsuldar əmək fəaliyyəti üçün sakitlik, səs-küysüz həyat tərzini hər bir sahədə təmin olunmalıdır. Sakit, səs-küysüz mühit şəraiti orqanizmdə gedən fizioloji proseslərin normal gedişini təmin edir, orqanizmə **müsbət - topofil** ("*topos*" – yunanca yer, "*phileo*" – sevirəm, cəzb edirəm) və müalicəvi təsir göstərir. Lakin səs-küylü landşaft isə əksinə, orqanizmə qeyri-adekvat təsir göstərməklə stress reaksiyaları törədir. Səs ətraf mühitə və insanların sağlamlığına mənfi təsir edən əsas fiziki amil hesab edilir, onun yol verilən səviyyədə artıq olması təbii ətraf mühitin çirklənməsinə səbəb olur. Müasir dövrdə səs təkcə eşitmə orqanlarına deyil, həm də insan orqanizmində kəskin fizioloji dəyişikliklərə səbəb olan, təsir gücünə malik fiziki, bioloji amil kimi qiymətləndirilir. Belə ki, **səs mənfi ekoloji amil kimi insanda ümumi yorğunluq, halsızlıq, zehni fəallığın azalması, görmənin zəifləməsi, nevroz, ürək-damar və mərkəzi sinir sisteminin xəstəlikləri, səs stressi və s.** əmələ gətirir. Səs-küy çox olan ərazilərdə əhalinin 20%-i ürək-damar xəstəlikləri, 18-23%-i isə ateroskleroz və sinir sisteminin pozulmasına məruz qalır. Səs ən çox kiçik yaşlı uşaqlarda ürək fəaliyyətinin pozulmasına səbəb olur.

Hazırda Qərbi Avropa ölkələrinin əhalisinin yarısından çoxu - Fransada - 57%, Niderlandda - 54%, Yunanıstanda - 50%, İsveçdə-37%, Danimarkada və Almaniya - 34% səsin 55-65 dB səviyyəyə malik olduğu şəraitdə yaşayır.

Moskva və onun ətrafında səs yol verilən səviyyəni keçərək 60% təşkil edir.

Dünyanın iri şəhərlərində olan güclü səs insanın ömrünün azalmasına səbəb olur. Avstraliya alimlərinin məlumatına görə, səs şəhər əhalisinin 30%-nin vaxtından əvvəl qocalmasına və ömrünün 8-12 il qısalmasına səbəb olur. Fransada həddindən artıq olan küçə səsləri sakinlərin 80%-də miqren, 50%-də huşsuzluq və 50%-də isə xarakterin dəyişilməsini yaradır. İngiltərədə səsin

təsirindən kişilərin 25%-də, qadınların isə 1/3 hissəsində nevroz baş verir. Fransız psixiatrlarının məlumatına görə, bütün nevroloji xəstələrin 20%-i güclü səsin təsirindən aqlını tamamilə itirmiş olur. Nyu-York şəhərində güclü səsin təsirindən uşaqlar əqli inkişafdan qalır, onlarda boy və inkişaf ləngiyir.

Gecələr səs akkumulyativ toplanma xassəsi kəsb edir. Belə ki, gecələr 55 dB olan səs gündüzlər 65 dB səs qədər orqanizmə təsir göstərir.

Zehni əməklə məşğul olan insanlarda fiziki işlə məşğul olanlara nisbətən səs çox narahatlıq, o cümlədən yuxusuzluq törədir. Səsin insanda yuxusuzluq törədən həddü astandası orta hesabla 40-70 dB-dir. Uşaqlarda həmin astana 50 dB, yaşlılarda - 30 dB, qocalarda isə daha az hesab olunur.

Səs dalğaları insanın qulağına çatdıqda təzyiqin tərəddüdünə səbəb olur və eşitmə analizatoruna təsir göstərir. İnsan qulağının 16-dan 20000 Hs-ə qədər tezlik diapazonunda olan səsləri qəbul etmə qabiliyyətinin təsirinə görə bütün səslər **aşağıtezlikli** (350 Hs-dən aşağı), **ortatezlikli** (350-800 Hs) və **yüksəkatezlikli** (800 Hs-dən yuxarı) növlərə bölünür.

Aşağıtezlikli səslər zəif, yuxarıtezlikli səslər isə güclü səslər sayılır. **Yüksəkatezlikli** səslər aşağıtezlikli səsə nisbətən orqanizmlər üçün **daha təhlükəli** hesab olunur.

İnsanın eşitmə analizatorunun qəbul etmə dərəcəsiindən asılı olaraq 16-dan 20 000 Hs-ə qədər olan tezlikli səs, 16 Hs-dən az olan - infrasəs, 20 000 Hs-dən $1 \cdot 10^9$ Hs-ə qədər-ultrasəs və $1 \cdot 10^9$ Hs-dən artıq olan isə hipersəs adlanır. İnsan infra və ultra səsləri eşitmə qabiliyyətinə malik deyildir.

Səs dalğaları bütün cisimlərdən bərk, maye və hava mühitindən keçərək şaquli və üfüqi istiqamətdə yayıla bilər. Səs-küyün mənbəyi istehsalat prosesləridir: məsələn, nəqliyyat-sənaye müəssisələri, nəqliyyatlar (avtomobillər, təyyarələr, traktorlar və s.) müxtəlif istehsal prosesləri hadisələri (vulkan püskürmələri, ildırım), binalarda aparılan təmizlik işləri, sürtünmələr və s.

Səsin gücü və intensivliyi bir saniyədə 1 m^2 sahədən keçən səs enerjisinin miqdarına və ya hava dalğasının etdiyi təzyiqin gücünə görə qiymətləndirilir.

Səs-küyün gücü istehsalat proseslərinin xarakterindən asılıdır. Məsələn, toxuculuq sexlərində 80-100 dB, təyyarə limanlarında - 130 dB, dəmir yolunda 80-90 dB, traktor işlədikdə 70-90 dB, adi danışmaq 40 dB və s. Qeyd etmək lazımdır ki, 140 dB qulaqbatıran səs sayılır, səsə reaksiya isə eşitmə üzvlərinin həssaslığından asılıdır.

Səs-küy orqanizmin bütün fizioloji proseslərinə, xüsusilə eşitmə üzvlərinə və sinir sistemə təsir edir, insanın əmək qabiliyyətini azaldır, yuxusuzluq yaradır, eşitmə üzvünün iltihabı (otit) və karlıq yaradır, nitq zəifləyir, həzm pozulur (turşuluq azalır), ürək-damar xəstəlikləri əmələ gəlir, endokrin sistemin fəaliyyəti zəifləyir, və hətta hamilə qadınlarda uşaqsalmaya səbəb olur.

Səsin antropogen təsiri heyvanat aləminə də olduqca pis (qeyri-adekvat) təsir göstərir. Ədəbiyyat məlumatlarına əsasən güclü səs stressi inəklərdə südün, toyuqlarda yumurtanın azalmasına, arılarda arientasiyanın itməsinə və onların sürfələrinin ölməsinə, körpə heyvanların boy və inkişafdan qalmasına, vəhşi heyvanlarda vaxtından əvvəl doğuma və s. səbəb olur. ABŞ alimləri

müəyyən etmişlər ki, 100 dB gücünə malik olan şiddətli səs bitkilərin toxumlarının cücərmə faizini aşağı salır, bitkilərin boy və inkişafını ləngidir, məhsuldarlığını azaldır və digər xoşagəlməz effektlərə (fəsadlara) gətirib çıxarır.

Atmosferin səsle çirklənməsinin əsas mənbəyi məişət, nəqliyyat (avtomobil, dəmir yolu vasitələri, gəmilər), istehsalat, sənaye, aviasiya, küçə səsi və s. sayılır.

Məişət səsləri yaşayış mənzillərində istifadə olunan məişət cihazları və alətləri və insanların davranışı tərəfindən yaranır.

İstehsalat səsləri istehsal sexlərində işləyən maşın və mexanizmlər tərəfindən törənir. Sənaye səsləri istehsal müəssisələri, energetik qurğular, kompressor stansiyaları, metallurgiya zavodu, yüksək səs (90-100 dB-dən artıq) yaradan tikinti müəssisələri, nisbətən az formada maşınqayırma zavodları (80 dB), mətbəələr, tikiş fabrikləri, ağac (taxta) emalı kombinatları (72-76 dB) və s. tərəfindən əmələ gəlir.

Nəqliyyat səsləri nəqliyyat vasitələrinin mühərrikləri, təkərləri, tormoz sistemi və aerodinamik vasitələr tərəfindən yaranır. Avtomobillərin (avtobuslar, yüngül sərnişin və yük maşınları) yaratdığı səslərin səviyyəsi 75-85 dB təşkil edir. Dəmir yolu nəqliyyatı tərəfindən daha güclü səslər (90-100 dB) törədilir. Ən güclü səs aviasiya mühərriklərinin və təyyarələrin aerodinamik vasitələrinin işləməsi zamanı yaranır (100-105 dB). Təyyarə limanları ərazisindəki yaşayış məntəqələrində uşaqların vaxtından əvvəl, yaxud anomaliyalarla doğulması halları, həmçinin psixoloji pozğunluqlar baş verir. Aviasiya səslərinin maksimum yol verilən həddi 50 dB sayılır.

Küçə səsləri əsasən nəqliyyat vasitələrinin hərəkəti, yol hərəkətini tənzimləyən işçilərin işarə səsləri, piyadaların ayaq səslərinin məcmusundan ibarətdir.

Avtomobillərin hərəkəti nəticəsində yaranan nəqliyyat səsləri şəhər səsinin 80%-ni təşkil edir. Son 10 il ərzində Dünyanın iri sənaye şəhərlərində nəqliyyat səslərinin səviyyəsi əvvəlkilərə nisbətən 10-15 dB artmışdır. Hazırda Dünyanın ən səs-küylü şəhəri **Rio-de-Janeyrodur**. Həmin şəhərin Kapakabana hissəsində səsin diapazonu 80 dB-dən artıqdır. Afrikanın və Yaxın Şərqi ən böyük şəhəri olan Qahirədə səsin səviyyəsi 90 dB, şəhərin əsas magistral və mərkəzi küçələrində isə 100 dB təşkil edir. Rusiyanın Moskva, Sankt-Peterburq və digər iri şəhərlərində nəqliyyat səsləri gündüzlər 90-100 dB, gecələr isə bəzi rayonlarda 70 dB olur. Ümumiyyətlə, Rusiyada şəhər əhalisinin 30%-i nəqliyyat səslərindən müxtəlif dərəcədə fizioloji pozğunluqlara (ürək fəaliyyəti və sinir sisteminin pozğunluqları, yuxusuzluq və s.) məruz qalır.

Səslə mübarizə hazırda bütün beynəlxalq təşkilatların diqqət mərkəzində duran ən ümdə məsələdir. Hər bir şəhərdə, rayonda, kənddə və qəsəbədə səslə mübarizə məqsədilə onun intensivliyi, spektral tərkibi, təsir müddəti və başqa parametrləri daimi nəzarət altında olmalıdır. Müxtəlif mənbələr tərəfindən törədilən səslərin normativləri dəqiq müəyyənləşdirilməli və onun səviyyəsinə daimi nəzarət edilməlidir. Səsin yol verilə bilən norması müəyyən edilərkən onun insanın fizioloji göstəriciləri kompleksinə qeyri-

adekvat təsir göstərməyən hədd astanası sanitar normalara uyğun olaraq müəyyənləşdirilməlidir (cədvəl 104).

Cədvəl 104

Yaşayış məntəqələrində, xəstəxanalarda və sanatoriyalarda səs vibrasiyasının yol verilən səviyyəsi (V.V.Denisov və b., 2002)

Ortageometrik tezlik, Hs	Vertikal (horizontal) yol verilən səviyyə			
	Vibrasiya tezliyi		Vibrasiya sürəti	
	m/s·10 ⁻³	dB	m/s·10 ⁻⁴	dB
2	4,0	72	3,2	76
4	4,5	73	1,8	71
8	5,6	75	1,1	67
16	11,0	81	1,11	67
31,5	22,0	87	1,1	67
63	45,0	93	1,1	67
Korrektləşmiş və ekvivalent korrektləşmiş məna və onların səviyyəsi	4,0	72	1,1	67

Qeyd: 1. Gündüz vaxtı yol verilən normativin 5 dB səviyyəsində artması
2. Xəstəxanalarda və sanatoriyalarda vibrasiyanın 3 dB səviyyəsində yol verilən norması cədvəldəki rəqəmdən az olmalıdır.

Küçə səslərinin yol verilən norması mənzillərin divarında gündüzlər 50 dB, gecələr isə 40 dB, mənzillərdə səsin ümumi səviyyəsi isə gündüzlər – 40 dB, gecələr isə 30 dB-dən artıq olmamalıdır (cədvəl 105).

Aviasiya səslərinin maksimal səviyyəsi gündüzlər 85 dB, gecələr isə 75 dB, ekvivalent səviyyə isə gündüzlər 65 dB, gecələr isə 55 dB olmalıdır.

Son zamanlar şəhərlərdə səs mənbələrinin aşkar edilməsi və səsin səviyyəsi haqqında ətraflı məlumat toplanması üçün **səs xəritəsi** hazırlanmışdır. Həmin xəritəyə əsasən şəhərin bütün ərazisində, mikrorayonlarda və küçələrdə səs rejiminin vəziyyəti haqqında ətraflı məlumat təhlil olunur və müvafiq tədbirlər görülür.

Səs-küydən köpək balıqlarının, gəmiricilərin ölməsi də məlumdur. İnkişaf etmiş ölkələrdə infarkt və əsəb xəstəliklərinin çox hissəsi səs-küyün payına düşür. Gigiyenik normalara görə iş yerində səs-küyün gücü 85-90 dB qəbul edilib, heyvanlar üçün isə - 70 dB-dir.

Cədvəl 105

Yaşayış məntəqələri ərazisində xarici mənbələr tərəfindən yaradılan səsin yol verilən səviyyəsi (V.V.Denisov və b., 2002)

Sutkanın vaxtı		Saat 7-dən	Saat 23-dən
Səs təzyiqinin səviyyəsi dB və orta geometrik tezliyi, Hs	31,5	90	83
	63	75	67

	125	66	57
	250	59	49
	500	54	44
	1000	50	40
	2000	47	37
	4000	45	35
	8000	43	33
L_{Amax}		70	60
L_{Aekv}		55	45
Burada L_{Amax} –səsin maksimal səviyyəsi; L_{Aekv} isə-səsin ekvivalent (enerjiyə görə) səviyyəsidir.			

Titrayışların (vibrasiya) orqanizmə təsiri və onunla mübarizə dedikdə müxtəlif cisimlərin mexaniki titrayışları başa düşülür. Orqanizmə bu titrayışlara göstərilən reaksiya rəqslərin tezliyi və amplitudu ilə əlaqədardır. Səs-küyə səbəb olan amillər titrayışlar da yaradır. Bundan başqa hər bir hərəkət rəqs hərəkəti yaradır. Orqanizmdə gedən bir çox proseslər ürəyin döyünməsi, tənəffüs zamanı ağ ciyərin açılıb-yığılması, qanın damarda hərəkəti, mədə-bağırsaq sisteminin hərəkəti (peristaltika) və s. rəqs hərəkətləridir. Yerin öz oxu ətrafındakı və ya Günəş ətrafındakı hərəkəti də rəqs hərəkətidir. Rəqs dalğalarının yaratdığı səslər təbabətdə diaqnoz işində istifadə edilir. Bu məqsədlə xüsusi cihazlardan stetoskop və fonendoskopdan istifadə edilir.

Yuxarıda göstərdiyimiz səslər içərisində ultrasəslər xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrində və təbabətdə geniş tətbiq edilir. Bu səslərin köməyi ilə dənizlərinin dibinin relyefi, metallarda olan məsamələr, çatlar öyrənilir, kosmetika sahəsində ətirli maddələrin keyfiyyətinin dəyişilməsində, ətriyyat istehsalında, spirtli içkilərin, meyvə şirələrinin hazırlanması texnologiyasında istifadə edilir. Ultrasəslərin köməyi ilə əlavə məhsul istehsalını artırmaq, istehsal proseslərini tezləşdirmək, məhsulun keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq olur, təbabətdə ürəyin fəaliyyətinin öyrənilməsində, şişlərin diaqnozunda, müalicə işlərində tətbiq edilir və insanda xoş təəssürat (yuxu) yaradır.

Rəqs və səs dalğaları xəbərdaredici və məlumatverici bir sistemdir. Xüsusilə heyvanlar arasında əlaqə yaradır, məsələn ultrasəs və rəqs dalğaları hesabına fillər uzaq məsafədən (30 km) bir-birini tapa bilir. Bu səs dalğalarını keçirir, elektromaqnit dalğalarını udur. Buna görə də su heyvanlarının (balıqlar, delfinlər və s.) əsas ünsiyyət vasitəsi müxtəlif səslər və rəqslərdir. İnsanın eşidə bildiyi səsləri heyvanlar da eşidə bilir.

Titrayışlar təbiətdə baş verən təbii proseslərdən (külək, Yer titrayışları, Yerin öz oxu ətrafında fırlanması, su axımı və s.) və istehsalat proseslərindən əmələ gəlir. İstehsalat titrayışları ümumi və yerli olur. Ümumi titrayışlar nəqliyyatların hərəkətindən, avadanlıqların zərbəsindən yaranır. Bu zaman binaların divarları, döşəməsi, pəncərələr və s. əşyalar titrayır. Yerli titrayışlar isə istehsalat prosesləri ilə, məsələn, maşınların və dəzgahların işləməsi, pnevmatik çəkiclər və s. əlaqədardır.

İstehsalat şəraitində titrəyişlərin tezliyi müxtəlifdir. Məsələn, toxucu sexlərində 7-32 Hs, dəmir-beton zavodlarında 40-50 Hs, traktor-kombayn işləyən yerdə 0,3-15 Hs və s. tezliklə vibrasiya əmələ gəlir.

Titrəyişlər insan və heyvanların sağlamlığına təsir edir. Titrəyişlərin təsirindən peşə xarakterli xəstəliklər (oynaqların iltihabı, hipertoniya, həssaslığın pozulması, əzələlərin atrofiyası və s.) yaranır.

Elektromaqnit və qravitasiya sahəsi. Kainat dörd atom qüvvəsi ilə idarə olunur. Onun birincisi **Yerin cazibə qüvvəsidir**. Məlumdur ki, Yer kürəsi cazibə qüvvəsinə malikdir, məhz buna görə də atılan cisimlər yağış, dolu və s. Yerə düşür. İnsan, heyvan ayaqları üstə gəzə bilir. Yer kürəsinə yaxınlaşdıqca cazibə qüvvəsi artır, Yerdən uzaqlaşdıqca cazibə qüvvəsi zəifləyir. Yer kürəsinin çəkisi çox olduğu üçün cisimləri özünə çəkir. Lakin göy cisimləri bir-birinə cəlb olunur, o cümlədən də Ay və ulduzlar Yerə düşür.

İkinci qüvvə **maqnit qüvvəsidir**. Bu qüvvə sərhəd bilmir. Çünki elektrik yükləri ilə yüklənən elektronlar bir-birinə keçir. Buna misal ildırımın çaxmasıdır. İldırım çaxanda yüksək enerji əmələ gəlir, müsbət-mənfi yüklü cisimlər, yəni əks yüklü cisimlər bir-birinə cəlb olunur, eyni yüklü cisimləri də itələyir.

Üçüncü qüvvə **elektromaqnit qüvvəsidir** (EMQ). Yer kürəsi güclü EMQ-nə malikdir. Maqnit və elektromaqnit qüvvəsi eyni xassəyə malikdir. Bu qüvvədə elektronlar bir-birinə cəlb olunur.

Dördüncü qüvvə **atom qüvvəsi, atom enerjisi qüvvəsidir**. Məlumdur ki, bütün cisimlər molekullardan və atomlardan, atomlar isə müsbət və mənfi yüklü protonlardan ibarətdir. Atomlar da yüksək (ifrat) enerjiyə malikdir. Bunların birləşməsindən, parçalanmasından yüksək enerji yaranır. Məhz bu enerjidən istifadə etməklə atom-nüvə silahları hazırlanmışdır.

Yer səthinin və atmosferin elektrik yükləri ilə yüklənməsi sayəsində havada elektromaqnit sahəsi yaranır. Onlar yaranma mənbələrinə görə müxtəlif növlərə təsnif olunur.

Elektromaqnit dalğaları insanın sinir sisteminə və qan dövranına təsir edir və orqanizmin fizioloji funksiyalarını dəyişdirir.

Maqnit həmişə elektrik yükləri ilə yüklənmiş olur, öz-özünü yükləyir və bununla da maqnit sahəsi yaradır.

Maqnit həmişə başqa maqnit sahəsinə ya cəzb olunur ya da ondan uzaqlaşmağa (itələnməyə) qadirdir. Məsələn, o, şimal qütbündən uzaqlaşır, cənub qütbünə cəzb olunur.

Maqnit sahəsinin gücü gərginliklə xarakterizə edilir və "**qaus**"la (**Qs**) ifadə olunur. Yerin maqnit gücü 10 Qs hesab edilir. Müalicə məqsədilə maqnit gərginliyi 300-500 Qs qəbul edilib.

Havadakı su buxarları, qar və digər aerozollar mənfi və müsbət elektrik yükləri ilə yüklənmiş olur. Yerlə atmosfer arasında elektrik sahəsi vardır. Yer müsbət, hava isə mənfi yüklənmişdir. Atmosfer çöküntüləri (bulud, yağış, qar, çən) və s. atmosferin elektrik sahəsinin qiymətini və istiqamətini dəyişir. Atmosferin elektrik sahəsi bitkilərdə fotosintez prosesinə təsir edərək onu gücləndirir və ya zəiflədir.

Elektrik sahəsi maqnit sahəsi ilə qarşılıqlı əlaqədədir. Maqnit sahəsində atomlar əlavə enerji alır. Bu zaman maqnit sahəsi öz ətrafında elektrik sahəsi yaradır.

Planetlər arası sahədə maqnit sahəsi vardır. Yer in maqnit sahəsi həmişə dəyişir ki, bu da maqnit fırtınası adlanır. Yer in maqnit sahəsinin gündəlik, mövsümü, iqlim dəyişmələri olur. Yer in maqnit sahəsinin dəyişməsi günəş fəallığı ilə əlaqədardır. Günəş in fəallığı dəyişdikdə maqnit sahəsinin də intensivliyi dəyişir.

Yer in maqnit sahəsi bütün canlılara, xüsusilə heyvanlara, quşlara, həşəratlara güclü təsir edir, onların davranışını, istiqamətini dəyişir, insanda və heyvanda qanın şəkilli elementlərinə (eritrositlər, leykositlər, trombositlər), sinir sisteminə güclü təsir göstərir. Yer in maqnit sahəsi xəstə adamların vəziyyətinə pis təsir edir.

Atmosferə müxtəlif qazlar və su buxarları əsasən vulkanların, geotermal və digər yeraltı mənbələrin, qeyzərlərin təsirindən daxil olur. Vulkan püskürmələri zamanı havaya karbon dioksidi, hidrogen-sulfid, kükürd qazı, xlor və flüor birləşmələri, sakit halda isə hidrogen-sulfid, metan, karbon dioksidi daxil olur. Geotermal mənbələrdən atmosferə daxil olan qazlar (karbon oksidi və kükürdün ümumi miqdarı) onun çirklənməsinə səbəb olur. Qeyd edilən amillər də havanın ion mübadiləsinə təsir edir.

Qravitasiya dedikdə cazibə gücü-atomların bir-birinə cəzb olunması nəzərdə tutulur. Qravitasiyanın planetlərin dövrəninə, ulduzların və bütövlükdə qalaktikanın əmələ gəlməsində əhəmiyyəti böyükdür. Qravitasiya atmosferə, hidrosferə, iqlimin dəyişməsinə, rüşeymin inkişafına, dayaq aparatına, əzələ sisteminə, qan dövrəsinə təsir edir.

7.2. Atmosferin antropogen amilləri və onların ekoloji fəsadları

7.2.1. Hava tozları. Atmosferdə həmişə müxtəlif mənşəli qaz-toz hissəcikləri olur. Atmosfer havasındakı tozlar əsasən dağ süxurlarının küləyin təsirindən əmələ gələn, torpaq hissəcikləri, kül, duz və mikroorqanizmlərindən ibarətdir. Bu tozlar atmosferə kosmik fəzadan, istehsal proseslərindən və Yer səthində baş verən proseslərdən (vulkan püskürmələri, külək, fırtınalar və s.) daxil olur. Atmosferin təbii çirklənməsinin əsas mənbəyi bitkilərin, heyvanların və mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyəti zamanı əmələ gələn maddələrdir. Təbii halda havaya daxil olan qaz-toz hissəcikləri toksiki deyil və həm də mövsümi xarakter daşıyır. İstehsal proseslərindən daxil olan tozlar isə havanı çirkləndirir və əksər hallarda toksiki sayılır.

Atmosfer tozu atmosferdə və Yer üzərində baş verən proseslər üçün çox əhəmiyyətli komponentdir. Bu toza *astrazol* və ya *kosmozol* da deyilir. Atmosfer tozu 10^{-4} - 10^{-3} sm radiuslu bərk hissəciklərdən ibarət olur, hava kütləsində kondensasiya nüvəsi rolunu oynayır. Havanın tərkibindəki su buxarlarının kondensasiyası nəticəsində yağıntılara çevrilməsində atmosfer tozu əsas rol oynayır. Hər 1 sm³-də 100000-ə qədər toz hissəciyi olur. Toz

hissəcikləri Yer səthindən 2 km yüksəkliyə qədər olan qatda daha çox yayılmışdır.

Hava fiziki və kimyəvi cəhətdən təmiz ola bilər. Əgər havada kənar zəhərli qazlar olmasa, belə hava kimyəvi cəhətdən təmiz sayılır. Hava dispersion mühitidir. Bu mühitdə bərk və maye hissəciklər olduqda dispersion faza sayılır. Belə güman edilir ki, əgər 1 m³ havada 0,001 ml aerosol hissəcikləri olarsa, hava aerosol sayılır.

Mənşəyinə görə **torpaq, məişət və sənaye tozları** vardır. Kimyəvi tərkibinə görə isə mineral və üzvi tozlar olur. Mineral tozlara qum, kvars, əhəng tozları; üzvi tozlara bitki və heyvan qalıqlarından əmələ gələn tozlar (tük, epidermis, peyin, yem qırıntıları, çiçək tozları, sporelar, liflər və s.) aiddir.

Havadakı tozların 1/3-1/4 hissəsini üzvi tozlar, qalan hissəsini isə qeyri-üzvi tozlar təşkil edir.

Atmosferdə kosmik fəzadan daxil olan kosmik toz da vardır. Hər il Yer kürəsinə 2-5 mln. t kosmik toz gəlir. Hazırda Yer kürəsi ətrafında radiusu 2155,5 km-ə bərabər toz qurşağının olmasını göstərirlər (Y. Qulak, 1983).

Təbii tozun əsas mənbəyi süxurların aşınması, torpağın və qrunun sovrulmasıdır (deflyasiya).

Yaşayış mənzillərində və heyvan binalarında üzvi tozlar 35-50%-dən çox ola bilər. Tozların havada qalma müddəti onların ölçüsündən asılıdır. Məsələn, 10 µ-dan böyük olan tozlar havada az vaxt asılı qalır və bunlar yuxarı tənəffüs yollarında saxlanılır. Tənəffüslə buraxılan havada belə tozlar olmur. Diametri 10µ-dan kiçik olan tozlar havada uzun müddət qalır və bunların 80-90%-i yuxarı tənəffüs yollarında saxlanılır. Belə tozlar 100 µ yuxarıya qalxa bilər. Ağciyərdə ən çox (60-100%) 1µ-dan kiçik tozlar tapılır. Buna görə də bir sıra tədqiqatçılar (S.İ. Kapulin, E.V. Viqdorçik, S.M. Henkin və b.) bu tozları orqanizmin sağlamlığı üçün daha qorxulu hesab edirlər. 1 µ-dan kiçik tozlar atmosferdə qazlar kimi qarışır və uzaq məsafələrə (1000 km) aparılır.

Tozların miqdarı və tərkibi torpaqdan, Yerın relyefindən, ilin mövsümündən, meteoroloji amillərdən (külək, nəmlik) asılıdır. Yay zamanı havada tozların miqdarı daha çox olur, xüsusilə nəmlik çatışmadıqda isti, quru və küləkli havada onların miqdarı xeyli artır.

Dəniz və dağ havasında, meşəli yerlərdə toz nisbətən az olur. Atmosferin aşağı qatlarında tozlar çox olub, hündürlüyə qalxdıqca onların miqdarı azalır, havanın nəmliyi artdıqda və yağıntılar çoxaldıqda tozların miqdarı xeyli azalır və hətta yox dərəcəsinə çatır.

Sürəti 4-5 m/san olan külək Yerın səthində olan bütün kiçik hissəcikləri havaya qaldıraraq çox uzaqlara apara bilər. Havada tozların miqdarı 1 m³ havadakı çəkisinə görə (mq-la) və ya 1 sm³ havadakı tozun sayına görə təyin edilir. Tozun çəkisi **gravimetrik üsulla**, sayı isə **kipometrik üsulla** təyin edilir. Atmosferin aşağı qatlarında, yerli şəraitdən asılı oalraq 1m³ havada təxminən 0,25-25 mq-a qədər toz olur.

Təxmini hesablamalar göstərir ki, hazırda atmosferə 1mlrd. tona yaxın, ölçüsü 10 mq-dan yuxarı olan toz qarışır. İngiltərənin və ABŞ-ın bir sıra iri

şəhərlərində bir ayda hər bir km² sahəyə 32,7-39,0 t toz çökür. Hazırda havanın çirklənməsi təbiətin mühafizə məsələlərindən birinə çevrilmişdir.

Binanın hər yerində tozlar eyni bərabərdə olmur. Qapı və pəncərə yaxınlığında toz az hündürlükdə, xaric divarlar yaxınlığında və heyvandan uzaq yerlərdə kiçik dispers şəkildə olur.

Tozun miqdarına və xarakterinə havanın nəmliyi də təsir edir. Nəm hava tozun əmələ gəlməsinin qarşısını alır, onların çökməsini tezləşdirir. Nəm havada iri dispers tozlar az, kiçik dispers tozlar isə çox olur. Döşəmə, qapı, pəncərə, tavan və divarlar quru əsgilə silindikdə havada tozların miqdarı 200 %-dən çox arta bilər.

Hava tozları dəriyə, gözə və tənəffüs aparatına bilavasitə təsir göstərir. Dəri üzvi və ya qeyri-üzvi tozlarla çirkləndikdə, dəridəki piy və tər vəzilərinin ifrazatı, epidermis, tük qırıntıları, mikroorqanizmlər də bu tozlara qoşulur, dəri qıcıqlanır, qaşınır, nəticədə iltihab prosesi əmələ gəlir. Bununla yanaşı, dərinin bütün funksiyaları-istilik-nizamlaşdırma prosesi, tər və piy vəzilərinin funksiyası pozulur, həssaslığı və reflektor qabiliyyəti zəifləyir. Dəri çirkləndikdə tər və piy vəzilərinin axacaqları tutulur, tər ifrazının azalması nəticəsində istilik buxarlanması zəifləyir ki, buna da dermatokonioz deyilir. Bu halda dəri quru və yağsız olur, elastikliyi zəiflədiyi üçün çatlayır, mexaniki təsirlərə davamsız olur, mikroorqanizmlər üçün giriş qapısı yaranır. Bəzən bunların nəticəsində follikulyar və irinli dermatit (epidermit) əmələ gəlir. Tozlar gözün selikli qişasına çökdükdə onu xəstələndirir (konyunktivit).

Tozlar ən çox tənəffüs aparatına təsir edir. Tozların tənəffüs aparatına və orqanizmə təsiri 1 sm³ havada olan tozun miqdarından, böyüklüyündən, tənəffüsün dərinliyindən, tozların həll olmasından və s.-dən asılıdır.

N.A.Viqdorçik təyin etmişdir ki, tozun tərkibindən və ölçüsündən asılı olaraq tənəffüs yollarında 10%-dən 48%-ə kimi toz qala bilər. Toz nə qədər iri olarsa, tənəffüs yollarında bir o qədər çox saxlanılır. İri diametrlili tozlar (10 mk) yuxarı tənəffüs yollarında saxlanılır. İnsan və heyvanlar həmişə tozların təsirinə məruz qalır. Belə ki, heyvanlar otlağa aparıldıqda, bina təmizləndikdə, yem (xüsusilə quru ot, saman, un yemləri və s.) verildikdə, yerdən ot götürüldükdə tənəffüslə orqanizmə çoxlu toz daxil olur. İnsanlar isə bütün istehsalat proseslərində tozların təsirinə düşər olur.

Bitki və heyvan mənşəli tozlar əksərən yuxarı tənəffüs yollarında (burun, qırtlaq, traxeya, iri və orta bronxlarda) saxlanılır. Tozun dərinliyə keçməsi və tənəffüs yollarında saxlanması tənəffüsün dərinliyindən, onun gücündən, tozun dispersliyindən və nəmliyindən asılıdır. Tənəffüs nə qədər güclü və dərin olarsa, tozlar da bir o qədər dərinə keçir və çox saxlanılır. Həmçinin toz nə qədər çox islanarsa və dispers olarsa, tənəffüs yollarında bir o qədər çox toz qalır. Ağciyər üçün 1 mk ölçüsündə olan tozlar qorxuludur, çünki bu tozlar ağciyər toxumalarına asanlıqla keçir.

Tozlu hava ilə uzun müddət nəfəs aldıqda tozlar tənəffüs yollarında selikli qişanın üzərini örtür, yerli qıcıqlandırıcı təsir göstərərək onların sürətli və xroniki iltihabına (rinit, faringit, traxeit, bronxit və s.) səbəb olur, emfizema,

ürək-damar sistemi pozğunluqları, vərəm və mədə-bağırsaq xəstəliklərinin inkişafına da zəmin yaradır.

Tənəffüs orqanlarında patoloji proseslərin əmələ gəlməsində tozların ölçüsü də rol oynayır. İri tozlar yuxarı tənəffüs orqanlarına, kiçik tozlar isə ağciyər toxumalarına təsir göstərir. Mədə-bağırsaq sisteminə düşmüş tozlar bir tərəfdən yerli zədələnmələr əmələ gətirir, digər tərəfdən isə sorulub ümumi təsir göstərir. Tozlu havada uzun müddət nəfəs aldıqda reflektor səthi tənəffüs əmələ gəlir. Bunlarla yanaşı, tozlar selikli qişanın bütövlüyünü pozduğundan infeksiya üçün giriş qapısı yaradır.

Ağciyərdə tozların əmələ gətirdiyi xəstəliklər **pnevmoniozlar** adlanır. Ağciyəyə yığılmış tozlar fibroz toxumanın inkişafına səbəb olur. Pnevmonioz zamanı ağciyərdə limfa durğunluğu əmələ gəlir, birləşdirici toxuma inkişaf edir, limfa düyünlərindən toz başqa orqan və toxumalara keçir.

Limfa damarlarında yığılıb qalan kömür, silisium (SiO_2), dəmir, azbest tozları pnevmonioz xəstəliyi əmələ gətirən əsas amillərdəndir. Kömür tozlarından antrokoz, silisium tozlarından silikoz, azbest tozlarından azbest pnevmonioz xəstəliyi, dəmir tozlarından əmələ gələn xəstəlik isə dəmir pnevmoniozu adlanır. Havada ftor, arsen, civə və s. tozlar da ola bilər.

Toz xəstəlikləri ən çox filiz mədənlərinin tozu ilə çirklənən yerlərdə müşahidə edilir. Məsələn, kömür şaxtalarında işləyən adamlarda, orada olan heyvanlarda antrokoz, silikozlarla zəngin olan torpaqlarda otarılan heyvanlarda silikoz xəstəliyinin olması qeyd olunmuşdur.

Silikozla xəstələnmiş insan və heyvanda spesifik xəstəlik əlamətləri müşahidə edilmir, ancaq iş zamanı xəstədə nəbz və tənəffüs tezləşir, tənəffüs olur. Patoloji-anatomik yarmada əsas dəyişikliklər ağciyərdə tapılır, emfizema, hüceyrələrin infiltrasiyası, alveollar, arakəsmələrin qalınlaşması, qan damarlarının dağılması, limfa damarlarına və yarıqlarına toz yığılması, ağciyərin fibrozu, döş qəfəsindəki limfa düyünlərinin hiperplaziyası və bəzən miokardit görünür. Xəstədə ikitərəfli diffuz pnevmoniya inkişaf edir, bəzən ağ ciyərdə kiçik düyünlər görünür.

Ağ ciyərin aşağı paycıqları yuxarı paycıqlarına nisbətən güclü zədələnir. Bunlarla yanaşı, silisium tozları ağciyər vərəmini gücləndirir, mürəkkəbləşdirir. Belə hesab edirlər ki, silikat turşusu protoplazmatik zəhərdir və bu da toxumaları nekrozlaşdırır. Bəzi tozlar, məsələn tütün, qurğuşun, zəy və s. kimyəvi zəhərləyici təsir göstərir. Bəzən mədənlər olan yerlərdə, fabrik-zavod ətraflarında havada bikarbonat tozları da olur ki, bunlar da ən çox dərinin və gözün zədələnməsinə səbəb olur.

ABŞ-da civə hazırlanan zavodda havada civə tozlarının tapılması və bununla əlaqədar olaraq insanların xəstələnməsi, şikəstliyi və ölümü müşahidə edilmişdir.

Orqanizmin şirələrində və hüceyrə plazmasında halloid məhlulu əmələ gətirən şərti həll olan tozlar da vardır. Belə tozlar retikuloendotelial toxumaların immunobioloji və halloid xassələrini pozur. Bundan başqa tozlar üzərində müxtəlif göbələklər və mikroblar da olur ki, bunlar da tozlarla birlikdə

orqanizmə daxil olduqda tozların əmələ gətirdiyi patoloji prosesi mürəkkəbləşdirir.

Bitkilərin çiçəkləmə dövründə havada bitki tozları da ola bilər. Belə tozlar allergik təsirə malik olub, bitkilər çiçəkləyən zaman daha çox olur.

Tozlarla birlikdə havada həmişə müxtəlif mikroblar və göbələklər də olur. Havada 100 növə kimi mikrob müəyyən edilmişdir ki, buna da səbəb qurumaya və Günəş şüalarına davamlı olan patogen olmayan mikroblardır. Binada mikrobların sayı, növü atmosfer havasından çox (50-100 dəfə) artıqdır. 1m³ bina havasında 12000-ə qədər mikrob ola bilər. Mikrobların miqdarı binanın saxlanılma vəziyyətindən, binaların tipindən, heyvanların növündən və s. asılıdır.

Havaya radioaktiv tozlar (radon, aktin, toron, seziyum və s.) da qarışa bilər. Bu tozlar əsas atom və nüvə partlayışından sonra olur və çox təhlükəli sayılır. Bu tozlara qarşı mübarizə xüsusi təlimat əsasında aparılır.

Təmizlik işləri apararkən qapı və pəncərələr açılmalıdır, soyuq havada isə ventilyasiyadan istifadə edilməlidir. Ventilyasiya elə olmalıdır ki, mənzildə yüksək hava cərəyanı yaranmasın, çünki bu, havanı çirkləndirər və orqanizm soyuqlayır.

7.2.2. İstilikxana (istixana, istilik, parnik) effekti. Günəşin bütün şüaları Yer səthinə çataraq onun isinməsinə səbəb olur. Yer səthi onda toplanan həmin enerjini İQ-şüalar formasında kosmosa qaytarır və onlar atmosferdə olan bəzi qazlar, məsələn, su buxarları (H₂O), karbon dioksidi-CO₂ (50-60%), metan-CH₄ (20%), NO_n (5%), freonlar, troposfer ozonu-O₃ və başqa qazlar (10-25%) tərəfindən intensiv surətdə udulur. Həmin qazlar istilikxana (parnik) qazları, yaxud atmosferin "az qazları" adlanmaqla onlar atmosferdə parnik şüşələrinin rolunu oynayır. Onlar Günəşin bütün şüalarını ləngitmədən Yer səthinə ötürür, lakin torpağın istilik şüalanmasını udaraq özündə saxlayır, temperaturun yüksəlməsinə, hava şəraitinin və iqlimin kəskin dəyişməsinə səbəb olur. Bu qazların illik artım faizi karbon qazı üçün 0,5%, azot oksidləri üçün 0,25%, freonlar üçün 4%, metan üçün isə 0,9% təşkil edir.

Parnik effekti dedikdə atmosferdə istixana qazlarının toplanması və artması nəticəsində planetdə istilik balansının pozulması ilə əlaqədar olaraq global temperatur dəyişkənliyinin yaranması, konkret formada isə Günəşin istilik enerjisinin müəyyən hissəsinin Yer qabığının səthində saxlanması başa düşülür. Əsas istixana qazı karbon qazı sayılır (cədvəl 106).

Cədvəl 106

Yerin atmosferində əsas istixana (parnik) qazlarının konsentrasiyasının dəyişilməsi, dinamikası və xassələri (K.Y.Kondratyev, 1990)

Göstəricilər	Ölçü vahidi	Karbon dioksidi	Metan	Freonlar	Azot oksidləri
Sənayeyə qədər olan dövrdə konsentrasiyası	Mln. hissəsi	280	0,79	Çox cüzi	0,288
Müasir dövrdə	Mln.	354	1,72		

konsentrasiyası	hissəsi				
Gündəlik artım	%	0,3-0,5	0,5-1,0		0,2-0,3
Həyat müddəti	İl	50-200	10	130	150
Təsir fəallığı	Bir molekula	1	25	11000	165
Parnik effektində payı	%	66	18	8	3

İstixana effektinin yaradılmasında 30-a qədər müxtəlif qazların iştirak etməsinə baxmayaraq bu prosesdə ən mühüm və aparıcı rol karbon dioksidinə məxsusdur. İstixana qazlarının isitmə effekti həm onların atmosferdə miqdarından, həm də hər molekula göstərilən fəallıq təsirinin nisbətindən asılıdır. Fəallıq təsiri (hər bir molekula) CO₂ üçün vahidə bərabər olduğu halda, metan üçün 2,5 , azot oksidləri üçün 165 və freonlar üçün isə 1100 hesab edilir. İstilikxana effekti anlayışını ilk dəfə fizik Tindal (1863) irəli sürmüş, Arrenius (1896) tərəfindən həmin nəzəriyyə elmi əsaslarla müdafiə olunmuş, sonralar isə Kallender (1938) tərəfindən sübut edilmişdir ki, karbon qazının atmosfərə antropogen təsirindən kəskin iqlim dəyişkənlikləri yaranır.

