

Azərbaycan Tibb Universiteti

ƏNSƏROVA A.H.

İNSAN EKOLOGİYASININ MÜASİR PROBLEMLƏRİ.

*Azərbaycan Tibb Universitetinin Elmi
Şurasının 30 aprel 2021-ci il 04 sayılı
qərarı əsasında təsdiq edilmişdir.*

Bakı - 2021



Rəyçilər:

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası
Mikrobiologiya İnstitutu, AMEA-nın
həqiqi üzvü, akademiki, b.e.d., professor
M.Ə.Salmanov

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası
Mikrobiologiya İnstitutunun direktoru
AMEA-nın müxbir üzvü, b.e.d.,
professor **P.Z.Muradov**

Azərbaycan Tibb Universitetinin "Tibbi
biologiya və genetika" kafedrasının
dosenti **S.A.Əlizadə**

Elmi redaktor:

ATU-nun "Tibbi biologiya və genetika"
kafedrasının müdiri, b.e.n., dosent
V.M.Kərimov

Bakı- 2021, 487 səhifə

Dərs vəsaiti Azərbaycan Tibb Universitetinin "Tibbi biologiya və Genetika" kafedrasında tədrisə cəlb edilmiş I kurs tələbələri və Hazırlıq şöbəsində təhsil alan müdavimlər üçün nəzərdə tutulmuşdur. Vəsaitdən həmçinin abituriyentlər, məktəb və litseylərin müəllim və şagirdləri də istifadə edə bilərlər.

Müəllif hüquqları qorunur və müəlliflərin yazılı icazəsi olmadan dərs vəsaiti çoxaldıla və kompüter variantı kimi istifadə oluna bilməz.

"Təbib" nəşriyyatı

1901000000
T - 038 (15) 2021

© A.H.Ənsərova

ÖN SÖZ

Azərbaycan Tibb Universitetinin "Tibbi biologiya və Genetika" kafedrasının dosenti, b.ü.f.d., A.H. Ənsərova tərəfindən hazırlanmış və tələbələrin öhdəsinə verilmiş **"İnsan ekologiyasının müasir problemləri"** adlı dərs vəsaiti kafedrada tədrisə cəlb edilən I kurs tələbələri ilə yanaşı, müəllimlər, Hazırlıq şöbəsinin dinləyiciləri, o cümlədən, məktəb və liseylərdə təhsil alan şagird, eləcə də, abituriyentlərin istifadəsi üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Vəsaitdə təqdim edilən məlumatlar "İnsan ekologiyası" bölməsinin tədrisi zamanı pedaqoqlar tələbələrə tədris etməklə onların keçilən mühazirə və praktik məşğələ dərsləri daha aydın və izahlı şəkildə qavramaqlarına imkan yaradacaq.

Vəsaitdə əsasən aşağıdakı məsələlərə toxunulub:

Azərbaycanda ekologiya elminin inkişafı. Ekologiya. Ekologiyanın əsas öyrənilmə metodları. **Ekoloji amillər.**

Antropoekologiya. Antropoekoloji sistemlərin strukturu

İnsan ekologiyası: İnsanın biososial təbiəti və ekologiya, insan bioloji növ kimi; insan populyasiyası; insanın həyat faktoru kimi; yerin təbii resursları; insan və ekosistemlər; insan və kənd təsərrüfatı ekosistemləri; sənaye-şəhər ekosistemləri.

Ekologiya və insan sağlamlığı: təbii-ekoloji amillərin insan sağlamlığına təsiri; insanın tələbatları, risk faktoru; genetik faktorlar və onların insan sağlamlığına təsiri; ətraf mühitin vəziyyəti və onun insan sağlamlığına təsiri; tibbi təminat və onun insan sağlamlığına təsiri; Həyat şəraiti və tərz, onların insan sağlamlığına təsiri.

Ətraf mühitin çirklənməsi və onun əhəlinin sağlamlığına təsiri: atmosfer havasında ən çox yayılan çirkləndirici maddələr və onun əhəlinin sağlamlığına təsiri;

Kimyəvi maddələrlə çirklənmə və onun əhəlinin sağlamlığına təsiri; atmosferdə radioaktivlik və əhəlinin sağlamlığı;

Atmosferin nəqliyyat və sənaye tullantıları ilə çirklənməsi.

Hidrosferin çirklənməsi və insan sağlamlığı; quru suların çirklənməsi və insan sağlamlığı; Azərbaycan Respublikası çaylarının ekoloji problemləri; Kür və Araz çaylarının ekoloji vəziyyəti; Okean və dənizlərin ağır metallarla çirklənməsi; Xəzər dənizinin ekoloji vəziyyəti; Xəzərin neft və neft məhsulları ilə çirklənməsi; süni su anbarları, quraqlıq ərazilərin suvarılması və insan sağlamlığı.

İnsan sağlamlığı və təbiətin müxtəlif istiqamətli dəyişdirilməsi: əkinçilik, meşədən istifadə və insan sağlamlığı; izafi rütubətlik və bataqlaşmış ərazilərin qurudulması və insan sağlamlığı; heyvandarlığın intensivləşdirilməsi və insan sağlamlığı; tikinti işləri və insan sağlamlığı.

XXI əsrin ekoloji problemləri; atmosferin, suyun və torpağın çirkləndirilməsi; yaşayış evlərinin çirkləndirilməsi; Qida məhsullarının ekologiyası, transgenlər; yaşayış şəraitinin və mühitin irsiyyətə təsiri; tibbi ekologiya; ekogenetik xəstəliklərin mexanizmləri; xəstəliklərin ekologiyası və biocoğrafiyası.

Hazırda Respublikada bir sıra Ali təhsil ocaqlarında Ekologiya (ümumi və tətbiqi ekologiya, insan ekologiyası və ekoloji genetik) hazırda ən aktual problemlərimizdən olmasını nəzərə alaraq hazırlanmış bu vəsaitin müasir tələblərə tam cavab verdiyini də vurğulamaq olar.

Dərs vəsaiti ilə bağlı xoşməramlı təklif və iradları böyük məmnuniyyətlə növbəti nəşrlərdə nəzərə alacaq müəllif- Aynur Hacıxəlil qızı Ənsərova vəsaitin hazırlanması zamanı pedaqoji fəaliyyətində bir sıra uğurlara imza atmış, öz təcrübələrini və müəyyən qisim materiallarını onunla bölüşən akademik *Məmməd Salmanova* öz dərin minnətdarlığını bildirir.

Azərbaycan Tibb Universiteti "Tibbi biologiya və genetikə" kafedrasının müdiri, dosent V.M.Kərimov

FƏSİL I. AZƏRBAYCANDA EKOLOGİYA ELMİNİN TARİXİ

Azərbaycanda ekologiya elminin ayrı-ayrı sahələrinin tarixi müxtəlifdir. Aşağıda ekologiya ilə bağlı olan əsas elm sahələrinin tarixi verilir. Coğrafiya sahəsi məlum olduğu kimi ekologiya elmi coğrafiya elmi ilə sıx bağlıdır. Belə ki, ekologiya canlı orqanizmlər arasında və onların olduğu coğrafi mühitlə qarşılıqlı əlaqə haqqında elmdir. Azərbaycan ərazisində coğrafiyaya aid ilkin məlumatlara qədim yunan coğrafiyaçısı və tarixçisi Strabonun «Coğrafiya» adlı əsərində təsadüf olunur. Strabondan sonrakı dövrlərdə məşhur coğrafiyaçılar və tarixçilər, o cümlədən Əbdür Rəşid Bakuvi (XV əsr), Hacı Zeynalabdin Şirvani (XVIII-XIX əsrlər), Abbasqulu Ağa Bakıxanov (XIX əsr), Həsənbəy Zərdabi (XIX-XX əsrlər) və başqalarının əsərlərində Azərbaycanın coğrafi şəraiti haqqında məlumatlara rast gəlmək olar. XX əsrin əvvəllərində bir sıra əcnəbi və Azərbaycan alimləri (Q.Abiş, N.Qubkin, V.Dokuçayev, G.İ.Boqdanoviç, R.P.Reynqard, A.Qrosheyim, İ.V.Figurowski, Qafır-Rəşad, M.Baharlı və b.) respublikamızın ərazisində coğrafiya elminin müxtəlif istiqamətləri üzrə elmi tədqiqat işləri aparmış, iqlimşünaslıq, sinoptik meteorologiya, atmosfer fizikası, mikroiqlimşünaslıq, zooiqlimşünaslıq sahəsində elmi əsərlər yazmışlar.

Buna İ.V.Figurowskinin «Azərbaycanın iqlim rayonlaşdırılması», «Kür-Araz hövzəsinin iqlim oçerki», «Aqrometeorologiya», Ə.Şıxlinski və S.Kopelioviçin «Azərbaycan SSR iqliminin səciyyəsi» və b. misal ola bilər. Coğrafiyanın müxtəlif sahələri üzrə daha geniş elmi tədqiqatlar 1945-ci ildən sonra Azərbaycan EA-da Coğrafiya İnstitutu yarandıqdan sonra aparıldı. İnstitutun strukturunda dəyişiklik aparılaraq geomorfologiya, paleocoğrafiya, landşaftşünaslıq, iqlimşünaslıq, hidrologiya, xəritəçilik, toponimika, Xəzər dənizi, meşə torpaqşünaslığı, iqtisadi və sosial coğrafiya, təbiəti mühafizə şöbələri təşkil olundu. Azərbaycanda coğrafiya elminin inkişafında Ə.M.Şıxlinski, Q.K.Gül, Ə.Mədətzadə, S.H.Rüstəmov, B.A. Antonov, V.Q.Zavriyev, H.B.Əli-

yev, H.Ə.Əliyev, Ş.C.Əliyev, B.Ə. Budaqov, Ə.C.Əyyubov, N.Ş.Şirinov, Ə.M.Hacızadə, B.T. Nəzirova, N.Kərəmov, R.X.Piriyev, M.A.Müseiyov, A.A.Nadirov, Ə.V. Məmmədov, Ş.Y.Göyçaylı, Q.G.Həsənov, R.M.Məmmədov, Ş.B.Xəlilov və b. rolu böyük olmuşdur. Coğrafiya İnstitutunda sinoptik meteorologiya şöbəsi yarandıqdan sonra Ə.A.Mədətzadənin rəhbərliyi altında kollektiv hava proseslərinin orografik şəraitlə əlaqədar tətqiqi, iqlimi yaradan makroatmosfera proseslərinin növləşdirilməsi, təbii sinoptik iqlim fəsillərinin, güclü küləklər, tufan, dolu, leysan yağışları, şiddətli şaxtalar, quraqlıq kimi hadisələrin əmələgəlmə mexanizminin təkrarlanmasının öyrənilməsi, eyni zamanda Xəzər dənizi üzərində baş verən proseslərin tətqiqi ilə məşğul olmuşdur. Respublikamızda aqroiqlimşünaslıq sahəsində geniş tədqiqatlar Ə.A.Mədətzadədən sonra Ə.C.Əyyubov tərəfindən aparılmışdır. 1981-ci ildən başlayaraq X.Ş.Rəhimov, N.D.Ulhanlı, M.S.Həsənov, V.Babayeva və b. tədqiqatçılar taxıl bitkiləri, pambıq, üzüm, nar, əncir, çay, yay və qış otlaqları, dənizkənarı və dağ kurortlarında aqroiqlim və mikroiqlim şəraitini və ehtiyatlarını öyrənmiş və aqroiqlim rayonlaşdırılmasını tərtib etmişlər. İlk dəfə olaraq landşaftın formalaşmasında neotektonik hərəkətlərin roluna dair bir sıra problem məsələlər kompleks şəkildə həll edilmişdir. Coğrafiya İnstitutunun əməkdaşları tərəfindən Azərbaycan Respublikasının ayrı-ayrı regionları üzrə müxtəlif miqyaslarda landşaft xəritələri tərtib edilmişdir. Azərbaycanda çay sularının istifadəsinə dair məlumatlara Hacı Zeynalabdin Şirvani, Afanasi Nikitin, Nadir Mirzə və digər səyyah və alimlərin əlyazmalarında rast gəlinir. Azərbaycanda hidrologiya elminin inkişafı S.H. Rüstəmovun adı ilə bağlıdır. Onun rəhbərliyi altında respublikanın müxtəlif regionlarının çayları hərtərəfli öyrənilmiş, ayrı-ayrı çaylarda axımın il ərzində paylanması, maksimal su sərtləri, qar örtüyü və onun çay axımında rolu, sel hadisələri, çayların sülh axımı, məcra prosesləri və s. öyrənilmişdir. Çayların öyrənilməsində iştirak edən hidroloqlardan Məmmədov M.Ə., Cəfərov B.S., Vəliyev N.A., F.Ə. İmanov, Qaşqay R.M., Mahmudov R., Axundov S.A. və b. Göstərmək olar. Respublikada göllərin və su anbarlarının hidroqrafiyası

və ekoloji vəziyyəti M.M.Həsənov, X.D.Zamanov, P.B. Tarverdiyev, Ş.B.Xəlilov, V.A.Məmmədov tərəfindən öyrənilmişdir. Azərbaycan Respublikası çaylarının çirklənməsi F.Ş.Əliyev, M.A.Məmmədova, M.Ə.Salmanov, A.H. Ənsərova, Ş.B.Xəlilov və b. tərəfindən öyrənilmişdir. Xəzər üzrə elmi tədqiqatların əsası Q.K.Gül tərəfindən qoyulmuşdur. O, tədqiqatlarında Xəzər dənizinin qərb sahillərinin hidrometeorologiyası, Xəzərin səviyyə tərəddüdü ilə əlaqədar olaraq xalq təsərrüfatında baş verən dəyişikliklər, ayrı-ayrı hidrometeoroloji amillərin xarakteristikasına üstünlük vermişdir. Xəzər dənizi üzrə elmi tədqiqatlar Q.M.Məmmədov və A.N.Kosaryev, T.İ.Furman, İ.Q.Məmmədov, M.M.Həsənov və X.E.Vəliyev, M.S.Çobanzadə və b. tərəfindən yerinə yetirilmişdir. Xəzər dənizində kiçik miqyaslı pulsasiyaların ölçülməsi ilk dəfə R.M.Məmmədov tərəfindən aparılmışdır. Müəllif statistik orta, dispersiya, apizotropiya, turbulent intensivlik, dissipation funksiyaları hesablamış, Xəzərdə əsas enerji daşıyıcı dövrlərini tapmışdır. T.M.Tatarayev, A.İ.Hümbətov, R.M.Məmmədov, Ə.S.Əliyev, N.Ə.Əhmədov və digər müəlliflərin hazırladığı ölçü cihazlarının köməyi ilə alınmış materiallar əsasında atmosfer-dəniz sisteminin statistik parametrlərini və spektral funksiyalarını hesablamışlar. Xəzər dənizinin ekoloji vəziyyətini öyrənmək məqsədilə Bakı arxipelaqı sularının dibində neft məhsulları, fenol və digər çirkləndirici maddələrin paylanma təsnifatı hazırlanmış (Ə.Q.Gül), Xəzər dənizinin Azərbaycan sahil zonasına axıdılan çirkab sularının miqdarı və tərkibi haqqında məlumat toplanılmışdır (N.M.Ağalarova). R.M.Məmmədov və T.M.Tatarayev Xəzər dənizində apardığı eksperimentlər əsasında turbulent diffuziyanın bir sıra qanunauyğunluqlarını və Sumqayıt sahillərində hidrometeoroloji şəraitdən asılı olaraq çirklənmənin yayılmasını müəyyən etmişlər. 1969-cu ildə akad. H.Ə.Əliyevin təşəbbüsü ilə Təbiəti mühafizə şöbəsi yaradılır. Şöbənin əməkdaşları düzən və dağ meşələrinin müasir vəziyyəti onların antropogen amillərin təsiri ilə dəyişilməsi istiqamətləri öyrənilir, meşələrin mühafizəsi və bərpası üzrə tədbirlər hazırlanır (N.H. Axundov, M.Y.Xəlilov), Azərbaycan meşələrinin

1:600000 miqyasında xəritəsi hazırlanır (H.Ə.Əliyev, İ.S.Səfərov, N.H.Axundov). K.Ə.Ələkbərov tərəfindən 1:600000 miqyasında «Azərbaycanda torpaq eroziyası və torpaqların mühafizəsi» xəritəsi dərc edilir. Meşə örtüyünün ziyanverici həşəratlardan mühafizəsi üçün entomofaqlar (106 növ) aşkar edilir (Ə.R.Əliyev), entomoloji ziyanvericilərə qarşı mübarizə üsulları hazırlanır. Daşkəsən dağ-mədən tullantılarının rekultivasiyası məqsədilə çıxdaşların aqrokimyəvi xassələri, mikroelementlərin (K, P, Mn, Zn, Si, Mo və s.) tərkibi aşkar edilir və orada süni meşəsalma işləri üzrə təcrübələr aparılır (Məmmədov K.R.). 1972-ci ildən etibarən respublikanın ayrı-ayrı bölgələrində radioaktiv elementlərin miqdarı öyrənilmiş və müxtəlif torpaq tiplərində radioaktiv elementlərin miqdarının xəritəşəxsi tərtib edilmişdir (A.Niyazov). Ermənistanın Qafan mis, Qacaran mis, molibden, Aqaraq molibden, Dəstəkert molibden filizsəfləşdirici kombinatları tullantılarının ətraf mühitə və kənd təsərrüfatı bitkilərinin keyfiyyət və məhsuldarlığına təsiri öyrənilmişdir (İ.Quliyev). İ.B.Xəlilov tərəfindən Gəncə şəhərində sənaye tullantılarının ətraf mühitin ekoloji vəziyyətinə təsiri tədqiq edilmişdir. Azərbaycan Respublikasında ümumi gücü 5 mln. kVt-dan çox olan 9 iri istilik elektrik stansiyasının ətraf təbii mühitin komponentlərinə təsiri öyrənilmişdir (A.Mirzəyev). Abşeron göllərinin ekoloji vəziyyəti tədqiq edilmiş və onun sağlamlaşdırılması yolları araşdırılmışdır. Respublika çaylarında axımın antropogen amillərin təsiri nəticəsində dəyişməsi tədqiq edilmişdir (N.Ə.Məmmədov, H.Y. Fətullayev). Ekologiya elminin təbliği, ətraf mühitin mühafizəsi sahəsində B.Ə.Budaqovun apardığı elmi tədqiqatların nəticələri onun «Təbiəti qoruyaq», «Dözümlü, dözümsüz təbiət» və bir çox əsərlərində öz əksini tapmışdır. Bu əsərlərdə respublikamızda atmosfer havasının, suyun, bitki örtüyünün, o cümlədən meşələrin, torpağın, nadir landşaft obyektlərinin, təbiət abidələrinin mühafizəsindən, təbiətin ayrı-ayrı fəlakətli proseslərindən (sellər, daşqınlar, sürüşmələr, eroziya) və onlara qarşı mübarizə tədbirlərindən, səhrələşmədən, ayrı-ayrı bölgələrin ekoloji problemlərindən, təbiətə antropogen təsirdən, başqa ölkələrdə ətraf mühitin mühafizəsi

təcrübəsindən bəhs edilir. Torpaqşünaslıq və meliorasiya sahəsi Ekologiya elminin əsas qanadı olan torpaqşünaslıq elminin Azərbaycanda əsasını qoyan H.M.Zərdabi olmuşdur desək yanılmarıq. Hələ o, V.V.Dokuçayevdən 8 il əvvəl 1875-1876-cı illərdə torpağın əmələ gəlməsini izah etmiş və bu prosesdə dörd amilin – ana süxurun, bitki və canlı orqanizmlərin, iqlimin və insanın təsərrüfat fəaliyyətinin rolunu göstərmişdir. H.M.Zərdabi həmin rolunu V.V.Dokuçayev qədər ətraflı göstərməyə də ilkin qiymətli fikirlər söyləmişdir. O, 1873-1877-ci illərdə rəhbərlik etdiyi «Əkinçi» qəzetində və 1899-1903-cü illərdə yazdığı «Torpaq, su və hava» əsərində torpaqşünaslıq, Azərbaycan torpaqları, onların münbitliyinin artırılması və su təminatı haqqında qiymətli fikirlər irəli sürmüşdür. O, ensiklopedik alim olub biologiya, aqrokimya, baytarlıq, anatomiya, meyvəçilik, coğrafiya, astronomiya, iqtisadiyyat, tibb və başqa sahələrdə nəinki respublikamızda, hətta dünya miqyasında tanınmışdır. Azərbaycanda torpaqların sonrakı elmi araşdırmaları haqqında 1869-1870-ci illərdə İ.Y.Kovalevskinin, 1890-cı ildə P.S.Kossoviçin, 1898-ci ildə Dokuçayevin, 1911-1914-cü illərdə Kamenskinin müəyyən fikirləri olmuşdur. V.V.Dokuçayev Cənubi Qafqazda olarkən Azərbaycanın bir sıra yerlərindən keçmiş və Qafqazın, o cümlədən Azərbaycanın torpaqları haqqında bəzi ümumi məlumat vermiş, şaquli torpaq qurşaqlarının olmasını göstərmişdir. 1911-1914-cü illərdə S.A.Zaxarov, V.A.Romanov və V.A.Kamenski Mil və Şirvan düzlərində relyef, şorlaşma və hidrogeoloji şəraitlə bağlı torpaqların müxtəlifliyini müəyyənləşdirmişlər. Torpaqların şorlaşmasını öyrənmək və onların meliorasiyası məqsədilə 1915-ci ildə Muğanda Cəfərxan təcrübə stansiyası təşkil olunmuşdur. 1920-ci ildən sonra Azərbaycanda geniş torpaq tədqiqatlarına başlanmışdır. Bu dövrdə S.A.Zaxarovun rəhbərliyi ilə V.V.Akimtsev, S.İ.Tyuremnov, Z.İ.İmşenetski, N.A.Dimo, L.N.Nojin və başqaları tərəfindən 20 aparılmış torpaq tədqiqatlarının nəticələri əsasında respublika ərazisi torpaq təşkili cəhətdən rayonlaşdırılmış, torpaq xəritələri tərtib edilmiş və ayrı-ayrı ərazilərin torpaqları haqqında oçerklər tərtib edilmişdir. 1930-1931-ci illərdən başlaya-

raq Azərbaycan Elmi-Tədqiqat pambıqçılıq İnstitutunun (V.V.Akimtsev, M.T. Əsgərbəyli, N.E.Bekareviç, M.Y.Ağamirov, L.N.Qorodetski və b.) Azərbaycan Kimyalaşdırma Stansiyasının (K.Ə. Ələkbərov, M.E.Salayev, A.N.İzyumov, L.İ.Aleksandrovski, Ə.Q.Zeynalov, M.A. Şəfiyev, K.H.Teymurov və b.) və SSRİ EA Azərbaycan filialının torpaqşünaslıq bölməsinin (V.P. Smirnov – Loginov, B.A.Klopotovski, B.İ.Filosofov, A.S. Preobrajenski, V.R.Volobuyev, H.Ə.Əliyev, B.M. Ağayev, E.F.Şərifov, R.V.Kovalyev və b.) əməkdaşları respublikanın düzən və dağlıq rayonlarda böyük ərazilərdə torpaqların mənşəyini, coğrafi yayılmasını, münbitliyini, şorlaşma səbəblərini öyrənmiş və onları keyfiyyətcə yaxşılaşdıraraq kənd təsərrüfatında səmərəli istifadə olunması ilə əlaqədar tədqiqat işləri aparmışlar (H.Aslanov). 1945-ci ildən sonrakı illərdə Azərbaycan EA Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunda respublikanın bütün rayonlarında torpaqların coğrafi yayılması, mənşəyi, şoran və şorakət torpaqların əmələ gəlməsi, meliorasiyası, torpaq kimyası və mikrobiologiyası, torpağın fiziki xassələri və digər məsələlərlə əlaqədar geniş tədqiqatlar aparılmışdır. 1953-cü ildə ilk dəfə «Azərbaycan SSR torpaqları» haqqında monoqrafik əsər və 1958-ci ildə respublikanın torpaq xəritəsi nəşr edilmişdir. Sonrakı illərdə respublika torpaqlarının münbitliyinin artırılması, yeni gübrə növlərinin tətbiqi, torpaqların xəritələşdirilməsi, onların ekoloji və energetika baxımından öyrənilməsi və bonitetləşdirilməsi işində H.Ə.Əliyev, M.E.Salayev, V.R. Volobuyev, C.M.Hüseynov, K.Ə.Ələkbərov, R.Q. Hüseynov, İ.S.İskəndərov, Q.Ş. Məmmədov, M.İ.Cəfərov, R.M. Məmmədov, M.P.Babayev, Z.R. Mövsümov, P.B.Zamanov, Ş.G. Həsənov, B.Q.Şəkuri, A.P.Gərayzadə, F.H. Axundov, Ə.R.Əhmədov, T.Ə.Əliyev, N.M.İsmayılov, Q.Z.Əzizov, V.H.Həsənov, Q.Ş.Yaqubov və başqalarının xidmətləri olmuşdur. 1944-cü ildə Azərbaycan ET Hidrotexnika və Meliorasiya İnstitutu yaradıldığı gündən A.A.Poladzadə, Ə.Q.Behbudov, V.R.Volobuyev, E.İ.Zdobnovun rəhbərliyi ilə respublikada şoran torpaqların meliorasiyası, hidrotexniki qurğuların tikilməsi və digər problemlərlə əlaqədar geniş tədqiqat işlərinə başlanmışdır. Hidromelio-

rasiyanın inkişafında Y.Ə.İbadzadə, B.İ. Filosofov, M.V.Baranovski, M.Y.Vahabov, S.X.Hüseynzadə, Q.Ş.Peşikov, F.S.Salahov, H.M.Hüseynov, A.Q. Axundov, K.H.Teymurov, Q.İ.Şpanin, S.M. Əmircanov, H.M.Cəfərov, A.Ə.Mustafayev, X.F. Cəfərov, M.K.Rəhimov, Ə.K.Əlimov, T.A.Əbdülrəhimov, N.P. Bəşirov, Q.H.Rüstəmov, E.M.Eyvazov, P.S.Əlişzadə, O.A. Zeynalova, N.H.Nadirov, M.M.Seyidov, A.X.Babayev və başqalarının rolu böyük olmuşdur. Torpaqşünaslıq və meliorasiya elminin inkişafında respublikamızın digər təşkilatlarında çalışan alimlərdən B.H.Əliyev, N.A.Ağayev, H.Q.Aslanov, N.K.Mikayılovun xidmətləri az olmamışdır. Məlum olğudu kimi aqroekologiya tətbiqi ekologiyaın mühüm sahəsidir. Aqroekologiyaın ümumi məqsədi mədəni bitkilərin və təbii bitki örtüyünün məhsuldarlığını və keyfiyyətini yüksəltməkdir. Bu baxımdan, torpağın bonitirovkasının öyrənilməsi aqroekoloji tədqiqatların əsası hesab olunur. Belə ki, torpağın bonitirovkası ən mühüm aqronomik xassələrindən birinə görə torpaqların müqayisəli qiymətləndirilməsidir. Torpağın bonitirovkası onun münbitliyini, yəni keyfiyyətini ballarla ifadə edən kəmiyyət göstəricisidir. Torpaqdakı proseslər və keyfiyyət dəyişməsi yalnız onun xassələrini dəqiq öyrənməklə müəyyən edilir. Torpağın bonitirovkası torpaqların iqtisadi və ekoloji qiymətləndirilməsi, torpaq kadastrının tərtibi, meliorasiya və s. üçün zəruridir. Torpaqların müqayisəli uçotu və onların keyfiyyətcə qiymətləndirilməsi bütün dünyada olduğu kimi Azərbaycanda da böyük maraq doğurmuşdur. Bu tədqiqatlarda V.R.Volobuyev, Y.İ.Kostyuçenko, M.P.Babayev, R.Q.Məmmədov, R.Ə.Əliyeva, Q.F.Əliyev, Ş.G.Həsənov, M.E.Salayev, R.Ə.Əliyeva, V.R.Volobuyev, M.E.Salayev, Ş.K. Həsənov, Y.İ.Kostyuçenko, Q.Ş.Yaqubov, Q.Ş.Məmmədov, D.R.Əhədov, A.H.Vəliyev, Ş.A.Bədəlov, F.L.Piriyeva, S.M.Hüseynov, Ə.Ə.Mikayılov, F.D.Ayvazov, H.M.Hacıyev, M.M.Əsgərova, K.Ş.Allahverdiyev, S.R.Tağıyev və başqa tədqiqatçıların böyük xidməti olmuşdur. Bu tədqiqatlar torpaqların bonitirovkasına dair qəbul olunmuş əsasda, lakin respublikanın torpaq örtüyünün aqroekoloji xüsusiyyətləri nəzərə alınmaqla, həm dağ və dağətəyi, həm də düzənlik sahələrdə aparılmış-

dır. Kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığına təsir göstərən torpağın aqroekoloji xüsusiyyətləri aşkar edilmiş, yerli şəraitdə torpaqların keyfiyyətə qiymətləndirilməsinin metodikası işlənmiş, əsas torpaqların qiymət şkalaları, torpaqların bonitet kartoqramları tərtib edilmişdir. Azərbaycanda torpaqların bonitirovkasının inkişafın üç mərhələyə bölmək mümkündür: I mərhələ 1965-ci ilə qədərki dövr olub, akademik V.R.Volobuyevin tək-tək işləri nəzərə alınmasa, torpaqların bonitirovkasına dair iri həcmli tədqiqat işləri demək olar ki, aparılmamışdır (R.Q.Məmmədov; V.R.Volobuyev, M.E.Salayev, Y.İ.Kostyuçenko və s.). II mərhələ – bu dövrdə bir sıra tədqiqat işləri (Y.İ.Kostyuçenko; M.P.Babayev; R.Ə.Əliyeva; Ş.G.Həsənov; Q.F.Əliyev; Q.Ş.Yaqubov) aparılmış və ilk nəticələr əldə edilmişdir. Bu dövrdə torpaqların bonitirovkası sahəsində ilk dissertasiya işi Y.İ.Kostyuçenkoya məxsus olmuşdur. Müəllif tərəfindən ilk dəfə olaraq Arazboyu ərazinin dağşabalıdı və boz-qəhvəyi torpaqlarında münbitlik amillərinin taxıl bitkilərinin məhsuldarlığına təsiri və onların korrelyativ əlaqəsi tədqiq edilmişdir. Özünün dissertasiya işində M.P.Babayev Qarabağ düzü torpaqlarının genetik xüsusiyyətləri ilə yanaşı, onların keyfiyyət səciyyəsinə vermişdir. Tədqiqatçı Ağdam rayonu torpaqlarının aqroistehsal qruplaşmasını aparmış, onların bonitet şkalasını və torpaqlarının bonitet kartoqramını tərtib etmişdir. İlk dəfə R.H. Məmmədov tərəfindən torpaqların aqrofiziki xassələrinə görə qiymətləndirilməsinin vahid metodikası təklif olunmuşdur. O, çoxsaylı riyazi hesablamalar nəticəsində torpağın kimyəvi, fiziki xassələri ilə kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı arasında qarşılıqlı əlaqənin olduğunu müəyyən etmişdir. Azərbaycanın cənub-qərb bölgəsi torpaqlarının bonitirovkasının əsas prinsipləri Ş.G.Həsənov tərəfindən işlənmişdir. Q.F.Əliyev eroziyaya məruz qalmış torpaqları qiymətləndirmək məqsədilə Şahbuz rayonunda, dağlıq şəraitdə müxtəlif torpaq növ-müxtəliflikləri arasında keyfiyyət fərqlərini müəyyən etmişdir. Yem sahələrinin qiymətləndirilməsi ilk dəfə Q.Ş.Yaqubov tərəfindən şimal-qərbi Qobustanın qış otlaqlarında aparılmışdır; nəticədə rayonun bütövlükdə və Şamaxı

rayonunun kolxozlarının otlaq sahələrinin torpaqları qiymətləndirilmişdir. III mərhələ torpaqların bonitirovkasında müasir mərhələ olub, tədqiqatlarda yeni istiqamətləri özündə birləşdirir. Bu mərhələdə dissertasiya işləri (Q.Ş. Məmmədov, A.H.Vəliyev; F.L.Piriyeva; S.M. Hüseynov; Ə.Ə.Mikayılov; F.D.Ayvazov; H.M.Hacıyev; M.M.Əsgərova; K.Ş.Allahverdiyev; S.R.Tağıyev) yazılmış, bir sıra tədqiqatlar aparılmış və elmi əsərlər nəşr etdirilmişdir (Q.Ş.Məmmədov; Ş.G.Həsənov, Q.Ş.Məmmədov; Q.Ş. Məmmədov, S.D.Yaqubova; N.K.Mikayılov, Q.Ş.Məmmədov; A.H.Vəliyev; N.K.Mikayılov, Q.Ş.Məmmədov, A.H.Vəliyev; S.M. Hüseynov və b.). Respublikamızda torpaqların bonitirovkasının indiki mərhələsində səciyyəvi xüsusiyyət faktik materialların təhlili zamanı riyazi metodların geniş cəlb olunması, TÖS (torpaq örtüyü strukturu) nəzərə alınmaqla ayrı-ayrı landşaft komplekslərinin qiymətləndirilməsidir. İlk dəfə Q.Ş.Məmmədov tərəfindən torpaqların bonitirovkası zamanı bioiklim potensialının zəruriliyi və əhəmiyyəti göstərilmişdir. Bu onunla əsaslandırılmışdır ki, otlaq sahələrinin yemlilik dəyəri (yem keyfiyyəti) iqlim amillərindən asılıdır (Şaşko, Əyyubov). Torpaq bonitetinin bioloji məhsuldarlığı və otlaq sahələrinin müqayisəli dəyərlilik əmsalı müəyyən olunmuşdur. Torpağın yuyulma, şorlaşma, mədəniləşmə, hidromorfizm və qranulometrik tərkibinə görə təshih əmsalları sistemi təklif olunmuşdur. Bu təshih əmsallarının tətbiqi ilə otlaq sahələrinin torpaqlarının qapalı bonitet şkalası tərtib olunmuşdur. İlk dəfə hər fitosenozun potensial imkanını müəyyən edən yem vahidi xəritəsi tərtib edilmişdir. Təbii otlaq sahələrinin balla qiymətləndirilmiş torpaq istifadəçilərinin xəritəsi tərtib edilmişdir. Lənkəran vilayətində çay və üzümaltı torpaqların aqroekoloji xüsusiyyətləri, bonitirovkası və onlardan səmərəli istifadə edilməsi A.H.Vəliyev tərəfindən öyrənilmiş, torpağın xassələri ilə məhsuldarlığı arasında əlaqəsi, o cümlədən qranulometrik tərkib, yuyulma dərəcəsi, gilləşməsi, torpağın sıxlığı üçün təshih əmsalları tapılmış, üzümün məhsuldarlığı ilə torpaqdakı karbonatlar arasında riyazi asılılıq müəyyən olunmuşdur. Torpaqların ekoloji qiymət qruplaşması təklif edilmiş, bu da Lənkəran vilayəti

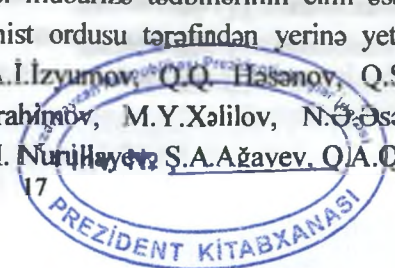
torpaqlarının bonitet kartoqramında öz əksini tapmışdır. Dağlıq Şirvanın üzüməyararlı torpaqlarının aqroekoloji xüsusiyyətləri və bonitirovkası Ş.A. Bədəlov tərəfindən tədqiq olunmuşdur. Üzümlü torpaqlar onların daxili xassələrinə görə qiymətləndirilmiş, torpaqların fiziki və kimyəvi xassələri əsasında şkala tərtib edilmiş, torpağın müxtəlif əlamətlərinə görə təshih əmsalları müəyyən olunmuşdur. Aqroekoloji əsasda üzüməyararlı torpaqların bonitirovkası S.M.Hüseynov tərəfindən Dağlıq Qarabağ ərazisində aparılmışdır. Müəllif bonitirovka kriteriyalarını müəyyən etmiş və onlar əsasında torpaqların bonitet şkalasını tərtib etmişdir. Azərbaycanda meşəaltı torpaqların bonitirovkası F.L.Piriyevanın tədqiqatlarında öz əksini tapmışdır. Müəllif Böyük Qafqazın meşə sahələrinin ekoloji səciyyəsinə vermiş, meşələrdən səmərəli istifadənin yollarını göstərmişdir. Ə.Ə.Mikayılov Şirvan düzünün meliorasiya olunmuş suvarılan torpaqlarında aparıldığı tədqiqatlarında əvvəlki tədqiqatçıların suvarılan torpaqlar üçün təklif etdiyi qiymət meyarlarından və təshih əmsallarından istifadə etməklə kifayətlənməmiş, yeni qiymət göstəriciləri təklif etmişdir. Müəllif meliorasiya edilmiş torpaqlarda taxıl və pambıq bitkilərinin məhsuldarlığı ilə sahənin hamarlığı arasındakı əlaqəni müəyyən edərək, bundan qiymətləndirmədə təshih əmsalı kimi istifadə etmişdir. S.Z. Məmmədova ilk dəfə respublikamızda çayaltı sarı dağ meşə, sarı-podzollu, sarı-podzollu-qleyli torpaqların aqroekoloji münbitlik modellərini işləmişdir. Müəllif çay bitkisinin ekoloji tələblərini nəzərə almaqla münbitliyi formalaşdıran amilləri yeddi blokda (aqroekologiya, torpaq tərkibi və xassələri, torpaq rejimi, torpaq onurğasızları, biometriya, qiymət, aqromeliorasiya) qruplaşdırmış, bu göstəricilərin optimal parametrlərdən tərəddüdünü müəyyən etmiş, münbitliyin yüksəldilməsi yollarını göstərmişdir. F.D.Ayvazov Acınohur düzündə otlaqaltı torpaqların bioloji məhsuldarlığını tədqiq etmiş, qiymət meyarlarından və təshih əmsallarından istifadə etməklə onların balla ifadə edilmiş qiymətini tapmış, Acınohur qış otlaqlarının plastika metodu əsasında torpaq örtüyü strukturunu və bonitet kartoqramını (1:500000) tərtib etmişdir. S.R.Tağıyev Böyük Qafqazın şimal-şərq ya-

macında meşəaltı torpaqları qiymətləndirərkən, ənənəvi qiymət meyarları ilə yanaşı, torpağın qranulometrik tərkibindən də qiymət meyarı kimi istifadə etmişdir. Tədqiqatlar nəticəsində Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacının meşəaltı torpaqlarının bonitet şkalası, 1:200000 miqyasında bonitet kartoqramı tərtib edilmişdir. M.M.Əsgərova Qarabağ düzü torpaqlarının kompleks aqronomik qiymətləndirilməsi və pambıq bitkisinin ekoloji tələbi əsasında ərazi torpaqları münbitliyinin konseptual modellərini işləmişdir. H.M.Hacıyev Mil düzü ərazisinin torpaq örtüyü strukturunu tədqiq etmiş, elementar torpaq areallarının əmələ gətirdiyi birləşmələri plastika metodundan istifadə etməklə xəritələşdirmişdir (1:200000, 1:100000, 1:10000, 1:5000). A.B.Cəfərov Lənkəran vilayətinin şimal hissəsində taxılaltı torpaqların aqroekoloji münbitlik modellərini işləmiş, 1:50000 miqyasında plastika metodu əsasında torpaq-bonitet kartoqramını tərtib etmişdir. L.C.Qasımov Lənkəran vilayətində subtropik bitkilərtli (limon, portağal, naringi) torpaqların yüksək münbitlik modelini işləmiş, bu bitkilərin məhsuldarlığına və münbitliyin səviyyəsinə təsir göstərən amillərin səciyyəsinə vermiş, onları idarə olunma dərəcəsindən asılı olaraq münbitlik modellərinin blokları daxilində qruplaşdırmışdır. Müəllif rütubətli subtropik ərazinin 1:50000 miqyasında plastika metodu əsasında torpaq xəritəsini tərtib etmiş, subtropik bitkilərtli torpaqların münbitlik göstəricilərinin optimallaşdırılması üçün kompleks aqrotekniki və meliorativ tədbirlər sistemi təklif etmişdir. Ş.İ.İsgəndərov tərəfindən Böyük Qafqazın cənub-şərq yamacı torpaq örtüyü strukturunun plastika metodu ilə 1:200000 miqyasında xəritəsi tərtib edilmişdir. S.A.Hacıyev Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində qış otlaq sahələrinin torpaqları münbitliyinin ekoloji modellərini qurmuşdur. Müəllif bu torpaqların bonitet şkalasını və kartoqramını (1:100000) da tərtib etmiş, otlaqların yaxşılaşdırılması üçün kompleks tədbirlər sistemi irəli sürmüşdür. S.B.Rəcəbova Abşeron yarımadası daxilində zeytuna yararlı torpaqların geniş bonitet şkalasını tərtib etmiş, Zığ zeytunçuluq təsərrüfatının 1:10000 miqyasında ekoloji qiymət xəritəsini hazırlamışdır. A.H.Baba-

yev respublikada ilk dəfə olaraq torpaq münbitliyinin riyazi modellərini işləmişdir. M.M.Yusifova tərəfindən Arazboyu üzümaltı torpaqların ekoloji rayonlar üzrə bonitet balları hesablanmış, 1:100000 miqyaslı ekoloji qiymət xəritələri tərtib edilmişdir. V.A.Quliyev (2000) Azərbaycanın şimal-şərq əkinçilik zonasının 1:100000 miqyasında torpaq, torpaqkadastr rayonlaşdırılması xəritələrini hazırlamış, bonitet və aqroistehsalat qruplaşdırılması kartoqramlarını tərtib etmişdir. M.Ə.Bayramov Ceyrançöl qış otlaq torpaqlarının torpaq-ekoloji rayonlaşdırılması xəritəsini tərtib etmiş, torpaqların bonitet və aqroistehsalat göstəricilərini xəritə (1:100000) üzərində yerləşdirmişdir. N.K.Mikayılov tərəfindən Kür-Araz düzündə ağır gilli şoranların və şoran-şorakətlərin meliorativ yaxşılaşdırılması məqsədilə kimyəvi meliorantlar tətbiq etməklə yuma işləri aparılmışdır. Meliorantlar aparılmış sahələrdə torpaqların fiziki, fiziki-kimyəvi və su-fiziki xassələri xeyli yaxşılaşmış, yumadan sonra sahələr müxtəlif kənd təsərrüfatı bitkiləri altında istifadə olunmuşdur (düyü, pambıq, arpa, yemlik noxud, taxıl, yonca və b.). A.İ.İsmayılov tərəfindən Azərbaycanda ilk dəfə olaraq torpaq informatikasının konseptual elmi əsasları işlənib hazırlanmış, torpaq tədqiqatlarının operativ, obyektiv və riyazi əsaslarla araşdırılmasını təmin edən informasiya sistemi yaradılmış, torpaq ekoloji sisteminin əsas informativ göstəricilərinə əsaslanan məlumatların təsvir dili və müvafiq klassikatorlar tərtib olunmuş və torpaq təsnifatının informasiya bazası təşkil olunmuş, torpaqda gedən proseslərin təbiətini nəzərə almaqla torpaqların münbitlik modellərinin qurulmasının yeni üsulu təklif olunmuşdur. N.A.İsmayılova Böyük Qafqazın cənub-şərq yamacı meşəaltı torpaqların bonitirovkasını aparmışdır. Tədqiqatlar nəticəsində ekoloji rayonların ekoloji qiymət xəritəsi (1:100000) tərtib edilmişdir. N.Ə.Sultanova Abşeronun tərəvəzaltı (pomidor) boz-qonur torpaqlarının torpaq-ekoloji xüsusiyyətlərini tədqiq etmiş, ilk dəfə olaraq 1:5000 miqyasmda pilot təsərrüfatda münbitlik amillərinin səciyyəsi əsasında torpaqların ekoloji qiymət xəritəsini tərtib etmiş, kontur qiymətləndirmə metodundan istifadə etməklə həmin miqyasda torpaqların bonitet şkalasını

qurmuş, aqroistehsalat qruplaşdırılmasını aparmışdır. Azərbaycanda ekoloji problemlərdən biri hesab olunan torpaq eroziyası və sel hadisələri haqqında fikirlərə yalnız XIX əsrin sonlarında rast gəlmək olar. N.S.Nikitin (1866) İlisu dərəsi haqqındakı oçerkində yazırdı ki, Qax rayonunda Kürmükçayın bulanıq suları suayrıcından başlayır və çay oradan çoxlu eroziya məhsulları gətirərək İlisu kəndindən aşağıda çökdürür. D.Karqanov 1875-ci ildə yazırdı ki, güclü yağışdan sonra Zaqatalanın şəhər divarının dağılmasını, N.İ.Statkovski isə Salavat aşırımından Hərbi Axtı yolunun salınması zamanı Şinçaydan güclü sel keçdiyini göstərmişdir. H.B.Zərdabi yazırdı ki, meşələrin intensiv qırılması iqlimi dəyişdirir və torpaq güclü yuyulmağa məruz qalır, bu zaman çaylar bulanıq axır. Elə həmin dövrdə Zərdabi Abşeron yarımadasında şimal küləyinin təsiri ilə hərəkət edən qumların zərəri haqqında göstərirdi və küləyə qarşı bu şəraitdə yaxşı bitən əncir və narın əkilməsinə tövsiyə edirdi. 1935-ci ildə N.İ.Sitkovski Balakənçayda sel hadisələrini tədqiq edir. 1937-ci ildə B.A.Klopotovski Pirsaatçay hövzəsində və 1939-cu ildə Xanlar rayonunun dağlıq hissəsində eroziya prosesinin intensivliyi və coğrafi yayılmasını öyrənmişdir. 1945-ci ildən başlayaraq torpaq eroziyası üzrə tədqiqat işləri Azərbaycan SSR EA Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunda müntəzəm olaraq aparılmışdır. 1950-ci ildə Torpaq-Eroziya Stansiyası yaradılır. K.Ə.Ələkbərovun, sonralar isə X.M.Mustafayevin başçılığı ilə respublikanın regionlarında, ayrı-ayrı çay hövzələrində torpaq eroziyasının coğrafi yayılması, müxtəlif dərəcədə eroziyaya uğramış sahələrin müəyyənləşdirilməsi həyata keçirilir. Bu istiqamətdə marşrut, stasionar və yarımstasionar şəraitdə aparılan tədqiqatların nəticəsində ayrı-ayrı rayonlar üzrə torpaq-eroziya xəritələri tərtib edilir, eroziyaya uğramış torpaqların münbitliyini artırmaq və eroziyaya qarşı mübarizə tədbirlərinin elmi əsasları hazırlanır. Bu iş böyük erozionist ordusu tərəfindən yerinə yetirilir. Onlardan X.M. Mustafayev, A.İ.İzyumov, Q.Q. Həsənov, Q.S.Rəhimov, X.Q.Seyidova, Ə.A.İbrahimov, M.Y.Xəlilov, N.Ə.Əsədov, B.K.Şakuri, Ş.Q. Hüseynov, S.M. Nuriyev, Ş.A.Ağayev, Q.A.Qiyasi

-296598-



və bir sıra başqalarını göstərmək olar. Eroziya ilə bağlı sel hadisələri erozionistlərlə (Mustafayev X., Ələkbərov K.) yanaşı, respublikamızda əsasən Coğrafiya İnstitutunun tədqiqatçıları (S.H.Rüstəmov, B.Ə.Budaqov, İ.E. Mərdanov, B.T.Nəzirova, Əyyubov A.C., Quluzadə V.A., Babaxanov N.A., Nəbiyev X.L., Məmmədov D.X. və b.) və digər təşkilatlar (İbadzadə Y., Leontyev L.N., Roşin N.İ., Sitkovski N.İ. və b.) tərəfindən öyrənilmişdir. Bu tədqiqatçılar öz əsərlərində respublikamızın ayrı-ayrı regionlarında və çay hövzələrində sel hadisələrinin yaranma səbəbləri, onun iqtisadi nəticələri və sellərə qarşı mübarizə tədbirləri haqqında geniş məlumatlar verir. Respublikamızda təbii fəlakətlərin, o cümlədən, sellərin və daşqınların tədqiqi tarixi, iqtisadi və sosialcoğrafi öyrənilməsi N.A.Babaxanov və N.Ə.Paşayevin «Təbii fəlakətlərin iqtisadi və sosial-coğrafi öyrənilməsi» əsərində ətraflı şərh olunmuşdur.

Flora və bitki örtüyü sahəsi. Azərbaycanda flora və bitki örtüyünün öyrənilməsi o qədər də qədim tarixə malik deyildir. İlk vaxtlar Qafqazın bu maraqlı regionuna tək-tək tədqiqatçılar gəlmişlər. Ayrı-ayrı təbiətşünaslar Qafqazın çətin relyef şəraitində yerləşən və hələ öyrənilməyən zəngin təbiətinə səyahət etmişlər. XVIII əsrdə və XIX əsrin əvvəllərində təbiətşünaslar bitki örtüyü ilə yanaşı, təbiət elminin digər sahələrini-geologiyani, mineralogiyani, xüsusilə zoologiyani öyrənməyə başlamışlar. XVIII əsrin sonunda Küldenştadt və Pallas Qafqaz regionu üzrə zəngin floristik material toplamışlar. X.X.Steven Qafqazın, o cümlədən Azərbaycanın bir sıra meşəli rayonlarında olmuşdur. O, Qartaliniya və Somxetiyada və Gəncənin ətraf ərazilərində olmuşdur. X.X.Steven 1810-cu ildə Qafqazın bir çox rayonlarına səyahət etmiş, Qubada olaraq Şahdağa, Tufandağa qalxmış, Böyük Qafqazın cənub yamacının ayrı-ayrı sahələrini (Şamaxı, Vəndam, Şəki) gəzmiş, Bakıda və Gəncədə olmuşdur. Qafqaz bitkiləri, o cümlədən meşə florası nüsxələrinin zəngin kolleksiyası imperator Botanika bağının direktoru K.A.Meyer, Talış florası üzrə isə F.Qoqenager və E.K.Eyxvald tərəfindən toplanmışdır. XIX əsrin ortalarında o dövrün məşhur dendroloqu Karl Kox Qafqazda böyük botaniki tədqiqatlar aparmışdır. Qafqaz üzrə

səyahətini yekunlaşdıraraq Şərqi Qafqazın ayrı-ayrı hissələrindən kolleksiyalar toplamışdır. O, öz işlərində Qafqaz florasının xarakteristikasını vermiş və Qafqazın floristik əyalətlərə bölünməsi təşəbbüsünü göstərmişdir. 1880-ci ildə Kox Qafqazın bitki örtüyünün xəritəsini tərtib etmişdir. XIX əsrin sonlarında toplanmış materiallar əsasında tədqiqatçılar Qafqazın ayrı-ayrı vilayətlərinin florasını müqayisə etmiş, floristik və coğrafi-botaniki rayonlaşdırma üzrə təşəbbüslər göstərmişlər. Bu dövrdə floristik tədqiqatlar və bitki növlərinin sistematikasını və coğrafiyasının öyrənilməsilə yanaşı, Qafqaz rayonlarının bitki örtüyünü səciyyələndirən dəqiq bitki təsvirləri yerinə yetirilmişdir. Bu baxımdan olan işlərdən görkəmli alimlərdən Q.İ.Radde, Y.S.Medvedyev, M.N.Smirnov, Y.A.Voronov, F.P. Keppen, V.N.Lipski, N.İ. Kuznetsov, A. Voronin, D.İ.Sosnovski və A.A.Qrossheymin işlərini qeyd etmək olar. Bu tədqiqatçılardan Q.İ.Radde, Y.S.Medvedyev və N.İ. Kuznetsov bu və ya digər prinsiplərə əsaslanaraq Azərbaycanı da əhatə etməklə Qafqazı bir sıra floristik və botaniki-coğrafi vilayətlərə və əyalətlərə bölmüşlər. Şərqi cənubi Qafqazın meşə bitkisinin öyrənilməsində Y.S.Medvedyev və N.İ.Kuznetsovun işləri böyük əhəmiyyət kəsb edir. Y.S.Medvedyevin «Zaqafqaziya meşələrinin öçərki» və «Qafqazda bitki örtüyünün vilayətləri haqqında» əsərləri bu baxımdan xüsusilə qiymətli sayılır. N.İ.Kuznetsovun tərtib etdiyi Qafqazın coğrafi-botaniki əyalətləri xəritəsində Dağıstan-Quba, Somxeti Qarabağ, İberiya və Lənkəran meşə vilayətləri bilavasitə Azərbaycan ərazisi daxilindədir. Sonralar müxtəlif müəlliflər tərəfindən Qafqazın bitki örtüyünün botaniki-coğrafi əyalətlərə bölünməsi işi N.İ.Kuznetsovun bölgüsünün dəqiqləşdirilməsi istiqamətində aparılmışdır. Beləliklə, yuxarıda qeyd edilən tədqiqatlar zamanı Azərbaycanda bitki örtüyünün öyrənilməsi respublikanın ayrı-ayrı hissələrində yerinə yetirilərək ümumi plan əsasında aparılmış, epizodik xarakter daşımış və bu işlərin az praktiki əhəmiyyəti olmuşdur. Azərbaycanın bitki örtüyünün öyrənilməsi və botanika elminin inkişafında akademik A.A.Qrossheymin xüsusi rolu olmuşdur. 1924-1947-ci illərdə Azərbaycanda bütün botanika tədqiqatları əslində A.A.Qrossheymin adı

ilə bağlıdır. Bu dövr ərzində botanika tədqiqatları onun rəhbərliyi altında, bilavasitə onun və ya onun şagirdlərinin iştirakı ilə yerinə yetirilmişdir. Azərbaycanda bitki örtüyünün və floranın öyrənilməsində xalq torpaq komissarlığının təşkil etdiyi qış və yay otlaqlarının geobotaniki tədqiqatları böyük rol oynamışdır. Bu tədqiqatlara A.A.Qrossheymin başçılıq etmişdir. Tədqiqatların əsas məqsədi respublikada otlaq təsərrüfatının nizamlanması olmuşdur. Qış otlaqlarını öyrənərkən A.A. Kola-kovski, L.İ.Prilipko, M.İ.Saxokia, həm də Kürqırağı və Arazətrafi tuqay meşələrini, düzən palıd meşələrini və seyrək saqqız meşələrini tədqiq etmişlər. Qış otlaqları ilə məşğul olan tədqiqat dəstəsi (Axverdov, Yaroşenko) subalp çəmənlərinə bitişik meşənin yuxarı sərhədini də öyrənmişlər. Qış və ya otlaqlarının tədqiqatlarının nəticələri Azərbaycan xalq torpaq komissarlığı tərəfindən buraxılmış 32 əsərlər silsiləsində çap edilmişdir. 1926-cı ildə A.A.Qrossheymin əsasən meşə örtüyünə həsr olunmuş «Talışın florası» adlı qiymətli əsəri nəşr edilir. Kitabda Hirkan florası dərinlən təhlil olunur, dəniz səthindən hündürlüyə görə Talışın meşə örtüyü düzən meşəsinə, aşağı, orta və yuxarı dağ meşə regionlarına bölünür. Hər bir zona üçün meşənin botaniki xarakteristikası verilir. 1936-cı ildə isə A.A.Qrossheymin «Qafqaz florasının təhlili» adlı kapital monoqrafiyası nəşr olunur. 1932-ci ildə SSRİ Elmlər Akademiyası Zaqafqaziya filialının Azərbaycan şöbəsi açılır, onun nəzdində isə A.A.Qrossheymin başçılıq etdiyi botanika bölməsi təşkil olunur. 1936-cı ildə bölmənin əsasında, tərkibində Nəbatat bağı olan Botanika İnstitutu yaradılır. Bitki örtüyünün, floranın, bitki sərvətlərinin, həmçinin bitki fiziologiyasının öyrənilməsi sahəsində Botanika İnstitutu botanika elminin mərkəzinə çevrilir və elmi-tədqiqat işlərini əsasən üç istiqamətdə (bitki örtüyünün öyrənilməsi, floranın öyrənilməsi və bitki sərvətlərinin öyrənilməsi) aparır. İnstitut bitki örtüyünün xəritələşdirilməsi üzrə böyük işlər yerinə yetirir. Hələ 1930-cu ildə A.A.Qrossheymin Zaqafqaziyanın ilkin bitki örtüyünün sxematik xəritəsini tərtib edir. 1931-ci ildə mövcud kartoqrafik materiallar 25 əsasında A.A.Qrossheymin və L.İ.Prilipko tərəfindən Azərbaycanın 1:1000000 miqyasında

geobotaniki xəritəsi tərtib olunur. Azərbaycan meşələrinin ümumi təsviri 1945-ci ildə nəşr olunan «Azərbaycan SSR-in fiziki coğrafiyası» kitabında L.İ.Prilipko tərəfindən verilir. Sonralar L.İ.Prilipko Lənkəran zonasının hirkan meşələrində, 1947-ci ildə Əlican, Türyançay və Göyçay çayları hövzələrində (Bozdağda) ardıc-saqqız meşələrində, 1948-ci ildə Samux tuqay meşələrində dərin tədqiqatlar aparır. Uzun illər boyu Azərbaycanın meşələrinin hərtərəfli öyrənilməsi nəticəsində topladığı zəngin materiallar əsasında 1954-cü ildə L.İ.Prilipko «Azərbaycanın meşə bitkiləri» adlı kapital monoqrafiyasını nəşr etdirir. Azərbaycan Respublikasında bitki örtüyünün öyrənilməsində V.İ.Ulyanişev, Ş.O.Barxalov, V.X.Tutayuk, İ.İ. Karyagin, İ.N.Beydeman, P.D.Yaroşenko, Ü.M.Ağamirov, V.Q. Xryanovski, Y.M.İsayev, V.C.Hacıyev, V.Ş.Quliyev, V.S. Novruzov, O.V.İbadov, A.A.Bayramov, S.H.Musayev, R.A. Fətəliyev, O.H.Mirzəyev, E.C.Hüseynov və başqalarının böyük rolu olmuşdur. Böyük Qafqazın yüksək dağ bitkililiyinin tam floristik tərkibi, dominant və subdominant bitki formasiyalarının geobotaniki səciyyəsi, bitki örtüyünün dinamikası, ona ekzogen və endogen, antropogen faktorların təsiri V.C.Hacıyev tərəfindən öyrənilmişdir. Onun rəhbərliyi və bilavasitə iştirakı ilə «Azərbaycanın bitki örtüyü» xəritəsi Azərbaycan, rus və ingilis dillərində tərtib edilmişdir. Azərbaycan EA Botanika İnstitutunda 1949-cu ildə meşə şöbəsi təşkil olunur. Şöbə tarlaqoruyucu meşə zolaqlarının salınması və həmçinin dağ meşələrində meşə təsərrüfatının qaydaya salınması ilə bağlı məsələlər üzərində tədqiqatlar aparır. 1949-cu ildən sonra Botanika İnstitutunda meşələrin öyrənilməsi əsasən İ.S.Səfərovun adı ilə bağlıdır. İ.S.Səfərov üçüncü dövrün relikտ ağacları üzərində uzun illər apardığı tədqiqatlar əsasında iki monoqrafiya çap etdirir. Bu əsərlərdə ilk dəfə olaraq Azərbaycan florasının əsas relikտ ağac və kol bitkilərinin bioekoloji xüsusiyyətləri, növdaxili dəyişənliyi, təsərrüfat əhəmiyyəti hərtərəfli işıqlandırılmışdır. Talış florasının Avrasiyanın digər regionları florası ilə əlaqələri xüsusi olaraq təhlil edilmişdir. İ.S.Səfərov ilk dəfə Azərbaycan şəraitində meşəsiz rayonlarda tarlaqoruyucu meşə zolaqlarının salınma-

sının praktiki üsullarını hazırlamış, onun tərəfindən bu zolaqların kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığına təsirinin öyrənilməsi metodikası işlənilmiş, aqromezəmeliorativ rayonlaşdırma aparılmış, tarlaqoyurucu meşə zolaqları konstruksiyaları və Azərbaycanın ayrı-ayrı təbii zonaları üçün ağac növlərinin tətbiqi məsləhət görülmüşdür. 1945-1952-ci illərdə İ.S.Səfərov Mil, Muğan, Şirvan, Qarabağ düzlərində və Lənkəran zonasında meşə massivləri və qoruyucu meşə zolaqları salınması işinin bilavasitə rəhbəri və iştirakçısı olmuşdur. Bu və ya digər rayonlarda onun bilavasitə iştirakı ilə 22 min hektardan çox süni meşələr salınmışdır. Hal-hazırda bu meşələr sabit yüksək kənd təsərrüfatı məhsulu almağa xidmət edir və mühüm ekoloji funksiyaları yerinə yetirir. 1945-ci ildən başlayaraq İ.S.Səfərov Bakı, Sumqayıt və digər yaşayış məntəqələrinin yaşıllaşdırılması üzrə böyük işlər görmüşdür. 1968-ci ildən başlayaraq İ.S.Səfərovun rəhbərliyi altında eroziyaya uğramış dağ yamaclarında qərzakli meyvə bitkilərindən (əsasən püstə və badam) plantasiyalar yaradılmışdır (İ.S.Səfərov, M.Y.Xəlilov, Ş.Q.Hüseynov, F.H.Məmmədova). Botanika İnstitutunun meşəşünaslıq şöbəsi İ.S.Səfərovun rəhbərliyi altında təbiətin mühafizəsi və meşəçilik sahəsində bir sıra layihələr və tədbirlər hazırlamışdır: I. Bakı su kəmərinin üçüncü növbəsinin inşası ilə əlaqədar olaraq Samur-Qusarçay çayarası ərazidəki kurort və suqoruyucu meşələri qoruyub saxlamaq məqsədilə elmi cəhətdən əsaslandırılmış tədbirlər hazırlanmışdır. II. Magistral kanallar boyunca və iri su anbarları ətrafında ümumi sahəsi 10 min hektardan çox olan irriqasiya qoruyucu zolaqlar yaratmaq layihəsi (Q.Cəlilov, M.Xəlilov). III. Respublikanın meşələrində yabanı meyvə ehtiyatları hesablanmış və hər il 80-100 min ton müxtəlif meyvə və giləmeyvə tədarükü barəsində təklif irəli sürülmüşdür (K.Əsədov). IV. Respublikanın bütün ərazisində 2,5 min ədəd möhtəşəm ağac (çinar, palıd, azat ağacı və s.) aşkar edilmiş və onlar canlı təbiət abidələri elan edilmişdir. 1951-ci ilin yanvar ayında Azərbaycan elmi-tədqiqat meşə təsərrüfatı və aqromezəmeliorasiya institutu yaradılır. 1950-1958-ci illərdə institut Bakı şəhərinin Mərdəkan qəsəbəsində yerləşmiş, 1959-cu ildə Bərdə

şəhərinə köçürülmüşdür. İnstitut mövzu planına əsasən öz işini respublikanın müxtəlif bölgələrində aparmışdır. İnstitutun meşəçilik şöbəsinin elmi əməkdaşları (H.Dadaşov, N.Sadıxov) meşələrin istifadə üçün qırılması üsullarını, Ə.Hüseynov, L.Hüseynova şam ağaclarının məhsuldarlığını, dağ meliorasiyası şöbəsi (K.Əsədov, Q.Qəribov) dağ meşələrində fıstıq ağaclarının süni yetişdirilməsi aqrotexnikasını, meşə torpaqşünaslığı şöbəsi (B.Mirzəyev, S.Bayramov, M.Xəlilov) dağ rayonlarında meşə əkiləcək sahələrin torpaq-bitmə şəraitini öyrənmiş, Xırdalan qəsəbəsində yerləşən dayaq məntəqəsi (F.Ə.Əmirov, A.Bandın) Abşeronda, Lənkəran dayaq məntəqəsi isə Lənkəran zonasında meşə yetişdirməyin mütləq üsullarını işləyib hazırlamışlar. Meşəçilik şöbəsində Ə.Hüseynov, L.Hüseynova tərəfindən respublikanın bütün rayonlarında yetişdirilmiş meşə əkinlərində xidmət qırması aparılması üzrə müvafiq tövsiyələr hazırlanıb Dövlət meşə komitəsinə təqdim edilmişdir. Meşəçilik və dendrologiya şöbəsinin işçiləri (Mlokoseviç, Zubaryeva, Muradov və b.) institutun dendrarisində 400-dən artıq ağac və kol növü introduksiya etmişlər, bunlardan bir sıra növlərin perspektiv olduğu aşkar edilmiş, meşələrin məhsuldarlığını artırmaq üçün həmin növlərdən istifadə edilməsinin zəruriliyi müəyyən edilmişdir. İnstitutun elmi işçiləri soran torpaqda yetişdirilən ağacların davamlılığını (S.Ələkbərov, S.Məmmədov), Sultanbud meşəsində bitən saqqız ağaclarının toxumvermə xüsusiyyətini (Ə.İsmixanova), çinar (V.Babaxanov), qovaq (Q.Cəlilov), texniki söyüd (İ.Hüseynov) ağaclarının biologiyası və yetişdirilmə aqrotexnikasını öyrənib istehsalata müvafiq tövsiyələr vermişlər. H.Quliyev Azərbaycanın qərb zonasında meşə yetişdirmək, K.Əsədov Kiçik Qafqazın meşə tiplərini öyrənmək üzrə tədqiqatlar aparmışlar. Bir qrup tədqiqatçılar respublikanın meşələrində bitən iberiya palıdı (Ç.Abdullayev), araz palıdı (K.Quliyev), şərq palıdı (F.Cəfəri, H.Adıgözəlov), şabalıdyarpaq palıdın (H.Bədəlov) forma müxtəlifliyini təyin etmək yollarını öyrənmişlər. Torpaq eroziyası üzrə çalışan elmi işçilər (T.Məmmədov, F.Hacıyev, F.Əmirov, H.Bayramov, M.Xəlilov) Böyük Qafqazın cənub yamacı rayonlarında müasir eroziya

proseslərini öyrənmiş, bu prosesə qarşı mübarizə aparmaq üçün müvafiq dağ meliorasiya tədbirləri hazırlamışlar. İnstitutun meşəyetidirmə şöbəsi (A.Bukov, Q.Nağıyev) müxtəlif təsərrüfatların ərazisində tarlaqoruyucu meşə zolaqlarının salınması təcrübəsini və bu zolaqların ərazinin mikroiqliminə, kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığına təsirini öyrənmişlər. Respublikada meşələrin elmi tədqiqi və mühafizəsi sahəsində akad. Həsən Əliyevin çox böyük xidmətləri olmuşdur. Hələ 1949-52-ci illərdə Botanika İnstitutuna rəhbərlik edərkən onun səyi nəticəsində 8 cildlik «Azərbaycanın florası» kitabı nəşr edilmişdir. Sonralar H.Əliyev Azərb. EA Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunda işləyərkən 1956-cı ildə orada meşə torpaqşünaslığı şöbəsi yaradır və ömrünün sonuna qədər meşələrin və meşə torpaqlarının öyrənilməsi ilə məşğul olur. Bu istiqamətdə elmi-tədqiqat işləri apararkən H.Əliyev respublikanın müxtəlif regionlarında ayrı-ayrı ağac cinslərinin yayılması qanunauyğunluqları və əhəmiyyətinə diqqət yetirmiş, həm stasionar, həm də marşrut tədqiqatlarından müxtəlif meşə tiplərinin torpaqla əlaqəsi və təsirini aşkar etmişdir. İnsanın sistemsiz təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində dağ və düzən meşələrinin göz qabağında sıradan çıxması, ayrı-ayrı qiymətli ağac növlərinin tükənmək təhlükəsi onu həmişə narahat etmiş və özünün «Həyəcan təbili» kitabında həyəcanla çıxış etmişdir. Akademik H.Əliyevin elmi-təşkilati fəaliyyəti nəticəsində 1955-ci ildə Azərb. EA təbiəti mühafizə üzrə komissiya yaradılır və o, bu komissiyaya sədr seçilir. 1963-cü ildə isə H.Əliyevin təşəbbüsü ilə Respublika Təbiəti Mühafizə Cəmiyyəti yaradılır. Onun uzun illər rəhbərlik etdiyi bu cəmiyyət bitki örtüyünün, o cümlədən meşələrin mühafizəsi və bərpası, həmçinin respublikanın ayrı-ayrı rayonlarında yaşıllaşdırma üzrə böyük tədbirlər həyata keçirilir. Məsələn, H.Əliyevin təşəbbüsü ilə Dəvəçi, Şamaxı, Zəngilan və Talışın Zuvant zonasının arid meşə-bitmə şəraitində püstə, badam, saqqızağac, eldar şamı, ydəyarpaq armud və sərv ağacından ibarət salınan bağlar, meşə-bağlar təqdirə layiqdir. Hazırda bu bağlardan bol məhsul yığılır. H.Ə.Əliyev öz təşəbbüsü ilə 1975-ci ildə yaratdığı «Azərbaycan təbiəti» elmi kütləvi jurnalın baş

redaktoru idi. Son 25 il ərzində bu dövrü nəşrdə (redaktoru xalq şairi Məmməd Arazdır) respublikanın bitki örtüyünün vəziyyəti, orada gedən pozitiv və neqativ hallar, ayrı-ayrı bitki növlərinin yayılması, mühafizəsi və bərpası haqqında maraqlı məlumatlar, tövsiyələr verilir. Uzun illər apardığı elmi-tədqiqat işlərinə əsaslanaraq Həsən Əliyevin təşəbbüsü ilə «Qarayazı Tuqay meşəsi» qoruğu və Böyük Qafqazın şərq qurtaracağında meşə örtüyünün şərq hüdudunda meşə üzərində elmi tədqiqat işlərini gücləndirmək və mövcud meşələri qorumaq məqsədilə Pirqulu dövlət meşə qoruğu yaradılmışdır. Azərbaycan EA coğrafiya institutunda respublikanın meşə örtüyünün hərtərəfli öyrənilməsi təbiəti mühafizə şöbəsi və biocoğrafiya laboratoriyasının yaranması ilə əlaqədardır. 1969-1972-ci illərdə Kürqırağı tuqay meşələrinin strukturunu və müasir vəziyyətini tədqiq edərkən orada meşələrin (əsasən qovaq meşələrinin) Mingəçevir su anbarından aşağı ərazilərdə quruması səbəbləri aşkar edilmiş və onların kserofil ağac-kol qruplaşmaları ilə əvəz olunması müəyyən edilmişdir (H.Əliyev, M.Y.Xəlilov). Tuqay meşələrinin müasir vəziyyətini əks etdirən irimiqyaslı xəritə tərtib edilmiş, onların bərpası üçün elmə əsaslanmış tədbirlər sistemi hazırlanmışdır. M.Y.Xəlilovun apardığı çöl tədqiqatları nəticəsində respublikanın ayrı-ayrı dağ və düzən regionlarının müxtəlif təbii zonalarında hələ az-çox ilkin (təbii) vəziyyətini saxlamış meşə obyektləri aşkar edilmiş və onların mühafizə olunması üçün yeni qoruqların və yasaqlıqların təşkili üzrə təkliflər işlənib hazırlanmışdır. Aparılan tədqiqatların nəticələri monoqrafiya və kitabçalarda nəşr edilmişdir (H.Ə.Əliyev, M.Y.Xəlilov; İ.S.Səfərov, M.Y.Xəlilov, Ş.Q.Hüseynov, F.H. Məmmədova; M.Y. Xəlilov, V.Ş.Quliyev, M.Y. Xəlilov, Q.Ş.Məmmədov, M.Y.Xəlilov). Təbiəti mühafizə şöbəsində N.H.Axundov tərəfindən pozulmuş meşələrin müasir vəziyyəti öyrənilmiş, meşələrin potensial məhsuldarlığının rayonlaşdırılması işi yerinə yetirilmiş, əsas meşəyaradan ağac cinslərinin oduncağının artım dinamikasının regional qanunauyğunluğu aşkar edilmiş və onun əsasında ilk dəfə respublika meşələri üzrə etalon ağaclıqların məhsuldarlığına görə modelləri hazırlanmışdır. 1:600000 miqyasında

Azərbaycan Respublikasının meşə örtüyü xəritəsi tərtib edilmişdir. Q.Ş.Məmmədov meşə ekosistemlərinin məhsuldarlığına təsir göstərən ərazilərin ekoloji xüsusiyyətlərinin aşkar edilməsi, meşə torpaqlarının münbitliyinin bal və pul vahidi ilə qiymətləndirilməsinin ekoloji əsasları, meşə torpaqlarının meşə-meliorativ qruplaşdırılması və yeni əsasda xəritələşdirilməsi, münbitliyinin mühafizəsi və idarəedilməsi üzrə təkliflərin hazırlanması istiqamətində geniş tədqiqatlar aparmışdır. Onların nəticələri monoqrafiya, kitabça və məqalələrdə nəşr edilmişdir. Azərbaycan Elmi-tədqiqat Çoxillik Bitkilər İnstitutu yaşıllaşdırma və tarla-qoruyucu meşə zolaqlarının salınması məqsədilə ağac və kol bitkilərinin introduksiyası üzrə elmi işlər aparmışdır. Bu institutun Lənkəran filialı tərəfindən Hirkan meşə cinslərinin biologiyasının və ekzot cinslərin introduksiyasının öyrənilməsi üzrə maraqlı elmi tədqiqat işləri yerinə yetirilmişdir. Bu institutun ərazisində Lənkəran təcrübə stansiyasının yaratdığı «Hirkan sahəsi» elmi və praktiki əhəmiyyət kəsb edir. Burada əsas Hirkan cinslərindən başqa 150-dən artıq ekzot növlər vardır, onların arasında evkomiya, mantar palıdı, evkalipt, pekan, tülpan və digər ağaclar xüsusi maraq doğurur.

Zoologiya sahəsi. Azərbaycanda zoologiya elminin tarixi və inkişafı M.Ə.Musayevin məlumatına əsaslanaraq şərh olunur. Azərbaycanın çoxcəhətli faunası bir çox təbiətşünasların və səyyahların diqqətini cəlb etmişdir. Hələ eramızdan əvvəl IV-III əsrlərdə Qobustanda yaşayan ibtidai insanlar qayalar üzərində Azərbaycanın heyvanlar aləminin müxtəlif nümunələrini – öküz, maral, at və s. təsvir edirdilər. Azərbaycanın heyvanlar aləmi haqqında ilk məlumatlara qədim yunan və Roma səyyahlarının (Herodot, Klavdi Elian), coğrafiyaşünasların (Əl-İstəhri, Rubruk, Tavernye, Oleari, X-XII əsrlər) əsərlərində, böyük Azərbaycan şairlərinin poemalarında (Nizami, XII əsr; Füzuli, XVI əsr) və s.-də rast gəlmək olar. S.Q.Qməlinin 1770 və 1773-cü illərdə gəlişi Azərbaycan faunasının tədqiqinin başlanğıcı sayılmalıdır. Görkəmli təbiətşünaslardan Menetrie, Qoqenaker, Radde, Ber, Qrimm, Kessler və başqaları müxtəlif vaxtlarda Azərbaycanda olmuş və tədqiqatlar aparmışlar. Onlar

bir çox yeni heyvan növləri təsvir etmişlər. 1867-ci ildə Tiflisdə Qafqaz muzeyi təşkil olunmuşdur. XIX əsrin ikinci yarısından etibarən bu muzeyin işçiləri Azərbaycanın müxtəlif quberniyalarının faunasını tədqiq etmiş və bir sıra zərərli gəmirici növlərin, çəyirtkəkimilərin və s.-nin kənd təsərrüfatında rolunu müəyyənləşdirmişlər. Burada həm də zərərvericilərə qarşı mübarizə tədbirləri hazırlanır və aparılırdı. Bu muzeyin (indi Gürcüstan Dövlət Muzeyi) mövcud olduğu dövr ərzində burada Azərbaycan faunası üzrə ayrı-ayrı şəxslərin müxtəlif vaxtlarda yığdığı zəngin material toplanmışdır. Beləliklə, XX əsrin əvvəllərinə qədər Azərbaycanın heyvanlar aləmini yalnız gəlmə alimlər öyrənirdi. Beləliklə, Azərbaycanda 1920-ci ilə kimi zəif stasionar zooloji müəssisə – Bakı ixtioloji stansiyası var idi. 1912-ci ildə təşkil olunmuş bu stansiya ölkənin balıq təsərrüfatının öyrənilməsinə lazımi səviyyədə təşkil edə bilməmişdi. 1909-cu ildə Bakı, 1916-cı ildə Yelizavetpol-Zaqatala müvəqqəli entomoloji kabinetləri fəaliyyətə başladı. Bakı-Dağıstan bitki mühafizəsi bürosu çəyirtkə və gəmiricilərə qarşı mübarizənin təşkili üzrə iş aparırdı. Gəncə şəhərinin yaxınlığındakı Zurnabad taunla mübarizə stansiyasında mal-qaranın parazitər xəstəlikləri qismən öyrənilirdi. Azərbaycanın heyvanat aləminin planauyğun, sistemli tədqiqi yalnız sovet hakimiyyəti illərində elmi idarələrin və ali məktəblərin geniş şəbəkəsi yarandıqdan sonra mümkün oldu. 1932-ci il Azərbaycanın inkişaf etməkdə olan zoologiya elmi üçün xüsusən əlamətdar oldu. Həmin ildə hökumətin qərarı ilə SSRİ EA Zaqafqaziya filialı Azərbaycan şöbəsinin tərkibində zoologiya bölməsi yaradıldı. Onun tərkibində 2 seksiya fəaliyyət göstərirdi: quru və su faunası. Həmin ilin noyabrında üçüncü seksiya-ev heyvanları seksiyası yaradıldı və ona rəhbərlik prof. İ.İ.Kaluginə tapşırıldı. Protozooloji və parazitoloji tədqiqatlar akademik M.Ə. Musayevin rəhbərliyi ilə aparılır. Tədqiqatçılardan M.Ə. Musayev, Y.Y.Yolçiyev, F. Əliyeva, A.A. Manafov, Surkova, A. Abidinbəyova, Ş.R. İbrahimov, T.K.Mikayılov, Ş.R. İbrahimov və b. göstərmək olar. Entomoloji tədqiqatlar, həşəratlar qruplarının faunstik komplekslərinin öyrənilməsi ilə A.V.Boqarev, Çernova, Miram, Sidorski, S.P.Tarbinski,

N.P.Səmədov, V.N.Ruşanova, Ş.M. Cəfərova, A.Ə.Abdirbəyova, N.B. Mirzəyeva, N.C.Vəzirov, R.M. Əfəndi, X.Ə.Əliyev, Z.M.Məmmədov, A.Ə.Əliyev, L.M. Rzayeva və b. tərəfindən aparılmışdır. Helmintoloji tədqiqatlar K.İ.Skryabin, P.P.Popov, S.M. Əsədov, H.Ə.Qasimov, İ.Ə. Sadıqov, fitohelmintoloji tədqiqatlar isə Q.Ə.Qasimova tərəfindən yerinə yetirilmişdir. Quru faunası seksiyası üzrə məməlilər, quşlar, ilanlar, suda-quruda yaşayanlar, onurğasızlar, Qızılağac və Zaqatala qoruğunun faunası, qansoran həşərat, parazit qurdlar, əkinlərin nematodları, tərəvəz və bostan zərərvericilərin öyrənilməsi üzrə tədqiqatlar aparılmışdır. Bu istiqamətdə işlərin əsas tədqiqatçılarından A.N. Arqirópulo, V.S.Yelpat'yevski, N.K.Veşəaqin, A.M.Ələkbərov, X.M. Ələkbərov, omitoloji tədqiqatların müəlliflərindən isə A.Y.Tuqarinov, M.Ə. Əhmədov, Y.V. Kozlova-Puşkaryeva, N.K.Veşəaqin, A.N. Xanməmmədov, D.Q.Tuayev, V.İ.Vasilyev, İ.R.Babayev və b. göstərmək olar. Su faunası seksiyası üzrə Azərbaycan ərazisində Xəzərin balıqları, ali xərçəngkimiləri, kollektor suları və irriqasiya sistemlərinin biologiyası, Azərbaycanın hidrobiologiyası və s. öyrənilmişdir. Hidrobioloji və ixtioloji tədqiqatlar A.N.Derjavin, Ə.N. Əlizadə, Ə.H.Qasimov, M.Ə.Salmanov, Y.Ə. Əbdürrəhmanov, R.A.Qayıbova, H.S.Abbasov, A.N. Smirnov, Z.M.Quliyev və b. tərəfindən yerinə yetirilmişdir. Hazırda Azərb.MEA Zoologiya İnstitutu əməkdaşlarının və digər müəssisə və ali məktəblərdə çalışan zooloqların apardıqları çoxillik tədqiqatların nəticəsində Azərbaycanın zəngin heyvanlar aləmindən (təxminən 18 min heyvan növü) aşağıdakılar müəyyən edilmişdir: 1500 növdən artıq ibtidai, 1200 növdən çox heyvanlarda parazitlik edən qurdlar (helmintlər), 300 növdən artıq fitohelmint, təxminən 290 növ rotatori, 360 növdən çox xərçəngkimi, təqribən 14 min növ həşərat, 1100 növdən artıq hörümçəkkimi, 181 növ ilbiz, 101 növ və forma balıq, 10 növ suda-quruda yaşayan, 54 növ sürünən, 348 növ quş, 97 növ məməli (o cümlədən 13 növ həşəratyeyən, 24 növ yarasa, 29 növ gəmirici, 2 növ dovşan kimi, 19 növ yırtıcı, 9 növ dırnaqlı, 1 növ kürəkayaqlı). Respublika faunasından 109 növ heyvan «Azərbaycanın Qırmızı kitabı»na daxil edilmişdir. Zoologiya institutu

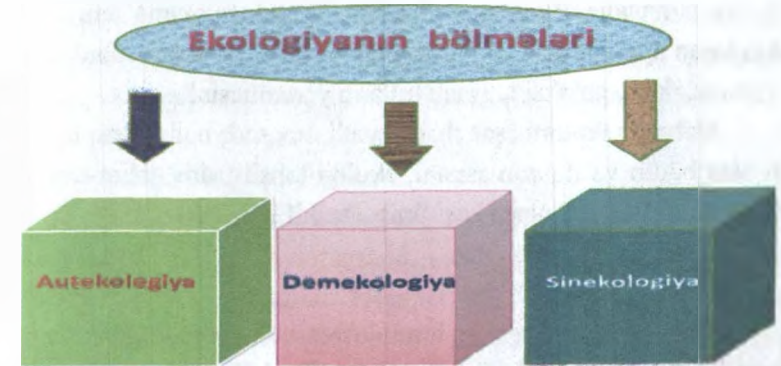
alimlərinin çoxillik tədqiqatlarının təhlili və ümumiləşdirilməsi nəticəsi olan 50-dən artıq monoqrafiya institutda əsaslı tədqiqatların inkişafını əks etdirir. Bunlardan «Azərbaycan faunası» seriyasından çoxcildli nəşrini (Azərb. dilində) xüsusilə qeyd etmək lazımdır. Artıq bu seriyadan 6 cild nəşr olunmuşdur («Balıqlar», «Quşlar», «Məməlilər», «Xərçənglər», «Rotatorilər», «Yarpaqyeyən böcəklər»). Müəlliflər kollektivinin «Azərbaycanın heyvanlar aləmi» adlı 3 cildlik əsəri rus dilində nəşr edilmişdir, əsərdə Azərbaycan ərazisində və Xəzər dənizinə qonşu sahələrdə yaşayan bütün heyvan qruplarının zooloji tədqiqi ümumiləşdirilmişdir. Hazırda əsər Azərbaycan dilində nəşrə hazırlanır. Zoologiya İnstitutunun nəzdində zooloji muzey 1971-ci ildən fəaliyyət göstərir və 1987-ci ilə qədər ona A.İ. Xanməmmədov rəhbərlik etmişdir. Həmin ildən sonra İ.R.Babayev muzeyin müdiri vəzifəsində işləyir. Hazırda muzeydə onurğasızlar və onurğalılar faunasını səciyyələndirən 800-dən çox eksponat vardır. Eksponatlar arasında sürünənlər, suda-quruda yaşayanlar, balıqlar, quşlar və məməlilər sinfinin nümayəndələrinin müqəvvaları, müxtəlif heyvanların embrionları, molyuskların, xərçəngkimilərin, dərisitikanlıların, su həşəratlarının, eyni zamanda müxtəlif heyvanların helmintləri, Azərbaycan torpaq və bitkilərinin nematodları, eləcə də kənd təsərrüfatı bitkiləri zərərvericilərinin qrupları üzrə kolleksiyaları vardır. Muzeydə xarici ölkələrin faunasını əks etdirən nümunələrin müqəvvaları da vardır. Onlardan Hindistan fili, şir, zürafə seyrçilərdə böyük maraq doğurur. Hər il muzeyə 10 mindən artıq ekskursant gəlir. Burada kollektiv halında Bakı şəhəri rayonlarının orta məktəblərinin şagirdləri, texnikumlarının, litseylərin və ali məktəblərin tələbələri gəlirlər.

Ümumi ekologiya

Ekologiya- canlı orqanizmlərin və onların birliklərinin bir-biri ilə və ətraf mühitlə qarşılıqlı əlaqələri haqqında elmdir, yunan sözüdür (oykus-ev, yaşayış yeri, logiya isə-elmi deməkdir). Ekologiya bioloji elm sahəsi olub, ekosistemin, populyasiyaların, təbii birliklərin zaman və məkan daxilində, təbii və insan tərəfindən dəyişdirilmiş şəraitdə qurulu-

şunu və funksiyasını öyrənir və bu anlayışı ilk dəfə 1869-cu ildə alman alimi Ernest Hekgel təklif etmişdir. Lakin bu elmin ümumi inkişafı XX əsrin əvvəlinə təsadüf edir. Çünki təbiətin sabit vəziyyətdə fəaliyyəti həmin dövrün 30-cu illərinə qədər ciddi təşviş doğurmamışdır. Bununla belə, II Dünya müharibəsindən sonra, xüsusilə nüvənin kəşfi, atom silahlarının yaradılması, texniki tərəqqi ilə əlaqədar olaraq təbiətdə, ətraf mühitə qarşı mənfi münasibət ilbəlil gücləndiyindən, ekologiya tamamilə yeni, inkişafı zəruri sayılan fundamental elm sahəsinə çevrildi. Məhz bu səbəbdən elm-texniki tərəqqinin sürətlə inkişafı ilə əlaqədar və ətraf mühitin mühafizəsi məsələlərinin həlli üçün çağdaş dövrümüzdə ümumi ekologiyanın mühüm hissəsi olan tətbiqi ekologiya müstəqil elm kimi yaranmışdır. Bundan başqa, ekoloji gərginliyin qlobal miqyasda narahatlıq yaratması üzündən ekologiya elminin xüsusi sahələri (50-ə qədər) meydana gələrək sürətlə inkişaf etməkdədir. Məsələn, qlobal ekologiya, insan ekologiyası, sosial ekologiya, mühəndis ekologiyası, kənd təsərrüfatı ekologiyası, memarlıq ekologiyası, mədəniyyət ekologiyası, coğrafi ekologiya, geokimyəvi, ekologiya, ekoloji biznes rekreasiya ekologiyası, nəqliyyat ekologiyası və bir çox başqaları. Bundan əlavə ekologiyanın əhatə dairəsi o qədər geniş miqyas almışdır ki, hal-hazırda ümumi və tətbiqi ekologiyaları birgə əks etdirən ekoloji menecment sərbəst tədris olunur. Beləliklə, ekologiya-canlılar aləmi ilə onları əhatə edən mühitin biotik və abiotik faktorlarının bir-birinə qarşılıqlı münasibətini müəyyən edən elm sahəsi kimi qəbul edilmişdir. Bu elmin əsas predmeti təbiətdə-biosferdə enerji axını- maddələr mübadiləsinin öyrənilməsidir. Müasir ekologiyanın diqqət mərkəzində ekosistemin sabit saxlanması və populyasiyaların struktur tərkibinin düzgün fəaliyyətini qorumaqdır. Ayrı-ayrı fərdlər, populyasiyalar, növlər, qruplaşmalar və onların ətraf mühitlə qarşılıqlı əlaqəsi kimi vacib məsələlər ekoloji tədqiqat obyektləri hesab olunur. Heç də təsadüfi deyildir ki, göstərilən məsələlərlə sərbəst olaraq bütün təbiət elmləri, xüsusilə də biologiya, botanika, zoologiya, sistematika, genetica mikrobiologiya, biocoğrafiya və b. məşğul olur. Ekologiyanın üç əsas bölməsi var.

1. Autekologiya və ya fərdlərin ekologiyası-orqanizmin (fərdin) və ya növün ətraf mühitlə qarşılıqlı əlaqələrini, onların həyat dövriyyəsini və ətraf mühitə uyğunlaşma xüsusiyyətlərini öyrənir. Ekoloji faktorlar, məsələn, meşədə palıd, çayda çəki balığı;



2. Sinekologiya-təbii birliklərin fəaliyyət mexanizmlərini, onların biotik və abiotik amillərlə qarşılıqlı münasibətlərini öyrənir, yəni hər hansı ərazidə fauna-floranın birgə öyrənilməsi, məsələn, meşədə olan ağaclar, suda-çayda olan balıq növləri;

3. Demekologiya- bir növün ayrı-ayrı populyasiyalarının bir-biri ilə və ətraf mühitlə qarşılıqlı əlaqələrini öyrənir. Canlı aləmdə populyasiyaların öyrənilməsi. Hazırda dünyanın əksər ölkələrində, o cümlədən Azərbaycanda bir çox ali məktəblərdə ekologiya elmi tədris olunur və müxtəlif ixtisas sahələrinə müvafiq proqramlar üzrə həyata keçirilir. Məsələn, coğrafiya, biologiya elmlərindən əlavə, iqtisadiyyat, humanitar, ictimai elmlər (biocoğrafiya, landşaft coğrafiyası, ekoloji biznes, iqtisadi ekologiya və b.) üzrə tədris olunur.

Qeyd etmək lazımdır ki, müxtəlif hissələrə, bölmələrə, sahələrə aid olunan bütün ekoloji proqramların həyata keçirilməsində ana xətt-başlıca məqsəd, insanların təbiətə, canlı aləmə qayğıkeşliyinin təmin edilməsinə nail olmaqdır. Biosferin hər üç tərkib hissəsinin ekoloji tə-

zadlarını yaradan başlıca canlı-Homo sapiensdir. Bununla belə, heç bir qüvvə, qanun-qadağa, cəza tədbirləri insanın təbiətdən, təbii sərvətlərdən istifadə etməsinin qarşısını ala bilməz. Əslində insanın özü canlı aləmin tərkibinə aid olduğu üçün, təbiətdən istifadə etmək hüququna malikdir. İctimai varlıq kimi, insanın ayrı canlılardan fərqi-komforta ehtiyacının olmasıdır. Bunu ekoloji qanunlar qadağa saymır, etiraz etmir. Lakin insan ayrı canlılar kimi gərək elə etsin ki, təbii sərvətlərdən istifadə zamanı, əlavə, gərəksiz, ziyanlı tullantı yaranmasın!

Məhz bu ümumbəşər əhəmiyyətli məqsədə nail olmaq üçün məlum olan bütün vasitələrin əsasını, ekoloji təhsil-tədris, təlim-tərbiyənin düzgün seçilməsi və həyata keçirilməsi təşkil edir.

Ekoloji təhsil

Ekoloji mədəniyyətin formalaşmasında əsas vasitələrdən biri məqsədyönlü ekoloji təhsilin olmasıdır. Ekoloji təhsilə ehtiyac, insan üçün əlverişli mühitin təmin edilməsinə olan zərurətdən yaranmışdır. Ətraf mühitin keyfiyyəti, sağlamlığı- insanın əsas hüququnu və sivilizasiyanın inkişafının əsas məqsədini müəyyən edir. İnsanın mövcudluğu və inkişafı üçün zəruri olan təbii zəminsiz bütün sosial məsələlər öz əhəmiyyətini itirir. Ona görə də ekoloji təhsil təhsil sistemində daxil olmaqla kifayətlənməməli, onun əsas hissəsinə çevrilməməlidir. Əgər ədəbiyyat və tarix mədəni dəyərlərin, təbiətsunslıq təbii qanunauyğunluğun mənimsənilməsi üçün lazımdırsa, ekoloji təhsil də təbiətə həqiqi insana münasibətin dərk edilərək həyata keçirilməsi üçün zəruridir və bütünlüklə spesifik sosial-təbii qanunauyğunluqları, davranışların normativliyini mənimsəmək üçündür. Bununla da gələcəkdə insanın mövcudluğu və inkişafı mümkündür. Ekoloji təhsilin *iki əsas* istiqamətini ayırırlar: *1) Ətraf mühitin*, təbii sərvətlərin və insanın mühafizəsinin ümumi ideyaları ruhunda tərbiyə; *2) Təbii ekosistemlərin* varlığının ümumi qanunauyğunluqları haqqında xüsusi peşəkar biliklərin əldə edilməsi. Hər iki istiqamət qarşılıqlı əlaqədədir, çünki onların əsasında ekoloji qanunauyğunluqların dərk edilməsi, yanaşması prinsip-

ləri durur. Ekoloji təhsil ilə ümumi təhsil sisteminin ekologiyalaşdırılması birgə canlı və cansız təbiətin fəaliyyəti üçün enerji mənbələrindən qanunauyğun istifadənin həyata keçirilməsinə nail olmaqdır. Ekoloji təhsilin düzgün, ümumi qəbul olunan, müasir günümüz, biosfer, cəmiyyətin vəziyyətinə tam uyğun aparılması və mövcud təbiət qanunlarını, canlı aləmin qarşılıqlı münasibəti, təbiətdə maddələr-mübadiləsidövrünü, tropik əlaqələr qanunauyğunluqları özündə əks etdirən, asan dərk olunan tərzdə tərtib edilən dərslik, təbliğat mənbələrindən asılıdır.

Ekoloji tərbiyə

Ekoloji tərbiyə- Dinindən, milli mənsubiyyətindən, təhsil-ixtisasından, vəzifə və ictimai durumundan asılı olmayaraq, bütün insanlarda ətraf mühitə, canlı varlıqlara, təbii sərvətlərə qarşı şüurlu sevinc, qayğıkeş münasibət yaratmağın başlıca vasitəsi sayılır. Olduqca səciyyəvidir ki, ekoloji tərbiyəni ekoloji təhsildən qabaq başlamağı, tətbiq etməyi məsləhət bilirlər və bu yolla daha tutarlı, əsaslı nəticələrin əldə edilməsini əsaslandırırlar. Bu, olduqca vacib, ümumbəşər əhəmiyyətli iş heç də əlavə xərc, zəhmət, imkan və vasitələr tələb etmir. Hələ ekologiya elmi yaranmamışdan, XII əsrdə Firdovsi yazmışdır: “Tərbiyə elə bir münbit torpaqdır ki, insana xas olan bütün ülvə-ali keyfiyyətlər onda cücərir”. Uşaqların ailədə ümumi tərbiyəsinin təbiətə, gül, çiçək, dağ, dərə, bulaq, heyvanlar, quşlar və başqa canlılarla birgə əlaqələndirilməsi nağıllarda, əfsanə-tapmacalarda olduqca sadə dildə, anlayış-izahatlarla aparılması olduqca səmərəli sayılır. Maraqlıdır ki, islam dininə mənsub olduğumuz Azərbaycanda ekoloji tərbiyənin uşağın ümumi tərbiyəsi ilə birgə aparılması bütün dövrlərdə olmuşdur. Bütün bölgələrimizdə “müqəddəs” bulaq, ağac, qaya və b. obyektlər vardır. Hamımızın inanc mənbəyi sayılan Qurani- Kərimdə olduğu qədər heç bir başqa dinlərə aid mənbələrdə “günah” sayılan təbii varlıq-əşyalar qeyd edilməmişdir. Xalq-millətlər tərəfindən ekoloji tərbiyənin, kitab-dəftərsiz mükəmməl aparılması bir çox Afika, Amazon cəngəlliklərində yaşayan tayfalarda müşahidə edilmişdir. Məşhur təbiətsunas, ekologiya elminin banisi, No-

bel mükafatı laureatı Karl Lorens qeyd etmişdir ki, heç vaxt meşəliklərdən başqa ayrı aləm tanımayan, ibtidai icma şəraitində yaşayan və dünyada boyca ən balaca olan piqmeylərdə hər bir canlıya-bitki-heyvanlara qayğıkeşlik, sivil ölkələrdə yaşayanlardan daha əsaslı və mükəmməldir. Belə ki, onlar lazım bildikləri bitkilərin və heyvanların çiçəklənmə, artıb-çoxalması dövrlərində qorunmasını unutmur, “nəsil-vermə” ərafəsini dəqiqliklə sabit saxlayırlar. Ekoloji tərbiyə ilə kamilləşən uşaq, böyüyəndən sonra, demək olar ki, təbiətə qarşı heç vaxt qəddar olmaz. Bundan başqa, ekoloji baxımdan ağıllı fərdlərdə humanizm hisslər də yüksək olur. Görünür, yuxarıda qısa şəkildə qeyd olunan məsələləri dərinədən dərk edən, biosfer anlayışını elmi cəhətdən əsaslandıran V.İ.Vernadski noosferanın yaradılmasının zəruriliyini məhz həmin anlayışlara əsasən qeyd etmişdir.

Ekologiyanın əsas metodları.

Bura çöl müşahidələri, təbii şəraitdə eksperimentlər, populyasiyalarda və biosenozlarda rast gəlinən proseslərin modelləşdirilməsi aiddir. Çöl müşahidələri amillərin müəyyən kompleksinin orqanizmə və populyasiyaya təsirinin nəticələrini təyin etməyə, konkret şəraitdə növün inkişafı və həyat fəaliyyətinin ümumi mənzərəsini aydınlaşdırmağa imkan verir. Bütün bioloji sistemlərin özünü tənzimləmə xüsusiyyətlərini nəzərə alaraq müasir ekologiya riyazi statistika ilə məhdudlaşmır. O, hal-hazırda kibernetika, nisbilik nəzəriyyəsi və riyazi məntiqdən istifadə edərək bioloji proseslərin modelləşdirilməsini geniş həyata keçirir. Orqanizmə onun yaşayış yerində təsir edən elementlərin cəmi mühit adlanır. Beləliklə dedik ki, fərdi inkişafın hər hansı bir mərhələsində canlı orqanizmə birbaşa təsir edə bilən mühit elementi **ekoloji amil** adlanır.

Ekoloji amillər.

Xarici mühit şəraiti (ətraf mühit) ümumi anlayış olub, müəyyən yerlərdə təbii şəraiti və ya oradakı ekoloji vəziyyəti əks etdirir. Xarici mühit şəraiti canlı və cansız təbii komponentləri birləşdirir.



Müasir dövrdə insan fəaliyyəti Yer planetinin praktik olaraq bütün coğrafi qatını və ya örtüyünü əhatə edir. İnsan fəaliyyəti hal-hazırda qlobal təbii proseslərlə müqayisə olunandır. Belə güclü mənfəətə ətraf mühitin bütün göstəricilərində öz əksini tapır.

Nəhayət, xarici mühit şəraiti insanların yaşadığı və fəaliyyət göstərdiyi təbii və antropogen mühitlərin cəmidir.

Ekoloji amillər-orqanizmlərə hər hansı təsir göstərən yaşayış mühitinin xassələridir. Mühitin xassələrinə mineral maddələr, oksigen, rütubət, temperatur, təzyiq, küləyin sürəti və istiqaməti aiddir.

Mühitin indifferent elementləri, məsələn, təsirsiz qazlar ekoloji amillər deyil. Zaman və məkan daxilində ekoloji amillər əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənirlər.

Birgə yaşayan orqanizmlər üçün mühitin eyni bir amili müxtəlif intensivliyə malik ola bilər. Ekoloji amillər orqanizmlər üçün qıcıqlandırıcı olub, onların fizioloji funksiyalarının uyğunlaşdırıcı dəyişməsinə təmin edir.

Onların məhdudlaşdırıcı təsirinin nəticəsində orqanizmlərin müəyyən mühit şəraitində yaşaması mümkün olmur.

Ekoloji amillər modifikatorlar kimi orqanizmlərin anatomik və fizioloji dəyişkənliklərini müəyyən edir.

Ekoloji amillərin təsnifatı onların təsir mexanizminə və mənşəyinə görə aparılır. Təsir mexanizminə görə birbaşa, dolay və şərti təsir edən ekoloji amillər vardır.



Birbaşa təsir- ekoloji amillər orqanizmə bilavasitə, əsasən, onun maddələr mübadiləsinə təsir göstərir. **Dolay təsir**- ekoloji amillər orqanizmə birbaşa təsir edən amilləri dəyişməklə təsir göstərir. Buna misal olaraq relyefin, dəniz səviyyəsindən olan hündürlüyü, ekspozisiyanı, yəni orqanizm üçün zərərli fiziki, kimyəvi və bioloji amillərin təsirinin göstərmək olar. **Şərti təsir**-başqa ekoloji amillərin təsiri altında güclənən və ya zəifləyən ekosistemin ayrı-ayrı elementlərinin təsiri.

Ekoloji amillər mənşəyinə görə abiotik, biotik və antropogen olmaqla üç qrupa ayrılır.

Abiotik amillərə cansız təbiətin elementləri aiddir.

Biotik amillər canlı orqanizmlərin həyat fəaliyyəti ilə bağlıdır. Antropogen amil insan fəaliyyəti ilə əlaqədardır.

Abiotik ekoloji amillər.

Abiotik amillər canlılara təsir edən cansız təbiət komponentləridir. Abiotik faktorların əsasını-ekoloji baxımdan qeyri-üzvi və cansız təbiətə aid amillərin cəmi təşkil edir. Başqa sözlə desək cansız təbiətin canlılara təsir edən komponentləri abiotik faktorlara aiddir. Məsələn: işıq,təzyiq,sıxlıq və s.

İqlim: temperaturun illik cəmi, orta illik temperatur, rütubət, havanın təzyiqi.

Edafik: Torpağın mexaniki tərkibi, torpağın havanı keçirmə xassəsi, torpağın turşuluğu, torpağın kimyəvi tərkibi.

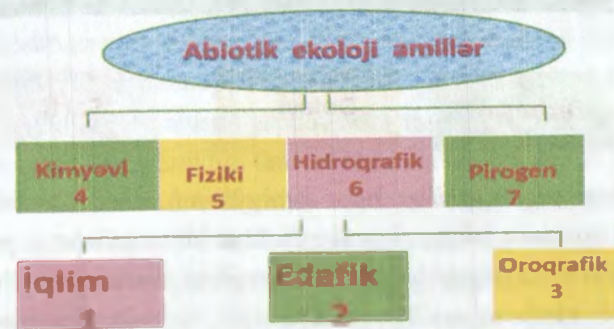
Oroqrafik: relyef, dəniz səviyyəsindən olan hündürlük, dağ yamacının ayrılığı və ekspozisiyası.

Kimyəvi: havanın qaz tərkibi, suda həll olmuş duzların tərkibi, qatılığı və turşuluğu.

Fiziki: səs-küy, maqnit sahələri, istilik keçirmə və istilik tutumu, radioaktivlik, günəş şüalanmasının intensivliyi.

Hidroqrafik: suyun sıxlığı, okeanlarda, dənizlərdə və çaylarda axınlar.

Pirogen: od amilləri, texnogen qəzalar, antropogen mənşəli yanğınlr, vulkanlar və meşə yanğınları.



Biotik amillər (Ekoloji amillər)



Biotik amillər təbii birliklərə daxil olan orqanizmlər arasında baş verən qarşılıqlı münasibətlərin cəmidir. Bu halda bir qrup orqanizmlərin başqalarının həyat fəaliyyətinə çox müxtəlif formada təsiri baş verir. Biotik təsir növdaxili, növarası olmaqla, əsas etibarilə üç istiqamətdə davam edir: 1) Qida əlaqəsi; 2) Ərazi əlaqəsi və 3) nəsil vermə-reproduktiv əlaqə.

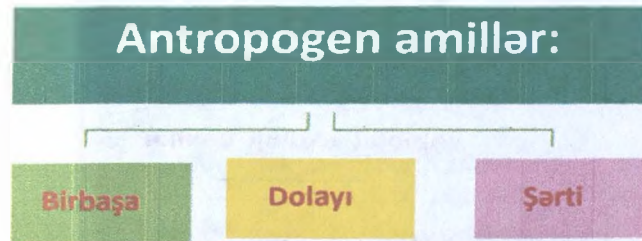
Canlıların həyat fəaliyyəti ilə əlaqədar biotik amillər dörd qrupa ayrılır :

Mikrobiogen-mikroorqanizmlərin təsiri,

mikogen - göbələklərin təsiri,

fitogen- bitkilərin təsiri ,

zoogen-heyvanların təsiri.



Antropogen amillər insan cəmiyyətinin cansız və canlı təbiətə çoxcəhətli təsirinin bütün formalarıdır. Hər bir orqanizmə, populyasiyaya və təbii birliklərə mühit amilləri kompleks təsir edir. Canlılara eyni vaxtda təsir göstərən amillər çoxluğundan yalnız bəziləri həyat üçün əhəmiyyətlidir. Həyat üçün ən çox əlverişli olan amilin intensivliyi optimum intensivlikdir. Hər bir növ üçün optimumun qiyməti və əhəmiyyəti fərqlidir. Mühit amillərindən birinə görə normal olan optimum intensivlik və dözümlülük həddi başqa amillərin təsir səviyyəsindən asılıdır. Lakin nəzərə almaq lazımdır ki, amillərin birinin digərini əvəz etməsi həmişə məhduddur. Həyat üçün zəruri olan amil başqası ilə əvəz oluna bilməz. Əgər amillərdən biri kəmiyyətə dözümlülük həddindən kənara çıxarsa, digər amillər növün yaşayışı üçün optimal olsa da, onun

yaşaması mümkün deyil. Növün yaşayışının dözümlülük həddi minimum və maksimum arasında qalan yaşayış intensivliyidir. Minimumdan və maksimumdan kənara çıxan amillər məhdudlaşdırıcı amillər adlanır. Həyat üçün mühüm hər hansı amilin qiyməti minimumdan aşağı və maksimumdan yuxarı olarsa, növ məhv olar. Biogeosenoz heyvanların, bitkilərin və mikroorqanizmlərin dinamik və davamlı birliyi. Bu təbii birlik atmosfer, hidrosfer və litosferin komponentləri ilə birbaşa, həm də fasiləsiz qarşılıqlı təsirdə olur. Biogeosenoz biotik (senoz) və abiotik (ekotop) hissələrdən ibarətdir. Bu hissələr bir-biri ilə fasiləsiz maddələr mübadiləsi ilə əlaqədardır. Biogeosenoz enerji axınına və maddələr mübadiləsinə görə açıq sistemdir.

Morfofunksional quruluş səviyyəsinin yüksəlməsi ilə paralel olaraq orqanizmin həyat fəaliyyəti üçün lazım olan enerjinin həcmi artır. Nəticədə daha yüksək trofik səviyyələrdə biokütlənin miqdarı azalır, bir trofik səviyyədən digərinə keçdikcə, mənimsənilən enerjinin də progressiv azalması müşahidə edilir. Bitki maddəsi qida zəncirinin əsasını təşkil edir. Bu qanunauyğunluq ekoloji piramidalar qaydası adlanır. Ekoloji piramidanın əsasını produsentlər təşkil edir. Onların sayı çox, fərdi biokütləsi az, yaratdığı ümumi biokütlə isə çox nəhəngdir. Piramidanın bir səviyyəsindən digərinə keçdikcə fərdi biokütlənin artması, sayın və ümumi biokütlənin azalması baş verir. Biosenozların quruluşunun və funksiyasının göstəriciləri kimi aşağıdakı əlamətləri qeyd etmək lazımdır: 1) növ tərkibi; 2) trofik səviyyələrin sayı; 3) ilkin məhsuldarlıq; 4) enerji axınının və maddələr dövrəsinin intensivliyi. Biosenozda yeni növün yaranması onun quruluşunu müvəqqəti dəyişir və ciddi funksional pozğunluqlar baş verir. Sonrakı dövrdə koadaptasiya inkişaf etdikcə, növ tərkibi dəyişilmiş biosenozda sabitləşmə mümkündür. Biogeosenozlar davamlıdırsa, aşağıdakı xüsusiyyətlərə malik olmalıdır; böyük növ-müxtəlifliyi; geniş spektrə malik növlərin olması; qonşu ekosistemlərlə zəif təcrid olunma; böyük biokütlə. Biogeosenozların növ-müxtəlifliyi qida zəncirlərinin, qidalanma şəbəkəsinin real mövcudluğunu və fəaliyyətini təmin edir. Hər bir trofik səviyyədə müxtəlif

növlərə aid, bir-birini əvəz edə bilən orqanizmlər vardır və onlar ekoloji şərait dəyişən zaman maddələrin bioloji dövrəsinə iştirak edə bilirlər.

Antropogen amil- insan fəaliyyəti ilə əlaqədar olub, ayrıca qrup kimi göstərilir.

Birbaşa antropogen təsir: insanın biosenozun komponentlərinə bilavasitə təsiri baş verir. Məsələn, meşələrdən giləmeyvələrin və göbələklərin yığılması, ağacların kəsilməsi.

Dolayı antropogen təsir: Bu halda insan aralıq-keçid səviyyədə təsir göstərir. Qrunt sularının səviyyəsinin və temperatur rejiminin dəyişməsi, radioaktiv çirklənmə buna misal ola bilər.

Şərti antropogen təsir insan fəaliyyəti nəticəsində güclənən və ya zəifləyən abiotik və biotik amillərin təsiri. Mühit amilləri orqanizmə ayrı-ayrılıqda deyil, kompleks təsir göstərir.

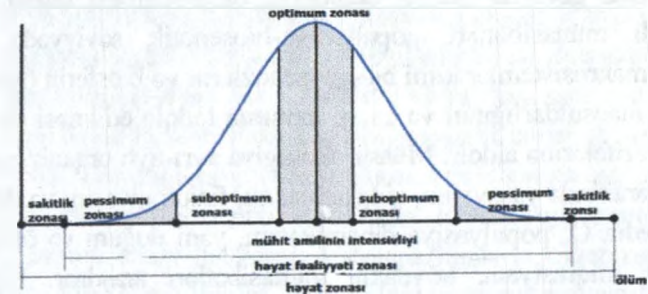
Orqanizmlərin hər hansı reaksiyası çoxfaktorlu mexanizmlə müəyyən olunur. Lakin amillərin inteqral təsiri ayrı-ayrı amillərin təsirinin cəminə bərabər deyil.

Mühit amillərinin orqanizmə təsiri onun müəyyən şəraitdə xassələrindən asılıdır.

Orqanizmlər plastiktir, yəni onlar mühit amillərinin az və geniş diapazonda dəyişdiyi şəraitdə yaşaya bilir. Lakin eyni bir amilin fərqli göstəricilərdə orqanizmin reaksiyası da fərqli olur.

Mühit amilinin daha əlverişli göstəricilərdən minimum həddə azalanda və maksimum həddə qədər artanda orqanizmin zəifləməsi baş verir. **Orqanizmdə həyat əhəmiyyətli funksiyalar azalır, mühit amilinin birinin ekstremal göstəriciləri onun ölümünə səbəb olur.** Mühit amillərindən hər hansı birinin dəyişməsinə orqanizmin reaksiyası onun həyat fəaliyyətində ekoloji ayrının qrafik ifadəsi kimi göstərilir. Bu qrafikdə bir neçə nöqtə və zonalar ayırd edilir.

Ekoloji amillər



Minimum və maksimum nöqtələr bir-birindən ən çox uzaqda yerləşir, bu nöqtələr arasında orqanizmin həyat fəaliyyəti mümkündür.

Optimum nöqtəsi orqanizm üçün amilin ən əlverişli diapazonunu əks etdirir. Orqanizmin həyat fəaliyyətinin ekoloji zonaları: **Optimum zonası**-mühit amilinin daha əlverişli göstəricilərinin sərhədlərini əks etdirir. **Pessimum (yuxarı və aşağı) zonası**- amilinin bu diapazonunda orqanizmin sürətlə zəifləməsi baş verir. **Həyat fəaliyyəti zonası**-mühit amilinin bu diapazonunda orqanizm həyat əhəmiyyətli bütün funksiyaları aktiv şəkildə yerinə yetirir. **Sakitlik (yuxarı və aşağı) zonası**- mühit amilinin olduqca əlverişsiz təsiri altında orqanizm tam sükunət halına keçir, lakin hələ yaşayır. **Həyat zonası**- mühit amilinin bu diapazonunda orqanizm yaşayır. **Ölüm zonası (nöqtəsi)** - həyat zonasının sərhədlərindən kənarda mühit amilinin letal göstəriciləri təsir edir və bu şəraitdə orqanizmin yaşaması mümkün olmur. **Pessimum zonası daxilində** orqanizmdə baş verən dəyişikliklər bütün hallarda fenotipik xarakterlidir. **Baş verə biləcək mümkün dəyişikliklər və ya reaksiya norması genotipdə kodlaşdırılır.**

Ekoloji qanunauyğunluqlar fərd, populyasiya, biosenoz və biogeosenoz səviyyələrində üzə çıxır. Təbii mühit şəraitində heyvanların,

bitkilərin və mikroorqanizmlərin əsas mövcudluq formaları növdaxili qruplaşmalar (populyasiyalar) və müxtəlif növləri birləşdirən biosenozlardır. Ona görə də müasir ekologiya orqanizmlərlə mühit arasında qarşılıqlı münasibətləri populyasiya-biosenotik səviyyədə öyrənir. Bioloji makrosistemlər kimi bio-geosenozların və biosferin öyrənilməsi, onların məhsuldarlığının və enerji axınının tədqiq edilməsi də ekologiyanın vəzifələrinə aiddir. Müasir ekologiya ayrı-ayrı orqanizmlərin təbii mühit şəraitində yaşayışını, qidalanmasını, fiziologiyasını və davranışını tədqiq edir. O, populyasiya dinamikasını, yəni doğum və ölüm faizini (sayını), miqrasiyanı, növdaxili münasibətləri araşdırır. Növlərarası münasibətlərin, təbii birliklərdə enerji axınının və maddələr dövrəsinin xüsusiyyətlərinin tədqiqi ilə ekologiyanın ayrıca bir bölməsi məşğul olur. Bütün bu xüsusiyyətlərin nəzərə alaraq hal-hazırda ekologiyanın aşağıdakı bölmələri ayırd edilir: *autekologiya*, *demekologiya*, *eydekologiya* və *sinekologiya*.

Autekologiya orqanizmin ətraf mühitlə qarşılıqlı münasibətlərini öyrənir, onun fərdi xüsusiyyətlərini fiziologiya ilə birgə tədqiq edir. Autekologiya müxtəlif ekoloji şəraitlərə növlərin morfoloji, fizioloji, biokimyəvi və s. uyğunlaşmalarını öyrənir. Son illərdə autekologiyanın vəzifələrinə yeni bir istiqamət əlavə olunmuşdur. Bu, mühitin müxtəlif kimyəvi və fiziki çirkləndiricilərinə qarşı orqanizmlərin cavab reaksiyasının mexanizmlərini tədqiq etməkdir.

Demekologiya (yun. *demos-xalq*) bir növün fərdlərinin təbii qruplaşmalarını, yəni populyasiyaları öyrənir. Demekologiyanın çox mühüm vəzifələrinə populyasiyaların formalaşdığı mühit şəraitlərini müəyyən etmək, eləcə də populyasiyadaxili qruplaşmaları və onların qarşılıqlı münasibətlərini, populyasiyaların quruluşunu və say dinamikasını öyrənmək daxildir.

Eydekologiya (yun. *eidōs – növ*) növlərin ekologiyasını öyrənir, bioloji makrosistem kimi növlərin morfofizioloji uyğunlaşmalarını tədqiq edir. Növlərin ekologiyası müasir ekologiyanın ən az işlənən bölməsidir. Canlı təbiətin təşkil səviyyələrindən biri kimi növ, görünür

ki, hələ ekoloji tədqiqatların obyektinə çevrilməmişdir. Bu, onunla izah edilir ki, ekologiya inkişaf etdikcə, tədqiqatlar orqanizm (autekologiya) səviyyəsindən populyasiyaya (demekologiya), sonra isə biosenoz, bio-geosenoz və bütövlükdə biosfer səviyyəsinə keçmişdir. Başqa sözlə, bu, demekologiyanın eydekologiya ilə eyniləşdirilməsi ilə əlaqədardır.

Sinekologiya (yun. *sin – birlikdə*) və ya *biosenologiya* orqanizmlərin təbii birlikləri daxilində müxtəlif növlərin qarşılıqlı münasibətlərini öyrənir. Biosenologiya biosenozların əmələ gəlməsini, inkişafını, quruluşunu, dinamikasını, onların mühitin fiziki-kimyəvi amilləri ilə qarşılıqlı təsirini, enerji balansını, məhsuldarlığını və digər xüsusiyyətlərini tədqiq edir. Autekologiya, demekologiya və eydekologiya heyvanların, bitkilərin və mikroorqanizmlərin fərd, populyasiya və növ səviyyəsində tədqiqini aparırsa, sinekologiya çoxlu növləri birləşdirən, bir-biri ilə sıx əlaqədə olan orqanizmlərin mürəkkəb kompleksini öyrənir.