BMT-nin və İqlim Dəyişməsi Üzrə Beynəlxalq Ekspertlər Qrupunun məlumatlarına əsasən, parnik effekti və onun qlobal istiləşməyə təsiri aşağıdakı kimi qiymətləndirilir:

- Parnik qazlarının, xüsusilə CO₂-nin atmosfer havasındakı artımı yüksələn və daimi xətt üzrə davam edir. Karbon qazının əsas mənbəyi isə İstilik Elektrik Stansiyalarında (İES), avtomobillərin mühərriklərində və s. yandırılan karbonlu yanacaqlar - neft, qaz, benzin və daş kömür hesab edilir. Müəyyən edilmişdir ki, təkcə 1988-ci ildə tropik meşələrin qırılması nəticəsində atmosfərə 5,5 mlrd. t karbonlu birləşmələr daxil olmuşdur. Əgər onun atmosfərə atılması bu sürətlə davam edərsə həmin göstərici 2010-cu ildə 10 mlrd. t olacaqdır.

Parnik qazlarının artma dinamikası sayəsində planetdə temperatur yüksəlmişdir. Bu proses hər il davam edir. Belə ki, planet üzrə orta temperatur 1890-cı ildə 14,5 °C olduğu halda, 1980-ci ildə 15,2 °C olmuşdur. BMT-nin son məlumatına görə, 2030-2050-ci illərdə orta temperaturun 1,0 -1,5 °C artması güman edilir.

2050-ci ilə qədər Dünya okeanının səviyyəsi 0,5-1 m, 2100-cü ilə qədər isə 2 m qalxmaqla, planetimizin quru sahəsinin müəyyən hissəsinin su altında qalması gözlənilir. Dənizlərin suyu isə həmin müddət ərzində 15-50, hətta 95 sm qalxa bilər. Bu isə canlı aləmin həmin şəraitə uyğunlaşa biləcəyini sual altına alır. Bu zaman biosfer və ekosistemlərin normal ahəngi pozulmaqla biomüxtəliflik kəskin tərzdə azala bilər, meşələr məhv olduğundan səhrələşmənin miqyası arta bilər. Qlobal istiləşmə buzlaqların əriməsinə və Dünya okeanında suyun səviyyəsinin artmasına (2020-ci ildən başlayaraq ildə 0,5 sm-dən artıq) səbəb olacaqdır.

XIX əsrin ortalarından başlayaraq atmosferdə karbon qazının miqdarı (CO₂ molekulunun havanın milyon molekuluna olan nisbəti) illər üzrə aşağıdakı kimi olmuşdur:

- 1958-ci ildə-313

- 1859-cu ildə-265-290
- 1978-ci ildə-330
- 1990-cı ildə-350 (əvvəlkinə nisbətən 12-15 dəfə artmışdır)

Atmosfer havasına CO₂-nin daxil olmasının əsas antropogen amili tərkibində karbon birləşmələri olan yanacaqların (kömür, neft, mazut, metan və s.) yandırılmasıdır. Hazırda atmosfərə təkcə istilik energetikasından hər bir nəfər üçün ildə bir ton karbon dioksidi daxil olur. Ekoloji proqnozlara görə, **XXI əsrin** birinci yarısında atmosfərə 10 mlrd. tullantı daxil olması nəzərdə tutulur. Bəzi dövlətlərin atmosfərə atdığı tullantıların miqdarı aşağıdakı kimidir: ABŞ-22%, Rusiya və Çin - hərəsi 11%, Almaniya və Yaponiya - hərəsi 5%, digər ölkələr-46%-ə qədər (İ.V. Novikov, 1998).

İstixana effekti nəticəsində Yer səthində sonuncu yüzillik ərzində orta illik temperatur 0,3-06 °C yüksəlmişdir. Hazırda atmosferdə karbon qazının qatılığının artma sürəti ildə 0,3-0,5% təşkil edir. Digər qazların da atmosferdə miqdarı ildən-ilə xeyli artır (metan ildə 1%, azot oksidləri ildə 0,2%). Atmosferdə istixana qazlarının miqdarının ikiqat artması XXI əsrin ikinci yarısında havanın orta illik temperaturunun 1-3,5 °C artması ilə nəticələnəcəkdir. Beynəlxalq meteoroloji proqnozlaşmaya görə, atmosferdə CO₂-nin miqdarının 0,06 həcm faizi qədər artması (bu 2050-ci ilə təsadüf edir) çox kəskin iqlim anomaliyalarının baş verməsi ilə nəticələnəcəkdir.

7.2.3. Turşulu yağışlar. Yağışlar, bir qayda olaraq bəşəriyyət və biosfer üçün həmişə həyat, bərəkət və bolluq rəmzi hesab olunmuşdur. Hər il materiklərə orta hesabla 120000 km³ atmosfer yağışları yağmaqla Yer kürəsinin səhraya çevrilməsinin qarşısını alır. Əks təqdirdə, bütün Yer kürəsində həyat məhv olmaq təhlükəsi qarşısında qalardı. Normal atmosfer yağıntuları torpağın nəmliyinin sabit olmasını tənzimləyir, onun qurumağının qarşısını alır, canlıların həyat fəaliyyəti üçün əlverişli şərait yaradır. Bütün qeyd olunanlara baxmayaraq, son illər yağışlar planetimizin bir çox yerlərində canlıların həyat fəaliyyətini çox ciddi təhlükə qarşısında qoyur.

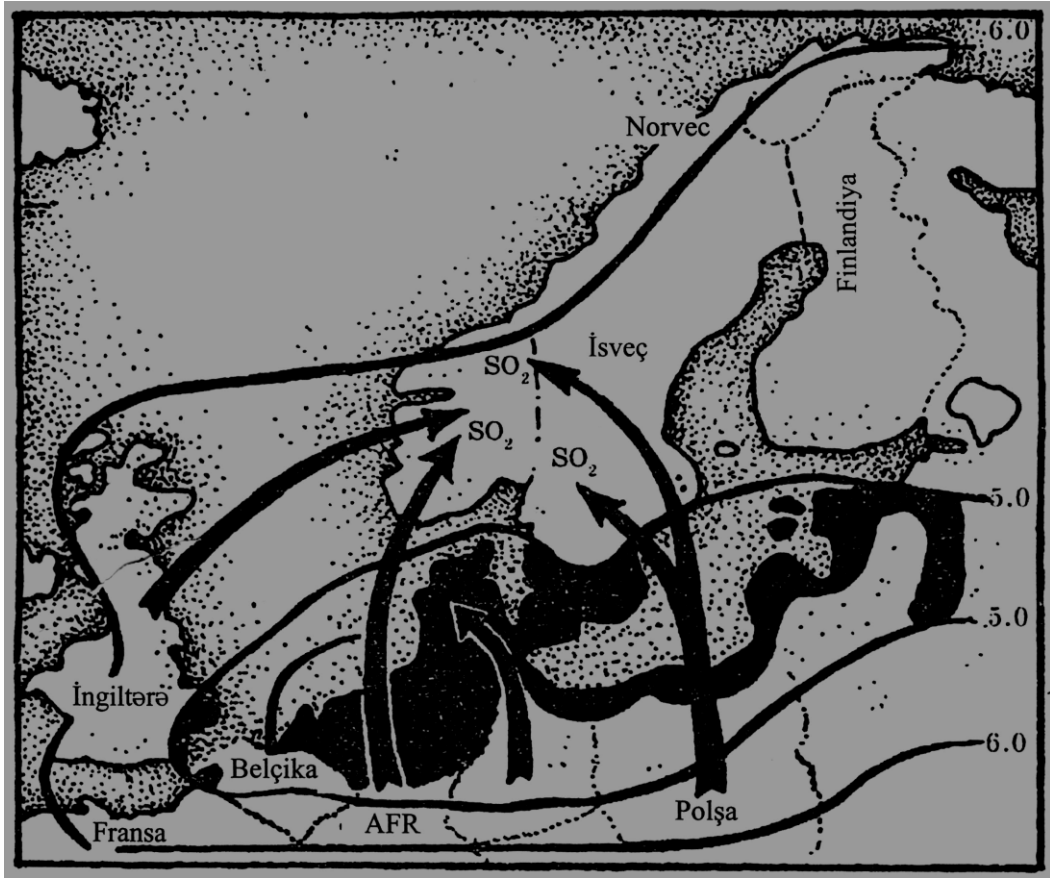
Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, təbiətdə baş verən normal atmosfer yağışlarının özü də zəif turşuluq (pH=5,6) xassəsinə malikdir. Lakin həmin normal turşuluq həddi canlıların həyatı üçün heç də təhlükə törətmir. Yağışların tərkibində hidrogen ionlarının konsentrasiyası pH=6,5-dən aşağı olduqda canlıların həyat fəaliyyətinə mənfi və tormozlayıcı təsir göstərir, pH=5-dən aşağı olduqda isə bütün həyat formaları məhv olur.

Son 15-20 il ərzində Dünya ölkələrinin əksəriyyətində **daha bir mürəkkəb və çətin, kəskin ekoloji böhran-turş, yaxud turşulu yağış (turşu tərkibli yağıntılar)** problemi yarandı. Turş yağışlar antropogen amil olmaqla, yerüstü su ekosistemlərinə olduqca mənfi təsir göstərərək canlıların fizioloji funksiyalarını və qida zəncirini zəiflədir, biosferin canlı maddələrinin və torpaq əmələgəlmənin pozulmasına səbəb olur. Belə ki, gündən-günə artan antropogen təsir, xüsusilə müxtəlif yanacaq materiallarının yandırılması zamanı atmosfərə atılan tullantıların qarışması nəticəsində azot və kükürd oksidlərinin qatılığı kəskin sürətdə artmışdır. Fabrik, zavod, elektrik stansiyaları, nəqliyyat mühərrikləri, istehsal sahələri və yaşayış məntəqələrində enerji daşıyıcısı kimi

işlədilərən yanacaqlardan (neft, qaz, kömürlər, torf və s.) istifadə edilərkən atmosfer havasında kükürd və azot birləşmələrinin miqdarı artdığı üçün havada turşu ionlarının konsentrasiyası artır və mühitin reaksiyasının dəyişilməsinə səbəb olur. Həmin qaz şəkilli mikroçirkəndiricilər və asılı halda olan hissəciklər havadakı buludları təşkil edən su buxarları (damcıları) tərəfindən fasiləsiz olaraq tutulur və onlarla reaksiyaya girərək azot (HNO_2 , HNO_3) və kükürd (H_2SO_3 , H_2SO_4) turşuları əmələ gətirir. Atmosferdəki digər üzvi maddələr və bəzi birləşmələr qarışaraq turş reaksiyalı (pH-5,0) çöküntü yaradır. Atmosferdə yaranan turş reaksiyalı qarışığın (çöküntülərin) tərkibinin 70%-ni kükürd oksidləri (SO_2 , SO_3) təşkil edir. Lakin turşulu çöküntülərin əmələ gəlməsində CO_2 də iştirak edir. Karbon qazının atmosferdə daimi olması nəticəsində atmosfer çöküntülərinin reaksiyasının sabitliyi təmin olunur (pH-5,6).

Sonralar bu turşular Yer in səthinə və su mənbələrinə adi və turşulu yağışlar nəticəsində tökülərək onların çirkənməsinə səbəb olur. Bəzən turşuluğu zəif (pH-2,2-2,3) olan turşulu yağışlara da rast gəlinir. Bu cür yağışların turşuluğu təxminən sirkə turşusuna yaxındır. Q. V. Voytkeviç və V. A. Voronskinin məlumatına görə (1996), Dünya üzrə atmosfərə atılan SO_2 və NO_2 -nin miqdarı 250 mln. t-dan çox olur. Əhalinin hər nəfərinə düşən atmosfərə atılan tullantıların miqdarı aşağıdakı kimidir (t-la): **Danimarkada - 4, İngiltərədə -32, Polşada - 55, Avstraliyada - 8, Almaniyada - 160, İtaliyada - 20, İsveçdə - 6.**

Turşulu yağışlar, bir qayda olaraq Skandinaviya ölkələrinə, həmçinin İngiltərə, Almaniya, Belçika, Danimarka, Polşa, Kanada və ABŞ-ın şimal rayonlarında müşahidə olunur. Bu yağışların yağması zamanı qonşu (transsərhəd) ölkələr arasında çox ciddi münaqişələr törənir. Məsələn, Norveçin, Finlandiyanın, İslandiyanın, Danimarkanın ərazisinə turşulu yağışların keçməsi 80-90% Almaniya və Lyuksemburqun tullantılarıyla çirkənlənmiş havasının hesabına yaranır (şəkil 106).



Şəkil 106. Şimali Avropa ölkələrində torpağın İngiltərə, Almaniya və Polşanın sənaye rayonlarından turşulu yağışlarla gətirilən kükürd oksidi (SO₂) ilə çirklənməsi (turşulaşması). Rəqəmlərlə səthi suların turşuluğu göstərilmişdir (V.İ. Korobkin və b., 2004)

İsveçə isə həmin yağışların 70%-i qonşu ölkələrdən keçir. İ.V. Novikovun məlumatına görə (1998), atmosferdə turşulu çöküntülərin 70-90%-i **nəqliyyat**, xüsusilə avtomobillərin hesabına əmələ gəlir.

Turşulu yağışlar nəticəsində bütün biosfer (torpaq, su mənbələri və hövzələri, heyvanat aləmi, bitkilər), eləcə də arxitektura abidələri, tikinti obyektləri və s. məhv olur. Həmin yağışların torpağa neqativ təsiri ən çox şimal və tropik rayonlarda olur. Bu həmin torpaqların turş olması və onların turşuluğu neytrallaşdıran təbii birləşmələrindən (CaCO₃, dolomit və s.) məhrum olması ilə əlaqədardır. Tropiklərdə olan torpaqların neytral və qələvi reaksiyalı olmasına baxmayaraq, onların da tərkibində turşuluğun neytralizatorlarına təsadüf olunmur.

Turşulu qarışıqlar torpağa daxil olaraq onun tərkibindəki kationların yuyulmasını və hərəkətini sürətləndirir, redusentlərin, azot təsbitədiçi bakteriyaların və torpaq mühitinin digər orqanizmlərinin fəallığını zəiflədir. Torpaqlarda pH-5 və ondan az olduqda mineralların həlli sürətlənir, onların tərkibindən ayrılan alüminiumun miqdarı həddindən çox artır, o, həll olur və sərbəst formada çox zəhərli təsir göstərir. Digər tərəfdən, alüminium,

kalsiumun bitkilərin kökünə daxil olmasını ləngidir və orqanizmdə gedən normal fizioloji funksiyaları pozur, nəticədə onlar məhv olur (şəkil 107).



Şəkil 107. Turş yağışın və ozonun bitkiyə təsiri
(N.M. Məmmədov, J.T. Suravegina, 2000)

Turşulu çöküntülər həmçinin ağır metalların (kadmium, qurğuşun, sink, cıvə) hərəkətini (diffuziyasını) da sürətləndirir. Bəzi yerlərdə turşulu çöküntülər və onların təsirindən yaranan məhsullar (alüminium, ağır metallar, nitratlar və s.) əvvəlcə qrunut sularına, sonra isə su axarlarına və su kəmərləri şəbəkəsinə keçərək borulardan alüminiumun, digər zəhərləyici və təhlükəli maddələrin ayrılmasına şərait yaradır, nəticədə içməli suyun keyfiyyətini pisləşdirir.

Turşulu çöküntülər ekoloji sistemlərə də çox pis təsir göstərir. Onlar su mənbələrinə keçərək suyun turşuluğunu və codluğunu artırır. Su mühitinin reaksiyası - pH=6-dan az olduqda fermentlərin, hormonların və digər bioloji fəal maddələrin fəaliyyəti zəifləyir, nəticədə orqanizmin boy və inkişafı zəifləyir, cinsiyyət hüceyrələrinin sintezi pozulur və s. Həmin maddələrin

təsirindən ölüm dərhal baş vermir, orqanizmin hüceyrələrinin funksiyaları tədricən pozulduğu üçün toksiki təsir xroniki gedişli olur.

Turş yağışlar su ekosistemində də təsir edərək mühitin turşuluğu dəyişildiyindən Planktonlara məhvedici təsir göstərir (şəkil 108). Bu zaman suda alüminiumun miqdarı çox sürətlə artdığı üçün su canlılarının normal həyat fəaliyyəti pozulur. Suda həmin metalın miqdarının azacıq artması (0,2 mq/l) balıqları tamamilə məhv edir. Sudakı alüminium həmçinin fosfatlara birləşərək onları fitoplanktonları mənimsəyə biləcəyi formaya çevirir və planktonların həyat fəaliyyətini təmin edən ilkin maddələri azaldır, nəticədə qidalanma prosesi tamamilə pozulur. Xərçəngkimilər, ilbizlər, molyusklar, qızıl balıq, forel, çömçə balığı, fito və zooplanktonlar, pH=6,0, alabalıq, xarius-pH=5,5, xanbalığı və durnabalığı pH=5,0, angyil və şimal qızıl balığı isə pH=4,5 olduqda məhv olur; pH=3,5 olduqda bəzi həşəratlar, fito və zooplankton növləri yaşaya bilir, yalnız ağ mamırlar isə sürətlə inkişaf edir (N.M.Məmmədov, İ.T.Suravegina, 2000).



Şəkil 108. Şirin suların pH-ının aşağı düşməsinə su ekosistemləri sakinlərinin reaksiyası. Canlılara mənfi təsir pH göstəricisinin 6,5- dən aşağı qiymətlərində özünü göstərir. Bütün həyat formaları pH-5-dən aşağı olduqda məhv olur (N.M. Məmmədov, J.T. Suravegina, 2000)

Hazırda Yer kürəsində mindən çox göl öz sakinlərini (biotları) demək olar ki, tamamilə itirib, canlı aləmsiz qalıb. İsveçin, Norveçin və Kanadanın çay və göllərinin 20%-i öz biotlarının (canlı orqanizmlərinin) yarısından çoxunu artıq itirmişdir. İsveçin 14 min gölündə ən həssas növlər tamamilə məhv olub, 2200 göl isə praktiki olaraq canlısız qalıb. ABŞ-da 1000-ə qədər gölün suyu

nəzərə çarpacaq dərəcədə turşulaşmış, 3000-dən çox gölün turşuluğu isə canlı aləmin yaşayışı üçün artıq yararsız hesab edilir (cədvəl 107).

Cədvəl 107

**Turşulu yağışların dünyada göllərin suyunu turşulaşdırması
(XX əsr: axırıncı 10 il, 1992-ci il məlumatına görə)**

Ölkə	Göllərin vəziyyəti
Kanada	14 mindən artıq göl həddindən çox turşulaşmış, şərq ölkələrində 7 göldən birinə güclü bioloji zərər dəyib.
Norveç	Ümumi sahəsi 13 min km ² olan su mənbələrində balıqlar tamamilə məhv olub, 20 min km ² sahədə isə balıqlar artıq xəstələnərək məhv olmaq ərəfəsindədir.
İsveç	14 min göldə turşuluğa çox həssas olan növlər məhv olmuşdur, 220 göl isə canlı aləmdən tamamilə məhrum olmuşdur.
Finlandiya	Göllərin 8%-i turşuları neytrallaşdırmaq xassəsinə malik deyildir. Ən çox ölkənin cənub hissəsindəki göllər turşulaşmış.
ABŞ	Ölkədə minə qədər göl turşulaşmış və 3000 göl isə tamamilə turşulaşmışdır (Ətraf Mühiti Mühafizə Fondunun məlumatı). 1984-cü ilin məlumatına görə, 522 göl güclü turşu mühitə malikdir, 964 göl isə həmin ərəfədədir.

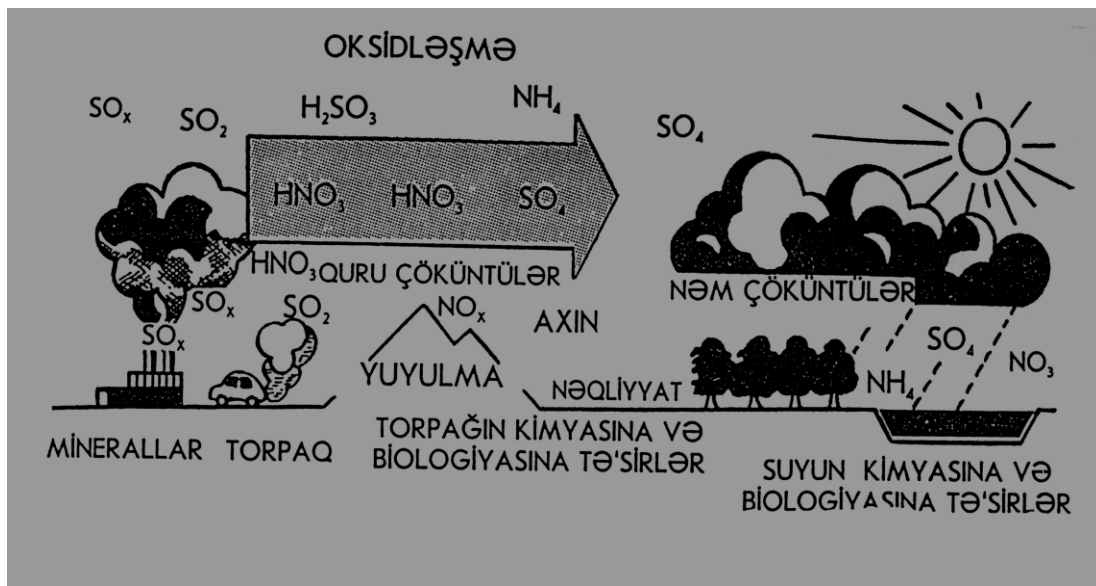
Turşulu çöküntülər və atmosferin antropogen çirklənməsi meşələrə də olduqca məhvedici təsir göstərir, bitkilərin tərkibindəki biogenləri (kalsium, kalium, maqnezium), şəkərləri, zülalları və amin turşularını qələviləşdirir, toxumaları zədələyir, patogen bakteriyaların və göbələklərin həmin nahiyədən bitki orqanizminə daxil olması və xəstəlik törədən həşəratların çoxalması üçün əlverişli şərait yaranır. Həmin proseslər fitosenozun məhsuldarlığının azalması və onların məhv olması ilə nəticələnir.

Bitkilər həm də torpağa çökmüş birləşmələrin tərkibindən ayrılan sərbəst alüminiumun və ağır metalların fəallığının artması nəticəsində normal fizioloji funksiyalarını itirir. Sərbəst alüminiumun və ağır metalların təsirindən bitkilərin cavan kökləri zədələnir, onlara infeksiyaların keçməsinə şərait yaranır və bitkilərdə vaxtından əvvəl qocalma (Alsgeymer xəstəliyi) baş verir. İynəyarpaqlı ağaclar, fıstıq və bərk yarpaqlı ağaclar turşulu çöküntü komponentlərinin təsirindən daha çox və sürətlə zədələnir. Münbitliyi az olan torpaqlarda, dağlıq ərazilərdə və duman çox olan yerlərdəki iynəyarpaqlı ağaclar daha sürətlə məhv olur.

Son məlumatlara görə, turşu yağışların təsirindən Avropa ölkələrində meşələrin 20% məhv olub (şəkil 108).

Bu zaman ağaclar qida elementləri çatışmadığından onların qidalanma rejimi pozulur, torpağın tərkibindəki kalium, maqnezium və kalsiumun miqdarı çox azalır. Torpağın turşulaşması və alüminiumun miqdarının artması ondakı mikroorqanizmlərin məhv olmasına səbəb olur, nitritlərin miqdarının artması isə iynəyarpaqlı ağacların köklərində yaşayan və onları xəstəliklərdən qoruyan, onun üçün su və qida maddələri toplayan xeyirli göbələklərin məhv olmasına

zəmin yaradır. Turş yağışlar ağacların yarpaqlarında fotosintez prosesinin normal gedişini pozur, digər qatışıq olan ozon isə gövdədə suyu qaytaran mum qatını zədələdiyi üçün qida elementlərinin əsas hissəsi yuyulur, ağac qidalanmadan məhrum olur. İynəyarpaqlı ağacların qışa hazırlığının ləngiməsində və onların soyuğun təsirinə davamlılığının azalmasında həmin yağışlar çox böyük rol oynayır. Ağacların qışa hazırlığı haqqındakı ilk siqnallar kök sistemindəki mikroorqanizmlər tərəfindən qida maddələrinin miqdarı azaldığı zaman çatdırılır. İynəyarpaqlıların turşunu udması nəticəsində azotlu birləşmələr köklərdən gələn siqnallara ləngidici və tormozlayıcı təsir göstərdiyindən iynə toxumalarında yaranan buz ağaca məhvedici təsir göstərir. Turş yağış zamanı yaranan ozonun özü də ağacların iynəsindəki toxumalarda olan hüceyrələrin membranını zədələyərək onun soyuğa davamlılığını olduqca aşağı salır və şaxtanın təsirindən onlar məhv olur.



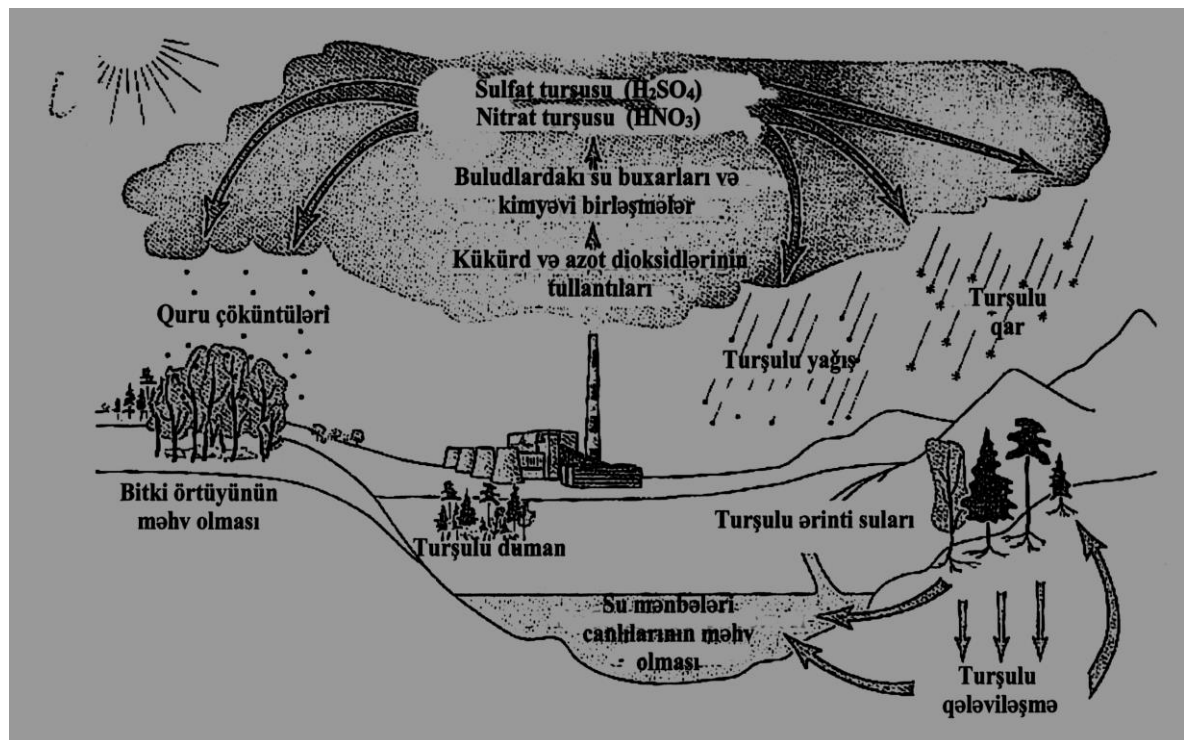
Şəkil 108. Avropa meşələrinə turş yağışların dağıdıcı təsiri
(N. M. Məmmədov, İ. T. Suravegina, 2000)

Atmosferin çirklənməsinə ən həssas olan bitkilərdən biri də şibyələrdir. Onlar əlverişsiz mühit şəraitinin indikatoru olmaqla bütün bitkilərdən əvvəl məhv olurlar. Şibyələrin bu xüsusiyyətindən istifadə edərək ekoloqlar mühitin vəziyyəti haqqında məlumat əldə edirlər. Atmosferin çirklənməsindən yararsız hala düşmüş və deqradasiya olunmuş torpaqlar əsasən Almaniyada, İsveçdə, Finlandiyada, Avstraliyada, Polşada mövcuddur. ABŞ-ın şimal rayonlarında torpaqların yararsız hala düşməsi keçən əsrin 80-ci illərindən başlamışdır. Həmin ərazilərdə iynəyarpaqlı ağacların 80-90%-i, kolların isə 10%-i zədələnmişdir. Rusiyada 1,5 mln. ha ərazidə meşələr tamamilə zədələnib. Zədələnmiş və sıradan çıxmış meşələrə ən çox Norilsk, Monçeqorsk və Bratsk ərazisində rast gəlmək olar. Ümumiyyətlə, dünya üzrə turşulu yağışların dağıdıcı təsirindən 31 mln. ha sahədə meşələr tamamilə məhv olub. Hazırda ekoloqlar əsas diqqəti meşələrin SO₂, NO₂ və O₃ qazlarının təsirindən məhv

olmasının qarşısının alınmasına yönəltmişlər. Fotokimyəvi hislər və qurumlar Yerın səthinə yaxın sahədə ozonun əsas əmələ gəlmə mənbəyidir. Onun iştirakı ilə bitkilərdəki xlorofillər asanlıqla məhv olur. Bu işə bitkilərin xlorofillərini zərərli təsirlərdən qoruyan əsas agentin-C vitamininin parçalanması ilə əlaqədardır.

Turş yağışlarla mübarizənin ən prioritet istiqamətini atmosfer havasına çirkləndirici maddələrin və tullantıların atılmasının qarşısının alınmasıdır. Bunun üçün işə enerji daşıyıcısı kimi bir qayda olaraq, tərkibində kükürd və azot az olan, yaxud da heç olmayan yanacaq növlərindən istifadə olunmasıdır. Son elmi müddəalara görə, enerji mənbəyi kimi istifadə edilən yanar faydalı qazıntıların digər enerji daşıyıcıları ilə əvəz olunması və onların qənaətlə istifadə edilməsi məqsədəuyğun hesab olunur.

Son zamanlar atmosfərə azot və kükürd birləşmələrindən ibarət tullantıların atılmasının qarşısını almaq məqsədilə daha mütərəqqi texnoloji üsullarından (oksigenin daxil olmasını azaltmaq və 1500 °C-ə qədər yüksək temperaturlarda yandırma və s.) istifadə olunmasına baxmayaraq, bu zaman ifrat dərəcədə elektrik enerjisi sərf olunur. Təəssüflə qeyd etməliyik ki, atmosferin çirkləndirici birləşmələrdən təmizlənməsi və ekoloji tarazlığın bərpası üçün müəyyən vaxt lazımdır. Turşulu yağışların əmələ gəlməsinin səbəbləri çox müxtəlif olduğu kimi, onların ekosistemlərə təsiri də olduqca çoxsahəlidir (şəkil 110).



Şəkil 110. Turşulu yağışların əmələ gəlmə sxemi və onların ekosistemlərə çoxsahəli təsiri (V. Nebel)

7.3. İqlim və onun ekoloji amilləri

7.3.1. İqlim - atmosferin, hidrosferin və litosferin qarşılıqlı təsiri nəticəsində yaranan müxtəlif ekoloji amillərin məcmusundan ibarətdir. İqlim məfhumu altında hər hansı mövcud ərazidə hava şəraitinin çoxillik vəziyyətinin coğrafi hündürlükdən, ərazinin relyefindən, dəniz səviyyəsindən mütləq hündürlüyündən, nəmlikdən və bitki örtüyündən asılı olaraq dəyişilməsi başa düşülür. İqlim sözünü ilk dəfə yunan alimi Hippokrat işlətmişdir. Onun əsas ekoloji amillərinə coğrafi enliklər, relyef, Yer səthinin Günəş tərəfindən şüalanması, ərazinin mütləq hündürlüyü, səth örtüyü, atmosferin, materiklərin və okeanların səthilə istilik və yağıntı mübadiləsi, havanın orta illik temperatur göstəriciləri, atmosfer təzyiqi sahələrinin paylanması, hakim küləklərin istiqaməti, yağıntıların illik miqdarı və rejimi, okean sularının və atmosfer havasının sirkulyasiyası, **siklonlar, antisiklonlar** aiddir. **İqlim təbiətin ən çox dəyişikliyə məruz qalan komponentlərinin vəhdətindən ibarət olmaqla hər hansı bir coğrafi ərazi üçün xarakterik olan və hər il təkrarlanan hava tiplərinin çoxillik məcmusu hesab edilir.**

Coğrafi təbəqənin qlobal dəyişikliyə uğrayan əsas komponenti məhz iqlimdən ibarət olmaqla, o, çox davamlı xüsusiyyətə malikdir, yalnız Yer in geoloji mərhələlərindən asılı olaraq dəyişilir. Hər hansı bir regiona məxsus olan yerli iqlim Yer kürəsində baş verən qlobal iqlim dəyişiklikləri əsasında formalaşır. Bunu nəzərə alaraq iqlimin əsas cəhətləri yerli şəraitlə deyil, yalnız planetar əhəmiyyətli proseslərlə müəyyən olunur.

İqlimin formalaşmasında Yer in coğrafi təbəqəsi ilə bərabər həm də kosmik fəzada və Yer in daxilində baş verən proseslər çox mühüm rol oynayır. Belə ki, hər 11, 22 və 90 ildən bir Günəş in fəallığının dəyişilməsi ilə əlaqədar olaraq atmosferdə elektromaqnit dalğalarının yaranması və dinamikası nəzərə çarpacaq dərəcədə dəyişilir və iqlimin xarakterinə çox güclü təsir göstərir. Bu zaman okean suları ilə atmosferin sirkulyasiyası güclənir, nəmlik artır, mikroblar və viruslar fəallaşır. Atmosferdə baş verən bütün proseslər- temperaturun dəyişilməsi, yağıntılar, buludlar, küləklər, həmçinin atmosferin quruluşu iqlimin kəskin dəyişilməsinə şərait yaradır. Havanın temperaturu və təzyiq fərqi coğrafi enliklərdən asılı olaraq qütblər və ekvator arasında daimi atmosfer sirkulyasiyasının yaranmasına zəmin yaratmaqla müxtəlif iqlim qurşaqlarının formalaşmasına səbəb olur. İqlimin formalaşmasında okean və dənizlərdən uzaqlığın, quru və suyun paylanmasının, Yer in Günəş və öz oxu ətrafında fırlanmasının da xüsusi əhəmiyyəti vardır. İqlimin formalaşmasında iştirak edən amillər coğrafi-Günəş radiasiyası, planetar və kosmik qruplara bölünür. Coğrafi enliklərin ümumi dövrəni və səth örtükləri iqlimi formalaşdıran başlıca amil sayılır. Günəş radiasiyası Yer səthinə müxtəlif bucaq altında düşdüyü üçün ayrı-ayrı coğrafi enliklərin qızması bir-birindən fərqlənir və havanın temperaturu zonal paylanır. Yer in Günəş ətrafında fırlanması nəticəsində isə iqlimin mövsümi xarakter daşması və dəyişməsi baş verir.

Atmosferin ümumi dövrəni suyun dövrəsinə, paylanmasına və okean cərəyanlarına səbəb olur. Yer səthinin əraziləri müxtəlif səth örtüklərindən-

dağlar, qar örtükləri, buzlaqlar, düzənliklər, çəmənliklər, qaratorpaqlar və meşələrdən ibarət olduğu üçün onlar Günəş radiasiyasını eyni səviyyədə udmadıqlarına görə müxtəlif dərəcədə isinir və albedoya görə də fərqli olur. Okean və dənizlərin səthləri yayda çox isinmədiyinə, qışda isə çox soyumadığına görə həmin ərazilərdə havanın temperatur amplitudu kiçik olur və dəniz iqlimi hakim və aparıcı sayılır.

Materiklərin daxilində ilin müxtəlif fəsiləri arasında kəskin temperatur fərqi yaranmasının əsas səbəbi havanın quru və buludluğun atmosfer təzyiqli olmasıdır. Bu hal Moskva ilə London arasındakı iqlim fərqi daha xarakterik səviyyədə müşahidə olunur. Belə ki, Londonda mütləq minimum temperatur – 13 °C, mütləq maksimum 3 °C olduğu halda Moskvada həmin göstəricilər müvafiq olaraq –43 °C və 37 °C olur.

Atmosfer yağıntılarının miqdarı okean və dənizlərdən uzaqlaşdıqca get-gedə azalmaqla Mərkəzi Asiyada 100 mm-ə qədər, Sibirdə 250 mm, Qərbi Avropada isə 500-1000 mm təşkil edir. Sahil boyu ərazilərdə yağıntıların miqdarı əsasən okean cərəyanlarının gücündən asılıdır. İsti cərəyanlar keçən ərazilərdə adətən yağıntı çox olur, soyuq cərəyanlar keçənlərdə isə yağışlar, demək olar ki, yağmır. Bu isə öz növbəsində yağıntıların ayrı-ayrı ərazilərdə fərqli və temperaturun müxtəlif olmasına gətirib çıxarır. Dağlar və iri dağ silsilələri dəniz və okean sahilinə paralel yerləşdikdə okean və dənizlərin hava cərəyanı materiklərə daxil ola bilmir və sahil boyu yamacların yerləşdiyi əraziyə çoxlu yağıntı düşür, dağların əks tərəfindəki yamaclara isə hava keçə bilmədiyi üçün yağıntı düşmür, quraqlıq hökm sürür və səhrələşmə baş verir.

Geniş düzənlik və səhralarda, həmçinin dağların sahilə perpendikulyar yerləşdiyi ərazilərdə okean və dəniz cərəyanları heç bir maneə olmadan materiklərin daxilinə keçdiyindən burada yağıntıların miqdarı çoxdur.

Dağ silsilələrinin və dağların yamaclarında iqlim hündürlüyə müvafiq olaraq dəyişməklə ərazinin mütləq hündürlüyü artdıqca əvvəlcə yağıntıların miqdarı artdığı halda, sonralar get-gedə azalmağa başlayır. Bunun əsas səbəbi isə dağların yamacları boyu yuxarı qalxan havanın getdikcə soyuması və yağıntıların əsas hissəsinin düşməsidir. Dağların yüksək hissələrində havanın mütləq nəmliyi atmosfer təzyiqli olduğundan yağıntıların miqdarı da çox azalır. Həmin proseslər nəticəsində hündürlük üzrə müxtəlif iqlim qurşaqları formalaşır.

Mövcud ərazidən asılı olaraq iqlimin mikroiklim və makroiqlim növləri ayırd edilir. Mikroiklim hər hansı yaşayış binasında, yaxud mənzildə hava mühiti amillərinin-temperatur, nəmlik, hava cərəyanı, onun qaz tərkibi, tozların və mikroorqanizmlərin olması, süni və təbii işıqlanma, şüalanma, səs, titrəyiş və s.-məcmusundan ibarət olmaqla onun süni yolla dəyişmək mümkündür. Makroiqlim isə hər hansı geniş bir ərazinin iqlim göstəricilərinin vəziyyətindən və onların dəyişmə dinamikasından ibarətdir. Mikro və makroiqlimin dəyişməsi, bir qayda olaraq orqanizmə mənfi təsir göstərərək onun normal fizioloji funksiyalarını pozur.

Dünya miqyasında iri sənaye şəhərlərinin daha da genişlənməsi, yeni meşə zolaqlarının, milli parkların salınması, çoxlu su anbarlarının, yeni sənaye

rayonlarının və şəhərlərin tikilməsi və relyefin dəyişilməsi nəticəsində həmin ərazilərdə yeni iqlim növü-mikroiqlim yaranır.

İqlim qurşaqlarının Yer kürəsində 13 növü mövcud olmaqla, onlar Yer səthinin müxtəlif ərazilərində iqlim əmələ gətirmə, təbii amillərin birinin digərinə nisbətən üstünlük təşkil etməsindən asılı olaraq formalaşır. İqlim qurşaqları da landşaft tipləri kimi üfüqi və şaquli istiqamətlərdə dəyişir. İqlim qurşaqları üfüqi zonalarda - ekvatorndan şimal və cənub istiqamətlərində mütəmadi olaraq eyni dərəcədə bir-birini əvəz edir.

İqlimşünas alimlərin (L.S. Berq, V.P. Kopen, A.V. Voyeykov və b.) iqlimin təsnifatı sahəsində xeyli iş görsələr də əsas müasir təsnifat rus alimi V.P. Alişov tərəfindən təklif olunmuşdur. Onun təsnifatında əsas iqlim əmələ gətirən amil kimi havanın temperaturu və küləklər prioritet olaraq qəbul edilmişdir.

V.P. Alişovun təsnifatına əsasən, Yer kürəsində **7 əsas** və **6 aralıq iqlim qurşağı** ayırd edilir. Əsas iqlim qurşaqlarına **ekvatorial, tropik, mülayim, qütb-Arktika** və **Antarktika** və s.; keçid (aralıq) iqlim qurşaqlarına isə **subekvatorial, subtropik, subarktik, subantarktik** və s. aiddir. Lakin tropik iqlim qurşağının özünün də **quru** və **rütubətli tropik**, mülayim iqlim qurşağının isə **mülayim-dəniz, mülayim-kontinental** və **musson iqlim tipləri** vardır.

Temperatur amplituduna, yağıntıların miqdarına, materiklərin ümumi sahəsinə və okeanların onlara təsirinə görə bir-birindən fərqlənən **materik** və **okean iqlim tipləri** də ayırd edilir. Dəniz və ya okean iqlimi, bir qayda olaraq materiklərin sahil boyu ərazilərində, dənizlərdə, okeanlarda, adalarda və yarımadalarda mövcud olur. Həmin ərazilərdə yağıntıların miqdarı daha çoxdur. Materiklərin daxilinə doğru getdikcə iqlim daha da kontinentallaşır, sutkalıq və illik temperatur amplitudu böyük, yağıntıların miqdarı isə çox az olur. Kəskin kontinental adlanan xüsusi iqlim əsasən illik temperatur amplitudu daha böyük olan ərazilərdə yaranmır. Həmin ərazilərdə qış olduqca soyuq, yay isə həddindən artıq isti keçir.