Ekologiyanın bu bölmələri əsasında onun keyfiyyətə tam yeni istiqamətləri formalaşmışdır. Bunlara qlobal ekologiya və sosio-ekologiya aiddir.

Qlobal ekologiya biosferin problemlərini həll etmək yollarını bütövlükdə, tam bir vəhdətdə işləyib hazırlayır. *Sosioekologiya* isə insan cəmiyyətinin təbiətlə qarşılıqlı münasibətinin problemlərini öyrənir. Belə yanaşma ekoloji fiziologiya, ekoloji genetika, biocoğrafiya, riyazi ekologiya kimi elmlərin müstəqil inkişafına şərait yaratmışdır.

Ekoloji sistemlər: *Ekoloji sistem* (ekosistem)-canlı aləmi əhatə edən müvafiq fiziki-kimyəvi mühitlə onların qarşılıqlı əlaqəsinin vəhdətidir. 1935-ci ildə A.Tansli ekosistemi aşağıdakı sxem üzrə dərk etməyi təklif etmişdir:

Ekosistem = Biotop + Biosenoz: Ekosistemin əsasını təşkil edən biosenozla biotop bir-birinə həm ümumi enerji mübadiləsinə görə, həm də onları təşkil edən ayrı-ayrı fərdlərin qarşılıqlı münasibəti üzrə təsir göstərilir. Hər hansı ekosistem olur olsun, onda cəmləşən canlılar qidalanmağa görə üç qrupa bölünürlər. Birinci qrupa aid olanlar avtotoflardır. İkinci və üçüncü qrup qidalanmaya aid olanlar isə

heterotroflardır. Əslində heterotrof-hazır üzvi maddəyə ehtiyacı olan canlılardır. Lakin ekosistem anlayışına görə avtotrofların əmələ gətirdiyi hazır substratı mənimsəyənlər konsument və destruktorlara ayrılırlar. Konsumentlər heyvanlar, destruktorlar isə mikroblardır. Əgər konsumentlər qida zəncirinin zirvəsinə aid canlılar qida-zülalla təmin edirlərsə, destruktorlar təbiətdə maddələr dövrünü kimi nəhəng prosesləri global miqyasda icra edirlər.

Biosferdə ekoloji sistemlər-meşə, su, torpaq və s. tərkib hissələrə ayrılırlar. Bu iri ekosistemlərin də hər biri öz növbəsində bir neçə zona ekosisteminə ayrılır. Məsələn, meşə ekosisteminə iynəyarpaqlı meşələrin soyuq iqlim zonasının ekosistemi, enliyarpaqlıların mülayim, nəmişli, tropik ekosistem zonaları və s. Su ekosistemi də həmçinin, dünya okeanı, kontinental hövzələr, axar sular ekosisteminə bölünür. Hətta sərbəst şəkildə qoruqlar, biçənəklər, əkin yerləri ekosistemləri də mövcuddur. Biosferin tərkib hissələri, əsas etibarilə canlı aləmin planetdə coğrafi zonalar üzrə paylanmasıdır. Bu baxımdan bir-biri sıx surətdə əlaqədə olan torpaq, su, hava və iqlimin birgə formalaşdırdıqları biotlar daha səciyyəvidir. "Biot"-bu və ya başqa coğrafi ərazidə bərqərar olan canlıların həmrəyliyi. Müasir ekoloji baxımdan yer üzərində 6 biot vardır: nerarktik vilayət, efiofiya vilayəti və avstraliya vilayəti.

Çox vaxt ekologiyaya aid ədəbiyyatda biotlar coğrafi zonalarla hündürlük və en dairəsinə görə bölünür. Hündürlüyə görə biotları zonalar üzrə bölərkən əsasən, temperatur nəzərə alınır. Məsələn, dağətəyi, alp, subalp və s. En dairəsinə əsasən, biotlar paylandıqda tundra, meşə, səhra və s. nəzərdə tutulur. Qeyd etmək lazımdır ki, biotların mövcud olması (istər en dairəsi, istərsə də yüksəkliyə görə), milyon illər ərzində canlı aləm arasında tənzimlənən qarşılıqlı münasibətə əsaslanır. Deməli, bu və ya başqa amili, faktoru dəyişməklə ekosistemdə yaranan sabitliyi asan pozmaq olar. Coğrafi zonalarda yerləşən biotların zənginliyi, biokütləyə görə yüksək olması, ilk növbədə iqlim şəraitindən aslıdır. Ona görə də ekvator qurşağına yaxın olan həm şimal, həm də cənub yarımkürələrində biotlar daha məhsuldarlardır. Kifayət qədər

günəş enerjisi, nəmişlik və mülayim temperaturla təmin olunan ekvator qurşağı əl dəyməmiş tropik meşələrlə zəngindir. Yağmurlar (bir ildə 1300-1500 mm) az olan yerlərdə meşəlik və bitki örtüyü ekvator qurşağına nisbətən 1.5-2 dəfə az biokütlə verir. Ona görə qanunauyğun şəkildə ekvator qütblərə doğru biokütləsi azalır. Bundan başqa, hər biotda mövcud olan canlı aləm yalnız öz biotunda yaranan qida bazasına münasib inkişaf edir. Başqa sözlə desək, bu və ya başqa ərazidə konsumentin (hazır üzvi maddələri mənimsəyənlər) çiçəklənməsi producentin (üzvi maddə sintez edənlər) məhsuldarlığından, onun yaratdığı biokütlədən aslıdır. Qeyd etmək lazımdır ki, biosferin tərkib hissələrindən biri olan litosferə aid ekoloji sistemlər daha mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Çünki dünya əhalisi Ekoloji baxımın gündəlik tələbatının ödənilməsi üçün litosfer daha çox istismar edilir və həmçinin də o, ən ağır nəticələr verən antropogen təsirlərə məruz qalır (bu barədə aşağıda məlumat verilir). Planetimizin səthi 510.2 milyon kvadratkilometrə bərabərdir. Dünya okeanı və başqa açıq suların tutduqları ərazi 36.1 milyon kvadratkilometrdir ki, bu da yer kürəsinin 70.8%-ə bərabərdir. Deməli planetin quru hissəsinin sahəsi 149.1 (planetin 29.2%) milyon kvadratkilometrdir. Yer səthinin (quru) 30%-ni dağlar, 20%-ni səhralar, 10%-ni buzlaqlar və 35-40% isə tundralar, savannalar təşkil edir. İnsanların tələbatını ödəmək üçün yer kürəsinin ekoloji sistemə aid bütün sahələrindən müəyyən dərəcədə istifadə olunur. Lakin əsas istismar gücü və antropogen təsir, maddi nemətlər yetirən, faydalı qazıntılar, təbii sərvətlərlə zəngin olan sahələrə düşür. Canlı aləmin bu və ya digər ekosistemdə inkişafı üçün müəyyən mühit başlıca rol oynayır. Ekoloji məxfuma görə mühit-təbii amillərin hər hansı ərazidə bir birinə qarşı münasibəti sayəsində əmələ gələn proseslərin cəmindən yaranan şəraitdir. Elmi ədəbiyyatda "xarici mühit", "əhatə edən mühit" anlayışlara və s. tez-tez rast gəlirik. Əslində "mühit" anlayışı canlı orqanizmlərin inkişafı üçün zəruri olan faktorların cəmini əhatə edir. Məsələn: hava, su, günəş, əşya, maddə, orqanizm və s. Bundan əlavə bu və ya başqa fərq üçün müəyyən edilən mücərrəd mühit anlayışı da mövcuddur. Orqaniz-

mi təkliddə əhatə edən mühitə “yaşama mühiti” deyilir ki, bu da canlı varlığın həyatına lazım olan bütün biotik, abiotik faktorlar, biosenozun həmin canlıya münasibəti və s. cəmini nəzərdə tutur. Ekoloji baxımdan canlı aləm üçün yer üzərində dörd növ yaşama mühiti mövcuddur: 1) Su mühiti; 2) hava mühiti; 3) torpaq mühiti; 4) başqa orqanizmlərin bədənə. Qeyd etmək lazımdır ki, “mühit” anlayışını “yaşama şəraiti” məfumu ilə qarışdırmaq olmaz. Çünki “yaşama, mövcud olma şəraiti” dedikdə orqanizmin həyatiliyi üçün zəruri olan amillərin vəhdəti nəzərdə tutulur.

II FƏSİL. BIOSENOZ

Yunanca bio-həyat, koinos-ümumi deməkdir. Litosfer və hidrosferdə yayılmış bitki, heyvan və mikroorqanizmlərin məcmusu kimi qəbul olunmuşdur. Biosenozda canlıların öz aralarında, eləcədə mühitin cansız amilləri arasında müəyyən əlaqə və müxtəlif səpkili qarşılıqlı təsirlər mövcuddur. Biosenoz termini ilk dəfə 1877-ci ildə K.Myobius tərəfindən təklif edilmişdir. Ehtimal olunur ki, biosenoz biogeosenoz-orqanizmlərinin kompleksi olub, həyat uğrunda mübarizə, təbii seçmə və təkamülün başqa amillərinin təsiri nəticəsində əmələ gəlmişdir. Biosenozun ekoloji mahiyyəti, orqanizmlərin maddələr dövrəsində iştirakının dərk edilməsidir. Maddələr dövrəsi biosferdə baş verən elə bir mühüm hadisədir ki, məhz onun vasitəsilə canlı məxluq milyard illərdən yaşayır, nəsil verir və yeni yaranan məxluqların enerjiyə, konstruktiv maddələrə olan tələbatları ödənilir və s. Təbiət bu ardı-arası kəsilməyən proses-keçidləri olduqca müdrik təşkil edib-qanunauyğun şəkllə salıb: produsentlər enerjiyi (üzvi maddə) yaradır, konsumentlər mənimləyir, redusentlər hər iki halda yaşayışını başa vuranları parçalayır və “boşalan”, sadələşən biogen elementləri, kimyəvi maddələri dövrəyə qoşur və proseslər ardı-arası kəsilmədən təkrar olunur. Biosenozdakı orqanizmlərin sıx və qarşılıqlı zəncirvari qidalanması prosesinə konsosium deyilir. Maraqlıdır ki, biosenoz üçün xarakter olan orqanizmlər qrupu şaquli istiqamətdə, hər növün fəaliyyəti isə il boyu dəyişir. Məlim olmuşdur ki, müxtəlif növlərin bir ərazidə yaşayan, enerji və maddələr mübadiləsi cəhətdən bir-biri ilə sıx bağlı olan növ qruplaşmaları isə öz növbəsində biosenozları əmələ gətirir. Məhz belə olduqdan sonra onlar da Yer üzünün həmin sahəsində (biogeosenozda) həyatın nəhəng çarxı olan maddələrin bioloji dövrəsini təmin edir. Hidrosfer və litosferə məxsus biogeosenozların məcmusu ən yüksək səviyyəli bioloji makrosistemləri-biosferi təşkil edir. Mütəşəkkil bioloji makrosistem bir tərəfdən fauna-flora arasında rabitə yaradır, digər tərəfdən isə müxtəlif qəbil-

dən olan heyvanları bir-biri ilə əlaqələndirir. Belə olduğu halda ekosistemdə yüksək bioloji məhsul yaranır.

Biotik qruplaşmalar (biosenozlar).

Biotop daxilində yayılmış, bütün canlılar - müxtəlif növlər və hər bir növü təşkil edən fərdlərin təbii qrupları biosenozları əmələ gətirir. Biosenoz – quru və su hövzəsinin müəyyən, nisbətən eyni (oxşar) sahəsini tutan (orada yaşayan), bir-birilə və abiotik amillərlə müəyyən əlaqəsi ilə səciyyələnən bitki, heyvan və mikroorqanizmlərin məcmusudur. Bioloji dövrandə iştirakına görə biosenozda əsas üç orqanizmlər qrupu ayırırlar: 1) Avtotrof orqanizmlər (produsentlər) – qeyri üzvi maddədən üzvi maddə əmələ gətirir. 2) Heterotrof orqanizmlər (konsumentlər) hazır üzvi maddələrlə qidalanan orqanizmlərdir. Bura insan və heyvanlar, həmçinin bəzi bitkilər (göbələklər, bir çox parazit və saprofit örtülü toumlular) və mikroorqanizmlər aid edilir. 3) redusentlər, orqanizmin parçalanmış qalıqları ilə qidalanan saprofitlər aiddir. Bu orqanizmlər öz həyat fəaliyyəti prosesində ölü kütlənin və qismən biokütlənin mürəkkəb üzvi maddələrini sadə birləşmələrə (SO_2 , N_2 , O_2 , N_3 , və s.) çevirir. (minerallaşdırır) Beləliklə, biosenoz və biotop bir-birinə təsir göstərən iki ayrılmaz element olub ekosistem adlanan bu və ya digər dərəcədə dayanıqlı sistem əmələ gətirir. ekosistem=biotop+biosenoz Bəzi tədqiqatçılara görə ekosistem istənilən uzunluqda və ölçüdə (böyüklükdə) ola bilər. Bu baxımdan ayrılır; - mikroekosistemlər, məs. meşədəki tək çürümüş kötük, ağac üzərindəki şibyə yastığı; - mezoekosistemlər, məs. meşə, çəmən, səhra; - makroekosistemlər, məs. okean. Ekosistem biosferin elementar funksional vahididir. Onun strukturuna adətən üç planda baxılır: 1) komponent (populyasiya və ya növ) tərkibi və müxtəlif növ populyasiyalarının, həyatı formaların (biomorf) və başqa struktur elementlərin nisbəti; 2) ayrı-ayrı elementlərin ərazidə yayılması; 3) Bütün əlaqələrin, ilk növbədə qida zənciri və tsikllərin, trofik, forik və digər əlaqələrin məcmusu. Bəzi tədqiqatçılar

(Y.Odum 1975) ekosistemə və biogeosenoza eyni kateqoriya kimi baxır. Digərlərinə (məs. V.N. Sukaçev 1942) görə onlar arasında oxşarlıq vardır, lakin identik (eyni) deyildir. V.N. Sukaçeva (1940, 1942) görə biogeosenoz yer səthinin oxşar canlı (bitki örtüyü, heyvanat aləmi, mikroorqanizmlər) komponentlərinin və təbii şərait, geoloji quruluş və s. onların qarşılıqlı əlaqələrinin vahid təbii kompleksidir. Deməli, biogeosenozun bağlılıq faktorları - substratın təbiəti, relyef tipi və torpaq sayılır, yəni biogeosenoz Sukaçeva görə xoroloji (fiziki-coğrafi) xarakter daşıyır. Ekosistemə, əsasən ərazicə deyil, trofik mövqeyindən baxılır. Beləliklə, biogeosenoz və ekosistemin nisbətini belə təsəvvür etmək olar: biogeosenoz fitosenozun sərhədi daxilində ekosistemdir. Daha düüstü, ekosistem və biogeosenoz kateqoriyaları bitki qruplaşması səviyyəsində bir-birinə uyğun gəlir, ondan yuxarı və aşağı səviyyələrdə isə onlar prinsipcə ayrılırlar. Ekosistemlərin əksəriyyəti uzun təkamül gedində (inkişafında) təşəkkül tapmışlar və növlərin ətraf mühitə uyğunlaşması nəticəsidir. Ekosistemlər özünü nizamlama və müəyyən hədd çərçivəsində ətraf şəraitin dəyişməsinin və populyasiyanın sıxlığının kəskin tərəddüdünün qarşısını almaq qabiliyyətinə malikdir.

Biosenozun strukturu: Biosenozun strukturu çoxplanlı olub onun öyrənilməsində müxtəlif aspektlər ayrılır.

Biosenozun növ strukturu: Biosenozun növ strukturu bir sıra faktorlardan asılı olaraq növlərin müxtəlifliyi və kəmiyyətcə nisbəti ilə xarakterizə olunur. Əsas limitləşdirici faktorlar temperatur, rütubətlik və qida maddələrinin çatışmazlığı hesab olunur. Kəsib və zəngin növlü biosenozlar ayırırlar. Qütb arktik səhralarında və şimal tundrada istiliyin son dərəcə defisitliyi şəraitində, susuz isti səhralarda, çirkəb suları ilə çirkələnmiş su hövzələrində, bir və ya bir neçə mühit faktorunun həyat səviyyəsi üçün orta optimal səviyyədə kənara çıxması (səpməsi) ilə əlaqədar qruplaşmalar olduqca kasatlaşır, belə ki, çox az növlər belə olduqca əlverişsiz şəraitə uyğunlaşa bilirlər. Tez-tez fəlakətli təsirlərə (məsələn, çay daşqınları zamanı suba-

sar yerlər, bitki örtüyü müntəzəm olaraq məhv edilən sahələr, herbisidlərdən istifadə və digər antropogen təsirlər) məruz qalan biosenozlarda növ spektri böyük olmur. Əksinə, həyat üçün abiotik mühit şəraiti optimuma yaxınlaşdıqda olduqca zəngin növlərə malik olan qruplaşmalar (biosenozlar) əmələ gəlir. Buna tropik meşələri, çoxmüxtəlif orqanizmlərlə zəngin olan mərcan rifləri, arid zonada çay vadilərini misal göstərmək olar. Tropik meşələrin biosenozları çox müxtəlif heyvanat aləmi və bitki növlərinə malik olub, hətta yan-yanə eyni növdən olan ağaclara rast gəlinmir. Biosenozların növ tərkibi, həmçinin məskunlaşdığı yerdə yaşama müddətindən, hər biosenozun tarixindən də asılıdır. Təzə formalaşan cavan qruplaşmalar çoxdan formalaşan, yetişmiş qruplaşmalara nisbətən az növə malik olur. İnsan tərəfindən yaradılan biosenozlar (tarla, bağ, bostan) da analoji şəraitdəki təbii sistemlərə (meşə, bozqır, çəmən) nisbətən növlərlə kasat olur. Aqrosenozların kasıb növ tərkibini xüsusi mürəkkəb aqrotekniki tədbirlər sistemini (məs. alaqlarla və bitki zərərvericiləri ilə mübarizə) həyata keçirməklə insan özü nizamlayır. Lakin, hətta ən kasat biosenozlarda da müxtəlif sisteməlik və ekoloji qruplara aid olan onlarla orqanizmlərə rast gəlmək olar. Məs., taxıl zəmisində və ya üzüm bağında taxıl və üzümdən başqa az da olsa, alaq otlarına, həşəratlara, zərərvericilərə, yırtıcılara, siçanabənzər gəmiricilərə, onurğasızlara-torpaq qatı və torpaqüstü orqanizmlərə, rizosferin mikroskopik orqanizmlərinə, patogen göbələklərə və s. rast gəlinir. Demək olar ki, bütün yerüstü və əksəriyyət su biosenozlarının tərkibinə həm mikroorqanizmlər, həm bitki, həm də heyvan növləri daxil olur. Lakin bəzi şəraitlərdə formalaşan biosenozların tərkibində bitki olmur (məs. mağaralarda və su hövzələrinin fotik zonasından aşağıda), istisna hallarda isə biosenoz yalnız mikroorqanizmlərdən ibarət olur (məs. su hövzəsinin dibində anaerob mühidə, çürüyən lillərdə, hidrogen-sulfid qaynaqlarında və s.). Biosenozun növ tərkibinin mürəkkəbliyi məskunlaşdığı yerin mühitinin müxtəlifliyindən də asılıdır. Növlərin ekoloji təsnifatına görə müxtəlif şəraiti

olan biotoplarda daha zəngin flora və faunaya malik olan biosenozlar formalaşır. Növlərin çoxluğunun məskunlaşmaq şəraiti əlverişli sayılan yer, qruplaşmalar arasındakı (sərhəddəki) «ekoton» adlanan keçid zonasıdır, burada növ müxtəlifliyinin artması isə «sərhəd effekti» adlanır. Ekoton növlərlə zəngin olur, çünki bura hər iki sərhədyanı qruplaşmalardan növlər daxil olur. Bundan başqa ekoton sərhədyanı biosenozlarda rast gəlinməyən özünəməxsus xarakter növlərə də məxsusdur. Məs., Böyük Qafqazın cənub yamacında meşənin yuxarı sərhədinin subalp çəmənində keçid zonası orta dağ-meşə fıstıq qurşağına nisbətən flora və fauna ilə daha zəngindir. İki qonşu biotoplar bir-birindən nə qədər çox fərqlənərsə, onların sərhədlərində şərait bir o qədər müxtəlif və «sərhəd effekti» bir o qədər güclü olar. Meşə və ot bitkilərinin, həmçinin su və quru biosenozlarının kontaktında növ zənginliyi güclü artır. «Sərhəd effekti» bir-birindən kəskin ayrılan təbii zonaların (meşətundra; meşə-bozqır; yüksək dağlıq meşəsi – subalp zonası) flora və faunası üçün daha səciyyəvidir. Mühitin müxtəlifliyi həm abiotik faktorlarla, həm də canlı orqanizmlərin özləri ilə yaradılır. Hər növ onunla trofik və topik cəhətdən əlaqəli digər növlərə biosenozda möhkəmlənmək üçün şərait yaradır. Məsələn, yeni məskən mənimsəyən sünbülqıran ora özünün yırtıcılarını cəlb edə bilər, həmçinin 50 növə qədər özünün parazitlərini və 100 növə qədər yuvada birgə yaşayan orqanizmləri gətirə bilər. Heyvanlar üçün mühitin əlavə müxtəlifliyini bitki örtüyü yaradır. Bitki örtüyü nə qədər güclü inkişaf edərsə, biosenozda bir o qədər çoxşaxəli mikroiqlim şəraiti yaranar və o, özündə daha çox növü cəmləşdirir. Başqa sözlə desək, biosenozda ekoloji sığınacaq çox olduqca, onun növ tərkibi zəngin olar. Öz növbəsində qruplaşmanın növ müxtəlifliyi artdıqca ekoloji sığınacaq da çoxalır. Bir biosenozun tərkibində eyni ölçülü qrupa aid olan növlər sayına görə kəskin seçilir. Onlardan birinə seyrək rast gəlinir, digəri isə olduqca çox olduğu üçün biosenozun xarici görkəmini təyin edir. Məsələn, yovşan yarımşəhrasında yovşan, çətiryarpaqlı

fıstıq meşəsində çətiryarpaq ot növü. Hər bir qruplaşmada müəyyən ölçü qrupuna aid olan növlər üstünlük təşkil edir, məhz onlar arasında olan əlaqələr bütövlükdə biosenozun fəaliyyətini müəyyənləşdirir. Sayına görə üstünlük təşkil edən dominant növ, yaxud sadəcə olaraq həmin qruplaşmanın (biosenozun) dominantı adlanır. Məsələn, iberiya palıdı meşəsində iberiya palıdı, onun ot örtüyündə qırtıç, yaxud cil dominantlıq edir. Biosenozun heyvanat aləmində də dominantlıq edən növlər vardır. Dominant növlər qruplaşmanın «növ nüvəsini» təşkil edir. Lakin onların hamısı biosenoza təsir göstərmir. Onların arasında elə növlər vardır ki, onlar öz həyat fəaliyyəti ilə biosenoz üçün yüksək dərəcədə mühit yaradır və onlarsız digər növlərin mövcudluğu mümkün deyildir. Bu növlər qruplaşmanın bütövlüklə mikromühitini (mikroiqlimini) müəyyənləşdirir, ona görə onların aradan götürülməsi biosenozun tam parçalanması (məhv olması) təhlükəsini yaradır. Bu növlər edifikatorlar (latınca-qurucu) adlanır. Bizim meşələrimizin edifikatorlarından şərqi fıstığı, şərqi palıdı, iberiya palıdı, şabalıdyarpaq palıd, ağyarpaq qovaq növlərini, subalp və alp çəmənələrində qırtıç, topalotu, şəhduranı, yarımşəhərlərdə yovşanı, dəvətiyanı göstərmək olar. Lakin bəzi hallarda heyvanlar da edifikator ola bilər. Məsələn, marmotlar koloniyası məskunlaşan ərazi, onun işçisi fəaliyyəti landşaftın xarakterini, mikroiqlimini və bitki örtüyünün bitmə şəraitini müəyyənləşdirir. Biosenozun tərkibinə az miqdarda dominantlarla yanaşı, adətən çoxlu miqdarda azsaylı və nadir növlər, formalar daxil olur. Azsaylı növlər ikinci dərəcəli növlər də adlanır. Biosenozun həyatında nadir və azsaylı növlər olduqca vacib sayılır. Onlar növ zənginliyi yaradır, biosenotik əlaqələrdə müxtəlifliyi yüksəldir və dominantların yerini doldurmaq, yaxud əvəz etmək üçün ehtiyat vəzifəsini görür, yəni biosenozun davamlılığını və müxtəlif şəraitdə onun fəaliyyətinin etibarlılığını artırır. Biosenozda belə «ikinci dərəcəli» növlərin ehtiyatı çox olduqca mühitin istənilən dəyişkənliyində onların dominantlıq etmək ehtimalı da artır. Dominantlıq edən növlərin sayı ilə biosenozun

ümumi növ zənginliyi arasında müəyyən əlaqə mövcuddur. Növlərin sayı azadlıqda ayrı-ayrı formaların bolluğu artır. Belə kasıb qruplaşmalarda biosenotik əlaqələr zəifləyir və rəqabətə qabiliyyəti güclü olan növlər maneəsiz çoxalma imkanı qazanır. Mühit şəraiti spesifik olduqca qruplaşmanın növ tərkibi kasatlaşır və ayrı-ayrı növlərin sayı çoxalır. Tundrada lemminqlər və ya aqrosenozda ziyanverici həşəratların kütləvi çoxalma «partlayışını» buna misal gətirmək olar. Daha zəngin biosenozlarda praktiki olaraq bütün növlərin sayı (miqdarı) az olur. Növ tərkibinin zənginliyi ilə fərqlənən tropik meşələrdə eyni cinsdən olan ağacların bir neçəsinin yan-yanına bitdiyinə nadir halda rast gəlmək olar. Belə qruplaşmalarda ayrı-ayrı növlərin kütləvi çoxalması partlayışı baş vermir və biosenozlar yüksək sabitliyi (davamlılıq) ilə seçilir. Biosenozun müxtəlifliyi onun sabitliyi ilə sıx bağlıdır: növmüxtəlifliyi yüksəldikcə biosenoz bir o qədər sabit olur. İnsan fəaliyyəti təbii qruplaşmalarda növmüxtəlifliyini xeyli azaldır. Təbii sistemlərin sabitliyini saxlamaq üçün insan fəaliyyətinin neqativ nəticələrini qabaqcadan bilməli və ona qarşı mübarizə aparmalıdır. Biosenozun növ strukturunda ayrı-ayrı növlərin rolunu qiymətləndirmək üçün kəmiyyət uçotuna əsaslanan müxtəlif göstəricilərdən istifadə edilir. Növün bolluğu – vahid sahədə müəyyən növün fərdlərinin sayı və ya tutduğu sahədə həcmidir. Məs., su hövzəsində 1 dm³ suda xırda xərçəngkimilərin sayı və ya 1 km² bozqır sahəsində yuvaquran quşların sayı, yaxud 1 ha sahədə müxtəlif yaş siniflərində növlərin sayı və s. Rast gəlinmənin (qarşılaşma) təkrarlanması biosenozda növün biosenozda bərabər və qeyri-bərabər yayılmasını səciyyələndirir. O, həmin növün rast gəlinməsi nümunə və ya təcrübə sahələrinin ümumi nümunə və ya təcrübə sahələrinə nisbəti ilə hesablanır. Növün sayı və rast gəlinməsi bilavasitə əlaqəli deyildir. Belə ki, növün sayı çox, rastlaşma az və ya əksinə, növün sayı az, rastlaşma isə kifayət qədər ola bilər. Təbiidir ki, bütün biosenozlarda ən kiçik formalar – bakteriyalar və digər mikroorqanizmlər üstünlük təşkil edir. Odur ki, müxtəlif ölçülü

növləri müqayisə etdikdə sayə görə dominantlıq etmək qruplaşmanın xüsusiyyətlərini əks etdirə bilməz. Müxtəlif ölçülü formalar və növlər müxtəlif əlamətlərinə görə də ayrılır: sistemətik (quşlar, həşəratlar, taxılkimilər, mürəkkəbçiçəklilər) ekoloji-morfoloji (ağacalar, kollar, otlar), yaxud da bilavasitə ölçüyə görə (torpağın mikrofauna, mezofauna və makrofaunası bütünlükdə və s.). Daha kütləvi yayılan növlərin müxtəlif ölçülü qrupları daxilində müxtəlifliyi, say nisbəti, nadir formaların bolluğu və digər göstəricilərin ümumi xarakteristikasını müqayisə edərək biosenozların növ strukturunun spesifikasiyaları haqda qənaətləndirici təsəvvür almaq olar.

Topik əlaqələr əsasında biosenoz daxilində xüsusi struktur birliyi –konsorsiumlar mövcuddur. Konsorsium müxtəlifcinsli orqanizmlər qrupu olub hər hansı bir növün fərdinin (konsorsiumun) mərkəzi üzvünün xaricində və daxilində yerləşir. Əksəriyyət hallarda bir konsorsiumun üzvü də müxtəlif tropik əlaqələrlə bağlıdır. Konsorsiumlar faktiki olaraq digərinə mühitəmələgəlmə təsirinə malik olan istənilən növün nümayəndəsinin ətrafında formalaşır. Ayrı-ayrı konsorsiumlar müxtəlif mürəkkəblik dərəcəsində ola bilər. Biosenozun daxili mühitinin yaranmasında əsas rol oynayan bitkilər çoxçaylı konsorotiv əlaqələri ilə seçilir. Konsorsiumun digər üzvləri də öz növbəsində daha kiçik konsorsiumlar, yəni birinci, ikinci, üçüncü və s. konsorsium sıraları yarada bilər. Ümumiyyətlə, konsorsiumların mərkəzi üzvləri çox vaxt bitkilər olur. Beləliklə, biosenoz növlər arasındakı sıx topik və tropik əlaqələr əsasında yaranan bir-birilə bağlı konsorsiumlar sistemindən ibarətdir.

Biosenozun ərazi (makan) strukturu: Biosenozda növlər müəyyən ərazi strukturu yaradır, bu əsasən onun bitki hissəsində – fitosenozda bitkinin yerüstü və yeraltı hissələrinin yayılması ilə müəyyən olunur. Müxtəlif boya malik olan bitkilər bir yerdə olduqda fitosenoz çox vaxt aydın yarusluq (mərtəbəlik) quruluşunu alır: assimilyasiya edən bitkinin yerüstü orqanları və yeraltı hissələri bir neçə qatda yerləşərək mühitdən müxtəlif cür istifadə edir və onu

dəyişdirir. Yarusluq mülayim qurşağın meşələrində yaxşı görünür. Məsələn, Lənkəran ovalığında və dağətəyi hissədə dəmirağac üçyaruslu (üçmərtəbəli) mürəkkəb qarışıq meşəlik yaradır. Üst mərtəbədə şabalıdyarpaq palıd üstünlük təşkil edir, ona vələs, azatağac və Qafqaz xurmiyi (xurması) də qarışır. Bu yarusun hündürlüyü 28-36 metrə çatır. Orta mərtəbəni dəmirağac (12-16 metr), alt mərtəbəni isə samşit, bigəvər və başqa kollar tutur (3-7 metr). Meşədə həmişə yaruslararası (yarusdan kənar) bitkilər də mövcuddur, bunlara ağacaların gövdə və budaqlarında mamır və şibyələr, ali sporlu və çiçəkli epifitlər və lianlar aiddir. Yarusluq bitkilərə işıq axımından tam istifadə etməyə şərait yaradır – yüksək gövdəli bitkilərin çatırları altında kölgəyədavamlı və kölgəsevər bitkilər yayılaraq hətta ən zəif günəş işığını da tuta bilirlər. Yarusluq ot qruplaşmalarında da (çəmən, bozqır, savanna) müşahidə olunsə da, o qədər aydın görünür. Burada həm də meşəyə nisbətən az yarus ayrılır, meşədə də bəzən yalnız iki aydın görünən yarus olur. Məsələn, yüksək doluluqlu fıstıq meşəsində bəzən bir yarus-ağac yarusu, bəzən isə çatıryarpaq və ya cil ot örtüyü olan ikiyaruslu ağaclıq yaranır. Yaruslar bitkinin assimilyasiya edən və mühitə böyük təsir göstərən əsas kütləsi üzrə ayrılır. Bitki örtüyünün yarusları müxtəlif uzunluqda ola bilər, məsələn, ağac yarusunun hündürlüyü 30-50 metrə qədər, kol yarusu 2-6 m, mamır yarusu isə cəmi bir neçə santimetr təşkil edir.

Hər bir yarus müəyyən kompleks şəraitə uyğunlaşır və fitoiklimin yaranmasında özünəməxsus iştirak edir. Beləliklə, ağac-kol və ot yarusları müxtəlif ekoloji vəziyyətlərdə yerləşir, bu isə bitkilərin fəaliyyətinə və yaruslarda yaşayan (məskunlaşan) heyvanların həyatına təsir göstərir. Fitosenozların torpaqaltı yarusu bitki köklərinin işlədiyi dərinlikdən, kök sisteminin aktiv hissəsinin yerləşməsindən asılıdır. Meşədə çox vaxt bir neçə (altıya qədər) torpaqaltı yarus müşahidə etmək olar. Heyvanlar əksəriyyət etibarilə bu və ya digər bitki örtüyü yarusunda yerləşir. Onlardan bəziləri ona uyğun yarusdan kənara çıxmır. Məsələn, həşəratlar arasında aşağıdakı qruplar

ayrılır: torpaqda məskunlaşanlar – geobiy, yerüstü səth qatında – herpetobiy, mamır yarusundakı – briobiy, ot örtüyündəki – fillobiy, bir qədər yüksəkdə yerləşən, həşəratlar isə aerobiy adlanır. Quşlar arasında yalnız yerdə yuva quranlar (toyuqkimilər, tetra quşu, tənək quşu və b.), kol yarusunda yuva quranlar (oxuyan qaratoyuqlar, qar quşu, silviya quşu) və ya ağac çətirində yuva quranlar (alacəhrə, payız bülbülü, iri yırtıcılar və b.) ayrılır. Su ekosistemlərində irimiqyaslı şaquli strukturu ilk növbədə xarici faktorlar əmələ gətirir. Peləqialda təyinedici faktorlara işıqlanma və temperatur qradientləri və biogenlərin konsentrasiyası aiddir. Dərinliklərdə hidrostatik təzyiq faktoru, dib biosenozlarında isə faktora qrunzun müxtəlifliyi, dib qatlarında suyun hidrodinamikası əlavə olunur. Şaquli strukturun xüsusiyyətləri növ tərkibi, dominantlıq edən növün əvəz olunması, bitkilərin göstəricisi ilə ifadə olunur. Mozaiklik və yarusluq dinamikası – bir mikroqrup digəri ilə əvəz olunur, onların ölçüləri qısalıb, yaxud böyüyə bilər. Üfüqi istiqamətdə parçalanma - mozaiklik praktiki olaraq bütün fitosenozlar üçün xasdır. Ona görə onların daxilində struktur vahidləri ayrılır. Bu vahidlərə müxtəlif adlar verilir, məs. mikroqruplar, mikrosenozlar, mikrofitosenozlar, parsellər və s. Bu mikroqruplar növ tərkibinə, növlərin say nisbətinə, yaşına, sıxlığına, məhsuldarlığına və başqa xassələrinə görə fərqlənirlər. Mozaiklik müxtəlif səbəblərdən – biotopun xüsusiyyətlərindən, mikrorelyefin, torpağın müxtəlifliyindən, mikroiqlimin təsirindən, bitkilərin mühitəmələgətirmə təsirindən və onların bioloji xüsusiyyətlərindən yaranır. O, heyvanların fəaliyyəti (torpağın eşilib çıxarılması və sonradan bitki ilə örtülməsi, qarışıq yuvalarının əmələ gəlməsi, dımaqlılar tərəfindən səthin topalanması və bitkilərin yeyilməsi (zədələnməsi) və s.) və ya insanın təsiri (meşənin qırılması nəticəsində yeni ağacların əmələ gəlməsi, mal-qara otarılması, ocaq qalama və s.), güclü küləklər nəticəsində ağacların yıxılması, yanğınlar və s. nəticəsində yaranır.

Biosenozda orqanizmlərin əlaqələri: Biosenozların yaranması və

mövcudluğunun əsası orqanizmlərin eyni biotopda yerləşərək bir-birilə əlaqəsindən ibarətdir. Bu əlaqələr növlərin qruplaşmasında əsas yaşama şəraitini, qida əldə etməsini və yeni ərazilər zəbt etməsini müəyyənləşdirir. V.N.Beklemişevin təsnifatına əsasən növün bioesenozda müəyyən ekoloji sığınacaq tapması əhəmiyyətinə görə bilavasitə və dolaylı vasitəli əlaqələr dörd tipə bölünür: trofik, topik, forik və fabrikasiya əlaqələri. Trofik əlaqələr. Bir növün digər növün fərdinin hesabına (ya diri halda, ya ölü qalıqları, yaxud da həyat fəaliyyəti məhsulu ilə) qidalanması zamanı baş verir. İynəcənin digər həşəratı uçan halda tutması, peyin qurdu böcəyinin iri dımaqlıqların peyini ilə qidalanması, arının bitkinin nektarını toplaması onlara qida olan növlə bilavasitə trofik əlaqəyə girməsi deməkdir. Topik əlaqələr – bir növün həyat fəaliyyəti nəticəsində digər növün yaşayış şəraitinin istənilən fiziki və ya kimyəvi dəyişməsi ilə xarakterizə olunur. Bu əlaqələr olduqca müxtəlifdir. Onlar bir növün digər növ üçün mühit yaratması (məsələn, daxili parazitizmi və ya yuva kommensalizmi), substratın formalaşdırması ilə əlaqədar digər növün nümayəndələri ya bura köçür, yaxud da əksinə suyun, havanın hərəkətinin təsiri, temperaturun, ətraf sahənin işıqlanmasının dəyişməsi, ayrılma (ifrazat) məhsulları ilə mühitin doyması və s. səbəbdən köçməkdən çəkinir (imtina edir). Milçək sürfələrinin inək peyində məskunlaşması, ağacın gövdəsindəki şibyələr, onlar üçün substrat və ya yaşama mühiti sayılan orqanizmlərlə bilavasitə topik əlaqədə olurlar. Digər orqanizmlər üçün mühit yaratmaq və ya mühiti dəyişməkdə bitkilər xüsusən böyük rola malikdir. Bitki örtüyü enerji mübadiləsi xüsusiyyətinə görə yer səthində isitiliyin paylanması, mezo və mikroiqlimin yaranmasında güclü faktor hesab olunur. Meşə çətiri altında meşəaltı kollar, ot örtüyü, həmçinin heyvanat aləmi, az dəyişən (sabit) temperatur və yüksək rütubətlik şəraitində olur. Ot örtüyü ətraf ərazinin rejimini az da olsa dəyişdirir. Bozqır şəraitində çim örtüyünün yanında ot olmayan yerə nisbətən torpağın səthində temperatur 8-120 aşağı olur. Burada çoxlu xırda həşəratlar toplanır. Mənfi və ya

müsbət topik qarşılıqlı əlaqələr nəticəsində növün biri biosenozda digərlərinin yaşamasını təyin edir və ya kənarlaşdırır. Topik və tropik əlaqələr biosenozda olduqca böyük əhəmiyyət daşıyaraq onun mövcudluğunun əsasını təşkil edir. Məhz bu əlaqə tipləri müxtəlif növdən olan orqanizmləri bir-birinin yanında saxlayır və onları müxtəlif miqyasda kifayət dərəcədə sabit qruplaşmada cəmləşdirir. Forik əlaqələr. Bir növün digər növün yayılmasında iştirakı deməkdir. Nəqletmə (daşıma) rolunda heyvanlar çıxış edir. Heyvanların bitki toxumlarını, sporlarını, tozcuqları bir yerdən başqa yerə aparması zooxoriy, digər daha xırda heyvanları daşması foreziya adlanır. Daşıma (nəqletmə) adətən xüsusi və müxtəlif uyğunlaşmalar vasitəsilə həyata keçirilir. Heyvanlar bitki toxumlarını – passiv və aktiv üsullarla tutub saxlaya bilər. Passiv tutmaq (işıb qalmaq) heyvanın bədəninin təsadüfən bitkiyə toxunması ilə baş verir. Bitkinin toxumu və ya hamaş meyvəsi xüsusi ilişik qarmaq, tikan (üçbarmaq, pıtrax, fıstıq) heyvanın bədənində (tükünə) ilişərək aparılır. Toxumların belə yayılması ən çox məməli heyvanlarda (məs. qoyun) müşahidə olunaraq kifayət qədər uzaq məsafələrə aparılır. Aktiv ilişmək üsulu – heyvanların (ən çox məməlilər və quşlar) bitkilərin meyvə və giləmeyvəsini yeməklə baş verir. Həzm olunmayan toxumları heyvanlar peyinlə birlikdə ayırır. Göbələk sporlarının aparılmasında həşəratların rolu böyükdür. Görünür göbələklərin meyvə gövdəsi yayıcı həşəratlar üçün cəzbedicidir. Fabriksiya əlaqələri. Biosenotik əlaqənin belə tipində növ iştirak edərək öz tikintisində (fabriksiya) ayrılma məhsulları, yaxud ölü qalıqlar, yaxud da hətta digər növün canlı fərdlərindən istifadə edir. Məs., quşlar yuvasını qurmaq üçün ağacların budaqlarından, məməlilərin tükündən, ot, yarpaq, başqa quş növünün tükü və lələyindən istifadə edirlər. Fizioloji optimum – növ üçün bütün abiotik faktorlar birliyi əlverişli olub, böyümə və çoxalmanın daha sürətlə getməsi mümkündür. Sinekoloji optimum – əla biotik əhatədir ki, növ düşmənləri və rəqibi tərəfindən ən az təzyiqə məruz qalır, bu isə onun müvəffəqiyyətlə artmasına imkan yaradır.

Sinekoloji və fizioloji optimumlar çox vaxt uyğun gəlmir. Əgər uyğun biotopda ekoloji sığınacaq olduqca güclü rəqib tərəfindən zəbt olunubsa və yırtıcı və parazitlərin təsiri güclüdirsə, növ orada yaşamır. Biosenozu formalaşdıran növarası əlaqələr orada məskunlaşan növlərin qanunauyğun münasibətinə, onların ekoloji xüsusiyyətlərinə, sayına, məkanda paylanmasına şərait yaradır, başqa sözlə biosenozun müəyyən strukturunu yaradır.

Yırtıcı – şikar, parazit-sahib əlaqələri: Canlılar arasında olduqca müxtəlif qarşılıqlı əlaqələr arasında müxtəlif sisteməlik qrupların orqanizmləri üçün ümumi olan müəyyən əlaqə tiplərini ayırmaq olar. Yırtıcı-şikar, parazit-sahib əlaqələri bilavasitə qida əlaqəsi olub, partnyorlardan biri üçün müsbət, digəri üçün mənfi nəticə verir. Ekoloji qida əlaqələrinin bütün variantlarını, o cümlədən çəməndə otlayan inəyi də bu əlaqə tipinə aid etmək olar. İstənilən heterotrof orqanizm qruplaşmada digər heterotrofu və ya avtotrofu yeməyin hesabına yaşayır.

Digər heyvanlarla (ovlayıb) qidalanan heyvan yırtıcı adlanır. Yırtıcılar üçün xüsusi ovlama davranışı səciyyəvidir. Həşəratların çoxluğu və kiçik ölçüdə olması və asan əldə olunması fəaliyyəti otyeyən heyvanları (adətən quşları) yırtıcıya çevirir. Onlar ovunu sadəcə «toplama» («yığma») ilə əldə edərək (quşlar toxumları, dənə yığaraq) onunla qidalanırlar. Həşəratyeyən yırtıcılar qidaları əldə etmək üsuluna görə otyeyən heyvanların otlamasına bənzəyir. Ekoloji baxımdan belə qidalanma üsulu həm çəməndə otlayan dırnaqlı sürülər, həm də ağacın çatırında yarpaqlarını yeyən tırtıl üçün səciyyəvidir. Bəzi quşlar həm həşəratla, həm də toxumla qidalanırlar.

III FƏSİL. EKOLOJİ SİSTEMLƏR.

«Ekosistem» terminini elmə ilk dəfə 1935-ci ildə ingilis botaniki Artur Corc Tensli daxil etmişdir. Termin müəyyən sahədə (biotopda) bütün orqanizmlər (yəni biosenoz) daxil olmaqla istənilən vahidi (olduqca mütəlif həcmində) və onun sistem daxilində fiziki mühitlə qarşılıqlı əlaqəsini göstərərək enerji axınının müəyyən dəqiq trofiq strukturunu, növ müxtəlifliyini və maddələr dövrənini (yaxud biotik və abiotik mühit arasında mübadiləni) ifadə edir. Sadə desək, biosferdə maddələr mübadiləsi gedən üzvi və qeyri üzvi komponentlərin istənilən məcmusu ekosistem adlanır. Tenslinin fikrincə ekosistem yer səthində əsas təbiət vahididir. O, ekosistemə biotop və biosenozun tam vahidi kimi baxır. «Ekosistem» anlayışı «biotop» anlayışından ayrılmaz surətdə bağlıdır. Biotop şəraiti yekcins olan müxtəlif ölçülü və ya həcmli coğrafi rayondur. Biotop və ya ekotop eyni relyef, iqlim, torpaq və digər abiotik amillərə malik olan su hövzəsində və ya quruda müəyyən biosenozun məskən saldığı sahədir. Aşağıdakı biotoplar ayrılır: polipedop, yəni torpaq sudibi məskəni; klimatop, yəni fitosenozun yerüstü hissəsi məskəni və hidrotop – su dibinin üst hissəsi məskəni. Bunlardan asılı olmayaraq müxtəlif mikropopulyasiyalar məskən salan mikrotoplar da ayırırlar. Biotop bəzən üzvi təbiətli (parazitlərdə) ola bilər. Şibyə yastığında ekosistemin bütün komponentlərini tapmaq olar: simbiotik yosunlar – produsent rolunu oynayb fotosintez prosesini yerinə yetirir. Konsument kimi bəzi xırda buğumayaqlılar çıxış edir, onlar şibyələrin canlı toxumaları ilə qidalanır, göbələk hiqləri isə yosunların hüceyrələrində parazitlik edir. Göbələklərin hiqləri və şibyələrin yastıqlarında yaşayan mikroskopik heyvanların (gənələr, nematodlar, ibtidailər, rotatoritlər) çoxu redusentlər rolunda çıxış edir. Göbələk hiqləri yosunların yalnız canlı hüceyrələrin deyil, həmçinin ölü hüceyrələrin hesabına yaşayır, xırda heyvanlar – saprofaqlar ibtidailərin ölü kök və yarpaqlarını emal edir. Bu işdə onlara bir çox mikroorqanizmlər köməyə gəlir.

Belə sistemdə dövrənin qapalılıq dərəcəsi olduqca kiçikdir: parçalanan məhsulların çox hissəsi yağış suları vasitəsilə yuyularaq şibyələrdən kənara aparılır, ağacın gövdəsi boyu aşağı tökülür. Bununla yanaşı, heyvanların bir hissəsi digər yaşayış yerinə köçür. Bəzi ekosistem tiplərində maddələrin onların sərhədindən kənara aparılması o qədər yüksək olur ki, onların sabitliyi aparılan maddələrin miqdarı kənardan daxil olur. Bura axar su hövzələri, çaylar, dik dağ yamaclarında yerləşən sahələr aiddir. Digər ekosistemlər daha çox tam maddələr dövrəsinə malikdir. (az meylli yamaclardakı meşələr, çəmənlər, bozqırlar, göllər və s.) Lakin heç bir ekosistem, hətta yerin ən böyük ekosistemləri tamamilə qapalı dövrəyə malik deyil. Qitələr okeanlarla intensiv maddələr mübadiləsi aparır, bununla belə bu proseslərdə atmosfer böyük rol oynayır, planetimizin hamısı materiyanın bir hissəsini kosmik fəzadan alır, bir hissəsini isə kosmosa qaytarır. Beləliklə, həyatın ekosistem təşkili onun mövcudluğu üçün mühüm şərtlərdən biri sayılır.

Ekosistemin enerjisi: Yer üzərində həyat günəş enerjisi hesabına mövcuddur. Işıq yer üzərində yeganə qida resursu olub, enerjisi karbon qazı və su ilə birləşərək fotosintez prosesini yaradır. Fotosintezdən bitkilər üzvi maddələr yaradır, onunla otyeyən və ətyeyən heyvanlar və s. qidalanır, nəticədə bitkilər canlı aləmi «qidalandırır», yəni günəş enerjisi bitki vasitəsilə sanki bütün orqanizmlərə çatdırılır. Enerji orqanizmdən orqanizmə ötürülərək qida və ya trofik zənciri yaradır. Heterotroflar enerjini qida ilə birlikdə alır. Bütün canlı orqanizmlər digərinin qida obyektii sayılır, yəni bir-birləri ilə energetik əlaqədədirlər. Hər bir qruplaşmada qida əlaqələri bir orqanizmdən digərinə enerji ötürücüsü mexanizmidir. Beləliklə, biosenozların trofik zənciri olduqca mürəkkəbdir, onlara daxil olan enerji bir orqanizmdən digərinə uzun müddət miqrasiya edə bilər: avtotroflardan, produsentlərdən heterotroflara, konsumentlərə və beləliklə, bir trofik səviyyədən digərinə dörd-altı dəfə ötürülərək trofik zənciri təşkil edir. Qida zəncirində hər bir həlqənin yeri trofik

səviyyə adlanır. Birinci trofik səviyyə – produsentlər – üzvi kütlənin yaradıcıları, qalanları isə konsumentlərdir. İkinci trofik səviyyə bitkiyeyən konsumentlər; üçüncü trofik səviyyə – bitkiyeyən formalarla qidalanan ətyeyən konsumentlər; dördüncü trofik səviyyə digər ətyeyənlərlə qidalanan konsumentlər və s. Beləliklə, konsumentləri də səviyyəyə görə ayırmaq olar: birinci, ikinci, üçüncü və s. konsumentlər sırasına (ardıcılığa) bölmək olar. Təbiidir ki, burada qida ixtisaslaşması əsas rol oynayır. Geniş qida spektrinə aid olan növlər (konsumentlər) müxtəlif trofik səviyyələrdə qida zəncirinə daxil ola bilər. İnsanın rasionuna həm bitki qidaları, həm də ətyeyən və ətyeyən heyvanların əti daxil olduğu üçün müxtəlif qida zəncirlərində birinci, ikinci və üçüncü konsumentlər sırasında iştirak edir. Yalnız bitki qidasına ixtisaslaşan növlər (dovşan, dırnaqlılar, mənənə) həmişə qida zəncirində ikinci həlqədə olur. Konsumentlərin enerji balansını aşağıdakı kimi formalaşır. Qəbul olunmuş qida adətən tam mənimsənilir. Mənimsənilməyən hissə yenidən xarici mühitə qayıdır (ifrazat, nəcis halında) və sonradan digər qida zəncirinə cəlb olunur. Mənimsənilmə faizi qidanın tərkibindən və orqanizmin qida həzmedən fermentlərinin yığılmasından asılıdır. Konsumentlərin qəbul etdikləri qida tam mənimsənilir. Bitkiyeyən heyvanlarda mənimsənilən qida 12...20%, ətyeyənlərdə isə 75%-ə qədər təşkil edir. Enerji sərfi hər şeydən əvvəl metabolistik prosesləri saxlamaqla əlaqədardır, buna tənəffüs sərfi deyilir, o, orqanizmin ayırdığı CO₂-nin ümumi miqdarı ilə qiymətləndirilir. Enerjinin xeyli az hissəsi toxumaların əmələ gəlməsinə, bir qədər qida maddələrinin ehtiyatına, yəni böyüməyə sərf olunur. Qidanın qalan hissəsi ifrazat, nəcis halında ayrılır. Bununla yanaşı, enerjinin xeyli hissəsi orqanizmdə kimyəvi reaksiyalar zamanı istilik şəklində, xüsusilə aktiv əzələ işi vaxtı dağılır (səpələnir). Nəticədə metabolizmə istifadə olunan enerjinin hamısı istilik enerjisinə çevrilir və ətraf mühitdə yayılır. Beləliklə, enerjinin böyük hissəsi bir trofik səviyyədən digərinə keçərkən yüksək olur və itir. Bir trofik səviyyədən digərinə

keçərkən enerji itkisi təxminən 90%-ə qədər təşkil edir; hər sonrakı səviyyəyə əvvəlki səviyyədən 10%-dən artıq olmayaraq enerji keçirilir. Belə ki, əgər produsentin (bitki orqanizminin) kaloriliyi 1000 couldursa, ətyeyən heyvan (fitofaq) tərəfindən tam yeyildikdə onun (fitofaqın) bədənində 100 coul, yırtıcının bədənində isə 10 coul qalır. Əgər bu yırtıcı başqa yırtıcı tərəfindən yeyilsə, onun payına bitki qidasının kaloriliyindən cəmi 1 coul, yəni 0,1% düşür. Lakin enerjinin səviyyədən səviyyəyə belə ciddi şəkildə keçməsi o qədər də real deyildir, çünki ekosistemin trofik zəncirləri mürəkkəb surətdə qarışaraq trofik şəbəkələr əmələ gətirir. Ancaq nəticədə həyatın mövcudluğu üçün enerjinin dağılması və itirilməsi yenidən bərpa olunmalıdır. Fotosintezdən orqanizmlərdən başlanan zəncir yeyilmə (yemə) zənciri (və ya otlaq, yaxud istifadəçi zənciri), bitkilərin ölmüş (çürümüş) qalıqlarından, heyvan cəsədlərindən və peyinlərindən (ifrazat, nəcis) başlanan zəncir isə parçalanmanın detrit zənciri adlanır. Müxtəlif ekosistem tiplərində yeyilmə və detrit zəncirlərindən keçən enerji axınının gücü müxtəlifdir: su quşlaşmalarında enerjinin çox hissəsi birhüceyrəli yosunlarla fiksasiya olunaraq fitoplanktonla qidalanan heyvanlara, daha sonra yırtıcılara daxil olur, enerjinin olduqca az hissəsi parçalanma (detrit) zəncirinə qoşulur. Qurunun ekosistemlərinin əksəriyyətində isə bu nisbət əksinə olur, yəni məsələn, meşədə bitki kütləsinin illik artımının 90%-dən çoxu töküntü halında detrit zəncirinə daxil olur. Beləliklə, ekosistemə daxil olan enerji şüalarının axını iki hissəyə bölünərək iki trofik şəbəkə növünə yayılır, lakin enerji mənbəyi ümumi olub – günəş işığı sayılır.

Bioloji toplanma prinsipləri-Ekosistemin maddələr mübadiləsinə tez-tez kənardan da maddələr qarışır. Bu maddələr trofik zəncirlərdə yığılaraq orada toplanır, yəni bioloji toplanma baş verir. Bu hadisəni radionuklidlərin və pestisidlərin trofik zəncirlərdə toplanması misalında aydın görmək olar. Əvvəllər zərərverici həşəratlarla mübarizə məqsədilə geniş istifadə edilən, hazırda isə istifadəsi

qadağan olunan DDT (dust) maddəsinin bioloji toplanma qabiliyyəti məlumdur. Y.Odum (1975) misallar çəkərək göstərir ki, ekoloji proseslərdə bioloji toplanma qanunauyğunluğunu nəzərə almadan DDT-dən istifadə olunması və onun bioloji toplanması hidrobiontlarla qidalanan quşların ölümünə səbəb olmuşdur. O, qeyd edir ki, zəhərli çöküntülər detritdə adsorbsiya olunur, reduşentlərin (detritlə qidalananların), xırda balıqların, sonra isə yırtıcıların (balıqla qidalanan quşların) toxumalarında toplanır. Detrit zəncirində dəfələrlə qidalanma nəticəsində zəhər balıq və quşların piy ehtiyatında toplanır. Əgər DDT-in dozası ölüm dozasından aşağı olsa da, quşlar ölməyə də yumurtalarının qabığının inkişafına maneçilik törədir və çox nazik olan qabıq clüce çıxmamışdan əvvəl partlayır (qırılır). Belə hadisə yırtıcı quşların (məs. su qaranquşu) populyasiyalarının məhvində səbəb ola bilər. Beləliklə, mühitin istənilən çirklənməsində bioloji toplanma prinsipləri nəzərə alınmalıdır.

Ekosistemin bioloji məhsuldarlığı: İki məhsulvermə səviyyəsi ayrılır: birinci (ilkin) və ikinci məhsul. Vahid zaman ərzində bitkilər (produsentlər) tərəfindən yaradılan üzvi kütlə qruplaşmanın ilkin (birinci) məhsulu adlanır. Məhsul kəmiyyətcə bitkinin quru və ya yaş halında kütləsi, yaxud enerji vahidi olub ekvivalent coul ədədi ilə ifadə olunur. İlkin məhsul sanki iki səviyyəyə – ümumi və təmiz məhsula bölünür. Ümumi ilkin (birinci) məhsul vahid zaman ərzində fotosintezin müəyyən sürətində bitkilər tərəfindən yaranan üzvi maddələrin ümumi kütləsi hesab olunur (tənəffüs sərfi də bura daxildir). Bitkilərin özlərinin həyat fəaliyyətini saxlamaq üçün, yəni tənəffüsə sərf olunan məhsul kifayət qədər çox olur. Meşə bitkisi tənəffüsə ümumi məhsulun 40...70%-ni sərf edir. Plankton yosunları istifadə etdiyi ümumi enerjinin (yəni metabolizmə) yalnız 40%-ə qədərini sərf edir. Yaranan üzvi maddə kütləsinin qalanı, yəni ümumi məhsulun tənəffüsə sərf olunmayan hissəsi təmiz birinci (ilkin) məhsul adlanır, bu bitkinin artım ölçüsüdür və ondan konsument və reduşentlər istifadə edir. Deməli, ilkin təmiz məhsul konsument və

reduşentlər üçün enerji ehtiyatıdır. Qida zəncirlərində dəyişilərək (həzm olunaraq) heterotrof orqanizmlərin kütləsinin bərpasına sərf olunur. Vahid zaman ərzində konsument kütləsinin artımı qruplaşmanın ikinci məhsulu adlanır. Lakin ikinci məhsul ümumi və təmiz məhsula bölünür, belə ki, konsumentlər və reduşentlər, yəni heterotroflar öz kütləsini birinci məhsulun hesabına artırır, yəni əvvəlcədən yaradılan məhsuldan istifadə edir. İkinci məhsul hər trofik səviyyə üçün ayrıca hesablanır, belə ki, o, özündən əvvəlki səviyyədən daxil olan enerjinin hesabına formalaşır. Ekosistemin bütün canlı komponentləri – produsentlər, konsumentlər və reduşentlər bütövlüklə qruplaşmanın və ya onun ayrı-ayrı hissələrinin ümumi biokütləsindən (canlı çəki) ibarətdir. Bioloji kütlə adətən onun yaş və ya quru çəkisi ilə ifadə olunur, o, enerji vahidi ilə də (kalori, coul və b.) ifadə oluna bilər. Bu, daxil olan enerji gücü və orta biokütlə arasında əlaqəni aşkar etməyə imkan verir. Bioloji kütlənin əmələ gəlməsinə enerjinin hamısı sərf olunmur, istifadə olunan enerji birinci məhsulu yaradır və müxtəlif ekosistemlərdə müxtəlif cür sərf oluna bilər. Əgər konsument tərəfindən enerjinin sərfi sürəti bitkinin artım sürətindən geri qalırsa, bu produsentlərin biokütləsinin tədricən çoxalması baş verir və ölü üzvi maddənin artığı (bolluğu) yaranır. Bu hal bataqlıqların torflaşmasına, kiçik su hövzələrinin su bitkiləri ilə örtülməsinə, meşədə (məs., tayqada) qalın meşə döşəməyinin yaranmasına və s. səbəb olur. Stabil (sabit) qruplaşmalarda bütün məhsul praktiki olaraq trofik şəbəkələrdə sərf olunur və bioloji kütlə dəyişməz qalır.

Ekoloji piramidalar: Ekosistemdə canlı orqanizmlər arasında qarşılıqlı münasibəti öyrənmək üçün təkcə qidalanma zənciri sxemindən deyil, ekoloji piramidalardan da istifadə edilir. Funksional qarşılıqlı əlaqələri, yəni trofik strukturu qrafik şəkildə, ekoloji piramida adlı qrafiklərdə göstərmək olar. Piramidanın əsasını produsentlər səviyyəsi təşkil edir, sonrakı qidalanma səviyyələri piramidanın mərtəbələrini və zirvəsini əmələ gətirir. Əsasən üç ekoloji piramida tipi məlumdur: 1) say (kəmiyyət) piramidası (Elton piramidası) – hər

səviyyədə orqanizmlərin sayı ifadə olunur; 2) biokütlə piramidası – canlı maddənin kütləsini (ümumi quru çəki, kalorilik və s.) səciyyələndirir; 3) Məhsul (və ya enerji) piramidası universal xarakter daşıyır ardıcıl trofik səviyyələrdə birinci məhsulun (və ya enerjinin) dəyişməsinə göstərir. Enerji əsasən yırtıcı – şikar əlaqəsi ilə ötürülən trofik zəncirlərdə çox vaxt say piramidası qaydasına, yəni qida zəncirlərində iştirak edən fərdlərin ümumi say zəncirinin hər sonrakı həlqəsində produsentdən konsumentlərə doğru azalma qanunauyğunluğuna əməl olunur. Bu hal bir qayda olaraq yırtıcıların qida obyektindən (şikardan) iri olması və yırtıcının birinin biokütləsini saxlamaq üçün bir neçə və daha artıq şikarın tələb olunmasıdır. Digər tərəfdən aşağı trofik səviyyədə yuxarı səviyyəyə doğru enerjinin miqdarının itməsi (hər səviyyədə sonrakı səviyyəyə 10% enerji çatır) və metabolizmin fərdlərinin ölçüsü ilə tərsinə əlaqənin olmasıdır – orqanizm kiçik olduqca maddələr mübadiləsi intensiv gedir, onun sayının və biokütləsinin artım sürəti yüksəlir. Lakin müxtəlif ekosistemlərdə say piramidası formasına görə olduqca fərqlənir, ona görə sayın cədvəl formasında verilməsi daha yaxşı olar. Bioloji kütlənin isə qrafik şəklində göstərilməsi məqsəduyğundur. O, müəyyən trofik səviyyədə canlı maddənin miqdarını aydın göstərir, məsələn, vahid kütlənin vahid sahədə yerləşməsi – q/m^2 və ya həcm – q/m^3 və s. ilə ifadə olunur. Yəni ekosistemlərdə biokütlənin aşağıdakı piramida qaydası fəaliyyət göstərir: bitki kütləsinin cəmi bütün otçuyənlərin kütləsindən artıqdır, otçuyənlərin kütləsi isə bütün yırtıcıların biokütləsindən yüksəkdir. Okean ekosistemi üçün yırtıcıların biokütləsinin yüksək səviyyədə toplanması xarakterikdir. Yırtıcılar uzun illər ömür sürür, onların generasiya dövriyyəsinin sürəti aşağıdır, lakin produsentlərin – fitoplankton yosunlarının dövriyyə qabiliyyəti biokütlənin ehtiyatını yüz dəfələrlə ötürüb keçə bilər. Bu o deməkdir ki, təmiz məhsul burada da konsumentlərin yediyi məhsuldan da artıqdır, yəni produsentlər səviyyəsindən keçən enerji bütün konsumentlərdən keçən enerjiden yüksəkdir. Buradan məlum

olur ki, trofik əlaqələrin ekosistemə təsirinin daha mükəmməl əksi məhsulun (və ya enerjinin) piramida qaydası olmalıdır: vahid zaman ərzində hər özündən əvvəlki trofik səviyyədə biokütlənin (və ya enerjinin) miqdarı özündən sonrakından artıqdır. Məhsul piramidası trofik zəncirlərdə enerjinin sərfi qanununu əks etdirir. Nəticədə, piramidanın hər üç qaydası ekosistemdə enerji əlaqələrini əks etdirir, məhsul (enerji) piramidası isə universal xarakter daşıyır. Təbiətdə stabil sistemlərdə biokütlə az dəyişir, yəni təbiət ümumi məhsulu tam istifadə etməyə cəhd edir. Ekosistemin enerjisi və onun kəmiyyəti (say) göstəriciləri haqda əldə edilən məlumat məhsuldarlığı pozmadan (dağıtmadan) təbii ekosistemlərdən hər hansı bir miqdarda bitki və heyvan biokütləsini götürmək mümkünliyünü dəqiq nəzərə almağa imkan verir. İnsan təbii sistemlərdən kifayət qədər çox məhsul götürür, buna baxmayaraq onun üçün əsas yem mənbəyi kənd təsərrüfatı hesab olunur. Aqrosistem yaradaraq insan daha çox təmiz bitki məhsulu götürməyə çalışır, lakin otçuyən heyvanları, quşları və s. yemləmək üçün bitki kütləsinin yarısı sərf edilməlidir, məhsulun çox hissəsi sənayeyə gedir və tullantılarda itirilir, yəni burada təmiz məhsulun 90%-i itir və yalnız 10%-i bilavasitə insan tərəfindən istifadə olunur. Təbii ekosistemlərdə enerji axınları da öz intensivliyi və xarakteri üzrə dəyişir, lakin bu proses ekoloji faktorların təsiri ilə nizamlanır, bu isə bütövlükdə ekosistemin dinamikasında təzahür olunur.

Ekosistemin dinamikası: Ekosistem də ona daxil olan sistemlərdə (populyasiya, qruplaşma və s.) olduğu kimi dinamik prosesləri (tsiklik, populyasiyanın və biosferin dəyişməsi və s.) keçirir.

Tsiklik dəyişmə: Xarici şəraitin sutkalıq, mövsümi və çoxillik dövriliyi və orqanizmlərin daxili (endogen) ritmlərinin təzahürü, populyasiyaların fluktuasiyası bütün qruplaşmaların – biosferin tsikliyində kifayət qədər sinxron (eyni zamanda baş vermə) əks olunur. Sutkalıq tsikllər gündüz və gecə temperaturları arasında böyük fərq olan yüksək kontinental iqlim şəraitində daha kəskin ke-

çir. Məsələn, Orta Asiyanın qum səhralarında qızgın günorta çağında bir çox heyvanlar ya yuvalarında gizlənir, yaxud da yayda gecə həyat tərzini, bəziləri isə (ilanlar, hörümçəklər və s.) qışda gündüz həyat tərzini keçirir. Lakin sutkalıq ritmlər bütün coğrafi zonalarda müşahidə edilir, hətta tundrada qütb günündə bu ritmə uyğun olaraq bitkilərin çiçəkləri açılır və bükülür. İ.A.Şilov (2001) qeyd edir ki, sutka ərzində qanunauyğun ritmik dəyişmələrdə biosenotik sistemlərdə növ tərkibində və əsas qarşılıqlı əlaqə formalarında prinsipial dəyişiklik baş vermir. Buna əsaslanaraq o, bu prosesi biosenozun sutkalıq dinamikası deyil, biosenozun sutkalıq aspekti adlandırılmasını təklif edir. O, qeyd edir ki, sutkalıq aspekt növlərin sutkalıq ritm həyat fəaliyyətində aktivliyi ilə təyin olunur. Məsələn, mülayim qurşaq meşələrində biosenozun gündüz aspektində gündüz aktivliyi ilə seçilən həşəratlar, quşlar və bəzi digər heyvanlar üstünlük təşkil edir: burada çiçəkli bitkilər arasında bitkilərin əksəriyyəti gündüz çiçək açdığından çiçəkləmə dövründə gözəl gündüz aspekti yaranır. Gecə vaxtları gecə heyvan növləri (gecə kəpənəkləri, bir çox məməlilər, quşlardan keçisağan, bayquş və b.) və gecə heyvanları ilə tozlanan bitkilərin aktivliyi ilk sıraya çıxır. Balıqlar arasında da gündüz və gecə aktivliyi olan formalar mövcuddur. Planktonun və planktonla qidalanan heyvanların sutkalıq şaquli miqrasiyası məlumdur. Biosenozların sutkalıq aspektləri onların «sığınacaq strukturunu» əks etdirir. Vaxta görə aktivlik dövrlərinin bölünməsi birbaşa (bilavasitə) rəqabətin səviyyəsini aşağı salır (zəiflədir) və bununla da, eyni bioloji tələbatı olan növlərin bir yerdə yaşamağına şərait yaradır. Ümumiyyətlə, sutkalıq aktivliyin ayrılması biosenozu mürəkkəbləşdirir, onun bioloji müxtəlifliyini və mühit resurslarının tam istifadəsinə imkan yaradır.

Mövsümi tsikllər: Mövsümi dəyişkənlik ekosistemin daha fundamental xarakteristikasına toxunur. İlk növbədə bu, biosenozun növ tərkibinə aiddir. İlin əlverişsiz mövsümlərində bir sıra növlər yaxşı yaşayış şəraiti olan rayonlara miqrasiya edir. Belə hadisə köçəri quşlar, bir sıra dırnaqlı məməlilər və b. üçün xasdır. Oturaq

növlər biosenozun əsas nüvəsini təşkil edir, onun mövsümi görünüşünü və ayrı-ayrı dövrlərdə biosenotik əlaqələrini təyin edir. Bir sıra növlər ilin müəyyən vaxtında qruplaşmanın həyatından praktiki olaraq kənarlaşır və dərin sükutluq halına (poykiloterm heyvanların donuşluğu, homoyoterm heyvanların qış-yay yuxusu, həşəratların diapauzası) keçirir və ya digər biotoplara və coğrafi rayonlara köçürlər. Bitki qruplaşmalarında da mövsüm üzrə həm struktur (yarpaqların tökülməsi, birilliklərin sıradan çıxması, ot örtüyünün quruması), həm də funksional (fotosintezin intensivliyinin dəyişməsi, bioloji kütlənin toplanması və s.) dəyişiklik keçirir. Biosenozların mövsümi aspektləri landşaft – iqlim zonalarında daha yaxşı təzahür olunub mühitin fiziki parametrlərinin yayda və qışda kəskin dəyişməsi ilə ayrılır. Qismən bu tundrada da yaxşı təzahür olunur – yay dövründə bura çoxlu quş, həşərat və digər heyvan növləri gəlir, qış dövründə onların əksər hissəsi cənuba miqrasiya edir (quşların çoxu, şimal maralı), digərləri donuşluğa qər q olaraq aktiv həyatdan kənarlaşır (həşəratlar, digər onurğasızlar). Uzun qütb gecəsi fotosintez imkanının qarşısını alaraq tundra ekosistemlərinin mövsümi dinamikasının funksional əhəmiyyətini daha da ağırlaşdırır. Tropikada biosenozların mövsümi fəaliyyəti o qədər də ritmik olmasa da müşahidə edilir. Burada onun ən geniş yayılan forması – quraqlıq və rütubətli dövrlərin dəyişməsi olub bioloji cəhətdən müəyyən əhəmiyyətə malikdir. Su mühitində mövsümi bioloji proseslər hidroloji mövsümlərlə əlaqədardır. Müxtəlif zonlarda onlar bir-birinə uyğun gəlmir və su orqanizmlərinin növ tərkibinin, onların biokütləsinin və bioloji aktivliyinin qanunauyğun dəyişməsi ilə xarakterizə olunur. Belə ki, dəniz plankton qruplaşmaları vaxta görə inkişaf fazasının dəyişməsinə aydın nümayiş etdirir. «Bioloji yaz» fitoplanktonun kütləvi inkişafı («dənizin çiçəkləmə dövrü») ilə xarakterizə olunur, halbuki zooplanktonların əksəriyyət növlərinin bu fonda çoxalması başlanır. «Bioloji yay», əksinə, zooplanktonun kütləvi artımı, plankton yosunlarının isə azalması ilə fərqlənir. «Bioloji payız» Arktika dəniz-

lərində planktonun ümumi azalması, mülayim zona dənizlərində isə «payız çiçəkləməsi» - plankton orqanizmlərinin sayının ikinci partlayışı ilə əlamətdardır. Qış planktonun biokütləsinin minimum vaxtıdır, bununla belə bu mövsümi bir çox növlər sükut mərhələsində keçirir. Ayı-ayrı mövsümlərin uzunluğu geniş miqyasda dəyişir: tropiklərdə vegetasiya mövsümü praktiki olaraq ilboyu davam edir, Arktika dənizlərində isə adətən 2-3 aydan artıq çəkmir. Qeyd edildiyi kimi, biosenozun sutkalıq və mövsümi aspektləri növlərin sayının dəyişməsindən asılı ola bilər, lakin həmin biosenoz tipinin parametrlərinə prinsipial toxunmur. Belə hallarda sistemin kəmiyyət dəyişkənliyindən söhbət açmaq olar, sistemin keyfiyyət xarakteristikası isə dəyişməmiş qalır.

Coxillik dəyişkənlik (tsikllik): Bütün biosenozlar üçün normal hadisə hesab olunur. O, illər üzrə meteoroloji şəraitin (iqlimin fluktuasiyası) və ya digər xarici faktorların (məs., çay daşqınının sürətindən) dəyişməsindən asılıdır. Bununla yanaşı, çoxillik dövriyyəlik edifikator bitkilərin həyat tsikllərinin xüsusiyyətləri ilə, heyvanların (o cümlədən həşəratların) kütləvi çoxalmasının təkrar olunması və ya bitki üçün xəstəlik törədən (patogen) mikroorqanizmlərin kütləvi artması ilə bağlı ola bilər. Fıstıq meşələrində yetişmiş yaşında ağacların sıx çətirlərinin kölgəsi altında meşəaltı kollar və canlı örtük (ot örtüyü) sıxışdırılaraq məhv edilir. Məlum olduğu kimi, fıstıq kölgəyə davamlı ağac sayılsa da, onun yeniyetmələrinin (cücərtiləri) böyüməsi və inkişafı üçün az da olsa müəyyən miqdarda işıq tələb olunur. Odur ki, qalın meşə döşənəyi üzərində və işıqsız şəraitdə fıstıq cücərtilərinin əmələ gəlməsinə şərait yaranmır. Lakin müəyyən vaxt keçdikdən sonra yaşı ötmüş (qoca) ağaclar yıxılır. «pəncərələr» yaranan işıq düşən sahələrdə fıstıq yeniyetmələrinin böyüməsinə şərait yaxşılaşır. İlk vaxtları müxtəlif yaşlı ağaclıq yaranır. Bütün yaşı ötmüş 87 (qocalmış) ağaclar yıxıldıqdan sonra cavan ağaclar birinci yarusə çıxır və yenidən praktiki olaraq birmərtəbəli (yaruslu) fıstıqlıq bərpa olunur. Bütün tsikl iki-üç əsr davam edir.

Ekoloji suksessiyalar: Suksessiya probleminin işlənməsi botanikadan başlanıb və bu günə kimi də bu konsepsiyamın əsas müddəaları fitosenozların öyrənilməsinə əsaslanır. Qruplaşmaların dinamikasını ilk dəfə Yarminq (Y. Warming, 1896) təsvir etmiş, lakin suksessiya konsepsiyasının işlənməsində əhəmiyyətli fikirlər Amerika botanikləri Koules (H. Coules, 1899) və xüsusilə Klementsə (F. Clements, 1904, 1916) məxsusdur. F. Klements əsas mövqeyində vaxta görə dəyişmə ekoloji qruplaşmaların təbii xassəsi kimi irəli sürülür. O, fitosenozların dəyişməsinin ilkin səbəbini ayı-ayrı və ya kompleks iqlim faktorlarının dəyişməsi hesab edirdi, qruplaşmaların ardıcıl sıra dəyişməsi şəklində ekosistemin reaksiyası isə ekosistem səviyyəsində adaptasiya cavabı kimi təsvir olunur. F. Klementsə görə suksessiya kompleks iqlim şəraitinə daha çox adaptasiya olunan qruplaşmaların formalaşması ilə başa çatır (tamamlanır). Belə qruplaşmanı o, «klimaks-formasiya» və ya sadəcə klimaks adlandırdı. Beləliklə, klimaks konsepsiyası dedikdə müəyyən dərəcədə eyni iqlim şəraiti ilə xarakterizə olunan region daxilində fitosenozlar suksessiya prosesini başa vuraraq klimaks qruplaşma əmələ gətirir. Müxtəlif qruplaşmalardan başlayaraq klimaksla başa çatan bitki örtüyünün dəyişməsi suksessiya seriyası (silsiləsi və ya sırası) adlanır. Rütubətlənmə şəraitindən asılı olaraq suksessiya sıraları hidroseriya (ilkin qruplaşmalardan başlayır) və kseroseriyada (quru qruplaşmalardan başlayır) bölünür. Suksessiya prosesi onları bitmə şəraitinin rütubətliyinə görə aralıq assosiasiyalara dəyişir (mezoseriya), onlar regional iqlimlə dinamik tarazlıqda olur. F. Klements bütün suksessiya dəyişmələri sıraları qruplaşmalarının yalnız progressiv (tədricən artan) olduğunu qeyd edirdi. Ekoloji suksessiyaların müasir konsepsiyası F. Klements konsepsiyasından yalnız bəzi ikinci dərəcəli maddələri ilə fərqlənir. Onlardan ən prinsipialı – klimaks başa çatmış formasiya kimi yalnız müvəqqəti vəziyyətdədir; iqlimin və mühitin digər xassələrinin əsrlik dəyişməsi prosesində ekosistemdə irimiqyaslı dəyişkənlik gedə bilər. Bununla yanaşı, sərt «monokli-

maks» traktovkası (şərhi) inkar edilir. F.Klementsə görə bir (eyni) bioiklim zonasında klimaks qruplaşmasının yalnız bir variantı mümkündür; müasir tədqiqatlar isə göstərir ki, suksessiya gedişinə müxtəlif təsirlər müəyyən coğrafi şəraitdə biosenozun bir neçə sabit tipini (poliklimaks), hətta belə qruplaşmaların mozaikasını törədə bilər. Nəhayət, müəyyən şəraitdə suksessiyanın repressiv olub qruplaşmanın kəsibləşməsinə və sadələşməsinə istiqamətlənməsi təsdiq edilmişdir. Çox vaxt bu cür suksessiyalar (diqressiv) biosenozda antropogen təsirlərlə əlaqədar bu və ya digər növün optimal yaşama (bitmə) şəraitinin pozulması nəticəsində əmələ gəlir. Qruplaşmaların dəyişməsi (əvəz olunması), həm də başqa faktorların təsiri ilə – relyefin, torpağın, hidroloji rejimin və s. dəyişməsi ilə baş verə bilər. Müasir ekologiyada suksessiyanın biosenotik faktorlarına mühüm əhəmiyyət verilir: suksessiya qruplaşmalarında iştirak edən bitki növləri (həmçinin heyvan növləri) digər növ üçün bitmə (yaşama) şəraitini dəyişdirir, beləliklə də sonrakı suksessiya mərhələsi üçün «zəmin yaradır». Buna uyğun olaraq müasir ekologiyada ekzoekogenetik (və ya allogen) və endoekogenetik (avtogen) suksessiyalar ayırırlar. Birinci halda xarici, abiotik səbəblərlə əlaqədar yaranan suksessiyalar başa düşülür. Ekzoekogenetik suksessiyalara misalları insanın biosenozlara müxtəlif təsirlərində tapmaq olar: bataqlıqların meliorativ qurudulması, su hövzələrinin çirklənməsi, hədsiz mal-qara otarma və b. Endoekogenetik suksessiyalar isə ilk növbədə mövcud qruplaşmalarda strukturun və əlaqə sistemlərinin dəyişməsi ilə baş verir. Bununla belə bu iki suksessiya kateqoriyası qarşıqlıq bağlanır və biri digərinə keçə bilər: bu məsələ haqqında biogeosenologiya nəzəriyyəsinin yaradıcısı V.N.Sukaçov (1938, 1942) da qeyd etmişdir. Suksessiyanın ilk mərhələsini V.N. Sukaçov singenez mərhələsi adlandırmışdır. O, bu anlayışı «bitkilərin müəyyən əraziyə köçməsi (miqrasiyası) ilə əlaqədar bitki örtüyünün ilkin formalaşması prosesi, onların həmin ərazidə uyğunlaşması prosesində seçilməsi, sonra isə həyat vasitəsi üçün bir-birilə rəqabəti» kimi təyin edir (Sukaçov,

1939). F.Klementsə görə suksessiya ümumi şəkildə aşağıdakı fazaları keçirir: 1) «çılpaq» faza – canlılarla zəbt olunmayan ərazinin peyda olması; 2) ilk dəfə əraziyə müxtəlif orqanizmlərin köçməsi (miqrasiyası); 3) orqanizmlərin həmin yerdə uyğunlaşıb qalması; 4) onların bir-birilə rəqabəti və bəzi növlərin sıxışdırılıb sıradan çıxarılması; 5) canlı orqanizmlərin (qruplaşmaların) biotopu və bitmə şəraitinə təsiri və nəhayət 6) tədricən şəraitin və əlaqələrin sabitləşməsi, klimaks biosenozun formalaşması. Beləliklə, suksessiya seriyaları bir qayda olaraq ekzoekogenezdən başlayır və yaranan fitosenozun daxili əlaqələrinin formalaşması ilə endoekogeneza keçir. V.N.Sukaçov rəqabət əlaqələrini stabilləşmənin mühüm mexanizmi hesab edirdi, bu prosesdə fitosenoz tarazlıq vəziyyətinə çataraq tamamlanmış (baş çatmış) qruplaşma kimi səciyyələnir. Suksessiya mexanizminin daha geniş təsnifatında suksessiya seriyalarında orqanizmlər arasında üç qrup əlaqə nəzərdə tutulur. Yüngülləşmə və ya stimullaşma modeli endoekogenetik suksessiya fazasına uyğun gəlir, bu fazada ilk köçərilər öz fəaliyyətilə mühiti dəyişdirərək sonrakı orqanizmlər üçün əlverişli edir. Tolerantlıq modeli – rəqabət əlaqələri şəklində təzahür olunur, bunun nəticəsində daha tolerant və rəqabətə davamlı növlər seçilir. Növlərin dəyişməsi onların resurslardan istifadə mövqeyinin müxtəlifliyinə əsaslanır: sonrakı mərhələlərdəki növlər daha davamlı olur. - İlkin (birinci) və ikinci (törəmə) suksessiyalar-Ümumi xarakterinə görə suksessiyalar ilkin (birinci) və ikinci suksessiyalara bölünür. İlkin suksessiyalar canlı orqanizmlərin fəaliyyətilə dəyişməmiş substratda başlayır. Belə ki, aralıq qruplaşmaları seriyasından sonra qayalıqda, qumluqda, uçqunda, sürüşmədə, çay gətirmələrində davamlı biosenozlar formalaşır. Bu cür suksessiyalar kseroseriya kateqoriyasına aid edilir və kserik suksessiyalar adlanır. Belə suksessiyanın əsas funksiyası ilkin kolonistlər (orqanizmlər, bitkilər) tərəfindən torpaq yaratmaqdır. Ekosistem yaradan suksessiyalar canlı orqanizmsiz substratda formalaşırsa ekogenetik suksessiyalar adlanır. Qayalıqda formalaşan biosenoz buna klassik misal ola bilər. Bu pro-

ses qayalıqda şibyələrin məskən salması ilə başlayır. Bu mərhələdə artıq mikroskopik yosunların, ibtidailərin, nematodların, bəzi həşərat və gənələrin kompleksi formalaşaraq ilkin torpağın yaranmasına səbəb olur. Sonralar şibyələrin başqa növləri, mamır növləri, daha sonra isə əmələ gələn torpağın bazasında borulu bitkilər peyda olur. Paralel olaraq heyvanat aləminin zənginləşməsi gedir. Başqa bir misal: Murovdağın bir qanadı sayılan Kəpəzdə şam meşələrinin yaranmasını tarixi bir hadisə kimi göstərmək olar. Burada şam meşələrinin əmələ gəlməsi, şübhəsiz, XII əsrdə baş vermiş, qədim Gəncə şəhərini alt-üst edən dəhşətli zəlzələ nəticəsində Kəpəz dağının bir hissəsinin uçması hadisəsi ilə bağlıdır. Elə həmin dövrdə uçmuş Kəpəz dağı Ağsu çayının qabağını kəsərək Göygölün, Maralgölün və Zəligölün yaranmasına səbəb olmuşdur. Hazırda Göygöl və Maralgöl ətrafı yamaclarda şam meşələrinin yayılması prosesi davam edir, bu olduqca maraqlı hadisədir. Burada zəlzələ nəticəsində yaranmış daş yığınları üzərində ilk dəfə şibyələr inkişaf etməyə başlayır. Onlar dağ süxurlarında öz təsirini göstərərək orada mamırların inkişafına yol açır. Belə ibtidai bitkilər arasında ilk dəfə tək-tək əyri gövdəli tozağacı, quşarmudu, keçi söyüdü və şam ağacları bitir. Bu ağaclar çılpaq yamacları ilk dəfə tutduğu üçün «pioner» cinslər adlanır. Şam ağacları burada əvvəlcə tək-tək və qrup şəklində bitir, sonra isə sıx meşəlik yaradır. Belə şəraitdə şam ağaclarının boyu bitdiyi yerdən asılı olur. Məsələn, daşlar arasında, az-çox xırda torpaq hissəcikləri toplanan və nəmlik olan yerdə 10-15 yaşı olan şamların boyu 1,0-1,5 metrə çatır, onların böyüməsi ilbail sürətlənir, qaya üzərində isə həmin yaşda ağacın boyu 0,5-0,7 metr olub, böyüməsi də çox ləng gedir və çətri kütləşir. Qayalıqlar arasında bitən şamlar arasında moruğa, daş böyürtkənə, kəkötünə, cilə və yağı otuna rast gəlinir. Tədqiqat zamanı Kəpəz dağında axırıncı şam ağacını dəniz səthindən 2280 metr yüksəklikdə müşahidə etdik. Qrup şəklində və tək-tək yeni əmələ gələn şam ağaclarının əsasən 10-30 yaşı vardır. Burada bir neçə ədəd də 80-100 yaşı olan şama təsadüf etdik. Bu ağaclar düz gövdəli olub

boyları 14-15 metr, diametri isə 30-40 santimetr təşkil edir. Cavan şam ağacları və yeniyetmələri ən çox «ana» ağacların ətrafında özünə məskən salır və Kəpəz dağının zirvəsinə doğru öz arealını genişləndirir. Lakin Azərbaycanın müasir iqliminin təsiri nəticəsində (rütubətli mülayim iqlim) şam meşələri buranın daimi, köklü «sakinini» olaraq qalmır və tədricən öz yerini enliyarpaq ağac cinslərinə verir. Bu proses necə gedir? Apardığımız tədqiqatlar göstərir ki, Göygöl ətrafında az meyilli yamaclarda şam meşələri altında qalın mamır örtüyü və meşə döşənəyi yaranır. Sonralar onlar çürüyərək münbit torpaq qatı əmələ gətirir. Torpaq örtüyü yarandıqca və qalınlaşdıqca şam ağaclarının altında torpağa tələbkar enliyarpaq ağac cinsləri müşahidə olunur. Beləliklə də, şam meşələri öz çətri altında torpağı münbitləşdirməklə özünə ciddi rəqib qazanmış olur. Torpağın münbitliyi artdıqca şam ağacları altında fıstıq, vələs və palıdın inkişafı üçün əlverişli şərait yaranır. Müəyyən dövrdən sonra ikimərtəbəli meşəlik əmələ gəlir. Birinci mərtəbəni boyları 20-26 metrə çatan şam ağacları tutur, ikinci mərtəbədə isə fıstıq üstünlük təşkil edir. Ona çoxlu miqdarda vələs, az miqdarda palıd, cökə, göyrüş və ağcaqayın qarışır. İkinci mərtəbəni tutan ağaclar alçaq boylu (4-5 metr), əyri gövdəli olur. Meşə altında quşarmudu, doqquzdon, böyürtkən, moruq və tək-tək ardıca rast gəlinir. Ayrı-ayrı sahələrdə bitmə şəraitindən, meşəliyin tipindən asılı olaraq şam ağaclarının hündürlüyü 18-26 m, orta diametri 26-36 sm, bir hektarda oduncaq ehtiyatı 200-500 kubmetr təşkil edir. Hazırda Göygöl ətrafında ikimərtəbəli meşəliyin əmələ gəlməsi prosesi davam edir. Dağın 1800-1900 metr yüksəkliyində bu proses daha şiddətli gedir, bunu şam meşələrini əhatəyə alan fıstıq meşələri bir qədər də sürətləndirir. Bu yüksəklikdən yuxarı isə Kəpəzin daş qalıqları subalp çəməndəri ilə həmsərhəd olur. Belə şəraitdə meşənin sıxlaşması zəif gedir və şam meşələri daha uzun dövr hökm sürə bilir. İkimərtəbəli şam-fıstıq meşələri altında torpağın çimlənməsi və güclü kölgəlik şəraitində cavan şam ağacları yaxşı inkişaf edə bilmir. Əgər tək-tək cavan şam

pöhrələri müşahidə olunursa da belə şəraitdə normal böyüyə bilmir, nazik, əyri, kövrək gövdə əmələ gətirir, ancaq on yaşa kimi ömür sürə bilir və quruyaraq məhv olur. Odur ki, enliyarpaq ağac cinslərinin çətri altında əmələ gələn, olduqca işıqsevər şam yeniyetmələri böyüyüb cavan ağaclıq həddinə belə çatı bilmir. Digər tərəfdən birinci mərtəbəni tutan irigövdəli şam ağacları qocalaraq tədricən sıradan çıxır, onu əvəz edə biləcək cavan şam ağacı nəslə kəsildiyindən öz yerini fıstıq və vələsə təhvil verməyə məcbur olur. Hazırda Göygöl ətrafında fıstıq meşələri içərisində tək-tək qalmış 200-300 yaşlı, boyu 30-36 metrə, diametri 100-110 santimetrə çatan qocaman «mayak» şam ağacları bunun canlı şahidləridir. Bu qoca ağaclar da vaxt keçdikcə aradan çıxır və təmiz fıstıq meşəliyi yaranır. Şübhəsiz, zəlzələ baş verməmişdən əvvəl Kəpəzin hər yerində fıstıq meşələri yayılıbmış, buna dağın zəlzələdən uçmayan hissəsindəki fıstıq meşələri şahiddir. Zəlzələ zamanı əmələ gəlmiş dağ uçqunları üzərində münbit torpaq şəraitində alıxan fıstıq ağacı inkişaf etməyə qadir olmadığından orada şam «pioner» ağac cinsi kimi inkişaf etməyə başlamışdır. Qruplaşmanın buna oxşar dəyişilməsi buzlaq çöküntülərində də olduqca yuxa, kasıb biogenli torpaq şəklində gedir. Burada fitosenozun formalaşması mamır və cillərdən başlayır; onlardan sonra qruplaşmaya sürünən və kol şəklində söyüd qarışır. Daha sonra (20-30 ildən sonra) qızılağaclıq yaranır, onun ardınca küknar peyda olur və o, başa çatmış qruplaşmanın əsasını təşkil edir, bu proses təxminən 100 il davam edir. Hidrik suksessiyalar-xırda göllərin açıq sularında üst bataqlıqlarda başlayır. Açıq su hövzəsinin kənarlarını su bitkiləri basaraq tədricən ortaya doğru irəliləyir. Bu su hövzəsinin dibində detritin toplanmasma, torf qatının əmələ gəlməsinə və nəhayət su hövzəsinin dayazlaşmasına səbəb olur. Bəzi su hövzələrinin sahillərində üzən sfaqnum mamırı və borulu bataqlıq bitkiləri inkişaf edir. Bitki kütləsinin toplanması torpağın əmələ gəlməsinə səbəb olur. Suyun dayazlaşması üzən bitki örtüyü qatının qalınlaşması ilə birgə su hövzəsinə bataqlığa çevirir. Sonralar bataqlıqda kol və ağac

bitkiləri peyda olur, bataqlığın quruması prosesi gedir və meşə örtüyü inkişaf edir. Qruplaşmada bitki örtüyünün dəyişməsi faunanın da dəyişməsində özünü göstərir: su hövzəsi məskunları tədricən sükənəri, sonra isə bataqlıq və meşə heyvanları ilə əvəz olunur. İkinci (törəmə) suksessiyalar-əvvəlcədən canlı orqanizmlər kompleksinin fəaliyyəti ilə dəyişilmiş substratda inkişaf edir. Belə suksessiyalar çox vaxt bərpa olunma (demutasiya) xarakteri daşıyır. İkinci (törəmə) suksessiyalara yanğın yerində və başdan-baş meşə-qırıntı sahəsində küknar meşəsinin klimaks vəziyyətə qədər bərpa olunması misal ola bilər. Avropanın tayqa zonasında yanğın və başdan-baş qırıntı sahəsində (küknar) işıqlanma şəraiti, temperatur, rütubətlik və digər faktorlar kökündən dəyişir. Belə sahələri ilk dəfə işıqsevər otlar (yağiotu, yumşaq süpürgə) tutur. Sonra sahədə işıqsevər ağac cinslərinin (titrək qovaq, tozağac, söyüd və b.) cücərtüləri (yeniyetmələri) və kollar peyda olur. Çəmən-kol bitkilərinin formalaşması ilə yanaşı, kompleks heyvanat aləmi də (həşəratlar və digər onurğasızlar, gəmiricilər) formalaşır. Gələcəyə kollar özünə çoxlu quş cəlb edir. Bu stadiya 2-3 il çəkir. Sonra işıqsevər xırda yarpaq ağac cinslərinin (tozağac, titrək qovaq) intensiv inkişafı başlayır. Formalaşmış sıx çətirli cavanyaşlı meşəlik işıqsevər ot bitkilərini və kolları sıradan çıxarır. Bu isə heyvanat aləmini də dəyişdirir. Ağac çətiri altında kölgəlik və yüksək nəmlik şəraitində küknar cücərtüləri intensiv inkişaf etməyə başlayır. İkinci yarusda yerləşən cavan iynəyarpaq meşəlik (küknarlıq) çəmən ot bitkisini tamamilə sıxışdırıb sıradan çıxarır, onları mamır örtüyü və meşə otları əvəz edir. Küknar üçün şəraitin yaxşılaşması tozağac və qovağın bərpasına maneçilik göstərir. Küknar ağacları birinci yarusda çıxdıqda çox yaşlı tozağac və qovaq ağaclarını çətirləri altında sıxışdırıb tədricən məhv edir. Son nəticədə yarpaqlı ağac cinslərinin yerində ilkin küknar meşəliyi formalaşır. Qırıntıdan (yanğından) sonra sabit tayqa biosenozunun (küknarlığın) formalaşması prosesi 100-150 il davam edir. Buna oxşar proses fıstıq meşəsində də müşahidə olunur. Hamamçayın sol

sahilində (Kürmükçayın qolu, Qax rayonu) dəniz səthindən 1760 m yüksəklikdə («Yezdidağ»da) sırf tozağac meşəsini tədqiq etdik, 35-40 yaşlı bu ağaclığın orta hündürlüyü 15 m, orta diametri 12 sm (maks. 20 sm) təşkil edir. Doluluğu 06 olub yüksək bonitə (II bonitet) malikdir. Göründüyü kimi subalp zonasından fərqli olaraq burada Rusiyanın tozağac meşəliyini xatırladan meşəlik formalaşmışdır. Qeyd edək ki, təsvir etdiyimiz tozağaclıq fıstıq meşəsi yox edilən sahədə əmələ gəlmişdir. Hazırda ikinci yarusda rast gəlinən fıstıq və vələs ağacları, fıstığın yeniyetmələri və canlı örtükdə fıstıq meşəsinin indikatorları (çətiryarpaq, ayıdöşəyi) bunu bir daha təsdiq edir. Ehtimal ki, bir 90 neçə vaxtdan sonra (təxminən 50-60 il) tozağacı meşəliyinin yerində fıstıq yenidən bərpa olunaraq klimaks vəziyyətini alacaqdır. İkinci (törəmə) suksessiya proseslərinə fıstıq və palıd meşələri qurşağında da geniş rast gəlinir. Fıstıq meşəsi yox edilərək kənd təsərrüfatı bitkiləri altından çıxan, sonralar isə yenidən meşə və kol basmış sahələrdə əksər halda fıstığa az təsadüf edilir. Fıstıq kölgəsevər və rütubətsevər bitki olduğu üçün ilk dəfə «çılpaq» yamacları tuta bilmir. Həmin sahələri əvvəlcə vələs, palıd, ağcaqayın, göyrüş və s. ağaclar və bir çox kol növləri tutur. Hazırda Altıağac qəsəbəsinin qarşısında (Ataçayın sol sahili) dəniz səthindən 1300-1600 m yüksəklikdə, yamacın şimal cəhətində pöhrədən törəmiş palıd-vələs meşəliyində tək-tək fıstığa təsadüf olunur. Bu ərazidə fıstıq meşəliyinin yoxa çıxmasını yalnız insan fəaliyyətinin mənfi təsiri ilə izah etmək olar. Burada təbii yayılan fıstıq meşələri başdan-başa qırılmış, sonralar ağacların özbaşına kəsilməsi və mal-qaranın otarılmasının davam etdirilməsi fıstıq meşəsinin yoxa çıxmasına səbəb olmuşdur. Hazırda təsvir etdiyimiz sahədə və Bakı Dövlət Universitetinin kotteclərinin yaxınlığında törəmə tipli vələs, palıd meşəsində tək-tək və qrup halında fıstıq ağaclarına təsadüf olunur. Qeyd edək ki, fıstıq ağacları burada bitən digər ağac növlərinə (vələs, palıd, göyrüş, ağcaqayın) daha yaraşqlı olması, düz qaməti və sürətli inkişafı ilə seçilir. Meşə altında çoxlu fıstıq yeniyetmələrinə təsadüf

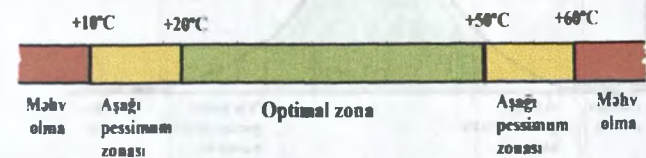
olunur. Lakin intensiv mal-qara otarılması təsvir olunan ərazi üçün edifikator sayılan fıstığın bərpa olunub ilkin biosenozunu yaratmağa imkan vermir. Digər bir misal. Talışın orta və yuxarı dağ-meşə fıstıq qurşağında kənd təsərrüfatı bitkiləri altında istifadə edilərək «atılmış» sahələrdə törəmə tipli kolluqlar formalaşmışdır, belə kolluqların tərkibində heç vaxt fıstığa təsadüf edilmir, belə ki, şumlanmış və kənd təsərrüfatı bitkiləri altında istifadə olunmuş sahələri fıstıq tuta bilmir. Kol örtüyündə yemişan, əzgil, itburnu, alça və fındığın, ağac bitkilərindən isə cavanyaşlı palıd, vələs, azatağacın mövcudluğu vaxtilə bu yamaclarda meşə bitkilərinin yayılmasını sübut edir. Fıstığın tamamilə iştirak etməməsi isə meşəsizləşdirilmiş sahələrdə vaxtilə fıstıq meşəsinin mövcudluğu fikrinin irəli sürülməsini bir qədər şübhə altına alır. Lakin 2-20 km məsafəlikdə analoji yamaclarda fıstıq meşələrinin mövcudluğu vaxtilə burada onun meşələrinin geniş yayılmasını təsdiq edir. Hazırda burada fıstığın olmaması fikrimizcə, meşəsizləşdirilmiş sahələrin taxıl və digər bitkilər altında istifadə edilməsi nəticəsində eroziya prosesinin intensiv inkişafı ilə əlaqədar torpağın üst münbit qatı yuyularaq aparılmış, ana süxur səthə çıxmış, ərazi yarpaqlarla parçalanmış və onun yerli quraqlaşmasına səbəb olmuşdur. Sonralar sahənin şumlanması dayandırılaraq oradan otlaq və biçənək kimi istifadə edilmişdir. Belə əlverişsiz mühit şəraitində ağac cinslərindən daha dözümlü sayılan azatağac özünə məskən salmış, sonralar onun tərkibində palıd da peyda olmağa başlamışdır. Fıstıq isə rütubətsevər ağac olduğundan hazırkı quru bitmə şəraitində ilk dəfə sahəni tuta bilmir. Hazırda sahədə malqaranın otarılması əmələ gələn ağac cinslərinin kollaşmasına səbəb olur və meşənin bərpası istiqamətində demutasiya suksessiyasının qarşısını alır. Belə güman etmək olar ki, mənfi antropogen təzyiq dayandırıldıqdan, torpaq örtüyü və rütubətlik bərpa olunduqdan sonra törəmə tipli suksessiyalar seriyalarının edifikator (fıstıq) biosenozunun bərpası ilə başa çatması labüdlüyü gözlənilir.

Ekoloji sistemlərdə maddələr dövrəni.

Abiotik faktorlarla canlı aləm arasında yaranan qarşılıqlı münasibətlər maddələrin biosferdə aramsız dövr etməsinə səbəb olur.

Maddələr dövrəni dedikdə biosferin hər üç tərkib hissəsində-litosferdə, atmosferdə və hidrosferdə maddələrin biokimyəvi proseslərdə təkrarən iştirakı nəzərdə tutulur. Məhz bu prinsip əsasında kainatda qeyri üzvi maddələr üzvi maddələrə çevrilir, bunlar da öz növbəsində destruktorlar tərəfindən yenidən əvvəlki tərkib hissələrə parçalanır və beləliklə ,yaranma ilə parçalanma prosesləri milyon illər boyu təkrar olur. Əslində biosferdə maddələr yox, kimyəvi elementlər dövr edir. Ona görə maddələr dövrəni dedikdə canlı və cansız təbiətdə olan kimyəvi birləşmələrin bir şəkildə keçməsi nəzərdə tutulur. Bundan başqa, maddələr dövrənin davamı üçün mütləq enerji tələb olunur ki, onun da mənbəyi Günəşdir. Əgər biosferə kosmosdan gələn meteoridləri nəzərə almasaq, onda etiraf etmək olar ki, biosfer proseslərində iştirak edən maddələrin miqdarı bütün geoloji dövrlər ərzində sabit saxlanılır. Yalnız geoloji proseslər nəticəsində biosferin tərkibindəki maddələrin müəyyən hissəsi faydalı qazıntılara çevrilərək ümumi dövrandan xaric ola bilər. Təbiətdə maddələr dövrənin iştirak edən əsas kimyəvi elementlərin kəmiyyətə sabit saxlanması öz özünü tənzimləmə hadisəsini yaratmışdır ki, bu da ekoloji sistemin davamlı, möhkəm olmasını təmin edir. Ekoloji sistemlərdə kimyəvi elementlər arasında faiz nisbəti də demək olar ki, dəyişməzdir. Beləliklə, bioloji proseslərdə dövr edən sistemlərin biri birinə nisbətinin sabit saxlanması, sistemin öz özünü tənzim etməsinə (homeostaz) imkan yaradır. Biosferdə yaranma və parçalanma proseslərində iştirak edən və hüceyrənin əsasını qoyan əsas elementlər karbon, hidrogen, azot, fosfor, kükürd hesab olunur. Bundan başqa, bioloji dövrandə 30-a qədər bəsit elementlərin (cüzi miqdarda) iştirak etməsi də zəruri sayılır.

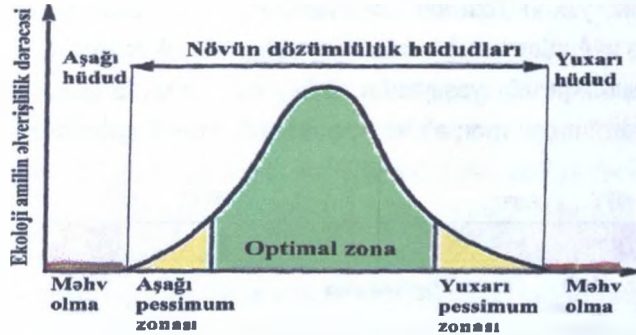
Ekoloji amillərin orqanizmlərə təsiri tipləri: 1). Məhdudlaşdırıcı təsir çox güclü olub bu və ya digər canlı orqanizmlərin konkret şəraitdə yaşayıb-yşamayacağını müəyyən edir. Məsələn, +1000C-dən yuxarı və -1000C-dən aşağı temperatur şəraitində heç bir canlı yaşamır. **2) Dəyişdirici və ya modifikasiyaedici təsir** canlı orqanizmlərdə morfoloji, anatomik, yaxud fizioloji dəyişikliklərə səbəb olur və beləliklə onları mühitə uyğunlaşdırır. Məsələn, soyuqlar düşdükdə bitkilər yarpaqlarını tökür, suda-quruda yaşayanlar, sürünənlər və xırda məməlilər qış yuxusuna gedir, bir çox məməli heyvanların tük örtüyü qalınlaşır.



Tropik ölkələrdə yaşayan bir sıra istisəvər bitkilər üçün havanın temperaturunun təsir diapazonu

Hər bir orqanizmin üçün bu və ya digər ekoloji amilin müəyyən təsir diapazonu vardır. Orqanizm yalnız bu diapazon daxilində yaşaya bilər. Məsələn, tropik ölkələrdə yaşayan bir sıra istisəvər bitkilər üçün havanın temperaturunun təsir diapazonu təqribən +10°C ilə +60°C arasındadır. Burada +10°C temperatur amilinin aşağı sərhəddi, +60°C isə yuxarı sərhəddir. Bundan aşağı və ya yuxarı temperaturda, yəni +10°C-dən aşağı, yaxud +60°C-dən yuxarı temperaturda, həmin bitkilər yaşaya bilməz. Lakin bu hədudlarda da temperaturun təsiri eyni deyildir. Belə ki, bu bitkilərin yaşaması üçün ən münasib temperatur +20°C ilə +50°C arasındadır. Temperaturun bu göstəriciləri arasındakı hissəyə "optimal zona" deyilir. Temperaturun +10°C ilə +20°C arasında olan hissəsi temperatur amilinin "aşağı pessimum zonası", +50°C ilə +60°C olan hissəsi isə temperatur amilinin "yuxarı pessimum zonası" adlanır.

Bütün canlı orqanizmin ayrı-ayrı ekoloji amillərin təsirindən asılılığı Ekoloji optimum qanunu ilə tənzimlənir. Bu qanuna əsasən: "Hər bir ekoloji amilin orqanizmə olan müsbət təsiri yalnız müəyyən həddlər daxilində baş verir." Bu qanun bütün canlı orqanizmlərə tətbiq oluna bilər. Ekoloji optimum qanunun sxematik təzahürü şəkildə göstərilmişdir.



Ekoloji optimum qanununun qrafik təsviri

Qeyd etmək lazımdır ki, ekoloji amillər canlı orqanizmlərə ayrı-ayrılıqda deyil, kompleks şəkildə təsir edir, yəni orqanizmlər eyni zamanda bir çox amilin təsiri altındadır. Odur ki, hər hansı bir orqanizmə ekoloji amillərin kompleks təsirini dərk etmək üçün həmin amillərin hər birinin ekoloji optimumunu müəyyən etmək lazımdır.

Antropoekologiya (insanın, cəmiyyətin və təbiətin qarşılıqlı münasibətləri haqqında elmdir.)



IV FƏSİL. ANTROPOEKOLOGIYA

Antropoekologiya- insanın, cəmiyyətin və təbiətin qarşılıqlı münasibətləri haqqında elmdir.

İnsan eklogiyasının məqsədi- cəmiyyətə insanın yaşayış mühitinin optimal vəziyyətə çatmasına xidmət edən məlumatları çatdırmaqdan, eləcə də insan birliklərində baş verən bioloji, sosial və tətbiqi məsələləri araşdırmaqdan ibarətdir.

İnsan eklogiyasının praktik vəzifələrinə insan üçün sağlam, ekoloji təmiz, təhlükəsiz və sosial rahat yaşayış mühiti yaratmaq aiddir.

İnsan eklogiyası insan birliklərinin təbii, sosial və istehsalat birlikləri ilə qarşılıqlı münasibətlərinin qanunauyğunluqlarını tədqiq edir.

Antropoekoloji tədqiqatlarda cəmiyyətdəki sosial-demoqrafik proseslərin istiqamətlərini müəyyənləşdirməkdən ötrü insan birliklərinin mədəniyyəti, dini mənsubiyyəti, adət-ənənələri və s. nəzərə alınır.

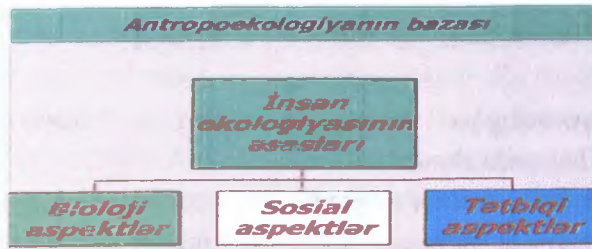
Antropoekologiya demoqrafiya, biologiya, gigiyena və epidemiologiya metodlarından geniş istifadə edir.

İnsan eklogiyası ekoloji-sosial-iqtisadi biliklərin kompleksindən ibarət elm sahəsidir.

Bu halda bütün sosial, iqtisadi və təbii şərait insanın tələbatını təmin edə biləcək yaşayış mühitinin eyni dərəcədə mühüm əhəmiyyətli tərkib hissələri kimi götürülür.

İnsanın müasir eklogiyasının bazası bir-biri ilə sıx bağlı olan 3 tərkib hissədən ibarətdir: **1) Bioloji aspektlər, 2) Sosial aspektlər, 3) tətbiqi aspektlər.**

Antropoekosistemlərin əsas xüsusiyyətləri: İnsanın eklogiyası antropoekosistemlərin əmələ gəlməsi, fəaliyyət göstərməsi və inkişafı qanunauyğunluqlarını öyrənir. Antropoekosistemlər mühitlə dinamik qarşılıqlı əlaqədə olan və onun hesabına öz ehtiyaclarını ödəyən insanların birliyidir. İnsan populyasiyalarının sayından və təşkil olunma xüsusiyyətlərindən asılı olaraq belə ekosistemlərin ölçüləri müxtəlifdir.



İzolyatlar, demlər, millətlər, istehsal üsuluna və həyat tərzinə görə fərqlənən millətlərin asosiasiyası, hətta bütün bəşəriyyət antropoekosistemlərə aid edilir. Bu sistemlərin ölçülərinin müəyyən olunmasında təbii şərait mühüm rol oynayır. Bütün bəşəriyyətin 80%-ni özündə birləşdirən daha çoxsaylı populyasiyalar qurunun 44%-ni əhatə edən, tropik meşələrin, savannaların, kolluqlarla örtülmüş mülayim qurşaq zonasının və qarışıq meşələrin tutduğu ərazilərdə məskunlaşmışdır. Quraqlıq torpaqlarda və səhra zonasında Yer əhalisinin 4%-i yaşayır. Təbii ekosistemlərlə müqayisədə antropoekosistemlər üçün əsas fərqləndirici cəhət onun tərkibində insan birliklərinin olmasıdır. İnsan birlikləri maddi dəyərlərin istehsalı üsuluna və sosial-iqtisadi münasibətlərin xüsusiyyətlərinə görə fərqlənir. Əməyin təşkili, istehsal olunan məhsulun həcmi və birlik üzvləri arasında bölünmə üsulları sosial-iqtisadi münasibətlərin xüsusiyyətlərindən birbaşa asılıdır. Məskunlaşan ərazilərdə insan birliklərinin fəallığı onların ətraf mühitə təsirinin səviyyəsi ilə müəyyən edilir. İnkişaf etməkdə olan birlikdə əhalinin sayının artması ilə yanaşı, onun qida məhsullarına, xammala, su resurslarına tələbatı artır, tullantıların yerləşdirilməsi və təbii dövrəyə qoşulması vacib məsələyə çevrilir. Bütün bunlar təbii mühitə təzyiqi artırır, biotik və abiotik amillərin istifadəsini sürətləndirir. Antropoekosistemlərin fəaliyyəti prosesində insanların və təbii mühitin qarşılıqlı təsiri iki əsas istiqamətdə baş verir: **1)** ayrı-ayrı fərdlərin və bütövlükdə birliyin bioloji və sosial göstəriciləri dəyişilir, başqa sözlə, mühit insanın tələblərinə cavab vermir; **2)** insanın tələbatının təmin olunması üçün mühitin yenidən qurulması həyata keçirilir. Əkinçiliyin və maldarlığın inkişafı ilə əlaqədar təbii mühit qis-

mən də olsa, öz yerini kənd əhalisinə vermişdir. Müasir şəhərlərin inkişafı və onların sərhədlərinin sürətlə genişlənməsi təbii mühit şəraitinin insan birlikləri tərəfindən tam sıxışdırılmasına səbəb olmuşdur. Antropoekoloji sistemlərdə bioloji və sosial proseslərin ümumi nəticəsi təbii şəraitə, təsərrüfat formalarına və mədəniyyətə görə fərqlənən qrupların birləşməsinə səbəb olmuşdur. Bu, yaşamaq üçün yararlı olan mühitlərə insanların həm fərdi, həm də qruplar (birliklər) şəklində uyğunlaşmasını təmin etmişdir. Təbiətdə müəyyən mühitdə yaşayan növlərdən fərqli olaraq, insan yaşayış şəraitinə yalnız fizioloji uyğunlaşma qazanmır. Onun bu şəraitə uyğunlaşması daha çox iqtisadi, texniki və emosional xarakterlidir. Ona görə də antropoekologiya insanların fərdi və qrup halında uyğunlaşmalarının müxtəlif cəhətlərini və istiqamətlərini, tam vəhəddə həyat şəraitinin bütün xüsusiyyətlərini və insanların ekoloji əlaqələrini öyrənir. Müasir dövrün ən mühüm problemlərindən biri insan ekologiyasının kəskin xarakter almasıdır. Hal-hazırda insan özünün təbii şəraitdə apardığı dəyişikliklərin nəticələrinin çox güclü təzyiqinə məruz qalır. Bu, həyat fəaliyyətinin təbii-bioloji əsaslarına təsir etməklə yanaşı, insanın həm sosial, həm də mənəvi keyfiyyətlərini dəyişir. İnsanın ekologiyası böhran vəziyyətindədir. İnsanın həm fərdi, həm də populyasiya səviyyələrində təbiətə düzgün olmayan, etinasız münasibəti ağır nəticələrə gətirib çıxarır. Bu, o deməkdir ki, təkamül qanunları insana da təsir edir. Mutasiya prosesləri insanın genofondunda ciddi dəyişikliklər yaradır və genetik yükün təzyiqi artır.

Antropogen ekoloji sistemlər: Antropogen ekosistemlərə şəhərlər, kəndlər, müxtəlif sənaye və kənd təsərrüfatı tikililəri, süni meşələr, meyvə bağları və müxtəlif təyinatlı aqrosenozlər aiddir.