Ekvatorial iqlim qurşağında havanın temperatur amplitudu kiçik olmaqla, həmin iqlim nisbətən dar zolaq şəklində ekvator boyunca yayılır, ilin bütün fəsilələrində havanın temperaturu, nəmliyi hiss olunmayan dərəcədə, çox cüzi dəyişilir və bu göstəricilər okean akvatoriyasına olduqca yaxın olur. Bu qurşaq həm də zəif küləklərin əsməsi, tez-tez çox güclü leysan yağışlarının yağması, orta aylıq temperaturun 25-28 °C və illik temperaturun isə 17 °C-dən aşağı düşməməsi ilə səciyyələnir. Bu cür iqlim bitki örtüyü üçün ən ideal və əlverişli şərait sayıldığından həmin ərazilərdə vegetasiya dövrü bütün il boyu davam edir və yüksək məhsul əldə edilir. Bu ərazilərdə passatlar çoxlu yağıntılar gətirməklə onların miqdarı 2000-3000 mm təşkil edir, nisbi nəmlik əmsalı vahiddən artıq, havanın temperatur amplitudu kiçik, həmçinin illik temperatur amplitudunun qiyməti sutkalıq amplituda nisbətən kiçik olur, yazda və payızda daha çox yağışlar yağır. Maraqlı haldır ki, Yer səthinə düşən bütün yağıntıların tən yarısı məhz ekvatorial qurşağın payına düşməklə bu iqlim əsasən And dağlarının ekvator boyu hissəsində, Amazon və Konqo çayının hövzəsində,

Qvineya körfəzi sahillərində, Malayya Arxipelaqında, Yeni Qvineya adasının şimalında və Malakka yarımadasında mövcuddur.

Ekvatorial qurşağın şimal və cənub sərhədlərindən sonra hər iki tərəfdə subekvatorial qurşaq başlanmaqla Konqo çayının şimal, cənub və şərq hissələrində, Hind-Çin yarımadasında, Filippin arxipelaqında, Tayvan adasında, Şimali Avstraliyada Zambezi çayının sahilində, Cənubi Amerika yaylalarında və Hindistanda hakim iqlim sayılır, hava quru, yayı yağıntılı, qışı isə quraqlıq olur. Bu qurşaqda illik yağıntıların miqdarı 1000-3000 mm təşkil edir, Hindistan və Hind-Çin yarımadasının tropik enliklərdə yerləşməsinə baxmayaraq, musson küləklər buraya çoxlu yağıntılar gətirdiyindən həmin ərazilər subekvatorial iqlim qurşağına daxil edilir.

Yer kürəsinin şimal və cənub yarımkürəsində subekvatorial iqlim qurşağından sonra, 18-30⁰ enliklər arasında (İranın cənub hissəsi, Tar səhrası, Böyük səhra, Madaqaskar adasının cənubu, Ərəbistan yarımadası, Braziliyanın Atlantik okeanı sahilləri, Vest-Hind, Mərkəzi Amerika, Meksika və Avstraliyanın mərkəzi hissələri) tropik iqlim qurşağı başlayır. Burada orta illik temperatur 21-30 °C təşkil edir, yayı isti, qışı mülayim olur, yüksək təzyiqli nəticəsində buradan ekvatora doğru qərb istiqamətində isti və quru küləklər (passatlar) əsir.

Tropik qurşaqda quru tropik iqlim formalaşmaqla sutkalıq temperatur amplitudu 40 °C təşkil edir, buludluq az, iqlim isti və quru olur, soyuq cərəyanların keçdiyi ərazilərdə çoxlu duman əmələ gəlir. İsti hava cərəyanlarının və hakim küləklərin təsirindən materiklərin şərq sahillərində yerləşən bütün ərazilərdə rütubətli tropik iqlim yaranır, yanvar ayında orta temperatur 10-15 °C, iyulda isə 20-27 °C olur.

Okean və dənizlərin təsiri nəticəsində tropik qurşağın sahilyanı ərazilərində havanın nəmliyi artır və 30-40⁰ şimal və cənub en dairələrində çox da böyük ərazi tutmayan subtropik iqlim qurşağı formalaşır. İqlimi isti və nisbətən rütubətli olan subtropik qurşağın yayı isti, qışı isə çox mülayim olmaqla, burada qışda siklonlar, yayda isə antisiklonlar hakim olur, yağıntıların orta illik miqdarı 200-500 mm təşkil edir. Həmin ərazilərdə yaranan musson (ərəbcə-mövsüm) küləkləri dənizdən quruya doğru hərəkət etməklə iqlimin dəyişməsinə səbəb olur. Yay isti, yağışlı, rütubətli, qış isə nisbətən soyuq və quru keçir, çox nadir hallarda qar yağır. Subtropik iqlim canlıların həyatı üçün çox əlverişli təbii mühit hesab olunur. Subtropik qurşağın bir neçə iqlim tipi (Aralıq dənizi, musson, kontinental subtropik və subtropik iqlim) vardır.

Aralıq dənizi iqlimi onun sahillərində, Afrika və Avstraliyanın cənub-qərb kənarlarında, Kaliforniya ştatında, Orta Çində və Krımın cənubunda formalaşmaqla, qışın küləkli, mülayim və yağmurlu (illik yağmurlar 400-600 mm-dən 1000 m-ə qədər olur), yay isə isti, quru, azacıq buludlu olması ilə səciyyələnir. Sahil boyu keçən okean cərəyanları və yay fəslində okeanlardan quruya tərəf hava axınlarının hərəkəti materiklərin şərqində musson iqlimini formalaşdırır. Qışda hava soyuq və quru olur, yay isti keçir, yağıntıların orta illik miqdarı 800 mm təşkil edir. Subtropik qurşağın bu tipli iqlimi Florida yarımadasında və Şərqi Asiyada mövcuddur.

Kontinental subtropik iqlim mərkəzi hissələrdə-Argentinanın şimalında, cənubi Avstraliyada, ABŞ-in mərkəzi hissəsində, İranda, Türkmənistanda formalaşmaqla, qışın soyuq və az yağıntılı, yayın isə isti və quru keçməsi ilə səciyyələnir. Yağıntıları il boyu bərabər paylanan iqlim tipi subtropik qurşağa məxsus olan Argentina və Uruqvayda Parana çayının sol sahili boyunca, Tasmaniyada, Yeni Avstraliyada və Cənubi- Şərqi Avstraliyada yayılmışdır.

Mülayim iqlim qurşağı digər qurşaqlara nisbətən ən geniş əraziyə malik olmaqla, 40-45⁰ şimal və cənub enliklərindən başlayaraq şimal və cənub qütb dairələrinə qədər davam edir və onların arasındakı ərazini tutur.

Mülayim iqlimin formalaşmasında siklon və antisiklonların, cəbhə proseslərinin və qərb küləklərinin xüsusi rolu vardır. Dəniz və okeanların sahil boyu ərazilərində, ən çox isə aşağı en dairələrində iqlimin mülayim keçməsinə baxmayaraq, sahiləndən quruya tərəf getdikcə iqlim dəyişərək sərt-kontinental xarakter alır, hava yayda isti, temperatur bəzən 30⁰C-dən artıq, qışda isə şaxtalı (-30⁰C-dən artıq) və çox sərt olur, fəsildən asılı olmayaraq siklonlar okeanlar üzərində mütəmadi olaraq bir-biri ilə əvəz olunur. Mülayim iqlim qurşağı atmosfer təzyiqinin aşağı olduğu ərazilərdə formalaşmaqla, subtropik qurşaqlardan şərqə doğru əsən və qütbəndən gələn küləklərin (qərb küləkləri) təsirindən buradakı hava çox dəyişilir, qışda soyuq olmaqla uzun müddət yerdə qalan daimi qar örtüyü ilə müşayiət olunur. Bu iqlim qurşağı çox geniş ərazini əhatə etməklə, özündə mülayim dəniz, mülayim-kontinental, sərt kontinental və musson iqlim tiplərini birləşdirir. Mülayim dəniz iqlimi materiklərin qərbindən keçən isti dəniz cərəyanlarının təsiri nəticəsində yaranmaqla, Avrasiyanın və Cənubi Amerikanın qərbində, Tasmaniyada, Yeni Şotlandiyada və Salvador yarımadasında və Yeni Zelandiyanın cənubunda formalaşır. Hava rütubətli olur, yağıntıların orta illik miqdarı 500-1000 mm təşkil edir. Bu iqlim tipi materiklərin daxilinə, şərqə doğru getdikcə mülayim-kontinental iqlimi ilə əvəz olunaraq Avrasiyada Şərqi Avropa düzənliyi də birlikdə Ural dağlarına qədər olan ərazini, Pataqoniyanı, Kordilyer dağlarını, ABŞ-ı əhatə edir. Materiklərin daxili hissələrində və mülayim en dairələrində mülayim qurşağın kontinental iqlim tipi formalaşmaqla, ABŞ-ın və Kanadanın daxili hissələrini, uzaq Şərqi Yakutskiyə qədər olan ərazisini, Mərkəzi Asiyanın şimal hissəsini, Sibiri və Xəzərsahili ovalığı əhatə edir. Burada daimi qar örtüyü yaranır, yayda isə daha çox yağışlar yağır.

Musson iqlim tipi Yaponiyanın və Koreyanın şimalında, Uzaq Şərqdə və Çinin şimal-şərqində formalaşmaqla yayda yağıntıların orta illik miqdarı 1600-2000 mm təşkil edir, hava quru, soyuq olur, qışda temperatur 20-27⁰C aşağı düşür.

Ekvatorial iqlim qurşağında ilin fəsilləri dəyişmədiyi halda, tropik, subtropik və mülayim qurşaqlarda iqlim göstəriciləri ayrı-ayrı fəsillərdə dəyişilir və mövsümi xarakter alır, subekvatorial, Arktika və subarktika qurşağında isə həmin dəyişikliklər nəzərə çarpmayan dərəcədə baş verir.

Subarktika, Arktika, Subantarktika və Antarktika iqlim qurşaqları Şimal və Cənub qütb dairələrində formalaşmaqla həmin ərazilərin hamısı il ərzində çox zəif infraqırmızı şüalarla qızır və həmişə buzlarla örtülür, temperatur olduqca

aşağı və yağıntılar hədsiz dərəcədə az olur. Həmin ərazilər sanki soyuq və buzlu "səhraları" xatırladır.

Subqütb (Subarktika və Subantarktika) qurşaqlarında güclü küləklər əsir, yağıntılar çox olur, qış sərt və uzun keçir, burada çoxlu göllər və bataqlıqlar vardır. Avrasiyanın şimal sahilləri, Şimali Amerika bu iqlim qurşaqları ilə əhatə olunmaqla Antarktida sahillərində okean iqlimi hakim xarakter daşıyır.

Qütb (Arktika və Antarktika) iqlim qurşaqları şimal və cənub en dairələrindən 65-70⁰ yuxarıda və aşağıda yerləşməklə havada buludluq, nisbi nəmlik az olur, zəif küləklər əsir, yağıntıların orta illik miqdarı Antarktidada 50-100 mm, Arktikada isə 200-250 mm olur. Arktikada dəniz iqlimi və siklonlar (xüsusilə onun qərbində), Antarktidada isə materik iqlimi və antisiklonlar üstünlük təşkil edir.

İqlim qurşaqları landşaftlar kimi yerləşdikləri coğrafi enliklərdən, relyefdən və mütləq hündürlüklərdən asılı olaraq formalaşır və dəyişilir. Onların üfüqi zonallığı məhz dağlarda pozulmaqla, şaquli zonallıq prinsipi əsasında şaquli istiqamətdə, yəni dağların ətəklərindən zirvələrinə doğru dəyişilir.

İqlimin dəyişməsi hər şeydən əvvəl, atmosfer havasının, xüsusilə temperaturun, küləyin, rütubətin qarşılıqlı əlaqəsindən asılıdır. Belə ki, atmosfer təzyiqi yüksək olan ərazilərdə aydın hava və antisiklon hökm sürdüyü halda, az olan ərazilərdə isə buludlu, rütubətli və qeyri-sabit hava şəraiti yaranır.

Planetimizdə ən yüksək mütləq maksimum temperatur ilk dəfə Livianın Tripoli şəhərində (58,1 °C, 1922-ci ilin sentyabr ayında), ikinci dəfə ABŞ-ın Kaliforniya ştatının Ölüm dərəsində (56,7 °C), üçüncü dəfə isə Tar səhrasında (53 °C) müşahidə olunmuşdur.

Dünyanın ən soyuq yerləri Avrasiyanın və Antarktidanın şimal-şərq əraziləri sayılır. Ən aşağı və ya mütləq minimum temperatur (-89,2 °C) ilk dəfə Antarktidadakı "Vostok" stansiyasında (1983-cü ilin iyul ayında), Şimal yarımkürəsində isə Rusiyanın Yakutiya (Saxa) Respublikasındakı Oymyakonda (-71⁰S) qeydə alınmışdır.

İnsanların iqlimi müəyyən məqsədlər üçün antropogen yolla dəyişdirməsi **iqlim anomaliyaları** adlanmaqla, təbii ətraf mühit amillərinə olduqca neqativ təsir göstərir və mənfi fəsadlarla nəticələnir. Məsələn, Vyetnam müharibəsində iqlimi dəyişdirmək məqsədilə süni leysan yağışlarından istifadə edilmişdir. Sabiq Sovet dövləti tərəfindən ABŞ ərazisində süni zəlzələlər törədilməklə həmin ərazidə iqlim anomaliyaları yaradılmışdır.

Dünyanın məşhur ekoloqlarının fikrincə, iqlimin qlobal istiləşməsi nəticəsində Dünya okeanının səviyyəsinin artması həm ekoloji sistemlərdə, həm də bütün biosferdə ən dəhşətli, təhlükəli və fəlakətli ekoloji nəticələrə gətirə bilər:

Dünya okeanının səviyyəsinin 1,5-2 m yüksəlməsi nəticəsində Yer səthinin 5 mln. km² sahəsi (xüsusilə də kənd təsərrüfatı üçün ən yararlı və əhalinin ən sıx yerləşdiyi ərazi) su altında qalmışdır. Həmin ərazilərdə 1mlrd.

əhali yaşayır və dünya üzrə kənd təsərrüfatı məhsullarının $\frac{1}{3}$ hissəsi istehsal olunur.

Kəskin və Qlobal iqlim dəyişməsi, havanın sabitliyinin, təbii zonaların və ekosistemlərin sərhədinin pozulması, çox güclü küləklər, qasırğa, tufan, sunami, subasmalar və leysan yağışların tez-tez və intensiv surətdə təkrar olunması, flora və faunanın məhv olması və s. Həmin təbii fəlakətlər isə öz növbəsində Dünya əhalisinin ərzaq problemi ilə qarşılaşmasına səbəb ola bilər. Ekvator və mülayim qurşaqlarda temperatur fərqlərinin yaranması (ən çox mülayim qurşaqlarda temperaturun yüksəlməsi) nəticəsində daimi olaraq donmuş torpaqların (Rusiyada 2 mln.km²) donunun açılması (əriməsi) nəticəsində onların azad olunan və istixana effektini çox artıran metan qazının atmosfərə daxil olması və təbii fəlakətləri daha da sürətləndirir.

İqlimin qlobal dəyişməsi nəticəsində insanların səhhətinə qeyri-adekvat təsirlərin artması, normal, fizioloji və biokimyəvi proseslərin pozulması, epidemiyaların və epizootiyaların çox sürətlə artması, onların tez-tez təkrarlanması və yeni xəstəliklərin baş verməsi.

Yuxarıda qeyd edilənləri nəzərə alaraq 1979-cu ildə **Torontoda keçirilən iqlimin dəyişməsi üzrə Beynəlxalq konfrans aşağıdakı bəyanatı vermişdir:**

"İstixana effektinin nəticəsini yalnız qlobal nüvə müharibəsi ilə müqayisə etmək olar. Əlbəttə, iqlimin kəskin dəyişməsi ona göstərilən antropogen təsirin gündən-günə artması nəticəsində daha da qlobal xarakter ala bilər".

M.M. Budkonun fikrincə, əvvəllər Yer səthinin və insanın istehsal etdiyi istilik enerjisinin ümumi balansı 49,0:0,02 olmuşdur. Lakin müasir şəraitdə enerji istehsalı zamanı antropogen təsirin çox sürətli tempi nəticəsində cari yüzillikdə həmin balans maksimuma yaxınlaşaraq istilik böhranı yaradacaqdır.

7.3.2. Azərbaycanın iqlimi

Temperatur. Azərbaycan Respublikası subtropik və mülayim iqlim qurşaqlarında yerləşdiyi üçün burada müxtəlif keçid (aralıq) iqlim tipləri formalaşmışdır. Şimaldan və cənubdan gələn küləklərin qarşısı Qafqaz sıra dağları tərəfindən alındığına görə Azərbaycanın ərazisində xarakterik iqlim şəraiti yaranmışdır. Respublikamızda iqlimin formalaşmasında və nisbətən mülayimləşməsində Xəzər dənizinin xüsusi rolu vardır. Ən yüksək temperatur Respublikanın Kür-Araz ovalığında müşahidə olunur: orta illik temperatur 14-

15 °C, orta aylıq temperatur 22-29 °C, qış fəslində isə 2-3 °C arasında tərəddüd edir; mütləq maksimum temperatur 45 °C-ə qədər, minimum temperatur isə –24 °C-ə qədər olur. Respublikanın dağlıq yerlərində 1000-2000 m hündürlükdə orta illik temperatur 3-12 °C, daha yüksəkliklərdə isə mənfi olur. Dağlarda yayda orta aylıq temperatur 14-25 °C, qışda isə –2 °C-dən 10° C-ə qədər tərəddüd edir; dağətəyi ərazilərdə mütləq minimum temperatur –42 °C, mütləq maksimum temperatur isə 37-48 °C təşkil edir. Respublika ərazisində ən isti yer Naxçıvan MR və Kür-Araz ovalığıdır. Naxçıvan MR-da Culfa rayonunun ərazisində ən isti orta aylıq temperatur 28 °C, ən yüksək mütləq maksimum temperatur 44 °C, ən aşağı temperatur isə Culfa şəhərinin özündə (-32 °C) və Böyük Qafqaz dağlarında (-45 °C) müşahidə olunmuşdur.

Hava küləkləri. Azərbaycanda iqlimin formalaşmasında havanın yerdəyişməsi zamanı yaranan küləklərin olduqca böyük rolu vardır. Respublikamıza həmin küləklərin bir hissəsi uzaqlardan-Dünyanın müxtəlif regionlarından gələn hava axınları nəticəsində, digər hissəsi isə coğrafi şərait və relyeflə əlaqədar olaraq yaranan yerli hava cərəyanı nəticəsində daxil olur.

Respublikanın ərazisinə daxil olan hava küləkləri aşağıdakılardan ibarətdir:

- ***kontinental Arktika hava küləkləri*** - bunlar Kara və Barenis dənizləri üzərində formalaşan Kara antisiklonu formasında Azərbaycana gətirilir və qış fəslində şiddətli şaxtaların yaranmasına və güclü qar yağmasına zəmin yaradır, yağıntılar artır, güclü küləklər əsir və hava olduqca çox soyuyur

- ***dəniz Arktika hava küləkləri*** - Spitsbergen və Qrenlandiya adaları üzərində formalaşan Skandinaviya antisiklonu ilə bütün il boyu ölkənin ərazisinə daxil olur, qışda güclü qar və yağıntıların düşməsinə, temperaturun aşağı düşməsinə və küləyin sürətinin artmasına səbəb olur;

- ***mülayim dəniz hava küləkləri*** - Azərbaycana Azo adalarında yaranan Azor maksimumu sahəsindən bütün il boyu gəlməklə, havanın temperaturunun aşağı düşməsinə, yağıntıların və buludluluğun çox olmasına şərait yaradır. Həmin küləklərin Respublika ərazisində iqlimin formalaşmasında müstəsna əhəmiyyəti vardır

- ***mülayim kontinental hava küləkləri*** - Azərbaycana Rusiyanın Avropa ərazisindən, Qazaxıstandan və Qərbi Sibirdən gələrək havanın kəskin dəyişilməsinə, qışda havanın soyumasına, güclü küləklərin əsməsinə və yağıntılara, yayda temperaturun azalmasına, zəif küləklərə, buludluluğun artmasına, bəzi hallarda yağıntılara səbəb olur;

- ***cənub tsiklonları*** - İranın şimal - qərbində, Kiçik Asiyada və Aralıq dənizi üzərində yaranaraq Azərbaycana daxil olur, güclü küləklər əsir, hava soyuyur, buludluluq artır, yağıntı düşür

- ***tropik hava küləkləri*** - Mərkəzi Asiyada formalaşaraq Şimali Afrika və Ərəbistan yarımadasından Asiya maksimumu sahəsi ilə Azərbaycana gələn kontinental hava axınları nəticəsində yaranır, yayda havanın olduqca quru və isti keçməsinə, havanın tozlarla çirklənməsinə səbəb olur, bütün canlı orqanizmlərə mənfi təsir göstərir, təbii ekosistemlərin və biosferin

normal ahəngini pozur. Həmin hava axınları Xəzərin üzərindən keçərkən nisbətən nəmlənir və mülayimləşir.

Respublika ərazisində Yer səthinin və Xəzər dənizinin qeyri-bərabər qızması nəticəsində yerli küləklər yaranır və iqlimin formalaşmasına təsir göstərir.

Yerli küləklərin əsas əmələ gəlmə mənbəyi isə ərazilərin topoqrafik quruluşudur. Respublikamızın ərazisinə küləklər əsasən şimaldan daxil olur və xəzri adlanır. Qafqaz dağlarından Xəzərin sahillərinə gələn soyuq hava axınları çox güclü küləklər yaradır. Xəzri Arktika hava kütlələrinin Rusiya düzənliyi ərazisindən birbaşa Qafqaz dağlarına qədər daxil olması nəticəsində yaranır. Xəzri bora tipli küləklərə aid olmaqla Abşeron yarımadası üçün olduqca xarakterik sayılır, Abşeronda, xüsusilə də Bakı şəhərində əlverişli iqlimin yaradılmasında çox böyük rol oynayır, ildə 300 gün müşahidə olunur. Bəzi hallarda xəzrinin 35-40 m/san sürətlə əsməsi yerli əhali üçün qeyri-adekvat şərait hesab edilir.

Azərbaycan ərazisinə cənub-şərqdən əsən küləklər gilavar adlanmaqla, xəzridən fərqli olaraq qışda havanın mülayimləşməsinə, yayda isə temperaturun daha da artmasına zəmin yaradır. Həmin külək növlərindən başqa dağ-dərə küləkləri, ilin payız və qış fəsilələrində isə Xəzər dənizi sahilində gecə və gündüz brizləri və fon küləkləri də müşahidə olunur. Respublikanın aran rayonlarında, xüsusilə Kür-Araz ovalığında ildə 30 gün davam edən və 8-14 m/san sürəti ilə əsən quru, isti, ağ və qara yellər yerli külək növü kimi müşahidə olunur.

Qeyd edilən bütün külək növlərinin hamısı Abşeron yarımadası ərazisində çox mühüm sanitariya-gigiyenik ekoloji əhəmiyyətə malik olmaqla, atmosfərə daxil olan sənaye obyektlərinin və avtomobil nəqliyyatının antropogen təsirli tullantılarından havanı nisbətən təmizləyir.

Yağıntılar. Respublikamızın relyefinin olduqca müxtəlif olması temperaturun, yağıntıların və küləklərin ayrı-ayrı yerlərdə qeyri-bərabər paylanmasına səbəb olur. Orta illik yağıntıların miqdarı Kür-Araz ovalığında təxminən 300 mm, Abşeron yarımadasının cənubunda isə 150-200 mm təşkil edir. Kür-Araz ovalığı, Arazboyu düzənliyi və Abşeron yarımadası Azərbaycanda yağıntıların miqdarının ən az olduğu ərazi hesab olunur. Yağıntıların orta illik miqdarı bu zonalarda çox az olduğundan yayda burada suyun buxarlanması sürətlənir, bu isə ildən-ilə iqlimin quraqlı olmasına, səhraların və yarımsəhraların eroziyasına və deflyasiyasına səbəb olur.

Azərbaycanın ən ucqar cənub bölgəsində yerləşən Lənkəran regionunda yağıntıların orta illik miqdarı başqa regionlara nisbətən daha çox olur. Yağıntıların orta illik miqdarı Talış dağlarının ətəklərində 1600-1700 mm-ə, bəzən isə 2000 mm-ə çatır, ən çox isə qışda yağıntılar Lənkəran-Astara zolağında müşahidə olunur.

Böyük Qafqaz sıra dağları yağıntıların orta illik miqdarına görə Respublika ərazisində ikinci yeri tutur, hündürlüyə qalxdıqca yağıntıların miqdarı 800-1600 mm dəyişir, ən çox yağıntı isə yazın sonunda və yayda düşür. Kiçik Qafqaz dağlarında yağıntıların orta illik miqdarı Böyük Qafqaza

nisbətən iki dəfə az olmaqla, hündürlükdən asılı olaraq 400-600 mm arasında tərəddüd edir. Burada yağışlar ən çox yayda yağır. Bəzi hallarda yağıntılar ildırım boşalmaları və güclü dolu düşməsi ilə müşayiət olur.

Respublika ərazisində temperaturun, yağıntıların və küləklərin müxtəlif dərəcədə paylanması bir neçə iqlim tipinin formalaşmasına zəmin yaradır.

Azərbaycanın tanınmış iqlimşünas alimi Ə. Şıxlinski temperaturun və yağıntıların paylanmasını əsas amil kimi nəzərə alaraq Respublikamızda iqlimin 9 tipinin mövcud olduğunu və onların aşağıdakı ardıcılıqla bir-birini əvəz etdiyini müəyyən etmişdir.

Ə. Şıxlinski həmçinin Respublikamızda 4 əsas iqlim rayonunun mövcud olmasını müəyyən etmişdir.

1-ci iqlim tipi - Abşeronda, Samur-Dəvəçi və Kür-Araz ovalığında və Araz boyu düzənliklərində.

2-ci iqlim tipi - Naxçıvan MR-nın Şərur və Ordubad düzənliklərində hakim iqlim tipi sayılır. Mülayim isti iqlim tipləri Lənkəran ovalığı, Acınohur ön ovalığı, alçaq və orta dağlıq zonaları və Alazan Əyriçay vadisində, soyuq iqlim tipi isə Naxçıvan MR-nın, həmçinin orta və yüksək dağlıq ərazilərində, Kiçik və Böyük Qafqazda mövcuddur.

Dağ-tundra iqlim tipi - Kiçik, həm də Böyük Qafqaz dağlarının 2700 m-dən yüksək olan ərazilərinə məxsusdur.

Ölkəmizin ərazisinin əsas - ($\frac{4}{5}$) hissəsi düzənliklərdən və alçaq dağlardan ibarət olduğu üçün, burada başlıca olaraq iki iqlim tipi-yarımsəhra və quru çöl və mülayim-isti iqlim formalaşmışdır. Dağlıq və dağətəyi ərazilərdə yağmurlu, aran rayonlarında isə quru və isti hava üstünlük təşkil edir, dağlıq ərazilərdə yağışlı-leysanlı günlərin orta illik miqdarı 30-45, dağətəyi ərazilərdə 10-15 gün təşkil edir.

Hazırda mövcud olan Azərbaycanın iqlim xəritəsindən Respublika ərazisində geniş istifadə olunmaqla, hər il baş verən iqlim dəyişkənliyi burada qeyd edilir.

7.3.3.

Ekoloji

amillərin orqanizmə təsiri

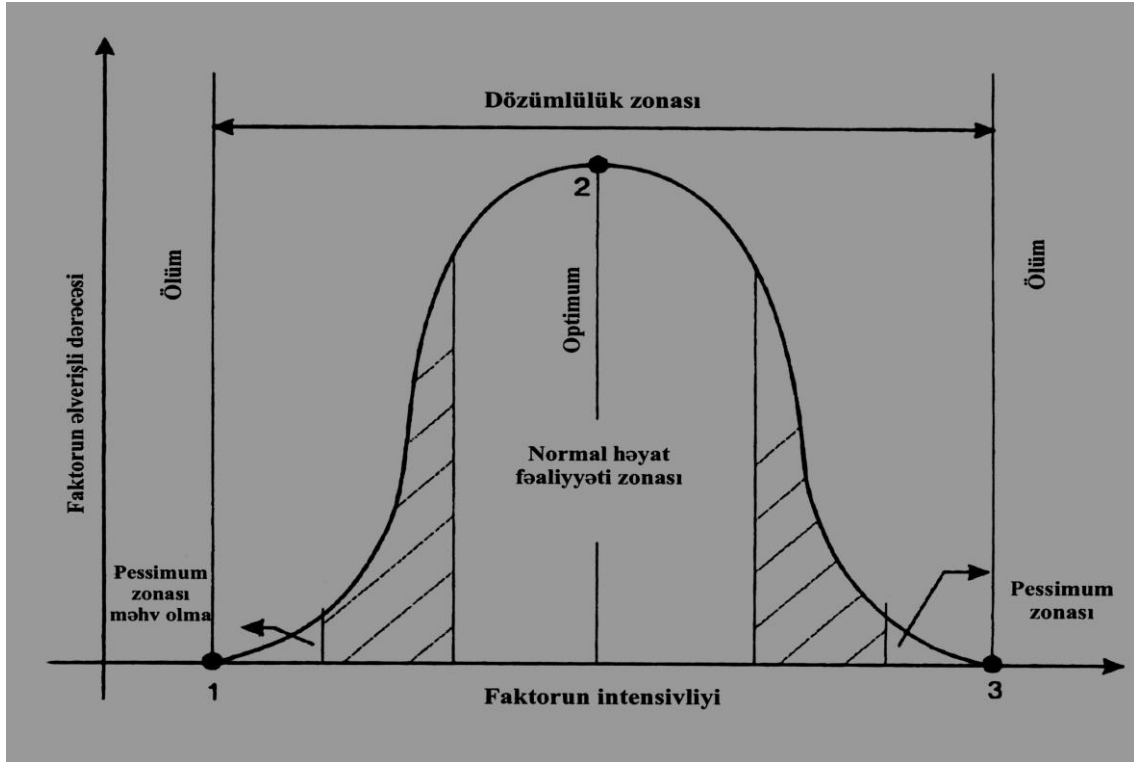
7.3.3.1. Günəş radiasiyasının təsiri. Azərbaycanın bütün düzənlik əraziləri kontinental subtropik, Lənkəran ovalığı rütubətli subtropik, yalnız respublikanın şimal hissəsində yerləşən çox kiçik ərazi isə mülayim iqlim qurşağında yerləşir. Günəşli saatların illik miqdarı Azərbaycanda orta hesabla 1800-2000, Arazboyu düzənliklərdə - 2500-2800, dağlıq ərazilərdə - 2400-2600, dağətəyi yerlərdə, Kür-Araz ovalığında, Abşeronda və Ceyrançöldə - 2200-2500 saat təşkil edir. Respublikanın dağlıq yerlərində Günəş radiasiyası düzənliklərə nisbətən az olur, Kür-Araz ovalığında onun göstəricisi 130-135 kkal/sm² təşkil edir, Naxçıvanda isə il ərzində buludluluq çox az olduğundan radiasiya fonu daha yüksək olmaqla 150-160 kkal/sm² təşkil edir.

Lənkəran ovalığında, Şollar düzündə, orta dağlıq ərazilərdə və Kiçik Qafqazda günəşli saatların illik miqdarı (1800-2000 saat) və Günəş radiasiyası (120-130 kkal/sm²) ən aşağı göstəricilərə malikdir. Bu isə həmin ərazilərdə nisbətən yüksəklikdə yerləşən buludların Günəş işığının Yer səthinə daxil olmasının qarşısını alması ilə əlaqədardır. Yüksək və orta hündürlüyə malik olan dağlıq yerlərin bəzilərində buludluluq az olduğuna görə Günəş radiasiyasının hər iki göstəricisi nisbətən artıq olmaqla müvafiq olaraq 2200-2500 saat və 140-145 kkal/sm² təşkil edir. Yer səthinə daxil olan və əks olunan radiasiyanın balansını bu ərazilərdə çox az-15-20 kkal/sm², Lənkəran ovalığında isə daha yüksək - 50-60 kkal/sm² olur. Respublikanın düzənliklərində və digər ovalıqlarında, eləcə də dağətəyi ərazilərində radiasiya balansını orta hesabla 45-50 kkal/sm² arasında tərəddüd edir. Radiasiya balansının hər hansı səbəbdən, xüsusilə antropogen təsirlərdən pozulması həmin ərazidə flora, faunaya, o cümlədən insan orqanizminə mənfi təsir göstərərək fizioloji və biokimyəvi proseslərin normal gedişinə maneçilik törədir.

Ekoloji amillərin orqanizmlərə təsiri onların intensivlik dərəcəsi (dozası) ilə əlaqədar olmasına baxmayaraq, həmin təsirlər ümumi xarakter daşıyır və

orqanizmin ölgünlüyü ilə nəticələnir. Hər bir orqanizm üçün ekoloji amillərin təsiri indefferent (seçici, fərdi) xarakterə malikdir.

Ekoloji amilin təsir diapazonu (tolerantlıq zonası) hər bir orqanizm üçün fərdi hüdud astanasına-sərhədinə (minimum və maksimum nöqtələrə) malikdir (şəkil 111).



Şəkil 111. Ekoloji amillərin canlı orqanizmlərə təsirinin ümumi sxemi:
1) minimum nöqtəsi; 2) optimum nöqtəsi; 3) maksimum nöqtəsi
(V.V. Denisov və b., 2002)

Həmin şəkildəki absis oxunda orqanizmin həyat fəaliyyəti üçün ən əlverişli şərait yaradan amillərin optimal ölçüsü (hüdudu)-optimum nöqtəsi göstərilməklə optimum, yaxud komfort zonası adlanır. Orqanizmlərin hər hansı mühit amilinin təsirinə qarşı cavab reaksiyası əsasən üç kardinal nöqtəsi (optimum, minimum və maksimum) ilə təyin olunur. Əyrilərin kənar xətləri mühit amilinin çatışmaması, yaxud artıq olmasını göstərməklə pessimum zonası adlanır. Böhran (kritik) nöqtələri ilə yanaşı amilin subletal-ölümə yaxın, yaxud tolerantlıq zonası və letal (ölüm) zonası yerləşir.

Mühit amillərinin orqanizmin tab gətirə bilmədiyini öldürücü (məhvədic) təsiri ekologiyada eksterimal təsir adlanır. Canlı orqanizmlərin ekoloji amillərin təsirinə qarşı cavab reaksiyaları "*optimum qaydası*"nın qanunauyğunluqları əsasında icra olunur.

Orqanizmin mühit amillərinin təsirinə davamlılığı (dözümlülüyü) onun ekoloji tələbatı zəncirinin ən zəif həlqəsi (hissəsi) ilə müəyyən olunur və alman kimyaçısı Y. Libixin (1840) "minimum və tolerantlıq qanunu" adlanır.

Amerika alimi V. Şelford (1913) tolerantlıq qanununa əsaslanan digər qanunauyğunluğu müəyyən etmişdir. Həmin qanun V. Şelfordun "**Limitləşmə amili qanunu**" adlanır.

Orqanizmin (növün) çiçəklənməsinin (intensiv inkişafının) limit amilinə ekoloji amilin həm minimum, həm də maksimum təsiri ola bilər; orqanizmin həmin amilin təsirinə davamlıq-tolerantlıq səviyyəsi (ölçüsü) isə onların arasındakı diapazonla təyin edilir.

Ümumiyyətlə, orqanizmlərin mühitin ekoloji amillərinin təsirinə davamlılığı-tolerantlığı qanunlarının əsas mahiyyəti aşağıdakıdan ibarətdir: "həm az yemək, həm də çox yemək-hər ikisi orqanizm üçün ekoloji cəhətdən qeyri-münasibdir, yəni hər şey öz ölçüsündə daha yaxşıdır". Beləliklə, orqanizmlər üçün həm ekoloji minimum, həm də ekoloji maksimum çox səciyyəvidir, onların hər ikisinə orqanizmin reaksiyası eyni mənə və əhəmiyyət kəsb edir və növün (orqanizmin) tolerantlıq hüdudu (astanası) adlanır.

Bütün bunlara baxmayaraq, göstərmək lazımdır ki, mühitin bütün amilləri eyni ekoloji əhəmiyyətə malik deyildir. Məsələn, ilin isti fəslində (xüsusilə yayda) su hövzələrində balıqların ölməsi zamanı birinci növbədə suda oksigenin konsentrasiyası təyin edilməlidir. Çünki temperatur artdıqda suda oksigenin miqdarı dərhal azalır və balıqlar oksigen çatışmazlığından məhv olur.

Əgər quşlar kütləvi sürətdə ölsə onda bunun səbəbini digər sahələrdə axtarmaq tələb olunur. Çünki havada oksigenin miqdarı həmin ərazidə sabit olduğundan bütün biotların normal tələbatı təmin edilir və quşlar müstəsna olmaqla heç bir canlı ölmür.

Hər bir canlı orqanizmin yaxud, növün yaşadığı mühitin müxtəlif ekoloji amillərinin təsirinə uyğunlaşması (adaptasiya) onun ekoloji valentliyi adlanır və bəzi müvafiq terminlərlə ifadə olunur. Məsələn, evribiont (evri-geniş) və stenobiont (stena-məhdud) orqanizmlər müvafiq olaraq geniş və məhdud adaptasiyaya malik canlılar hesab edilir. Evribiont canlılara hər cür eksterimal şəraitə uyğunlaşan orqanizmlər (canavarlar, qonur ayı, qarğı, qamış və s.), stenobiotlara isə yalnız mütləq şəraitdə yaşayanlar (duru və şəffaf çay suyunda yaşayan qızıl balıqlar-forellər, çox dərin sulara yaşayan balıqlar və s.) aiddir.

Mühitin konkret amillərinə münasibətlərinə görə bütün orqanizmlər aşağıdakı növlərə bölünür:

Evritermlər və stenotermlər - temperaturun cüzi tərəddüdünə uyğunlaşan (qiymətli xəz-dəriyə malik olan tundra tülküləri) və əksinə, ciddi temperatur tələb edən orqanizmlər (isti sulara yaşayan xərçəngkimilər)

Evrigidrid və stenogidridlər - nəmliyə müxtəlif reaksiya göstərən orqanizmlər

Evrigial və stenogiallar - mühitin duzluluğuna müxtəlif dərəcədə adaptasiya olunan orqanizmlər

Evrioyk və stenooyklar - müxtəlif yerlərdə və mühitdə yaşaya bilənlər və əksinə, yerin və mühitin şəraitinə mütləq və çox ciddi tələbat göstərən orqanizmlər

Orqanizmin və növün ekoloji valentliyi mühitin amillərinə qarşı müxtəlif olmaqla, təbiətdə adaptasiyanın həddindən artıq çoxlu formalarının yaranmasına zəmin yaradır.

Ekoloji amillərin canlı orqanizmlərə təsirinin aşağıdakı formaları ayırd edilir:

Qıcıqlandırıcılar (fizioloji və biokimyəvi proseslərin adaptasiya dəyişkənliyinə səbəb olur)

Məhdudlaşdırıcılar (mövcud mühit şəraitində orqanizmlərin həyat fəaliyyətinin qeyri-mümkünlüyünə səbəb olur)

Modifikatorlar (orqanizmlərdə anatomik və morfoloji dəyişikliklər törədir)

Signallar (mühitin digər amillərinin dəyişildiyini göstərir)

Canlı orqanizmlər mühit amillərinin əlverişsiz şəraitinə uyğunlaşma prosesi zamanı həmin şəraitdən xilas olunmağın **üç əsas mübarizə formasını** kəsb etmişlər.

Fəal yol - əlverişsiz mühit şəraitində orqanizmin daimi proseslərini davam etdirmək üçün ciddi müqavimət göstərmək. Bu zaman xarici mühit amillərinin dəyişilməsinə baxmayaraq, orqanizmin daxili mühitinin (homeostazın) sabitliyi təmin olunur. Məsələn, istiqanlı heyvanlar (quşlar, məməlilər) temperaturun qeyri-sabit olduğu əlverişsiz mühit şəraitində öz orqanizmlərində temperaturun sabit saxlanmasını təmin edirlər. Lakin bu zaman orqanizmlər çox fəal müqavimət göstərməklə çoxlu miqdarda daxili enerji sərf edirlər.

Qeyri-fəal yol - mühitin ekoloji amillərinin kəskin dəyişilməsinə tabe olmaqla səciyyəlidir. Bu zaman istilik çatışmadığına görə orqanizmin həyat fəaliyyəti, xüsusilə metabolizm olduqca zəifləyir və ehtiyat enerjiden qənaətlə istifadə olunmasına şərait yaranır.

Mühit amilləri qəflətən kəskin surətdə dəyişildikdə bəzi orqanizmlər gizli həyat tərzini keçirməyə uyğunlaşaraq anabioz vəziyyətinə keçirlər. Belə ki, bitkilərin qurumuş toxumları və kiçik heyvanlar (kolovratki), nematodlar-200 °C-dən aşağı temperaturda anabioz vəziyyətində yaşama qabiliyyətini saxlayır bitkilərin qış mövsümündə sakit həyat tərzinə uyğunlaşması, onurğalı heyvanların (ayı və s.) qış yuxusuna getməsi, torpaqda toxumların, bakteriyaların və sporelərin saxlanması da məhz anabioz nəticəsində təmin olunur.

Əlverişsiz mühit şəraitində heyvanların, xüsusilə həşəratların və bitkilərin fərdi inkişaflarında fizioloji proseslərin müvəqqəti dayanması (sakitliyi) diapauza adlanır və orqanizmlərin mühafizə olunmasında mühüm rol oynayır.

Əlverişsiz şəraitdən uzaqlaşma yolu-canlı orqanizmlərin ilin soyuq fəsilərində əlverişsiz temperatur şəraitindən əlverişli temperatur şəraitinin mövcud olduğu ərazilərə miqrasiyasından ibarətdir. Məsələn, sayqaklar qış fəslində qar az olan cənub yarımsəhralarına, hava istiləşdikdə isə əksinə, öz əvvəlki ərazilərinə (nəmişlik olan şimal səhralarına) miqrasiya edirlər.

Orqanizmlərin yuxarıda qeyd edilən adaptasiya yollarının hər üçü mühitin başqa ekoloji amillərinə də aid edilir: növlərin əksəriyyəti iqlimin və digər ekoloji amillərin təsirinə ən çox qeyd olunan üç yolun hamısından istifadə etməklə adaptasiya olunur.

Ətraf mühit amillərinin dəyişilməsi orqanizmdə müəyyən reaksiyaların əmələ gəlməsinə səbəb olur. Təbiətindən asılı olmayaraq həmin amillər fizioloji və zərərli qruplara bölünür. Orqanizm xarici mühitin fizioloji amillərinin (temperatur, işıq, Günəşin müxtəlif şüaları və s.) təsirinə daim məruz qaldığı üçün həmin təsirlərə uyğunlaşır və onlar orqanizmə adi (adekvat) qıcıq amili kimi təsir göstərərək ona zərər vermir. Lakin zərərli amillər orqanizm üçün qeyri-adi olduğundan və orqanizm ona uyğunlaşmadığından orqanizmə qeyri-adekvat (adi olmayan) qıcıq amili kimi mənfi təsir göstərir, orqan və sistemlərin normal fizioloji fəaliyyətini pozur. Bu cür zərərli amillər ekstrimal (fövqəladə) qıcıq amilləri adlanır.

Xarici mühit amillərinin dəyişilməsinə baxmayaraq, həmin təsirlərə canlı orqanizmlər təkamül nəticəsində uyğunlaşmaqla öz daimi genetik sabitliyini (homeostazı) saxlayır. İ.M.Seçenov qeyd edir ki, həyat öz inkişafının bütün mərhələlərində yaşayış tərzinə uyğunlaşır. Homeostaz xarici mühit amillərinin zərərli təsirlərinin qarşısının alınmasına yönəldilmiş mürəkkəb adaptasiya (uyğunlaşma) reaksiyaları nəticəsində təmin olunur. Həmin cavab reaksiyalarında orqanizmin bütün toxumaları, orqanları və fizioloji sistemləri bu və ya digər dərəcədə iştirak etməklə, bu zaman maddələr mübadiləsində bir sıra fiziki-kimyəvi dəyişikliklər gedir. Adaptasiya dəyişiklikləri orqanizmin homeostazının saxlanması mühüm bioloji rol oynayır. Orqanizmin adaptasiya qabiliyyətinin zəifləməsi, onun fizioloji imkanları ilə xarici mühit amilləri arasındakı qeyri-mütənasiblik **stress vəziyyəti** yaratmaqla orqanizmə mənfi təsir edir.

7.3.3.2. Stress və onun fəsadları. Stress haqqında təlimin əsasını məşhur Kanada alimi, Monrealdakı Beynəlxalq Stress İnstitutunun prezidenti Hans Selye qoymuş və bu sahədə mühüm elmi-praktiki əhəmiyyətli tədqiqatlar aparmışdır. Stress (ingiliscə-gərginlik, təzyiq etmək, sıxışdırmaq)- qüvvətli qıcıqların, yaxud mənfi təsir göstərən müxtəlif xarici və daxili mühit amillərinin (stressorların) təsirindən orqanizmdə yaranan fizioloji proseslərin məcmusundan ibarət olub, bəzi halda uyğunlaşma, müqavimətin yüksəlməsi, digər halda isə xəstələnmə və ölümə nəticələnir. Stress zamanı orqanizmin (əsasən endokrin sisteminin) müdafiə reaksiyalarının məcmusu ümumi adaptasiya, yaxud **stress sindromu** adlanır. **Stress** əmələ gətirən amillər **stressorlar**, onların stress yaratma dərəcəsi isə **stressor effekti** adlanır.

Stress özünün xarakterinə görə - spesifik, mənşəyinə görə isə - qeyri-spesifik sindrom hesab edilir. Stressin qeyri-spesifik reaksiya hesab edilməsinin əsas səbəbi onun müxtəlif qıcıq amillərinin (mexaniki, fiziki, kimyəvi, bioloji, sosial, psixoloji) təsirindən yaranmasıdır. Onun spesifik sindrom hesab edilməsinin əsas səbəbi isə müxtəlif yabançı maddələrin (toxuma ekstraktı, formalin), təmizlənmiş hormonların (adrenalin, insulin), fiziki amillərin (soyuq, isti, işıq, radioaktiv şüalanma), zədələnmələrin (travmaların), ağrı qıcıqlarının,

güclü əzələ gərilməsinin nəticəsində yaranmasından asılı olmayaraq orqanizmdə oxşar əlamətlərin müşahidə olunmasıdır. Bu zaman əsasən böyrəküstü vəzinin qabıq maddəsi böyüyərək onda lipoidlərin və xolesterinin miqdarı azalır. Timolimfatik aparat (timus vəzi və limfa düyünləri) kiçilir (atrofiya olunur), mədə-bağırsaq sistemində yaralar əmələ gəlir və s. Ətraf mühitin ekoloji stresslərinin təsirindən insanlarda fiziki sağlamlığı pozan reaksiyalar, gastro-enteritlər, ateroskleroz, ürək xəstəlikləri, hipertermiya, diabet, raxit və dəri xəstəlikləri.

Bu gün artıq bəşəriyyətin beynəlxalq miqyaslı narahatlıq törədən problemlərindən ən vacibi **sosial** və **psixoloji** amillərdir. Əslində müasir dövrdə insanlarda stress vəziyyətinin yaranmasının ən ümdə səbəbi məhz **sosial** və **psixoloji** amillərdir. Həmin amillərin sırasında əsas yeri insanların əzab-əziyyət çəkməsinə zəmin yaradan həyat şəraiti (aclıq, kasıbçılıq, yoxsulluq, qorxu, ehtiyac, tibbi dövlət səhiyyə xidmətlərindən məhrum olmaq, sarsıntı keçirmək, şəraitsizlik və s.) tutur. Bu gün real faktdır ki, Dünya əhalisinin dördüdə bir hissəsi dözülməz həyat şəraitində, 430 mln. nəfər isə (BMT-nin məlumatı) aclıq şəraitində yaşayır və sosial-psixoloji stress keçirir. Sosial stress şəraitində yaşayan insanlar isə bir qayda olaraq depressiyaya, nevrozlara, süstlüyə, endokrin vəzilərin fəaliyyətinin pozulmasına və s. məruz qalırlar. Zərərli və xoşagəlməz stresslər (kədərlənmə, faciəli xəbərlər, kefsizlik, arıqlama, ehtiyac və s.) **distress** adlanaraq həmişə mənfi reaksiyaya səbəb olur.

Stressin üç əsas mərhələsi-həyəcan reaksiyası (müdafiə qüvvələrinin səfərbərliyə alınması), rezistentliyin (müqavimətin) yaranması (gərgin vəziyyətə uyğunlaşma-adaptasiya) və arıqlama mərhələləri ayırd edilir. Orqanizmdə həyəcanlanma (təşviş) mərhələsində orqanizmin bütün imkanları səfərbər olunaraq sanki mübarizəyə hazır vəziyyət yaranır. Həmin mərhələ qısa müddətli olub, tüpürçək ifrazının artması, gözdən yaşın axması, temperaturun, əzələ tonusunun, qan təzyiqinin azalması, iltihabi-nekrotik proseslərin əmələ gəlməsi, immunitet yaradan orqanların (timus, limfa düyünləri, dalaq və s.) kiçilməsi və s. ilə səciyyələnir. Bu zaman böyrəküstü vəzinin hormonu-adrenalinin ifrazı güclənir və orqanizmin enerji ehtiyatı səfərbərliyə alınır, qanda limfopeniya, eozinopeniya, leykositoz müşahidə edilir, orqanizmin toxumalarında üzvi maddələrin parçalanması sürətlənir, orqanizm arıqlayır, heyvanlarda ət və süd, quşlarda isə yumurta məhsuldarlığı azalır, mənfi azot balansı yaranır. Bu mərhələdə qan qatılaşır, qan damarlarının keçiricilik qabiliyyəti artır, mədə-bağırsaq sisteminin selikli qişasında sonralar yaraya çevrilən qan sızmaları əmələ gəlir. Stressin birinci mərhələsi 6-48 saat davam etməklə, stressorlar çox güclü təsir etdikdə bir neçə saat və ya gün ərzində ölümlə nəticələnir.

Davamlılıq mərhələsi (adaptasiya) birinci mərhələnin davamı olub, stressorun təsirindən, orqanizmin ümumi və spesifik davamlılığının artması, maddələr mübadiləsinin normal hala düşməsi, məhsuldarlığın və diri kütlənin bərpa olunması və s. ilə səciyyələnərək bir neçə saatdan bir neçə günə, yaxud həftəyə qədər davam edir: əgər stressorun təsiri kəsilərsə və orqanizmdə

fizioloji proseslər normal hala düşərsə onda stressin qarşısı alınır və onun inkişafı bu mərhələdə dayanır.

Arıqlama mərhələsi stress amillərinin orqanizmə uzun müddət təsir etməsi nəticəsində yaranır. Bu zaman orqanizmdə uyğunlaşma getmir, limfositoz, eozinofiliya, temperaturun, qan təzyiqinin və qlikogenin ehtiyatının azalması müşahidə edilir, qanda süd turşusunun və amin turşularının miqdarı artır, kapilyar damarların keçiriciliyi yüksəlir, maddələr mübadiləsi pozulur. Sanki həyəcanlanma mərhələsinin əlamətləri təkrar olunur. Lakin həmin əlamətlər bu mərhələdə çox sürətlə inkişaf edir, mədə-bağırsaq sistemində qan sızmaları və yaralar əmələ gəlir. Orqanizmin toxumalarında və depolarında zülallar və yağlar parçalanır, məhsuldarlıq, diri kütlə kəskin tərzdə azalır. Stressorların orqanizmə təsiri davam etdikdə maddələr mübadiləsi bərpa edilmədiyindən ölümlə nəticələnir.

H. Selye və başqa tədqiqatçılar müəyyən etmişlər ki, stress zamanı müdafiə reaksiyalarının yaranma mexanizmində əsas rolunu endokrin vəziləri, xüsusilə hipotalamo-hipofizar-adrenalin sistemi oynayır. H. Selyenin stress reaksiyalarının yaranmasında sinir sisteminin roluna etinasız yanaşmasına baxmayaraq, hazırda müəyyən edilmişdir ki, (P. Anaxin, N. Sirotun) hər hansı stress reaksiyası zamanı yaranan bütün hormonal reaksiyaların hamısı sinir sistemi tərəfindən tənzim olunaraq, yalnız onun iştirakı ilə istənilən stress amilinə qarşı müvafiq cavab reaksiyası hazırlanır.

Son vaxtlar əldə edilən nailiyyətlərə görə stress reaksiyalarının yaranma mexanizmi aşağıdakılardan ibarətdir. Stress amillərinin təsirindən müxtəlif periferik sinir reseptorlarının qıcıqlanmasından yaranan oyanma mərkəzəqaçan sinir lifləri ilə baş beyin böyük yarımkürələrinə, oradan isə hipofizin ön payının hormonal fəaliyyətinin tənzim olunmasına nəzarət edən hipotalamusa ötürülür. Həmin oyanmaya cavab reaksiyası olaraq hipotalamusta hazırlanan mürəkkəb kimyəvi maddənin (mediatorun)-kortikotropin-rolizinq- hormonunun (faktorunun) təsirindən hipofizdə adrenokortikotrop hormonu (AKTH) sintez edilir. Bu hormonun qanda maksimal miqdarı stress amillərinin təsir etməsindən 2-2,5 saat sonra müşahidə olunur. Həmin hormonun təsiri nəticəsində oyanma simpatik sinirlərə böyrəküstü vəzin beyin maddəsinə ötürülür və nəticədə "həyəcan hormonu" sayılan adrenalin sintez edilir. Adrenalinin sintezi adətən stress amillərinin təsirindən 7-10 dəqiqə sonra başlayır və hipofizdə AKTH sintezinə zəmin yaradır. Böyrəküstü vəzinin hormonu adrenalin, onun sələfi noradrenalin və noradrenalinin sələfi dofamin katexolaminlər hesab edilir. Katexolaminlər bioloji fəal maddələr olub, orqanizmin sakit vəziyyətindən təcili oyanma vəziyyətinə keçməsinə təmin etməklə, onun uzun müddət həmin vəziyyətdə qalmasına zəmin yaradır. Katexolaminlər həmçinin sinir uclarında da sintez olunur. Adrenalin qana sorularaq bütün orqanizmə, o cümlədən ürəyə bərabər miqdarda paylanır və bir sıra mühüm fizioloji prosesləri tənzim edir. O, həm də orqanizmdə mühüm proseslərdə iştirak edən tireotrop və honodotrop hormonlarının sintezinə situmulyasiyaedici təsir göstərir.

Katexolanminlər uyğunlaşma reaksiyalarının yaranmasında və maddələr mübadiləsinin intensivləşməsində çox mühüm rol oynayır. Onların təsirindən qaraciyərdə və əzələlərdə olan qlükogen qana keçdiyi üçün qanda şəkərin miqdarı artır, zülallardan şəkər sintez olunur. Katexolanminlər yağ mübadiləsinə də təsir göstərərək depolardakı yağı səfərbərliyə alır, piy toxumasında mübadiləni intensivləşdirir, qanda yağ turşularını miqdarının artırır və nəticədə orqanizmin enerji ehtiyatı səfərbərliyə alınır. Onlar kalsium nasosunun fəallığını artıraraq sinir liflərində impulsların nəql olunmasına şərait yaradır, həmçinin qanın laxtalanmasında (tromboplastinin sintez və azad olunmasında) iştirak edir. Onların iştirakı ilə həm də hüceyrə arası orqanların hüceyrə daxilinə verilməsini tənzimləyən hormonları stimulyasiya edən adrenalin monofosfat sintez olunur.

Stress zamanı yaranan adrenalin ürək-damar sisteminin fəaliyyətini və qan təzyiqini artırır, damarların mənfəzini daraldır. Bronxların əzələlərini zəiflətdiyi üçün ağciyər ventilyasiyasını gücləndirir, sidik buraxan və toxum aparan kanalların, mədə-bağırsaq sisteminin və göz bəbəyinin əzələlərinin yığılmasını sürətləndirir.

Adrenalinin təsirindən böyrəküstü vəzinin qabıq maddəsi stress reaksiyalarının yaranmasına qoşulur. AKTH-nin təsirindən böyrəküstü vəzilərin çəkisi və həcmi artır, kortikosteroidlərin sintezi və sekresiyası güclənir. Kortikosteroidlər də öz növbəsində AKTH-nin sekresiyasını ləngidir, orqanizmin aclığa, aşağı və yüksək temperatura, fiziki gərginliyə, zədələnməyə, infeksiyaya və başqa stressorlara qarşı davamlılığını yüksəldir.

Böyrəküstü maddələrin qabıq maddəsindən 50-ə qədər müxtəlif steroid birləşmələri ayrılmışdır. Bu birləşmələr əsasən üç qrupa-qlükokortikoidlərə, mineralokortikoidlərə və cinsiyyət hormonlarına bölünür. Qlükokortikoidlər (kortikosteron, kortizon və hidrokortizon) əsasən karbohidrat, zülal və yağ mübadiləsinə təsir etməklə toxumalarda zülalların parçalanmasını sürətləndirir, mərkəzi sinir sisteminin fəaliyyətinə kəskin təsir göstərərək orqanizmdə şərti reflektor reaksiyalarını dəyişdirir. Bu zaman yaranan amin turşulurı qaraciyərdə toplanaraq oksidləşmə nəticəsində aminsizləşir və qlükozanın əmələ gəlməsində istifadə olunur. Qlükokortikoidlər yağın dərialtı toxumadan qana və qaraciyərə keçməsinə təmin edir, bunların təsirindən gövşəyən heyvanların həzm orqanlarından uçucu yağ turşuları və lipidlər qana sorulur və qanda aseton cisimlərinin miqdarı azalır, qanda qlükozanın miqdarı, qaraciyərdə və əzələlərdə isə qlükogen ehtiyatı artır. Qlükokortikoidlər həm də karbohidratların yağlara çevrilməsini ləngidir və onların yağların parçalanma məhsullarından əmələ gəlməsinə zəmin yaradır. Hidrokortizon və kortizon mineralokortikoidlər kimi orqanizmdə su-duz mübadiləsinin tənzimlənməsində iştirak edir, böyrəklərin malpigi yumaqlarında filtrasiyanı gücləndirir, kalsiumun, kaliumun və fosforun sidiklə ixracını artırır.

Mineralokortikoidlər (aldosteron, dezoksikortikosteron) mineral duzların və suyun mübadiləsinə tənzim edir, natrium və kalium elektrolitlərinin nisbətini sabit saxlayır. Aldosteron böyrəklərdə natriumun reabsorbsiyasını və böyrək kanallarında Na, K, H, HCO₃ ionlarının mübadiləsinə tənzim edir.

Cinsiyyət, yaxud honodotrop hormonları sayılan androsteroidlər və estrogenlər (follikula stimulyasiya edən, lyuteinləşdirici və lyuteotrop hormonlar) cinsiyyət vəzilərinin inkişafını və funksiyasını tənzimləyir. Stress zamanı cinsiyyət vəziləri bürüşür, öz fəallığını itirir.

Androsteroidlər cinsiyyət fəaliyyətinə təsir göstərməklə həm də zülalların sintezini, orqanizmin boy və inkişafını artırır. Onların sekretor fəaliyyəti gücləndikdə, xüsusilə diş fərdlərdə anomaliyalara (eybəcərliklərə) səbəb olur, onlarda erkək fərdlərə məxsus əlamətlər (əzələlərin inkişaf etməsi, tükün əmələ gəlməsi və vaxtından əvvəl cinsiyyət yetişkənliyi və s.) əmələ gəlir.

Beləliklə, kortikosteroidlər toxumalarda ehtiyatda olan zülalların amin turşularına parçalanmasını, onlardan qara ciyərdə qlükozanın və yağların parçalanma məhsullarından isə karbohidratların əmələ gəlməsini tənzimləməklə orqanizmi enerji materialı ilə təmin edir.

Stress zamanı kortikoid hormonları qan yaradan orqanların və timo-limfatik sistemin fəaliyyətinə, həmçinin hüceyrəyə və hüceyrədaxili membranların keçiriciliyinə nəzərə çarpan dərəcədə təsir göstərir. Bu zaman timus, dalaq və limfa düyünləri həcmən kiçilir, əzələlər və birləşdirici toxumalardakı zülallar, qanda isə eozinofil və limfositlər azalır, neytrofillər çoxalır. Kortikoidlər qanda şəkərin miqdarını artırmaqla orqanizmin ona olan tələbatını ödəyərək zədələnmələrə, qan itirməyə və infeksiya agentlərinə qarşı davamlılığını artırır.

Göründüyü kimi, hipofiz-böyrəküstü vəzi sisteminin funksional fəaliyyətinin artması orqanizmin stress vəziyyətinə uyğunlaşması üçün reaksiyalar yaradır. Həmin reaksiyalar mərkəzi sinir sisteminin iştirakı nəticəsində yaranır. Orqanizmin cavab reaksiyaları (davranışın dəyişilməsi, iltihab, immunitet) ciddi tərzdə fərdi xarakter daşıyaraq baş beynin böyük yarımkürələrindəki proseslərin, xüsusilə stress siqnallarının ötürülmə sürətindən asılıdır. Əgər orqanizm təkrar olunan qıcıqlanmalara uyğunlaşarsa onda stress reaksiyaları zəifləyir və orqanizm üçün əhəmiyyətli sayılır. Stress çox güclü olmadıqda uyğunlaşmaya, həyat fəaliyyətinin müdafiə məhsuldarlığın artırılmasına səbəb olur. Zədələyici amillərin təsiri uzun müddət davam etdikdə orqanizmin bütün uyğunlaşma cəhdləri nəticəsiz qalır, normal fizioloji proseslər geri qaytarıla bilmədiyi üçün hədsiz arıqlama və ölümlə nəticələnir.

Stress ekstremal qıcıqlara qarşı orqanizmin ümumi cavab reaksiyalarının məcmusundan ibarət olduğu üçün yaranan kliniki əlamətlər qeyri-spesifik olur. Həmin əlamətlərə iştahın azalması, itməsi, qorxu, narahatlıq, əzələ titrəmələri, tənəffüsün və ürək vurğularının sürətlənməsi, oyanmanın və temperaturun artması, selikli qişaların sianozlaşması (göyərməsi), xəstələnmə, ölüm və s. aiddir.

Qidalanma rejiminin pozulması normal fizioloji prosesləri tənzim edən şərti refleksləri pozduğundan orqanizmdə stress reaksiyası yaratdığı üçün insanlar eyni rejimlə qidalanmalıdır. Suyun lazımı miqdarda verilməməsi və susuzluq orqanizmdə su aclığı və stress vəziyyəti yaradır. Susuzluq nəticəsində bütün həzm vəzilərinin sekresiyası və həzm prosesi zəifləyir. Orqanizmdəki

suyun ümumi miqdarının 5% azalması susuzluq, 10% azalması normal funksiyaların pozulması, 20-25% azalması isə ölümlə nəticələnir. Ac saxlanan heyvanlara su verdikdə onlar 30-40 gün yaşadığı halda, sudan məhrum edildikdən 4-6 gün sonra ölürlər. Orqanizmə lazımı miqdardan az su daxil olduqda uşaqlar, körpələr və heyvanlar boy və inkişafdan qalır, heyvanın süd məhsuldarlığı azalır, istilik tənzimi, ümumi maddələr və mineral mübadiləsi pozulur, bağırsaqlardan qida maddələrinin sorulması, mübadilə məhsullarının orqanizmdən ixracı və qanın bakterisid xassəsi zəifləyir, zülallar sürətlə parçalanır, qanın morfoloji tərkibi dəyişilir, ürək əzələsində, qaraciyərdə, böyrəklərdə və başqa orqanlarda degenerativ dəyişikliklər yaranır.

İqlim amilləri orqanizmə birbaşa (temperatur, radiasiya, yağış, külək, atmosfer təzyiqi və s.), yaxud dolayı (torpaq, su, yeyinti məhsullarının və qida maddələrinin keyfiyyəti) yolla təsir göstərir. Hava mühiti maddələr, istilik və qazlar mübadiləsinə, qanın fiziki-kimyəvi xassələrinə, bədən temperaturuna və s. təsir edir. Orqanizmin qəbul etdiyi qida maddələrinin müəyyən hissəsi həmin amillərə uyğunlaşmaya sərf olunduğundan onun məhsuldarlığı azalır. Lakin bu amillərin təsiri orqanizmin adaptasiya imkanının hüdudunu keçdikdə artıq onlar stress vəziyyətinin yaranması, orqanizmin davamlılığının və məhsuldarlığının azalması, xəstəliklərin inkişafı üçün zəmin yaradır. Yaşayış binalarının mikroiqlimini təşkil edən fiziki-kimyəvi və bioloji amillər (temperatur, nəmlik, hava cərəyanı və elektrik yükləri ilə yüklənmə dərəcəsi, işıq şüaları, radioaktiv şüalanma, havanın kimyəvi tərkibi, onun tozla, göbələklərlə, helmint yumurtaları ilə, mikroblarla, həmçinin zərərli qazlarla çirklənmə dərəcəsi) orqanizmin normal həyat fəaliyyətinə təsir edir. Lakin həmin amillərdən temperaturun orqanizmə təsiri daha böyük əhəmiyyətə malikdir. Normal bədən temperaturunun saxlanmasına hər bir orqanizmin minimal enerji sərf etməsi üçün müəyyən temperatur zonası tələb olunur. Həmin zona termiki, indiferent, komfort, yaxud neytral temperatur zonası adlanır.

Havanın temperaturu aşağı olduqda yaranan stress soyuq stressi, yüksək olduqda yaranan isti stress adlanır. Çox aşağı temperaturun uzun müddətli təsirindən istilik tənzimi pozulur, bədən temperaturu 30 °C-ə qədər azalır və soyuqlama nəticəsində ümumi ölgünlük, yuxulu vəziyyət, maddələr və enerji mübadiləsinin zəifləməsi, qan təzyiqinin azalması, iflic əlamətləri yaranır və ölüm baş verir. Aşağı temperaturun təsirinə körpə uşaqlar və yaşlı insanlar daha həssas olurlar. Yeni doğulan uşaqların bədən temperaturu ananın ağız südünün hesabına müəyyən səviyyədə saxlanılır. Bədən temperaturunun müstəqil tənzimi uşaqlarda doğumdan 6-10 gün sonra başlayaraq müvafiq olaraq 20-30 gündən sonra tamamilə fəallaşır. Soyuq stressi zamanı orqanizmdə immunoqlobulinlərin (antitellərin) sintezi zəifləyir, leykositlərin miqdarı, faqositar fəallığı və orqanizmin rezistentliyi azalır, xəstəliyə şərait yaranır.

İsti stressi zamanı ürəyin fəaliyyəti güclənir, tənəffüs tezləşir, qaz mübadiləsi, istilik istehsalı, iştaha və mədə-bağırsağın fəaliyyəti zəifləyir, qanın morfoloji və biokimyəvi göstəriciləri dəyişir, nəticədə orqanizmin davamlılığı azalır.

Orqanizmlər uzun müddət çox isti və nəmli şəraitdə qaldıqda istivurma və ölüm baş verir. İsti stressinin təsirindən tənəffüs və həzm sisteminin xəstəlikləri baş verir. Yüksək temperatur orqanizmdə peyvənddən sonra (postvaksinal) immunitetin yaranmasına da mənfi təsir göstərir, bəzi hallarda isə immunitet ya yaranmır, ya da çox zəif olur. Bunun əsas səbəbi leykositlərin faqositar fəallığının və plazmositar hüceyrələrin seçmə qabiliyyətinin zəifləməsidir.

İqlim amillərindən havanın nəmliyi, cərəyanı, qaz tərkibi, tozla və mikroorqanizmlərlə çirklənmə dərəcəsi, elektricləşməsi, Günəş radiasiyası və s. orqanizmə stress amili kimi təsir göstərir. İqlim amilləri orqanizmə əsasən kompleks (birləşmə) təsir edir. Məsələn, aşağı temperatur yüksək nəmlik şəraitində orqanizmdə stress vəziyyəti yaradır, istilik ixracı artır, tənəffüs çətinləşir, iştaha itir, həzm pozulur, orqanizm zəifləyir, arıqlayır və tez-tez xəstələnir.

Toz əsas mənfi stressor olub, onun təsirindən dəri çirklənir, gözün, burunun və tənəffüs yolunun selikli qişaları qıcıqlanır və buraya patogen (xəstəlik törədən) mikroblar daxil olur. Həzm sisteminə daxil olan toz mədə-bağırsağın selikli qişasına da mənfi təsir göstərir. Tənəffüs havasında tozun miqdarı $0,66 \text{ mq/m}^3$ olduqda ağ ciyərin ventilyasiyasının həcmi 7,2%, oksigenin mənimsənilməsi isə 3,4% azalır. Yaşayış binalarında havanın 1 m^3 -də 250 min və artıq mikrob olduqda orqanizmdə mikrob stressi yaranır.

Stressin yaranmasında yaşayış mənzilində ammoniyak, hidrogen sulfid, karbon qazı kimi zərərli qazların toplanması xüsusi rol oynayır. Buna görə də binalarda karbon qazı 0,25%-dən, ammoniyak 20 mq/m^3 -dən, hidrogen-sulfid isə 15 mq/m^3 -dən artıq olmamalıdır.

Günəş şüalarının təsirindən sinir sistemi və endokrin vəziləri oyanır, fermentlərin fəallığı yüksəlir, tənəffüs və həzm sisteminin fəaliyyəti, maddələr mübadiləsinin intensivliyi və qanın bakterisid fəallığı artır. Təbii Günəş şüasının çatmaması da orqanizmdə stress törədir, onlarda ümumi ölgünlük, cinsiyyət fəaliyyətinin zəifləməsi, orqanizmin ümumi rezistentliyinin, iştahanın azalması müşahidə olunur.

Professor A.T. Oqulov (2005) müəyyən etmişdir ki, stress reaksiyalarına qarşı ilk cavab reaksiyasını öd kisəsi verir, öd kisəsi sfinkterinin (öd yolu klapanı) sayə əzələlərinin spazması başlayır. Ödün miqdarı kisədə artır, venoz durğunluq yaranır, nəticədə qəbzlik, qastrit, bağırsaqların anatomiyası və s. başlayır. Ödün birdən-birə on iki barmaq bağırsağa tökülməsi isə onda yaranın əmələ gəlməsinə səbəb olur.

7.3.3.3. İqlimin bioloji təsiri. Gündüz və gecənin dəyişməsi, ilin fəsillərinin bir-birini əvəz etməsi, 28 gün ərzində Ayın Yerində ətrafında, bir il ərzində Yerində Günəş ətrafında və 24 gün ərzində Yerində öz oxu ətrafında fırlanması, orqanizmin inkişafının əsas şərtlərindən və şəraitindən biri olan temperaturun, nəmliyin, işıqlanmanın, elektromaqnit sahəsinin gərginliyinin dəyişilməsinə səbəb olur. Qeyd olunan amillər təbii mühitin əsas göstəriciləri sayılmaqla canlı orqanizmlər üçün bioloji saat rolunu oynayır. Bu, ritmik irsiyyətdə də özünü göstərir və möhkəmlənir.

Təbii mühit amillərinin normadan çox, yaxud az olması canlı orqanizmlərin fizioloji proseslərinin ahəngini pozduğu üçün, onların patoloji vəziyyətə düşməsinə səbəb olur və adaptasiyanın nisbi xarakter daşmasını sübut edir: günəşin radiasiyası, ultrabənövşəyi şüalar, işıq, temperatur, nəmlik, hava cərəyanı, atmosfer təzyiqi normadan həm artıq, həm də az olduqda orqanizmlərə qeyri-adekvat qıcıq amili kimi mənfi təsir göstərir. Havanın nisbi nəmliyinin 40-60%, temperatur 18-20 °C olması insan üçün ən optimal mühit hesab olunur. Havanın təmiz və oksigenlə zəngin olması insanda şən əhval-ruhiyyə yaradaraq onun fiziki və zehni iş qabiliyyətini artırır. Canlı orqanizmlər, xüsusilə insan təbii mühit amillərinin ritmik dəyişkənliyinə həssas olmaqla onu dərhal hiss edir. İ.P. Pavlovun fikrincə, insanın həyatında ritmdən daha olan güclü hakim - ikinci qüvvə yoxdur. Məsələn, insanın nəbzinin, bədən temperaturunun, arterial təzyiqinin və iş qabiliyyətinin sutka ərzində dəyişilməsi sutkalıq bioloji ritm adlanır. Sutkalıq-sirkad ritm sağlam orqanizmin ümumi vəziyyətini xarakterizə edən universal göstərici hesab edilir. Sutka ərzində insanın bədən temperaturunun dəyişilməsi sutkalıq bioloji ritmə aid xarakterik misaldır. İnsanın yuxuya getməsi üçün əsas signal onun bədən temperaturunun aşağı düşməsidir, yəni insanların əksəriyyəti temperatur azalan zaman yuxuya gedir, temperatur qalxdıqda isə oyanır. İnsan hər gün yuxudan oyandıqda onun qanında adrenalinin miqdarı artır və orqanizmin fəallığı güclənir.

Sutkalıq bioloji ritm zamanı insanın iş qabiliyyəti də xeyli dəyişilir. İnsanın iş qabiliyyəti gündüzlər əsasən iki dəfə - saat 10-12 və 16-18 radələrində yüksəlir. Gecələr, xüsusilə saat 1-3 radələrində insanın iş qabiliyyəti zəifləyir. Bəzi insanlar günün birinci yarısında daha intensiv işləməklə "torağay", digərləri isə əksinə, gecələr çox fəal işləməklə "bayquş" adlanır. Tanınmış yazıçılar L.N. Tolstoy və A.P. Çexov gündüzlər, D.İ. Mendeleev və Onore de Balzak isə gecələr daha intensiv işləyirmiş.

Bioloji ritmlərin normal ahəngini pozan və dəyişən amil saat qurşaqlarının dəyişməsidir. Alkoqol qəbulu insanlarda bioloji ritmə daha öldürücü təsir göstərən əsas amil hesab olunur. İnsan bir dəfəyə yüksək dozada spirtli içki qəbul etdikdə bioloji ritm yalnız üç sutkadan sonra bərpa olunmaqla bu zaman onun iş qabiliyyəti və fizioloji funksiyaları olduqca zəifləyir. Beləliklə, insan orqanizmi, o cümlədən digər canlıların hamısı mühit amillərinin dəyişilməsinə orqanizmin ümumi vəziyyətinin və normal fizioloji funksiyaların dəyişməsi ilə müvafiq cavab reaksiyası göstərir.

Bioloji ritmlərin yüksək, orta və aşağı tezlikli növləri mövcuddur. Yüksək tezlikli ritmlərə 1 saniyədən 0,5 saata qədər müddətdə dəyişilən ritmlər aiddir (ürəyin, beynin, əzələnin, tənəffüs orqanlarının və s. bioelektrik fəallığının dəyişilməsi). Orta tezlikli bioloji ritmə 0,5 saatdan 20-28 saata qədər müddətdə dəyişilən ritmlər aiddir. Aşağı tezlikli ritmlərə həftəlik, aylıq, illik, çoxillik ritmlər aid olmaqla, bu zaman orqanizmin fizioloji funksiyalarının dəyişilməsi tədricən baş verir. Bioloji ritmlərin, həmçinin fəsli, yaxud dövrü ritm adlanan növü də vardır. müəyyən olunub ki, doğum ən çox mart-may, ən az isə noyabr-fevral aylarında olur.

Orqanizmin bütün orqanları - beyindən başlamış hüceyrələrə kimi, ürəyin işi və s. hamısı ritmik olaraq işləyir, orqanizm bütün hallarda hər dəyişkənliyə uyğunlaşır və hər bir dəyişkənlik onda iz buraxır (yaratmaq, işləmək, iş vaxtı əhval-ruhiyyə, iş qabiliyyəti və s. bütün hallarda orqanizm çox tez, saniyə ərzində bir an dəyişkənliyə reaksiya verir).

İkinci-iki iş qabiliyyəti olur. Bir səhər saat 8-12-yə qədər, biri də saat 17-19- qədər. Belə halda insan yaxşı işləyir, gümrahlanır. Orqanlar gümrah işləyir, yaxşı eşidir, iyi yaxşı seçə bilir.

Saat 2-5 və saat 13-17-də orqanizm zəifləyir, gün ərzində mühitlə şəraitin vəziyyəti ilə əlaqədar bu ritmlər dəyişə bilər. Bu qayda ilə orqanizm il ərzində ilin dəyişkənliyinə reaksiya verir. Buna görə də il ərzində qanda hemoqlobin və xolesterinin miqdarı müxtəlif olur. Yazda və yayda əzələ qıcıqlanması yüksək, payız və qışda zəif olur, o cümlədən işığa reaksiya (hissiyat) yazda və yayda yüksək, payız və qışda zəif olur. Ürək döyüntüsü və nəbzın sayı, arterial təzyiq dəyişir (70-125 mm civə sütunu). Beyinin də ritmi vardır: boz və ağ maddə, neyronlar, elektrik cərəyanını tez dəyişir. Beyində elektrik dəyişkənliyi var və çox tez reaksiya verir.

Rus alimi V. Slitki hesab edir ki, bütün canlılar, o cümlədən insan orqanizmi müəyyən bioritmik sistemdir. Xarici mühitin, Yer və kosmik amillərin təsiri altında elektromaqnit dəyişkənliyi beyinin elektro-ritmləri tezliyində müvafiq olaraq təsir edir. Bunun mənbəyi isə Yerın maqnit tezliyində uyğun geomaqnit sahəsidir. Yerın maqnit sahəsi isə Günəşin fəallığı ilə əlaqədardır. Yerın maqnit sahəsi ilə orqanizmin boy inkişafı arasında əks əlaqə vardır. Yerın maqnit sahəsinin zəifləməsi orqanizmin boy inkişafını artırır, akselerasiya əmələ gəlir, onun güclənməsi isə boy və inkişafı zəiflədir, retardasiya yaranır. Yerın maqnit sahəsinin dəyişkənliyi 10-100 illiklərlə davam edir. Buna görə də hesab edirlər ki, vaxtilə insanların boyu çox hündür olub, başqa dövrlərdə isə onlar nisbətən kiçik rolu olmuşlar. Arxeoloji qazıntılar göstərir ki, bizim eradan əvvəl V əsrdə akselerasiya dövrü, sonra isə (bizim eradan əvvəl IV əsrdən bizim eranın əvvəllərinə kimi) insanların boyu kiçilmiş, sonralar isə yenə də (bizim erada) boy artmağa başlamışdır. Beləliklə, də həyat davam edir, orqanizm tədricən mühit amillərinə uyğunlaşır.

Həyatın ritmini heyvan orqanizmləri daha tez hiss edir. Belə hesab edirlər ki, insan orqanizmi 7 günlük ritmi gözləməlidir, məsələn 7-14-28 və s., yəni hərəkət, iş qabiliyyəti zəiflədikdə 7 günlük ritm (istirahət) mütləq gözlənilməlidir.

7.4. Hava çirkləndiriciləri və onlarla mübarizə

***“Təbiət üzərindəki qələbənilə öyünməyin.
O, sizi elə cəzalandırır ki, bir daha özünüzə
və kökünüzə qayda bilməzsiziz”. (K. MARKS)***

7.4.1. Çirkləndirici mənbələr. Havada qazların (buxarların), bərk və maye halında olan müxtəlif maddələrin, həmçinin radioaktiv elementlərin canlı orqanizmin həyat şəraitinə mənfi təsir edə biləcək miqdarda olmasına atmosfer çirklənməsi deyilir. Atmosferin çirklənməsi əsasən insanların təsərrüfat fəaliyyəti ilə, yəni antropogen amillər və müxtəlif çirkləndirici mənbələrdən atmosfərə tullantıların daxil olması ilə əlaqədardır, lakin atmosfer müstəsna hallarda təbii proseslərin təsirindən də çirklənə bilər. Yer kürəsində atmosferin çirklənməsi xassəsinə görə fiziki, kimyəvi, bioloji, əhatə etdiyi əraziyə görə isə global, lokal və regional (məhəlli) miqyasda olur.

Son 100 ildə atmosfərə atılan sənaye tullantıları nəticəsində atmosferdə karbon qazının konsentrasiyası 12-13%, tozla bulanması 10-20% artmış, Yerin işıqlanması isə 7-10% azalmışdır. Atmosferin çirklənməsi zamanı insan və digər canlıların orqanizminə müxtəlif qazlarla zərərli və zərərli maddələr daxil olur və mənfi fəsadlar törədir.

Global çirklənmə - təbii ətraf mühitin, ümumilikdə isə biosferin fiziki, kimyəvi, bioloji göstəricilərinin normal ahəngini, ritmini pozan, onu öz məhvərindən çıxaran və Yer kürəsinin istənilən ərazisində müşahidə edilən çirklənmədir.

Lokal çirklənmə - Yer kürəsinin hər hansı konkret bir ərazisində, o cümlədən dialektik cəhətdən müəyyən məhdud məkan-zaman çərçivəsində təzahür edən çirklənmədir.

Regional çirklənmə - daha geniş regionda (ərazidə) müşahidə olunan iri miqyaslı və məhdud xarakterli çirklənmə olmaqla sanki lokal çirklənmənin arealının kəmiyyət və keyfiyyətcə geniş miqyaslı məkan-zaman çərçivəsində genişlənməsi nəticəsində formalaşan çirklənmədir. Atmosferin regional çirklənməsinin səbəbi iri sənaye komplekslərinin yerləşdiyi şəhərlərin, ərazi havasına çoxlu miqdarda tullantıların (tüstü, his, qaz, toz və s.) daxil olmasıdır. Global çirklənmənin səbəbi isə regional çirklənmənin tədricən çox uzaq sahələrə yayılması və nəhayət, yerətrafi atmosferi tam əhatə etməsidir.

Atmosfer çirkləndiriciləri təbii, istehsalat və məişət prosesləri ilə əlaqədar olub, aşağıdakı kimi qruplaşdırılır:

1. Təbii mənşəli çirkləndiricilər-mineral maddələr, qazlar, bitki, heyvan və mikrobioloji mənşəli birləşmələr
2. Yanacaqdan istifadə nəticəsində çıxan zərərli qazlar və maddələr
3. Sənaye müəssisələrinin tullantıları (toz, tüstü, qazlar)
4. Sənaye və məişət tullantılarını zərərsizləşdirmək məqsədilə yandırarkən atmosfərə qarışan tüstü və s. maddələr

Atmosferin təbii çirklənməsinin səbəbi təbii fəlakətlər (vulkan püskürmələri, zəlzələ, fırtınalar, sunamilər, meşə yanğınları, torpağın və qumun deflyasiyası və s.), havanın dəyişməsi, termal və mineral su mənbələrindən ayrılan və üzvi maddələrin parçalanmasından alınan qazlar, okeandan havaya daxil olan karbon qazı, hidrogen-sulfid, xloridlər və digər qazlar, habelə çöl və səhra zonalarında olan şoran yerlərdən sovrulan duzlardır.

XIX-XX-əslərdə antropogen təsirlər, xüsusilə dünya ölkələrinin sənaye və hərbi müəssisələrində istehsal prosesi zamanı, həmçinin kənd təsərrüfatında

kimyəvi preparatların işlədilməsi nəticəsində atmosfərə atılan çirkləndiricilər sanki özünün pik və kulminasiya nöqtəsinə çatmışdır (cədvəl 108, 109).