Şəhərlər enerjinin və maddələrin kənddən daxil olmasına görə təbii ekosistemlərə oxşasa da, onların əkəsriyyətindən bir sıra xüsusiyyətlərə görə fərqlənir. Belə ki, şəhərlərdə sahə vahidinə düşən metabolizmin intensivliyi çox yüksəkdir. Burada sistemin energetik tələbatının ödənilməsi üçün yanacaq materiallarından və elektrik enerjisindən istifadə olunur. Bu ekosistemlərdə metalların, plastmassın və s. cəlb olun-

duğu maddələrin daha sürətli miqrasiyası baş verir. Metalların, plastmanın və digər maddələrin yerdəyişməsi sistem daxilində zəif intensivliyə malikdir, sistemə girişdə və ondan çıxışda isə bu, daha yüksək intensivliyi ilə seçilir. Şəhərlərdə tullantı məhsullarının güclü axını vardır, yüksək toksik təsirə malik belə axınların çoxu, demək olar ki, tənzimlənmiş. Ekoloji sistem kimi şəhərin effektiv fəaliyyəti üçün onun ətraf mühitlə sıx əlaqəsi təmin olunmalıdır. Bundan başqa, şəhər ətraf mühitdən çox asılı olmalıdır ki, antropoekosistem kimi, o, normal həyat proseslərini təmin edə bilsin. Şəhərlərin əksəriyyətində çox geniş yaşıllıqlar zolağı olmasına baxmayaraq, onların tələbatının ödənilməsində bu yaşıllıqların üzvi maddələrinin rolu, demək olar ki, yoxdur. Şəhərdəki belə yaşıllıqların əmələ gətirdiyi oksigen insanların, heyvanların və sənaye müəssisələrinin tələbatını ödəyə bilmir. Qida məhsullarının, tikinti materiallarının, yanacağın, elektrik enerjisinin və suyun daim, fasiləsiz daxil olması baş verməzsə, şəhərin bir ekosistem kimi fəaliyyəti mümkün olmaz. Bu sistemin enerjiyə tələbatı çox yüksəkdir və onda enerji axını, enerjinin verilməsi özünəməxsus xüsusiyyətlərə malikdir. Özündə ikitaylı molyuskaları, qurdları, yengəcləri, müxtəlif xərçəngləri birləşdirən heterotrof su biosenozundakı orqanizmlərin bir sutka müddətində hər kvadrat metrə görə istifadə etdiyi enerji (istilik şəklində ayrılan) cəmi 239 kC-a bərabərdir. Mürəkkəb quruluşlu ekosistem kimi şəhərə qida və yanacaq enerji daxil olur, ona külək və nəqliyyat axınları təsir edir. İnsanların, müxtəlif maşınların və mexanizmlərin fəaliyyət məhsulları kimi tullantılar və istilik əmələ gəlir. Bu sistemdə sutka ərzində hər kvadrat metrə görə istifadə olunan enerjinin miqdarı 16716 kC-a bərabərdir. Bu göstəricilərin müqayisəsindən görünür ki, şəhər ekosisteminin 1 kvadrat metrə təbii ekosistemin uyğun sahəsinə nisbətə 70 dəfədən çox enerji istifadə olunur. Dünyanın müxtəlif rayonlarında hal-hazırda şəhərlərin tutduğu ərazi qurunun cəmi 1-5%-ni təşkil edir. Lakin şəhərlərin ətraf mühitə təsiri çox güclüdür. Onları əhatə edən biogeosenozlara şəhərlər yalnız üzvi maddələrin və oksigenin istehlakçısı kimi təsir etmir. Şəhərlər əksər hallarda biogeosenozların çox güclü çirklən-

diriciləridir və bu təsir birbaşa və dolaylı yolla, hətta uzaq məsafələrdən mümkündür. Mərkəzi Avropada havanın sənaye tullantıları ilə çirklənməsi Skandinaviyada turşu yağışlarının yağmasına və meşə biosenozlarının quruluşunun pozulmasına səbəb olur. Şəhərlər qida məhsullarının ən böyük istehlakçılarıdır. Hesablamalar göstərir ki, 260 km² ərazini tutan və əhalisi 1 milyon olan şəhəri qida məhlulları ilə təmin etmək üçün 0,8 milyon hektar əkin sahəsi lazımdır. Zəif inkişaf etmiş ölkələrdə şəhərlərin maddələr və enerji tələbatı nisbətən azdır. Lakin bu şəhərlərin sənaye müəssisələrində və məişət tullantıları sisteminə təmizləyici qurğuların olmaması biogeosenozlara ekoloji təzyiqi daha da artırır. Nəticədə belə şəhərlər inkişaf etmiş ölkələrin sənaye şəhərləri ilə müqayisədə ətraf mühitə çox böyük ziyan vururlar. Müasir şəhərin özü bir sistem kimi qida məhsulları və digər üzvi maddələri istehsal etmir, sintez olmadığı üçün havanı oksigenlə zənginləşdirmir, suyu və qeyri-üzvi maddələri maddələr dövrəsinə, demək olar ki, qaytarmır. Ona görə də geniş mənada götürsək, şəhər ekoloji sistem sayıla bilməz. İnsan cəmiyyətinin müasir vəziyyəti üçün urbanizasiyanın intensivləşməsi xarakter prosesdir. Böyük şəhərlərdə əhalinin sayı artır. Əhalisi çox olan ölkələrdə qonşu şəhərlərin birləşməsi və yüksək səviyyədə urbanizasiyanın nəticəsi kimi meqapolislərin əmələ gəlməsi baş verir. Şəhərlərdə həyat özünəməxsus xüsusiyyətlərə malikdir. Şəhərdə işə düzəlmə, qida məhsulları ilə təchizat, tibbi xidmət və s. asanlıqla həll olunsun da, insan tərəfindən təbii mühitin dəyişdirilməsi qabarıq şəkildə üzə çıxır və çox hallarda mənfi nəticələrə, həyat şəraitinin pisləşməsinə səbəb olur. Şəhərlərdə əhalinin yüksək sıxlığı insana mənfi təsir göstərir. Bu şəraitdə bir sıra infeksiya və parazitar xəstəliklərin törədicilərinin həyat dövriyyələrini tamamlaması üçün yaxşı imkan yaranır. Sənaye və məişət tullantıları torpağı, suyu və havanı çirkləndirir. Havanın aerosol çirklənməsi buludluğun artmasına və dumanın əmələ gəlməsinə səbəb olur. Bu proseslər istilik mübadiləsini elə pozur ki, nəticədə şəhər "istilik adasına" çevrilir. Havanın metan, dən qazı, karbon qazı, hidrogen-sulfid, azot oksidləri və s. ilə çirklənməsi maddə

dələr dövrünün bir sıra cəhətlərinə təsir edir, ən çox su, karbon, azot və oksigen dövrünü pozur. İri şəhərlərin üzərində azot oksidlərindən, metandan və hidrogen sulfiddən ibarət qaz qarışığı toplanır. Daha çox sənaye rayonlarında toplanan bu qarışıq ultrabənövşəyi şüaların təsiri altında işıqlanır və şəhərin üzərinə çökmüş qonur-qəhvəyi, bəzən qara-qəhvəyi nazik bulud təbəqəsi və ya hərəkətsiz tüstü kütləsi şəklində görünür. Küləksiz yay günlərində, səhər və axşam saatlarında aydın görünən smok su və oksigen dövrünü pozur. Nəticədə onsuz da oksigen çatışmazlığını daim hiss edən əhalinin nəfəs alması daha da çətinləşir, əhali arasında ölüm halları artır. Şəhərdə böyüyən uşaqlarda avitaminoz (D, C) halları geniş yayılmışdır. Onların soyuqdəyməyə, grip və bir sıra uşaq infeksiyalarına qarşı müqaviməti çox aşağı olur. Şəhər mühitinin digər əlverişli olmayan amillərinə yüksək tezlikli səs və vibrasiyalar aiddir. Bu amillərin təsirindən eşitmə orqanının işinin zəifləməsi, bəzən tam pozulması və nevrozlar baş verir. Həyatın yüksək tempi, daim stres vəziyyətində olma, az hərəkət etmək (hipodinamiya) və qidanın yüksək kaloriliyi birinci növbədə sinir və ürək – damar sistemlərinin işini pozur, maddələr mübadiləsinin insan üçün zərərli, tam fərqli istiqamətlərini və gedişatını müəyyən edir. Kənd əhalisi ilə müqayisədə şəhərlərdə xəstələnmələrin intensivliyi 1,5–2 dəfə yüksəkdir. Şəhərlərdə əhalinin təbii artımı, yəni doğulanların sayı çox azdır, əhalinin artımı, əsasən, kəndlərdən miqrasiya hesabına baş verir. Aqrosenozlar və ya kənd təsərrüfatı ekosistemləri üçün əsas komponent avtotrof orqanizmlərdir. Onlar aqrosenozları üzvi maddələrlə təmin edir və fotosintezin əlavə məhsulu kimi oksigeni ayırırlar.

Təbii biosenozlardan aqrosenozlar aşağıdakı xüsusiyyətlərinə görə fərqlənilir: **1. Senozlarda** həyat proseslərinin təmin olunması üçün Günəş enerjisi ilə yanaşı, əlavə enerji mənbələrinin də istifadə olunması əsas şətrdir. Bunlara gübrələrin kimyəvi, insanın və heyvanların əzələlərinin işi kimi mexaniki enerji, eləcə də yanacaq materiallarının enerjisi və elektrik enerjisi aiddir. **2. Orqanizmlərin növ müxtəlifliyi** kəskin surətdə azalmışdır və onlar ayrı – ayrı kənd təsərrü-

fatı bitkiləri kimi təmsil olunmuşdur. Bəzən senozda yalnız bir mədəni bitki sortundan istifadə edilir. Çoxlu yabani bitkilər və əlaq otları, kənd təsərrüfatı ziyanvericiləri və az miqdarda ev heyvanları da senozun formalaşmasında iştirak edirlər. **3. Bitkilərin və heyvanların dominant növləri** süni seçmənin nəzarətindədir. Aqrosenozlar daha çox qida məhsullarının alınması üçün yaradılır. Kənd təsərrüfatı ekosistemlərinin iki əsas tipi vardır: ekstensiv və intensiv aqrosenozlar. Ekstensiv aqrosenozlarda insanın və heyvanların əzələ enerjisindən istifadə olunur. Bu sistemlərin məhsulları kiçik fermer ailələrinin qida ilə təmin olunması, yerli bazarda satılması və dəyişdirilməsi üçün istifadə edilir. Intensiv aqrosenozlarda isə kimyəvi enerjiden və maşınlardan geniş istifadə olunur. Belə aqrosenozlarda qida məhsulları yerli tələbatdan dəfələrlə çox istehsal olunur və satış üçün kənara daşınır. Kənd təsərrüfatı sahələrinin 60%-ə qədər ekstensiv aqrosenozlardır. Bu aqrosenozların çox hissəsi Asiya, Afrika və Cənubi Amerika ölkələrində yerləşir. Bir sıra hallarda ekstensiv aqrosenozlar çox mürəkkəb quruluşlu olub təbii ekosistemlərə keçid verirlər. Məhdud ərazilərdə bitki və heyvan növlərinin sayı çox olarsa, belə aqrosenozların effektivliyi yüksək ola bilər. Alınan məhsuldakı və onun istehsalına sərf olunan enerjinin nisbəti 16:1-ə bərabərdir. Belə nisbətə baxmayaraq, hətta ən yüksək məhsuldarlığı ilə seçilən ekstensiv aqrosenozlarda böyük şəhərləri təmin edə biləcək artıq məhsul istehsal olunmur. Intensiv aqroekosistemlər becərilən torpaqların 40%-ni tutur. Onlar, əsasən, Avropada, Mərkəzi və Şimali Amerikada, Avstraliyada yerləşir. Bu aqrosenozların effektivliyi çox yüksəkdir. Belə ki, ABŞ-nin kənddə yaşayan 4% əhalisi bütün ölkəni əsas qida məhsulları ilə təmin edir, məhsulun kifayət qədər böyük hissəsi isə eksport üçün hazırlanır. Aqrosenozların yaradılması və idarə olunmasının elmi əsaslandırılması üçün ekoloji yanaşma çox vacibdir. Məsələn, kənd təsərrüfatı bitkilərinin zərərvericilərinə qarşı mübarizə üçün insektisidlərdən istifadə vaxtının düzgün seçilməsi. Buna görə həm bitkilərin, həm də onların zərərvericilərinin həyat dövriyyələrini bilmək lazımdır. Həm əkinçilikdə, həm də heyvandarlıqda çox bö-

yük əhəmiyyətə malik iqlim və torpaq amillərinin tədqiqi ekoloji yanaşmanı tələb edir. Antropogen amil kimi insanın həm canlı, həm də cansız təbiətə təzyiqi durmadan artır. Bu, maddələr mübadiləsinin təbii gedişatını pozur və onu dəfələrlə sürətləndirir. Maddələr mübadiləsinin belə sürətlənməsi artıq biosferin bütün səviyyələrini əhatə edir və qlobal istiləşməyə gətirib çıxarır. Son on ildə iqlimdə baş verən dəyişikliklər biosferdə tarazlığın pozulması ilə əlaqədardır. Bütün dünyada, onun müxtəlif rayonlarında baş verən daşqınlar, sellər, qar və yağışın illik normadan dəfələrlə artıq yağması, iqlimdə baş verən anomal dəyişikliklər, quraqlıqla əlaqədar tez-tez meşə yanğınlarının baş verməsi təbiətin insanın təsirinə və təzyiqinə dözə bilmədiyini göstərir. Bu andan başlayaraq təbiətdə gedən qarşısı alınmayan proseslər insanın həyatı üçün təhlükə mənbəyinə çevrilir. Təbiətdə baş verən belə böyük, qlobal dəyişikliklər kompleks halda insanın özünün bioloji, sonra isə sosial varlıq kimi mövcudluğunu sual altında qoyur. Bəşəriyyət özünün tarixi mövcudluğu boyunca təbiətə həm şüursuz, həm də məqsədyönlü təsir etmiş, onu tədricən dəyişmiş və elə bir vəziyyətə çatdırmışdır ki, hal-hazırda o (təbiət), özünün tarazlıq vəziyyətinə qayıda bilmir. Bu halda təbiət bütün qüvvələri (amilləri) ilə insana qarşı yönəlmişdir. İnsanın təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində yaranan və daim artan təzyiq təbiətin çox güclü əks təsiri ilə qarşılaşmışdır. Belə vəziyyət həm biosfer, həm də bütün bəşəriyyət üçün qorxuludur. Prosesin sonrakı nəticələri qlobal xarakter alarsa, bu, mövcud sistemin dağılmasına gətirib çıxaracaq.

İnsan bioloji növ kimi biogeosenozun tərkib hissəsidir və biosferdə başqa canlılar kimi mühitlə daim əlaqədar fəaliyyət göstərir. Trofik əlaqələr piramidasının zirvəsində mövqe tutan insan, "çox şey yeyən" vahid növ sayılır. Başqa növlərdən fərqli olaraq, insan sosial-ictimai varlıqdır və o təkcə qida-ərzaqla təmin olunmaq üçün yox, həm də konfort, mənəvi təminat və başqa tələblər naminə təbii sərvətlərdən istifadə edir, biosferə mənfi təsir göstərir. Həmçinin, bioloji komponent olmaqla yanaşı, insan "populyasiyası"-başqa növlərə aid olan populyasiyanın sıxlığı, tənzimlənməsi, dinamikası, artımı, itkisi və başqa qanunlara tam uyğun

gəlmir. Müasir insan həmçinin öz əməllərinə görə "geoloji" amilə çevrilmişdir. İnsan ekologiyasının əsas tədqiqat obyekti insanın özüdür, yəni Homo sapiens-in ətraf mühitlə qarşılıqlı əlaqəsini, sağlamlığını, həyat amilləri ilə təmin edilməsini elmi şəkildə araşdırmaq-əsaslandırmaq-dır. Müasir insan tələbatına, biosferə aktiv müdaxiləsinə və başqa keyfiyyətlərinə görə, öz uzaq keçmişlərdə yaşayan əcdadlarından fərqlənir. İnsanın biosferdə yaratdıqları təzadların səbəbləri araşdırılanda, ilk növbədə dünya əhalisinin sayca ardıcıl çoxalması və texnikanın inkişafı qeyd edilir. Demografik "partlayış", Maltus nəzəriyyəsi (ərzaqla təminat), elm aləminə çoxdan məlumdur. Bununla belə, hər iki amil həqiqətən biosferin sabitliyinə mənfi təsir göstərən faktordur. Məsələn üçün, ehtimal olunur ki, bizim eranın əvvəlində Yer kürəsində yaşayan insanların sayı 200 milyondan artıq olmamışdır, 7-8 min il qabaq isə 10 milyon adam mövcud olmuşdur, 1000-ci ildə -275 milyon, XVII əsrin ortalarında-500 milyon, 1950-ci ildə-2,5 milyard, 1962-ci ildə-3,2 milyard, 1975-ci ildə 4 milyard, 2000-ci ildə isə Yer kürəsində 6 milyard adam qeyd edilir. Bizim dövrdə hər il, orta hesabla, dünya əhalisi 85-90 milyon artır. Məlum həqiqətdir ki, insanın əsas yaşayış məskəni, Yer kürəsinin quru sahəsidir. Hər il artan insanlara, ilk növbədə yaşayış yer-ərazi, qida tələb olunur. Eyni zamanda da quru ərazi ixtisar edilir: şəhərlər salınır, fabriklər, zavodlar tikilir, yollar-kommunikasiya xətləri çəkilir, zibilliklər genişlənir, torpaq eroziyalaşır, şorlaşır, çirklənir və s. Dünyada aclıq problemi çoxdan mövcuddur. Son 25-30 ildir ki, bu problem müxtəlif səviyyəli konqres-konfranslarda müzakirə olunur və qlobal miqyaslı qayğıya çevrilmişdir. Bununla yanaşı, XX-XXI əsrlərin həddlərində insanın sağlamlığı ön plana çəkilir və daha dəyərli sayılır. Təsədüfi deyildir ki, hazırda Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatının Nizamnaməsində (ÜST), yüksək səviyyəli sağlamlıq insanın ən əsas hüquqlarından biri hesab edilir. Eyni zamanda, insan biosferlə əlaqədar olan funksiyalarını, ekoloji vəzifəsini də unutmamalıdır. Belə ki, əgər bəşəriyyət təbiətin bir hissəsidirsə, o, özünün biosfer proseslərinin saxlanmasıdakı qlobal funksiyasını dərk etməli və biosfer qanunları əsasında fəaliyyət

yət göstərməlidir. Məlum olduğu kimi, indiyədək bəşəriyyətin fəaliyyəti biosferin davamlılığının, onun müxtəlifliyinin zəifləməsinə yönəlmişdir. Bəşəriyyət kortəbii çoxalmaqla, təbii sərvətləri israfçılıqla məhv etməkdə, biosferi-ətraf mühit zəhərləməkdə davam edir. Bununla belə, tarixi baxımdan insanın tamam başqa yolla biosferin davamlılığını artırmaq, onun uzun müddət inkişafını təmin etmək üçün, potensial imkanları mövcud olmuş və artır. Çünki, insan dağıdıcı vasitələr kəşf etməklə, qlobal tənəzzülü dəf etmək üçün, üsul-vasitələrini də yaradır. Texniki tərəqqini yaradan insan şüura malik olmaqla, biosfer proseslərinin qanunauyğunluqlarını dərk etmək, biosfer müxtəlifliyini sabit saxlamaq istiqamətində hərəkət etmək, beləliklə, onun davamlılığını artırmaq imkanlarına malikdir.

V.İ. Vernadski hesab edir ki, insanda elmi dərk etmə qabiliyyətinin yaranması, özünü qorumaq hiss-instinktini itirməməsi təsadüfi yox, qanunauyğun kosmik hadisədir. Bəli, göstərilən qabiliyyətin yaranması, insanın təkamülü ilə bilavasitə bağlıdır. Deməli, insan təbiətin simasında, elmi təfəkkürün köməkliyi ilə öz-özünü dərk edir, öz gələcəyi qayğısını unutmur. İnsanın biosfer funksiyasının həyata keçirilməsi, geniş insan kütləsinin bu reallığı dərk etməsindən, optimal, zişansız və uyğun texnologiya, iqtisadi-siyasi şəraitin olmasından çox asılıdır. Çağdaş dövrümüzdə, özünü açıq şəkildə büruzə verən ekoloji fəsadların böhran səviyyəyə çatmaması üçün, noosfer konsepsiyasının həyata keçirilməsi zərurəti reallaşır. Nədir noosfer? Noosfer məfumu (yunanca noos-şüur və sphaera-kürə) ilk dəfə XX əsrin 20-ci illərində fransız təbiətşünası E. Lerua tərəfindən təklif edilmişdir. Bu anlayış V.İ. Vernadskinin 1925-ci ildə nəşr olunan "Bəşəriyyətin avtotrofluğu" əsərində elmi əsaslarla dəqiqləşdirilmişdir. Noosfer-Yer kürəsinin tarixində elə bir dövrüdür ki, kortəbii qüvvələr, biganəliklər, dağıdıcı ehtiraslar deyil, elmi dərk etmə, "cəmiyyət-biosfer" münasibətlərinin sabit inkişafını təmin etməyə nail olmaqdır. Noosfer-insanın şüuru-təfəkkürünün məhsuludur. Bizim zamanda insan elminin köməyi ilə təbiəti, onun təhlükəsiz həyatiliyini qoruyub saxlamaq qabiliyyətinə malik həlledici

qüvvə sayılır. İnsan ekologiyasında sağlamlıq problemi daha geniş vurğulanır. Biosferlə əlaqədar insanın sağlamlıq həyat amilləri ilə təmin edilməsi problemi, müxtəlif istiqamətlərdə müzakirə olunur. Onlar əsasən insan sağlamlığını iki formada-ictimai-populyasiya və vahid-fərd çərçivəsində şərh edirlər. Qəbul olunan ÜST-ün qərarında, sağlamlıq təkcə xəstəliyin olmaması kimi deyil, şəxsiyyətin tam maddi, mənəvi, sosial tələblərlə təminatı kimi qiymətləndirilir. Əslində sağlamlıq insanın bioloji, fizioloji və psixi vəziyyətinin, zişansız əmək şəraitinin təmini mənada dərk edilir. Həqiqətən, orqanizmin ətraf mühitlə, təbiətlə, mədəni, sosial-psixoloji, istehsal, yaşayış yerinin vəziyyəti ilə qarşılıqlı münasibətdə normal inkişaf etməli, fəaliyyət göstərməlidir. Ətraf mühitin bütün biotik, abiotik və antropogen faktorları, növ, canlı varlıq kimi insan orqanizminə təsir edir, ona görə mühit, yaşama məskəni, hava, qida, su, həyatın iqtisadi, sosial-psixoloji şəraitinin məcmusu sayılır. İnsan ekologiyası problemi ilə məşğul olan-bioloq, sosioloq və başqa mütəxəssislərə görə, bizim dövrdə insan əldə etdiyi elmi nailiyyətlər, texnoloji vasitələr, təbliğat-tədris imkanları ilə ümumi təkamül prosesində və biosfer əhatəsində həlledici qüvvəyə çevrilmişdir. Yaranmış vəziyyətdə insan özünün funksiyasını ümumbəşərə şamil etməklə, yalnız noosfer dövründə yerinə yetirə bilər. Bu ehtimal heç də o demək deyildir ki, insan indiyə kimi törətdiyi bəd əməlləri davam etdirilməlidir və noosfer dövrün yaranmasına arxayınlaşmalıdır. Noosfer dövrün özünün də şüurun təkamülünə ehtiyac vardır. Elə bu məqsədlə hələ xeyli əvvəllərdə V.İ. Vernadski göstərmişdir: "Biosferdə maddələr mübadiləsinin tənzimlənməsi üçün insanla təbiət arasındakı təbii qarşılıqlı münasibətlərə, onun sosial fəaliyyəti mütləq daxil edilməlidir". Göründüyü kimi, son 80 ildə aralıq səslənən noosfera məfumu, bizim dövrdə müasir ekoloji şəraitdə, bir növ fəvqəladə aktuallığa çevrilmişdir. Ona görə, son 20 ildə çağırılan Ümumdünya Ekoloji Konqreslərdə (1992-1995) qərara alınmışdır ki, biosferin noosferə keçməsinin başlıca zəmini kimi, aşağıda göstərilən başlıca şərtlərin həyata keçirilməsinə əməl olunmalıdır: Elmin yüksək inkişaf səviyyəsinin nəticəsində əsasən insan fəaliyyəti

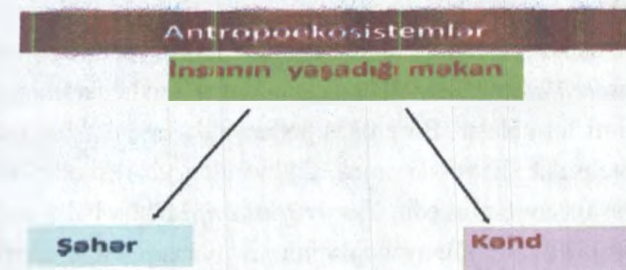
yətinin hərtərəfli əaslandırılması;-Bəşəri birlik, həmrəylik siyasəti ilə insan həyatında müharibələri-münaqişələri kənar etmək;-Yer kürəsinin hər yerində yüksək insani-humanizm keyfiyyətlərinin yüksəldilməsi-kamilləşməsi;

-Ümumbəşər üçün irqçiliyə, millətçiliyə, dini baxışa, yoxsulluq-istismar şəraitinin əmələ gəlməsinə yol verməmək, sosial bərabərliyə nail olmaq; Biosferə, zərərli texnoloji vasitələrin tükənməsinə alternativ vasitələrin həyata keçirilməsi;Atmosfer və hidrosferin bütün insanlar üçün ümumi olmasını bütün informasiya vasitələrinin mövzusu kimi dünya əhalisinə şamil etmək və s. Noosfer konsepsiyasından insan intellekti,dərketmə,mühüm amil-keyfiyyətdir. İntellekt dedikdə-ağıl, düşüncə, şüur kamilliyi nəzərdə tutulur.Düşüncə hazır,araşdırılaraq məlum olan biliklərdən səmərəli istifadə etmək qabiliyyətidir.Şüur isə yeni biliklər yaratmaq və onun tətbiqi yollarını göstərməkdir.Bir daha yada salmaq lazımdır ki,insan-təbiət münasibətləri son 45-50 ildə tamamilə yeni, daha doğrusu təhlükəli vəziyyətə çatmışdır.Artıq şübhə edilmir ki, texniki tərəqqi təbii mühiti, biosferin sabitliyini kəskin dərəcədə dəyişdirməyə meyl edir.Bəşəriyyət unutmamalıdır ki, o təbiətin hesabına yaşayır, təbiətdə isə hər şey sonsuz deyil. Deməli, əgər cəmiyyət, planetimiz kimi məhdud məkanda, qapalı çevrə çərçivəsində yaşayırsa, o, əvvəl-axır materianın yenidən yaranmaması, təbii sərvətlərin məhv olmaması problemi ilə qarşılaşacaq.Daha arxayınçılıq, biganəlik dövrünə son qoyulması məqamı aydın görünür.Ekoloji problem mövcuddur və bu problem-cəmiyyət-təbiət əlaqəsi sistemində yaranan ziddiyyət-təzadlarda, insanda, onun həyat fəaliyyətində, sosial-iqtisadi və başqa proseslərdə öz əksini tapmışdır.Heç də təsadüfi deyildir ki, müasir dövrdə ekoloji problem-gərginliyi yaradan əsaslar yenidən araşdırılır və dəqiqləşdirilir.Əgər, qısa şəkildə desək, onlar aşağıdakılardan ibarətdir: 1.Cəmiyyətin təminatı, mövcudluğu və inkişafı üçün ümdə-vacib sayılan maddələr (ərzaq və s.), enerji, sağlamlığı təmin edən amillərin təbiətdən alınmasının çətinləşməsi-mürəkkəbləşməsi; 2.Biosferin insan fəaliyyətinin bütün formalarına məxsus tullantılarla, təbiətə-ətraf mühitə yad olan

maddələrlə global miqyasda çirkləndirilməsi;3.Siyasi ambisiyalara, ərazi iddialarına, hegemonluq xülyalarına, varlanmaq hərisliyinə son qoyulması və s. Əlbəttə, göstərilən şərtlərə əməl olunması zərurəti, yalnız hər adam üçün onun öz şəxsi əminamanlığı kimi dərk edilməlidir. İnsan öz Homo sapiens növünə, başqa növ canlılar arasında bərqərar olan, özünü saxlama, xilas etmə qanunu çərçivəsində qoruyucu mövqə tutmalıdır.

Antropoekosistemlər

Antropoekosistem insanın yaşayış mühitinin məkan (ərazi) daxilində müxtəlif hissələrə ayrılmasıdır. O, təbii sistemlərə çox oxşayır, lakin əhalinin həyat fəaliyyətinin sosial-iqtisadi, istehsalat, ekoloji-gigiyenik və mədəni-məişət şəraitinə görə fərqlidir. Bu sistemdə onu məskunlaşdırən insanların əsas xüsusiyyətləri formalaşır. *Hər bir antropoekosistem* daxili eynicinsli olması ilə seçilir, eyni zamanda qonşu antropoekosistemlərdən ayrıncinsli olmasına görə kəskin fərqlənir. Buna ən yaxşı misal kimi iki qonşu antropoekosistemi- şəhər və onu əhatə edən kəndi göstərmək olar.



Antropoekosistemlərin müxtəlif səviyyələri ayırd edilir: bura global (dünya) miqyaslı ekosistemdən başlamış yerli ekosistemə (kənd), hətta ayrıca götürülmüş yaşayış evinə qədər bütün sistemlər daxildir. *Yerin* global antropoekosistemi biosferdən və insan cəmiyyətindən təşkil olunmuşdur. *İnsan cəmiyyəti texniki vasitələrin köməyi ilə* planetin təbii resurslarından istifadə edir. *İnsanın təsərrüfat fəaliyyəti* onun yaşayışını və inkişafını təmin edir. Bununla bərabər insan biosferə

əhəmiyyətli dərəcədə ekoloji ziyan vurur. Nəticədə bundan həm təbiətə çox böyük ziyan vurur, həm də insanlar əziyyət çəkirlər. **Yerin global antropoekosistemi** daha sadə quruluşlu, nisbətən aşağı səviyyəli sistemlərdən təşkil olunmuşdur. **Ən kiçik antropoekosistəmlərə** misal olaraq hər hansı bir məhdud ərazini və orada yaşayan insanları misal göstərmək olar. **Modelin mərkəzində** insanların birliyi durur. İnsanların birliyi təbiətlə, təsərrüfatla, əhali ilə, sosial-iqtisadi şəraitlə qarşılıqlı təsirdə olur. **Ətraf mühitin çirklənməsi insana çox güclü mənfi təsir edir.** Bu zaman insanların birliyini əhatə edən mühitin bütün elementləri bir-biri ilə qarşılıqlı təsirdə olaraq böyük bir sistem əmələ gətirirlər.

Ətraf mühitin ayrı-ayrı elementlərinin və bütövlükdə bütün amillərin dəyişməsi öz növbəsində insanların birliyinin əsas xüsusiyyətlərini dəyişir. İnsanların birliyinin əsas xüsusiyyətlərinə demografik davranış, ekoloji şüur, tibbi xidmətlərin səviyyəsi, sənət seçiminə üstün istiqamətlər, mədəniyyətin və təhsilin səviyyəsi aid edilir.

İnsan birliyi-insanların birləşdiyi qurum olub, ictimai əlaqələr əsasında yaranır və ən azı qısa bir müddətdə fəaliyyət göstərir. **İnsanların ərazi, etnik, professional, yaş birlikləri** vardır. İnsanların birliyi bütün əhali ilə qarşılıqlı əlaqədə olub regionun təsərrüfat işlərində iştirak edir, ondan asılıdır və təbii mühit şəraiti ilə ziddiyyətli münasibətdədir.

Təsərrüfat-insan cəmiyyəti ilə təbiət arasında qarşılıqlı əlaqənin nəticəsi kimi formalaşır. Bu proses nəticəsində insanlar öz əməyindən, konkret istehsalat sahəsində əmək alətlərindən və vasitələrdən istifadə etməklə yaşayışını təmin edir. **Təsərrüfatın tipi** bütün hallarda bu və ya digər insan birliyinin nümayəndələrinin daşıyıcısı olduğu mədəniyyətin xarakteri ilə əlaqədardır.

Müəyyən təsərrüfatın və mədəniyyətin vahid kompleksi kimi formalaşan təsərrüfat-mədəni tiplər müəyyən sosial-tarixi və təbii-coğrafi şəraitdə əmələ gəlmişdir.



Bu tiplər bütün hallarda istehsal üsulu ilə bağlı olmuşdur. **Müxtəlif tarixi dövrlərdə** istehsal üsulu insanların bir-biri ilə və onları əhatə edən təbii mühit şəraiti ilə qarşılıqlı mühit şəraitinin xarakterini müəyyən etmişdir. **Ayrı-ayrı xalqlarda** müəyyən sənət növlərinin daha yaxşı inkişaf etməsi bununla əlaqədardır.

Mədəniyyət insanın fəaliyyət növlərinin ictimai sistemidir.

Mədəniyyət cəmiyyət üçün funksional faydalı normalar və dəyərlər əsasında inkişaf etmiş və formalaşmışdır.

Bu normalar və dəyərlər **cəmiyyət tərəfindən qəbul olunmuş**, onun şüurunda praktik olaraq möhkəmləndirilmişdir.

Mədəniyyət cəmiyyətin tərkib hissəsi olan bütün siniflərin, qrupların və şəxsiyyətlərin çoxsaylı nəsillərinin maddi və mənəvi irsinin ümumiləşdirilməsi hesabına formalaşmışdır.

Ətraf mühitin çirklənməsi insanın texnoloji fəaliyyəti nəticəsində yaranan amilləridir. **Bu istiqamətdə** insanın fəaliyyəti əhalinin sağlamlığının vəziyyətinin pisləşməsinə və onun demografik davranışının dəyişməsinə səbəb olur.

Çirklənmə nəticəsində meşələr, çaylar və göllər quruyur, qida və texniki bitkilərin məhsuldarlığı azalır. Çirklənmənin nəticəsində meşələrdə məhsul azalır, milli və dünya mədəniyyətinin və tarixinin məhv olması, yaşayış fondunun, nəqliyyat kommunikasiya sistemlərinin sıradan çıxması baş verir.

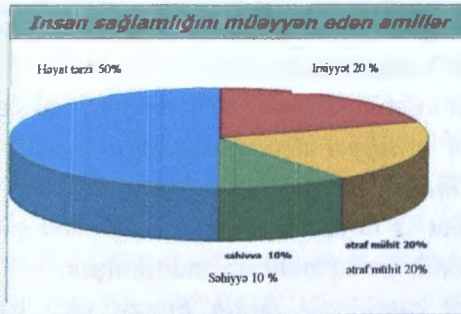
İnsan ekologiyasında demoqrafik anlayışlara doğum, ölüm, həyat potensialı və miqrasiyası, ömrün uzunluğu aid edilir.

Əhalinin demoqrafik anlayışı və onun hər hansı formada təzahürü mühit amillərindən asılıdır. Ətraf mühitin intensiv çirklənməsi əhalinin çoxalmasına əhəmiyyətli dərəcədə təsir edir.

Texnogen təsirlər dölsüzlüyə və vaxtından əvvəl ölümə, eləcə də anadangəlmə qüsurlu uşaqların doğulmasına səbəb olur.

Bütün bunlar insanın təbiətə məqsədyönlü təsirinin nəticəsi kimi üzə çıxır. *Nəticədə* insanların bu şəraitdə sonrakı yaşaması birbaşa mühit amillərindən asılı olur.

Hər bir antropoekosistemin mövcud olması və fəaliyyəti məhduddur və bu, ictimai və təsərrüfat dəyişiklikləri ilə əlaqədardır.



Antropoekosistemin əsas elementlərindən (təbiət, insanların birliyi, təsərrüfat) birinin dəyişməsi əvvəlki sistemin yerində yeni antropoekosistemin əmələ gəlməsinə səbəb olur.



V FƏSİL. BIOSFER VƏ ONA XÜSUSİ TƏSİR NÖVLƏRİ.

«*Biosfer*» haqqında təlimi böyük rus alimi, akademik Vladimir İvanoviç Vernadski (1863-1945) yaratmışdır. Onun fikrincə biosfer Yerin həyat yayılan xarici qabığıdır. (sferi). Bura bütün canlı orqanizmlər və onların məskunlaşdığı mühit daxildir. V.İ. Vernadski təsdiq edirdi ki, Yerin canlı orqanizmləri biosferin ən güclü qüvvəsi olub onun funksiyasını maddi və enerji cəhətdən təyin edir. Onun fikrincə biosferin maddəsi müəlif olub geoloji cəhətdən qarşılıqlı əlaqədə olan 7 hissədən (canlı maddə, biogen maddə, radioaktiv maddə, kosmik mənşəli maddə, seyrək yayılmış atomlar, atil (kosniy), biratil (biokos) ibarətdir. - Canlı maddələrə bitkilər, heyvanlar və mikroorqanizmlər daxildir. - Biogen maddələrə geoloji tarix boyu canlı orqanizmlər tərəfindən yaradılan üzvi və üzvi-mineral maddələr (daş kömür, torf, neft, əhəng, gil, mərmər, qranit və b.) daxildir. - Atil (kosniy) maddələrə qeyri üzvi mənşəli dağ süxurları, su canlı orqanizmlərin yaşaması üçün substrat və ya mühit sayılır. - Biokos maddələr canlı və cansız (atil) maddələrin sintezindən yaranır. V.İ. Vernadski yazır ki, bu maddələr biosferdə canlı orqanizmlərlə və atil proseslərlə eyni vaxtda yaranıb bir-birinin dinamik tarazlıq sistemini təşkil edir. Orqanizmlər biokos maddələrdə mühüm rol oynayır. Planetin biokos maddələrinə çöküntü süxurları, aşınma qabığı, bütün təbii sular, torpaq, sualtı torpaq (lil) və s. daxildir. Canlı və cansız maddələrin biokosda nisbəti təbəddüd edir. Məs. torpağın tərkibi orta hesabla 93% mineral (atil) və 7% üzvi (canlı və biogen) maddələrdən ibarətdir.

Canlı maddə və biosferdə həyatın paylanması.

Əvvəllər planetimizin səthində geoloji zaman ərzində bir-birini əvəz edən proseslərin əksəriyyətinə sırf fiziki, kimyəvi və ya fiziki-kimyəvi hadisələr (yuyulma, həllolma, çökmə, hidroliz və b.) kimi baxılırdı. Vernadski isə ilk dəfə olaraq canlı orqanizmlərin geoloji rolu təlimini

yaradaraq göstərdi ki, canlıların fəaliyyəti Yer qabığının dəyişməsində əsas faktor sayılır. Vernadski yazırdı ki, Yerin geoloji tarixində hər bir orqanizmin ayrılıqlı iştirakı cüzidir, lakin yerdə canlılar hədsiz dərəcədə çoxdur və onlar yüksək çoxalma potensialına malik olub yaşama mühiti ilə aktiv qarşılıqlı əlaqədədir, son nəticədə birgə (müştərək) xüsusi qlobal miqyasda inkişaf faktorı olub yerin üst qabığını dəyişdirir. Canlı orqanizmlər hədsiz müxtəlifdir, hər yerdə geniş yayılmışdır, bir çox nəsilərdə təkrar yenidən təzələnilir və təbiətin digər komponentləri ilə müqayisədə seçmə biokimyəvi fəaliyyətə və müstəsna yüksək kimyəvi aktivliyə malikdir.

Planetdəki bütün orqanizmlərin məcmusunu Vernadski canlı maddə adlandırır. O, yerdə olan canlı orqanizmlərin rolu haqqında yazmışdır: Şişirtmədən təsdiq etmək olar ki, planetimizin, biosferin zahiri qabığının kimyəvi vəziyyəti bütövlükdə həyatın təsiri altındadır, canlı orqanizmlərlə təyin olunur, şübhəsiz, biosferə adi görünüş verən enerji kosmik mənşə daşıyır. O, Günəşdən şüa enerjisi formasında çıxır. Lakin məhz canlı orqanizmlər, həyatın məcmusu bu kosmik şüasının enerjisini Yerin kimyəvi enerjisinə çevirir və həyatımızın sonsuz müxtəlifliyini yaradır. Bu canlı maddələr özünün tənəffüsü, qidalanması, metabolizmi, ölümü (məhv olması) və özünün parçalanması, daim öz maddəsindən istifadə etməsi, başlıcası isə yüz milyon illərlə fasiləsiz olaraq nəsillərini dəyişməsi, özünün doğulması, çoxalması, biosferdən başqa digər yerdə mövcud olmayan müdhiş planetar hadisələrdən birini törədir. Yer sətinə daxil olan enerjinin 99%-dən çoxunu Günəş şüalanması təşkil edir. Bu enerji hidrosfer, atmosfer və litosferdə əksər fiziki və kimyəvi proseslərə hava və su kütlələrinin qarışmasına, buxarlanmaya, maddələrin yenidən paylanmasına, qazların udulmasına, ayrılmasına və s. sərf olunur. Biosferin (biotanın) ətraf mühitin formalaşmasında və sabitləşməsində rolunu onun qlobal funksiyaları (energetik, destruktiv, konsentrasiya, mühit yaratma, nəql etmə) ilə göstərmək olar. Canlı maddələrin mühityaratma funksiyası bütün funksiyaların birgə nəticəsi hesab olunur: energetik funksiya bioloji dövrənin bütün həlqələrini enerji ilə təmin edir; destruktiv

aktiv və konsentrasiya funksiyaları dağınıq (seyrək), lakin həyat üçün çox mühüm elementlərin təbii mühitdən çıxarılması və toplanmasına şərait yaradır. Canlı maddələrin mühityaratma funksiyaları nəticəsində Yerin təbii mühitində aşağıdakı mühüm hadisələr baş vermişdir: a) İlkin atmosferin qaz tərkibi dəyişmişdir. Təsdiq edilmişdir ki, biosferin əsasən yerin oksigen atmosferini formalaşdırır və karbon qazının konsentrasiyasına təsir göstərir; b) İlkin okean sularının kimyəvi tərkibi dəyişmişdir. Dünya okeanı sularının əmələ gəlməsində biotanın iştirakı istisna olunmur. c) Litosferdə bəzi dağ süxurları əmələ gəlmişdir. Dəmir, marqans, fosforit, boksit, karbonat və silisium süxurlarının geniş yataqlarının biotanın fəaliyyəti ilə əlaqədar yaranmasına aid çoxlu dəlillər vardır. V. İ. Vernadski qraniti keçmiş biosferin izləri adlandırır. ç) Qurunun səthində nadir xassəyə-münbitliyə malik olan torpaq qatı əmələ gəlmişdir. d) Sahəsinə görə olduqca nəhəng yarpaq səthlərinin cəminin buxarlandırıcı səthi yaranmışdır. Bu, buxarlandırıcı effektivinə görə okean səthindən geri qalmır və təxminən Dünya okeanının sahəsinə bərabərdir, yaxud Yerin quru sahəsindən 2,5 dəfə böyükdür. Bu, qurunun biotasına güclü kontinental rütubətlik dövrünü yaratmağa imkan vermiş və ona 70-75% nəzarət edir. e) Yerdə gətirmələrin böyük hissəsi formalaşmışdır. Təsdiq edilmişdir ki, bioloji aşınma dağ süxurlarının parçalanmasında əsas rol oynayır (xırda torpaq hissəciklərinin 80%-i monolit dağ süxurlarından əmələ gəlmişdir); ə) canlı maddə biogenlərinin miqrasiyasının qlobal tsiklinə nəzarət edir, yaxud maddələrin konsentrasiyası biotanın fəaliyyətindən çox asılıdır. Belə bir misal gətirək: həll olunmuş karbon qazının konsentrasiyası okeanın dibində səthinə nisbətən bir neçə dəfə yüksəkdir. Okeanın səthində isə karbon qazının konsentrasiyası atmosferdə olan konsentrasiya ilə müvazinət (tarazlıq) vəziyyətində olur. Okeanın üst qatında həyat dayandıqda karbon qazının konsentrasiyası okeanın səthində və dərinliyində bərabərləşir. Bunun nəticəsində atmosfərə CO₂-nin atılması baş verir. Bu isə fəlakətli nəticələrə gətirib çıxara bilər. Beləliklə, okeanın biotası atmosferdə CO₂-nin konsentrasiyasına nəzarət edir, bununla da pərik (istilik) effektivini nizama salaraq

ətraf təbii mühitin sabitliyini təmin edir.

Beləliklə, müasir biosfer bütün üzvi aləmin uzunmüddətli tarixi inkişafının təbiətlə qarşılıqlı əlaqəsinin hasilidir (yekunudur). Bu inkişaf prosesində biosferdə qarşılıqlı əlaqələrin və hadisələrin mürəkkəb şəbəkəsi yaranmışdır: abiotik və biotik faktorların qarşılıqlı təsiri nəticəsində biosfer daim hərəkətdə və inkişafdadır. O, insan həyata qədəm qoyan zamandan bəri, yəni 2-3 milyon il ərzində böyük təkamül keçirmişdir. Biosfer, Yerin canlı maddələrin təsiri yayıldığı mühiti əhatə edir. Biosferə ozon səthinə kimi atmosferin bir hissəsi (20-25 km), litosferin üst hissəsi, əsasən aşınma gedən qabığı (orta hesabla 2-3 km) və bütün hidrosfer (okeanın dibindən 1-2 km aşağı) daxildir. Biosferin ümumi qalınlığı 40 km-ə çata bilər. Yer qabığının süxurlarında bakteriyaların müşahidə olunan ən dərin yeri 4 km təşkil edir. Neft yataqlarında 2-2,5 km dərinlikdə çoxlu miqdarda bakteriya müəyyən edilmişdir. Lakin, biosferdə həyat olduqca qeyri-bərabər yayılmışdır. O, səhrada, tundrada, okeanın diblərində, yüksək dağlıq ərazidə zəif inkişaf etsə də, biosferin digər sahələrində olduqca zəngin (bol) və çoxmüxtəlifliyi ilə fərqlənir. Canlı maddənin ən yüksək konsentrasiyası əsas mühitlərin ayrıldığı sərhədlərdə: litosfer və atmosferin sərhəd qatında, yəni torpaqda, üç mühitin–torpaq, su və havanın bir-birinə yaxın qonşuluğunda, yəni – okeanların üst qatlarında, su hövzələrinin dibində və xüsusilə litorallarda, çayların estuarilərində müşahidə olunur. V. İ. Vernadski litosferdə orqanizmlərin ən yüksək konsentrasiyalı yerini «həyat təbəqəsi» (pərdəsi) adlandırmışdır. Müasir baxışlara görə biosfer planetin möhtəşəm ekosistemi olub maddələrin global dövrənini saxlayır. Biosfer anlayışının coğrafi təbəqə və ya coğrafi örtük anlayışı ilə xeyli oxşarlığı var. Bəzi tədqiqatçılar onları sinonim hesab etsələr də aralarında prinsipial fərq də var. Tərifə görə coğrafi örtük litosfer, hidrosfer və biosferin bir-biri ilə qarşılıqlı təmasda olan Yer təbəqəsidir. Coğrafi örtükdə fasiləsiz olaraq quru, atmosfer, Dünya okeanı və orqanizmlər arasında maddələr və enerji axınları mübadiləsi baş verir. Beləliklə, coğrafi təbəqənin xarakterinə onun bütün komponentlərinin eynidərəcəli təsvirləri daxildir.

Biofer anlayışının isə mərkəzi həyatdır, həyatın yayıldığı mühitdir, canlı maddədir. Bu canlı maddəyə atmosferin qaz tərkibi, suların, torpağın tərkibi və s. daxildir.

Təbiətdə maddələrin dövrəni.

Təbiətdə əsas iki maddələr dövrəni mövcuddur – böyük (geoloji) və kiçik (biogeokimyəvi) dövrən. Təbiətdə maddələrin böyük (geoloji) dövrəni. Bu dövrən Günəş enerjisi ilə Yerin dərinlik enənçisinin qarşılıqlı təsirlə baş verir və biosferdə Yerin daha dərin qatlarında maddələrin paylanması ilə yerinə yetirilir. Maqmatik süxurların aşınması hesabına əmələ gələn çökmə süxurlar yer qabığının hərəkətdə olan zonasında (hərəkət zonasında) yenidən yüksək temperatur və təzyiq zonasına yüklənir (daxil olur). Onlar orada əriyərək maqmanı – maqmatik süxurların yeni mənbəyini əmələ gətirir. Bu süxurlar yerin səthinə çıxdıqda aşınma proseslərinin təsirlə onlar təzədən çöküntü süxurlara transformasiya olunur. Maddələr mübadiləsinin simvolu dairə deyil, spiraldır. Bu yeni mübadilə tsiklinin köhnə sikli olduğu kimi təkrarlanmadığı, onun yenilik gətirdiyini göstərir və vaxtı gəldikdə böyük dəyişikliyə səbəb olur. Quru ilə okean arasında atmosfer vasitəsilə suyun dövrəni də böyük dövrən adlanır. Dünya Okeanı səthindən buxarlanan su (buna Yer səthinə düşən Günəş enerjisinin demək olar ki, yarısı sərf olunur) quruya aparılır, orada yağıntı şəklində düşərək səth və yeraltı axınlar şəklində yenidən okeana qaydır. Suyun dövrəni aşağıdakı sadə sxemlə gedir: okeanın səthindən suyun buxarlanması – su buxarının kondensasiyası – həmin okeanın səthinə yağıntının düşməsi. İl ərzində Yerdə suyun dövrəninə 500 min km³ -dən artıq su iştirak edir. Suyun dövrəni planetimizdə təbii şəraitin formalaşmasında bütövlükdə əsas rol oynayır. Suyun bitkilər tərəfindən transpirasiyası və onun biogeokimyəvi tsikldə udulması nəzərə alındıqda Yerdə su ehtiyatının hamısı 2 milyon ilə bölünür və parçalanır.

Biosferdə maddələrin kiçik (biogeokimyəvi) dövrünü.

Böyük dövrandan fərqli olaraq yalnız biosfer daxilində tamamlanır. Bu dövrünün mahiyyəti fotosintez prosesində qeyri-üzvi maddədən canlı maddənin yaranması və parçalanma zamanı üzvi maddələrin yəni qeyri üzvi birləşmələrə çevrilməsindən ibarətdir. Biogeokimyəvi dövrün biosferin həyatı üçün əsas sayılır və o, həyatın yaradıcısıdır. Canlı maddə dəyişərək, yaranaraq (doğularaq) və ölərək (məhv olaraq) planetimizdə həyatı saxlayır, biogeokimyəvi maddələr dövrünü təmin edir. Maddələr mübadiləsinin enerjisinin əsas mənbəyi günəş radiasiyası sayılır, o, fotosintez yaradır. Yer kürəsində bu enerji bərabər paylanmayıb. Məsələn, ekvator da vahid sahəyə düşən istiliyin miqdarı Şpisbergen arxipelaqından (800 ş.e.d.) üç dəfə çoxalır. Bununla yanaşı, istilik enerjisi əks olunma yolu ilə itir, torpaq tərəfindən udulur, suyun transpirasiyasına sərf olunur və s., qeyd edək ki, fotosintezə bütün enerjinin 5%-dən artığı sərf olunmur (çox vaxt 2-3%). Bir sıra ekosistemlərdə maddə və enerjinin ötürülməsi əsasən trofik zəncir vasitəsilə yerinə yetirilir. Belə dövrün adətən bioloji dövrün adlanır. O, dəfələrlə trofik zəncirlərlə istifadə edilən maddələrin qapalı tsikli sayılır. Kiçik dövrün, şübhəsiz, su sistemlərində, xüsusilə intensiv metabolizmi olan planktonda yer ala bilər, «yağışlı» tropik meşələr istisna olmaqla yer ekosistemlərində kiçik dövrün olur. Belə ki, kök sistemi səthə yaxın yerləşən tropik meşələrdə qida maddələrinin ötürülməsi «bitkidən bitkiyə» təmin oluna bilər. Lakin bütün biosfer miqyasında belə dövrün mümkün deyildir. Burada biogeokimyəvi dövrün fəaliyyət göstərən makro, mikroelementlərin və sadə qeyri-üzvi maddələrin (CO_2 , H_2O) atmosfer, hidrosfer və litosferin maddələri ilə mübadiləsindən ibarətdir. Ayrı-ayrı maddələrin dövrünü V.İ.Vernadski biogeokimyəvi tsikllər adlandırmışdır. Tsiklin mahiyyəti aşağıdakı kimidir: orqanizmlər tərəfindən udulan kimyəvi elementlər axırda onu tərk edərək abiotik mühitə gedir, sonra bir müddətdən sonra yenidən canlı orqanizmə düşür və s. Belə elementlər biofil element adlanır. Bu tsikl və dövrənlərlə bütövlükdə biosferdə canlı orqanizmlərin mühüm funksiyaları təmin olunur. V.İ.Vernadski 5 belə

funksiya ayırır: - Birinci – qaz funksiyası – Yer atmosferinin əsas qazları, biogen mənşəli azot və oksigen, həm də bütün yeraltı qazlar – ölmüş orqanizmlərin parçalanma məhsulu; - İkinci – konsentrasiya funksiyası – orqanizmlər bədənələrində (gövdələrində) çoxlu kimyəvi elementlər toplayır, onların arasında birinci yerdə karbon, metallar arasında – birinci kalsium hesab olunur. Silisiumun konsentratoru (toplayıcısı) diatom yosunları, yodunku – yosunlar (laminariya), fosforunku onurğalı heyvanların skeletləri; - Üçüncü oksidləşmə – reduksiya funksiyası – su hövzələrində yaşayan orqanizmlər oksigen rejimini nizamlayır və bir sıra metalların (V, Mn, Fe) və qeyri metalların (S) həll olmasına və çökməsinə şərait yaradır; - Dördüncü – biokimyəvi funksiya – canlı maddənin çoxalması, böyüməsi və ərazidə yerləşməsi; - Beşinci – insan fəaliyyətinin biogeokimyəvi funksiyası – Yer qabığının gətdikcə artan maddələrini, o cümlədən insanın təsərrüfat və məişət ehtiyacı üçün lazım olan daş kömür, neft, qaz və b. bu kimi konsentratorları əhatə edir. Biogeokimyəvi dövrandə iki hissə ayırmaq lazımdır: 1) ehtiyat fondu – orqanizmlərdən asılı olmayaraq hərəkət edən böyük kütlə; 2) mübadilə fondu – bir qədər az, lakin aktiv olub orqanizmlər və onların bilavasitə əhatəsində olan biogen maddənin birbaşa mübadiləsindən irəli gəlir. Biosferi bütövlükdə təhlil (təsvir) etsək, onda aşağıdakıları ayırmaq olar: 1) atmosfer və hidrosferdə (ocean) ehtiyat fondu ilə qazşəkilli maddələrin dövrünü və 2) yer qabığında (geoloji dövrandə) ehtiyat fondu ilə çöküntü tsikli. Bununla əlaqədar olaraq Yerdə yalnız bir prosesi – fotosintez nəticəsində üzvi maddələrin yaranmasını qeyd etmək lazımdır. Bu proses Günəş enerjisini sərf etmir, əksinə onu toplayır.

Ən mühüm biogen maddələrin biogeokimyəvi tsiklləri.

Atmosfer, hidrosfer və o cümlədən planetin biosferinə daxil olan qatlarında gedən proseslərdə maddələrin dəfələrlə (təkrarən) iştirakı elementlərin dövrünü adlanır. Oksigen, karbon, azot, kükürd və fosforun dövrünü xüsusilə böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Oksigenin dövrünü: Oksigenin dövrünü - biokimyəvi tsikli

planetar proses olub, atmosferi və hidrosferi Yer qabığı ilə əlaqələndirir. Oksigenin dövrünün əsas həlqələri bunlardır: yaşıl bitkilərdə fotosintez zamanı sərbəst oksigenin əmələ gəlməsi, bütün canlı orqanizmlərin tənəffüsü üçün oksigendən istifadə edilməsi, üzvi qalıqların və qeyri-üzvi maddələrin (məs. yanacağın yandırılması) oksidləşməsinin reaksiyası üçün və digər kimyəvi dəyişikliklər, bunlar karbon qazı, su kimi oksidləşmiş birləşmələrin əmələ gəlməsinə və onların fotosintetik çevrilmələrin yeni tsiklinə cəlb edilməsinə səbəb olur. Oksigenin dövründə canlı maddənin aktiv geokimyəvi fəaliyyəti aydın təzahür olunur, bu canlı maddənin tsikl prosesində aparıcı roludur. İl ərzində sintez olunan üzvi maddələrin kütləsinə əsaslanaraq (15% tənəffüs prosesinə sərf edilməsini nəzərə alaraq) bu nəticəyə gəlmək olar ki, planetin yaşıl bitki örtüyünün illik oksigen məhsulunun miqdarı 300×10^9 ton təşkil edir. Onun az miqdarı, yəni 25%-dən bir qədər artığı quruda yerləşən bitki örtüyü tərəfindən, qalanı isə Dünya okeanının fotosintez edən orqanizmləri tərəfindən ayrılır, sərbəst oksigen yalnız atmosferdə deyil, həmçinin təbii sulara həll olunmuş vəziyyətdə mövcuddur. Dünya okeanı sularının həcmi cəmi 137×10^{19} litrə bərabərdir, 1 litr suda isə 2-dən 8 sm³ oksigen həll olunur. Deməli, Dünya okeanı sularında 2,7-dən $10,9 \times 10^{12}$ ton həll olunmuş oksigen vardır. Oksigen yanma prosesi və antropogen fəaliyyətin digər növləri üçün istifadə edilir. Bəşəriyyətin 1980-ci ilə qədər olan tarixində dünyada 84 mlrd. ton daş kömür, 30 mlrd. ton neft və 7,3 trln. m³ təbii qaz yanacağından istifadə olunmuşdur. Bu qədər yanacağın yandırılmasına 273 milyard ton oksigen sərf edilmişdir, bunun nəticəsində 322 milyard ton karbon qazı əmələ gəlmişdir. Göstərilən yanacağın 90%-ə qədər son 40-60 ildə yandırılmışdır. Bura insan, heyvan, bitkilərin tənəffüsünə, mikroorqanizmlərin oksidləşmə reaksiyalarına sərf olunan oksigeni əlavə etmək lazımdır.

Karbonun dövrü.

Məlum olduğu kimi karbon biosferin ən mühüm kimyəvi elementlərindən biri sayılır. Bu aşağıdakılarla bağlıdır: a) Həyatın demək olar ki, bütün formaları karbon birləşmələrindən ibarətdir. b) Biosferdə karbon birləşmələrinin oksidləşməsi və reduksiya reaksiyaları yalnız karbonun deyil, həmçinin oksigenin və bir çox digər elementlərin global yayılmasına və balansına səbəb olur; c) Karbon atomlarının zəncir və həlqə yaratma qabiliyyəti üzvi birləşmələrin müxtəlifliyini təmin edir; c) tərkibində karbon olan qazlar – karbon qazı (CO₂) və metan (CH₄) – antropogen parnik effektində müəyyən rol oynayır. Karbonun əsas ekosfer ehtiyatları hidrosfer, litosfer və atmosferdə yerləşir. Onlar arasında intensivliyi ildə on milyard tonlarla aktiv karbon mübadiləsi gedir. Bu mübadilədə okean karbonun əsas uducusu hesab olunur, bu qurudan çay axınları ilə üzvi maddələrin destruksiya, həm də atmosferdən – bütün canlı orqanizm kompleksinin (biotanın) tənəffüsü nəticəsində daxil olur. Biosferdə mühüm proseslər – qeyri-üzvi maddələrdən günəş enerjisinin iştirakı ilə (fotosintez) üzvi maddələrin formalaşması, biotanın (biosferin) aerob və anaerob proseslərin fəaliyyəti və üzvi maddələrin destruksiya prosesindən üzvi maddələrin sərf olunması prosesləri gedir. Biokimyəvi tsikldə aktiv iştirak edən karbonun əsas ehtiyatı Dünya okeanında yerləşir, burada o, müxtəlif formalarda olur. Son nəticədə karbonun əksər hissəsi okeanın dibində toplanır, sonra daha cavan çöküntülərdə örtülür və beləliklə, ekosferdən kənara çıxır, bu zaman litosfer maddələrinin böyük tsiklində qalır. Karbonun global tsiklində əsas antropogen axın enerji istehsalı prosesində yanacağların yandırılması nəticəsində əmələ gəlir. Digər karbon axını isə quru ekosisteminin antropogen dəyişməsi zamanı biotanın üzvi maddələrinin və torpağın müxtəlif destruksiya növləri sayılır. Belə antropogen axın nisbətən az olsa da onun miqdarı durmadan artır və parnik effektinin güclənməsinə səbəb olur. Bu məsələ haqqında «Atmosfer» bölməsində ətraflı məlumat verilir. Quruda fotosintez prosesi zamanı karbon qazının funksiyası, bununla da üzvi maddələrin əmələ gəlməsi və əlavə olaraq oksigenin ayrılması baş verir.