Cədvəl 108

Dünyada və Rusiyada atmosfərə atılan əsas çirkləndiricilər (pollyutantlar)

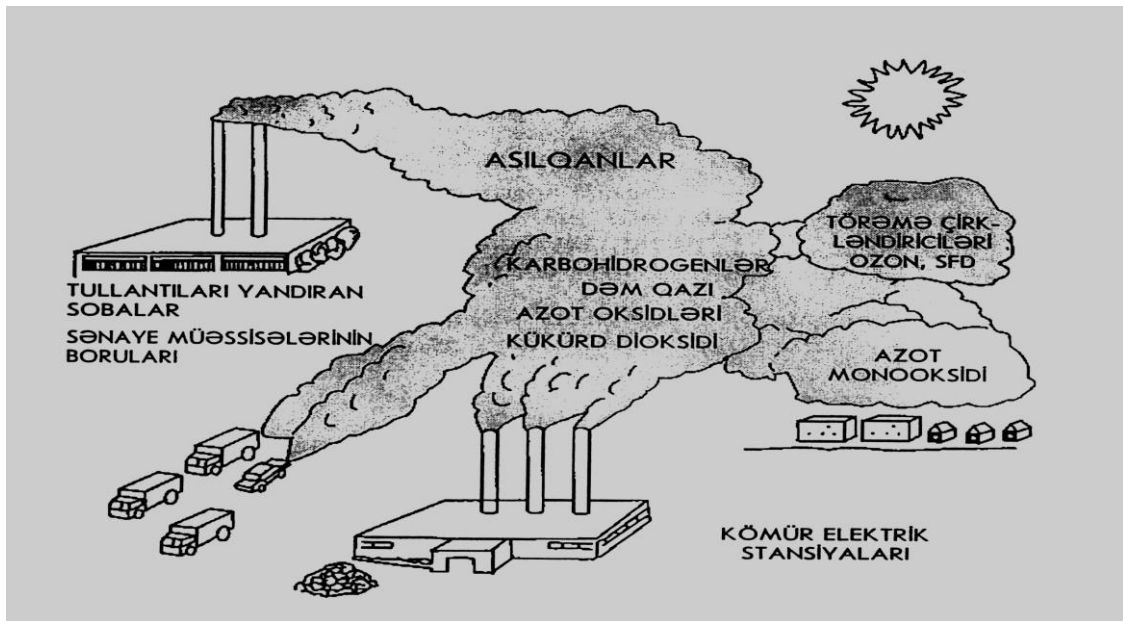
Maddələr	Kükürd dioksidi	Azot oksidləri	Karbon oksidləri	Bərk hissəciklər	Cəmi
Dünya üzrə cəmi tullantılar	99	68	177	57	401
Rusiya (yalnız stasionar mənbələr)	9,2	3	7,6	6,4	26,2
%	9,2	4,4	4,3	11,2	6,5
Rusiya (bütün mənbələr nəzərə alınmaqla, %)	12	5,8	5,6	12,2	13,2

Cədvəl 109

XIX və XX əsrlərdə çirkləndirilməmiş ərazilərdə atmosfer havasının tərkibi (N.İ. Nikolaykin və b., 2003)

Komponent	Miqdarı, %	
	Həcmə görə	Kütləyə görə
Azot	78,084	75,5
Oksigen	20,95	23,14
Arqon	0,93	1,28
Karbon oksidi	0,036	0,0479
Neon	$18,0 \cdot 10^{-4}$	$125,0 \cdot 10^{-5}$
Helium	$5,24 \cdot 10^{-4}$	$7,24 \cdot 10^{-5}$
Metan	$1,7 \cdot 10^{-4}$	$9,4 \cdot 10^{-5}$
Kripton	$1,14 \cdot 10^{-4}$	$33,0 \cdot 10^{-5}$
Azot	$0,53 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-5}$
Hemoksidi (N ₂ O)		

Atmosfer havasını çirkləndirən əsas sənaye sahələrinə energetika (30%), avtomobil nəqliyyatı (23%), qara metallurjiya (16%), əlvan metallurjiya (8%), neftayırma (8%), kimya sənayesi (4%) tikinti materialları istehsalı (12%) və digərləri aiddir (şəkil 112).



Şəkil 112. Əsas hava çirkləndiricilərinin mənbələri (SFD - səthi-fəal doldurucular) (N.M. Məmmədov, J.T. Suravegina, 2000)

BMT-nin Beynəlxalq Lahiyyə Təşkilatının son məlumatına görə, dünyanın şəhərlərində yaşayan əhalinin $\frac{2}{3}$ hissəsi tənəffüs zamanı çirklənmiş hava qəbul edir. Çirklənmiş hava insanlarda müxtəlif respirator, sinir və dəri xəstəliklərinin baş verməsinə, ölüm faizinin yüksək olmasına, mühərrik və texniki qurğuların korroziyasına, onların vaxtından əvvəl sıradan çıxmasına, qlobal iqlim anomaliyalarına, turş yağışlarına, ozon ekranının zədələnməsinə, "*parnik effektinə*" səbəb olur.

Atmosfer havasının çirklənməsinin 90%-i antropogen qazlarının (əsasən karbon qazının), müxtəlif tozların və aerosol hissəciklərinin hesabına yaranır. Havaya atılan CO₂ atmosferdə 2-4 il qalmaqla planet üzrə yayılır, həm infraqırmızı şüaları udur, həm də canlıları zəhərləyir. Hazırda sübut edilmişdir ki, atmosfer havasını çirkləndirən əsas mənbələr sənaye obyektlərinin payına düşür (cədvəl 110).

Cədvəl 110

**Atmosferin əsas çirkləndiriciləri
(V.M.Abbasov, R.Ə.Əliyev və b., 2003)**

Mənbələr	Çirkləndiricilər
Avtonəqliyyat	CO ₂ , SO ₂ , SO ₃ , azot oksidləri, qurğuşun, xlor və s.
Neft, qaz və dağ-mədən sənayeləri	CO ₂ , kükürd və azot oksidləri, H ₂ S, H ₂ , mineral tozlar, karbohidrogenlər, aldehydlər və s.
Maşınqayırma	Aerozollar, həlledicilərin buxarları, benzol, toluol, ksilol, aseton, benzin, uayt-spirit, müxtəlif kimyəvi tərkibli tozlar, CO ₂ , SO ₂ , azot oksidləri.
Tikinti və tikinti materialları sənayesi	CO ₂ , CO, azot oksidləri, formaldehid, kükürd, qurum, qurğuşun, boyaqlar, sement, asbest, nitrosellüloza və poliefir yağları.
İstilik energetikası	SO ₂ , azot oksidləri, CO ₂ , CO, karbohidrogenlər, civə, qurğuşun, arsen, xlor, vanadium və s.
Qara və əlvan metallurgiya	CO ₂ , CO, azot oksidləri, SO ₂ , karbohidrogenlər SiO ₂ , metal tozları (dəmir, manqan, sink, vanadium, nikel oksidləri və s.).

Çirkləndiricilər havaya əsasən təbii və antropogen yollarla atılmaqla onların nisbəti müxtəlif olur (cədvəl 111).

Cədvəl 111

Bəzi maddələrin təbii və antropogen yolla havaya düşməsi nisbəti
(V.M.Abbasov, R.Ə.Əliyev və b., 2003)

Maddə	Təbii yolla keçmə, ton/il	Antropogen keçmə, ton/il
Ozon	$2 \cdot 10^9$	Hiss olunmaz
CO ₂	$7 \cdot 10^{10}$	$1,5 \cdot 10^{10}$
CO	-	$2 \cdot 10^8$
SO ₂	$1,42 \cdot 10^8$	$7,3 \cdot 10^7$
Azot birləşmələri	$1,4 \cdot 10^9$	$1,5 \cdot 10^7$

Atmosferə çirkləndiricilərin daxil olması havanın keyfiyyətinin sanitariyigigiyenik normativlərinin pozulmasına səbəb olur.

Yanacaqdan istifadə nəticəsində atmosferə daxil olan çirkləndiricilərin tərkibi yanacağın növündən və ondan istifadə üsulundan, istehsal texnologiyasından, xammalın və alınan məhsulun tərkib və xassələrindən asılıdır. Məsələn, çuqun əridilməsi prosesində havaya domna qazları, çoxlu toz hissəcikləri, mis, qurğuşun, alüminium və başqa əlvan metallar istehsalı zamanı isə flüoridli birləşmələr, kükürd, karbon qazı və başqa qarışıqlar buraxılır. Əsrimizin birinci yarısında atmosferə 100 mlrd. t-dan artıq yanacaq (daş kömür, neft, torf, qaz), 3 mlrd. t mərgümüş tozu, 1,2 mlrd. t sürmə və sink qarışıqları buraxılmışdır.

Yanacaqlardan istifadə nəticəsində atmosferin çirklənməsi qlobal miqyas almışdır. Yanacaq tam yandıqda atmosferə yalnız su buxarları, karbon qazı deyil, qismən də azot və kükürd oksidləri daxil olur. Sənaye qurğularında, mühərriklərdə yanacağın yanma prosesi tam başa çatmadığı üçün havaya zərərli qazlar və kül qarışır.

Sənaye müəssisələrindən havaya buraxılan tüstü turşu və fenol buxarları, xoşagəlməz merkaptanlar (tiollar), oksidləşmiş birləşmələr (aldehidlər) və digər zəhərli maddələrlə də zəngindir.

Sənaye müəssisələrindən atmosferə daxil olan qazların tərkibindən çox zəhərli karbon 2-oksidi (CO) və kükürd oksidi (SO₂) olur. Kükürd oksidləri havada su və su buxarları ilə reaksiyaya girərək sulfid və sulfat turşuları əmələ gətirir. Müxtəlif mənşəli tüstülərin tərkibində külli miqdarda his (duda), toz aerodispers sistemlər (ölçüsü 1mk olan çox yüngül, lakin bir-birinə yapışaraq konqlomeratlar əmələ gətirən maddələr) vardır. Ümumiyyətlə, qaz-toz qarışığında 140-dan çox zəhərli maddələr olur.

Ayrı-ayrı müəssisələrlə müqayisədə ümumi çirklənməyə ən çox istilik-elektrik stansiyaları və mərkəzləri səbəb olur. Belə müəssisələrin tüstüsündə havaya külli miqdarda kükürd oksidi, azot oksidləri, toz, qurum, his və s. qarışır.

Hazırda havanın çirklənməsi prosesini gücləndirən amillərdən biri də yanacaq işləyən nəqliyyat vasitələridir. Məsələn, ABŞ-da atmosfer nəqliyyat vasitələri hesabına (60%), bəzən 90% çirklənir. Müasir nəqliyyatın demək olar ki, bütün növləri (aviasiya, avtomobil, dəmiryol, dəniz və çay nəqliyyatı, kənd təsərrüfatı maşınları, traktor və kombaynlar) atmosferi korlayır. Nəqliyyat vasitələrindən avtomobillər alqoritmin ən təhlükəli çirkləndirmə mənbəyidir. Avtomobil mühərriklərindən çıxan işlənmiş qazların tərkibində azot oksidi, karbohidrogenlər, həmçinin 4,5-benzapiren, aldehidlər, kükürd qazı, tərkibində qurğuşun, brom, fosfor olan birləşmələr, his, qurum hissəcikləri və başqa zəhərli maddələr vardır. Avtomobil nəqliyyatı 200-dən çox zəhərli və zərərsiz maddə ixrac edir. Qeyd etmək lazımdır ki, bir gündə hər min ədəd avtomobil mühərrikindən havaya 3,2 t karbon oksidi, 200-400 kq digər qazabənzər maddələr buraxılır. Avtomobil şose yolları ətrafında (200 m məsafədə) torpağın məhsuldarlığı 2-3 dəfə az olur. Atmosferin getdikcə çirklənməsi, şübhəsiz kosmik fəzaya da təsir edəcəkdir.

Böyük şəhərlərin atmosferinə müxtəlif məişət tullantılarından-yararsız ayaqqabılar, paltar, avtomobil şinləri, tozlar və fizioloji proseslərdə əmələ gələn qalıqlardan ibarət çirkləndiricilər də daxil olur. Əhalisi sıx olan yaşayış yerlərində tənəffüs və digər səbəblərdən də hava çirklənir. Məsələn, bir adam gündə 10 m³ hava udur və atmosfərə tərkibində 4%-ə qədər karbon qazı və çoxlu su buxarı olan hava ixrac edir. Gündə insan bədənindən 600-900 q-a qədər tər ifraz olunur. Əhalisi 1,5-2,0 mln. olan bir şəhərin atmosferinə yalnız nəfəsalma və tərləmə vasitəsilə 600-800 mln. m³ karbon qazı, 180-240 m³ su buxarı və s. qarışır.

Beynəlxalq standartlara uyğun olaraq yaşayış məntəqələrinin atmosfer havasında zərərli maddələrin YVQ mövcud normativlərin həddini keçməməlidir (cədvəl 112).

Cədvəl 112

**Yaşayış məntəqələrinin atmosfer havasında zərərli maddələr üçün YVQ
(V.V. Denisov və b., 2002)**

Maddələr	Konsentrasiya, mq/m ³	
	Maksimal	Orta sutkalıq
Azot oksidi	0,6	0,06
Azot dioksidi	0,085	0,085
Ammonyak	0,2	0,04
Aseton	0,35	0,5
Benzol	1,5	0,8
Benz(a) piren	-	0,000001
Zəhərli olmayan toz	0,5	0,15
Metal civə	-	0,0003
Kükürd	0,008	0,008
Kükürdlü karbon	0,03	0,005
Karbon oksidi	5,0	3,0
Fenol	0,01	0,003
Formaldehid	0,035	0,003
Xlor	0,1	0,03

Məlumdur ki, havaya daxil olan maddələr atmosfer prosesləri və ya fiziki qanunlara əsasən müxtəlif dəyişikliklərə məruz qalmalıdır. Qaz halında olan maddələr hava cərəyanı və külək vasitəsilə ümumi atmosfer kütləsinə qarışdığı üçün onların qatılığı azalır. Bərk maddələr isə müəyyən müddətdən sonra Yer səthinə çökür. Şəhərlərin atmosferinə daxil olan maddələr çox narın hissəciklərdən ibarət olduğu üçün havada uzun müddət asılı vəziyyətdə qalır. Havanın (atmosferin) turbulentiyyəti, konveksiya və adveksiya xassələri ilə əlaqədar olaraq, onun müxtəlif qatışıqlardan öz-özünə təmizlənməsi prosesi uzun çəkir. Xüsusi tədqiqatlarla müəyyən edilmişdir ki, karbon qazı bir il ərzində 45-120 gün, kükürd qazı isə bir neçə saatdan bir neçə günə qədər havada qalır. Bərk hissəciklər isə ölçülərindən, koagulyasiya və sedimentasiya xassələrindən asılı olaraq bir neçə saniyə və ya bir neçə ay (bəzən isə il) müddətində havada asılı vəziyyətdə qala bilər. Atmosferə qarışan çirkləndiricilər (5 mkm) hava kütlələrinin hərəkəti ilə əraziyə yayılır. Müəyyən edilmişdir ki, kükürd oksidi havaya daxil olan mənbədən hava ilə 6000-12000 km məsafəyə ayrılır. Məhz bu səbəbdən 1972-ci ilin qışında Rur kömür hövzəsində havanın çirklənməsindən İsveçdə qara rəngli qar yağmışdır. 19 dekabr 1985-ci ildə Ərəbistan yarımadasında gələn toz siklonu Aşqabada təsir etmiş və xeyli ziyan vermişdir. 170 min t toz şəhəri bürümüş və "toz tufanı" yaratmışdır. Bəzən küləyin (qasırğa) hesabına havanın çirklənməsi möcüzəli təbiət hadisələri kimi olur, məsələn, çirkləndirici və yağlı yağış (1952, 1963), qara və qırmızı yağış, qurbağalı yağış və s. Belə "mücüzəli" çirkləndirici yağışlar Azərbaycanın bəzi rayonlarında (İsmayıllı, Zəngilan, 1956-1958) və Bakıda da müşahidə edilmişdir.

M.Y.Berlyandın hesablamalarına görə, hər il ətraf mühitə, o cümlədən atmosferə $150-300 \cdot 10^6$ t antropogen aerosol hissəcikləri daxil olur. Nəqliyyatların və yanacaqların hesabına atmosfer havasında O_2 -nin azalması CO_2 -nin çoxalmasına səbəb olur. Məsələn, bir reaktiv təyyarə 7 saatlıq uçuşda 35 t O_2 istifadə edir. Bir ton poladın əridilməsinə sərf olunan O_2 -nin miqdarı 10 000 adamı O_2 ilə təmin edir. Çirklənmənin hesabına son 100 ildə Yerin işıqlanması zəifləyib (10%), CO_2 isə 10-12% artmışdır.

Çirkləndiricilərin ərazi üzrə yayılması və atmosferdə maddələrin qatılığı havanın inversiya təbəqəsindən, kütlələrin üfüqi və şaquli hərəkətindən asılıdır. Çirkləndiricilərin atmosferdə qatdığı havanın temperaturundan, atmosferin stratifikasiyasından, buludluğundan, yağıntılardan və s. amillərdən asılıdır. Hazırda böyük sənaye şəhərlərində atmosferin çirklənməsinin qarşısını almaq üçün xüsusi tədbirlər işlənib hazırlanır.

7.4.2. Radioaktiv çirklənmə. Ətraf mühitin, o cümlədən atmosferin radioaktiv maddələrlə çirklənməsi insanların təbii və süni radioaktiv maddələrdən istifadə etməsi ilə əlaqədardır. Təbii halda radioaktiv maddələr əsasən havaya torpaqdan (müxtəlif qazlarla, vulkan püskürmələri ilə, küləklə, suların buxar halına keçməsi ilə və s.) keçir. Polonium, qurğuşun, bismut, tallium kimi ağır metallar kosmik şüalanma və Yer qabığında şüaları verməklə havada radon, torium və bunların parçalanma məhsulları ilə əlaqədardır. Elmi-

texniki tərəqqi dövründə şüalanma daha da güclənir, insan təyyarələrdə 1200 m hündürlükdə uçduqda şüalanmaya daha çox (1,5-2 dəfə) məruz qalır. Rusiyada son zamanlar atmosfer havasına atılan çirkləndiricilər üçün xüsusi cərimə normativləri qəbul edilmişdir (cədvəl 113).

Cədvəl 113

**Rusiyada atmosfer havasına atılan çirkləndirici maddələr
üçün cərimə normativləri - 27.02.1992-ci il üçün
(Denisov və b., 2002)**

Çirkləndirici maddələrin adları	Tullantı üçün cərimə normativi, rubl ilə	
	YVT (yol verilən tullantı həddində)	YVT həddini keçdikdə
Ammonyak	415	2075
Benz(a) piren	16500000	82500000
Azot dioksidi	415	2075
Kükürd dioksidi	330	1650
Uçucu kül	825	4125
Azot monooksidi	275	1375
Karbon oksidi	5	25
Daş kömür tozu	110	550
Vanadium pentoksidi	8250	41250
Hidrogen-sulfid	2065	10325
Hidrogen-flüorid	3300	16500

Şəhər yerlərində sənaye müəssisələrinin (elektrik stansiyası, fabrik, zavod, yanacaq qurğuları və s.) olması ilə əlaqədar radioaktivlik kənd yerlərinə nisbətən yüksəkdir. Qeyd etmək lazımdır ki, təbii halda orqanizmdə radioaktiv və ionlaşmış şüa verən maddələr (K, Ba, U, C, Ti) olur. Məsələn, çəkisi 70 kq olan orqanizmə gündə 0,001 ber radioaktiv maddə (gündə 0,0001 ber) alır ki, bu da həyat üçün qorxulu deyil.

Quru zonalarda, quru və sakit havada troposferdə radioaktivlik xeyli yüksək olur, yağışlı havada isə azalır. Biosferin süni olaraq radioaktiv çirklənməsi 1945-ci ildən etibarən atom silahlarının atmosferdə sınaqdan keçirilməsi və ABŞ-ın Xirosima və Naqasaki (Yaponiya) şəhərlərinə atom bombası salması, sonralar atom sənayesinin və atom enerjisindən istifadənin inkişafı, qırğın silahlarının (nüvə, hidrogen və s.) sınaqdan keçirilməsi ilə əlaqədardır.

Atom müəssisələrində yaranan qazlar da atmosferin radioaktiv çirklənməsinə səbəb olur. Məsələn, 1957-ci ildə İngiltərənin plutonium reaktorlarından birində baş vermiş qəza nəticəsində atmosfərə 2000 küri radioaktiv yod (J^{131}), stronsium (Sr^{89} , Sr^{90}) və s. maddələr daxil olmuşdur. Zavoda 3,2 km məsafədə radioaktivliyin $2,7 \cdot 10^{-1}$ küri/l-ə çatdığı qeydə alınmışdır. Radioaktiv maddələrin çökdüyü sahədə otlamış inəklərin südündə radioaktivlik $1,4 \cdot 10^{-5}$ küri/l-ə çatmışdır.

Atom bombası partlayışı zamanı daxil olan maddələr (nukleidlər, qəlpələr) iki qrupa bölünür: tezçökən və gecçökən (qlobal) hissəciklər.

İlkin hissəciklər iri olduğuna görə quru toz halında, yaxud yağış damcılarına qarışaraq partlayış rayonundan bir neçə yüz km məsafədə yerə tökülür. Bu çöküntülərin radioaktivliyi onlarca rentgen gücündə olub, əsasən radioaktiv buludun əhatə etdiyi ərazidə təhlükəlidir.

Gecçökən qlobal hissəciklər narin toz halında atmosferin orta təbəqələrinə daxil olaraq hava axını ilə bir neçə min metr məsafəyə yayılır. Belə hissəciklərin çökməsi 1-5 sutka çəkir. Məsələn, 1976-cı ildə ÇXR-də atmosferdə partladılan nüvə qurğusunun radioaktiv hissəcikləri qərb küləkləri ilə aparılaraq ABŞ-ın qərb ştatında yerə çökmüşdür. Qlobal radioaktiv çöküntülərin ümumi miqdarının 80%-i narin tozcuqlar şəklində Yer səthinə çökür, təxminən 19%-i stratosferə daxil olur, 1%-i isə troposferdə yayılır.

Atmosferdən Yer səthinə radioaktiv maddələr əsasən yağıntılar vasitəsilə çökür, küləklər isə onları yayır. Havanın radioaktiv maddələrlə çirklənməsi və yayılması atom, nüvə və nüvə-istilik partlayışının gücündən asılıdır. 13 fevral 1960-cı ildə Böyük səhra atom partlayışından 4 gün sonra radioaktiv maddələr Krımın havasında və yağış suyunda aşkar edilmişdir.

1961-1962-ci illərdə atmosfer havası radioaktiv maddələrlə daha çox çirklənmişdir. 1962-i ildə ABŞ-da 400 km hündürlükdə hidrogen bombasının partladılması nəticəsində Yer ətrafında süni radioaktiv şüalanma qurşağı yaranmışdır. Süni radiasiya 10 il təsir göstərir və radioaktiv elementlər parçalanma, yarımparçalanma müddətində radioaktiv xassəsini tədricən itirir. Bəzi elementlərin yarımparçalanma müddəti yüz illər boyu davam edir.

Qısa müddətdə parçalanan izotopların təsir gücü tez azalır və son illər atmosferə daxil olan Ba^{140} , J^{131} və başqa maddələr artıq zərərsizləşdirilmişdir. Atmosferə süni sürətdə daxil olan radioaktiv maddələr mühitin ümumi radioaktivliyini daha da şiddətləndirir. Məsələn, 1964-1965-ci illərə qədər olan müddətdə troposferdə radioaktiv karbonun ümumi miqdarı çox olmuşdur.

Radioaktiv stronsium canlı orqanizmdə toplanaraq qanyaradıcı orqanın, uzunsov beynin fəaliyyətinə pis təsir edir, nəticədə xərcəng, anemiya və digər xəstəliklər baş verir. Müəyyən edilmişdir ki, uşaqların orqanizmində stronsium-90 izotopu yaşlılarınkına nisbətən 10-15 dəfə artıq toplanır. Mütəxəssislərin fikrincə dünyada elə uşaq tapılmaz ki, onun sümüklərində stronsium-90 olmasın.

İonlaşdırıcı şüalar isə hüceyrələrin xromosomlarına təsir edir, nuklein turşularını parçalayır, hüceyrənin bölünməsini dayandırır və öldürür.

Alimlərdən Y.V. Novikov, A.M. Mare və başqalarının hesablamalarına görə, Yer kürəsinin müxtəlif rayonlarında 1965-ci ilədək sınaqdan keçirilmiş nüvə partlayışları nəticəsində əmələ gələn süni radioaktivlik 2000-ci ildə təbii radioaktivlik səviyyəsinin 76%-ə bərabər olacaqdır. Bu o deməkdir ki, hələ Dünyaya gəlməmiş insanlar da süni radioaktivliyin təsirindən zərər çəkəcəklər. Həmin alimlərin fikrincə gələcəkdə sümük hüceyrələrində radioaktivlik 270%, uzunsov beyində 160% olacaqdır. Məlum olduğu kimi, keçmiş SSRİ-nin və

tərəqqipərvər Dünya ictimaiyyətinin səyi nəticəsində 1963-cü ildə Moskvada atmosferdə nüvə sınaqlarının qadağan edilməsi barədə saziş imzalanmışdır. Bu mühüm addım atmosferdə süni radioaktivliyin nəzərə çarpacaq dərəcədə azalmasına və ətraf mühitin xeyli təmizlənməsinə səbəb olmuşdur.

Atmosferin radioaktiv çirklənməsinin qarşısının alınması probleminin həlli üçün sürətlə silahlanmaya son qoymaq, nüvə-hidrogen sınaqlarını tamamilə dayandırmaq lazımdır. Atom enerjisindən dinc məqsədlərlə istifadə olunmalı və müəssisələrdə texnoloji rejimə, sanitariya qaydalarına ciddi əməl edilməli, havanın radioaktivliyi və ion şüalanması yol verilə biləcək sərhədi keçməməlidir. Beynəlxalq konvensiyaya görə, insana şüalanmanın mənfi təsiri 50 berdir (və yaxud 50000 m ber). Ölkəmizdə ion şüalanmasının illik dozası hələlik 5 ber (və ya 500 m ber) qəbul edilmişdir.

Konkret şəraitdən asılı olaraq tüstü boruları 70-150 m hündürlükdə tikilməlidir. Radioaktiv tullantılar basdırılan yerlərdə sanitariya-mühafizə zonası 1000 m, yandırıcı peçlər qurulan yerdə isə 2000 m olmalıdır. Radioaktiv tullantıları basdıran stansiyalar şəhərdən 20 km, atom-elektrik stansiyaları isə 20-80 km aralı olmalıdır. Nüvə energetikasının gələcək inkişafı ilə əlaqədar olaraq radioaktiv tullantılarının basdırılma texnologiyası öyrəniləcək və təkmilləşəcəkdir. Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, radioaktiv tullantıların basdırılması üçün ən yaxşı yer daş duz, gilli-qayalı süxurlar, dəniz dibi və alt sahələrdir. Gələcəkdə radioaktiv tullantılarının raketlərin köməyi ilə Yer cazibəsindən kənara tullanılması nəzərdə tutulur. Radioaktivliyi azaltmaq məqsədilə meşələr, xüsusilə enliyarpaqlı, iynəyarpaqlı meşəliklər salınmalıdır ki, onlar radioaktiv maddələrin təsirini azaldar.

7.4.3. Qlobal çirklənmə. Son vaxtlara qədər atmosferin məhəlli miqyasda, yəni şəhər, rayon və ya regional ərazi daxilində çirklənməsi güman edilirdi. Lakin kiçik ərazilərdə baş verən dəyişikliklərin iri miqyaslı təzahürü atmosferin çirklənməsinin və insanın istehsalat fəaliyyətinin qlobal təsirə malik olduğunu göstərdi. Tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, atmosferdə karbon qazının çoxalması, havanın temperaturunun artması ehtimalı antropogen aerozolların, bəzi zərərli kimyəvi maddələrin atmosfer dövrəsinə daxil olması, antropogen çirklənmə nəticəsində müxtəlif növ smoqların və başqa proseslərin baş verməsi ümumdünya miqyaslı problemlər sayılmalıdır.

Atmosferin qlobal çirklənməsi atmosfer təbəqəsinin xassələri ilə əlaqədardır. Məlum olduğu kimi, atmosfer açıq (sərbəst) sistemdir, onun xüsusi regional sərhədləri və ya hüdudları yoxdur. Atmosfer, eyni zamanda, Yer kürəsinin digər sistemləri (hidrosfer, litosfer və biosfer) ilə, həmçinin kosmosda sərbəst qarşılıqlı maddələr mübadiləsində olur. Ona görə də hər hansı regionda baş verən dəyişiklik atmosfer prosesləri vasitəsilə başqa sahələrə sirayət edir: məsələn, Antarktida buzlarının tərkibində 25000 t DDT preparatı olduğu aşkar edilmişdir (A.M. Ryabçikov, 1976). Şübhə yoxdur ki, DDT-ni buraya heç kəs səpməyib, o əkinçilik rayonlarında tətbiq edilirdi. Deməli, DDT ümumi atmosfer dövrəsinə vasitəsilə bu əraziyə çökmüşdür. Digər bir misal, məlumdur ki, daxili yanma mühərriklərində istifadə olunan yanacağın detonasiyasının (partlayışla yanma) qarşısını almaq üçün benzinə, dizel yanacağına və s. tərkii-

bində qurğuşun olan antidetonator tətbiq edilir, nəqliyyatın artması hesabına atmosferdə qurğuşun tozu çoxalır. Son yüz il ərzində Qrenlandiya buzlarının tərkibində xeyli qurğuşun toplandığı müəyyən edilmişdir.

Atmosferin qlobal çirklənməsinin ən başlıca problemlərindən biri havanın tərkibində karbon qazının artmasıdır. Belə ki, 1959-1969-cu illər ərzində atmosferdə karbon qazının miqdarı orta hesabla ümumi miqdarının 0,2%-i qədər çoxalmışdır. Karbon qazının atmosferdə çoxalmasının başlıca səbəblərindən biri yanacaqdır. İnsanların yanacaqdan istifadəsi nəticəsində əmələ gələn karbon qazının miqdarı 10^{10} t-a bərabərdir. Bir il ərzində fotosintez prosesində 160-175 mlrd./t karbon qazı istifadə olunur ki, bu da onun ümumi miqdarının 5%-ə bərabərdir.

Atmosferin qaz tərkibində karbon qazı miqdarının çoxalması, eyni zamanda, oksigenin azalması ilə müşayiət olunur, çünki yanma prosesi külli miqdarda oksigen sərfi ilə əlaqədardır. Xüsusilə yanacaqda əlaqədar olaraq havaya qarışan qazlar oksigenlə reaksiyaya girərək onun miqdarını azaldır. Dünyanın bir çox alimləri, o cümlədən məşhur mütəxəssis V.Q. Boqorov (1973) hesablamışlar ki, insanların yandırdıqları oksigenin illik miqdarı Yer kürəsinin bitki örtüyünün istehsal etdiyi oksigenin ümumi miqdarının 23%-ə bərabərdir. Ehtimal ki, hazırda ildə 10 mlrd. t O_2 azalır (İ.T. Frolov, 1980). Başqa bir tədqiqatçının fikrincə ildə oksigen sərfi 1% artsa, 700 ildən sonra onun ümumi miqdarının 2/3 hissəsi yox olacaq. Əgər oksigen sərfi 10% artarsa, 100 il müddətində atmosfer havasında oksigenin miqdarı böhran həddinə çata bilər və insanın yaşaması və biosferik fəaliyyəti mümkün olmaz.

Müəyyən edilmişdir ki, avtomobil mühərriklərindən çıxan qazın tərkibində 2-10%, neft və başqa yanacaqda 0,5-1%, papiros tüstüsündə isə 0,1-1% CO_2 vardır.

Bəzi mütəxəssislər isə belə hesab edirlər ki, atmosfer antropogen amilin təsirindən bəşəriyyətin taleyinə təsir edəcək dərəcədə dəyişməyəcəkdir. Belə ki, əgər 2000-ci ilədək yanacaqdan istifadə tempi 5% artarsa, əsrimizin sonunda atmosferin tərkibindəki oksigenin yalnız 0,2%-ə qədəri sərf oluna bilər. Hesablamalar göstərir ki, dünyanın bütün yanacaq ehtiyatları yandırılırsa atmosferdəki oksigen ehtiyatının ancaq 0,146%-i azala bilər.

Heç də gizli deyildir ki, böyük şəhərlərdə insanlar oksigen aclığı hiss edirlər ki, nəticədə ürək-damar sistemi xəstəliklərinin və müxtəlif infeksiyaların baş verməsinə şərait yaradır.

Müasir dövrdə meydana çıxan "*qlobal ekologiya*" elminin əsaslarını yaradanlardan biri, məşhur iqlimşünas alim M.İ. Budıkovun fikrincə, XXI əsrdə Yer kürəsinin iqliminə aşağıdakı amillər təsir edəcəkdir:

1. Enerji istehsalının artması
2. Atmosferdə karbon qazının artması
3. Atmosferdə aerosolların qatılığının dəyişməsi

M.İ. Budıkovun tədqiqatları göstərir ki, əgər enerji istehsalı hər il 4-10% artarsa, 100-200 ildən sonra antropogen istiliyin miqdarı bütün qitələrin radiasiya balansını kəmiyyəti ilə müqayisə edilə biləcək dərəcəyə çatacaqdır. Enerji istehsalının illik artımı 6% olacağı təqdirdə XXI əsrin ortalarında Yer

kürəsi havasının orta temperaturu 0,5-1 °C yüksələcəkdir. Yeni tədqiqatlar isə göstərir ki, qazabənzər maddələr artması havanın orta illik temperaturunu 1,5-4,5 °C artırma bilər. Məhz orta illik temperaturun artması, istixana effektinin yaranması daimi donuşluq olan ərazilərin əriməsinə səbəb olmuşdur.

Atmosferi çirkləndirən əsas antropogen mənbələrdə həyata keçirilən texnoloji proseslər nəticəsində atmosfer hər il 36953 min t azot oksidləri və 142 min t karbon oksidləri, bunlardan başqa 18,56 min t karbohidrogen, 25679 min t müxtəlif asılı bərk qarışıqlar və başqa maddələr daxil olur (cədvəl 114).

Cədvəl 114

**Atmosfer havasının əsas çirklənmə mənbələri
(İ.B. Xomçenko, 1997)**

Sənaye sahəsi	Aerozollar	Qazabənzər tullantılar
İstilik energetikası	Kül, his-qurum (Pb, Mo, Və, Li, V, Ni, Cu, Zn, Sn, Hg, N ₂ O ₅), radionuklidlər	NO ₂ , CO ₂ , CO, NO, SO ₃ , benz(a)piren, aldehid (üzvi turşular)
Nəqliyyat	His (Pb)	CO, NO ₂ , C _x H _y benz(a)piren
Kimya sənayesi	Toz, his (Zn, Sn, Sb, Mo, Co, Ni, Cu, Bi, W, Hg, Cd)	H ₂ S, CS ₂ , CO, NH ₃ , turşular, həlledicilər, uçucu sulfidlər
Metallurgiya	Toz, dəmir oksidləri (Mn, Zn, Pb, Mo)	SO ₂ , CO, NO ₃ , NO _x , flüor, sian birləşmələri, üzvi maddələr, benz(a)piren
Tikinti materialları sənayesi	Toz (Zn, Bi, Mo, Ca, Ba)	CO, üzvi birləşmələr

7.4.4. Hava çirklənməsinin neqativ fəsadları. Atmosferi çirkləndirən əsas mənbələrdən başlıcası yanacaq sənayesidir. Dünya üzrə hər il atmosfərə karbohidrogen mənşəli yanacağın yandırılması nəticəsində 25 mlrd. t-dan artıq CO₂ və 200 mln. t SO₂ atılır. Ümumiyyətlə, son 100 il ərzində atmosferdə karbon qazının miqdarı 25%, metan - 2 dəfə, kükürlü birləşmələr isə bəzi ərazilərdə 25 dəfə artmışdır. Atmosferin çirklənməsi ölkənin iqtisadiyyatına, əhəlinin sağlamlığına çox mənfi təsir edən amillərdən biridir. Atmosferin çirklənməsi insan, heyvan və bitki orqanizminə mənfi təsir etməklə bərabər təbii prosesləri regional və qlobal miqyasda dəyişdirə bilər. Atmosferin geniş miqyasda çirklənməsi böyük iqtisadi zərər verir. Belə ki, çirkləndiricilərin təsirindən torpağın məhsuldarlığı azalır, metal konstruksiyalar, qurğular, maşın və mexanizmlər korroziyaya uğrayır, yun, neylon, gön-dəri məmulatları tez xarab olur, binalar, tarixi abidələr və digər obyektlər zədələnir.

Sübut edilmişdir ki, şəhər əhalisi arasında geniş yayılmış tənəffüs yolları xəstəlikləri fosforlu, azotlu maddələrin buxarları və digər birləşmələrin qıcıqlandırıcı təsiri nəticəsində baş verir. Tənəffüs zamanı bərk və maye hissəciklər ağciyər alveollarına toplanır, qanda adsorbsiya olunur və bəzən

limfa düyünlərində yığılır. Atmosfer çirkləndiricilərinin bəziləri (xüsusən karbohidrogen mənşəli politsiklik aromatik birləşmələr) kanserogen mənşəlidir. Onlar mühərriklərdən və qazanxana ocaqlarından çıxan tüstünün tərkibində olur. ABŞ alimi J. Detri göstərir ki, böyük şəhərlərin atmosferində alifatik epoksidlər və digər kanserogen maddələr vardır. Alman mütəxəssisləri müəyyən etmişlər ki, ölkənin sənaye rayonlarında yaşayan uşaqların qanında eritrositlərin və hemoqlobinin miqdarı çox azalır.

Böyük sənaye şəhərlərində havanın çox çirklənməsi nəticəsində (tüstü, duman və toz qarışığı) smoq (qurum) əmələ gəlir ("*smoq*" ingiliscə "*smoke*"-tüstü, və "*fog*" - duman sözlərinin birləşməsindən yaranmışdır). Smoq qaz, toz, duman hissəciklərinin qarışığına deyilir. Hazırda klassik və fotokimyəvi smoq növləri vardır. İkinci növ smoq Günəşin ultrabənövşəyi şüalarının birinci növə təsiri nəticəsində əmələ gəlir. Smoq əmələ gələrkən hava tutqunlaşır, xoşagəlməz kəskin qoxu yaranır. Smoq adamaların səhhətini pisləşdirir. Smoqun əmələ gəlməsi ilin soyuq dövrü (oktyabrdan fevraladək) üçün daha səciyyəvidir. Dünyanın müxtəlif ölkələrində qeydə alınan şiddətli smoqlar, adətən, bu dövrdə müşahidə olunur. Məsələn, 1930-cu ilin dekabrında Belçikanın Maas çayı sahilindəki İyej şəhərini, 1948-ci ildə ABŞ-ın Los-Anjeles, Nyu-York və Peterburq şəhərlərinin, 1948-ci və 1952-ci illərin dekabrında və 1964-cü ilin yanvarında bütün Britaniya adalarını çox güclü smoq əhatə etmişdir.

Smoq nəticəsində havada zərərli maddələrin şiddətli konsentrasiyası bəzən ölüm hallarına səbəb olur. Məsələn, 1952-ci ildə Londonda baş vermiş smoq nəticəsində 4000 nəfər ölmüş, 10 000 nəfər isə ağır xəstələnmişdir. 1956-cı ildə isə buna oxşar hadisə nəticəsində 456 nəfər ölmüşdür. 1975-ci ildə Tokioda 4600 nəfər dudadan (qurum) xəstələnmiş, məktəblər bağlanmışdır.

3 dekabr 1984-cü ildə gecə vaxtı Hindistanın Bxopal şəhərində "Yunion Karporeyşin" şirkətinin işə soyuq münasibəti nəticəsində yüksək təsirli qaz hazırlayan (metil-izosianid) zavodun partlaması nəticəsində 30 t belə zəhərli qaz havaya qarışmış və şəhər öldürücü kameraya çevrilmişdir. Nəticədə bir həftə ərzində 2500 adam ölmüş, 1000 nəfər ölüm vəziyyətində olmuş, 3000 nəfər adam ağır zəhərlənmiş, 150 min nəfər xəstəxanalara düşmüş, 200 min nəfər isə şəhəri tərk etmişdir.

Smoqun əmələ gəlməsinin başlıca səbəbi havanın aerozol maddələrlə çirklənməsi nəticəsində ətraf mühitin meteoroloji şəraitinin dəyişilməsidir (şəkil 113). Bunlardan ən başlıcası temperatur inversiyalarıdır. İnversiya anlayışı hər hansı bir proses, hadisə və qanunauyğunluğun əksinə getməsinə göstərir. Bildiyimiz kimi, Yer səthindən yüksəyə qalxdıqca havanın temperaturu tədricən azalmalıdır. Lakin elə bir meteoroloji şərait yarana bilər ki, atmosferin yuxarı təbəqələrində temperatur azalmaq əvəzinə daha da artar. Belə halda şəhərin atmosferinə daxil olan hissəciklər yuxarı təbəqələrə qalxa bilmir, çünki isti hava yuxarıdan aşağıya doğru təzyiq yaradır və çirkləndirici amillər atmosferin aşağı qatlarında yığılır. Bu proses əsasən küləksiz günlərdə baş verir.



**Şəkil 113. Smoqun əmələ gəlməsinə təsir göstərən meteoroloji şərait
(N.M. Məmmədov, J.T. Suraveqina)**

Çox çirklənmiş hava heyvanlara və bitkilərə də pis təsir edir. Heyvanlar əsasən flüorlu birləşmələr, hidrogen-sulfid və başqa maddələrin təsirindən zəhərlənir. Heyvanların flüorlu birləşmələrlə zəhərlənməsi nəticəsində baş verən xroniki xəstəliyi "sənaye flüorozu" adlandırırlar. Bu xəstəlik nəticəsində heyvanlar arıqlayır, sümükləri, dişləri vaxtından tez kövrəkləşir və tələf olur (cədvəl 115).

Cədvəl 115

**Hava çirkləndiricilərinin bitkilər üçün toksiki təsiri
(Denisov və b., 2002)**

Təhlükəli maddələr	Xarakteristika
Kükürd dioksidi	Əsas çirkləndirici bitkilərin assimilyativ orqanlarına zəhər 30 km məsafədən təsir göstərir
Hidrogen florid və dörd flüorlu silisium	Hətta ən aşağı dozada belə toksiki təsirə malikdir, aerosol xassəlidir, 5 km məsafədən təsir edir
Hidrogen xlorid	
Qurğuşun, karbon birləşmələri, karbon oksidi, azot birləşmələri	Sənaye müəssisələrinin və nəqliyyat vasitələrinin çox olduğu rayonlarda bitkiləri zəhərləyir
Kükürd	Hüceyrə və ferment zəhəri
Ammonyak	Yaxın məsafədən bitkiləri zədələyir

Havanın çirklənməsi bitkilərdə foto-sintez prosesini pozur, yarpaqlarda sitoplazmanı və xloroplastları dağıdır, toxumaların nekrozu nəticəsində müxtəlif patoloji proseslər baş verir. Sənaye qazlarının təsirindən bitkilərdə transpirasiyanın intensivliyi 1,5-2,0 dəfə aşağı düşür, fizioloji fəal köklərin sayı

azalır. Bitkilər üçün çox zərərli maddələr dəm qazı, hidrogen-flüorid və s.-dir. Sement zavodlarının tozu da bitkilərə çox pis təsir edir. Əhəngli toz xlorofili və sitoplazmanı dağıdır.

Hazırda mütəxəssislər qazların təsirinə davamlı bitki sortlarının seleksiyası və yetişdirilməsi ilə məşğuldurlar, çünki yaşıl bitkilər şəhərləri və sənaye müəssisələrindəki havanın təmizlənməsində başlıca rol oynayır.

Atmosfer çirkləndiricilərinin bitki, insan və biosfer üçün maksimal yol verilən qatılığının normativlər üzrə müəyyən olunmasının mühüm fizioloji əhəmiyyəti vardır (cədvəl 116).

Cədvəl 116

Bitki, insan və biosfer üçün çirkləndiricilərin maksimal-birdəfəlik yol verilən qatılığı - YVQ (N.M.Məmmədov, İ.T.Suravegina, 2000)

Çirkləndiricilər	Hava çirkləndiricilərinin maksimal-birdəfəlik YVQ, mq/m ³		
	İnsan üçün	Bitki üçün	Biosfer üçün
Kükürd qazı	0,5	0,02	0,02
Ammonyak	0,2	0,05	0,05
Azot 4-oksidi	0,085	0,02	0,02
Xlor	0,1	0,025	0,025
Hidrogen-sulfid	0,008	0,02	0,008
Metanol	1,0	0,2	0,2
Benzol	1,5	0,1	0,1
Formaldehid	0,035	0,02	0,02
Tsikloheksan	1,4	0,2	0,2
H ₂ SO ₄ buxarları	0,3	0,1	0,1
Karbon-oksidi	3,0	4000	3,0

Atmosferin çirklənməsi böyük məbləğdə maddi zərər gətirir. Məsələn, tərkibində hətta cüzi miqdarda hidrogen-sulfid olan havanın təsirindən əşyalar, maşın və mexanizm səthlərinin rəngi solğunlaşır, çünki hidrogen-sulfid rəngin tərkibindəki qurğuşunla reaksiyaya girir, havadakı izafi karbon qazı əhənglə reaksiyaya girərək inşaat obyektlərini vaxtından tez xarab edir. Kükürd qazının hava buxarları ilə reaksiyaya girərək əmələ gətirdiyi sulfid turşusu metalların korroziyasını sürətləndirir. Atmosferin çirklənməsi şəhərlərin iqlim şəraitini dəyişir. Atmosferə buraxılan külli miqdarda toz, qurum, his və digər asılı halda olan bərk hissəciklər havanın şəffaflığını azaldır, şəhər ərazisinə Günəş işığı az düşür, şəhərlərdə dumanlı və tutqun havalı günlərin sayı çoxalır.

Atmosferin antropogen çirklənməsi onun xassələrini qlobal miqyasda dəyişə bilər. Məlum olmuşdur ki, atmosferin texnogen tozlanması nəticəsində Mərkəzi Avropada ümumi radiasiya 5%, bəzi yerlərdə isə 12%-ə qədər azalmışdır.

Parisdə ultrabənövşəyi şüaların miqdarı şəhər daxilində 0,3%-ə, şəhərətrafi ərazilərdə isə 3%-ə bərabərdir. Deməli, atmosferin çirklənməsi nəticəsində ultrabənövşəyi şüaların miqdarı 10 dəfə azalmışdır.

Məlumdur ki, karbon qazı atmosferin tərkib hissələrindən biri olmaqla, Günəş radiasiyasının uzundalğalı şüalarını udan, atmosferdə "*istixana effektini*" yaradan amillərdən biridir. Deməli, antropogen təsir nəticəsində atmosfərə əlavə karbon qazının daxil olması Yer səthində temperaturun artması ilə nəticələnir. Müəyyən edilmişdir ki, son 100 il ərzində atmosferdə karbon qazının miqdarı 0,3% artmışdır. Bu, atmosferin tərkibindəki karbon qazının ümumi miqdarının 10%-ni təşkil edir. M.İ. Budikovun (1977) hesablamalarına görə, atmosferdə karbon qazı qatılığının təsirindən Yer səthində temperatur 0,3-0,2 °C artmışdır. 2000-ci ildə planetdə orta temperaturun 1970-ci ildəkinə nisbətən 0,5 °C artacağı gözlənilir.

Müasir dövrdə hava temperaturunun artmasının kəmiyyət göstəriciləri haqqında müxtəlif fikirlər vardır. İqlimşünasların müşahidələrinə görə XX əsrin 40-cı illərində olan müddətdə orta illik temperatur 0,5 °C artmış, sonrakı 30 il ərzində, yəni 70-ci illərdə olan müddətdə isə 0,3 °C azalmışdır. Son 10 ildə isə havanın temperaturu artmaqda davam edir (0,2-0,5 °C). XXI əsrin əvvəllərində hava temperaturunun 1-2 °C artması gözlənilir. Bu isə şübhəsiz ki, antropogen amilin təsiri ilə əlaqədardır.

Planetar miqyasda atmosferin tərkibində karbon qazı miqdarının dinamikasını öyrənən xüsusi stansiyaların sayı məhdud olduğu üçün, hava temperaturunun karbon qazının miqdarı ilə əlaqəsini əks etdirən nəzəri qrafikdən istifadə edilir: həmin qrafik atmosferdə karbon qazının qatılığının artmasının havanın temperaturunun artması ilə düz mütənasib olduğunu göstərir.

Məlumdur ki, Günəş radiasiyasının infraqırmızı şüaları atmosferin tərkibindəki su buxarları və buz kristalları ilə də udulur və nəticədə Yer səthinə radiasiya axını azalır. ABŞ meteoroloqlarının müşahidələrinə görə, son illər su buxarlarının miqdarı hava kütləsinin hər milyondan bir hissəsinə nisbətən 3 hissə, yəni 3 mln. hissə artmışdır. Bu hadisə əsasən reaktiv təyyarələrin uçuşu ilə əlaqələndirilmişdir. Amerika meteoroloqlarının hesablamalarına görə, 18-22 km yüksəklikdə hər gün 7 saat uçan 500 reaktiv təyyarə 10 il müddətində atmosferdə su buxarlarının miqdarını 3-4mln. hissəyə qədər artırır. Bu isə havanın orta illik temperaturunu 0,5 °C yüksəldə bilər.

İqlimin dəyişməsinə səbəb olan amillərdən biri də atmosferin toz hissəciklər ilə çirklənməsidir. Atmosferə daxil olan antropogen mənşəli aerosol hissəciklər atmosfer proseslərinə "*Yer-atmosfer*" sisteminin enerji mübadiləsinə və nəhayət, Yer kürəsinin coğrafi mühitinə təsir edən amillərdəndir. Əsrimizin 40-cı illərindən etibarən atmosferdə toz hissəcikləri miqdarının artması müşahidə olunur. Bu, bir tərəfdən, dünya sənayesinin inkişafı, digər tərəfdən isə şumlanan torpaq sahələrinin genişləndirilməsi ilə əlaqədardır. Deməli, müasir dövrdə atmosferin toz hissəciklər ilə "*zənginləşməsi*" insanların istehsalatda fəaliyyətinin intensivləşdirilməsi ilə izah oluna bilər. E.V. Milanov və A.M. Ryabçikovun (1979) məlumatlarına

görə, müasir dövrdə hər il atmosferə daxil olan antropogen aerozolların miqdarı 200-400 mln. t və yaxud atmosferə təbii surətdə daxil olan aerozolların ümumi miqdarının 10-20%-nə bərabərdir.

Atmosfer havasının çirklənmə dərəcəsini müəyyən etmək üçün, bitki-indikatorlarından hazırda geniş istifadə olunur. Onlar həm də monitoring və proqnozlaşdırma zamanı nəzərə alınır (cədvəl 117).

Cədvəl 117

**Atmosfer havasının əsas bitki - indikatorları
(V.V.Denisov və b., 2002)**

Kimyəvi çirklənmə	Əsas ağac növləri	Kənd təsərrüfatı və dekorativ bitkilər
Kükürd dioksidi SO ₂	Küknar (gümüşi avropa) Avropa şamı Adi şam Amerika göyüşü	Buğda, arpa, qara başaq. Qara yonca, noxud. Yonca, pambıq. Bənövşə.
Hidrogen Flüorid HF	Avropa küknarı Avropa ağ şamı Adi şam Yunan qozu	Üzüm, ərik, cəfəri. Qladiolus (qarğa soğanı), inciçiçəyi Zambaq, nərgiz, lalə. Rododendron (çiçəkli kolbitkus)
Ammonyak NH ₃	Adi vələs, ulas, cökə	Kərəvüz
Hidrogen xlorid HCl	Avropa küknarı Qafqaz şamı Avropa qaraşamı Yapışqanlı qızılağac Adi fındıq	Adi lobya İspanaq, turp Qarağat Çiyələk
Ozon O ₃	Veymutov şamı	Tütün, kartof, paxla Pomidor, sitruslar
Ağır metallar	Kanada Tsiqa Hamar qarağac Yemişan	Vələmir Səhləb (səhləb çiçəyi) Bromelqevıs

M.E.Berlyandın hesablamalarına görə, hər il ətraf mühitə, o cümlədən atmosferə 150-300·10⁶ t antropogen aerozol, 1000-1800·10⁶ t təbii aerozol daxil olur. Antropogen toz müxtəlif ölçülü hissəciklərdən ibarət olduğuna görə atmosferin müxtəlif təbəqələrinə yayılır, həm ultrabənövşəyi, həm də infraqırmızı şüaları udur və ümumiyyətlə, Günəş radiasiyasına Yer səthində təsir edir.

Atmosferə buraxılan tullantıların Yer səthinə daha yaxın olanların bir neçə gündən bir neçə həftəyə kimi havada asılı vəziyyətdə qalır. Yer səthindən böyük yüksəklikdə olan tullantılar isə atmosferdə 1-3 ilədək qala bilər. Bu isə Yerin albedosunu artırır.

Havadakı hissəciklər müəyyən nəmlik və temperatur şəraitində bulud əmələgəlmə prosesinə xeyli təsir göstərərək, bəzi iqlim hadisələrinə səbəb olur və Yerin Günəş radiasiyası kosmosa qayıdır və havanın temperaturu aşağı

düşür. Digər tərəfdən, buludluq Yer in istilik şüalandırılmasının qarşısını alaraq, Yer səthinə yaxın havanın qızmasına səbəb ola bilər. Bu proseslərin nisbəti bir çox amillərlə əlaqədardır. Empirik məlumatlardan belə nəticəyə gəlmək olar ki, atmosferin aşağı və orta qatlarında buludluğun artması yerüstü temperaturun enməsinə səbəb olur və sıx qatlı ləkəli buludların əmələ gəlməsi Yer səthinin qızması ilə nəticələnir.

1976-cı ildə aparılmış tədqiqatlar göstərir ki, stratosferdə ozon 7,5% azalmışdır. Gələcəkdə isə ozon 16,5% azala bilər. Ehtimal edilir ki, ozon qatının zəifləməsi kənd təsərrüfatı bitkiləri və heyvanlarının, Dünya okeanının bioloji məhsuldarlığının azalmasına, insanlarda və heyvanlarda xəstəliklərin (o cümlədən, xərçəng xəstəliyinin) artmasına səbəb olacaqdır (N.P. Fedorenko, 1981).

Havaya qarışan qazlar fotokimyəvi reaksiyaya girir. Azot oksidləri, kükürd anhidridi, xlor atomları ilə aldehidlər ultrabənövşəyi şüaları udaraq aktivləşir. Atom halında olan oksigen ozona çevrilir. Ozon azotla birləşərək onu oksidləşdirir. Ozon və azot oksidləri üzvi maddələrlə reaksiyaya girərək müxtəlif zərərli birləşmələr əmələ gətirir.

Xlor atomları ozonla, habelə azot oksidləri, metan və s. birləşmələrlə reaksiyaya girərək ozon qatını pozur və freonlar əmələ gətirir. Freonlar havada 50-70 il qala bilər. Bu isə üzvi aləm üçün təhlükəlidir.

Azot oksidi zəncirvari reaksiyada katalizator rolunu oynayır və ozonu parçalayır. Bir molekul NO 10 minlərlə O₃ molekulunu, 5000 t NO isə 5-10 mln. t O₃ məhv edir. Havada olan aerosollar ozonun bərpası üçün lazım olan Günəş şüalarını da azaldır, bu isə öz növbəsində ozonun bərpasına maneçilik törədir.

Reaktiv təyyarələrin və vulkan püskürməsi məhsulu olan nitrat və sulfatların ozonla kimyəvi qarşılıqlı təsiri nəticəsində ozonun azalacağı və beləliklə də Yer səthindəki bioloji aləmi radioaktiv şüaların məhvəddici təsirindən qoruyan təbəqənin zəifləyəcəyi ehtimal olunur.

Uzunadğalı radiasiyanın dəyişilməsi ilə əlaqədar olaraq temperaturun Yer səthində daha çox dəyişiləcəyi gözlənilir.

Təsərrüfatın enerji istehsalına olan tələbatının və atmosferdə CO₂-nin artması Yer in istilik rejimini dəyişir. Təbiətdə enerjinin 1% dəyişməsi iqlim temperaturunun 5-9 °C dəyişməsinə, 3-5% dəyişməsi isə böyük dəyişikliklərə səbəb olur. Bioekologiyanın 10% limit adlanan qanunu pozulduqda Yer in enerji sisteminin tarazlıq vəziyyəti pozulur, bu isə yeni buzlaşma və ya istilik dövrünün başlanmasına səbəb olur.

1963-cü ildə Bali adasında güclü vulkan püskürməsindən sonra aparılan müşahidələr göstərdi ki, püskürmə anından başlayaraq ilk dövrlərdə ekvator üzərində stratosferin temperaturu normadan 6-7 °C, sonrakı illər isə 2-3 °C aşağı olmuşdur (Uord Barbara, 1977). Əlbəttə, vulkan külü ilə reaktiv təyyarələrin işlənmiş qazlarını müqayisə etmək olmaz. Lakin onların birlikdə effektini nəzərə almaq lazımdır, çünki belə proses Günəş sabitinə təsir edə bilər. M.N. Budikov (1977), N. Vəziroğlu və Manabenin hesablamalarına istinad edərək Günəş sabitinin 4% azalacağı təqdirdə, bütün planetin səthinin

buzla örtülə biləcəyi barədə nəzəri mülahizə yürüdür. Günəş sabitinin 2% artması isə müasir buzlaqların geri çəkilməsinə, temperaturun alçaq enliklərdə 2 °C, yüksək enliklərdə isə 10 °C artması ilə nəticələnə bilər.

Avropa, Asiya və Amerikadakı antinometrik stansiyaların məlumatına əsasən, XIX əsrdə və XX əsrin 20-ci illərinə kimi birbaşa düşən radiasiyanın ciddi azalması müşahidə edilmişdir. Bunun səbəbi Krakatau, Katmay, Mon-Pele kimi güclü vulkan püskürmələri ilə izah edilir. Birbaşa radiasiyanın 40-cı illərin başlanğıcında maksimal qiymət alması və sonradan yenə tədricən azalması müşahidə olunmuşdur. Bəzi tədqiqatçılar 40-cı illərdən sonra birbaşa düşən radiasiyanın azalmasını insanın atmosfərə külli miqdarda aerosol hissəcikləri yayması ilə izah edirlər.

Atmosferə daxil olan aerosolların 10-20%-i (200-240 mln. t) insanın fəaliyyəti ilə əlaqədardır. Aerosollar stratosferdə ekran rolunu oynayaraq, Günəş enerjisinin az və ya çox dərəcədə dəyişməsinə səbəb olur. Aerosolların radiasiyanın qabağını kəsməsi stratosferdə temperaturun artması ilə nəticələnir.

M.N. Budikovun fikrincə, XX əsrin 30-cu illərindəki temperatur şəraitini bərpa etmək üçün şimal yarımkürəsində aerosolların kütləsi artırılmalıdır. Bunun üçün müxtəlif texniki üsulların tətbiqi mümkündür. İqlimin stabilliyini təmin etmək məqsədilə havada aerosol hissəcikləri çox olarsa, tərkibində kükürdün miqdarı az olan yanacaqdan, əksinə az olarsa, tərkibində kükürdün miqdarı çox olan yanacaqdan istifadə etmək mümkündür.

Yüksək gərginlikli elektrik enerjisinin uzaq məsafələrə çılpaq elektrik xətləri ilə verilməsi Yer in maqnit sahəsinə və havanın qaz tərkibinə xeyli təsir edir. Mühitin, xüsusilə atmosferin korlanmasına kütləvi qırğın silahlarının sınaqdan keçirilməsi də böyük təsir göstərir.

İndiyə qədər olan müharibələr iqlim şəraitinə demək olar ki, təsir etməmişdir. Lakin ulduz müharibəsi baş verərsə, atmosfer və hidrosferə fəal təsir edər, təbii proseslərin gedişi dəyişə bilər, çünki atom və nüvə silahları nəticəsində atmosferin ozon qatı pozular, bu isə canlı aləmə böyük ziyan vura bilər. Yer səthindən səmaya qalxan toz və başqa cisimciklər uzun müddət havada asılı qalaraq, Günəş radiasiyasının qarşısını alar, Yer in səthi soyuyar, tarlalarda məhsuldarlıq kəskin azalaraq, aclığa səbəb olar.

Buna görə də müasir dövrdə texniki vasitələrdən hərbi məqsədlər üçün daha çox istifadə edilməsi iqlimə hədsiz ziyan vura bilər. Alimlər "**ulduz müharibəsinin**" bir növ "**meteoroloji müharibəyə**" çevrilə bilməsini göstərirlər.

Mütəxəssislər sübut etmişlər ki, bəşər tarixində Yer səthinin ümumi temperatur tərəddüdü 1-1,5 °C-dən artıq olmamışdır. Yer səthində temperatur 1 °C dəyişərsə, cəmiyyətin iqtisadiyyatına milyardlarla ziyan dəyə bilər. Tarixdə baş vermiş hava soyumaları və ya quraqlıqların mənfi təsiri dəfələrlə qeydə alınmışdır: məsələn, 1913-cü ildə Alyaskada baş vermiş vulkan nəticəsində Amerika və Avropanın bir çox rayonlarında Günəş radiasiyası kəskin azalmış, son 10-15 ildə Afrikanın bəzi rayonlarında baş vermiş kəskin quraqlıqlar aclığa səbəb olmuşdur.

Bütün bunları nəzərə almaq üçün global ekoloji sistemə təsir edə biləcək atmosfer prosesləri kompleksinin kəmiyyətə modellərinin işlənməsi vacibdir. Bu problem alim və mütəxəssislərin diqqət mərkəzindədir. Lakin müasir dövrdə ən vacib məsələ-atmosferin çirklənməsinin qarşısını almaq, onun təbii xassələrini qorumaqdır.

Yeni meşə zolaqlarının salınması atmosfer havasının zərərli qazlardan, xüsusilə karbon qazından təmizlənməsində xüsusi əhəmiyyətə malikdir ki. 20-30 m enində meşə zolağı havadakı karbon qazının miqdarını 70%-ə qədər azaldır.

Müasir şəhərlərin və yaşayış məntəqələrinin atmosfer havasının keyfiyyəti insanların sağlamlığının vəziyyəti haqqında əsas məlumat mənbəyi olmaqla, həm də xəstəliklərin inkişafında ən fəal təsirə malik ekoloji amil sayılır. Atmosfer havasının çirklənməsi ən çox tənəffüs orqanlarının və ürək-damar sisteminin xəstəlikləri olan uşaqların və yaşlıların orqanizminə təsir edir.

Ekoloji amillərin təsirindən yaranan xəstəliklərin 50%-i atmosfer havasının çirklənməsindən törənir. Uşaqlara nisbətən atmosfer havasının çirklənməsi yaşlılarda daha ağır fəsadlara səbəb olur. Atmosfer havasında əsasən antropogen mənşəli üzvi və qeyri-üzvi çirkləndirici maddələr olur (cədvəl 118).

Cədvəl 118

**Atmosferə üzvi birləşmələrin emissiyası
(Sinqx və Simmerman, 1992)**

Mənbələrin kateqoriyaları və tipləri	Emissiya, mt/il
Antropogen	103
<i>O cümlədən:</i>	
Nəqliyyat	22
Yanacaqın yandırılması üzrə stasionar qurğular	4
Sənaye müəssisələri	17
Biokütlənin yandırılması (meşə və səhra yangınları da daxil olmaqla)	45
Həllədicilərin buxarlanması	15
Bioloji	862-1012
<i>O cümlədən:</i>	
Okeanların ayırdığı yüngül karbohidrogenlər	5-10
Okeanların ayırdığı C ₉ -C ₂₈ karbohidrogenlər	1-26
Mikrobioloji məhsullar	6
Bitkilərin ayırdığı izopren	350-450
Bitkilərin ayırdığı terpenlər	480

Onların atmosferdə yayılmasının əsas səbəbi sənaye müəssisələri, avtomobil nəqliyyatı, ən çox çirkləndirici isə müxtəlif mənşəli tozlar-kükürd anhidridi, azot oksidləri, dəm qazı və karbohidratlar hesab edilməklə, insanların xəstələnməsində böyük rol oynayırlar. Atmosfer havasının çirklənməsində kükürd, fenol, stirol, hidrogen-xlorid, hidrogen-flüorid, formaldehid, etil-

benzol, xlor, benzapren, metallar və s. də müəyyən rol oynayır. Həmin kimyəvi maddələrin təsirindən tənəffüs, həzm, sinir, endokrin, ürək-damar sisteminin, qan və qandoğuran orqanların xəstəlikləri, şəkərli diabet, allergiyalar, yaman keyfiyyətli şişlər, anomaliyalar, hamiləliyin və doğum prosesinin mürəkkəbləşməsi və s. baş verir.

Texnogen məhsullarda aşkar olunan çox nüvəli aromatik karbohidrogenlərin (ÇAK-lar) atmosfer havasında konsentrasiyasının artması insan orqanizminə kanserogen təsir göstərərək xərçəng xəstəliyinin baş verməsinə səbəb olur (cədvəl 119).

Cədvəl 119

**Texnogen məhsullarda aşkar olunmuş kanserogen ÇAK-lar - çoxnüvəli aromatik karbohidrogenlər və onların analoqları
(V.M. Abbasov, R.Ə. Əliyeva və b., 2003)**

<i>Birləşmələr</i>	<i>Kanserogen aktivlik dərəcəsi</i>
<i>Çoxnüvəli aromatik karbohidrogenlər</i>	
Benzol	±
Naftalin	+
Antrasen	±
9,0-dimetilantrasen	+
3,4-benzfenantren və alkil törəmələri	+(++)
xrizen və alkil törəmələri	±(++)
tetrafen	+
metil (4-, 3-, 4-, 6-, 7-, 8-) tetrafenlər	+
metil (5-, 9-, 10-) tetrafenlər	++
dimetil (9,10-, 1,9-) tetrafenlər	++++
20-metilxolantren	++++
1,2-5,6- dibenzantrasenlər	+++
1,2-3,4 və 1,2-7,8 - dibenzantrasenlər	+
3-metilpiren	+
3,4-benzpiren	+
metil (1-,5-,) və 5-oksid-3,4-benzpirenlər	+++
dimetil (1,6-, 6-3, 10-) və 5-metoksi-3,4-	++

Atmosfer havasının kimyəvi çirklənməsinin insan orqanizminə təsiri ümumiləşdirilərək iti və xroniki təsirlərə bölünür. İti təsir - yaşayış məntəqələrində səhhətinin qəflətən pisləşməsi ilə əlaqədar olaraq təcili yardım şöbəsinə insanların müraciətinin əvvəlki vəziyyətə nisbətən çox olması, anamnez zamanı tənəffüs orqanları və ürək-damar sistemi xəstəliklərindən şikayət edənlərin ölümünün artması və həmin xəstəliklərin vaxta görə məhdud olması (3-10 gün) ilə səciyyələnir. Bu zaman təcili yardım şöbəsinə müraciət edən xəstələrin vəziyyəti bir qayda olaraq müxtəlif olmaqla, onlarda kiçik tutmalar (sancılar) və ağır kliniki formalar baş verir, bəzən isə ölümlə nəticələnir. Xəstələrdə əsasən qəflətən baş verən tənəffüs, tənəffüsün

çətinləşməsi, spazmalı öskürək, ürək döyünməsi müşahidə olunur. Hava şəraitinin qəflətən kəskin dəyişməsi (temperaturun dəyişməsi, duman, güclü külək, maqnit qasırğası və s.), sənaye müəssisələrindəki avariyyalar zamanı, yaşayış məntəqələri ərazisində atmosfer havasında çirkləndirici maddələrin konsentrasiyası yol verilən miqdardan on dəfələrlə çox artır və orqanizmə olduqca pis təsir göstərir.

İqlimin dəyişilməsi prosesi qəza ilə eyni vaxtda baş verdikdə bu hal daha da kəskin olur. Lakin bu prosesləri törədən səbəblər aradan qaldırıldıqda dərhal atmosfer havasının tərkibi öz qaydasına düşür və xəstələrin vəziyyəti normal olur, təcili yardıma müraciət edənlərin sayı azalır, vəziyyət stabilləşir. Həmin hadisələrin baş verdiyi ərazilərdə orqanizmə iti təsirin əlamətlərinin qısa müddətdə keçməsinə baxmayaraq bir neçə il müddətində hava çirkləndiricilərinin etioloji təsiri qalmaqla bəzi orqanizmlərdə müxtəlif effektlər-onkoloji xəstəliklər, yaxud sitogenetik pozğunluqlar müşahidə edilir. Atmosfer çirkləndiricilərinin iti təsiri zamanı havada eyni vaxtda kanserogen, yaxud mutagen maddələrin olması həmin effekti daha da mürəkkəbləşdirir.

Xroniki təsir - atmosfer havasının çirklənməsinin orqanizmə daha güclü təsiri ilə səciyyələnir və iki cür olur:

xroniki spesifik təsir - konkret çirkləndiricinin əsas etioloji amil kimi təsirindən ibarətdir.

xroniki qeyri-spesifik təsir - bioloji təsirinə görə bir-birindən fərqlənən və müxtəlif siniflərə aid olan maddələr tərəfindən törənir.

Spesifik təsirlər az müşahidə olunmaqla havanın flüor, asbest, fosforlu üzvi maddələr, paprin zülalı, berillium, manqan və bəzi başqa metallarla çirklənməsi nəticəsində baş verir. Atmosfer havası həmin maddələrlə əsasən onlardan istifadə olunması, yaxud istehsalı zamanı çirklənir. Həmin müəssisələrin ərazisindəki yaşayış məntəqələrində bu proses daha tez müşahidə edilir. Yaşayış məntəqəsi həmin müəssisələrdən nə qədər uzaqda yerləşsə bu prosesə o qədər az rast gəlinir. Müəyyən edilib ki, alüminium, yaxud kriolit zavodlarının olduğu ərazilərdəki yaşayış məntəqələrində insanlarda flüoroz, titan-maqnezium kombinasiyasında berillioz, ağciyərlərin xərçəngi; paprin-zülal müəssisələri ərazisində allergiyalar, bronxial astma; asbest zavodu ərazisində isə asbestoz, ağ ciyər xərçəngi, mezoteliomalar və s. baş verir. Göstərilən kimyəvi çirkləndiricilərin təsirinə uşaqlar daha həssas olmaqla, onlarda xarakterik simptomlar (diş emalında ləkələrin əmələ gəlməsi, ağciyərlərdə düyünlü proses, allergiyalar, xroniki pnevmoniyalar və s.) yaranır.

Atmosfer çirklənməsinin qeyri-spesifik təsiri-intensivliyi zəif olan kimyəvi maddələrin uzun müddətli təsiri zamanı müşahidə edilir. Atmosfer çirklənməsinin təsirindən orqanizmin immun sistemi dəyişilir, bronxial astma, bronxitlər, bəzən isə kimyəvi maddələrə qarşı sensibilizasiya baş verir.

Hazırda insanlar öz vaxtının əsas hissəsini (90%-ə qədər) yaşayış və ictimai binaların otaqlarında, idman zallarında, təhsil müəssisələrində və s., daha doğrusu süni qapalı şəraitdə keçirməklə müxtəlif (fiziki, kimyəvi, bioloji)

amillərin daimi təsirinə məruz qalır. Bu amillərin təsirinin intensivliyinin zəif olmasına baxmayaraq, onlar orqanizmə xroniki təsir göstərir, onun rezistentliyini azaldır, digər xəstəliklərin sələfi olmaqla onlara əlverişli şərait yaradır.

Mənzil şəraitində orqanizmə təsir edən amillər həm də allergiya, onkoloji və nevroloji xəstəliklərin əsas etioloji amilləri hesab olunur. Binaların otaqlarının hava şəraiti və onun keyfiyyəti xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Xüsusilə pəncərələri germetik olan və sintetik polimer materiallardan çox istifadə olunan binalarda hava çox keyfiyyətsiz olur, mənzillərdə havaya müxtəlif kimyəvi maddələr ifraz olunur və hava çirklənir. Bundan başqa, mənzillərdə havanın çirklənməsinə səbəb olan amillərə məişətdə işlədilən kimyəvi və sintetik məişət vasitələri, qaz cihazları və sobaları, havanın temperaturu, cərəyanı, insanların miqdarı, onların mənzildə olma müddəti, mətbəxdə müxtəlif xörəklərin və şirniyyatların hazırlanması, siqaret çəkilməsi, yuyucu tozlarından istifadə edilməsi, su borularındakı maddələr (H_2S , radon və s.) və s. xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Ümumiyyətlə, yaşayış mənzillərində və ictimai binalarda hava mühtini çirkləndirən mənbələr xarici və daxili mənbələrə bölünür. Atmosfer havasından fərqli olaraq yaşayış mənzillərinin havasında kimyəvi maddələrin miqdarı və qatılığı artıq (atmosfer havasına nisbətən 2-10 dəfə çox) olur. Kimyəvi birləşmələr, CO, NO, (CO NO, müxtəlif birləşmələr və s.) mənzillərə həm xaricdən hava ilə daxil olur, həm də binanın daxilində əmələ gəlir. Daxili çirkləndiricilərə antropotoksinlər (insanın həyat fəaliyyəti nəticəsində əmələ gələn maddələr) - ammoniyak, asbest, məişət tozu, benzol və onun törəmələri, nikotin, radon, formaldehid, xarici mənbələrə isə kükürd oksidləri, fotooksidantlar (fotokimyəvi reaksiyaların məhsulları), avtomobil yanacaqlarının qazları, bitkilərin tozları, qurğuşun və ağır metallar aiddir.

Yaşayış mənzillərinin havasını çirkləndirən mənbələr ümumiləşdirilmiş formada aşağıdakılardan ibarətdir:

- binalar inşa olunarkən ayrılan kimyəvi birləşmələr
- binaların inşasında istifadə olunan polimer materialların köhnəlməsi (destruksiyası) nəticəsində yaranan maddələr
- məişət qazının natamam yanma məhsulları
- antropotoksinlər
- siqaret (tütün) tüstüsü
- mətbəx maddələri
- məişət kimyası məhsulları (yuyucu tozlar, kosmetik vasitələr və s.)
- məişətdə işlədilən pestisidlər
- insanın fərdi əmək fəaliyyəti zamanı yaranan maddələr
- ayaqqabıları, paltarları və işçi paltarlarını çirkləndirən maddələr

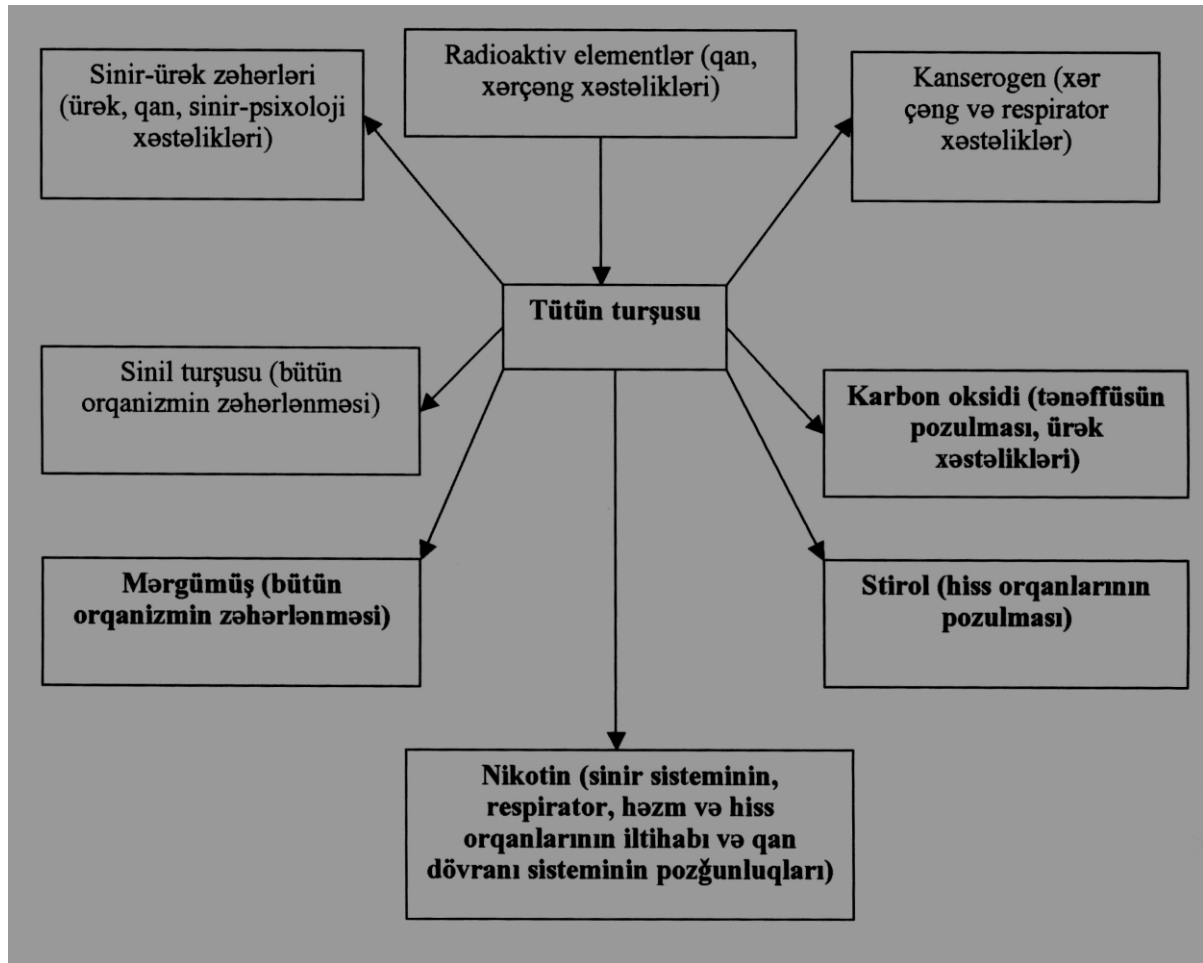
Antropotoksinlər üç əsas sinfə bölünür:

I sinif - *çox təhlükəli maddələr* (dimetil və dimetilamin, hidrogen-sulfid, benzol, indol, merkaptol)

II sinif - *orta dərəcədə təhlükəli maddələr* (fenol, ammoniyak, üzvi turşular, metanol və homoloji cərgənin digər spirtləri, metilstirol, vinilasetat)

III sinif - az təhlükəli maddələr (aseton, metiletiketon, butan, metil və butilasetat)

Mənzillərin havasını çirkləndirən əsas mənbələrdən biri də (məişət mətbəx qazı) xörəklər hazırlanarkən yaranan mətbəx birləşmələridir. Qaz pülətələrinin bir saat yanması nəticəsində mənzildə dəm qazının qatılığı 15 mq/m^3 , formaldehid - $0,037 \text{ mq/m}^3$, N_2O - $0,62 \text{ mq/m}^3$, NO - $0,44 \text{ mq/m}^3$, benzol - $0,07 \text{ mq/m}^3$ təşkil edir (həmin qazların miqdarı atmosfer havasından 10 dəfə artıq olur). Bu zaman mənzildə temperatur $3-6 \text{ }^\circ\text{C}$, nəmlik isə $10-15\%$ artıq olur. Hətta qaz peçi söndürüldükdən 1,5-2 saat sonra belə mənzildə həmin qazların miqdarı əvvəlki səviyyəyə enmir. Məişət qazından istifadə olunduqda yaranan CO , NO_2 , formaldehid, aromatik karbohidratlar insan orqanizminə olduqca mənfi təsir göstərir, səhhəti pisləşdirir, şiddətli baş ağrıları, ümumi ölgünlük yaradır; uşaqlar arasında xəstələnmə faizi artır, immun sistemi zəifləyir və s. Bu zaman mənzilin havasında həmçinin kanserogen maddə-benz(a)pren (BP) əmələ gəlir və onun miqdarı atmosfer havasına nisbətən üç dəfə çox olur. Mənzillərin havasını çirkləndirən və insan orqanizmi üçün ən təhlükəli sayılan mənbələrdən biri də tütün tüstüsüdür (şəkil 114).



Şəkil 114. Tütün tüstüsü komponentlərinin insan orqanizminə təsiri

Bəşəriyyətin davamlı inkişafına maneçilik törədən bu bəlaya düçar olanların sayı planet üzrə gündən-günə, həm də çox sürətlə artır. Həmin bu bəlanın inkişaf dinamikası gənclər və azyaşlılar arasında demək olar ki, hazırda artıq özünün pik nöqtəsinə çatmışdır. **Tütün tüstüsü ilə çirklənmiş mənzilin havasının tərkibinin müqayisəsi zamanı 4 minə yaxın kimyəvi birləşmə müəyyən edilmişdir** (A.A. Korolyev və b., 2003). Bu zaman mənzilin havasında stiro, benzol, ksilol, etilbenzol, hidrazin, nikotin, hidrogen-sulfid, fenol, akrolein, asetilen və başqalarının qatılığı daha artıq olur. Tütün tüstüsündə həm də kanserogen maddələr-BP və N-nitrozaminlər, həmçinin radioaktiv element-polonium - 210 və digər qeyri-üzvi birləşmələr-dəm qazı, kükürd və azot oksidləri və digər birləşmələr olur. Qeyd olunan kimyəvi birləşmələr yaşayış mənzillərində və ictimai binalarda olan insanların orqanizminə olduqca mənfi təsir göstərərək, onlarda gözün qıcıqlanmasına, respirator xəstəliklərin müxtəlif orqanlarının, xüsusilə ağciyər xərcənginin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Tütün tüstüsü asbest və radon olan mühitdə orqanizm üçün daha qorxulu fəsadlar törədir.

Siqaret çəkmənin "*passiv*" forma adlanan növü insan orqanizmi üçün xüsusi təhlükə yaradır. "*Passiv*" siqaret çəkmə ilə məşğul olan uşaqlar, hamilə qadınlar tənəffüs orqanlarının və ürək-damar sisteminin xroniki xəstəliklərinə düçar olan xəstələr süni surətdə özlərinə qəsd və həyatları ilə risk edirlər. "*Passiv*" siqaret çəkmədən xəstələnənlərin (ürək xəstəliyinə, ağciyərin xərcənginə və digər onkoloji xəstəliklərə düçar olanların) sayı Dünyanın ən inkişaf etmiş və sivilizasiyalı ölkələrində heyrtləndirici səviyyəyə çatmışdır. Məsələn, ABŞ-da bir ildə həmin xəstələrin sayı 52700, Polşada isə -11500 nəfərə qədər olur.

Siqaret çəkmənin inkişaf dinamikası hazırda Respublikamızın əhalisi arasında gündən-günə daha geniş vüsət alır. Əlbəttə, gənclərimiz, xüsusilə tələbələr yuxarıda qeyd olunanları nəzərə alaraq bu zərərli və ağılaşmaz dərəcədə qorxulu sayılan adətdən əl çəkməli və ondan tamamilə imtina etməlidirlər.

İnsanda ağciyərxərcənginin əmələ gəlməsində tütün tüstüsündən sonra ikinci yeri radon²²² tutur. Radon əsasən uşaqlar və 20 yaşınadək gənclərin orqanizminə daha güclü təsir etməklə, binaların özülü qazılarkən torpağın tərkibindəki radium²²⁶-nın parçalanmasından əmələ gəlir.

Radon rəngsiz, iysiz, havadan 7,5 dəfə ağır qaz olmaqla həmişə torpaqdan şüalanaraq binanın zirzəmisinə daxil olur. Onun özü deyil, parçalanması nəticəsində əmələ gələn və alfa şüalanmanın mənbəyi sayılan məhsullar (polonium²¹⁴ və polonium²¹⁸) insan orqanizminə kanserogen məhsulları, kiçik toz hissəcikləri tərəfindən adsorbsiya olunaraq hava cərəyanı ilə binaların zirzəmilərindən mənzillərə, xüsusilə birinci mərtəbədəki mənzillərə daxil olur. Mənzillərdəki "*radon yükü*" aşağıdakı kimi olur:

- binanın altındakı qrunntikinti materialı - 78%;
- xarici hava - 13%;

- məişət, xüsusilə artesian suyu - 5%;
- təbii qaz - 4%.

Radonun ikinci mənbəyi mənzildəki tikinti (inşaat) materiallarıdır. Ənənəvi tikinti materialları sayılan ağac, kərpic, beton müəyyən qədər radon ixrac edir. Tikintidə işlədilən digər inşaat materiallarının (qum, gil, çınqıl və s.) ixrac etdiyi radon isə insan orqanizmi üçün təhlükəsiz sayılır.

İnsan radonla şüalanmanın əsas hissəsini qapalı mənzillərdə qəbul edir. Qapalı mənzillərdə radonun qatılığı atmosfer havasına nisbətən 8-10 dəfə artıq olur.

Yaşayış mənzillərinin havasında radonun miqdarı aşağıdakı kimi olmalıdır:

- yeni tikilən binaların mənzillərində - 100 Bk/m³
- mövcud olan binalarda - 200 Bk/m³-ə qədər (1 Bk - saniyə ərzində 1 parçalanmaya bərabərdir)

Binanın mənzillərində radonun qatılığını 400 Bk/m³-dən aşağı endirmək mümkün olmadığı halda əhali başqa binalara köçürülməlidir.

Son zamanlar müəyyən edilmişdir ki, müxtəlif sahələrdə (ən çox isə qurğuşun zavodlarında) işləyən insanlar təhlükəli istehsalat maddələrini öz evlərinə gətirməklə ailə üzvlərində, ən çox isə uşaqlarda "*sənət xəstəliyi*" (**paraprofessional xəstəlik**) adlanan patologiyanın baş verməsinə şərait yaradırlar. Bu zaman uşaqlarda qurğuşun, asbest, berillium və s. ilə zəhərlənmənin (intoksikasiyanın) xarakterik simptomları və sidikdə onun yüksək qatılığı müşahidə edilir. Asbest istehsalı ilə məşğul olan kişilərin qadınlarında ağciyərin xərçəngi baş verir. Beləliklə, göründüyü kimi, insan yaşayış mənzillərində və ictimai binalarda mütəmadi olaraq müxtəlif təbiətli mühit amillərinin təsirinə məruz qalır və bir sıra xəstəliklərə düşər olur.