Ömrünü başa vurmuş bitkilər və heyvanlar mikroorqanizmlər tərəfindən parçalanır, bunun nəticəsində ölü üzvi maddələrin karbonu oksidləşərək karbon qazına çevrilir və yenidən atmosfərə düşür. Karbonun dövrəni su mühitində də belə başa çatır. Bitkilərdə fiksasiya olunmuş (toplanmış) karbon heyvanat aləmi tərəfindən çoxlu miqdarda istifadə olunur, o da öz növbəsində tənəffüs zamanı onu karbon qazı şəklində ayırır. Hidrosferdə karbonun dövrəni kontinentə (quruya) nisbətən xeyli mürəkkəbdir, belə ki, karbon qaz formasında bu elementin yaşı həm atmosferdən, həm də alt qatlardan suyun üst qatına daxil olan oksigendən asılıdır, quru və Dünya okeanı arasında karbonun daim miqrasiyası gedir. Bu elementin karbonat və üzvi birləşmələr formasında qurudan dənizə gətirilməsi üstünlük təşkil edir. Dünya okeanından karbonun quruya daxil olması olduqca az miqdarda, yalnız karbon qazı şəklində atmosfərə diffuziya olunaraq hava axınları vasitəsilə gedir.

Azotun dövrəni. Azot həyatın hakim (açar) inqrediyenti sayılır, çünki bu element bütün zülal birləşmələrin vacib komponentidir. Azot birləşmələrinin böyük ehtiyatı litosferdə yerləşir. Qalan ehtiyatı isə kimyəvi cəhətdən az aktiv qaz şəklində atmosferin 79% -ni təşkil edir. Biosfer və hidrosferdə azotun yerüstü biokütlədə və torpaqda kütləsinin orta nisbəti $C:N=160:15$ təşkil edir. Azotun ehtiyatının biosfer və hidrosferdə nisbətən az olmasına baxmayaraq, bu aktiv element geosferlər arasında tez mübadilə edir. Azot tsiklinin kimyəvi şəklində olduqca mürəkkəb və müxtəlifdir, çünki azot hava, su və torpağa müxtəlif kimyəvi formalarda daxil olur və həm də şəklini dəyişir. Azot birləşmələrinin dövrəninə azot toplayan, nitrifikatorlar, denitrifikatorlar mikroorqanizmləri olduqca böyük rol oynayır. Yerdə qalan orqanizmlər isə azotun dövrəsinə öz hüceyrələrinin tərkibinə azotu assimilyasiya etdikdən sonra təsir göstərir. Fır-fır və yaşıl fotosintez bakteriyaları, müxtəlif torpaq bakteriyaları da azot toplayır. Biosferdə havadan il ərzində orta hesabla 140-700 mq/m³ azot fiksasiya olunur (toplanır). Bunu əsasən bioloji fiksasiya təşkil edir, yalnız azotun az miqdarı (35mq/m³) elektrik boşalmaları və fotokimyəvi proseslər nəticəsində toplanır. Azotun yüksək inten-

siv toplanması göy-yaşıl yosunlar çox olan çirklənmiş göllərdə baş verir. Atmosferdə və biosferin çöküntü qabığında olan külli miqdarda azot ehtiyatının dövrəsinə yalnız quru və okeanın canlı orqanizmləri tərəfindən mənimsənilərək toplanan (fiksasiya olunan) azot iştirak edir. Azotun mübadilə fondu kateqoriyasına aşağıdakılar daxildir: biokütlənin azotu, bakteriya və canlı orqanizmlərin bioloji azot fiksasiyası, yuvenil (vulkanogen) azot, atmosfer (şimşək zamanı toplanan) azotu və texnogen azot. İnsan fəaliyyəti olmayan geniş massivlərdə bitkilər ona lazım olan azotu kəndardan torpağa gətirilən (yağışlanitratlar, havadan-amonyak), torpağa qaytarılan (heyvan, bitki qalıqları, heyvan eks kremənləri) azotdan, həmçinin müxtəlif azot toplayan orqanizmlərdən alır. Biosferdə azot və kül elementlərinin ən çox miqdarı meşə bitkisiində olur. Bütün bitki tiplərində kül elementlərinin miqdarı azot kütləsindən 2-3 dəfə artıq təşkil edir. Tundra bitkiliyi bu baxımdan müstəsnalıq təşkil edir, burada azot və kül elementlərinin miqdarı təxminən eyni olur. İl ərzində ən çox dövriyyədə olan elementlərin miqdarı (yaxud bioloji dövrənin həcmi) – rütubətli tropik meşələrdə, sonra qaratorpaq boz-qırlarında və mülayim qurşağın enliyarpaqlı meşələrində (palıdliqlarda) olur. Azot dövrəsinin mühüm antropogen axını azot gübrələrinin istifadəsi ilə əlaqədardır. Aqrosistemlərə verilən azotun təxminən 50%-i kənd təsərrüfatı bitkilərinin tərkibinə daxil olur, onun da yarısı tarladan məhsulla birlikdə yığılır, digər yarısı isə torpağın üzvi maddələrində qalır. Beləliklə, müasir əkinçilik azot axınının ümumi istiqamətini dəyişmişdir, bu axın, yəni atmosferdən torpağa deyil, əksinə gedir. Əhalinin artması və bununla əlaqəli zülal qidasına olan tələbatın yüksəlməsi azot gübrəsindən istifadəni və azotun dövrəsinə intensivləşdirmişdir. Bu isə ətraf mühitin çirklənməsinə, o cümlədən su hövzələrində eutrofikasiya prosesinin güclənməsinə səbəb olmuşdur. Azot axınının antropogen intensivləşməsinin digər amili energetika hesab olunur, belə ki, daş kömür, neft və onun məhsullarının, şistlərin, torpağın və s. yandırılması atmosfərə amonyakı və azot oksidlərinin emissiyasını artırmışdır. Azot oksidləri və amonyak öz növbəsində ətraf mühitin asidifikasiya prose-

sində həlledici rol oynayır. Azot axınının antropogen intensivləşməsinin ətraf mühitə neqativ nəticələri müvafiq fəsillərdə (atmosfer, su, torpaq) geniş izah olunur.

Kükürdün dövrəsi: Kükürd zülalların vacib komponenti olduğu üçün bioloji proseslərdə mühüm rol oynayır. Kükürdün qlobal dövrəsi müxtəlifliyi ilə fərqlənərək biotik və abiotik proseslərin qaz, maye, bərk fazalarda olan müxtəlif komponentlərin iştirakı ilə gedir. Əsas biogen elementlərin (C, O, N, P, S) qlobal biokimyəvi dövranlarından (tsikllərindən) kükürdün tsikli insan fəaliyyətilə daha güclü pozulmuşdur. Bu, yanacaq qazıntılarının, xüsusidə daş kömürün yandırılması ilə bağlı kükürd oksidinin (SO₂) atmosfərə antropogen təsirinin nəticəsidir. Torpaqda və çöküntülərdə kükürdün ehtiyatı geniş, atmosferdə isə azdır. Kükürd mübadilə fondunda əsas rol xüsusi mikroorqanizmlər oynayır, onların hər bir növü oksidləşmə və reduksiyanın nəticəsində suyun dərinliyində yerləşən çöküntülərdən səthə hidrogen-sulfid qarışır. Kükürdün dövrəsinin nizamlanmasında qlobal məşabəda geokimyəvi və meteoroloji proseslər (eroziya, çöküntü əmələgəlmə, yuyulma, yağış, adsorbsiya, desorbsiya və s.), bioloji proseslər (biokütlənin məhsulu və onun parçalanması), hava, su və torpağın qarşılıqlı əlaqələri iştirak edir. Kükürdün tsiklinin (dövrəsinin) antropogen pozulması ekosistemin asidifikasiyası, stratosfer və troposferdə ozonun vəziyyəti, iqlimin dəyişməsi kimi qlobal ekoloji prosesləri təyin edir və ya onlara ciddi təsir göstərir.

Fosforun dövrəsi. Fosfor bioloji və biokimyəvi proseslərdə böyük rol oynadığı üçün ən mühüm kimyəvi elementlərdən biri sayılır. Fosforun əsas rezervuarları (ehtiyatları) quru ekosistemləri, okeanlar və su hövzələrində gətirmələrin çöküntüləridir. Fosforun qazşəkilli formaları praktiki olaraq mövcud deyil, odur ki, ona atmosferdə rast gəlinmir. Litosferdə fosforun əksər hissəsi kristal süxurlar olub apatitlərin tərkibində olur. (95%) İlk dəfə olaraq quruda fosforun demək olar ki, hamısı apatitlərin aşınması nəticəsində əmələ gəlmişdir. Çökmə çöküntülər törəmə xarakter daşıyıb-fosforitlərdən ibarətdir və bütün dünyanın

fosfor ehtiyatının 80%-i qədərdir. Torpaq və bitki örtüyündə karbon və fosforun konsentrasiyasının orta nisbəti: C:P-750:1-ə bərabərdir. Fosforun biokimyəsi digər biogen elementlərdən (karbon, oksigen, azot, kükürd) fərqlənir, bu onun qaz formasında olmaması ilə əlaqədardır. Bu, fosforun yamac boyu ağırlıq qüvvəsinin təsiri ilə bir istiqamətdə axınına imkan yaradır. Beləliklə, bu elementin çaylarla göl, su anbarları və dənizlərə axını baş verərək orada toplanır. Əks istiqamətdə fosforun axını olmur, bu isə quru ekosistemlərinin (o cümlədən aqroekosistemlərin) fosforla kasadlaşmasına və bununla əlaqədar onların bioloji məhsuldarlığının aşağı düşməsinə səbəb olur. Antropogen fəaliyyət nəticəsində eroziya prosesinin güclənməsi, fosfor gübrələrinin yuyulub aparılması, çirkab sularının axıdılması dünyada fosfor axınlarının intensivliyini artırır. Bu isə su hövzələrinin eutrofikasiyasının güclənməsinə səbəb olur. Fosforun hidrosferə ümumdünya illik axını 20 mln. tona yaxındır. Yer qabığında fosforun miqdarı 0,093% təşkil edir. Bu azotun miqdarından bir neçə dəfə çoxdur, lakin azotdan fərqli olaraq fosfor Yer qabığının əsas elementi sayılmır, lakin onun geokimyəvi tsiklinə Yer qabığından çox müxtəlif miqrasiya yolları, hidrosferdə intensiv bioloji dövrəsi və miqrasiyası daxil olur. Fosfor əsas orqanogen element sayılır. Onun üzvi birləşmələri bütün bitki və heyvanların həyat fəaliyyətində mühüm rol oynayır, nuklein turşularının, mürəkkəb zülalların, fosfolipidlərin membranının (pərdəsinin) tərkibinə daxil olur, bioenerji proseslərinin əsasını təşkil edir. Fosfor canlı maddələrdə toplanır, burada onun miqdarı Yer qabığından təxminən 10 dəfə çoxdur. Qurunun səthində «torpaq-bitki-heyvan-torpaq» sistemində fosforun intensiv dövrəsi gedir. Fosforun mineral birləşmələri çətin həll olur və onun tərkibindəki fosfor elementi bitkilər tərəfindən demək olar ki, mənimsənilə bilmir; bitkilər əksərən üzvi qalıqların parçalanması zamanı əmələ gələn fosforun asan həll olunan formalarından istifadə edir. Fosforun dövrəsi «Quru-Dünya okeanı» sistemində gedir. Onun əsasını çay axınları ilə fosfatların aparılması, onların kalsiumla qarşılıqlı təsiri, fosforitlərin əmələ gəlməsi, vaxtı gələndə yataqlarının səthə çıxması və yenidən miq-

rasiya proseslərinə daxil olması təşkil edir. İnsan öz təsərrüfat fəaliyyətini təbii proseslərin dövriliyini nəzərə alaraq planlaşdırmalıdır, xüsusilə onu əkinçilik, otlaq heyvandarlığı, su təchizatı və naviqasiyada (gəmiçilikdə) dəqiq nəzərə almaq lazımdır. Şümləmə, mineral gübrələrdən istifadə, neft və ağır metallarla çirklənmə torpaq faunasını olduqca kasadlaşdırır. Bu zaman normal qida zəncirlərinin həlqələri və biokimyəvi tsikllər pozulur, hətta tamamilə sıradan çıxır. Məlum olduğu kimi Biosferə ozon səthinə kimi atmosferin bir hissəsi (20-25 km), litosferin üst hissəsi, əsasən aşınma gedən qabıq (orta hesabla 2-3 km) və bütün hidrosfer (okeanın dibindən 1-2 km aşağı) daxildir. Biosferin ümumi qalınlığı 40 km-ə çata bilər. Aşağıdakı fəsillərdə biosferin təbii ekosistemlərinin təsnifatı, onun ayrı-ayrı hissələrinin (atmosfer, hidrosfer, litosfer) geniş xarakteristikası, müasir vəziyyəti, antropogen faktorların təsiri nəticəsində dəyişməsi (pozulması) və onların yaxşılaşdırılması istiqamətində müvafiq tədbirlər təklif olunur.

Landşaft əsasında biosferin təbii ekosistemlərinin təsnifatı.

Biosferin təbii sistemlərinin təsnifatı landşaft istiqamətində yanaşmağa əsaslanır, belə ki, ekosistemlər Yerin coğrafi (landşaft) örtüyünü (təbəqəsini) əmələ gətirən təbii coğrafi landşaftların ayrılmaz hissəsidir. Biogeosenozlar (ekosistemlər) Yer səthində biosferin əsasını təşkil edən biosferi əmələ gətirir. V.İ.Vernadski onu «həyat təbəqəsi», V.N.Sukaçov isə «biogeosenotik örtük» adlandırmışdır. Landşaft (coğrafi landşaft) – təbii coğrafi kompleks olub burada bütün əsas komponentlər (litosferin üst horizontları, relyef, iqlim, sular, torpaq, biota) mürəkkəb qarşılıqlı əlaqədədir və inkişaf səviyyəsinə görə eynicinsli vahid sistem əmələ gətirir. Ekologiyada landşaft baxımından yanaşma hər şeydən öncə təbiətdən istifadə məqsədilə böyük əhəmiyyət kəsb edir. Mənşəyinə görə iki əsas landşaft tipi ayrılır – təbii və antropogen. Təbii landşaft yalnız təbii faktorların təsiri altında formalaşır. Aşağıdakı təbii landşaftlar ayrılır: Geokimyəvi landşaft (Polinov, 1956) – kimyəvi elementlərin və birləşmələrin eyni tərkib və miqdara malik olan yer

sahəsidir. Hər geokimyəvi landşafta müəyyən tip elementlərin və birləşmələrin miqراسiyası məzsusdur. Elementar landşaft (Polinov, 1915) – eyni cinsli süxurda, eyni relyef elementində yerləşərək bir bitki assosiasiyası və bir torpaq tipi ilə səciyyələnir. Elementar landşaft ellüvial, subakval və superakval adlı üç tipə ayrılır. Ellüvial landşaft – relyefin tapəlik (yüksəklik) elementlərində formalaşır. Maddələr və enerji atmosferdən daxil olur. Elementlərin aparılması prosesi həm səthi su axımları ilə həll olmuş şəkildə, həm də sülb maddələrin aşağıya doğru yerini dəyişməsi nəticəsində baş verir. Subakval landşaft – relyefin mənfi formalarında yaranır. Burada ellüvial və superakval landşaftlardan maddələrin toplanması prosesi üstünlük təşkil edir. Superakval landşaft – ellüvial və superakval landşaftlar arasındakı vəziyyət daşıyır. Burada həm maddələrin daxil olması (xaricdən və ellüvial landşaftlardan), həm də onların subakval landşaftlara aparılması baş verir. Mühafizə olunan landşaft – burada müəyyən təyin olunmuş qaydada təsərrüfat fəaliyyətinin hamısı və ya ayrı-ayrı növləri qadağan olunur. Hazırda quruda antropogen landşaftlar üstünlük təşkil edir. Antropogen landşaft – bu landşaft tipində insan fəaliyyətinin təsiri nəticəsində ilkin təbii landşaft dəyişərək təbii komponentlərin əlaqələri pozulmuşdur. Bura aşağıdakı landşaftlar daxildir: - aqrokulturlar (kənd təsərrüfatı) landşaftı – kənd təsərrüfatı əkin və səpinləri (sahələri) və bağlar bura daxildir. - texnogen landşaft – insanın texnogen fəaliyyəti (güclü texniki vasitələrdən istifadə) nəticəsində torpaq pozulmuş, sənaye tullantıları ilə çirklənmişdir, in sənaye komplekslərinin mühitə təsiri nəticəsində əmələ gələn sənaye landşaftı da bura aiddir. - şəhər (urbanizasiya) landşaftı – tikintilər, küçələr, parklar və s. bura daxildir. Yerin coğrafi (landşaft) təbəqəsinin sərhədləri biosferin sərhədləri ilə uyğun gəlir. Lakin coğrafi təbəqəyə həyat olmayan sahə də daxil olduğu üçün şərti olaraq biosferi coğrafi təbəqənin tərkibində olmasını qəbul etmək olar. Faktiki olaraq bu əlaqəli birlikdir. Təbii ekosistem tiplərinin landşaft yanaşma baxımından ayrılması bunu təsdiq edir. R.X.Uittekere görə Yer kürəsindəki ekosistemlərin məhsuldarlığının qiymətləndirilməsində istifadə olunan

təsnifat buna misal ola bilər. Landşaft təbəqəsi, həmçinin biosferin əsas (baş) enerji mənbəyi – Günəş radiasiyasıdır. Biosferin məhsuldarlığı müxtəlif təbii ekosistemlərin (eyni zamanda landşaftların enerjisi) məhsuldarlığının cəmindən ibarətdir. Lakin günəş enerjisi bu məhsuldarlığı təmin edərək Yer səthinə çatan bütün enerjinin yalnız 2-3%-ni təşkil edir. Enerjinin qalanı onun fiziki-kimyəvi parçalanmasında (töküntü və b.) aktiv iştirakını nəzərə almasaq, abiotik mühitə sərf olunur. Ancaq abiotik faktorlar biotik faktorlarla birlikdə orqanizmlərin təkamül inkişafını və ekosistemin homeostazını təyin edir. Bitki örtüyü və heyvanat aləmi də öz növbəsində güclü təbii komponentlər kimi ətraf mühitə təsir göstərə bilər və müəyyən mikromühit (mikroiqlim) yaradır. Bütün bunlar canlı təbiətin, bütövlüklə landşaftın vahid enerji sahəsində mövcudluğunu təsdiq edir. Məhsuldarlığın müxtəlifliyi iqlim zonallığı, mühitin xarakterindən (quru, su), ekoloji faktorların lokal qaydada təsiri və s. ilə bağlıdır. Y.Odum biosferin təbii ekosistemlərinin aşağıdakı təsnifatını təklif etmişdir. 1. Yerüstü biomlar (ekosistemlər) - Arktika və alp tundrası - Boreal iynəyarpaqlı meşələr - Mülayim qurşağın bozqırları (çölləri, stepləri) - Tropik bozqırlar və savannalar - Çaparral – qışı yağışlı, yayı quraqlıq keçən rayonlar - Səhralar: otlu və kollu –Yarımhəmişəyaşıl tropik meşə (yağışlı və quraq mövsümləri aydın təzahür olunan) - Həmişəyaşıl tropik yağışlı meşələr 2. Şirinsulu ekosistem tipləri - Lentik (durğun sular) ekosistemlər: göllər, nohurlar və s. - Bataqlaşmış sahələr: bataqlıqlar, bataqlıq meşələri 3. Dəniz ekosistem tipləri - Açıq okean (pelagik) ekosistemi - Kontinental şelfin suları (sahilyanı sular) – Apvelinq rayonu (məhsuldar balıqçılığı olan münbit rayonlar) - Estuari ekosistemi (sahilyanı buxtalar-küçük körfəzlər, boğazlar, çayların mənsəbi, duzlu marşlar və b.) Biomların yayılma sərhədləri materiklərin landşaft komponentləri ilə təyin olunur, adı isə üstünlük təşkil edən bitki ilə (meşə, kol və b.) ifadə olunur. Su ekosistemlərində bitki orqanizmləri dominantlıq etmir, odur ki, mühitin fiziki əlamətləri («durğun», «axar» sular, açıq okean və b.) əsas götürülür. Yuxarıda deyilənlər göstərir ki, biom sərhədləri regional səviyyədə landşaftın sərhədlərinə uyğun gələn

ekosistemdir. Onun komponentləri landşaftın komponentlərindən ibarətdir, lakin onun əsas komponenti biota sayılır, burada üzvi maddələr yarıdan proseslərə və maddələrin biokimyəvi dövrünə əsas diqqət yetirilir.

Yerüstü biomlar (ekosistemlər). Stabil ekosistem canlı orqanizmlərlə ətraf fiziki mühitin tarazlıq (müvazinət) vəziyyəti ilə səciyyələnir. Belə sistemin ümumi homeostazı onun təzyiqlərə qarşı müqavimətinə imkan yaradır. Məlum olduğu kimi Yer üçün iqlim zonallığı, bununla da yerüstü ekosistemlərin iqlim zonallığı xarakterikdir. Bütün Yer kürəsi üçün üfiqi iqlim zonallığından başqa dağ sistemlərində, həmçinin, şaquli və ya yüksəklik qurşaqlığı müşahidə olunur. Dağ sisteminin ətəyində iqlim ümumi coğrafi zonallığa uyğun gəlir, yuxarıya qalxdıqca və cənubdan şimala hərəkət etdikcə qurşaqlar dəyişir. Tundra Əsasən şimal yarımkürəsində, Arktika və Subarktika qurşaqlarında yayılmışdır. Cənub yarımkürəsində Antarktida yaxınlığındakı adalarda kiçik sahələri əhatə edir. Şimal yarımkürəsində Arktika səhraları zonası ilə (şmda), meşə-tundra zonası (c-da) arasında yerləşir. Eni 300-500 km-ə çatan zolaq şəklində Avrasiyanın və Şimali Amerikanın şimal sahilləri boyu uzanır. Tundra zonalarının yerləşdiyi enliklərdə illik radiasiya balansı aşağıdır (8-20 kkal/sm²), oktyabrdan apreldək mənfidir. Qış 8-9 ay (bunun 60-80 günü qütb gecəsidir) davam edir. Orta temperatur yanvarda -5-dən -400 C-yə qədər, iyulda 5-100 C-dir. İllik yağıntı 200-500 mm, bəzən 750 mm-ə çatır. Yay havanın nisbi rütubətliyinin yüksəkliyi, tez-tez duman və çiskin yağışın olması ilə səciyyələnir. Daimi donuşluq inkişaf etmişdir. Çoxlu göl və bataqlıq var. Torpaqları, əsasən qleyli, tundra tiplidir. Bitki örtüyündə şibyə, mamır, alçaqboylu otlar, kolcuqlar və kolluqlar üstündür. Bitkilərdən mərcangilə, dəstərək, karlık tozağac, qaragiləni göstərmək olar. Tundra faunasının səciyyəvi xüsusiyyətləri həyat şəraitinin sərtliyi ilə əlaqədar həddindən artıq yoxsulluğu, bəzən müstəqil cinslərə məxsus olan endemlərin olması, həmçinin yekcinslik və bir çox heyvanların dənizlərlə əlaqədar olması (quş «bazarlarında» yaşayan quşlar, ağ ayı və b.) və s.-

dir. Onurğalı heyvanların əksəriyyəti qışda tundranı tərk edir; yalnız bir qismi, məsələn, lemminqlər qar altında yaşayaraq sağ qalırlar. Tundra faunasının tərkibinə adi və dırnaqlı lemminqlərin endem növləri, əsasən, tundranın cənub hissəsində yaşayan bəzi tarla siçanları, ağ dovşan, tundra tülkü və gəlinçik daxildir; tülküyə, cavanara, ağ və qonur ayıya təsadüf olunur, şimal maralı xarakterikdir. Quşlardan ağ kəklik, tundra kəkliyi, ağ qaz, ağ bayquş, şimal sərcəsi, laplandiya yol torağayı endem sayılır. Sürünənlər azdır, bəzi qurbağalara təsadüf olunur; qızılbalıq-kimilər çoxdur. Boreal (şimal) iynəyarpaqlı meşələr – mülayim iqlim zonasının şimal hissəsində yayılmışdır. Bu iynəyarpaqlı meşələr tayqa adlanır (türk dillərində tayqa meşəli dağ deməkdir). Tayqada qış soyuq, qar örtüyü uzunmüddətli, çox şaxtasız dövr nisbətən qısa (orta temperatur iyulda 10-180 C), yağıntı buxarlanmadan çox olur. Tayqa meşələri Şimali Avrasiyada və Şimali Amerikada çox geniş sahə tutur. Tayqa meşə qruplaşmaları tündiynəyarpaqlı ağac cinslərindən (küknar, ağşam) Sibir sidr şamı (Sibir sidr ağacı) və açıqiynəli ağac cinslərindən (qaraşam və şam – əsasən qumlu torpaqlarda) təşkil olunmuşdur. Tündiynəli meşələrin quruluşu sadə olub bir-iki-üç ağac yaruslu, mamır yarusu, bəzən ot və ya ot-kol yarusundan ibarət olur. Çox gövdəli olur. Tündiynəyarpaqlı meşələr xüsusi mikromühitə malik olub küləksiz, açıq sahəyə nisbətən temperatur yüksək qalın qar örtüyü sərt qış dövründə heyvanat aləminin sağ qalmasına şərait yaradır. Tökülən iynələr yavaş parçalanır, odur ki, torpaq podzol profilili olur. Torpaqda kifayət qədər çoxlu xırda orqanizmlərin populyasiyaları yaşayır, yarpağı tökülən meşələrə, çəmən və bozqırlara nisbətən bir qədər iri torpaq orqanizmlərinə az rast gəlinir. Tayqada iri heyvanlardan ayı, canavar, otyeyənlərdən sığıni göstərmək olar. Bu meşələrin faunası üçün toxum fondunun və iynələrin böyük əhəmiyyəti var: toxumlarla quşlar, dələlər, burunduc və digər gəmiricilər, iynələrlə isə həşəratlar qidalanır. Quşlardan Sibir xoruzu, bonazi tetrası, sidr quşu, ağacdələ, tükliüyaq yapalaqları qeyd etmək olar. İnsan fəaliyyəti nəticəsində (meşələrin qırılması, yanğınlar) tayqa faunası əsaslı surətdə dəyişmişdir, bir növ artmış, digəri azalmış.

yeni növlər peyda olmuşdur. Mülayim zonanın yarpağı tökülən meşələri (enliyarpaq meşələr). Tayqa meşələrindən cənubda yerləşir. Bu meşələr mülayim iqlim şəraitində bitir, illik yağıntıların miqdarı 700-dən 1500 mm qədər təşkil edir. Mülayim temperatura və aydın seçilən mövsümlərə malikdir. İlk vaxtlar enliyarpaqlı meşələr şimali Amerika, bütün Avropa, Yaponiyanın bir hissəsi, Avstraliya və Cənubi Amerikanın cənub hissəsində geniş ərazilər tuturdu. Beləliklə, bu meşəlik bir-birindən yüksək dərəcədə təcrid olunduğundan növ tərkibi tundraya nisbətən zəngindir. ABŞ-ın mərkəzi rayonlarının şimal hissəsində fıstıq-ağcaqayın meşələri, Viskonsin və Minnosetdə ağcaqayın-cökə meşələri, ABŞ-ın qərb və cənub ştatlarında palıd və gikori meşələri, Appalaç dağlarında palıd-şabalıd meşələri yayılmışdır. Avropa, Asiya, o cümlədən Cənubi Qafqaz regionlarında bu meşələrdə fıstıq, palıd növləri, vələs, cökə, şabalıd, qovaq və s. ağac cinsləri üstünlük təşkil edir. Enliyarpaq meşələrin yarus quruluşu iynəyarpaqlı meşələrə nisbətən xeyli mürəkkəb olub üçə qədər ağac yarusu, kol və ot yaruslarından təşkil olunmuşdur. Şimali Amerikanın ilkin meşələrində məskunlaşan heyvanlardan maral, boz və qara dələlər, sığın, boz tülkü, Amerika vasağına rast gəlinir. Ornitofauna müxtəlif və zəngindir. Enliyarpaq meşələr zonasında iynəyarpaqlılardan şam meşələrinə də rast gəlinir. İnsan sivilizasiyasının olduqca inkişaf etməsilə əlaqədar olaraq enliyarpaq meşələrin pozulmamış sahələrinə təsadüf etmək çətindir. Onların əksər hissəsi mədəni (kənd təsərrüfatı) qruplaşmaları ilə əvəz olunmuşdur. Həmişəyaşıl enliyarpaq subtropik meşələr Yüksək rütubətlik və yay-qış temperaturlarında az fərq olan ərazilərdə yarpağını tökən meşələr yerini enliyarpaq həmişəyaşıl meşələrə verir. Belə meşələr Mərkəzi və Cənubi Yaponiyada, Floridada, Meksika körfəzi boyu, Atlantikanın cənub sahillərində bitir. Bu meşələrdə palıd növləri, maqnoliya, dəfnə, əncir dominantlıq edir, palmaya da çox rast gəlinir. Lianlar və epifitlərlə zəngindir. Çoxlu ayıdöşəyi, səhləb çiçəyi, ananas növləri bitir. Mülayim zonanın bozqırları (çölləri) Meşə və səhra zonaları arasında geniş açıq sahələri tutur, illik atmosfer yağıntılarının miqdarı 250-dən 750 mm-ə

qədər təşkil edir. Bozqırlar Avropa, Şimali Amerika (prerilər), Cənubi Amerikanın cənubunda (pampaslar), Avstraliya, Yeni Zenlandiya (tussoklar) geniş əraziləri tutur. Bozqır bitki örtüyü əsasən kserofil xarakter daşıyır. Çəmənəmələgətirən taxıl otları üstünlük təşkil edir. Bozqırlarda efemerlər çoxdur. Nəhayət bozqırlar üçün kol bitkiləri də səciyyəvidir. Bozqırlarda heyvanlar cüt və koloniya həyat tərzini keçirirlər. Cüt yaşayan heyvanlar (marmot, sünbülqıran, çöl siçanı) çoxluq təşkil edir. Cüt yaşamayan heyvanlar sürü əmələ gətirir. Bozqır biosenozunda dırnaqlılar (sayqaklar, əvvəllər vəhşi at - tarpan) əsas rol oynayır. Bozqırlarda hədsiz mal-qara otarılması nəticəsində bozqır bitki örtüyü deqradasiyaya uğrayır, praktiki olaraq bütün çoxillik bitkilər sıradan çıxır, səhralaşma prosesi baş verir, pis yeyilən yovşan və digər kserofil bitkilər peyda olur. Bozqır ekosistemlərin torpağı meşə torpağından, əsasən yüksək humusluğu ilə kəskin seçilir. Ot (taxıl) bitkiləri ağaclara nisbətən az ömürlü olub torpağa humus şəklində çoxlu miqdarda üzvi birləşmələr daxil olur və humusəmələgəlmə sürətlə, mineralaşma isə yavaş gedir. Ən məhsuldar torpaq sayılan – qaratorpaq belə yaranır. Rusiyanın çəmən-bozqırlarında biokütlə 2500 sent/ha, quru bozqırlarda 1000 sent/ha təşkil edir. Kserofil qruplaşmaların məhsuldarlığı 100-200 sent/ha, aridlik çoxaldıqda isə 50-100 sent/ha-ya enir (Voronov, 1988). Hazırda bozqır ərazilərin böyük hissəsi taxıl bitkiləri, mədəni otlaqlar və ya süni ağaclarla altındadır. Azərbaycan Respublikasında bozqır ekosistemlərə Böyük Qafqazda – bozqır yaylada və Kiçik Qafqazın orta və aşağı dağ zonasında rast gəlinir. Burada yarımsəhra bozqır bitkiləri yayılmışdır. Ağac və kol növlərindən qaratikan, ardıc, topulqa, dağdağan, iydəyarpaq armud, iberiya ağcaqayınına rast gəlinir. Qəhvəyi bozqırlaşmış boz-qəhvəyi və şabalıdı torpaq tipləri yayılmışdır. Tədqiqatçıların fikrincə Cənubi Qafqazda, o cümlədən Azərbaycanda ilkin bozqır yoxdur və müasir bozqır ekosistemlərinin mövcudluğu meşə örtüyünün yox edilməsi ilə əlaqədardır. *Səhra ekosistemləri* – mülayim, subtropik və tropik qurşaqlarda yayılmışdır. Asiya, Afrika, Avstraliya, Şimali və Cənubi Amerikada geniş əraziləri

tutur. Torpaq və qrunzun xarakterindən asılı olaraq qumlu, çaqıl daşlı və qumlu çaqıl daşlı, çınqıllı, gipsləşmiş, daşlı, gillicəli, löslü, gilli-takırlı, gilli bedlendlı və şoranlı səhralar ayrılır. Xüsusi Arktika (buz səhrası) səhrası da var. Səhralarda yayın temperaturu yüksək və sutkalıq amplitudada böyük olur. Ən isti ayda orta temperatur Orta Asiya (Qaraqum, Qızılqum) və Şimali Amerika səhralarında 30-400 C-yə çatır. Maksimum temperatur Orta Asiya səhralarında 500 C, Ölüm dərəsində (ABS) 56.70 C, Liviya səhrasında və Ərəbistan yarımadası səhralarında 580 C-dir. Havanın, xüsusilə torpağın temperaturunun sutkalıq amplitudası çox vaxt 500 C-dən artıq olur. Qum örtüyü gündüzlər 900 C-dək qızır. İllik yağıntı səhraların çoxunda 100-200 mm, bəzi yerlərdə 50-100 mm və daha azdır (Təklə-Məkan səhrasında 9 mm), ayrı-ayrı rayonlarda bəzən bir neçə il yağış yağmır. Səhralar çox yerdə bitkisizdir. Bitki örtüyündə efemerlər, efemeroidlər, sukkulentlər, halofitlər səciyyəvidir. Ayrı-ayrı səhra biotoplarının faunası tərkibinə və zənginliyinə görə fərqlənir. Bitki örtüyü seyrək olduğundan otlayan heyvanlar kiçik qruplarla, cüt-cüt və tək gəzirlər. Yeni ot yemi axtarıb tapa bilən heyvanlar (antiloplar, bəzi quşlar) sürü əmələ gətirir. Səhra heyvanlarının bir qismi gecə həyatı keçirir, bəziləri qış və yay yuxusuna gedirlər. Ökinçilik yalnız suvarma şəraitində mümkündür. Azərbaycanda səhra landşaftı fraqmentləri Xəzəryanı hissədə (Abşeronda), Naxçıvan MR-in Arazboyu düzənliklərində vardır. Çaparral – yumşaq, mülayim iqlimi olan ərazilərdə yayılmışdır. İllik yağmurların miqdarı 500-700 mm olub isti qış dövründə düşür. Bol qış yağışları quraqlıq yayla əvəz olunur. Çaparral qruplaşmaları ağaclardan (dəfnə, həmişəyaşıl palıd növləri) və qalın sarı rəngli həmişəyaşıl yarpaqlı kollardan ibarətdir. Onlar Aralıq dənizi sahili rayonlarında, Avstraliyanın cənub sahilləri boyu, Kaliforniya və Meksikada geniş yayılmışdır. Avstraliyanın meşələrində evkalipt ağacları və kolluqlar dominantlıq edir. Yanğınlar ağacların məhv olması hesabına kolluqların üstünlük təşkil etməsində mühüm ekoloji faktor sayılır. Yayın sonunda baş verən yanğınlar yamacları çılpqlaşdırır. Yanğından sonra ilk yağışlar zamanı kollar tez və sürətlə

sahəni tutaraq 15-20 il ərzində maksimum boya çatır. Yağışlı mövsüm noyabrda başlayaraq mayın sonuna qədər davam edir. Bu dövrdə çaparralda qaraquyruqlu maral və bir çox quşlar yaşayır. İsti quru yay dövrü başlayanda onlar şimala dağ rayonlarına köçürlər. Alçaq boylu çaparral meşələrinin daimi sakinləri azdır: Böhmən kiçik dovşanı, ağac siçovulları, burunduklar, kərtənkələlər, xırda sərçələr daha xarakterikdir. Vegetasiya dövrünün sonunda çoxalan quş və həşərat populyasiyalarının sıxlığı azalır; yayın sonunda bitkilər quruduqda da populyasiyaların sayı azalır.

Tropik bozqırlar və savannalar. Mərkəzi və Şərqi Afrika, Cənubi Amerika və Avstraliyanın, isti vilayətlərində illik yağıntıların miqdarı 900 mm-dən 1500 mm-ə qədər olan ərazilərində yayılan ağac-kol bitki örtüyü tipidir. İlboyu ərzində temperatur kifayət qədər yüksək olub, mövsümlilik yalnız yağıntıların paylanması ilə təyin olunur (rütubətli – yağışlı mövsümlər və quru (quraqlıq) mövsümlər). Bu fauna və floranın mövcudluğu üçün özünəməxsus şərait yaradır. Ağaclar çox vaxt qalın qabıqlı olub güclü mantar qatına malikdir. Burada baobab növləri, akasiya, palmalar, ağacşəkilli südləyənlər (kaktusların ekoloji ekvivalenti) və b. bitir. Ot örtüyü hündür və sıx, insan üçün keçilməz olur (əsasən taxıl otları). Quraqlıq dövründə otların torpaqüstü hissəsi quruyur, ağacların yarpaqları tökülür. Ağaclar quraqlıq mövsümünün sonunda çiçək açır, yağışlar başlayanda isə yarpaqlayır. Savannaların, xüsusən Afrikada dırnaqlı heyvan populyasiyalarının (antilop, zebr, zürafə və b.) müxtəlifliyi və sayına görə tayı-bərabəri yoxdur. Bu heyvanları şir, gepard (ov pələngi) kimi yırtıcılar ovlayır. Quşlar olduqca müxtəlif olub, aralarında iri yırtıcılar (keçəl kərkəs), həmçinin ən irisi – Afrika dəvəquşu var. Burada quraqlıq dövrdə daha aktiv olan çoxlu reptililər – ilan və kərtənkələlər, həmçinin yağışlı dövrdə daha çox olan həşəratlar vardır. Həşəratlar arasında çoxlu qansoranlar, onlardan ən məşhuru sisi (yuxu xəstəliyinin törədicisi, zəhərli) və b. göstərmək olar. Cənubi Afrikada ağır xəstəliklərin törədicilərini yayan həşəratlar mövcuddur, onlar insan və heyvanların mərkəzi əsəb sistemini pozur, digər təhlükəli «tropik»

xəstəlikləri törədir.

Yarımhəmişəyaşıl mövsümi (yarpağını tökən) tropika meşə ekosistemləri İldə 800-1300 mm yağıntı düşən, uzunmüddətli quraqlıq dövrü (ildə altı ay) keçən vilayətlərdə yayılmışdır. Bu meşələr Asiyanın və Mərkəzi Amerikanın tropika hissəsi üçün səciyyəvidir. Bu meşələrin üst yarusundakı ağaclar qışda deyil, quraqlıq mövsümündə yarpağını tökür. Alt yarus həmişəyaşıl ağac və kollardan ibarətdir, həmişəyaşıl ağacların palmanı göstərmək olar.

Cırtan şam və ardıc biomu (ekosistemi).

Böyük Hövzədə, Kolorado ştatında Kolorado çayı boyu, Yuta, Arizon, Nyu-Mexiko, Nevada və Mərkəzi Kaliforniyanın qərbində geniş əraziləri tutur. Burada rütubətlik limitləşdirici faktor sayılır, ildə 250-500 mm yağıntının qeyri-bərabər paylanması cırtan şam və ardıc meşələrinin park şəkilli olmasını təyin edir. Şamın qozaları və ardıcın meyvələri heyvanlar üçün mühüm qida mənbəyidir. Zığ-zığ, böyük arıquşu və kol arıquşu oturaq quşların daim xarakterik növləridir.

Həmişəyaşıl tropika «yağışlı» meşə ekosistemləri .

Ekvator boyu yerləşir, illik yağıntıların miqdarı 2000-2500 mm olub aylar üzrə kifayət qədər bərabər paylanır. İlboyu bir və ya bir neçə nisbətən «quru mövsüm» (ayda 125 mm) müşahidə olunur. Yağışlı meşələr əsas üç vilayətdə yayılmışdır: 1) Amazonka hövzəsində və Cənubi Amerikada – Orinokada - başdan-başa böyük massiv şəkildə; 2) Afrikada Konqo. Nigera və Zambezi çayları hövzələrində və Madakaskar adasında; 3) Hindo-Malayskida və Borneo – Yeni Qvineya adalarında. Bu vilayətlərdə tempetarun illik gedişi kifayət qədər bərabər paylanıb. Bitki və heyvanların çoxalması və digər funksiyalarının mövsümi dəyişməsi əsasən yağıntıların miqdarının tərəddüdündən asılıdır və yaxud daxili ritmlərlə tənzimlənir. Belə ki, Winteraceae fəsiləsinə aid olan bəzi ağacların böyüməsi fasiləsiz gedir, lakin həmin fəsiləyə aid olan digər növlər üçün böyümədə dövrlük müşahidə olunur və oduncaqda həlqələr

əmələ gəlir. Yağışlı tropik meşələrdə ağaclar üç yarus əmələ gətirir: 1) Seyrək yerləşən ən hündür ağaclar üst yarusu yaradır; 2) Başdan-başə həmişəyaşıl ağaclıq örtüyü, hündürlüyü 25-35 m; 3) Alt yarus – yalnız ümumi çətirdə işıq düşən sahələrdə sıx ağaclıq şəklində olur. Ot örtüyü və kollar praktiki olaraq olmur. Lakin çoxlu lianlar və epifitlər mövcuddur. Növ müxtəlifliyi olduqca yüksəkdir – bir neçə hektar sahədə rast gəlinən növlərin sayı bütün Avropanın florasında olan növlərin sayı qədərdir (Y.Odum, 1986). Bu meşələrdə ağac növlərinin sayı 170-dən çox, ot növləri isə 20-dən azdır. Yaruslar arası bitki növlərinin (lianlar, epifitlər və b.) sayı otlarla birlikdə 200-300 və daha çoxdur. Rütubətli tropik meşələr kifayət qədər qədim klimaks ekosistemləri sayılır, burada qida maddələrinin dövrəni mükəmməllik dərəcəsinə çatmışdır, onlar az itirilir və mutualistik orqanizmlərlə və ağacların dərinə getməyən (çox hissəsi havada yerləşən) güclü mikorizalı kök sistemi vasitəsilə tez bioloji dövrəyə qoşulur. Məhz buna görə kasıb torpaqlarda sıx meşə örtüyü yaranır. Tropikanın dağlıq rayonlarında dağ-yağışlı meşələri yerləşir, onlar düzənin yağışlı meşəsinin növ-müxtəlifliyi olub bəzi xarakterik əlamətlərinə görə fərqlənir. Dağ boyu yuxarı qalxdıqca meşə örtüyü alçaqboylu olur və epifitlər avtotrof biokütlənin böyük qismini təşkil edir. Yağışlı meşələrin digər növ müxtəlifliyinə çay dərələrinin subasar sahələrində rast gəlinib «qalereya» və ya sahil meşələri adlanır. Mülayim qurşağın meşələrindən fərqli olaraq yağışlı meşələrdə heyvanların çox hissəsi bitki örtüyünün üst yarusunda yerləşir. Belə ki, Qayananın 59 məmali heyvan növünün 31-i ağaclarda yaşayır. Ağacda yaşayan məməlilərdən başqa yağışlı meşələrdə çoxlu buqələmun (xamelyon), iquana, hekkonlar, ağac ilanları, qurbağalar və quşlara rast gəlinir. Qarısqalar və düzqanadlılar, həmçinin gündüz kəpənləri və güvələr mühüm ekoloji rol oynayır. Belə ki, Barro-Kolorado rayonunun 15 km² sahəsində, 20000-dən artıq həşərat təsvir olunmuşdur, lakin Avropanın bu qədər sahəsində onların sayı cəmi bir neçə yüzə çatır. Tropik meşələrin iri heyvanlarından ən məşhurları meymunlar, yaquarlar, qarışqayeyənlər, ərincək, kaquar, insanabənzər meymunlar, kəl,

Hindistan fili, kondor, karol keçəl kərkəsi, tovuzquşu, tutuquşu və b. göstərmək olar. Heyvanların əsas qidası meyvə və termitlərdir. Yağışlı meşələr məhv edilən yerlərdə çox vaxt törəmə tipli ağaclıq yaranır, onların tərkibinə iynəyarpaqlı cinslər (Afrikada – Musanga; Amerikada – Cecropia; Malaziyada – Macoranga) daxil olur. Törəmə tipli meşə çox sıx olub ilkin meşəlikdən ekoloji və floristik baxımdan fərqlənir. «Klimaks» meşə örtüyü çox tədricən bərpa olunur. «Klimaks» vəziyyətinə çatmaq üçün uzunmüddətli uğursuzluq tsiklləri tələb olunur. Bu prosesi tezləşdirmək məqsədilə xüsusi meşəçilik tədbirləri həyata keçirmək lazımdır.

Şirinsulu ekosistemlər. Şirin sular kontinentin səthində çay, göl və bataqlıqlar əmələ gətirir. İnsan öz ehtiyacı üçün süni göllər və su anbarları yaradır. Deməli, şirin sular axar və nisbi hərəkətsiz (durğun) vəziyyətdə ola bilər. Bəzi su hövzələri bir vəziyyətdən digərinə keçə bilər. Bununla əlaqədar olaraq şirinsulu ekosistemlər aşağıdakılara bölünür: - lentik (latınca: lentes – sakit) ekosistemlər. bura göllər, nohurlar, yəni durğun sular aiddir; - lotik (latınca: Lotus – yuyucu, yuyulan) ekosistemlər. Bura çeşmələr, çaylar – axar sular daxildir; - bataqlaşmış ərazilər, ilin mövsümləri üzrə səviyyəsi dəyişir. Bura marşlar və bataqlıqlar daxildir. Şirinsulu ekosistemlər bütün ekosistemlərin olduqca kiçik hissəsini təşkil edərək aşağıdakı xüsusiyyətlərinə görə insanlar üçün daim böyük əhəmiyyət kəsb edir: 1) Şirin sular praktiki olaraq məişət və sənaye ehtiyaclarını ödəmək üçün yeganə mənbə sayılır; 2) Şirinsulu ekosistemlər tullantıları yenidən işləmək üçün ən əlverişli və ucuz sistem sayılır; 3) Suyun nadir termodinamik xassəyə malik olaraq mühitin temperatur təbəddüdünü azaltmağa imkan verir. Qeyd edildiyi kimi su mühitinin limitləşdirici faktorları, temperatur, şəffaflıq, axın, duzluluq və b. hesab olunur. Suda yaşayan heyvanların əksəriyyəti stenoterm sayılır, ona görə də mühitin az da olsa, istilik çirklənməsi onlar üçün təhlükəlidir. Su hövzələrində suyun şəffaflıq dərəcəsi həyat üçün çox vacib sayılır, bu günəş işığının daxil olaraq fotosintez prosesinin mümkün olduğu dərinlik zonası ilə ölçülür. Şəffaflıq dərəcəsi müxtəlif olub çox

bulanlıq su hövzələrində bir neçə santimetr dərinlikdən, şəffaf dağ göllərində 30-40 metrə çata bilər. Lotik ekosistemlərdə axım da mühüm limitləşdirici faktor olub orqanizmlərin yayılmasına, qaz və duzların miqdarına təsir göstərir. Su ekosistemlərində oksigenin konsentrasiyası da mühüm limitləşdirici faktor hesab olunur. Biogen duzlardan nitratlar və fosfatlar da adətən limitləşdirici olur, bəzən kalsium və digər elementlərin çatışmazlığı hiss olunur. Ekoloji baxımdan və su hövzəsində tutduğu yerə görə su orqanizmlərini aşağıdakı təsnifata ayırmaq olar. Bentos – hövzənin dibinə yapışmış lill çöküntülərində yaşayır və orada sakit dayanır; Perifiton – su bitkilərinin yarpaq və budaqlarına və ya su hövzəsinin digər çıxıntısına yapışmış heyvan və bitkilər; Plankton – Üzən orqanizmlər, zooplankton hətta özü aktiv yerini dəyişə bilər, lakin əsasən onlar axının köməyi ilə qarışır (hərəkət edir); Nekton – suda sərbəst hərəkət edən orqanizmlər – balıqlar, amfibiylar və b. Su hövzələrinin üç zonasında məskunlaşan orqanizmlərin yayılması xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Litoral zona – günəş şüasının suyun dibinə qədər düşən su qatı. Limnik zona – günəş işığının yalnız 1%-i daxil olan və fotosintez prosesinin söndüyü (dayandığı) su qatı. Evfotik zona – litoral və limnik zonalarda işıqlanan (ışıq düşən) su qatı. Profundal zona – günəş şüası düşməyən su qatı və suyun dibi. Axar su hövzələrində son üç zona nəzərə çarpmır, lakin onların elementlərinə rast gəlinir. Növbəli dayazlıqlar – sürətli axını olan dayaz sahələr; dibi lilsiz olur, əksəriyyət halda perifiton və bentos yapışır. Növbəli dərinlik (quytul) – dərin sulu sahələr, axın sürəti yavaşdır, dibində yumşaq lill substratı və eşici heyvanlar olur. Yuxarıda verilən təsnifat qruplaşmalarda hər hansı bir orqanizmin ekoloji vəziyyətini təyin etməkdə mühüm rol oynayır.

Lentik ekosistemlər (göllər, nohurlar) Litoral zonada iki produsent tipi vardır: hövzənin dibinə bərkimiş çiçəkli bitkilər və üzən yaşıl bitkilər – yosunlar, bəzi ali bitkilər (su çiçəyi). Hövzənin dibinə bərkimiş bitkilər üç konsentrik zona əmələ gətirir: 1) suüstü (susəthi) vegetasiya zonası – bitkinin fotosintezdən hissəsi suyun üzərində yerləşir (qamış, ciyən və b.), biogen elementlər isə dib çöküntülərindən alı-

nır; 2) yarpaqları su səthində üzən dibə bərkimiş bitkilər (su zanbağı) zonası, bu bitkilərin rolu birinci zonada olduğu kimidir, lakin onlar suyun aşağı qatlarını kölgələndirə bilər; 3) sualtı vegetasiya zonası – tamamilə suyun altına (dibinə) köklənmiş və bərkimiş bitkilər, fotosintez və mineral mübadiləsi su mühitində yerinə yetirilir (su çiçəyi və yapışmış yosunlar - xaralar). Litoral zonada heyvanlar, konsumentlər su hövzəsinin digər zonalarına nisbətən daha çox müxtəlifliyi ilə seçilir. Perifiton molyuska, rotatorilər, mışanka, həşəratların sürfələri və s. ibarətdir. Nektonun bir çox heyvanları atmosfer havası ilə nəfəs alır (qurbağa, tısbağalar, salamandr-səməndər və b.). Balıqlar həyatının çox hissəsini litoralda keçirir və orada da çoxalırlar. Zooplankton xərçəngəbənzərlərdən ibarət olub balıqların qidalanmasında böyük əhəmiyyət kəsb edir. Limnik (göl) zonasının qruplaşmalarında fitoplankton produsent hesab olunur. Mülayim qurşağın su hövzələrində onun populyasiyasının sıxlığı mövsüm üzrə kəskin dəyişir. Yazda suyun «çiçəkləməsi» sərin suya uyğunlaşan diatomit (trepel) yosunların kütləvi inkişafı ilə, yayda yaşıl yosunların, payızda isə azot fiksə edən göy-yaşıl yosunların inkişafı ilə bağlıdır. Zooplankton bitki ilə qidalanan xərçəngkimilər və rotatorilərdən ibarətdir, qalanlar isə yırtıcılardır. Limnik zonanın nektonu yalnız balıqlardır. Profundal zonanın qruplaşmaları işıqsız həyat sürür. Buranın fauna və florası bakteriya və göbələklərdən (redusentlər), həmçinin bentos formalarından – həşəratların sürfələri, molyusklar, həlqəli qurdlardan ibarətdir (konsumentlər). Su hövzələrinin çirkəb suları ilə çirklənməsinin artması nəticəsində qırmızı həlqəli qurdların miqdarı çoxalır, yəni bu göstərici ilə su hövzəsinin çirklənmə dərəcəsi haqqında fikir yürütmək olar. Durgun su hövzələrinin qruplaşmalarında oksigenin miqdarı, temperatur, işıqlanma kimi limitləşdirici faktorların təsiri bu su hövzələrinin spesifik xüsusiyyətlərindən (göl, xırda göl – prud və süni su anbarı) asılıdır. Göllər – təbii şirinsulu su hövzələri olub geoloji baxımdan nisbətən yaxın keçmişdə – son bir neçə on min illərdə əmələ gəlmişdir, yalnız bəzi göllərin yaşı milyon illərlə hesablanır (məs. Baykal gölü). Göllərin əksəriyyətində profundal zonanın mövcudluğu

su qatının temperatur rejiminə, onun «qarışmasına» və orada oksigenin paylanmasına təsir göstərir. Bu proseslər gölün temperatur rejimi kimi mövsümi xarakter daşıyır. Mülayim qurşağın göllərində yay dövründə şaquli kəsikdə üç zona ayırmaq olar: epilimnion – suyun konveksiya (sirkulyasiya) etdiyi dərinliyə qədər; termoklin – aralıq zona, burada su yuxarı (üst) zonanın suyu ilə qarışır; hipolimnion – soyuq su sahəsi, burada sirkulyasiya getmir. Termoklin adətən işıq düşən sərhəddən aşağıda yerləşir, oksigen ehtiyatı, ondan ayrılmış hipolimnionda tükənir. Yayda – durğunluq dövrü başlayır. Payızda – temperaturun bərabərləşdiyi dövrdə suyun ümumi qarışması və hipolimnionun oksigenlə zənginləşməsi baş verir. Qışda – buzun altında suyun temperaturu +40 C-dən aşağı olur, bu onun sıxlığını azaldır və yenidən gölün stratifikasiyasına və qış durğunluğuna səbəb olur. Yazda buz əridikdən sonra suyun temperaturu 40 C-yə çatır, o, ağırlaşır və yenidən yaz qarışması baş verir. Bu klassik sxem Avropa və Şimali Amerika gölləri üçündür. Subtropik rayonlarda suyun qarışması il ərzində bir dəfə – qışda, tropikada isə daim və qeyri müntəzəm olur. Məhsuldarlığına görə göllər iki qrupa bölünür: 1) Oligotrof (biogen maddələr və plankton az olan) və 2) eutrof (biogen maddələrlə zəngin) göllər. Lentik ekosistemlərin məhsuldarlığı həm də ətraf mühitdən və gölün dərinliyindən daxil olan maddələrdən asılıdır. Kiçik göllər daha məhsuldar olur. Prudlar – yaxşı inkişaf etmiş litorala malik olub stratifikasiya praktiki olaraq mövcud deyildir. Prudlar müxtəlif çökəkliklərdə əmələ gəlir, çox vaxt müvəqqəti hal daşıyır – yayda və ya quraqlıq dövründə quruyur. Prudların faunası quraqlıq dövründə sükutluq vəziyyətində yaşamağa qabildir və ya digər su hövzəsinə (qışda suyu olan) köçür. Təbii prudlar yüksək məhsuldar olur. Süni prudlarda balıqları insan özü yemləndirir.

Su anbarları – hidroenergetik və hidromeliorasiya kompleksləri yaradılarkən insan tərəfindən tikilir. Bu təbii sistem olmayıb təbii-texniki sistem sayılır. Burada istilik və biogenlərin paylanması su anbarı bəndinin tipindən asılıdır. Əgər su bəndin dibindən buraxılırsa, bu zaman su anbarı istilik toplayır və biogen maddələr xaric olunur, su

bəndin üstündən axıdıldıqda isə istilik xaric olunur, biogen maddələr toplanır. Birinci halda su hipolimniondan, ikinci halda isə epilimniondan axıdılır (buraxılır). Dərin şlülərdən çaya daha duzlu sular da axır, biogenlər isə çay sahəsini eutrofikasiyaya uğradır.

Lotik ekosistemlər – çaylar – Durgun su hövzələrindən üç əsas şəraiti ilə fərqlənir: 1) axın – mühüm limitləşdirici və nəzarətedici faktordur; 2) su ilə quru arasında mübadilə daha aktivdir; 3) praktiki olaraq stratifikasiya olmadığından daha bərabər paylanır. Axının sürəti çayda balıqların paylanmasına təsir göstərir – onlar daşların altında, növbəli dayazlıqların alt hissəsində yaşaya bilir, bunlar müxtəlif növlər olub konkret şəraitlərə adaptasiya olunurlar. Çay açıq ekosistem olub, ora ona bitişik sahələrdən çoxlu miqdarda üzvi maddələr daxil olur. Detrit qidalanma – lotik ekosistemlərin trofik zəncirinin əsasını təşkil edir: konsumentlər enerjinin 60%-dən çoxunu gətirmə materiallarından alır, lakin çaylarda oksigen kifayət qədərdir və onun miqdarı daimidir. Növbəli dayazlıqların və növbəli dərinliklərin lotik qruplaşmaları ayrılır. Növbəli dayazlıqlarda substrata bərkimək (yapışmaq) qabiliyyəti olan orqanizmlər (sapvari yosunlar) və ya yaxşı üzücülər (alabalıq) məskunlaşır. Dərinlik qruplaşmaları prud qruplaşmalarını xatırladır. Böyük çaylarda uzununa zonallıq izlənilir: çayın yuxarılarında növbəli dayazlıqların aşağı və delta hissəsində dərinliyin qruplaşmaları məskunlaşır, orta hissədə isə hər iki zonanın orqanizmlərinə rast gəlinə bilər. Uzununa zonallıqda balıqların növ tərkibinin dəyişməsi nəzərə cəlb edilir. Aşağıya doğru növ tərkibi kasatlaşır, lakin balıqların ölçüsü artır. Bataqlaşmış şirinsulu sahələr, adətən – alt və üst bataqlıqlar. Alt bataqlıqlar bir qayda olaraq yeraltı sularla, üst bataqlıqlar isə atmosfer yağıntıları ilə qidalanır. Üst bataqlıqlara istənilən çökək yerlərdə, hətta yamaclarda rast gəlinə bilər, alt bataqlıqlar isə göl və axmazların bitkilərlə örtülməsi nəticəsində əmələ gəlir. Onlar su makrofitləri, bataqlıq bitkiləri və kollarla örtülə bilər. Bataqlıq torpaqları və torfluqların tərkibində çoxlu karbon olur (14-20%), onların kənd təsərrüfatı üçün becərilməsində havaya çoxlu miqdarda CO₂ ayrılaraq karbon qazı problemini dərinləşdirir.