7.4.5. Havanın çirklənməsi ilə mübarizə. Atmosferi mühafizə etməyin ən səmərəli vasitəsi onun çirklənməsinə yol verməməkdir. İstehsalın intensivləşdirilməsi, əsasən sənayenin və nəqliyyatın inkişafı atmosferin çirklənməsinə səbəb olduğundan iri sənaye şəhərlərində atmosferin mühafizəsi üzrə bir sıra tədbirlər həyata keçirilir. Bu tədbirlər əsasən 3 qrupa bölünür:

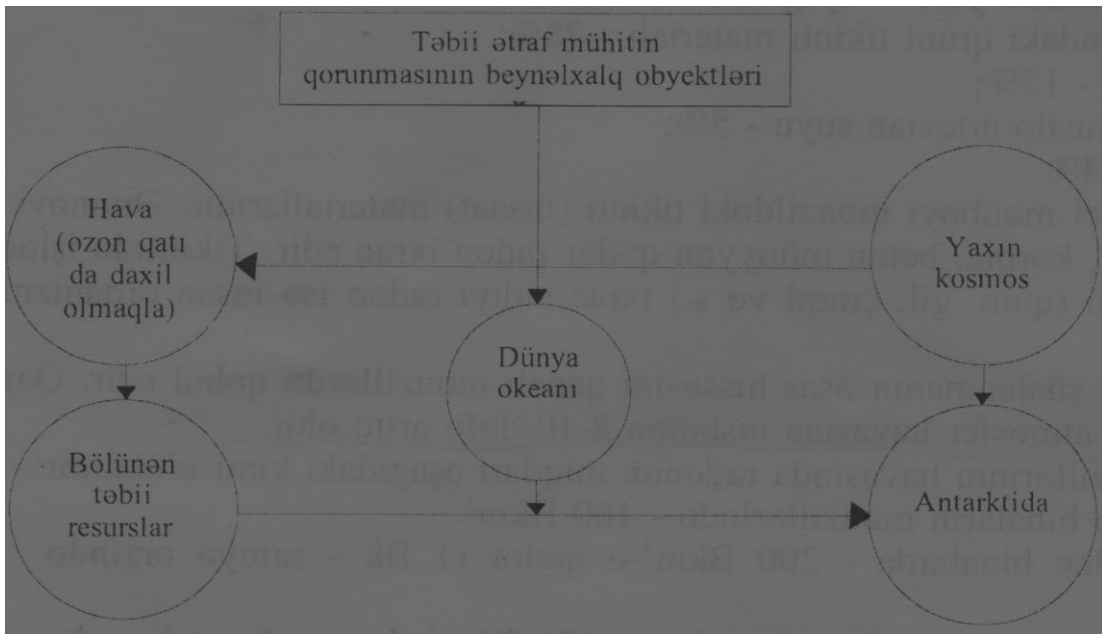
- atmosferə buraxılan maddələrin (çirkləndiricilərin) ümumi miqdarının azaldılması və zərərsizləşdirilməsi tədbirləri
- çirkləndiricilərin neytrallaşdırılması və zərərsizləşdirilməsi tədbirləri
- çirkləndirici maddələrin təbii şəraitlə əlaqədar qanunauyğun yerləşdirilməsi vasitəsilə zərərli nəticələrin aradan qaldırılması tədbirləri

Birinci qrup tədbirlər əsasən yanacaqdan istifadənin və yanacaq tərkibinin yaxşılaşdırılması, ətraf mühitə mənfi təsir edən yeni yanacaq növlərinin araşdırılması və istifadəsi (məsələn, hidrogendən yanacaq kimi istifadənin inkişafı) ilə əlaqədardır.

Müasir dövrdə təbii ətraf mühitin çirklənməsinin qarşısının alınması məqsədilə beynəlxalq əhəmiyyətli obyektlər müəyyənləşdirilməklə əsas mühafizə tədbirləri məhz onların qorunması istiqamətində aparılır (şəkil 115).

Maye yanacağın keyfiyyətini yaxşılaşdırmaqla, yəni kükürlü birləşmələrin miqdarını azaltmaqla atmosferin çirkləndirmə dərəcəsi də azalır.

Eyni zamanda, müxtəlif aşqarlardan, katalizatorlardan istifadə etməklə, mühərriklərdə maye yanacağın tam yanmasına və yaxud qalıq məhsullarının azalmasına nail olmaqla, bir tərəfdən, yanacağın energetik potensialından tam istifadə edilir, digər tərəfdən də tullantılarla atmosferin çirklənməsinin qarşısı alınır. Bərk yanacaqdan (daş kömür, torf, oduncaq, yanan şistlər) istifadə miqyasını azaltmaq və onu elektrik enerjisi ilə əvəz etmək atmosferin mühafizəsi üçün çox səmərəlidir. Müasir texnologiya əsasında daş kömürün qazlaşdırılması və maye yanacağa çevrilməsi problemi yüksək ekoloji effekt almaq üçün böyük vasitədir.



Şəkil 115. Təbii ətraf mühitin mühafizəsinin beynəlxalq obyektləri (V.V. Denisov və b., 2002)

Sənayedə və məişətdə "çirkli" yanacaqların (daş kömür, torf) "təmiz" yanacaqla (elektrik enerjisi) əvəz olunması atmosferin çirklənməsinin qarşısını alır. Dünyanın bir çox şəhərlərində atmosferi çirkləndirən daş kömür yanacağı qaz və elektrik enerjisi ilə əvəz edilmişdir. Daş kömürün elektrik enerjisi ilə əvəz olunması atmosferin çirklənməsini təxminən 80% azaldır. Bu işə şəhərlərin (məsələn, Londonun) park, bağ və xiyabanlarında müxtəlif növ quşların sayca artmasına, bitki örtüyünün yaxşı yetişməsinə səbəb olur. Ölkəmizdə elmi-texniki tərəqqinin sürətləndirilməsi və ayrı-ayrı istehsalat sahələrinin yenidən qurulması texnologiyasının səmərələşdirilməsi (ən mütərəqqi, yəni tullantısız, yaxud az tullantılı istehsalat texnologiyası və texnikanın yaradılması və s.) atmosferin mühafizəsində mühüm rol oynayır. Avtomobil nəqliyyatı ilə atmosferin çirklənməsinin qarşısını almaq üçün bir çox yeni metodların tətbiqi, o cümlədən mühərriklərin kərbüratorunun yaxşılaşdırılması, rotor mühərriklərindən istifadə olunması, mühərrik kameralarında yanacağın tamamilə yandırılmasını təmin edən vasitələrin tətbiqi

edilməsi, işlənmiş qazları zərərsizləşdirən süzgeçlərin qoyulması və s. böyük əhəmiyyətə malikdir. Nəhayət, şəhərlərdə daxiliyanma mühərrikli avtomobillər əvəzinə, elektromobillərdən və elektrik nəqliyyatından-trolleybus, tramvay, metro vasitələrindən geniş istifadə olunmasına yönəldilmiş tədbirlər şəhərin atmosfer havasının mühafizəsi üçün böyük fayda verəcəkdir .

Atmosferin zəhərli nəqliyyat qazları ilə çirklənməsinin qarşısını almaq məqsədindən çıxış edən alimlər yaxın illərdə elektromobillərdən geniş istifadə olunmasını çox mütərəqqi və ekoloji cəhətdən təhlükəsiz üsul sayırlar. Yaxın gələcəkdə benzin və digər yanacaqlar əvəzinə elektromobillər üçün nəzərdə tutulan akkumulyatorlardan istifadə olunacaqdır.

Elm və texnikanın son nailiyyətlərinə əsaslanaraq alimlər hazırda Günəş enerjisini elektrik enerjisinə çevirən xüsusi maddədən düzəldilmiş yarımkeçiricilərdən ibarət batareyaların gücü ilə işləyən təyyarələr hazırlamışlar. İlk dəfə olaraq 1981-ci ildə La-Manş boğazının üzərindən uçan bu tipli təyyarə 5,5 saat ərzində 262 km məsafə qət etmişdir. Bu işə elektro-təyyarələrdən istifadə olunmasına böyük zəmin yaradır.

İkinci qrup tədbirlərə, yəni çirkləndiricilərin neytrallaşdırılması tədbirlərinə təmizləyici qurğulardan geniş istifadə, çirkləndiricilərin bakterial üsullarla parçalanması, bitkilər vasitəsilə havadakı zərərli maddələrin tutulması, zərərli maddələrin hidrotermik və turbulent neytrallaşdırılması və s. daxildir.

Məlumdur ki, atmosfərə qarışan qaz və bərk hissəciklər havanın daimi turbulent hərəkəti nəticəsində çox uzaq məsafələrə yayılır. Ona görə də qaz və toz hissəciklərinin hansı yüksəklikdə, hansı meteoroloji şəraitdə havaya daxil olmasının rolu böyükdür. Zavod, fabrik və istilik-elektrik stansiyasının boruları müxtəlif hündürlükdə olur. Tüstü borudan çıxan kimi müəyyən qədər ətrafa yayılsa da yenə qalxmaqda davam edir. Tüstünün qalxma hündürlüyü onun turbulentiyyətdən, turbulentiyyət isə tüstünün sıxlığından və s. asılıdır. Sıxlıq temperatur artdıqca azalır və müəyyən istilik almış tüstü axını ətraf hava kütləsindən yüngül olur. Tüstünün şaquli istiqamətdə qalxmasına mane olan başlıca amil hava kütləsinin üfüqi hərəkəti, yəni küləkdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, borudan çıxan tüstünün forması borunun yuxarı qurtaracağı səviyyəsi və müvafiq hündürlükdə havanın şaquli temperatur qradienti ilə əlaqədardır. Temperatur qradienti dəyişkən olduqda borulardan tüstünün qalxması yaxşı hava şəraitində və günəşli günlərdə müşahidə olunmur.

Hava temperaturunun şaquli qradienti zəif olduqda, tüstü axını konusvari formada hərəkət edir: bu buludlu və küləkli havada müşahidə olunur. Havada temperatur inversiyası, yəni yüksəkliyə doğru temperaturun artması hallarında tüstü yelpikvari çıxır və borudan uzaqlaşdıqca yayılmağa və ətrafa çökməyə başlayır. Bu halda tüstü yuxarı qalxır, çünki temperatur nisbətən artıq olduğundan hava kütləsi genişlənir, təzyiq artır və nəticədə tüstü aşağı yadır.

Bildiyimiz kimi "*tüstülü müəssisələr*", adətən, yaşayış yerlərinin özündə və ya yaxınlığında yerləşir. Belə müəssisələrin havanı çirkləndirməsinin qarşısını almaq üçün bir çox tədbirlər görülür. Bu tədbirlərdən biri də uca tüstü boruları və bacaları quraşdırmaqdır. Tüstü havaya nə qədər çox hündürdə qarışarsa bir o qədər uzaq məsafə qət edir və yaşayış sahələri tüstü

"kölgəsində" qalmır. Məsələn, hündürlüyü 250 m olan borudan çıxan tüstü 75 km məsafədək, 100 m olan borulardan çıxan tüstü isə 20 km məsafədək yayılır.

Qüvvədə olan sanitariya normativlərinə əsasən istilik-elektrik stansiyalarının tüstüsündəki kükürd qazının zərərli təsirini azaltmaq (onu səpələməklə) məqsədi ilə onların tüstü borularının ucalığı konkret şəraitə görə 180, 250 və 320 m olmalıdır. Əgər stansiyanın yaxınlığında yaşayış məntəqələri varsa, bu tədbir səmərəli deyildir. Ona görə də hündür borulardan çıxan tüstü və müxtəlif qazlar həmin yaşayış ərazilərinin havasını çirkləndirir. Bu səbəbdən zərərli qazları, tüstünü, tozu, hisi və s. zərərli tullantıları tutmaq üçün xüsusi qurğulardan istifadə olunur. Belə cihaz və qurğular dörd tipə bölünür:

- quru mexaniki təmizləmə cihazı
- su ilə təmizləmə prinsipi üzrə işləyən qurğular (skrubberlər, köpüklü qazyuyucular, siklonlu-köpüklü skrubberlər və s.)
- süzgəc cihazlar (elektrosüzgəclər, toxunmuş parçadan süzgəclər, qrafit-asbest süzgəclər)
- elektrik çökdürücüləri

Quru mexaniki təmizləmə vasitələri tüstünün tərkibindəki toz, his, qurum və s. hissəcikləri tutub saxlayır. Venturinin turbulent cihazı və ya skrubber tipli vasitələr məhlul damcılarına toz hissəciklərinin cəlb edilməsi prinsipi əsasında işləyir. Tüstü cihazda (50-200 m/san sürətlə keçərkən tozcuqlar məhlulla tutulur) diffuziya olunur. Müxtəlif tipli skrubberlərdən geniş istifadə olunmasına baxmayaraq, bu cihazlar zərərli qazları tamamilə təmizləməyə imkan vermir. Zərərli qazları su buxarlarında təmizləmək üçün turşuyadavamlı materiallardan ibarət elektrosüzgəclərdən istifadə edilir, habelə xüsusi hissəciklər və ya uducu maddələr tətbiq olunur. Sement zavodlarında, əlvan metallurgiya müəssisələrində və digər sənaye sahələrində tullantı qazların təmizlənməsi üçün elektrosüzgəclərdən, toxunmuş parça (lavsan) süzgəclərindən istifadə edilir. Bəzi sənaye sahələri, o cümlədən nitrat turşusu istehsal edən müəssisələr atmosfərə külli miqdarda azot oksidi buraxır. Məsələn, istehsal gücü 500 min t olan nitrat turşusu müəssisələrindən havaya bir sutka ərzində 500 min m³-dən artıq azot oksidi qarışır. Onların tərkibində təxminən 1,5-2,5 t nitrat turşusu olur. Belə müəssisələrdən atmosfer çirklənməsinin qarşısını almaq üçün azot oksidlərinin aşağı temperaturu reduksiyası və azot oksidinin təbii qazla yüksək temperatur şəraitində katalitik reduksiyası prinsipinə əsasən işləyən qurğulardan istifadə olunur. Belə qurğularla təmizlənən sənaye tüstülərinin tərkibində oksidlərin miqdarı 0,005%-ə enir ki, bu da mövcud normativ tələbatdan çox aşağıdır. Lakin bu üsulun çatışmayan cəhəti də vardır: belə ki, təmizləmə zamanı bir çox faydalı kimyəvi maddələr parçalanır, eyni zamanda karbon oksidi və ammonium birləşmələri kimi zərərli maddələr əmələ gəlir (bu maddələrin miqdarı 0,15-1,65%-dən artıq olmur). Bu isə mümkün qatılıqdan çox aşağıdır. Hazırda azot oksidlərinin təmizlənməsi üçün daha mükəmməl üsullar işlənir. Belə üsullardan biri azotlu qazların persulfatla təmizlənməsi üsuludur. Voroşilovqrad Maşınqayırma İnstitutunun

Rubejansk filialı tərəfindən işlənmiş bu üsul ammonium-persulfat məhlulunun azot oksidini udması prinsiplərinə əsaslanır; nəticədə isə ammonium-persulfat prosesindən sonra mürəkkəb tərkibli gübrə istehsalına imkan verir. Sənaye müəssisələrində kükürd qazı, hidrogen-sulfid və digər zərərli qazların təmizlənməsi üzrə əsaslı vəsait qoyuluşu və yeni təmizləyicilərin tətbiqi şəhərlərdə atmosfer havasının təmizlənməsində mühüm rol oynayır. Bu sahədə Respublikamızda səmərəli iş görülməkdədir. Belə ki, məsələn, bir sıra müəssisələrdə tüstü boruları, qaz-toztutucu qurğular və s. təmizləyicilərlə əvəz edilmişdir. Nəticədə şəhərlərdə atmosferə zərərli maddə daxil olması imkanı azalmış, qaz-toz qarışığı isə bir çox kimyəvi məhsullar üçün xammala çevrilmişdir. Atmosfer çirklənməsinin qarşısını almaq və çirklənməni zərərsizləşdirməkdə yaşıllıqların (park, xiyaban, meşə zolaqları) xüsusi əhəmiyyəti vardır: ağac, kol və ot bitkiləri havaya daxil olan toz, his və müxtəlif qazları tutur, karbon qazını isə udaraq fotosintezlə ətraf mühitə oksigen buraxır. Sənaye şəhərlərinin havasındakı toz hissəciklərinin 72%-i, kükürd qazının isə 60%-ə qədəri bitkilər tərəfindən tutulur, hətta balaca bir bağça və ya xiyabanda tozların miqdarı açıq sahələrdəkinə nisbətən 30% azalır. Havanın təmizlənməsində bitkilərin fitonsid xassələri də mühüm rol oynayır. Məsələn, 1 ha ardıc plantasiyasından havaya qalxan fitonsid maddələrin miqdarı kiçik bir şəhərin havasını bakteriyalardan təmizləməyə imkan verir. Yaşıllıqların ekoloji və sağlamlaşdırıcı xassələrinə əsasən şəhərlərdə adambaşına 25 m² yaşıllıq sahəsi düşməlidir. 10 m hündürlükdə olan bir şabalıd ağacı 100 m³ havanı zərərli maddələrdən təmizləyir. Nəqliyyat çox olan şəhərlərdə havanın təmizlənməsi üçün şabalıd ağaclarının əkilməsi daha faydalıdır.

Mühiti çirklənmələrdən qorumaq və xammal itkisinin qarşısını almaq məqsədi ilə təbiətin qanunlarını öyrənib ondan düzgün istifadə edilməlidir. Yeni yanacaq enerjisinin əldə edilməsi, kiçik qızdırıcı qurğuların və məişət obyektlərinin ləğv edilib, yeni texnologiya əsasında az çirkləndirici qurğularla əvəz edilməsi və s. bu kimi məsələlərin əhəmiyyəti böyükdür. Artıq bu sahədə müsbət nəticələr vardır: məsələn, Günəş və külək enerjisindən, istifadə etmək, təbiətin dağıdıcı təsirini aradan qaldırmaq (dolu və şiddətli yağış, fırtına və s.), planetimizdə baş verən isti və soyuq hava cərəyanının istiqamətini dəyişmək və s. bu məsələlərin həlli hazırda qarşıda bir problem kimi durur.

Hazırda Günəş enerjisini elektrik və mexaniki enerjiyə çevirən cihazlar hazırlanmışdır. Məsələn, Günəş şüasının elektrik şüasını istilik enerjisinə çevirən termoaparatlar və şüa enerjisini istilik enerjisinə çevirən qızdırıcı cihazlar vardır. Hazırda Günəş enerjisi hesabına binaların isidilməsi, duzlu suların içməli suya çevrilməsi, meyvələrin və tərəvəzlərin qurudulması kimi işlər də tətbiq edilir. Küləyin gücündən istifadə edərək elektrik stansiyaları qurulur. Hesablamalar göstərir ki, hər bir km² sahədə 1000-2500 kvt gücündə külək mühərriki qoymaq olar.

Külək və Günəş enerjisindən istifadə etmək yanacağın hesabına olan çirklənməni xeyli azaldır.

Bəzi müəlliflər (M.İ. Budikov) kimyəvi maddələr səpməklə Şimal Buzlu okeanında buzun əridilməsi və temperaturun artırılması təklifini irəli sürürlər.

Xalq təsərrüfatının hər bir sahəsi qarşıya öz mənafeyinə uyğun tələblər qoyur. Məsələn, kənd təsərrüfatı üçün istilik və nəmlik vacibdir, kurort və sanatoriyalar üçün Günəş şüası, istilik, nəmlik, meşəlik, yol işində güclü yağışlara, qara və nəqliyyata, təyyarə limanlarında isə küləyə və dumana qarşı davamlılıq lazımdır. İqlimin dəyişdirilməsi bir tərəfdən, müsbət təsir göstərsə, digər tərəfdən, başqa bir sahəyə pis təsir edə bilər. Bu haqda suyun mühafizəsi bölməsində qeyd edilmişdir. Buna görə də havanın və ya iqlimin mühafizəsi tədbirlərində baş verə biləcək müsbət və mənfi cəhətlər nəzərə alınmalıdır.

Enerji tutumunun azaldılması üçün tədbirlər görülməli və bunlar limitləşdirilməlidir. Habelə tullantısız istehsalat proseslərinin inkişafı, tullantılardan istifadə, yeni enerji növlərinin araşdırılması və tətbiqi ətraf mühitin çirklənmədən qorunmasının mühüm şərtlərindən biridir.

Şəhərlərdə kiçik istilik qurğularını mərkəzləşdirmək, qurum və tüstü verən yanacaq materiallarının qaz və elektrik enerjisi ilə əvəz edilməsi, daş kömürün və neftin yanması üçün tədbirlər görülməlidir.

Atmosfer havasının mühafizəsinin başlıca problemlərindən biri də havaya daxil olan maddələrin miqdarının normallaşdırılmasıdır.

Dünyada ilk dəfə prof. V.A. Ryazanov (1949) atmosfer çirkləndiricilərinin zərərlik göstəricilərini işləmiş və çirkləndiricilərin mümkün qatılıq həddini (MQH) təyin etmişdir.

Atmosferdə maddələrin mümkün qatılığı aşağıdakı göstəricilərə əsasən müəyyən olunur:

- havaya daxil olan maddələr insanın sağlamlığına, əhval-ruhiyyəsinə, iş qabiliyyətinə mənfi təsir etməməlidir
- zərərli maddələrə orqanizmin vərdiş etməsi, uyğunlaşması halları mənfi qiymətləndirilməli və buna yol verilməməlidir
- atmosferdə maddələrin qatılığı bitki və heyvanlar aləminə, yerli iqlim şəraitinə, hava kütləsinin şəffaflığına və əhalinin rifahına, o cümlədən adamların məişət şəraitinə pis təsir etməməlidir

Atmosferdə maddələrin MQH limitləşdirilən göstəricilər prinsipinə əsasən müəyyənləşdirilir. Məsələn, hər hansı maddənin qoxusu, orqanizmə pis təsir etməyən miqdarda hiss olunursa, onun MQH qoxuya əsasən müəyyənləşdirilir. Hər konkret maddə üçün MQH göstəricisi müəyyənləşdirilir (cədvəl 120).

Cədvəl 120

Yaşayış məntəqələrinin havasında bəzi zərərli maddələrin MQH göstəriciləri

Maddələr	MQH, mq/m ³		Maddələr	MQH, mq/m ³	
	Birdəfəlik	Sutkalıq		Birdəfəlik	Sutkalıq
Toz	0,5	0,15	Aseton	0,35	0,3
His, qurum	0,15	0,5	Karbofos	0,015	-
Xlor	1,10	0,03	Hidrogen-sulfid	0,008	0,008
Fenol	0,006	0,006	Etilasetat	0,01	0,01
Mərgümüş	-	0,01	Sulfit turşusu	0,3	0,1
Qurğuşun	-	0,0007	Fosfat anhidridi	0,15	0,05
Civə (metal)	-	0,80	Benzin	0,05	0,05

Benzol	1,5	0,0003	Flüorlu birləşmələr	-	-
--------	-----	--------	---------------------	---	---

Ölkəmizdə hər bir zərərli maddə üçün iki göstərici: maddənin birdəfəlik və sutkalıq konsentrasiyasının orta göstəricisi müəyyən edilir. Birdəfəlik maksimal MQH insanın reflektor reaksiyası (qoxu, hissetmə, beynin bioelektrik fəallığının azalması, gözün işığa həssaslığı və s.) əsasında qısamüddətli (20 dəq) təsirə görə müəyyən edilir. MQH orta sutkalıq göstəricisi isə heyvanlar üzərində aparılan fizioloji eksperimentlərə əsasən təyin edilir.

Müasir dövrdə atmosfer havası eyni vaxtda bir neçə maddənin birgə təsiri ilə çirklənir. Ona görə də atmosferi çirkləndirən maddələrin qatılığı onun həssas uşaq orqanizminə təsiri əsasında MQH müəyyənləşdirilir. Məsələn, monoetilamin - 0,01 mq/m³, qurğuşun oksidi - 0,0007 mq/m³ və s. mümkün olan həddir.

Hava tozlarının qarşısını almaq üçün yaş və quru təmizləyici üsullar tətbiq edilir. Belə kameralarda havanın sürəti az olduğu üçün toz hissəcikləri çökür. Kiçik toz hissəciklərini tutmaq üçün yun, pambıq, süni lifli torlardan istifadə edilir.

Yaş üsulda forsunkalı kameralardan istifadə edilir: belə kameralar hündür qüllələrə qoyulur və toz hissəcikləri 75%-ə qədər saxlana bilər. Tozların tutulması üçün parçadan hazırlanmış filtr turbulent toz tutuculardan, elektro-filtirlərdən və s. qurğulardan istifadə edilir.

Atmosfer çirkləndiricilərinin miqdarı böyük şəhərlərdə müntəzəm olaraq öyrənilir. Dünyanın bütün böyük şəhərlərində atmosferin çirklənmə dərəcəsinə sutkada 3 dəfə nəzarət edilir. Xüsusi müşahidə məntəqələrində hava nümunələri götürülür, əsas çirkləndiricilərin miqdarı təyin olunur. Böyük sənaye müəssisələrində də xüsusi laboratoriyalar və nəzarət qrupları fəaliyyət göstərir. Mərkəzləşdirilmiş, avtomatlaşdırılmış müşahidə-nəzarət sistemləri yaratmaq sahəsində iş aparılır. Şəhər təsərrüfatında atmosferin mühafizəsi üzrə planlaşdırma işləri həyata keçirilir. Sənaye müəssisələri heyvandarlıq birlikləri və yaşayış sahələri arasında mühafizə-sanitariya zonaları (CH-245-63) yaradılır. Belə zonaların eni 50-100 m və ya 500-1000 m-ə qədərdir.

Birinci və ikinci sinfə daxil olan müəssisələr üçün sanitariya-mühafizə zonası 500-1000 m-dir. Heyvandarlıq birlikləri 3-5 km aralı olmalıdır. Mühafizə zonasında yanğından xüsusi mühafizə, yuyucu müəssisələr, hamamlar, inzibati idarələr ola bilər. Sanitariya-mühafizə ərazisində yaşıllıqların artırılmasına xüsusi diqqət verilməlidir.

Yer kürəsinin, o cümlədən havanın, suyun, torpağın çirklənmədən qorunmasında gələcəkdə tullantıların başqa planetlərə göndərilməsi, kosmik fabriklər, süni ay (180⁰) yaradılmasının böyük əhəmiyyəti olacaqdır.

Havanın çirklənmədən qorunması məsələlərində yerli iqlim şəraiti, xüsusilə hakim küləyin istiqaməti və sürəti havanın diffuziya etmə qabiliyyəti və s. nəzərə alınmalıdır.

Təbii hava anomaliyalarının və havanın global dəyişikliklərinin öyrənilməsinin və proqnozların təkmilləşdirilməsi əsasında profilaktik

tədbirlərin işlənilib hazırlanmasının və belə tədbirlərin yerinə yetirilməsinin də (doludan müdafiə, daşqınların və gözləniləcək başqa təbii fəlakətlərin qarşısını almaq və s.) böyük əhəmiyyəti vardır. Bu cəhətdən 1961-ci ildə təsis olunmuş "*Meteorologiya günü*" hər il martın 23-də bütün planetdə qeyd olunur. İstehsal texnologiyasını təkmilləşdirməklə havaya zərərli maddələrin daxil olmasının qarşısı alınır.

Hazırda atmosfer havasının çirklənmə dərəcəsi bütün ölkələrdə monitorinqlərin keçirilməsinə (cədvəl 121), proqnozlaşdırmaya və modelləşdirməyə çox geniş yer verməklə, onun qarşısının alınması üçün geniş diapazonlu tədbirlər kompleksi həyata keçirilir.

Cədvəl 121

**Yerüstü ətraf mühitin monitorinq sistemi
(İ.P. Gerasimov, 1975)**

Monitorinqin mənbələri	Monitorinqin obyektləri	Monitorinqin xarakterik göstəriciləri
Bioloji (sanitar-gigiyenik)	Səthi və qrunut suları, sənaye, məişət və s. tullantıları. Radiaktiv şüalanma	Toksiki maddələrin yol verilən qatılığı (YVQ). Fizioloji və bioloji qıcıqlandırıcılar (səs, allergenlər və s.). Radioşüalanmanın yol verilən dərəcəsi
Geosistem (təbii-təsərrüfat)	Heyvan və bitkilərin kökü kəsilən növləri. Təbii ekosistemlər Aqroekosistemlər	Növlərin, populyasiyanın vəziyyəti Okeanın quruluşu və pozulması
Biosfer (qlobal)	Atmosfer Hidrosfer Bitki, torpaq örtüyü, heyvanlar, insanlar	Kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı

7.4.6. Qlobal iqlim anomaliyaları. Təbii ətraf mühitin çirklənməsi heyvanat və bitki aləminin məhv olması, torpağın eroziyaya uğraması, şəhər və kəndlərin dağılması, və xeyli insan tələfatının əsas səbəblərindən biri də iqlim mənşəli təbii fəlakətlərdir. Son illər planetimizdə tez-tez şiddətli və dağıdıcı tufan və qasırğalar baş verir.

Əsas qlobal iqlim anomaliyalarına qasırğalar, fırtınalar, tornadolar, sunamilər, güclü küləklər, daşqınlar, sel və subasmalar, leysan yağışları və s. aid olmaqla, ekoloji böhran və kataklizmlərin törənməsi üçün çox ciddi zəmin yaradırlar.

İqlim dəyişmələrinin törətdiyi təbii fəlakətlərdən ən dəhşətli qasırğalardır.

Qasırğalar - Dünya okean sularının səthində suyun temperaturu 27 °C-dən artıq olduqda atmosferdə su buxarlarının miqdarı artır, hava cərəyanı çox

güclənir, qasırğa dalğaları yaranır, fırtınalar baş verir. Qasırğalar gücünə görə aşağıdakı kateqoriyalara bölünür:

- sürəti 160 km/saata qədər olan
- sürəti 160-170 km/saat olan
- sürəti 170-177 km/saat olan
- sürəti 177-200 km/saat olan

Son illər ekvatorndan 3600 km yuxarıda kosmosda yerləşən «geosputnik» adlanan süni peyklərin proqnozlaşdırmasına əsasən qasırğaların hansı ərazidə və nə vaxt baş verməsi haqqında əvvəlcədən məlumatlar əldə edilir və müvafiq tədbirlər həyata keçirilir. 1969, 1974, 1985, 1988, 1992, 1996, 1999-cu illərdə Atlantik və Sakit okeanlarında, Karib dənizində və onların sahillərində çox güclü qasırğalar baş verməklə həmin ərazilərdəki yaşayış məntəqələrinə böyük zərər vurmuş və kütləvi insan tələbatına səbəb olmuşdur. Xüsusilə 1996-cı ildə Atlantik okeanında baş verən «Endri» qasırğası 220 km saat sürətə malik olmaqla, çox böyük tələfata səbəb olmuşdur. 2004-2005-ci illərdə ABŞ-da bir-birinin ardınca aramsız baş verən qasırğalar («Katrina», «Ofeliya») ölkəyə həddindən artıq ziyan vurmuşdur.

Buna görə də mühitin qorunmasında iqlimin proqnozlaşdırmasının da əhəmiyyəti böyükdür. Hələ 1913-cü ildə Vyana şəhərində ilk dəfə Beynəlxalq Meteorologiya Təşkilatı yaradılmışdır. 1950-ci ildə bu təşkilat BMT-nin tərkibinə daxil olaraq Ümumdünya Meteorologiya Təşkilatına (ÜMT) çevirdi.

Azərbaycanda hələ 1830-cu illərdə bu sahədə müşahidələr mövcud olmuşdur (J. Promotey, 1999).

Azərbaycan Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi mühitin çirklənməsi üzərində sisteməlik müşahidələr-proqnozlaşdırma tədbirləri aparır. Hazırda respublika 570-ə yaxın stansiya və məntəqələrdən ibarət müşahidə sistemə malikdir. Respublikamız 1993-cü ildən sonra BMT-nin nəzdində Ümumdünya Meteorologiya Təşkilatının həqiqi üzvü olmuşdur. 1978-ci ildən Xəzərin səviyyəsinin 2,5 m qalxması və digər tərəfdən də Xəzərin çirklənməsi Respublikanın iqtisadi-sosial həyatına böyük ziyan vurmuşdur.

Nəzərə almaq lazımdır ki, Respublika əhalisinin 60%-i Xəzər sahili ərazisində yaşayır. Məhz buna görə də Abşeron yarımadası sahillərində Astara-Xaçmaz-Lənkəran rayon əraziləri acınacaqlı vəziyyətə düşmüşdür.

Yer kürəsinin iqlimi okeanların vəziyyətinə də böyük təsir göstərir. Bəşəriyyətin qida məhsullarına, enerji, su, mineral və s. sərvətlərin təminatında okeanların əhəmiyyəti böyükdür. Buna görə də okeanların üzərində proqnozlaşdırma nəzarəti vacibdir. 1998-ci il BMT tərəfindən okean ili və Ümumdünya Meteorologiya günü elan edilmişdir. Okeanların sahiləni bölgələrində qeyri-adi suların əmələ gəlməsi balıq ehtiyatlarının azalmasına səbəb olmuşdur.

Atmosferin zərərli qazlarla çirklənməsinin (metan, azot, kükürd, karbon oksidləri və s.) güclənməsi parnik effektinin yaranmasına, Yer kürəsində antropogen mənşəli qlobal iqlim dəyişmələrinə səbəb olur.

Hazırda təbii fəlakətlərin planetimizin ayrı-ayrı ölkələrində baş verməsi, yayılması, inkişaf dinamikası və fəsadları dərindən öyrənilməklə müəyyən

proqramlar çıxarılır. Onlar BMT-nin və digər nüfuzlu beynəlxalq təşkilatların həmişə diqqət mərkəzində saxlanılır.

Alimlər hesab edirlər ki, atmosferin belə çirklənməsi davam edərsə, təxminən 100 ilə Dünya okeanının səviyyəsi qalxa bilər. Belə hesab edirlər ki, hazırda Dünya okeanının səviyyəsi 15-20 sm qalxır, buzlaqların ərazisi azalır, səhralar artır və s. Bunlar isə ərzaq qıtlığına səbəb olduğundan əhalinin miqrasiyasını, xəstəliklərin baş verməsini, heyvan və bitki aləminin məhv olma təhlükəsini yaradır.

Bütün bunlar XXI əsrdə iqlim dəyişməsinə nəzarət, habelə iqlimin vəziyyətini proqnozlaşdırmaq məqsədlərini qarşıya qoyur. Bunun üçün BMT-də iqlim dəyişmələri üzrə Konvensiya yaradılmış və Azərbaycan da bu Konvensiyanın üzvü olmuşdur.

Elmi-texniki tərəqqi və əhali artımı Yer kürəsinin təbii sərvətlərinin səmərəli istifadəsini və çirklənmədən qorunmasını tələb edir. Lakin istəməz elmi-texniki tərəqqi, əhali artımı, sənayenin inkişafı mühitin çirklənməsinə səbəb olur. Torpaqda gedən fiziki-kimyəvi və bioloji proseslər nəticəsində tullantılar, xüsusilə üzvi mənşəli tullantılar parçalanmağa (çürümə, oksidləşmə) məruz qalır və az-çox təmizlənmə prosesi gedir. Elmdə buna aminofikasiya-nitrifikasiya və denitrifikasiya prosesləri deyilir. Lakin indiki şəraitdə belə təbii təmizlənmə kömək etmir.

Energetikanın və nəqliyyatın inkişafı, müxtəlif növ yanmalar nəticəsində mühit-hava, su mənbələri, torpaq örtüyü daha çox çirklənir. Hər il havaya torpaqdan toz və qaz (dəm qazı, karbon, kükürd, azot oksidləri), bunların müxtəlif birləşmələri atılır. Bu isə nəinki canlı Aləmə, habelə iqlimə də mənfi təsir edir.

Xüsusilə yanma nəticəsində əmələ gələn karbon qazı atmosferin yuxarı qatında toplanaraq *"istixana effekti"* yaradır. Belə halda qısa dalğalı (ultrabənövşəyi şüalar) Yer səthinə çatdığı halda istilik şüaları (infraqırmızı və qırmızı şüalar) Yer səthinə çatmır. Bu isə Yer səthində temperaturun artmasına səbəb olur. Buna görə də mütəxəssislər hesab edirlər ki, atmosferin belə çirklənməsi nəticəsində gələcəkdə (bir və ya bir neçə əsrdə) Yer kürəsinin orta illik temperaturu 1 °C arta bilər, belə halda qütblərdə buzluqların əriməsi və okeanların səviyyəsinin artması nəticəsində Yer kürəsi Günəş enerjisindən məhrum olar. Onda buzlaşma əmələ gələ bilər. Buna görə də mühitin çirklənməsinə səbəb olan bütün istehsal-texnoloji proseslərin təkmilləşdirilməsi günün vacib problemlərindən biridir. Məhz planetimizin, canlı aləmin gələcəyi bu mənfi təsirlərin qarşısını almaqdan ibarətdir. Bu məqsədlə alimlər planetimizin iqliminin qorunmasında kosmik cisimlərdən istifadə edilməsi məsələsini qarşıya qoymuşlar. Belə problemlərdən gələcəkdə texnoloji proseslərin və tullantıların kosmosa köçürülməsi, kosmosda Günəş enerjisindən istifadə etmək məqsədilə *"ulduz şəhərciklərindən"* *"kosmik fabriklərin"* və

Süni peyklərin yaradılması və istehsal proseslərinin kosmosa aparılması kimi möcüzəli proseslərini göstərmək olar.

Biosferin yaranması və mövcudluğu kosmosun fiziki şəraiti və kainatı formalaşdıran proseslərlə bilavasitə əlaqədardır. Bir saniyə ərzində Yerin 1 m² sahəsinə 10000-dən artıq, sürəti işıqın sürətinə bərabər olan kosmik şüalar daxil olur. Həmin şüalar bizim Qalaktikada yerləşən nəhəng ulduzların partladığı zamanı əmələ gələrək on milyon illərlə ulduzlararası fəzada mövcud olur. Onların tərkibində hidrogen nüvəli protonlar 90%, onlardan 10 dəfə az helium, digər nüvələr isə birlikdə yalnız 1% təşkil edir. Kosmik şüaların, xüsusi ilə qamma şüaların təsirindən biosferi qoruyan Yerin maqnit sahəsi və ozon ekranıdır. Bunlar az enerjili kosmik şüaları geri qaytarır, yalnız yüksək enerjili şüalar atmosferdən keçərək Yer səthinə çata bilir. Müəyyən edilmişdir ki, Günəş enerjisinin biosferə istiqamətlənən illik miqdarından 46%-i istilik enerjisinə çevrilir, 30%-i geri qaytarılır, 23%-i buxarlanmaya və yağıntılara sərf olunur, 0,2 %-i külək, dalğa və axıntılara, 0,8%-i isə fotosintez prosesinə sərf olunur. Günəş enerjisi həmçinin iqlimin formalaşmasında və tənzimlənməsində, maddələr dövrəsində, canlı aləmdəki biokimyəvi və fizioloji proseslərin gedisində, ekoloji qrupların formalaşmasında və s. çox böyük rol oynayır (R. Əliyeva, Q. Mustafayev, 2004).

Фяган Гямбяр оьлу Ялийев (1945) Техника елмляри доктору, БЕА-нын тясисчиси (1994) вя президенти, Аз.МИУ-нун профессору, Русийа Мемарлыг вя Иншаат Академийасынын академики, Бейнялхалг АВОК Ассосиасийасынын вя дцнйанын бир нечя танынмыш елм мяркъязляринин цзвцдцр. Аз.ЛКЧИ МК-нын катиби (1972-77), Дювлят Идман Комитяси сядринин мцавини (1977-91), План Комитясиндя шюбя мцдири (1991-92), Елм вя Техника Комитясинин сядр мцавини (1992-97) вя зифляриндя ишлямишдир.

200-дян чох елми ясярин, 10 китаб вя дярслийин, 3 елми ихтиранын мцяллифидир. БЕА-нын рус вя инэилис дилляриндя няшр етдийи 2 журналын баш редактору, 10 «Енержи, Есономи» Бейнялхалг Конгреслярин, щямчинин симпозиум вя конфрансларын тяшкيلات комитясинин сядри олмушдур.

Русийа ЕА-нын гызыл медалы (2008) вя академик Йусиф Мяммядялийев адына медалла (2008) тялтиф едилмишдир.

Щазырда Хязярин еколожи проблемляри, енержийя гянаят вя бярпа олунан енержи ещтийятларынын тятбиги сащясиндя фундаментал-тятбиги характерли елми тядгигат ишляри апарыр вя бир нечя бейнялхалг лайищяляря рящбярлик едир.

Eldar Murtuz oğlu Hüseyinov (1943) beynəlxalq ekologiya doktoru və professoru, Ekologiya Mükafatı Laureatı, 120-dən çox elmi, ictimai-siyasi məqalənin, 8 ali məktəb dərsliyinin, 1 monoqrafiyanın, 40 tədris proqramı, tövsiyə və metodiki göstərişin, 6 elmi ixtiranın müəllifi, ölkəmizdə ilk dəfə nəşr olunan «Davamlı İnsan inkişafı» (2009) dərsliyinin həmmüəllifidir.

40 il (1970-2011) ADAU-da müəllim işləmiş, təbiətşünaslıq elminin ən çətin, yeni və müasir sahələrini (molekulyar biologiya, gen mühəndisliyi, biotexnologiya, virusologiya, mikrobiologiya, genetika, fiziologiya, ekologiya, Dİİ və s.) tədris etmişdir. Hazırda ekologiya, insan ekologiyası, Dİİ, təbabət sahəsində maraqlı axtarışlar aparır.

Fərhad Fəqan oğlu Əliyev (1973) 1995-ci ildə Az.DJU-ni bitirdikdən sonra 2000-2004-cü illərdə Çelsi Universitetinin (ABŞ) Sənaye Mühəndisi fakültəsinin Texnologiyanın İdarə Edilməsi ixtisası üzrə magistraturada təhsilini davam etdirmişdir. Çelsi Universitetində əmək fəaliyyətinə başlayaraq Qiymətləndirmə Mərkəzində mütəxəssis (2000-2003), Cordis Corporation (ABŞ) şirkətində vitse-prezident köməkçisi, Cardinal Capital Management (ABŞ) fond birjasında əməliyyat şöbəsində vitse-prezident (2003-2005), Kobe Universiteti-Beynəlxalq Ekoenergetika Akademiyasının «Bakı şəhərində seysmik fəlakətin qarşısını alma tədqiqatı» layihəsinin koordinatoru (2005-2006), «Hidro-hidrogen» pilot layihəsinin Azərbaycan üzrə direktor müavini (2005-2006), «İntertek Caleb Brett (ABŞ Florida) şirkətində baş müfəttiş (2008-2011) vəzifələrində işləmişdir. Hazırda Avropa İttifaqı Beynəlxalq Ekoenergetika Akademiyasının «Enerji islahatı dəstəyi proqramının yerinə

yetirilməsi üçün dəstək» yeni islahatlar proqramı layihəsinin ekspertidir və ABŞ və digər ölkələrdə 6 fundamental elmi əsəri nəşr edilib.

İSTİFADƏ EDİLMİŞ ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

Azərbaycan dilində

Əsas ədəbiyyat

1. Abbasov M. - Əsrimizin qlobal ekoloji problemləri. Monoqrafiya, Bakı, 2006
2. Abbasov V.M. və b. – Ekoloji kimyaya giriş (dərs vəsaiti). Bakı, 2002
3. Abbasov V.M., Əliyeva R.Ə. və b. – Ekoloji kimya. Ali məktəblər üçün dərslik, Bakı, 2003
4. Əliyev F.Q. və b. – Abşeron yarmadasında neftçıxarma idarələrinin fəaliyyət zonalarında neftlə çirklənmiş torpaqlar, lay suları altında qalmış sahələr və digər istehsalat tullantıları ilə çirklənmiş ərazilərin idarə olunan elektron məlumat bazası əsasında tərtib olunan albom. Bakı, 2009
5. Aslanov H.Q. - Meliorasiya torpaqşünaslığı. Bakı, 1999
6. Babayev M.R. və b. – Azərbaycan torpaqlarının morfoqenetik diaqnostikası, nomenklaturası və təsnifatı. Monoqrafiya, Bakı, «Elm», 2011
7. Budaqov B.Ə., Quluzadə V.Ə. - Sürüşmə və uçqunlar. AR-nın konstruktiv coğrafiyası. Bakı, 2000, III cild
8. Budaqov B.Ə., Mərdanov İ.D. - Sellər və onlara qarşı mübarizə tədbirləri. AR-nın konstruktiv coğrafiyası. Bakı, 2000, III cild
9. Budaqov B.Ə., Qəribov İ.Ə. - Təbii landşaftların antropogenləşməsinin əsas istiqamətləri. AR-nın konstruktiv coğrafiyası. Bakı, 2000, III cild
10. Cəfərov M.İ., Quliyev R.M. - Torpaq fondu və ondan səmərəli istifadə. Ali məktəblər üçün dərslik, Bakı 1997
11. Əliyeva R.Ə., Mustafayev Q.T. - Ekologiya. Ali məktəblər üçün dərslik, Bakı, 2004
12. Eminov Z.N. – Coğrafiya. Ali məktəblər üçün dərslik, Bakı, 2005
13. Əliyeva R.Ə., Mustafayev Q.T. və b. - Ekologiyanın əsasları. Ali məktəblər üçün dərslik, Bakı, 2006
14. Ələkbərov U.K. - Davamlı İnsan İnkişafı. Ali məktəblər üçün proqram və kursun qısa məzmunu, Bakı, 2007
15. Əsgərov Ə.A. - Təbiətin mühafizəsi. Ali məktəblər üçün dərslik, Gəncə, 1976
16. Əsgərov Ə.A., Mahmudov H.T. – İnsan və təbiət. Monoqrafiya, Bakı, 1992
17. Əsgərov Ə.A. - Ətraf mühitin qorunması və təbii sərvətlərdən istifadə. Ali məktəblər üçün dərslik, Bakı, 1989
18. Əsgərov Ə.A., Hüseynov E.M. - Ailə ekologiyası. Dərs vəsaiti, Gəncə, 1998
19. Əsgərov Ə.A., Hüseynov E.M. - Müasir ekologiya (ekologiyaya giriş). Ali məktəblər üçün dərslik, Gəncə, 2004

- 20.Əsgərov Ə.A., Əliyev F.Q., Hüseynov E.M., Əliyev S.T. - Müasir ekologiya. Ali məktəblər üçün dərslik, Bakı, 2007
- 21.Əsgərov Ə.A., Hüseynov E.M., Hüseynov S.Y. - Davamlı İnsan İnkişafı, Ali məktəblər üçün dərslik, Bakı, 2009
- 22.Göyçaylı Ş.Y. - Ətraf mühiti mühafizə, təbii ehtiyatlardan səmərəli istifadə. Dərs vəsaiti, Bakı, 1979
- 23.Hacıyeva D.B., Hidayətov Y.X. – İnsan ekologiyası və biosferin çirklənməsi. Dərs vəsaiti, Bakı, 1994.
- 24.Həsənova A.Ə. – Azərbaycan şəhərlərinin ekologiyası. Monoqrafiya, Bakı, 2008
- 25.Quliyev A.M. və b. Enerjidaşıyıcılar: imkanlar, perspektivlər. Monoqrafiya, Bakı, 2006
- 26.Qurbanov E., Ramazanova Z. – Azərbaycanda şəhərsalma: səbəblər və nəticələr. Ona qarşı ictimai hərəkətin təşkili. Monoqrafiya, Bakı, 2000
- 27.Məmmədov Q.Ş., Xəlilov M.Y. – Ekologiya, ətraf mühit və insan. Ali məktəblər üçün dərslik, Bakı, 2006
- 28.Məmmədov Q.Ş., Xəlilov M.Y., Məmmədova S.Z. - Aqroekologiya. Ali məktəblər üçün dərslik, Bakı, 2010
- 29.Məmmədov N.M., Suravegina İ.G. - Ekologiya. Dərs vəsaiti, Bakı, 2000
- 30.Mustafayev Q.T. - Ekologiya. Dərs vəsaiti, Bakı, 2001
- 31.Mustafayev Q.T., Sadiqova N.A. və b. - Onurğalı heyvanların ekologiyası. Ali məktəblər üçün dərslik, Bakı, 2011
- 32.Mustafayev Q.T. – Təbiətin qorunması. Dərs vəsaiti, Bakı, 1970
- 33.Mustafayev Q.T., Tağıyev Ə.N. – Nəzəri ekologiya. Metodik vəsait, Bakı, 2008
- 34.Mustafayev Q.T., Tağıyev Ə.N. – Müasir tətbiqi ekologiya. Metodik vəsait, Bakı, 2008
- 35.Mustafayev İ. – Azərbaycanda biomüxtəliflik və onun qorunması. Biomüxtəliflik. Bülleten №1, Bakı, 2007
- 36.Rüstəmov S.N. – Azərbaycanın su balansı. Monoqrafiya, Bakı, 1987
- 37.Salmanov M.Ə. – Ekologiya və biz. Monoqrafiya, Bakı, 1989
- 38.Salmanov M.Ə. – Ekologiya. Monoqrafiya, Bakı, 2009
- 39.Sarıyev R. – İnsan-təbiət münasibətlərinin optimallaşdırılması: hüquqi və mənəvi amillərin vəhdəti. Monoqrafiya, Bakı, 2004
- 40.SOKAR 2010. Təbiətlə harmoniyada (albom), «Nurlar», Bakı, 2011

Əlavə ədəbiyyat

1. AR Torpaq islahatı haqqında qanunu, 1966
2. AR Bitki mühafizəsi haqqında qanunu, 1997
3. AR Radiasiya təhlükəsizliyi haqqında qanunu, 1998
4. AR Tarixi mədəniyyət abidələrinin qorunması haqqında qanunu, 1998
5. AR Ekoloji təhlükəsizlik haqqında qanunu, 1999
6. AR Heyvanlar aləmi və biomüxtəliflik haqqında qanunu, 1999
7. AR ətraf mühitin mühafizəsi haqqında qanunu, 1999

8. AR Xüsusi mühafizə olunan təbiət əraziləri və obyektləri haqqında qanunu, 2000
9. AR Atmosfer havasının qorunması haqqında qanunu, 2001
10. AR Milli İqlim proqramı. ETSN, 2002
11. AR Ekoloji cəhətdən dayanıqlı sosial-iqtisadi inkişafa dair Milli proqram. ETSN, 2002
12. Azərbaycanın qırmızı kitabı. Bakı, 1989
13. AR-nın Ətraf mühitə dair qanunlar toplusu. Bakı, 2002, I və II cildlər
14. Avazova M. - Respublika torpaqlarının müasir ekoloji vəziyyəti. Elmi-praktiki konfransın materialları, Bakı, 2003
15. Budaqov B.Ə., Mikayılov A.A. - Fiziki coğrafi (landşaft) rayonlaşma. AR konstruktiv coğrafiyası, Bakı, 1996
16. Dadaşova F.S. - Torpaqların neft məhsulları ilə çirklənməsinin miqراسiyasına dair. Elmi-praktiki konfransın materialları, Bakı, 2002
17. Engels F. - Təbiətin dialektikası. Bakı, 1966
18. Əfəndiyev V.Ə. - Urbanizasiya və Azərbaycanın yaşayış məskənləri. Bakı, 2002
19. Əfəndiyev V.Ə. - Azərbaycanda urbanizasiyanın iqtisadi-coğrafi problemləri. Doktorluq dissertasiyasının avtoreferatı. Bakı, 2004
20. Əhmədov V.Ə. Baxşiyeva C.Q. və b. - Abşeronda neftə bulaşmış torpaqların ekoloji problemləri. Elmi-praktiki konfransın tezisləri, Bakı, 2002
21. Əliyev F.Ş. - Azərbaycan Respublikasında ekzogen geoloji proseslər, onların öyrənilməsi metodu və proqnozu prinsipləri. Bakı, 2002
22. Əliyev F.Ş., Məmmədova M.A. - Bakı şəhəri əhalisinin mövcud və gələcək su təchizatı mənbələri, onların ekoloji problemləri. Bakı, 2003
23. Əliyev F.Ş. - Azərbaycan Respublikasının yeraltı suları, ehtiyatlarından istifadə və geoekoloji problemləri. Bakı, 2000
24. Əliyev H.Ə. - Həyəcən təbili. Bakı, 2002
25. Əliyev H.Ə., Xəlilov M.Y. - Yaşıl sərvətin keşiyində. Bakı, 1982
26. Əliyev H.Ə., Xəlilov M.Y. - Təbiətin yaşıl libası. Bakı, 1988
27. Əliyev H.Ə., Həsənov X.N. - Təbiətin keşiyində. Bakı, 1993
28. Əliyev H.Ə., Axundov N.H. - Meşə sərvətdir. Bakı, 1982
29. Əliyev L.Ə. və b. - Elektromaqnit şüalanması və ekoloji problemlər. «Təbii sərvətlərin qiymətləndirilməsi və təbiətdən istifadə» mövzusunda elmi-praktik konfransın tezisləri, Bakı, 2003
30. İlham Əliyevin ekoloji siyasəti. ETSN, Monoqrafiya, Bakı, «Şərq-Qərb», 2008
31. Məmmədov Q.Ş. - Azərbaycanın torpaqlarının ekoloji qiymətləndirilməsi. Bakı, 1998
32. Məmmədov Q.Ş. - Azərbaycanın torpaq ehtiyatları. Bakı, 2002
33. Məmmədov Q.Ş., Xəlilov M.Y. - Azərbaycanın meşələri. Bakı, 2002
34. Məmmədov N.M., Məmmədəliyeva S.Y. - Ekologiya və texnika. Bakı, 1999

35. Məmmədov R.M. - Xəzərin əbədi problemi. «Sosial bilgilər» informasiya bülleteni, №8-12, Bakı, 2001
36. Əzizov Ə.B., Cəlilova R.Ə. Alternativ enerji mənbələrindən səmərəli istifadə olunması və ekoloji problemlər. «Təbii sərvətlərin qiymətləndirilməsi və təbiətdən istifadə» mövzusunda elmi-praktik konfransın tezisləri, Bakı, 2003
37. Həkimova N.F. - Abşeron yarımadası neftə bulaşmış torpaqların fiziki-kimyəvi xassələri. Elmi –praktik konfransın tezisləri. Bakı, 2002
38. Hüseynov N.S., Yusifov E.F. - Azərbaycanca külək enerjisindən istifadənin perspektivləri haqqında. Elmi-praktik konfransın tezisləri. Bakı, 2002
39. Щцсейнов С.Й. – Мяшят екологийасы. Монография, Бақы, 1996
40. Mustafayev X.M., Şəkuri B.Q. - Torpaq eroziyası. Bakı, 1991
41. Mustafayev Q.T., Sultanzadə F.V. - Ekologiya sxemlərdə. İstanbul, 1998
42. Mustafayev Q.T., Məmmədov A.T. - İzahlı ekoloji lüğət (ekoloji termin və anlayışların Azərbaycan və rus dillərində izahı). Bakı, 2007
43. Mustafayev Q.T., Məmmədov A.T. - Təbiətin sirləri. Bakı, 2010
44. Nəbiyev N.Ə. - İqtisadiyyat, cəmiyyət və ekoloji mühit. Bakı, 2000
45. Süleymanov M.Ə., Əliyeva İ.S. - Landşaftşünaslığın əsasları. Bakı, 1998
46. Yaqubov Q.Ş. - Azərbaycan Respublikasının texnogen-pozulmuş torpaqlarının tədqiqi, genetik xüsusiyyətləri və onların rekultivasiya yolları. Bakı, 2003

Rus dilində

1. Акимова Т.А., Хаскин В. В. - Экология (учеб. для вузов). М. «ЮНИТИ-ДАНА», 2002
2. Аскеров А. Т. и др. - Экологическая политика. Баку, «Ганун», 2004
3. Алекперов К.А. - Эрозия почв и борьба с ней в Азербайджане. Изд. АН Азербайджана, Баку, 1961
4. Алексеев С.В. и др. - Экология человека (учеб. для вузов). М., ИКАР, 2002
5. Алиев Ф.Ш., Байрамов Т.А. – О геологическом строении и гидрогеологических условиях Апшеронского полуострова. Отечественная геология, №3. М., 1993
6. Алиев Ф.Я., Гаджиев В.А. - Проблемы охраны подземных вод от загрязнения. Тезисы доклада III Международного Конгресса «Вода, Экология и Технология», М., 1998
7. Антропогенные изменения климата. - Под ред. М.И.Будько и др. М., 1987
8. Арский Ю.М. и др. – Экологические проблемы: что происходит, кто виноват, что делать (учеб. пособие для вузов). М., Международный независимый эколого-политический университет, 1997

9. Бабаев М.П. - Орошаемые почвы Кура-Араксинской низменности и их производительная способность. Монография, Баку, 1984
10. Бахнов В.К. – Почвообразование: взгляд в прошлое и настоящее (биосферные аспекты). Монография, Новосибирск, 2002
11. Барри Коммонер. – Технология – прибыли (перевод с английского Л.И.Кираковой), М., 1976
12. Барри Коммонер – Замыкающийся круг (Природа, человек, технология). Перевод с английского Е.К.Федорова, М., 1974
13. Белоусова А.П. и др. – Экологическая гидрология (учеб. для вузов). М., Академкнига, 2007
14. Бехбудов А.К., Джафаров Х.Ф. – Мелиорация засоленных земель. Монография, М., «Колос», 1980
15. Богдановский Г.А. – Химическая экология (учеб. для вузов). М., Изд. МГУ, 1994
16. Борисов В.А. и др. – Охраняемые природные территории Мира. Монография, М., 1985
17. Биосфера (перевод с английского под ред. М.С.Гилярова). М., «Мир», 1975
18. Будагов Б. А. – Генетические типы оползней Азерб. ССР. Изд. АН Азерб. ССР, серия наук о Земле, Баку, 1983
19. Будагов Б.А., Бабаханов Н.А. – Природные разрушительные явления и их экономические последствия (на примере республики Азербайджана). В книге Стихийные природные процессы: географические, экологические и социально-экономические аспекты. М., 2002
20. Будагов Б. А., Мамедов Г.Ш. – Бонитировка типов ландшафтов Азерб. ССР. ДАН Аз. ССР, Баку, 1987
21. Будыко М.И. – Глобальная экология. Монография, М., Мысль, 1977
22. Вернадский В.И. – Биосфера (избранные труды по биогеохимии). М., «Мысль», 1967
23. Вернадский В.И. - Живое вещество. Монография, М., 1978
24. Вернадский В.И. – Химическое строение биосферы и ее окружения. Монография, М., «Наука», 1987
25. Воейков А.И. – Воздействия человека на природу. Изд. АН СССР, V том, 1963
26. Волобуев В.Р. – Экология почв. Монография, Баку, 1963
27. Волобуев В.Р., Мамедов Г.Ш. – Карта пластики рельефа Азербайджанской ССР (1:200000), Баку, 1984
28. Воронов Н.А. – Экология общая, социальная, прикладная (учеб. для вузов). М., «Агар», 2000
29. Воронов А.Г. и др. – Биогеография Мира. Монография, М., 1985
30. Вердиев Р.Г. – Водные ресурсы рек Восточного Кавказа в условиях изменения климата. Монография, Баку, 2002
31. Гальперин М.И. – Экологические основы природопользования. Монография, М., 2005

32. Гальперин М.И. – Общая экология (учеб. пособие). М., «Форум», 2008
33. Гасанов Х.Н. – Климат, почвы и биологический круговорот веществ. Монография, Баку, 1980
34. Герайзаде А.П. – Преобразование энергии в системе почва – растение, атмосфера. Автореф. доктор. дисс., М., 1988
35. Гиляров А.М. – Популяционная экология. Монография, М., Изд. МГУ, 1990
36. Глазовский Н.Ф. – Техногенные потоки вещества в биосфере (в книге «Добыча полезных ископаемых и геохимия природных экосистем»). М., «Наука», 1982
37. Голубев Г.Н. – Геоэкология. М., 1999
38. Гридел Т.Е., Алленби В.Р. – Промышленная экология. Монография, М., 2004
39. Гюль К.К. – Каспийское море. Монография, Баку, 1956
40. Гоздецкий Н.А., Голубчиков Ю.Н. – Горы. Монография, М., «Мысль», 1987
41. Горелов А.А. – Экология (учеб. для вузов). М., «Юрайт-М», 2002
42. Денисов В.В. и др. – Экология (учеб. для вузов). М., «Вузовская книга», 2002
43. Добровольский В.В., Гришина Л.А. – Охрана почв. М., МГУ, 1985
44. Добровольский В.В., Никитин Е.Д. – Функции почв в биосфере и экосистемах. М., «Наука», 1990
45. Добровольский В.В. – География почв с основами почвоведения (учеб. для вузов). М., «ВЛАДОС», 2001
46. Донченко В.К., Питулько В.М. – Экологическая политика. Монография, М., «Академия», 2004
47. Дотто Л. – Планета земли в опасности. Монография, М., «Мир», 1986
48. Дювиньо П., Танг М. – Биосфера и место в ней человека (перевод с франц.) М., «Прогресс», 1973
49. Дылис Н.В. Основы биогеоценологии. Монография, М., 1978
50. Жузе Т.Б. – Миграция углеводов в осадочных породах. Монография, М., «Недра», 1986
51. Залогин Б.С. – Мировой океан. Монография, М., 2001
52. Израель Ю.А. - Экология и контроль состояния природной среды. Монография, М., 1984
53. Исаченко А.Г. – Оптимизация природной среды. Монография, М., «Мысль», 1980
54. Казначеев В.П. – Здоровье нации. Просвещение. Образование. Монография, Москва-Кострома, 1996
55. Касымов А.Г. – Экология Каспийского озера. Монография, Баку, 1994

56. Карцев А.А. – Основы геохимии нефти и газа. Монография, М., «Недра», 1986
57. Карцев А.А. – Основы геохимии нефти и газа. Монография, М., «Недра», 1959
58. Ковальский В.В. – Геохимическая экология. Монография, М., «Наука», 1974
59. Ковда В.А. – Биохимия почвенного покрова. Монография, М., «Наука», 1985
60. Колесников С.И. – Экологические основы природопользования. Монография, Москва-Ростов на Дону, 2005
61. Коробкин В. И., Передельский Л. В. - Экология (учеб. для вузов). М., «Феникс», 2004
62. Кормилицын В.А. – Основы экологии. Монография, М., «Интерстиль», 1997
63. Крупеников И.А. – Биосферно-экологические последствия эрозионных процессов. Оценка смытых почв. Монография, Кишинев, 2001
64. Лаптев И.П. – Сельское хозяйство и охрана природы. Монография, М., «Колос», 1982
65. Львович М.И. – Вода и жизнь. Монография, М., «Мысль», 1985
66. Мадатзаде А.А. – Типы погоды и климат Апшерона. Монография, Баку, АН Азерб. ССР, 1953
67. Мамедов Г.Ш. – Агроэкологические особенности и бонитировка почв Азербайджана. Монография, Баку, «Элм», 1990
68. Мансиров А.Э., Салманов М.А. – Экология реки Куры и водоемов ее бассейна. Монография, Баку, 1996
69. Махмудов Р.Н. – Водные ресурсы Азербайджанской Республики. Баку, 2003
70. Минеев В.Г. – Агрохимия и биосфера. Монография, М., «Колос», 1984
71. Минеев В.Г. – Биологические земледелие и минеральные удобрения. Монография, М., «Колос», 1993
72. Мусейбов М.А. – Ландшафты Азербайджанской Республики. Баку, БГУ, 2003
73. Мелуа А.И. – Вернадский В.И. – ученый и организатор науки. СПб, 1990
74. Моисеев Н.Н. – Человек и ноосфера. Монография, М., «Молодая гвардия», 1990
75. Моисеев Н.Н. – Восхождение к разуму. Монография, М., 1993
76. Никаноров А.М., Хоружая Т.А. – Экология. Монография, М., из-во ПРИОР, 2001
77. Никаноров А.М., Хоружая Т.А. – Глобальная экология (учеб. пособие). М., «Книга сервис», 2003

- 78.Николайкин Н.И. и др. – Экология. (учеб. для вузов). М., «Дрофа», 2003
- 79.Новиков Ю.В. – Экология, окружающая среда и человек. Монография, М., «Гранд Фаур», 2003
- 80.Новрузов М., Иманов М. – Энергетика Азербайджана вчера, сегодня, завтра. Энергй экологй економй. Популар съиенъе жоурнал, №3-4, 1999
- 81.Небел Б. – Наука об окружающей среде. Как устроен мир. Монография, М., «Мир», 1993, Т.-1-2
- 82.Одум Г., Одум Э. – Энергетический базис человека и природы. Монография, М., «Прогресс», 1978
- 83.Одум Ю. – Основы экологии. Монография, пер. с английского, М., «Мир», 1987
- 84.Паракин В.В. – Проблемы и пути сохранения, технология, экономика. Монография, М., «Колос-С», 2004
- 85.Петров К.М. – Общая экология: взаимодействие общества и природы (учеб. пособие для вузов). СПб, «Химия», 1997
- 86.Первушин С.П. – Решающие условия предотвращения глобальной экологической катастрофы на Земле. Обоснование концепции. М., «Вузовская книга», 1997
- 87.Пехов А.П. – Биология с основами экологии. Монография, СПб, «Лань», 2002
- 88.Пивоваров Ю.П., Михалев В.П. – Радиационная экология. Монография, М., 2004
- 89.Питулько В.М. – Экологическая экспертиза (учеб. пос. для вузов). М., изд.центр «Академия», 2006
- 90.Пиковский Ю.И. – Трансформация техногенных потоков нефти в почвенных экосистемах (в книге «Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистемах»). М., «Наука», 1988
- 91.Потапов А.Д. – Экология (учеб. для вузов). М., «Высшая школа», 2002
- 92.Прохоров Б.Б. – Экология человека (учеб. для вузов). М., изд. Центр «Академия», 2003
- 93.Программа действия. Повестка дня на XXI век. Документы и материалы конференции в Рио-де-Жанейро. Публикация Центра «За наше будущее» (сост. Майкл Кининг). Женева, 1993
- 94.Ревель П., Ревель Ч. – Среда нашего обитания. Кн. 1,2,3,4, М., «Мир», 1995
- 95.Реймерс Н.Ф. – Экология. М., «Россия молодая», 1994
- 96.Рустамов С.Г., Кашкай Р.М. – Водные ресурсы. Азерб. ССР. Монография, Баку, «Элм», 1989
- 97.Реймерс Н.Ф. – Природо-пользование. Монография, М., «Мысль», 1990
- 98.Розанов Б.Г. – Основы учения об окружающей среде. Монография, М., МГУ, 1984

99. Романова Э.П. – Природные ресурсы мира. Монография, М. 1993
100. Савенко В.С. – Радиоэкология. Монография, М., «Дизайн ПРО», 1997
101. Салманов М.А. – Экология и нефтяное загрязнение Каспийского моря. Тр. Регион. Конф., Баку, 1997
102. Салманов М.А. – Экология и биологическая продуктивность Каспийского моря. Монография, Баку, 1999
103. Салаев М.Э. – Диагностика и классификация почв в Азербайджане. Монография, Баку, «Элм», 1991
104. Сивоглазов В.И. и др. – Экология России. Книга для учителя. Методический комментарий. Изд. 2-е, М., «АОМДС», 1996
105. Соколова Л.П. – Экология. Монография, М.. «Приор»-издат., 2004
106. Султанзаде Ф.В. – Экологическая оценка почвенного покрова в условиях Абшеронского полуострова». Автореф., канд. дисс., Баку, 1997
107. Состояние окружающей среды в Азербайджанской Республике. Баку, «Пресс-Альянс», 2006, 1997
108. Стадницкий Г.В., Родионов А.И. – Экология. (учеб. пос.) СПб, «Химия», 1996
109. Степанов А.С. – Экология (учеб. для вузов). М., «ЮНИТИ-ДАНА», 2001
110. Степановских А.С. – Прикладная экология. Монография, ЮНИТИ, 2003
111. Торорешников Н.С., Родионов А.И. – Техника защиты окружающей среды. Монография, М., «Химия», 1981
112. Фашук Д.Я. – Мировой океан. Монография, М., 2002
113. Федерова А.И., Никольская А.Н. – Практикум по экологии и охране окружающей среды (учеб. для вузов). М., «ВЛАДОС», 2001
114. Федоров Е.К. – Взаимодействие общества и природы. Л., «Гидрометеиздат», 1977
115. Фелленберг Г. – Загрязнение природной среды. Введение в экологическую химию. Монография, пер. с немец. М., «Мир», 1997
116. Халилова Х.Х. – Абшеронский промышленный регион-фактор экологической напряженности территории Азербайджана. Ж. «Энергия», М., РАН, 2006
117. Халилов Ш.Б. – Водохранилища Азербайджана и их экологические проблемы. Монография, Баку, 2003
118. Хван Т.А. – Промышленная экология. Монография, Ростов-на Дону, 2003
119. Хотунцев Ю.Л. – Экология и экологическая безопасность. Монография, М., 2002
120. Цветкова Л.Н. и др. – Экология (учеб. для вузов). СПб., «Химиздой», изд. «АСВ», 1999

121. Человек, общество, окружающая среда. Монография (под. ред. И.П. Герасимова), М., «Мысль», 1973
122. Черников В.А. – Определение экотоксикантов в воде, воздухе, почве, растениях и продуктах растениеводства. М., 1995
123. Черников В.А. и др. – Агрэкология. Методология, технология, экономика. М., «Колос», 2004
124. Шварц С.С. – Экологические закономерности эволюции. Монография, М., «Наука», 1980
125. Шилов И.А. – Экология (учеб. для вузов). М., «Высшая школа», 2003
126. Шыхлинский Э.М. – Климат Азербайджана. Монография, Баку, «ЭЛМ», 1968
127. Экология (учеб. для вузов). Под ред. Г.В.Тягунова и др. М., «Логос», 2005
128. Экологический мониторинг. Под ред. Т.Я. Ашихминой. М., 2005
129. Ясаманов Н.А. – Основы геоэкологии. Монография, М., 2003

Инэилис дилиндя

1. Алийев Ф.Э., Карайев Р.А., Кшчалилова Ш. Кш. Енвиронментал мониторинэ оф Ёаспиан фиелдс. Нев парадизм. Нев солитионс. // Енерэй, Ёьолоэй, Ёьономй. №6-7/1999-2000
2. Алийев Ф.Э., Мекштийев У. Сш., Шажийев Ф.М., Велийева Е.Б. Ёомплекх утилизиатион оф шйдроьарбон ресоурьес тше мост еффетьиве метшод оф енвиронмент протетьтион. Проьеединэ оф тше 7.... Баку Интернационал Ёонэресс «Енерэй, Ёьолоэй, Ёьономй», 26-27 Жуне, 2003
3. Эаретш Давиес. Лессонс леамед фром Ёомплетинэ ЕИА с ин Азербайжан//Енерэй, Ёьолоэй, Ёьономй, №2, 1998
4. Кшчалилова Ш. Кш. Поллутсион оф ватер сймтемс ин тше Ёонтраьт Ареа бй тохийь щемеиьалс.// Ёщемиьал Проблемс. №1, 2007
5. Кшзшкайа Р. Тше еффетьс оф леад, Ёоппер анд ниькел поллутсион ин соил миьробиолоэиьал пропертиес.// Енерэй, Ёьолоэй, Ёьономй, №5, 1999
6. Петер Смитш, Аистин Шайес. Асбестос диспосал ин Азербайжан. // Енерэй, Ёьолоэй, Ёьономй, №2, 1998
7. Сшуйла О.П. Биодезрадатсион фор енвиронментал манаэемент. // Еверйман с Сеи. – 1990, 25, №2
8. Тше оил анд эас индустриь оф Азербайжан. Азербайжан Интернационал (УСА), 1997

MÜNDƏRİCAT

Elmi redaktordan.....
Ön söz.....

I FƏSİL

GİRİŞ, EKOLOGİYA PLANETAR VƏ BƏŞƏRİ ƏHƏMİYYƏTLİ ELM KİMİ, ONUN MƏQSƏDİ, VƏZİFƏLƏRİ, QANUNLARI VƏ İNKİŞAF TARİXİ

- 1.1. Giriş.....
- 1.2. Ekologiyanın müasir problemləri, məqsədi, vəzifələri. Ekoloji qanunlar, prinsiplər və qaydalar.....
- 1.2.1. Müasir ekologiyanın qlobal problemləri.....
- 1.2.2. Ekologiya elminin məqsəd və vəzifələri.....
- 1.2.3. Ekologiyanın əsas qanunları, prinsipləri və qaydaları.....
- 1.2.4. Ekologiyanın inkişaf tarixi.....

II FƏSİL

İNSAN-TƏBİƏT MÜNASİBƏTLƏRİ, ONLARIN TARİXİ MƏRHƏLƏLƏRİ, VƏHDƏTİ VƏ MÜASİR DURUMU

- 2.1. Təbiət-cəmiyyət münasibətlərinin tarixi təkamülü və mərhələləri.....
- 2.2. Təbiət-cəmiyyət münasibətlərinin sosial-ekoloji aspektləri.....
- 2.3. Təbiət-cəmiyyət münasibətlərinin ekoloji-hüquqi statusu.....
- 2.4. Təbiətdən istifadənin hüquqi-mənəvi problemləri və təbiəti mühafizənin sosial-fəlsəfi mahiyyəti.....
- 2.5. Ekoloji cəmiyyətin formalaşmasında maarifləndirmənin rolu.....

III FƏSİL

ƏTRAF MÜHİT, BIOSFER, EKOSİSTEMLƏR, ONLARIN VƏHDƏTİ, MÜASİR DURUMU VƏ MÜHAFİZƏSİ

- 3.1. Ətraf mühit amilləri və onların vəhdəti.....
- 3.2. Azərbaycanda ətraf mühit üzrə qanunvericilik, qəbul olunmuş milli və dövlət proqramları.....
- 3.3. Azərbaycanın ətraf mühit sahəsində beynəlxalq siyasəti.....
- 3.4. Biosfer, onun təkamülü və müasir durumu.....
- 3.4.1. Biosfer anlayışı və onun təkamülü.....
- 3.4.2. Yer in geoloji mərhələləri.....
- 3.4.3. Təbiətdə maddələr dövrəni.....
- 3.4.3.1. Biosferdə maddələr dövrəni.....
- 3.4.4. Coğrafi təbəqə.....
- 3.5. Ekosistemlər və onların müasir durumu.....
- 3.5.1. Ekosistemlər, onların təsnifatı, tərkibi, xassələri və funksiyaları.....
- 3.5.2. Ekosistemlərin bioloji məhsuldarlığı.....

3.6. Təbii sərvətlər və faydalı qazıntılar.....

IV FƏSİL
AZƏRBAYCANIN EKOLOGİYASI, BƏRPA OLUNAN ENERJİ EHTİYATI VƏ
ONUN SƏMƏRƏLİLİYİ

- 4.1. Azərbaycanın müasir ekoloji durumu.....
- 4.2. Azərbaycanın ekoloji sistemləri.....
- 4.3. Abşeron yarımadasının ekologiyası.....
- 4.3.1. Ümumi anlayış.....
- 4.3.2. Abşeron yarımadasında torpaq örtüyünün geokoloji vəziyyəti.....
- 4.3.3. Abşeron gölləri və onların ekoloji vəziyyəti.....
- 4.3.4. Abşeron yarımadasında radioekoloji vəziyyət.....
- 4.3.5. Abşeron yarımadasının arxeoloji abidələrinin durumu.....
- 4.3.6. Abşeron yarımadasının su hövzələrinin (su obyektlərinin) ekoloji xüsusiyyətləri.....
- 4.3.7. Abşeronun neft-qaz ərazilərinin susaxlayan laylarının təsviri.....
- 4.3.8. Abşeron yarımadasında suların hidrokarbonatlığının proqnoz qiymətləndirilməsi.....
- 4.3.9. Abşeron yarımadasında su hövzələri üzrə aparılmış tədqiqatların ümumi nəticələri, onların mühafizəsi və istifadəsi üçün təkliflər.....
- 4.4. Bioloji müxtəliflik, onun müasir durumu və mühafizəsi.....
- 4.5. Azərbaycanın bərpa olunan enerji ehtiyatı və onun səmərəliliyi.....

V FƏSİL
YERİN VƏ TORPAQ EHTİYATLARININ EKOLOGİYASI VƏ MÜHAFİZƏSİ

- 5.1. Yer və Yer kürəsi haqqında məlumat.....
- 5.1.1. Yer anlayışı.....
- 5.1.2. Yer kürəsi anlayışı.....
- 5.2. Torpağın ekoloji əhəmiyyəti və xassələri.....
- 5.2.1. Torpaq anlayışı və onun əhəmiyyəti.....
- 5.2.2. Torpağın əmələ gəlməsi.....
- 5.2.3. Torpağın profili.....
- 5.3. Torpağın ekoloji xassələri və göstəriciləri.....
- 5.3.1. Torpağın fiziki - ekoloji göstəriciləri və onların sanitar-gigiyenik əhəmiyyəti.....
- 5.3.1.1. Torpağın fiziki xassələri.....
- 5.3.1.1.1. Torpağın mexaniki tərkibi.....
- 5.3.1.1.2. Torpağın strukturu.....
- 5.3.1.1.3. Torpağın uduculuq qabiliyyəti.....
- 5.3.1.1.4. Torpağın su xassələri.....
- 5.3.1.1.5. Torpağın istilik rejimi.....
- 5.3.1.1.6. Torpağın hava rejimi.....
- 5.4. Torpaqların kimyəvi-ekoloji göstəriciləri və onların sanitar-gigiyenik əhəmiyyəti.....
- 5.4.1. Torpaqların elementar kimyəvi tərkibi.....
- 5.4.2. Torpaqların su və duzluluq rejimi.....
- 5.5. Torpağın bioloji amilləri və onların ekoloji- sanitar əhəmiyyəti.....
- 5.5.1. Bioloji amillər.....
- 5.5.2. Torpağın sanitar-ekoloji qiymətləndirilməsi.....
- 5.5.3. Torpağın öz-özünə təmizlənməsi.....

5.6. Torpaq ehtiyatları, onların səmərəli istifadə olunması və ekoloji mühafizəsi.....	
5.6.1. Dünyanın torpaq ehtiyatları.....	
5.6.2. Azərbaycanın torpaq ehtiyatları və onların qiymətləndirilməsi.....	
5.6.4. Təshih əmsallarının hesablanması və torpaqların qiymətləndirilməsi (bonitirovkası)....	
5.7. Torpağın çirklənməsi.....	
5.8. Torpaqların eroziyası, deflyasiyası və onlarla mübarizə.....	
5.9. Torpaqların mühafizəsi.....	
5.9.1. Torpağın səmərəli istifadəsində və mühafizəsində meliorasiyanın rolu.....	
5.10. Litosfer mənşəli təbii fəlakətlər, proseslər və onların ekoloji fəsadları.....	
5.10.1. Zəlzələlər.....	
5.10.2. Vulkanizm prosesi.....	
5.10.3. İsti bulaqlar və qeyzərlər.....	
5.10.4. Torpaq sürüşmələri, uçqunlar və yanğınlar.....	
5.10.5. Bioloji indikatorların təbii fəlakətlər başlamazdan əvvəlki reaksiyaları.....	

VI FƏSİL

SU EHTİYATLARININ EKOLOGİYASI VƏ MÜHAFİZƏSİ

6.1. Hidrosfer anlayışı.....	
6.2. Hidrosferin yaranması və təkamülü.....	
6.3. Suyun əhəmiyyəti, dövrünü və ekoloji xassələri.....	
6.3.1. Suyun ekoloji və bioloji əhəmiyyəti.....	
6.3.2. Təbiətdə suyun dövrünü.....	
6.3.3. Suyun fiziki-ekoloji göstəriciləri və onların gigiyenik əhəmiyyəti.....	
6.3.4. Suyun kimyəvi-ekoloji göstəriciləri və onların gigiyenik əhəmiyyəti.....	
6.3.4.1. Suyun kimyəvi-ekoloji göstəriciləri.....	
6.3.5. Suyun bioloji amilləri və onların ekoloji-gigiyenik əhəmiyyəti.....	
6.3.5.1. Suyun canlı aləmi.....	
6.3.5.2. Planktonlar.....	
6.3.5.3. Bentoslar.....	
6.3.5.4. Suyun mikroflorası.....	
6.3.5.5. Suyun mikroblarla ümumi sirayətlənməsi.....	
6.3.5.6. İçməli suyun ümumi sanitariya cəhətdən qiymətləndirilməsi üsulları.....	
6.4. Dünyanın su ehtiyatları və onların ekoloji mühafizəsi.....	
6.4.1. Yer kürəsinin su ehtiyatları.....	
6.4.2. Okeanlar.....	
6.4.3. Okean suyunun duzluluğu.....	
6.4.4. Su kütlələri.....	
6.4.5. Dənizlər, körfəzlər və boğazlar.....	
6.4.6. Yerüstü sular.	
6.4.6.1. Çaylar.....	

6.4.6.2. Göllər.....	
6.4.6.3. Yerüstü (açıq) suların öz-özünə təmizlənməsi.....	
6.4.7. Yeraltı sular.....	
6.4.8. Bataqlıqlar, buzlaqlar və aysberqlər.....	
6.4.9. Su anbarları, kanallar və atmosfer suları.....	
6.5. Azərbaycanın su ehtiyatları, daxili suları və onların ekoloji problemləri.....	
6.5.1. Su ehtiyatları.	
6.5.2. Xəzərin ekoloji səciyyəsi və mühafizəsi.....	
6.5.3. Çaylar.....	
6.5.4. Göllər.....	
6.6. Dünyada su çatışmazlığı və onun qarşısının alınması.....	
6.7. Suların çirklənməsi.....	
6.8. Suların təmizlənməsi və mühafizəsi.....	
6.8.1. Çirkab suları və onların təmizlənməsi.....	
6.9. İçməli suyun təmizlənməsi və yaxşılaşdırılması.	
6.10. Hidrosfer mənşəli təbii fəlakətlər.....	
6.10.1. Su məcəlləsi haqqında.....	

VII FƏSİL

YER KÜRƏSİNİN HAVA TƏBƏQƏSİNİN EKOLOGİYASI VƏ MÜHAFİZƏSİ

7.1. Hava təbəqəsinin ekoloji əhəmiyyəti, durumu, quruluşu və parametrləri.....	
7.1.1. Ümumi anlayış.....	
7.1.2. Hava təbəqəsinin ekoloji əhəmiyyəti.....	
7.1.3. Hava təbəqəsinin müasir ekoloji durumu.....	
7.1.4. Atmosferin quruluşu.....	
7.1.5. Havanın kimyəvi parametrləri.....	
7.1.6. Havanın fiziki parametrləri.....	
7.1.6.1. Temperatur və onun ekoloji-gigiyenik əhəmiyyəti.....	
7.1.7. Atmosfer təzyiqi və onun ekoloji-gigiyenik əhəmiyyəti.....	
7.1.8. Günəş işığı və onun ekoloji-gigiyenik əhəmiyyəti.....	
7.1.9. Havanın nəmliyi və onun sanitariya-ekoloji əhəmiyyəti.....	
7.1.10. Buludlar.....	
7.1.11. Hava cərəyanı və onun ekoloji-gigiyenik əhəmiyyəti.....	
7.1.12. Həyatın adaptasiya ritmləri.....	
7.1.13. Səsin orqanizmə təsiri və onunla mübarizə.....	
7.2. Atmosferin antropogen amilləri və onların ekoloji fəsadları.....	
7.2.1. Hava tozları.....	
7.2.2. İstilikxana (istixana, istilik, parnik) effekti.....	
7.2.3. Turşulu yağışlar.....	
7.3. İqlim və onun ekoloji amilləri.....	
7.3.1. İqlim.....	
7.3.2. Azərbaycanın iqlimi.....	
7.3.3. Ekoloji amillərin orqanizmə təsiri.....	
7.3.3.1. Günəş radiasiyasının təsiri.....	
7.3.3.2. Stress və onun fəsadları.....	
7.3.3.3. İqlimin bioloji təsiri.....	
7.4. Hava çirkləndiriciləri və onlarla mübarizə.....	
7.4.1. Çirkləndirici mənbələr.....	
7.4.2. Radioaktiv çirklənmə.....	

7.4.3. Qlobal çirklənmə.....	
7.4.4. Hava çirklənməsinin neqativ fəsadları.....	
7.4.5. Havanın çirklənməsi ilə mübarizə.....	
7.4.6. Qlobal iqlim anomaliyaları.....	