Dəniz ekosistemləri. Dəniz mühitinin xüsusiyyətləri və faktorları Məlum olduğu kimi, dəniz mühiti Yer kürəsinin 70%-dən çox hissəsini tutur. Okean olduqca böyük dərinliyə malikdir. Onun bütün sahələrində həyat mövcuddur, lakin materiklərə və adalara yaxın yerlərdə o daha zəngindir. Okeanda praktiki olaraq abiotik sahə yoxdur, buna baxmayaraq heyvanların hərəkət etməsi üçün temperatur, duzluluq, dərinlik maneə ola bilər. Daima fəaliyyətdə olan küləklər (passatlar) nəticəsində okean və dənizlərdə güclü axınlar (qolfstrim – isti, kaliforniya – soyuq və s.) hesabına suyun daim sirkulyasiyası baş verir, bu isə okeanların dərinliklərində də oksigen çatışmazlığının qarşısını alır. Dünya okeanında ən məhsuldar sahə apvelling hesab olunur. Dik materik yamaclarından küləklər suyu kənara (uzağa) apararaq daim onu qarışdırdığı yerdə, okeanın dərinliyindən soyuq suların qalxması prosesi apvelling adlanır, onun əvəzinə dərinlikdən biogenlərlə zənginləşmiş su qalxır. Estuarilərin suları kənardan biogenlərin gətirilməsi hesabına yüksək məhsuldar və zəngin olur. Y. Odum (1975) bu hadisəni autvelinq adlandırmışdır. Sahil zonasında Ay və Günəşin cazibə qüvvəsinin əmələ gətirdiyi qabarmaların rolu böyükdür. Onlar qruplaşmaların həyatında nəzərə çarpan dövrlüyə («bioloji saatlar») səbəb olur. Okeanın orta duzluluğu 35 q/l təşkil edir. Onların 25%-i natrium-xlorun payına düşür, qalan duzlar – kalsium, maqnezium və kalium (sulfat, karbonat, bromid və b.), onlarca digər elementlər 1%-dən də azdır. Dəniz su hövzələri üçün sabit qələvi mühiti ($pH=8,2$) səciyyəvidir, lakin duzların və duzluluq dərəcəsinin nisbəti dəyişir. Sahil zonasında çay mənsəblərinin az duzlu körfəzlərinin suyunda duzluluq dərəcəsi azalaraq ilin mövsümləri üzrə kəskin dəyişir. Ona görə də sahil zonasında evriqal (mühitin duzluluğuna və kimyəvi tərkibinin çox dəyişməsinə dözən). açıq okeanda isə stenoqal (suda duzluluğun artıb-azalmasına dözməyən) orqanizmlər (heyvanlar) məskunlaşır. Biogen elementlər – dəniz mühitində mühüm limitləşdirici faktor olub suyun milyard hissəsindən bir neçəsini təşkil edir. Biogen elementlər orqanizmlər tərəfindən tez tutulub praktiki olaraq heterotrof zonaya (bioloji dövrəyə) çatmadan onların

trofik zəncirinə düşür. Deməli, biogen elementlərin aşağı konsentrasiyası onların ümumi defisiti demək deyildir. Dənizin dərinliyi dəniz biotasını ayıran əsas faktor hesab olunur. Dəniz ekosistemlərinin xarakteristikası Kontinental şelf sahəsi, neritik sahə Kontinental şelf sahəsi 200 m dərinliklə məhdudlaşır, bütün okeanın 8%-ni təşkil edir (29 mln. km²) və okeanda faunistik baxımdan ən zəngin hesab olunur. Qidalanma mühitinə görə olduqca zəngindir. Bentos faunasının sürfələri hesabına plankton yemi də zəngindir. Yeyilməyən sürfələr substrata çökərək ya epifauna (barkimiş, yapışmış), yaxud da infauna (basdırılmış) əmələ gətirir. Apvelling sahələri kontinentin qərb səhra sahilləri boyu yerləşir. Onlar adalarda yaşayan balıq və quşlarla zəngindir. Lakin küləyin istiqaməti dəyişdikdə planktonun «çiçəkləməsi» kəskin azalır və oksigensiz şəraitin inkişafı nəticəsində (evtrofikasiya) balıqların kütləvi qırılması baş verir. Limanlar – sahiyanı yarımqapalı su hövzələridir, onlar şirinsulu və dəniz ekosistemləri arasında ekoton kimi özünü göstərir. Limanlar adətən litoral zonaya daxil olur və qabarma-çəkilmələrə məruz qalır. Limanlar yüksək məhsuldar olur. Onlar biogen maddələrin «tələsi» hesab olunur. Bütün il ərzində avtotroflar – makrofitlər (bataqlıq və dəniz otları, yosunlar), dib yosunları, fitoplankton aktiv olur. Onlar cavan (körpə) balıqların yemləmə yeridir. Dəniz məhsulları kompleksi ilə zəngindir (balıqlar, krab, krevet, ıstıdyə və b.). Limanlar insanın təsərrüfat fəaliyyəti altına düşdükdə su mühitinin çirklənməsi nəticəsində məhsuldarlığını itirir. Okean sahəsi (ərazisi) – açıq okeanın evfotik zonası olub biogen elementlərlə kasatdır. Ona görə də sahil zona ilə müqayisədə fauna ilə də çox kasatdır. Arktika və Antarktika zonaları nisbətən məhsuldardır, belə ki, isti dənizlərdən soyuq dənizlərə keçiddə planktonun sıxlığı artır, balıq və kitəbənzər fauna burada xeyli zəngin olur. Pelagik sahənin qida zəncirində fitoplankton enerjisinin ilkin mənbəyi – producenti hesab edilir. İri heyvanlar, ilk növbədə balıqlar burada əsasən ikinci (törəmə) konsument olub zooplanktonla qidalanır. Zooplankton üçün fitoplankton, həmçinin molyuskaların plankton sürfələri produsent sayılır. Dərinlik artdıqca faunanın növ müxtəlifliyi azalır, buna baxmaya-

raq praktiki olaraq produsentlərin olmadığı abissal zonada balıqların müxtəlifliyi yüksəkdir, burada balıqlar əcayib forma alır, onların iri ağızları və dartılan (uzanan) qarınları olur. Bu, tamamilə qaranlıqda istənilən ölçüdə olan qidaları udmağa uyğunlaşmaq üçündür. Müxtəliflik isə uzun geoloji dövrlər ərzində abissal zonada stabil şəraitin olması ilə əlaqədardır, bu isə təkamülü ləngitmiş və uzaq geoloji epoxalardan bəri çoxlu növlər saxlanıb qalmışdır. Okeanın dərin rift zonasının ekosistemləri - 3000 m və daha çox dərinliklərdə, başdan-başa qaranlıqda yerləşir, burada fotosintez prosesi mümkün deyildir, yeraltı isti sular və zəhərli metalların konsentrasiyası vardır; burada canlı orqanizmlər borucuqlarda yaşayan gıqant qurdlardan (poqonofor), iri ikilaylı molyusklar, krevetlər, krablar və bir neçə balıq növündən ibarətdir. Burada molyusklarla simbioz halında yaşayan hidrogensulfid bakteriyaları prosudent kimi çıxış edir. Yirticılardan krabları, qarmayaqlı molyuskları və bəzi balıqları göstərmək olar. Okean planetimizdə həyatın beşiyi hesab edilir. 3 milyard il bundan əvvəl okeanda həyatın peyda olması biosferin formalaşmasının başlanğıcını qoydu. Yer səthinin 70%-ni tutaraq okean hazırda da materik ekosistemləri ilə birlikdə Yerin müasir biosferinin bütövlüyünü (vəhdətini) təyin edir.

VI FƏSİL. POPULYASIYA EKOLOGİYASI

Ekologiyada və genetikada populyasiya müəyyən ərazidə yerləşən, bir-biri ilə və başqaları ilə qarşılıqlı əlaqə şəraitində uzun müddət sayını tənzim edə bilən hər hansı növün fərdlər qrupudur. Populyasiya növün quruluş vahidi, təkamül vahidi və yaşama forması sayılır. Başqa sözlə populyasiya bir növün müəyyən yaşama yeri olan və təbii qruplaşmanın (birliyin) hissəsi kimi fəaliyyət göstərən istənilən orqanizmlər qrupudur, yaxud populyasiya vəhdət halında fəaliyyət göstərən ekosistemin komponentidir. «Populyasiya» termini ekologiyaya demoqrafiyadan keçmişdir, mənası da xalq, əhali deməkdir. (lat. *populus*). Populyasiya qrup halında birləşmə olduğu üçün mühitə uyğunlaşma qabiliyyəti ayrı-ayrı fərdlərə nisbətən daha geniş olub bir sıra spesifik xassələrə malikdir. Bunlar aşağıdakılardan ibarətdir: 1) Populyasiyanın sayı -- onun tutduğu ərazi vahidində yayılmış həmin növdən olan fərdlərin sayı ilə ifadə olunur. Müxtəlif növlərin populyasiyalarında fərdlərin sayı (və ya miqdarı) müxtəlifdir, lakin müəyyən həddən aşağı ola bilməz. Fərdlərin sayı müəyyən həddən az olarsa populyasiyanı məhv edir. Əgər populyasiya məhdud ərazi daxilində yaşayırsa və sayı az olarsa, fərdləri bilavasitə saymaq mümkündür, məs. Şirvan qoruğunda olan ceyranların sayı. Populyasiyanın sayı mövsüm və illər üzrə kəskin dəyişə bilər. Məs. Lemminglərin (xırda gəmiricilər), adi çəyirtgə, xəstəliktörədən bakteriyalar, bəzi zərərverici həşəratlar ayrı-ayrı illərdə kütləvi çoxalır. Uzunömürlü bitki və heyvan populyasiyalarının sayı sabit olur. Açıq sahələrdə yaşayan həşəratların və birillik bitkilərin populyasiyalarının sayı yüz min və milyonlarla olur. Fərdlərin sayı bir neçə yüzdən az olan populyasiyalar təsadüfi səbəblərdən (yanğın, sel, havanın dəyişməsi) azala bilər və fərdlər məhv olub gedər. Əgər populyasiyanın sayı olduqca böyük olub saymaq qeyri mümkün olarsa, onda populyasiyanın sıxlığını müəyyənləşdirib onun tutduğu sahəyə vurmaqla sayını tapmaq olar. Bir çox növlərin populyasiyaları öz sayını tənzimləmək xassəsinə malikdir. Konkret şəraitdə populyasiyanın ən çox optimal

(əlverişli) sayına onun homeostazı deyilir. Müxtəlif növlərin populyasiyalarında qomectatik imkanlar müxtəlif olur. 2) Populyasiyanın sıxlığı çox vacib göstərici olub onun məkan vahidinə düşən miqdarıdır; yəni sahə və ya həcm vahidinə düşən populyasiya fərdlərinin sayı və biokütləsidir. populyasiya öz sıxlığını tənzimləməklə növün nəslini qoruyub saxlayır. Populyasiyanın sıxlığını nizamlamaq üçün müxtəlif kompleks süni tədbirlər də həyata keçirilir. Məs. ilin çox çətin dövrlərində heyvanlar əlavə yemlə təmin edilir, yaxud bir yerdən başqa yerə köçürülür, brakonyerlərlə mübarizə tətbiq edilir. Meşədə ağaclar çox sıx olduqda cavan və yetişgənlik yaşlarında «ışığılandırma», «seyrəltmə» və «keçid» qırıntıları tətbiq olunur. Populyasiyalar müəyyən quruluşa malik olub özlərini müxtəlif yaş, cins, ölçü miqdarında və genetik cəhətdən göstərir.

1. Növün populyasiya strukturu. Hər növ müəyyən ərazini (areal) tutaraq orada populyasiya sistemini yaradır. Ərazi nə qədər çox parçalanmış olarsa, orada məskunlaşan növün ayrı-ayrı populyasiyalara ayrılma imkanları çoxalır. Lakin növün populyasiya strukturunu onun bioloji ayrılması – onu təşkil edən fərdlərin hərəkətliyi və əraziyə bağlılıq dərəcəsi, həmçinin təbii maneələri dəf etmək qabiliyyəti müəyyənləşdirir.

2. Populyasiyanın ayrılması dərəcəsi. Növün üzvləri geniş ərazilərdə daima yerini dəyişərsə, belə növ az miqdarda iri populyasiyalara malik olur. Böyük miqrasiya qabiliyyəti ilə fərqlənən növlərdə şimal maralını və şimal tülküsinü misal göstərmək olar. Nişanlamanın (damğalama) nəticələri göstərmişdir ki, şimal tülküsi mövsüm ərzində çoxaldığı (nəsil verdiyi) yerdən yüz kilometrə, bəzən min kilometrə qədər yerini dəyişir. Şimal maralları müntəzəm mövsümi köçmək zamanı yüz kilometrə qədər məsafəni qət edir. Belə növlərin populyasiyalarının sərhədləri adətən iri coğrafi maneələrdən – enli çaylardan, boğazlardan, dağ silsiləsindən və s. keçir. Bəzi hallarda hərəkət edən növ nisbətən böyük olmayan arealda yalnız bir populyasiyadan ibarət olmayan arealda yalnız bir populyasiyadan ibarət ola bilər, məsələn, Qafqaz dağ

keçisinin (tur) sürüsü daim həmin dağ massivinin iki silsiləsi boyu yerini dəyişir. Zəif inkişaf etmək qabiliyyəti olduqda növ daxilində landşaftın mozaikliyini əks etdirən bir çox kiçik populyasiyalar formalaşır. Bitkilərdə və azhərəkətli heyvanlarda populyasiyanın sayı mühitin müxtəlifliyindən birbaşa asılı olur. Dağlıq rayonlarında belə növlərin ərazi differensiasiyası düzən əraziyə nisbətən daha mürəkkəb olur. Növün qonşu populyasiyalarının ayrılma dərəcəsi olduqca müxtəlif olur. Bəzi hallarda onlar ərazicə bir-birindən kəskin ayrılır. Xanı və tınqa balıqlarının bir-birindən ayrı yerləşən göllərdə populyasiyaları və yaxud ağbıqlı silviya quşunun və Hindistan qamışquşunun və digər növlərin səhra ərazisində yerləşən vahələrdə və çay vadilərindəki populyasiyalarını buna misal göstərmək olar. Geniş ərazilərdə növün başdan-baş məskunlaşması bunun əks variantıdır. Belə yayılma xarakteri, məsələn, quru bozqırlarda və yarımsəhralardakı kiçik sünbülqırana xasdır. Bu landşaftlarda onların sıxlıq dərəcəsi hər yerdə yüksəkdir. Populyasiyalar arasında əlaqə növün vahid bütövlüyünü saxlayır. Populyasiyaların bir-birindən uzun müddət ayrı düşməsi adətən yeni növlərin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Ayrı-ayrı populyasiyalar arasındakı fərqlər müxtəlif dərəcədə təzahür olunur. Onlar yalnız onların qrup xarakterinə deyil, həm də fizioloji, morfoloji keyfiyyət xüsusiyyətlərinə və ayrı-ayrı fərdlərin davranışına toxuna bilər. Bu fərq əsasən təbii seçmənin təsiri ilə yaranaraq hər bir populyasiyaya konkret şəraitdə yaşamağa uyğunlaşmağa imkan verir. Məsələn, ağ dovşan arealının müxtəlif hissələrində müxtəlif rəngdə, müxtəlif ölçüdə, müxtəlif həzm sistemində malik olur.

3. Populyasiyanın təsnifatı. Populyasiyaları növ daxilində ərazi qruplaşması kimi ayırmaq və təsnifatını vermək üçün ekoloqlar müxtəlif prinsiplərə əsaslanır. N.P.Naumova (1967) görə növün ən böyük ərazi qruplaşması yarımnöv və ya coğrafi irqlər hesab olunur. Yarımnöv sistemi və onun tutduğu ərazinin böyüklüyü növün bioloji xüsusiyyətlərindən asılıdır. Yarımnövün arealları hərəkətdən formalarda olduqca böyük ola bilər. Onların daxilində eyni coğrafi şəraitə malik olan ərazilərdəki iqlimə, relyef və

landşafta uyğunlaşan coğrafi populyasiyalar ayrılır. Onlar da öz növbəsində mühitin müxtəlif sahələrində məskunlaşan daha kiçik populyasiyalardan ibarət olur. N.P.Naumova (1963) görə coğrafi populyasiya bir növün (və ya yarım növün) eyni şəraitə malik olan ərazilərdə məskunlaşan, ümumi morfoloji tip və həyat hadisələrinin vahid ritmi və orqanizmlərin dinamikası ilə seçilən fərdlərin məcmusudur. Coğrafi miqyasda belə qruplaşmalar fərdlərin bu və ya digər rayonda yarım növ arealı hüddündə eyni şəraitdə, eyni istiqamətdə uyğunlaşması prosesində əmələ gəlir. Bioloji coğrafi populyasiyalar məhsuldarlıq səviyyəsinə, heyvanlarda isə həm də aparıcı qida tipi, fərdlərin hərəkətlik dərəcəsi, oturaq və ya miqrasiya həyat tərzinə görə fərqlənə bilər. Bir coğrafi populyasiyanın fərdlərini birləşdirən xarakterik cəhət onların həyat ritminin birliyi. Aşağı dərəcə (ranq) populyasiyalar üçün müxtəlif adlar işlənir. Bunlardan ekoloji biotopik, yerli, lokal, elementar və b. populyasiyaları göstərmək olar. Belə populyasiyalar müvəqqəti və qeyri-stabil ola bilər. Populyasiyanın ranqı (dərəcəsi) nə qədər aşağı olarsa, populyasiyalarla əlaqə də bir o qədər sıx, fərdlər arasında mübadilə dərəcəsi böyük, fərqləndirici xüsusiyyətlər isə az olar. Yarım növ ranqının qruplaşmaları arasında fərq daha güclüdür, bu fərqlər ayrı-ayrı fərdlərin yalnız fizioloji və davranış tərzini, həm də onlarda morfoloji tərzlərdə nəslən möhkəmlənmişdir. Populyasiyaların müxtəlif ranqları (dərəcələr) arasındakı əlaqələr növün vahidliyini və onun irsi fondunun zənginləşməsinə təmin edir. Akademik S.S.Şvars təbii populyasiyaların ayrılmasına digər – tarixi-genetik cəhətdən yanaşır. Bu baxımdan, populyasiyaları genetik vahid kimi yalnız cinsi çoxalma və çarpaz mayalanma olan növlər üçün ayırmaq olar. Ölçüsünə görə karlik, adətən lokal və superpopulyasiyalar ayırırlar. Superpopulyasiyalar başdan-başa geniş əraziləri əhatə edərək çoxlu miqdarda fərdlərdən ibarət olur. Populyasiyaları, həmçinin məkanca və yaş strukturuna, daimi yerində olan və ya məskunlaşdığı yeri dəyişən və digər ekoloji dərəcələrə görə ayırmaq olar. Müxtəlif

növlərin populyasiyalarının ərazi sərhədi bir-birinin üstünə düşür. Geniş populyasiya sərhədinə malik olan növlər də mövcuddur. Məsələn, hərəkətdə olan iri heyvan sayılan sığın bir populyasiyasının zəbt etdiyi ərazi müxtəlif bitki örtüyünü (müxtəlif cinslərdən ibarət meşələr, tarlalar, çəmənlər, yarpaqlar, çay yatağı və s.) özündə cəmləşdirir.

4. Populyasiyanın bioloji strukturu. Populyasiyanın strukturunun əsas göstəriciləri – orqanizmlərin sayı, məkanda yayılması və keyfiyyətə müxtəlif fərdlərin nisbəti sayılır. Hər bir orqanizmin fərdi əlamətləri onun irsi proqramından, genetik tipindən və bu proqramın ontogenezin inkişafında necə həyata keçməsinə asılıdır. Hər bir fərd müəyyən ölçü, cins, morfologiyanın fərqləndirici əlamətləri, davranış xüsusiyyətləri və dəyişən mühitə qarşı uyğunlaşma dərəcəsinə malikdir. Bu əlamətlərin populyasiyada yayılması da onun strukturunu təyin edir. Populyasiyanın strukturu sabit deyildir. Orqanizmlərin böyümə və inkişafı, yenisinin dağılması, müxtəlif səbəblərdən ölümü (məhv olma), ətraf mühitin dəyişməsi, düşmənlərinin sayının artma və ya azalması – bütün bunlar populyasiya daxilində müxtəlif nisbətlərin dəyişməsinə səbəb olur.

Populyasiyanın cinsi strukturu

Fərdlərin mühitə tələbatı və onun ayrı-ayrı faktorlara qarşı davamlığı qanunauyğun və əhəmiyyətli dərəcədə dəyişir. Ontogenezin müxtəlif mərhələlərində yaşayış yeri, qida tipi, yerdəyişmə xarakteri, orqanizmlərin ümumi aktivliyi dəyişə bilər. Çox vaxt növ daxilində ekoloji yaş müxtəlifliyi növlər arasındakı fərqlərdən daha yüksək dərəcədə təzahür edir. Populyasiyanın yaş fərqləri onun ekoloji müxtəlifliyini və bununla da mühitə müqavimətini əhəmiyyətli dərəcədə gücləndirir. Şəraitin normadan artıq güclü kənara çıxması zamanı populyasiyada yaşamağa qabil fərdlərin bir hissəsinin qalması və populyasiyanın mövcudluğunun davam etməsi ehtimalı çoxalır. Populyasiyanın yaş strukturu uyğunlaşma xarakterinə malikdir. O, növün bioloji xassələrinə əsasla-

nır, lakin həmişə ətraf mühit faktorlarının təsir gücünü əks etdirir.

Bitkilərdə populyasiyanın yaş strukturu.

Bitki senopopulyasiyası müəyyən fitosenoz daxilində onun fenotik vəziyyətindən və ekotopik və genetik xüsusiyyətlərindən asılı olmayaraq növün bütün fərdlərini birləşdirir. Bitkilərdə senopopulyasiyanın yaş strukturu (yaxud konkret fitosenozun populyasiyasının) yaş qruplarının nisbətilə təyin olunur. Cücərtilər – toxumda olan ehtiyat maddələrindən və xüsusi assimilyasiyanın hesabına qarışıq qida alır. Bu kiçik bitkilər üçün rüşeym strukturun mövcudluğu səciyyəvidir: rüşeym kökün inkişafı başlayan ləpə və bir qayda olaraq yaşlı bitkilərdən fərqli olaraq sadə formalı böyük olmayan yarpaqlı biroxlı zoğdur. İlk bitkilər – (yuvenil bitkilər) – sərbəst qidalanmağa keçir. Bu bitkidə daha ləpə yoxdur, çox vaxt təoxluluğunu saxlayır, yarpaqlar başqa formada olub yaşlı bitkilərə nisbətən xırdadır. İmmatur bitkilər – yuvenil bitkidən yaşlı vegetativ bitkiyə keçid əlamətlərə malikdir. Bunlarda çox vaxt zoğun budaqlanması başlayaraq fotosintetik aparatın böyüməsinə şərait yaradır. Yaşlı vegetativ bitkilərdə yeraltı və yerüstü orqanların strukturunda növün həyati forması üçün tipik əlamətlər meydana gəlir və vegetativ üzvün quruluşu əsasən generativ vəziyyətə uyğun gəlir, lakin hələ reproduktiv orqanlar yoxdur. Bitkinin generativ dövrə keçməsi təkcə çiçək və meyvələrin peyda olması ilə deyil, həm də orqanizmin dərin daxili biokimyəvi və fizioloji qurulması ilə təyin olunur. Cavan generativ bitkilər – çiçəkləyir, meyvə əmələ gətirir, yaşlı struktur formalaşmasının yekunlaşması gedir. Bəzi illərdə çiçəkləmədə fasilə də ola bilər. Ortayaşlı generativ bitkilər – adətən ən yüksək böyümə həddinə çatır, hər il böyük artım və toxum məhsulu verir. Qoca generativ bitkilər – reproduktiv funksiyası kəskin aşağı düşür, zoğvermə və köklərin inkişafı prosesi zəifləyir. Məhvəlmə prosesləri yenidənəyranma proseslərini üstələyir, dezintegrasiya güclənir. Qoca vegetativ (subsenil) bitkilərdə toxumvermənin (meyvəvermə) dayanması, əzəmətliyi aşağı düşür, destruktiv proseslər güclənir, zoğ və kök sistemi arasındakı əlaqələr zəiflə-

yir. həyati formaların bəsitləşməsi nəzərə çarpa bilər, immatur tipli yarpaqlar peyda olur. Senil bitkilər – son dərəcə zəif olması, ölçülərinin azalması, bərpa olunduqda az miqdarda zoğun olması ilə səciyyələnilir, bəzən – yuvenil əlamətlər görünür (yarpaqların forması, zoğların xarakteri və s.). Ölmüş fərdlər senil vəziyyətin son dərəcə təzahürüdür, bu zaman bitkidə təkcə ayrı-ayrı canlı toxumalar qalır. Populyasiyanın fərdlərinin yaş vəziyyətinə görə bölünməsi onun yaş spektri adlanır. O, müxtəlif yaş səviyyələrinin nisbətini əks etdirir. Senopopulyasiya əgər bütün yaş qruplarından (və ya ona yaxın) ibarət olarsa, (konkret növlərin bəzi yaş vəziyyətləri, məsələn, immatur, subsenil, yuvenil təzahür etməyə də bilər) ona normal senopopulyasiya deyilir. Belə populyasiya asılı olmayıb toxum və vegetativ yolla özünü saxlama qabiliyyətinə malikdir. Belə populyasiyada bu və ya digər yaş qrupu üstünlük edə bilər. Bununla əlaqədar olaraq cavan, ortayaşlı və qoca (yaşlı) normal senopopulyasiyalar ayrılır. Senopopulyasiyanın yaş strukturu əsasən növün bioloji xüsusiyyətləri ilə toxumvermənin - meyvəvermənin dövriliyi, məhsuldar toxumların və vegetativ rüşeymlərin sayı, toxumların bitiş faizinin qalma müddəti, fərdlərin bir yaş qrupundan digərinə keçmə sürəti, klon əmələgəlmə qabiliyyəti və b.) təyin olunur. Göstərilən bütün bioloji xüsusiyyətlərin təzahürü ətraf mühit şəraitindən asılıdır. Bir senopopulyasiyanın fərdlərinin inkişafı və bir yaş qrupundan digərinə keçmə sürəti müxtəlif intensivlikdə ola bilər. Normal inkişafı, yəni yaş vəziyyətləri biri digərini adi ardıcılıqla əvəz etməsi ilə müqayisədə inkişaf tezləşə və gecikə bilər, ayrı-ayrı yaş vəziyyətləri sıradan çıxarılabilir, təkrar sükutluq başlaya bilər, fərdlərin bir hissəsi cavanlaşa və ya məhv ola bilər. Bir sıra çəmənlər, meşə, bozqır növləri istixanada və ya əkinlərdə yaxşı aqrotexniki fonda becərildikdə öz ontogenezlərini qısaldır. məsələn, çəmənlər topalotu və çobantoxmağı 20-25 ildən 4 ilə qədər, yaz gülülü (xoruzgülü) 100-dən 10-15 ilə qədər və s. Digər bitkilər isə şərait yaxşılaşdıqda (məs. adi zirə) ontogenezlərini uzatmaqla bilər. Quraqlıq illərində və intensiv otarma zamanı senopopulyasiyanın ayrı-ayrı yaş vəziyyətləri sıradan çıxır, bəzi növləri vaxtsız senil vəziyyətinə keçir,

bəzi növlərin isə cavan və yetişmiş generativ fərdlərində çiçəkləmə fasilə verərək elə bil ki, cavanlaşır və ontogenezi uzadır. Yaş spektri yalnız xarici şəraitlə deyil, həm də növün reaktivliyindən və davamlılığından asılı olaraq tərəddüd edir. Otarmaya qarşı bitkilərdə müxtəlif maneələr olur: otarmada bəzi bitkilərdə cavanlaşma baş verir, belə ki, qocalma həddinə çatmamış məhv edilir (məs. yovşan), digərində isə bərpa aşağı düşdüyündən senopopulyasiyanın qocalmasına səbəb olur (məs. bozqır növü Ledebur çiləotu). Bəzi növlərdə arealın bütün sahəsində geniş diapazon şəraitində normal senopopulyasiyalar yaş strukturunun əsas əlamətlərini saxlayır (məs. adi göyrüş, dovşantopalı, çəmən topalı və s.). Belə yaş spektri əsasən növün bioloji xassələrindən asılı olub baza spektri adlanır. Baza spektri ən çox davamlı qruplaşmalarda edifikator növlərin senopopulyasiyalarına xasdır. Fərdlər nə qədər böyük olarsa, onun mühitə və qonşu bitkilərə təsiri geniş sferədə olur. Əgər senopopulyasiyanın yaş spektrində yaşlı vegetativ fərdlər, cavan və ortayaşlı generativ fərdlər üstünlük təşkil edərsə, bütün populyasiya bütövlüklə digərləri arasında davamlı vəziyyət tutacaqdır. Beləliklə, senopopulyasiyanın təkcə sayı deyil, həmçinin yaş spektri onun vəziyyətini və xarici mühitin dəyişən şəraitinə uyğunlaşmasını əks etdirir və biosenozda növün mövqeyini təyin edir.

Heyvanlarda populyasiyanın yaş strukturu.

Növün çoxalma xüsusiyyətlərindən asılı olaraq populyasiyanın üzvləri bir və ya müxtəlif generasiyaya mənsub ola bilər. Bir generasiyada olduqda bütün fərdlər yaşa görə yaxın olur və həyat tsiklinin növbəti mərhələləri təxminən eyni vaxtda keçir. Qeyri sürütlü çəyirtkələrin çox növlərinin çoxalması yumurtalardan ilkin yaşlı sürfələr peyda olur. Sürfələrin nəsilverməsi mikroiqlim və digər şəraitlərin təsirindən bir qədər ləngiyir, lakin bütövlükdə kifayət qədər birgə keçir. Bu vaxt populyasiya yalnız ayrı-ayrı fərdlərin bir bərabərdə inkişaf etməməsilə ola-qədər populyasiyada eyni vaxtda yanaşı yaşların sürfələrinə də rast gəlinə bilər, lakin bütün populyasiya tədricən imaginal vəziyyətə keçir

və yayın sonunda yalnız yaşlı yarımyetişmiş formalardan ibarət olur. Eyni vaxtda yaşayan müxtəlif generasiyalı növləri iki qrupa bölmək olar: həyatında bir dəfə və dəfələrlə artan. May böcəyinin dişiləri yazda yumurta qoyduqdan sonra tezliklə məhv olur. Sürfələr torpaqda inkişaf edir və dördüncü ilində puplaşır. Populyasiyada eyni vaxtda dörd generasiyanın nümayəndələri iştirak edir, onların hər biri özündən əvvəlkindən sonrakı ili peyda olur. İlbaıl bir generasiya özünün həyat tsiklini başa vurur və yenisi gəlir. Belə populyasiyada yaş qrupları daqiq fasilələrlə ayrılır. Təkrar çoxalan növlərin populyasiyalarının yaş strukturu daha da mürəkkəbdir. Bu zaman iki kənar vəziyyət mümkündür: 1) yaşlı vəziyyətdə həyat uzun sürmür və 2) yaşlı fərdlər uzun yaşayaraq dəfələrlə çoxalır. Birinci halda hər il populyasiyanın böyük hissəsi əvəz olunur. Onun sayı sabit deyil və növbəti nəsilvermə üçün əlverişsiz olan ayrı-ayrı illərdə kəskin dəyişə bilər. Populyasiyanın yaş strukturu güclü dəyişə bilər. İkinci halda populyasiyanın müxtəlif nəsilələrinin mövcud olduğu nisbətən davamlı (sabit) strukturu əmələ gəlir. Belə ki, Hindistan filləri 8-12 yaşında cinsi yetişkənliyə çatır və 60-70 il yaşayır. Dişilər dörd ildə bir, nadir halda iki bala verir. Sürüdə adətən müxtəlif yaşlı fillər 80%, cavanlar isə 20% olur. Yüksək nəsilvermə qabiliyyəti olan növlərdə yaş qrupları müxtəlif ola bilər, lakin populyasiyanın ümumi strukturu həmişə kifayət qədər mürəkkəb qalır, bura müxtəlif nəsilələrin nümayəndələri və onların müxtəlif yaşlı nəsilələri də daxil olur. Heyvanların təbii populyasiyalarının insan tərəfindən istismarı zamanı onların yaş strukturunun uçotu mühüm əhəmiyyət daşıyır. Hər il çoxlu artım verən növlərin populyasiyasının xeyli hissəsini götürdükdə onların sayının azalmasına təhlükə yaranmır. Mürəkkəb yaş strukturuna malik olan populyasiyanın çoxlu yaşlı fərdləri məhv edilərsə, onun bərpasını olduqca ləngidər. Məsələn, ikinci ili yetişkənliyə çatan qorbuşanın (qızılbalıqlar fəsiləsindən balıq növü) kürüverən fərdlərinin 50-60%-ni populyasiyanın sayının azalmasına ziyan vurmadan tutmaq olar. Gec yetişən və daha mürəkkəb yaş strukturuna malik olan keta balığının cinsi yetişkən sürüsündən tutulan balığın norması az olmalıdır.

Yaş strukturunun analizi populyasiyanın həyat boyu yaxın nəsillərdəki sayını proqnozlaşdırmağa imkan verir. Belə analizlərdən sənaye sürülərinin (məs. balıq sənayesində) dinamikasını əvvəlcədən görməkdə geniş istifadə olunur. Əgər yaş strukturu üzrə əldə olunan göstəricilər təbii populyasiyaya mühitin real təsirini düzgün əks etdirsə, bir çox illər üçün qabaqcadan ovlama planını planlaşdırmağa imkan verən yüksək dərəcədə etibarlı proqnozlar alınar.

Populyasiyanın məkan (ərazi) strukturu.

Populyasiyanın ərazi (məkan) strukturu fərdlərin və onların qruplaşmalarının landşaftın müəyyən elementlərinə və bir-birinə nisbətən yerləşmə xarakterini göstərir və növə uyğun ərazidən istifadə tipini əks etdirir. Ərazidə fərdlərin qanunauyğun yayılması (paylanması) mühüm bioloji əhəmiyyət kəsb edir və əslində 55 populyasiyanın normal fəaliyyətinin bütün formalarının əsası sayılır. Məkanca strukturlaşma hər şeydən əvvəl mühit resurslarından (qida, qoruyucu, mikroiklim və s.) daha effektiv istifadə etməyi müəyyənləşdirir, populyasiya daxilində fərdlərin rəqəbatlik münasibəti səviyyəsini aşağı salır. Bunun əsasında növün biokütləsinin və bioloji aktivliyinin yüksək səviyyədə qalmasına imkan yaranır. Bu, həmin populyasiyanın biosenozun digər növləri ilə qarşılıqlı əlaqəsində mövqeyini möhkəmlədir və onun sabit mövcudluğu ehtimalını artırır. Ərazi strukturlaşmanın bioloji rolunun digər aspekti fərdlər arasında populyasiyadaxili kontaktı (əlaqəni) lazımi səviyyədə sabit saxlamağın əsası sayılır. Populyasiyanın həm növ (çoxalma, yayılma və s.), həm biosenotik funksiyasının (dövrandə iştirakı, bioloji məhsulu yaratmaq, digər növlərin populyasiyalarına təsir) yerinə yetirilməsi yalnız ayrı-ayrı fərdlər və onların qruplaşmalarının arasındakı sabit qanunauyğun qarşılıqlı təsirlər əsasında mümkündür. Strukturlaşmış sistemdə belə qarşılıqlı təsirin saxlanması ərazidə populyasiya elementlərinin nizamsız, təsadüfi yayılmasına nisbətən daha etibarlı təmin olunmuşdur.

Ərazi yayılması tipləri. Populyasiyada fərdlərin ərazidə (məkan-

da) yayılmasının aşağıdakı prinsipial tipləri ayrılır: bərabər (müntəzəm), diffuz (təsadüfi) və qrupla (mozaik). Bərabər paylanma (yayılma) tipində hər bir fərd bütün qonşu fərdlərdən bərabər məsafədə yayılır. Nəzəri baxımdan belə yayılma tipində minimal rəqəbatlik dərəcəsində resursdan tam istifadə edilməsinə uyğun gəlir. Lakin təbiətdə fərdlərin bərabər paylanmasına çox nadir halda rast gəlmək mümkündür.

Belə yayılma xarakteri yaxın bəzi eyninövlü bitki qruplarına (kolluğuna) xasdır, burada bəzi oturaq onurğasızların sıx populyasiyalarına rast gəlinir. Bərabər yayılma tipinin praktiki olaraq mümkünsüzlüyü hər şeydən əvvəl yaşama mühitinin müxtəlifliyi olub fərdlərin bərabər paylanmasını pozur. Fərdlərin diffuz tipli yayılmasına təbiətdə tez-tez rast gəlinir, burada fərdlər ərazidə qeyri-bərabər, təsadüfi yayılmışdır. Belə halda fərdlər arasındakı məsafə eyni deyildir, bu əsasən mühitin eynicinsli olmamasından irəli gəlir. Belə yayılma tipi bitkilər və bir sıra heyvan taksonları arasında geniş yayılmışdır. Diffuz yayılma tipində təbiətdə populyasiysnın üzvləri bir-birindən nisbətən asılı olmayab onun üçün eynicinsli mühitdə yaşayır. Buna un böcəyi *Tribolium confusum*un unda yerləşməsi, kiçik çay suyunda birgünlük böcəyin sürfələri, çəməndə qaraqurd hörümçəyinin yuvaları misal ola bilər. Mozaik yayılma tipində yaranmış fərd qrupları arasında böyük boş ərazilər qalır. Bioloji cəhətdən belə yayılma tipi ya mühitin kəskin müxtəlifcinsli olması, yaxud da fərdləri bir-birinə aktiv yaxınlaşdırma əsasında baş verən aydın ifadə olunan sosial strukturla bağlıdır. Fərdlərin aktiv yaxınlaşması xüsusilə ali heyvanlara (polimorf koloniya yaradan bir çox onurğalıqlar, həşəratlar) xasdır. Senopopulyasiyada bitkilər çox vaxt olduqca qeyri-bərabər yayılaraq bu və ya digər dərəcədə bir-birindən ayrılan qruplar (mikrosenopopulyasiya, subpopulyasiya) əmələ gətirir. Bu qruplar bir-birindən fərdlərin sayı, sıxlığı, yaş strukturu, böyüklüyü ilə seçilir. Bitkilərdən fərqli olaraq heyvanlarda, onların hərəkətdə olması nəticəsində ərazi əlaqələrini nizama (qaydaya) salma üsulları çox müxtəlifdir. Hətta oturaq formalarda ərazidə səmərəli yerləşmək üçün bir sıra uyğunlaşmalar vardır. Ali heyvanlarda populyasiyadaxili

yayılma instinkt sistemlə nizama salınır. Onlara xüsusi ərazi davranışı – populyasiyanın digər üzvlərinin yerini reaksiya göstərmək olar. Populyasiyada ərazi üzrə ayrı-ayrı fərdlərin və ya qrupların yerləşməsini saxlamaq instinkt quşlar, məməlilər, sürünənlər, bir sıra balıqlar, az dərəcədə amfibiyalarda mövcuddur. Ərazidən istifadə tipinə görə bütün hərəkət edən heyvanlar iki əsas qrupa bölünürlər: oturaq və köçəri. Bu iki variant arasında bir sıra aralıq variantlar da vardır. Oturaq tərzdə həyat sürən növlər üçün bir qayda olaraq ərazidən intensiv istifadə tipi xasdır, bu zaman ayrı-ayrı fərdlər və ya onların qruplaşmaları (əsasən ailəvi) uzun müddət nisbi məhdud ərazidə resursları istismar edir. Köçəri tərzdə yaşayan növlər üçün isə ərazidən istifadənin ekstensiv tipi səciyyəvidir, bu zaman yem resursları adətən fərdlər qrupu (çox miqdarda) tərəfindən istifadə olunur, geniş ərazi daxilində daim yerini dəyişir.

Oturaq heyvanlar. Oturaq tip ərazi bölüşdürülməsi ərazinin resurslarından populyasiya səviyyəsində nisbətən səmərəli istifadəyə səbəb olur: ərazidə ayrı-ayrı fərdlər nisbətən bərabər paylanır: hər bir məskunlaşma sahəsi həyat üçün hər bir şərait ilə təmin olunmuşdur. Bunun nəticəsində yem, sığınacaq və digər resurslar uğrunda rəqabət minimuma enmiş, hər fərdin yaşamaq və təzələnməyə şansı vardır, populyasiya isə bütövlükdə inkişaf və ərazi zəbt etməyə geniş perspektiv qazandır. Məhdud əraziyə bağlılıq fərdlərə bir sıra bioloji üstünlük qazandırır. Bu baxımdan, heyvanların öz əraziləri ilə mənimsənilmə dərəcəsi ilə tanışlığı da böyük əhəmiyyət kəsb edir. Məskunlaşma sahəsi daxilində heyvanlar tanış oriyentir (səmt) sistemində sərbəst yerini dəyişir, yem axtarmaq üçün az vaxt sərf edir. Bir çox növlər sahədə sığınacağa, yem sahəsinə, yem ehtiyatı və s. yerə gedən əlaqələndirici ciğirlər salır. Heyvanların gündəlik aktiv hərəkətləri sanki avtomatik surətdə həyata keçirilir: rezident – fərd qısa yolla yem, istirahət, yırtıcıdan və ya pis havadan gizlənmək yerinə əlavə vaxt və enerji sərf etmədən cətir. Lakin oturaq həyat keçirdikdə populyasiyanın sıxlığı hədsiz çox olduqda resurslar gücdən düşür.

Heyvan populyasiyalarının ekoloji strukturu

Oturaq heyvanların ərazi differensiasiyası (ailəvi) həyat tərzilə bağlıdır. Bunun əksinə, həyat tərziləri qrupla olub, fərdlər daima və ya dövrü olaraq sıx sürü və ya dəstə əmələ gətirir. Kiçik ərazidə fərdlərin çoxlu toplanması onların arasında rəqabəti gücləndirir. Odur ki, aydın qrupla həyat tərziləri yüksək dərəcədə köçəri heyvanlarda inkişaf etmişdir, bunların hərəkətdə olan həyat tərziləri yem resurslarına yükü və buna uyğun olaraq qida rəqabətini azaldır. Təbii həyat tərziləri. Həyat tsiklinin müəyyən mərhələlərində bir çox heyvanlar üçün xarakterikdir, bu zaman populyasiyanın fərdləri bir-birindən asılı olmayaraq ayrılırlar. Ümumiyyətlə, təbiətdə orqanizmlərin tamamilə tək yaşamasına rast gəlinmir, belə olsaydı onların əsas həyat funksiyası – çoxalması mümkün olmazdı. Lakin bəzi növlərdə birlikdə yaşayan fərdlər arasında olduqca zəif kontakt xarakterikdir. Xarici üsulla mayalanan su sakinləri buna misal ola bilər. Təbii həyat tərziləri sürən növlərin fərdləri qışlama yerində, çoxalma dövrü qabağı çox müvəqqəti toplanma əməli gətirir. Məs. gicikən kəpənləri payızın sonunda iri salxımlarla çardaqlarda və ya digər örtülü yerlərdə, puplar və parabüzən kütüklərin yanında quru meşə döşənəyi altında, naqqa və durnabalığı su hövzələrinin dibində qışlama çalalarında toplanırlar. Ailəvi həyat tərziləri. Ailəvi həyat tərzində də ata-ana (valideyn) və onların nəsilələrinin üzvləri arasında əlaqələr güclənir. Belə əlaqənin sadə növü – ata və anadan birinin qoyulan yumurtalara olan qayğıdır: yumurtaların qorunması, inkubasiya, havalandırma və s. Quşlarda balaları üçün mürəkkəb qayğı, qanadlanıb uçana qədər davam etdirilir. İri məməlilər, məsələn, ayı və pələngin balaları ailə qrupunda bir neçə il cinsi yetişkinlik başlayana qədər tərbiyə olunur. Valideynin nəslə qayğını öz üzərinə götürməsindən asılı olaraq ata, ana və ya qarışıq tipli ailə ayrılır. Möhkəm yaradılan ailə cütliyündə balaları yemləməkdə erkək və dişinin hər ikisi iştirak edir. Koloniyalar. Orqanizmlərin (növ və fərdlərin) reproduksiya prosesini normal keçirməsi, qarşılıqlı qorunması və köməkçi qidalanmasını təmin edən qruplaşmalardır. Koloniyaları əsasən oturaq heyvanlar əməli gətirir.

Onlar uzun müddət, yaxud yalnız çoxalma dövründə mövcud ola bilər (məs. bir çox quşlarda - zağca, qaqarka, şimal dəniz quşu-tupik, qağayı və s.). Koloniyanın daha mürəkkəb formasında heyvanların həyat funksiyaları qarşılıqlı yerinə yetirilir, bu isə ayrı-ayrı fərdlərin yaşayış qalması ehtimalını artırır. Belə ümumi funksiyalar düşməndən qorunmaq və xəbərdarlıq signalı vermək üçündür. Qağayılar, kayralar, bəzi qazlar, qaranquşlar və digər quşlar balalarını və yumurtalarını qorumaq üçün adətən səs çıxararaq yırtıcının üzərinə atılır. Qorxunu hiss edib istənilən quş tərəfindən qaldırılan həyəcan signalı bütün quşları səfərbər edir. Quşların birgə səfərbərliyi hətta iri yırtıcıları (tülkü, qırğı, bayquş və b.) da qaçırır. Məməlilər arasında kolonial həyat sürənlərdən marmot, süzən və ala quşu göstərmək olar. Məməlilərdə koloniyalar çox vaxt müxtəlif ailələrin ərazidə birləşməsindən deyil, törəməkdə olan ailələr arasında əlaqələrin saxlanması və ailə qruplarının artması əsasında yaranır. Daha mürəkkəb koloniyalar kollektiv halda həyat sürən həşəratlarda (termit, qarışqa, arı) olur. Onlar güclü artan ailələr arasında əmələ gəlir. Belə koloniyalarda – ailələrdə həşəratlar əsas funksiyaları (çoxalma, qorunma, özünü və nəslə yemlə təmin etmək, quruculuq və s.) birgə yerinə yetirir. Bu zaman ayrı-ayrı fərdlər və yaş qrupları arasında əmək bölgüsü və müəyyən əməliyyatları yerinə yetirmək üçün ixtisaslaşma aparılır. Koloniyanın üzvləri bir-birilə məlumat mübadiləsi əsasında hərəkət edir. Kolonial heyvanlara bəzi qamçılılar, süngərlər və bağırısaq-boşluqlar, ibtidai xordalılardan sinassidilər, slaplar aiddir. Kolonial bitkilərə müxtəlif birlüceyrlər: yaşıl, göy-yaşıl, qızıltı, sarı-yaşıl, diatom profit yosunlar və evqlena yosunları daxildir. Onlar zoospor və avtosporla çoxalır.

Dəstələr. Heyvanların müvəqqəti cəmləşməsi olub hərəkətlərinin bioloji faydalı mütəşəkkiliyini təzahür etdirir. Dəstə (sürü) növün həyatında hər hansı funksiyanın yerinə yetirilməsini (düşməndən mühafizə, yem əldə etmək (miqrasiya) asanlaşdırır. Dəstə ilə yaşamaq quşlar və balıqlar arasında geniş yayılmışdır, məməlilərdən isə bir çox itlər üçün səciyyəvidir. Dəstələrdə bənzətmə (təqlidçilik) reaksiyası və qon-

şudan oriyentir (səmt) götürmək güclü inkişaf etmişdir. Hərəkətləri uyğunlaşdırmaq (əlaqələndirmək) üsuluna görə dəstələr iki qrupa (kateqoriyaya) bölünür: 1) ekvipotensial – ayrı-ayrı üzvlərin dominantlığı aydın görünür; 2) Liderli dəstələr, burada heyvanlar bir və ya bir neçə, adətən təcrübəli fərdlərin davranışına görə istiqamət alır. Birinci tipdə cəmləşmək əsasən balıqlara aiddir, kiçik quşlarda və köçəri çayır-ıtkələrdə də müşahidə olunur. İkinci dəstə tipinə adətən iri quşlar və məməlilərdə rast gəlinir. Quşlarda dəstələr mövsümi köçmə zamanı, oturaq və köçəri formalarda isə qış yemlənməsi dövründə formalaşır. Dəstələr yaratmaq köçmə zamanı koloniya halında yuva tikən və kollektiv yemlənen növlərə xasdır. Tək yuva quran və yemlənen növlər uçuqda dəstə əmələ gətirmir. Canavarlar qışda qrup halında ova çıxdıqda dəstə əmələ gətirir, belə halda onlar iri dırmaqlı heyvanların öhdəsindən gəlirlər. Sürü. Dəstəyə nisbətən sürü heyvanların daha uzun müddətə və daim cəmləşməsidir. Sürü qruplarında növün həyatında bütün əsas funksiyalar (yem əldə etmək, yırtıcılardan mühafizə olunmaq, miqrasiya, çoxalma, balanı tərbiyə etmək və s.) yerinə yetirilir. Sürünün təşkil olunması variantlarından biri – müvəqqəti və ya nisbi daimi liderli qrup sayılır. Liderlər sürü daxilindən fərdlər olub digərlərinin diqqəti onlara cəmləşir, onlar davranışları ilə yerləşmə istiqamətini, yemlənmə yerini, yırtıcılara qarşı reaksiyanı və sürünün digər xassələrini müəyyənləşdirir. Liderin fəaliyyəti bilavasitə digər fərdləri özünə tabe olmağa yönəldilməyib, sürünün daha təcrübəli üzvü liderlik edir. Məsələn, şimal maral sürülərini adətən yaşlı başçı aparır. Böyük sürülərdə də ailə və ya yaş qrupları cəmləşir, onlar arasında kontakt (əlaqə) digər analogi qrupların üzvləri arasındakı əlaqədən daha səmimi olur. Sürüdaxili qruplaşmalarda ümumi liderdən asılı olmayan dominantlıq – tabelik əlaqəsi təşəkkül tapır. Başçı – dominantlar müxtəlif kollektiv funksiyasını yerinə yetirir. At ilxısında məsələn, başçı hərəkəti idarə edir, sürünü təhlükədən uzaqlaşdırır, yırtıcılardan qoruyur, davanı saxlayır, daylaqlara və xəstə heyvanlara qayğı göstərir və s. Mürəkkəb vəziyyətdə müxtəlif növlərin başçıları kəşfiyyət aparır, sürüdən ayrılaraq son-

radan geri dönür və təhlükəsiz istiqamət müəyyənləşdirir. Başçısı olan qruplarda baş verən münaqişə adətən onun iştirakı ilə müxtəlif növlərdə müxtəlif təcavüz dərəcəsinə görə həll olunur. Pavian (meymun cinsi) sürüsündə başçı incitmə yolu ilə, qalib başçısı isə çox vaxt qayda-qanunla, nəzərlə və ya başının işarəsi ilə bərpa edir.

Populyasiyaların dinamikası

Populyasiyanın sayının ümumi dəyişməsi, dinamikası dörd hadisənin hesabına yaranır: doğum, ölüm, köçmə, köçürülmə. Doğum Populyasiyada vahid zaman ərzində orqanizmin yeni fərdlərinin həyata gəlməsi hadisəsi, yəni doğum əmələ gəlir. Yeni fərdlərin əmələ gəlməsi yumurtadan çıxma, toxumla cücərmə və bölünmə yolu ilə ola bilər. Zaman vahidi ərzində doğulanların sayı sabit kəmiyyət olmayıb populyasiyanın fərdlərinin ölçü və yaşından, həm də mühit şəraitindən asılı olaraq dəyişir. (Məmmədov, Suravegina, 2000). Doğum çox olduqda ərazi vahidinə düşən fərdlərin sayı artaraq sıxlığı yüksəlir. Bu zaman ərazi, dişilər və yem üstündə fərdlərarası rəqabət güclənir. Nəticədə fərdlər arasında ölüm halları artır. Ölüm – vahid zaman ərzində populyasiyada ölən fərdlərin sayını göstərir. Ölüm də populyasiyada bir çox səbəbdən fərdlərin genetik və fizioloji mükəmməlliyindən (yararlılığından), əlverişsiz fiziki mühit şəraitinin və yırtıcı, parazit, xəstəliklərin təsirindən asılıdır. Hər nəslin həyat tsiklinin müxtəlif mərhələlərində bu amillərin təsir gücü müxtəlif olur. Bir generasiya fərdlərinin hamısı bioloji yaş həddinə çatması və sonra qısa müddətdə ölməsi ideal hadisə sayılır. buna populyasiyanın minimal ölümü müvafiq gəlir. Təbiətdə tez-tez rast gəlinən variant həyatının erkən dövründə fərdlərin yüksək ölümü hesab olunur. Yaşlı formalar daha çox qorunmuş və dözümlü olur. İnsanlarda da bütün tarix boyu uşaq ölümü yüksək olmuşdur, son vaxtlar səhiyyənin inkişafı ilə əlaqədar uşaq ölümü azalmışdır. Ölümün sayı artdıqda populyasiyanın sayı azalır və bu zaman artımı stimullaşdıran mexanizmlər işə düşür. Stress azalır, cinsiyyət hormonlarının səviyyəsi artır, doğum yüksəlir. Beləliklə, populyasiyada onun sayını

optimallaşdıran özünütənzimləmə mexanizmləri mövcuddur.

Yerləşmə (yerini dəyişmə), yerdəyişməPopulyasiyadan fərdlərin köçməsi və ya onun yerinin gəlmələrlə (yadlarla) dolması növün mühüm bioloji xüsusiyyətlərindən biri – onun yerdəyişmə qabiliyyətinə əsaslanır. Hər bir populyasiyada fərdlərin bir hissəsi müntəzəm olaraq onu tərk edərək qonşu sahədəki populyasiyanı doldurur və ya həmin növ olmayan yeni əraziyə köçür. Bu prosesə populyasiyanın dispersiyası deyilir. Yerdəyişmədə yeni biotoplar zəbt olunur, növün ümumi arealı genişlənir və yaşamaq uğrunda mübarizədə müvəffəqiyyət qazanılır. Müxtəlif heyvan və həşəratların yerdəyişməsi həyat tsiklinin müəyyən dövründə keçir. Bitkilər toxum və sporlar vasitəsilə yayılır (yer dəyişir). Yerdəyişmə dispersiyası populyasiyalar arasında əlaqə vasitəsinə görünür. Populyasiyanın sıxlığı artdıqda bu proses güclənir. Yerdəyişən fərdlərin həmin növ olmayan yeni əraziyə daxil olaraq oranı zəbt etməsi və yeni populyasiyalar əmələ gətirməsi invaziya adlanır.

Say dinamikasının tipləri

Canlı orqanizmlərin müxtəlif qrupları üzrə aparılan tədqiqatların nəticələri göstərir ki, təbii populyasiyaların sayı daimi qalmır. Onların dəyişməsi konkret faktorların müsbət və ya mənfi təsirlərindən asılıdır, bütün növlərdə praktiki olaraq sayın qalxma və enmə prosesi qanunauyğun əvəz olunaraq dalğavari, dövri (tsiklik) xarakter alır və çox vaxt geniş əraziləri tutur. Populyasiyanın sayının qanunauyğun dəyişməsi xarakteri bütövlükdə növün bioloji xüsusiyyətlərindən, fiziologiyasından və təbii ekosistemdəki yerindən asılıdır. Hələ 1940-cı illərin əvvəlində S.A.Seversov (1941) məməlilər və quşların bir çox növlərinin sayının çoxillik gedişini təhlil edərək onun dinamikasının bir neçə tipini müəyyən etmişdir

O, məməlilərin növ xüsusiyyətlərinə görə (ömrünün uzunluğu, cinsi yetişkinlik müddətinə, il ərzində doğumun sayı və hər doğumda balaların sayı, yırtıcılarla orta məhvədləmə dərəcəsi) 7 dinamika tipini təyin etmişdir. N.P.Naumov (1967) S.A.Seversovun sxemini ümumiləş-

dirərək üç fundamental dinamika tipində əks etdirir. Stabil tip – populyasiyanın kiçik amplitudu və sayının dəyişməsi dövrünün uzunluğu ilə səciyyələnir. Belə dinamika tipi uzun ömürlü, gec yetişkənliyə başlayan, az nəsilvermə qabiliyyətinə malik olan iri heyvanlara xasdır. Bu təbii ölümün aşağı normasına və əlverişsiz faktorların təsirinə adaptasiya olma mexanizminin effektivliyinə uyğun gəlir. Bura dırnaqlı məməlilər (say dəyişkənliyi dövrü 10-20 il), kitəbənzərlər, hominidlər, iri qartallar, bəzi sürünənlər aiddir. Labil dinamika tipi – populyasiyanın sayının qanunauyğun, 5-11 il və çox dövrlərlə dəyişməsi və böyük amplituda ilə fərqlənir. Artımın dövriliyi ilə əlaqədar sayın bolluğunun mövsümi dəyişməsi səciyyəvidir. Belə dinamika tipi üçün müxtəlif, lakin bir qayda olaraq iri olmayan, bir qədər qısa ömürlü (10-15 il) və ona uyğun olaraq daha erkən cinsi yetişkənliyi və stabil tipə nisbətən yüksək nəsilvermə qabiliyyəti xarakterikdir. Orta ölüm norması da yüksəkdir. Bu dinamika tipinə məməlilərdən iri gəmiricilər, dovşankimilər, bəzi yırtıcılar daxildir: bir çox quş, balıq, uzun inkişaf tsikli həşəratlar və s. heyvanlarda da belə ümumi dinamika tipi xarakterikdir. Efemer tipli dinamika. Dərin depressiyalı, kəskin qeyri-sabit saylı olub, «kütləvi artma» partlayışı ilə seçilir və hərdən populyasiyanın sayı yüz dəfələrlə çoxalır. Minimum və maksimum arası artım pillələri olduqca tez (bəzən bir mövsüm ərzində); sayın azalması (enməsi) da olduqca tez baş verir, belə halda o, «populyasiyanın iflası» adlanır. Dinamika dövriliyinin (tsikl) ümumi uzunluğu adətən 4-5 il sürür, bu dövr ərzində populyasiyanın say «*zırvəsi*» çox vaxt bir ildən artıq olmur; bəzi heyvanlarda (məs. xırda gəmiricilər) bu kiçik tsikllərdə uzunmüddətli (10-11 il) «*böyük dalğalar*» öz partlayışı ilə geniş əraziləri əhatə edir. Fərdlərin bolluğunun mövsümi dəyişkənliyi kəskin təzahür olunur. Efemer tipli dinamika qısaömürlü (3 ildən artıq olmayan) fərdi adaptasiyanın qeyri-mükəmməl mexanizminə və ona uyğun yüksək ölüm normasına malik olan növlər üçün xasdır, bu iri olmayan heyvanlar yüksək nəsilverməsi (törəmə) ilə seçilir. Belə dinamika tipi xırda gəmiricilər və qısa inkişaf dövrü həşəratların bir çox növləri üçün səciyyəvidir. S.A.Seversov tərəfindən

işlənib hazırlanmış sxem say dinamikası tipinin ayrı-ayrı növ və qrupların bioloji xüsusiyyətləri ilə əlaqəsini yaxşı göstərir və sayın dəyişməsi növün, mühitin abiotik və biotik faktorlarla qarşılıqlı təsirinin bütün formalarının inteqral effektini əks etdirdiyini aydın nümayiş etdirir. Dinamikanın müxtəlif tipləri faktiki olaraq müxtəlif həyatı strategiyaları əks etdirir. Bu fikir R.Mak-Artur və E.Uilsonun (K.Mac. Authur, E.Wilson, 1967) ekoloji strategiyasının konsepsiyasının əsasını təşkil edir və müasir ekologiyada geniş vüsət almışdır. Bu konsepsiyanın mahiyyəti ondan ibarətdir ki, növün müvəffəqiyyətlə yaşaması və təzələnməsi ya orqanizmələrin adaptasiya olunmasının və rəqabət qabiliyyətinin təkmilləşməsi (yaxşılaşması) yolu ilə, yaxud da fərdlərin yüksək ölümünü və kritik vəziyyətdə sayını tezliklə bərpa olunmasını müvaziləşdirən intensiv çoxalma yolu ilə mümkündür. Birinci yol «K-strategiya» adlanır; bu tipin nümayəndələri uzunömürlü çox vaxt iri formalardır; onların sayı xarici faktorlarla limitlənir. K-strategiya «keyfiyyətinə görə seçmə»-adaptasiya və möhkəmliyin (sabitliyin) yüksəlməsini ifadə edir, r-strategiya isə «miqdara görə seçmə» - böyük itkinin yüksək reproduksiya potensialı ilə kompensasiya (bərpa olunması) olunmasıdır. Bu strategiya tipi yüksək ölüm norması və yüksək törəyib artan xırda heyvanlar üçün daha xarakterikdir. r- strategiyasına daxil olan növlər qeyri-stabil şəraiti olan əraziləri tez mənimsəyir və reproduksiyaya yüksək səviyyədə enerji sərf edir. Tamamilə analoji həyatı strategiya bitkilərə xasdır. Hələ 1938-ci ildə L.Q.Ramenski üç strategiya tipi ayırır. Violent (lat. düc. zər) tipi – yüksək həyatiliyə malik, ərazini tez mənimsəmək qabiliyyətli, rəqabətə dözümlü növlər; patiyent (lat. dözümlülük) tipi – əlverişsiz təsirlərə dözümlü və onunda əlaqədar digər növlər üçün əlçatmaz (çətin) olan yerləri mənimsəmək qabiliyyəti olan növlər; və eksplerent (lat. doldurmaq) tipi – tez çoxalma qabiliyyətinə malik, aktiv yayılaraq pozulmuş assosiasiyalar olan yerləri mənimsəyən növlər (Ramenski, 1938, Mirkın, 1985). Bu konsepsiya sonralar ingilis botaniki D.Qraym (Y.Çrime, 1979) tərəfindən inkişaf etdirilərək onu «r» və «K» strategiyasının mövqeyi ilə yaxınlaşdırdı. D.Qraym aşağı-

dakı strategiyaları ayırır: konkurent optimal şəraitli yerlərdə yüksək sıxlığa çatmaq (L.Q.Ramenskinin violent tipinin analoqu); stres tolerant (pətiyentə oxşar) tip – nisbətən az əlverişli yerləri tutan əlverişsiz faktorlara qarşı dözümlü, lakin az məhsuldar növlər və ruderal tip – yüksək reproduktiv potensialı və tez böyüməsi ilə fərqlənən növlər; pozulmuş ilkin bitki örtüyü olan sahələri tutur; xassələrinə görə eksplərenti xatırladır.

Say dinamikası faktorları.

Müasir ekologiyada heyvanların sayının müntəzəm dəyişməsinə məsul faktorların iki qrupa bölünməsi qəbul edilmişdir: orqanizmlərin sıxlığından asılı olmayan faktorlar və sıxlıqdan asılı olan faktorlar. Orqanizmlərin sıxlıq dərəcəsindən asılı olmayan faktorlara kompleks abiotik faktorlar daxildir, onların heyvanlara təsiri iqlim və hava vasitəsilə həyata keçirilir. Bu faktorların bioloji təsiri orqanizm səviyyəsində təsir göstərməsi ilə səciyyələnir, məhz buna görə də onların təsir effekti orqanizmlərin say və sıxlığı kimi spesifik populyasiyası parametrləri ilə əlaqədar deyildir. Bu faktorların təsiri birtərəflidir: orqanizmlər onlara uyğunlaşa bilər, lakin onların əksinə təsir göstərmək vəziyyətində deyildir. İqlim faktorlarının populyasiyasının say səviyyəsinə və onun dəyişməsi istiqamətinə təsir effekti ilk növbədə təsir edən faktorun gücünün optimal ölçüdə sapması (kənara çıxması) ilə əlaqədar ölüm dərəcəsinin artması ilə həyata keçir. Bu zaman ölüm və yaşayaraq qalma dərəcəsi orqanizmin adaptasiya olunma mümkünlüyü və mühitin bəzi xarakteristikasını nəzərə alaraq yalnız təsir göstərən faktorun gücü ilə təyin olunur: əlverişli şəraiti olan sığınacağın mövcudluğu, cəmi zamanda faktorların yumşaldıcı təsiri və b. populyasiyanın sayının səviyyəsi (orqanizmlərin sıxlığı) onun dəyişməsinin ümumi istiqamətini müəyyən etmir. Belə ki, əgər qış şəraiti qeyri-adi aşağı temperatur və qar örtüyünün qalınlığının az olması ilə fərqlənərsə, hətta qışın başlanğıc dövründə populyasiyanın sayı və sıxlığı yüksək olduqda belə, xırda gəmiricilərin yazda say səviyyəsi olduqca aşağı olacaqdır. Analoji qanunauyğunluğu qarın

altında sərt şaxtalardan yuvalarda xilas olunan toyuq fəsiləsindən olan meşə quşları üçün də səciyyəvidir. Bu faktorlar qrupu bəzi şəraitdə, əsas etibarilə yem şəraitinin dəyişməsi ilə, dolayısı ilə nəsilvermənin dəyişməsi ilə də təsir göstərə bilər. Məs., bitkilərin vegetasiyası üçün əlverişli olan abiotik faktorların kompleksi fitofaq heyvanların yaxşı artmasına şərait yaradır. Əksinə, ot məhsulu çox aşağı olduqda və ya yemin əlçatmazlığı sıxlıqdan asılı olmayaraq ölüm faizini artırır. Dırnaqlı heyvanların uzun müddət achiqdan kütləvi qırılması hadisəsi də məlumdur. Orqanizmlərin sıxlığından asılı olmayaraq say dinamikası tsiklinin formalaşması iqlimin və hava tipinin çoxillik dəyişməsinin tsiklik (dövr-lük) xarakteri ilə bağlıdır. Ümumiyyətlə, bir sıra ekoloqların fikirləri bu nəticəyə gəlməyə imkan verir ki, iqlim faktorları, şübhəsiz, say artımının nəzərə cərpacaq dərəcədə dəyişməsinə səbəb ola bilər. Lakin bu faktorlarla yanaşı, say artımının dəyişməsi bir sıra digər faktorlarla da müəyyən olunur. Bununla yanaşı, iqlim faktorları sabit müvazinətin yaranmasına səbəb olmur: bu faktorlar sıxlığın dəyişməsinə cavab vermək (reaksiya vermək), yəni əks əlaqə prinsipi ilə təsir etmək qabiliyyətinə malik deyil. Q.A.Viktorovun (1967) say dinamikasının xarakterinin formalaşmasında faktorların roluna əsaslanan təsnifatına əsasən meteoroloji şərait modifikasiyalama faktorları kateqoriyasına aid edir.

Orqanizmlərin sıxlığından asılı olan faktorlara (endogen faktorlara) həmin növün sayının səviyyəsinə və dinamikasına təsir göstərən onun qidası, yırtıcıları, xəstəlik törədiciləri və b. aiddir. Sıxlıqdan asılı olan faktorların təsir xarakteri prinsip etibarilə yuxarıda göstərilən faktorlardan fərqlənir: populyasiyanın digər növlərinin say artımına təsir göstərdikdə özləri də o növlərin təsirini hiss edir (sınaqdan keçirir). Beləliklə, bu halda biosenozun tərkibindəki müxtəlif növlərin populyasiyalarının qarşılıqlı təsirindən söhbət gedir, onlar hər iki növün say artımının biosenotik tənzimləyicisi rolunu oynayır. Bu cür əlaqənin nizamlayıcı effekti qarşılıqlı təsir göstərən populyasiyada orqanizmlərin sıxlığından asılıdır. Say dinamikası faktorlarının əsaslı konsepsiyasının yaradıcısı Q.A.Viktorov (1967) populyasiyanın həm fərdi sıxlığına, həm

də digər növlərin populyasiyalarının sıxlığına (trofik və ya digər qarşılıqlı əlaqə ilə bağlı olan) reaksiya etmək (cavab vermək) qabiliyyətinə əsaslanaraq biotik qarşılıqlı təsiri tənzimləyici (nizamlayıcı) faktorlar kateqoriyasına aid edir. Say artımı tsikllərinin formalaşmasında biotik qarşılıqlı əlaqələrin mühüm forması – «İstehlakçı» (sərf edici) və onun qidasının əlaqəsi hesab olunur. Qidanın induksiya tsiklinin faktoru kimi rolunun ən sadə variantı – qida ilə yüksək təmin olunma doğumun inkişafına və istehlakçı-populyasiyada ölümün azalmasına səbəb olmasıdır. Bunun nəticəsində onların sayı çoxalır, bu isə qidanın güclü yeyilməsinə və bununla əlaqədar onun sayının (biokütlənin) azalmasına səbəb olur. Sonuncu isə istehlacının həyat şəraitinin pisləşməsinə, doğumun aşağı düşməsinə, ölümün artmasına və sayın azalmasına səbəb olur. Trofik yaranan say tsiklləri daha aydın şəkildə növ cütliyünün – «yirtici»-«şikar» tipinin qarşılıqlı əlaqəsi şəraitində əmələ gəlir. «Yirtici»-«şikar» əlaqəsinin ümumiləşmiş effektinin əsası ondan ibarətdir ki, hər iki qarşılıqlı təsir göstərən populyasiya bir-birinin say artımına və sıxlığına təsir göstərir. Belə qarşılıqlı təsirin ən yüksək nəticəsi hər iki növün sayının təkrarən qalxması və enməsinin formalaşmasıdır, həm də belə tərəddüd sistemində yirticinin sayının dəyişməsi fazaya görə «şikarın» populyasiyasının dinamikasından geri qalır. Bu ilk növbədə ixtisaslaşmış yirticilərə aiddir. Onlar əsas yem növünün miqdarı azaldıqda digər qida növünə keçə bilmir.

Senopopulyasiyanın dinamikası.

Bitkilər üçün say dinamikası anlayışından praktiki olaraq istifadə olunmuş populyasiya tsiklinə hər şeydən əvvəl müəyyən növün populyasiyasının strukturunun və fotosenetik funksiyasının dəyişməsi mövqeyindən baxılır. Heyvanlarda say artımının dinamikası anlayışı birbaşa populyasiyanın hesab vahidi – fərdlərin sayı ilə ifadə olunur. Bitki populyasiyalarında isə strukturun bu aspekti mürəkkəb şəkildə göstərilir; qeyd edildiyi kimi populyasiya elementi kimi həm fərdlər (toxum və vegetativ mənşəli fərdlər bioloji baxımdan eyni qiymətlən-

dirilmir), həm də vegetativ mənşəli fərdlər (klonlar) birliyi və fərdlərin hissələri (fitoölçülər, yarpaq və s.) çıxış edə bilər. Senopopulyasiyanın strukturuna bir neçə aspektdə baxıla bilər: populyasiyanın tərkibi (elementlərin kəmiyyət nisbəti), quruluşu (sahədə elementlərin qarşılıqlı yerləşməsi, ərazi quruluşu), fəaliyyəti (elementlər arasındakı əlaqələrin məcmusu). Populyasiyanın dinamikasına strukturun bütün aspektlərinin vaxta görə dəyişməsi daxildir. Bu zaman populyasiya parametrlərinin dəyişən sırasına miqdar (elementlərin sayı), biokütlə, toxum məhsuldarlığı, yaş spektri və fərdlərin yaş tərkibi (təqvim yaşı üzrə) daxildir. Senopopulyasiya elementlərinin sayı və sıxlığı doğum və məhv olmanın nisbətindən asılıdır; bu göstəricilərin dəyişməsində emigrasiya və immigrasiya böyük rol oynaya bilər. Məhv olma ilk növbədə ekoloji faktorların kompleksi ilə müəyyənləşdirilir. Çiçəkli bitkilərdə məhsuldarlıq (çoxalma qabiliyyəti) anlayışı potensial toxum məhsuldarlığına uyğun gəlir, bu fərdlərin toxum başlanğıcının, yaxud da zoğun sayına görə təyin olunur. Faktiki toxum məhsuldarlığı (zoğ və fərdə görə tam yetişmiş toxumun sayı) populyasiyanın təkrar artması səviyyəsini əks etdirir. Məhz bu göstəricinin tərəddüdü (potensial toxum məhsuldarlığının 80%-dən 0,5%-ə kimi) populyasiyanın özünü saxlama (özünü qoruma) ekoloji proseslərini əks etdirir. Toxum məhsuldarlığını məhdudlaşdıran və onun faktiki səviyyəsini təyin edən əsas faktorlar tozlanmanın kifayət qədər olmaması, resursların çatışmazlığı, fitofaqların və xəstəliklərin təsiri hesab edilir. Bitki populyasiyalarının təkrar artması (təzələnməsi) və özünü qoruması (saxlaması) prosesində vegetativ çoxalma böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bu proses kifayət qədər mürəkkəb yolla senopopulyasiyanın yaş spektri ilə əldədardır: vegetativ çoxalma bir tərəfdən yaşdan asılıdır, digər tərəfdən isə cavanlaşmaya səbəb olur. Aşağıda vegetativ çoxalmanın dörd tipini nəzərdən keçirək. 1. Senil partikulyasiyası (lat. senilis – qoca, partis – hissə, qismən), yəni qoca yaşında partikulun (vegetativ mənşəli fərdlərin) ayrılması. Partikulyasiyanın bu tipi bir çox milköklü çoxilliklərə xasdır. Uzunömürlü olmadığından və partikulun aşağı həyatiliyinin olması ilə əlaqədar populyasiyanın ve-

getativ özünü saxlama baxımından bu tip effektiv sayılır. Belə tipdə çoxalma enerjisi böyük deyil: vegetativ gələcək nəsil ümumi sayın 0,4-4,0%-i qədərdir. 2. Cavanlaşmayan və ya az cavanlaşan yetişmiş partikulyasiya – zəif vegetativ çoxalma səciyyəvidir. Çimli taxılotları, cillər, xırda kökümsov otlara, geoksil kollara xasdır. Partikulun aşağı həyat qabiliyyəti olması (ömrü bir qədər uzun olsa da) ilə əlaqədar populyasiyanın özünü saxlaması üçün bu üsul da az effektivdir. Belə partikulyasiya tipində enerji az, yəni ümumi miqdara görə vegetativ gələcək nəslin 10-80%-ə qədər ola bilər. 3. Səthi (dərin olmayan) cavanlaşan və aktiv böyüyən yetişmiş partikulyasiya – uzun kökümsovlular və kollar üçün səciyyəvidir. 4. Dərini cavanlaşma gedən generativ partikulyasiya intensiv böyümə ilə səciyyələnir. Kökdən pöhrəverən çoxillik bitkilər üçün xarakterikdir. Axırncı iki partikulyasiya tipi özünü saxlamanın (qorumanın) yüksək effektivliyi ilə səciyyələnir. Bu çoxlu pöhrələrin (cücərilərin, ildə bir ana ağacdən 20-100 pöhrə) əmələ gəlməsi ilə (cavanlaşması) əlaqədardır. Bunun hesabına populyasiya yüksək sıxlığa çata bilər. Nəsilvermə və məhv olmanın səviyyəsinin dəyişməsi müvəqqəti struktur dinamikasını, biokütləni və bütövlükdə senopopulyasiyanın fəaliyyətini formalaşdırır. Bu dəyişmələrin effektivliyinin həyata keçirilməsində populyasiyanın sıxlığı əhəmiyyətli rol oynayır. Sıxlıq qanunauyğun olaraq bitkinin böyümə intensivliyinə, 63 toxumun məhsuldarlığının və vegetativ böyümənin vəziyyətinə təsir göstərir: bununla yanaşı, sıxlığın artması çarpaz tozlanmanın ehtimalını yüksəldir. Bunun nəticəsində sıxlıq yenidən bərpa prosesinin nizamlanması faktoru kimi çıxış edir. V.N.Sukaçov (1941) göstərmişdir ki, sıxlıq inkişafın intensivliyinə və ona uyğun olaraq ömrün uzunluğuna təsir göstərir. Birillik bitkilərdə sıxlıq inkişafı tezləşdirir, çoxilliklərdə isə onu yavaşdır. Sıxlığın böyük nizamlayıcı əhəmiyyəti onun məhv olma (ölüm) səviyyəsinə təsirində təzahür olunur: sıxlıq artdıqda məhv olma çoxalır. Sıxlıqdan asılı olan məhv olma (ölüm) dərəcəsi həyat şəraiti yaxşılaşdıqda daha da yüksəlir (Sukaçov, 1928). Geniş diapazonlu sıxlıqda onun məhv olmağa (ölümə) təsiri parabolik əyrisi üzrə gedir: aşağı sıxlıqda xarici faktorların birbaşa

təsir göstərməsi nəticəsində ölüm çoxalır, sıxlıq artdıqda «*qrup effektivliyi*» formalaşır, bu öldürücü təsiri yumşaldır, sıxlıq müəyyən həddi keçdikdə fərdlər bir-birinə məhvədgici təsir göstərdiyindən ölüm yenidən artır. Sıxlıqdan asılı olan ölüm (məhv olma) bitkilərdə populyasiya tsikllərini nizamlayıcı yeganə mexanizm deyildir. Bir sıra hallarda nizamlanma sıxlıqdan asılı olan reproduksiya və ya hər iki mexanizmin birliyi (əlaqəsi) vasitəsilə yerinə yetirilir. Biokütlənin səviyyəsi sıxlıqdan asılı olan böyümə və inkişafı nizama salınır. Son nəticədə nizamlayıcı mexanizmlərin ümumi cəmi müəyyən növün senopopulyasiyasında yerini və rolunu çoxnövli bioloji sistemin – biogeosenozun strukturunda və funksiyasında müəyyənləşdirir.

Populyasiyanın homeostazı. Populyasiyanın sabitliyi və nisbi sərbəstliyi onun struktur və daxili xassələrinin dəyişən yaşayış şəraiti fonunda uyğunlaşma xüsusiyyətlərini saxlanmasından asılıdır. Məhz mühitlə dinamik tarazlığın saxlanması bütöv bioloji sistem kimi populyasiyanın homeostazı prinsipindən ibarətdir. Populyasiya funksiyalarının təzahürünün bütün aspektlərində onların sabitliyinin saxlanması çox böyük əhəmiyyət kəsb edir; populyasiya homeostazının çoxtərəfli mexanizmləri əsasında onları üç mühüm fəaliyyət kateqoriyasına bölmək olar: 1) ərazi strukturunun adaptasiya xarakterini saxlaması; 2) genetik strukturun saxlanması; 3) orqanizmlərin sıxlığının nizamlanması. Homeostatik funksiyalar canlı orqanizmlərin bütün qruplarına xasdır, lakin o, heyvanlar üçün kifayət qədər yaxşı öyrənilmişdir. Ali heyvanlar bu funksiyaların yerinə yetirilməsində yalnız fizioloji proseslər deyil, həmçinin mürəkkəb sinir fəaliyyəti də iştirak edir. Odur ki, populyasiya homeostazı problemini müzakirə edərkən əsasən onurğalı heyvanlar haqqında danışılacaq. Populyasiyaların ətraf mühitlə qarşılıqlı təsir formaları və ümumi populyasiya funksiyalarının yerinə yetirilməsi ayrı-ayrı fərdlərin fizioloji reaksiyaları vasitəsilə ifadə olunur.

Ərazi strukturunun saxlanması. Qidanın növ xüsusiyyətləri, çoxalmanın biologiyası, abiotik faktorlara münasibət hər bir növə xas olan ərazidən istifadənin ümumi xarakteri və sosial münasibətləri tipini

formalaşdırır. Bu, son nəticədə populyasiyanın ərazi (ərazi-etoloji) strukturunun növ tipini təyin edir, bunun ən səciyyəvi (tipik) meyarları (kriteri) növə uyğun məskunlaşma yeri, əraziyə bağlılıq dərəcəsi, fərdlərdə aqreqasiyanın mövcudluğu və xarakteri və məkanda (ərazidə) onların dispersiyası sayılır. Ərazi strukturunun növ tipinə həm də göstərilən parametrlərin qanunauyğun, dövrü təkrar olunan (məs. mövsümi) dəyişməsi daxildir. Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, hətta bir növ daxilində populyasiyada fərdlərin ərazidə yerləşməsinin konkret forması qida obyektlərinin (qida elementlərinin) miqdar və paylanması dinamikasından, mikroiklimin mövsümi və dövrü olmayan dəyişməsindən və s. nəzərə cəpəcə dərəcədə dəyişə bilər. Göstərilən faktorlar tərəfindən yaradılan fərdlər və onların qruplaşmaları arasındakı məsafə fərdi, qruplaşmaların ölçüsü (böyüklüyü), ərazidə yerləşmə (yayılma) xarakteri populyasiyanın ərazi strukturunun növ tipinin biologiyasının daha çox ümumi xüsusiyyətləri ilə müəyyən olunur.

Ərazinin «fərdiləşdirilməsi» mexanizmləri. Daimi bir sahədə məskunlaşmanın bioloji üstünlüyü yalnız ərazinin «fərdiləşdirilməsi» şəraitində, oranın ancaq daim yaşayan fərdlər və ya qruplaşmaların istifadəsi şəraitində reallaşa (həyata keçə) bilər. Qeyd edildiyi kimi, rezident fərdlər ərazinin sahəsinə tanış oriyentir (istiqlalət) sistemi ilə bağlıdır, oriyentir sistemindən kənara çıxdıqda isə oriyentir reaksiyası baş verir, bu isə sahəyə geri dönməyə stimül yaradır. Lakin davranışın belə stereotipi rezidentə həmin növdən olan fərdlərin onun ərazisinə daxil olmasına zamanət vermir. Belə zamanət resurslardan intensiv istifadə edən oturaq növlər üçün xas olan ərazi davranışı kompleksi ilə müəyyən olunur.

Ərazi təcavüzkarlığı. Ərazi qarşılıqlı əlaqəsinin birbaşa forması genetik təcavüz davranışı olub öz növünün fərdlərinin sahəyə daxil olmasıdır. Bu və ya digər formada ərazi təcavüzü yaşama sahəsi olan bütün növlərə, o cümlədən onurğasızlara (bəzi həşəratlar, xərçəngkimilər və b.) da xasdır. Ərazi konfliktində əksəriyyət hallarda qarşılaşma zamanı fərd rezidentin – həmin sahənin «sahibi»nin qalib çıxması bioloji ba-

xımdan mühüm sayılır. Bu qanunauyğunluğun təsdiqi təbii populyasiyalarda müşahidə olunmuşdur. Belə ki, təbii şəraitdə uzun müddət fərdi nişanlanmış kiçik sünbülqıranlar üzərində aparılan müşahidələr göstərmişdir ki, öz sahəsində yemlənən sünbülqıran gözlə görünməyən, lakin ciddi mühafizə olunan sahədə sərhədi keçən digər vəhşi heyvanın üzərinə (hətta tanıdığı qonşusu olduqda belə) atılır. Bu zaman bir qayda olaraq yad (gəlmə) qaçmağa üz tutur, «sahib» onu sərhədinə kimi qovur. Bəzi halda «sahib»in qovmağa başı qarışaraq özü yad əraziyə keçir. Bu zaman vəziyyət dəyişir, qorxub qaçan heyvan öz sahəsinə çatdıqda hücumu keçərək onu təqib edən qovmağa başlayır (Soldatova, 1967). Kompleks ərazi davranışı birbaşa hücum, döyüş, təqiblə bitmir. Halbuki belə sərt mühafizə formalarına nisbətən az rast gəlinir. Praktiki olaraq birbaşa təcavüz çox vaxt davranışın ritual formaları ilə (hədə-qorxu pozaları (vəziyyəti)), spesifik səs siqnalları, fiziki kontakta (toqquşmağa) çatdırılmayan hücum nümayiş etdirmək və s. müşayiət olunur.

Ərazinin nişanlanması. Sahənin fərdiləşdirilməsinin ən «yumşaq» üsulu olub təcavüzlə əlaqəsi yoxdur. Nişanlama üsulları müxtəlifdir. Görmə qabiliyyəti yaxşı inkişaf etmiş növlərdə ərazinin vizual nişanlanması müşahidə olunur. Məs., yaxşı görünmə şəraitini tutan mərcan balıqlarının nəzəri cəlb edən cizgiləri ilə parlaq rəngi ərazinin tutulmuş olduğunu göstərən kifayət qədər gözə çarpan siqnaldır. Quşlarda sahənin nəğmə oxuma və başqa səs siqnalları şəklində akustik nişanlanması aydın təzahür olunur. Quşların səsinə həmişə fərdilik çalarlar müşahidə olunur. Nəğmənin mürəkkəb cizgisində ərazi siqnalı daşıyan konkret hissəni seçmək olar. Bütün bunlar qonşulara qonşu sahənin nişanlanmış sərhədini müəyyən etməyə imkan yaradır. Ərazinin səsli nişanlanması başqa heyvanlara da xasdır. Məs., suitinin yaşlı erkəkləri öz sığınacağına ətraf sualtı sahəsinə tez-tez çıxardığı trelin (cəh-cəhin) köməyi ilə nişanlayır. Cənubi Amerika meymunu revun Aluatta və bəzi digər primatlar sahəni səsləri ilə nişanlayır. Amerika burundik dələləri *Tamiasciurus* və digər məməlilər də ərazinin tutulmuş olduğunu səs siqnalları ilə bildirirlər; amfibiya və bir sıra onurğasız heyvanlarda da səs

nişanlanmasına rast gəlinir. Əksəriyyət məməlilərdə ərazinin nişanlanmasında iy (qoxu) nişanlanması, mühüm əhəmiyyətə malikdir, bu həmin heyvanların həyatında iybilməni mənimsəmək kimi aparıcı rola uyğun gəlir. İy «daşıyıcı» kimi sidik, ekskrement və bir çox ərazi növlərinə xas olaraq müstəsna əhəmiyyət daşıyan xüsusi vəzilərin sekretləri (şirələri) hesab olunur. Öz sahələrini sidik və peyinlə nişanlamaq praktiki olaraq bütün məməlilərə xasdır. Bir çox növlərdə spesifik dəri vəziləri olur, bu vəzilər dayanıqlı iyli sekret (şirə) ayırır. Belə vəzilər bir sıra çöl sicanları, qum siçanları və digər siçanabənzər gəmiricilərə xasdır, onlar həmçinin kisəli uçar mişovullarda, panqolinlərdə, dırnaqlılarda və başqa növlərdə təsvir edilmişdir. Bu vəzilərin ayrılmasından iy signalının məlumatlığını artıraraq nişanlamada istifadə olunur. Spesifik vəzilərdən istifadə iy nişanlarını təmiz ərazi signalından mürəkkəb populyasiyadaxili kommunikasiyaya (ünsiyyət vasitəsinə) çevirir.

Genetik strukturun saxlanması. Populyasiyanın genetik strukturu hər şeydən əvvəl populyasiyanın genofondunun zənginliyi ilə təyin edilir, bura həm ümumi növ xassələri, həm də populyasiyanın məskunlaşdığı konkret şəraitə uyğunlaşması ilə əlaqədar baş verən xüsusiyyətlər daxildir. Genetik strukturun bu aspektinə, həmçinin kompleks əlamətlərinə görə fərdilik dəyişkənliyi (genetik polimorfizm) aid edilir. Digər tərəfdən genetik strukturun mühüm xüsusiyyəti hər bir fərdin genofondun (orqanizmin birqat xromosom yığımında toplanmış genlərin məcmusu) mürəkkəb olmasıdır. Dəyişkənliyin təkamül və ekoloji aspektləri. Populyasiya təkamül prosesinin elementar vahididir; bu aspektdə orqanizmin xassələrinin spesifik növ xüsusiyyətləri. seçmənin təzyiqi altında populyasiyanın genetik fondunun və bəzi spesifik genetik mexanizmlərinin (bunların bəziləri bilavasitə populyasiyanın ekoloji xüsusiyyətlərindən – onların sərbəstlik dərəcəsi, say dalğasının mövcudluğu və xarakteri, yayılmanın spesifikasiyası ilə əlaqədardır) dəyişkənliyi böyük maraq doğurur. Lakin genofondun spesifik xüsusiyyətləri və mürəkkəblik dərəcəsi

yalnız mikrotəkamül proseslərini deyil, həmçinin populyasiyanın mühitin müxtəliflik və dinamiklik şəraitində müvəffəqiyyətli mövcudluğunu müəyyənləşdirir. Fərdi dəyişkənliyin geniş diapazonu şəraitin orta, tipik xarakteristikasından kənara çıxması (sapması) zamanı populyasiyanın davamlığı (sabitliyi) əsasında yaranır, populyasiya genetik cəhətdən çox müxtəlif olarsa və genoadaptasiyaya az ixtisaslaşarsa, populyasiyanın ekoloji plastikliyi yüksək olar, bu, həm mikrotəkamül planında, həm də mühitin cari şəraitinə gündəlik uyğunlaşmasında (Ç.Çauze, 1947, S.S.Şvars, 1972) sərfəlidir. Populyasiyanın heteroziqotluq dərəcəsini yüksək səviyyədə saxlamaq mühüm ekoloji məsələ (vəzifə) hesab olunur. Bu, mühitin tərəddüd etdiyi şəraitdə populyasiya sistemini təmin edən ekoloji prosesdir.

İnsan populyasiyası.

İnsan populyasiyası, yaxud xüsusi növün populyasiyası – Homo sapiens, heyvan populyasiyalarının xassələrinə malikdir, lakin süni mühitin, sosial-iqtisadi şəraitin və sairə faktorların, yəni solumun (bu faktorların cəmi solum adlanır) təsiri nəticəsində bu xassələrin təzahürünün forma və xarakteri olduqca fərqlənir. Yer üzərində bütün insanlar bəşəriyyət populyasiyası sistemini əmələ gətirir. Bu populyasiyanın artması təbii resurslar, həyat şəraiti sosial-iqtisadi və genetik mexanizmlərlə məhdudlaşır. İnsan bu məhdudlaşdırıcı faktorların əhəmiyyətini artıq kifayət qədər dərk edir. Sosial-iqtisadi faktorlar artıq müəyyən dərəcədə nizamlayıcı kimi görünərsə də, bu faktorlara hələ ki, az əhəmiyyət verilir. Bu baxımdan, əgər insan həqiqətən düşünərək ağılla hərəkət edərsə, Y.Oduma görə o, aşağıdakılara əməl etməlidir:

- 1) Şəxsi populyasiya artım formasını öyrənməli və dərk etməli;
- 2) Müəyyən sahənin həcmi ilə əlaqədar əhalinin miqdarca optimum ölçüsünü və konfigurasiyasını təyin etməli;

- 3) «*Təbii tənzimlənmə*» fəaliyyətdə olmayan yerdə «mədəni tənzimləmə»ni qəbul etməyə hazır olmalıdır.

İnsanın həyat faktoru kimi –yerin təbii resursları.

Resurs dedikdə öz ehtiyacını və arzularını təmin etmək üçün insanın təbii mühitdən əldə etdikləri hər bir şey nəzərdə tutulur. İnsanın tələbatını maddi və mənəvi tələbata bölmək olar. Təbii resurslardan istifadə etdikdə o, müəyyən qədər insanın mənəvi tələbatını da ödəyir. Məsələn, estetik («*təbiətin gözəlləyi*»), rekreasiya və s. Lakin onun əsas təyinatı, məqsədi – insanın maddi tələbatını ödəməkdir, yəni maddi nemətlər yaratmaqdır. Beləliklə, təbii resurs dedikdə, o, təbii obyektlər və hadisələr olub, insan onlardan maddi nemət kimi istifadə edir. Bu isə bəşəriyyətin mövcudluğunu saxlamaqla yanaşı, həm də tədricən həyatın keyfiyyətinin yüksəlməsini təmin edir. İnsan tərəfindən istifadə edilən təbii resurslar olduqca müxtəlif olub, onların təyinatı, mənşəyi, istifadə üsulları müxtəlifdir. Bu isə onları müəyyən istiqamətdə sistemləşdirməyi tələb edir.

Təbii resursları təsnifatlaşdırmaq üzrə bir neçə yanaşmalar mövcuddur. Onlar aşağıdakılardır. Mənşəyinə görə təbii resurslar bioloji, mineral və energetik resurslara bölünür. Bioloji resurslar – bura biosferin bütün canlı mühitəmələgətirən komponentləri (produsentlər, konsumentlər və redusentlər və onlarla bağlı genetik resurslar) daxildir. Onlar insanların maddi və mənəvi nemətlərinin mənbəyi sayılır. Bura mədəni bitkilər, ev heyvanları, mənzərəli landşaftlar, mikroorqanizmlər, bitki resursları, heyvanat aləmi resursları və s. aiddir. Genetik resurslar xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Mineral resurslar – Bura litosferi təşkil edən istifadə üçün yararlı bütün maddələr daxildir. Onlar təsərrüfatda mineral xammal, yaxud yanacaq kimi istifadə olunur. Mineral xammal filiz halında olub ondan metal alınır və qeyri filiz halında olub, ondan qeyri metal komponentlər (fosfor və b.) əldə edilir, yaxud da tikinti materialı kimi istifadə olunur. Mineral ehtiyatlar yanacaq kimi (daş kömür, neft, qaz, qaynar şistlər, torf, oduncaq, atom enerjisi) istifadə edilməklə

yanaşı, buxar və elektrik əldə etmək üçün mühərriklərdə enerji mənbəyi rolunu oynayırsa, onlar yanacaq-energetik resurslar adlanır.

Energetik resurslar. Günəş və kosmos, atom-energetikası, yanacaq-energetikası, termal və digər enerji mənbələrinin məcmusu energetik resurslar adlanır. İstehsalatda istifadə olunmasına görə təbii resursları aşağıdakı təsnifata ayırırlar: Torpaq fondu. Hər hansı bir ölkə, rayon, yaxud bütün dünya ərazilərindəki torpaqlar öz təyinatına görə aşağıdakı qruplara daxil olur: kənd təsərrüfatı, yaşayış məntəqələri, qeyri kənd təsərrüfatı təyinatlı (sənaye, nəqliyyat, dağ-mədən və b.). Dünyanın torpaq fondu – 13,4 milyard hektar təşkil edir. Kənd təsərrüfatı istehsalı resurslarına aid olan təbii elementlər kənd təsərrüfatı məhsulu əldə etməkdə iştirak edir: a) aqroiqlim resursları – mədəni bitkilərin böyümə və inkişafına lazım olan istilik və rütubətlik; b) torpaq resursları.

Bitki örtüyü fondu – Qurunun torpaq fondunun bir hissəsi olub bura meşə fondu və otlarla daxildir. Bu ərazilərdə kənd təsərrüfatı istehsalı və xüsusi mühafizə olunan obyektlər (qoruq və b.) təşkil olunur və bunlar bioloji resursların bir hissəsi sayılır. Su resursları – Təsərrüfatda müxtəlif məqsədlər üçün istifadə edilən yeraltı və yerüstü suların məcmusu (əsas mənbəyi çay suları hesab edilən şirin su resursları xüsusi əhəmiyyət kəsb edir). Hidroenerji resursları – Çay suları və okeanın qabarma – çəkilmə fəaliyyəti və b.

Fauna resursları – Ekoloji tarazlığı pozmadan insan tərəfindən istifadə olunan su, meşə və başqa yerlərdə məskunlaşan heyvanlar.

Faydalı qazıntılar (filiz, qeyri-filiz, yanacaq-energetik) – təsərrüfatda istifadə oluna bilən Yer qabığında mineralların təbii toplanması. Toplanan faydalı qazıntılar, onların yataqlarını əmələ gətirir, onların ehtiyatı sənaye əhəmiyyəti daşımalıdır. İnsan tərəfindən istifadə edilmə vaxtına görə təbii resurslar real və potensial resurslara bölünür. Real resurslara hazırda insanların istehsalat prosesində istifadə etdiyi resurslar aiddir. Bunlara misal olaraq ilk növbədə istifadə olunan torpaqlar, müxtəlif bitkilər, ov balıqları, istehsal olunan neft, daş kömür, qaz,

elektrik enerjisi və s. daxildir. Məlum olduğu kimi, insanlar özünün ilk inkişaf dövründə torpaq, bitki və heyvanat aləmindən primitiv istifadə etmiş, sonralar isə insan texnika ilə silahlanaraq heyvan, quş, balıq, ovlamış, meşələri qırmış, torpağı becərmiş, daha sonra neft, daş kömür, qaz istehsal etmiş, yaxın zamanlarda isə atom enerjisindən istifadə etməyə başlamışdır. Potensial təbii resurslar isə müəyyən səbəblərdən insan tərəfindən (əsasən texniki səbəbdən) ya istifadə edilmir, yaxud da kifayət dərəcədə istifadə olunmur. Bura Günəş enerjisi şüaları, dəniz qabarma – çəkilmələri, külək və b. aiddir. Bura insan tərəfindən mənim-sən ilə bilməyən planetləri, məsələn, Ay planetini də aid etmək olar. Təbii resurslar elementar və ya sadə və kompleks və mürəkkəb resurslara ayrılır. Elementar resurslar tərkibinə görə yekcins (oksigen, hidrogen, dəmir, külək enerjisi və s.), kompleks resurslar isə bir neçə elementdən təşkil olunur, məs. atmosfer havası, torpaq, su, filiz, daş kömür və b. Məlum olduğu kimi, insan öz təsərrüfat fəaliyyətində təbii resurslara təsir göstərir. Bu səbəbdən onların çoxu azalır və son nəticədə tamamilə tükənə bilər. Odur ki, təbii resursların uçotu aparıldıqda və onlar təsərrüfat üçün əldə edildikdə onların ehtiyatının tükənməsi anlayışından istifadə olunur. Buna görə təbii resursların belə təsnifatı ekoloji təsnifat da adlanır. Bütün təbii resurslar tükənmə dərəcəsinə görə iki qrupa bölünür: tükənən və tükənməyən.

Tükənən təbii resurslar. Yer qabığında və ya landşaft mühitində əmələ gəlir, lakin onların həcmi və yaranma sürəti zamanın geoloji şkalası ilə ölçülür. Bununla belə, insan tərəfindən onların istifadəsinin həcmi təbii bərpası sürətini olduqca keçir. Bunun nəticəsində bu təbii resursların tükənməsi qaçılmazdır. Tükənən resursların qrupuna müxtəlif sürətlə və müxtəlif həcmə əmələ gələn resurslar daxildir. Bu baxımdan, tükənən resurslar bərpa oluna bilməyən, bərpa olunan və nisbətən bərpa oluna bilən növlərə ayrılır. Bərpa oluna bilməyən resurslara demək olar ki, bütün mineral və qismən torpaq resursları aiddir. Faydalı qazıntılar yer qabığının dərinliklərində daim filizyaranma prosesləri nəticəsində əmələ gəlir. Lakin bu resursların əmələ gəlməsinə olduqca

uzun dövr (on və yüz milyon illər) tələb olunur. Odur ki, onların təsərrüfat baxımından hesablanması praktiki olaraq qeyri mümkündür. Bununla əlaqədar olaraq bütün mineral resurslar tükənən, eyni zamanda bərpa olunmayan resurslar hesab olunur. Torpaq resursları təbii halında insan cəmiyyəti fəaliyyətinin maddi bazisi sayılır. Ərazinin mənim-sən ilə mümkünliyinə və təsərrüfat fəaliyyətinə relyef şəraiti əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Karxana üçün və ya iri sənaye və mülki tikinti zamanı süni sürətdə relyefin dəyişilməsi ilə pozulmuş ərazi (torpaq) bir daha təbii halında bərpa oluna bilməz. Bərpa olunan resurslara bitki örtüyü və heyvanat aləmi daxildir. Hər iki resurs az bir zaman ərzində (bir-iki insan nəsli dövründə) bərpa oluna bilər. Nisbi bərpa olunan və ya məhdud bərpa olunan resurslara olduqca defisit sayılan aşağıdakı təbii sərvətlər aiddir: a) məhsuldar əkinə yararlı torpaqlar olduqca az sahə tutur. Müxtəlif məlumatlara əsasən quruda cəmi 1,5-2,5 milyard ha təşkil edir. Birinci münbitlik sinfinə aid olan ən məhsuldar torpaqlar 400 mln. ha sahə tutur. Məhsuldar torpaqlar çox tədricən əmələ gəlir: məsələn, qara torpaq tipinin 1 mm humus horizontunun əmələ gəlməsinə təxminən 100 il vaxt lazımdır. Son 50 il ərzində əksər dövlətlərin ərazisində torpağın dağılması prosesi olduqca intensiv gedir. Bu torpaqların bərpa olunmasına 1000 illərlə vaxt tələb olunur. Bu, torpaq resurslarını «*nishi bərpa olunan*» resurslar qrupuna aid etməyə əsas verir. Hazırda sənaye əhəmiyyətli yetişmiş yaşlı meşələr intensiv istismar edilir. Bu hal ən çox tropik meşələrdə müşahidə olunur. Bir çox inkişaf etməkdə olan ölkələrdə (Nigeriya, Kosta-Rika, Filippin, Tailand, İndoneziya, Vyetnam və Rusiyada) yetişmiş yaşlı meşələrin sahəsinin azalması çox sürətlə gedir. Belə meşələrin bərpasına azı bir-iki əsr vaxt tələb olunur və onların olduğu kimi təbii halında bərpa olunması qeyrimümkündür. Bitki örtüyünün intensiv antropogen təzyiq nəticəsində deqradasiyaya uğraması və məhv edilməsi onların bərpa olunmayan resurs qrupuna keçməsinə səbəb ola bilər. Bioloji növ (bitki, yaxud heyvan) nə qədər mövcuddursa, o, planetin bərpa olunan hissəsi sayılır. Növün yoxa çıxması ilə o, əbədi olaraq Yer üzərində silinmiş olur. Tükənməyən təbii

resurslara okeanın su resursları, iqlim resursları, yer təkinin enerjisi, dəniz qabarması və dalğaları daxildir. Planetar miqyasda su resursları praktiki olaraq tükənməyən resurs hesab edilməsi faktı məlumdur. Lakin Yer səthində su istifadəsi sistemində şirin su ehtiyatı qeyri-bərabər paylanmışdır. Arid və subarid rayonlarda geniş ərazilərdə suyun çatışmazlığı xüsusilə müşahidə olunur. Sudan qeyri-səmərəli istifadə olunması nəticəsində regionlar səviyyəsində və lokal səviyyədə su ehtiyatının faciəli azalması baş verir. Məlum olduğu kimi, Yer hidrosferinin su obyektlərində suyun ümumi həcmi 1390 mln. km³ -a yaxındır. Lakin onun 96,4%-i Dünya okeanının duzlu suları və yalnız 2,6%-i (36 mln. km³) şirin suların payına düşür. Duzlu dəniz suyunun şirinləşdirilməsi texnologiyası artıq məlumdur. Odur ki, Dünya okeanı, duzlu göllər və duzlu yeraltı sular gələcəkdə potensial su resursları kimi istifadə oluna bilər. Bərpa olunan şirin suyun illik miqdarı o qədər də böyük olmayıb müxtəlif məlumatlara görə 41 45 min km³ təşkil edir. Dünya təsərrüfatına öz ehtiyacını ödəmək üçün 4,5 min km³ -ə yaxın su tələb olunur. Bu işə bərpa olunan su resursunun təxminən 10%-i qədərdir. Deməli, təbiətdən, su resurslarından səmərəli istifadə etmək şəraitində, bu su resursları tükənməz resurs kimi qiymətləndirilə bilər. Lakin bu prinsiplər pozulduqda ekoloji vəziyyət olduqca kəskinləşə bilər və hətta planetar miqyasda təmiz şirin su defisiti yarana bilər. Hələ ki, təbii mühit müxtəlif məqsədlər üçün öz ehtiyaclarını ödəmək üçün hər il bəşəriyyətə 10 dəfə çox su «baxş» edir. İqlim resursları dedikdə, konkret ərazi və regionun malik olduğu istilik və rütubət ehtiyatı başa düşülür. Mövsüm və ərazi üzrə istilik, xüsusilə rütubətlik qeyri-bərabər paylanmışdır. Havanın tem-peraturu -900 C-dən +800 C arasında tərdüdüdür, hərçənd Yer üçün orta temperatur təxminən +150 C təşkil edir. Quru, bütövlükdə atmosfer rütubətliyi ilə də pis təmin olunmayıb: onun səthinə hər il orta hesabla 119 min km³ yağıntı düşür. Lakin bəzi rayonlara ildə 12000 mm-dən artıq yağıntı düşdüyü halda, elə geniş ərazilər də vardır ki, ora 50 ... 100 mm-dən də az yağıntı düşür. Ətraf mühidə su və havanın miqdarı praktiki olaraq azalmır, lakin insan

fəaliyyəti nəticəsində onlar keyfiyyətə pisləşə və istifadəsi məhdudlaşa bilər. Məsələn, suyun miqdarı azalmasa da, içməli suyun miqdarı azalır. Bu təbii resurslar yalnız müasir texnika və texnologiyanın köməyi ilə (suyun, tozun, qazın təmizlənməsi, həmçinin səhiyyə-gigiyena işləri) tükənməz qala bilər.

VII FƏSİL. İNSAN EKOLOGİYASI

İnsanın biososial təbiəti və ekologiyası–İnsan Yer üzərində canlı orqanizmlərin inkişafının ən yüksək pilləsi sayılır. İ.T.Frolova görə «İnsan təbii-tarixi proseslərin subyekti, Yer üzərində maddi və mənəvi mədəniyyətin inkişafı, digər həyati formalarla genetik bağlı olub, lakin onlardan əmək alətləri istehsal etmək qabiliyyəti, aydın nitqi, aktiv yaradıcılığı və əxlaqi şüuru ilə fərqlənən biososial canlı varlıqdır». İnsan həyatının vahid sistemli şəraitlə təyin olunması onun biososial təbiətini əks etdirir. Bura həm bioloji, həm də sosial elementlər daxildir. Bu, insanın tək bioloji deyil, həm də sosial adaptasiya olunmasını tələb edir. İnsan təbiətinin bu sahəsi sosial fənnlərin böyük qrupu tərəfindən öyrənilir. İnsanın bioloji adaptasiyası heyvanat aləmindən olduqca fərqlidir. Belə ki, sosial faktorun artması zamanı o, həm bioloji, həm də sosial funksiyasını saxlamağa cəhd göstərir. Bu vəziyyət böyük ekoloji əhəmiyyət daşıyaraq, «*insan*» məvhumunun müəyyən edilməsində ekoloji baxımdan yanaşmağı əks etdirir. İnsan – heyvanat aləminin bir növü olub, mürəkkəb sosial təşkili və əmək fəaliyyətinə malik olmaqla, orqanizmin bioloji, o cümlədən etoloji (ilkin vərdisləri) xassələrini xeyli dərəcədə «*aradan götürür*» (az nəzərə cərpacaq dərəcəyə endirir).



İnsan bioloji növ kimi

İnsan canlı aləmin tərkib hissəsi olub biosferdən kənarda təbii şəraitdə və müəyyən təkamül tipinin canlı maddəsi kimi yaşaya bilməz. İnsanın aid olduğu Hominid ailəsi Yerin ekvatorial hissəsində, İnsan cinsi

isə Afrikanın şərqində və Cənubi Asiyada yaranmışdır. İlk dövrlərdə Yer üzərində bir neçə homid növü mövcud olmuşdur, onlar iki yarım ailəyə mənsub olmuşlar: avstralopiteklər və adi insanlar. Onlardan yalnız bir növ – Homo sapiens – şüurlu insan qalmışdır. Bir sıra alimlər Homo sapiens növünü iki yarım növə ayırır: neandertals və müasir insanlar. Canlı maddənin təkamülündə planetdə bir sıra dönüş nöqtəsi olmuşdur, bu təkamül suksessiyasının sonuncusu insanın (Homo sapiens) meydana gəlməsi (peyda olması) hesab edilir. Bu hadisə canlı maddənin əmələ gəlməsi ilə müqayisədə yaxın zamanlarda, yəni 3,5-5 mln. il əvvəl baş vermişdir. Belə ki, canlı aləmin inkişafı 4 milyard il əvvəl olmuşdur. İbtidai insan yaxın dövrlərə qədər (kənd təsərrüfatına qədər) təbii ekosistemlərin adi hərşeyyeyən konsimenti olub, meyvə və s. yığmaq və xırda heyvanlar ovlamaq yolu ilə uzun sürməyən kiçik məskunlaşmalar yaradır, zəngin bitki örtüyü və başqa yem axtarmaq dalınca tez-tez yerini dəyişirdi. Bitkilərlə qidalanan adi insanabənzər meymunlardan fərqli olaraq, avstralopiteklər bitkiyeyən orqanizmlərin özləri ilə qidalananlara, yəni ətlə qidalanalara qismən keçməklə yırtıcılıq sırasına qoşulurlar. Alimlərin tədqiqatları göstərir ki, insan meymunlar «*gövdəsindən*» 10 mln. il əvvəl ayrılmışdır. Əmək fəaliyyətinin izləri kimi əmək alətləri 4,5-2,8 mln. illik tarixə malikdir. Bu dövrdə insanlar sadə əl alətləri quraşdırır, onların köməyi ilə heyvanları ovlayaraq özlərini qida ilə təmin edirdilər. Əlin hərəkəti (yerimə) vasitəsi funksiyasından azad olması yeni morfoloji adaptasiyanın inkişafına – əlin tutma qabiliyyətinin yaranmasına səbəb oldu. İnsanın dik yeriməsi vərdiş halına keçdikcə əllər tədricən hərəkət funksiyasından azad olurdu.



Dik yerimə müvazinət orqanlarının inkişafına, əzələ reaksiyasının sürətlənməsinə və beyinciyin böyüməsinə səbəb oldu. İnsanın gündüz fəallığı insanabənzər meymunların qaranlıq gecə həyat tərzinin fəallığını əvəz etdi. Antilop kimi iri heyvanı öldürmək, güclü pələngin hücumunu dəf etmək üçün fərdlər qruplarda birləşməyə başladı.



Müxtəlif fəaliyyət növləri ilə məşğul olan qruplarda ünsiyyət vasitəsi olan dil inkişaf tapdı. İnsan üçün yeni böyük dəyişikliklər onun ali sinir sistemində, beyində baş verdi. Qeyd etmək lazımdır ki, insanın formalaşması prosesi əcdadlarımızın fərdlərinin dəyişkənliyi nəticəsində mümkün olmuşdur.



Təbii seçmə Homo sapiyensin (insanın) təkamülündə həlledici rol oynamışdır. Müasir insan tipi son buzlaşma dövründə, təxminən 40-50 min il əvvəl formalaşmışdır. Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, bu dövr ərzində insan ovçuluqla, meyvə və s. yığmaqla, çox sonralar isə heyvan-

darlıq, əkinçiliklə, kустarlıqla məşğul olmuşlar. Yalnız son iki-üç əsrlərdə isə sənaye istehsalı inkişafının rolu artmışdır. Bütün bu tarixi dövr ərzində təbii mühitin rolu tədricən azalmış və insan həyatında süni mühitin rolu artmışdır. Bu zaman təbii seçmənin təsirinin ölçüsü və keyfiyyət xarakteri də dəyişmişdir. Sosial dəyişkənlik və tibbin inkişafı nəticəsində inkişaf etmiş ölkələrdə təbii seçmənin təsiri xeyli azalmışdır. Bununla belə, insan biososial varlıq olaraq bütün canlılar üçün universal olan ümumi bioloji qanunauyğunluqların təsirindən təcrid olunmamışdır. Y.P.Altuxov və O.L.Kurbatovanın xarici məlumatlardan gətirdiyi aşağıdakı rəqəmlər də bunu təsdiq edə bilər: insan embrionunun 5%-i ontogenizin ilkin mərhələlərində məhv olur (daxili səbəblərdən), 3%-ni lü doğum təşkil edir, 3% reproduktiv yaşa çatmamış ölür, yaşlarının 20%-i nigaha daxil olmur və nigahın 10%-nin dölü olmur. Beləliklə, ilkin genofondun təxminən 50%-i sonrakı nəsillərdə təzələnmir, bu hadisənin əksər hissəsi genetik cəhətdən asılı olur. Bütün digər növlər kimi insan da mühitdən asılı olduğu kimi, özü də mühitə təsir göstərir. Heyvandan fərqli olaraq insan zehni inkişafa (intellektə) malikdir. Onun intellekti mühüm faktor sayılan qida məhsullarının çatışmazlığını kənd təsərrüfatı – maldarlıq və əkinçilikdən istifadə etməklə tənzimləməkdir. Bu, təxminən 10 min il əvvəl baş vermişdir. İnsan özünün müstəqil (xüsusi) ekoloji sistemini qurmağa başladı. İnsanın düşüncə qabiliyyəti, lazımı əmək alətlərini yaratması müvəqqəti də olsa, adi abiotik və biotik faktorların təsirinin qarşısını almaqda ona köməklik göstərdi. B.Nebel qeyd edir ki, bu təsirlərin qarşısının alınmasında insan aşağıdakılara nail olmuşdur: 1) Bol ərzaq məhsulu əldə etmək; 2) Su anbarları yaradaraq, onun suyunu yaşayış məntəqələrinə və tarlalara çıxarmaq; 3) Yırtıcı və bir sıra xəstəliklərdən orqanizmlərə qarşı vasitələr yaratmaq; 4) Yaşayış yeri tikməklə onu öz istəyinə uyğun qızdırmaq və ya soyutmaq üsullarını öyrənmək; 5) Digər növlərlə rəqib mübarizəsində qalib çıxmaq. İnsan limiti təyin edilmiş (həddini aşmış) faktorların təsirinin qarşısını almağı öyrənsə də, ona 100% qalib gəlməyə qadir deyildir. Y. Odum qeyd edir ki, insan öz mənzilini, öz iş yerini kondensiyalaşmış

hava ilə təchiz edə bilər, lakin özünün iqlimdən asılı olmadığını zənn edə bilməz, əks halda kondensiyonlaşdırılmış hava ilə tarlalarını, ev heyvanlarını və s.-ni də kondensiyonlaşmış hava ilə təchiz edə bilərdi. Deməli, insan hələ də iqlim hadisələrindən – isti və soyuqdan, quraqlıq və yağışdan və digər hadisələrdən asılı olaraq qalır. Beləliklə, insan sosial varlıq olsa da, əslində təbiət həmişə onun varlıq faktoru olaraq qalacaq və insanı əhatə edən mühitin ayrılmaz hissəsini təşkil edəcəkdir. Bura həmçinin insanın yaratdığı süni mühit və ictimai əlaqələr də daxildir. Süni məskunlaşma mühiti də insana təsir göstərir, yaxud burada əks əlaqə yaranır, bu əlaqə insan populyasiyalarında baş verən həm bioloji, həm də sosial proseslərə təsir edir

İnsan və ekosistemlər.

İnsan təbii ətraf mühitdə həyat uğrunda konkret mübarizədə özünün süni antropogen ekosistemlərini yaradır. Təxminən on min il əvvəl o, təbiətin sovuqlarını toplayan «adi» konsumentlikdən əl çəkib, bilavasitə öz əmək fəaliyyəti ilə kənd təsərrüfatı (bitkiçilik, heyvandarlıq) yaradaraq bu sovuqları özü əldə etməyə başladı. Kənd təsərrüfatı modelinə yiyələnərək insan təxminən 200 il əvvəl sənaye inqilabına yaxınlaşdı. Mütəsiri mərhələdə o, daim artan tələbatını ödəmək üçün təbii ekosistemləri dəyişməyə və özü istəməsə də, hətta onu dağıtmaq məcburiyyətində qaldı. Enerji – həm təbii, həm də antropogen ekosistemlərin əzəl dövrlərdən hərəkətverici qüvvəsi olmuşdur. Bu sistemlərin energetik resursları həm tükənməz – Günəş, külək, qabarma, həm də tükənən – yanacaq-energetik (daş kömür, neft, qaz və b.) ola bilər. Yanacaqdan istifadə edərək insan sistemə enerji əlavə edə bilər və ya hətta onu enerji ilə təmin edə bilər. Mövcud ekosistemlərin göstərilən energetik xüsusiyyətlərinə əsaslanıb, Y.Odum onların təsnifatını təklif edərək, dörd «*fundamental ekosistem*» tipi ayırır: 1. Günəşlə hərəkətə gətirilən təbii ekosistemlər; 2. Günəşlə hərəkətə gətirilən və digər təbii mənbələrlə yardım olunan ekosistemlər; 3. Günəşlə hərəkətə gətirilən və insan tərəfindən yardım olunan ekosistemlər; 4. Yanacaq (yeraltı

qazıntılar, üzvi və ya nüvə) hərəkətə gətirilənlər. Bu təsnifat prinsipinə biom təsnifatından fərqlənib mühitin xassələrinə əsaslandığından ekosistemin strukturuna əsaslanır. Bununla belə, bu təsnifat biom təsnifatını tamamlayır. 1-ci və 2-ci tipləri təbii ekosistemlərə, 3-cü və 4-cü tipləri isə antropogen ekosistemlərə aid etmək lazımdır. Birinci ekosistem tipinə okeanlar, yüksək dağlıq meşələri aid olub Yer Planetində həyatın təmin olunmasının əsası hesab edilir (enerji axını orta hesabla ildə 0,2 kkal/sm²). İkinci ekosistem tipinə dənizlərin estuariləri, çay ekosistemləri, «yağışlı» meşələr aiddir. Onlar qabarma dalğalarının, axınların və küləyin enerjisi ilə də qidalanırlar (yararlanırlar). Enerji axını orta hesabla ildə 2 kkal/sm² təşkil edir. Birinci tip ekosistemlər fauna və floranın yüksək sıxlığını saxlamağa qabil olmasalar da, onlar olduqca böyük sahə tutur. Yalnız okeanlar Yer kürəsinin 70% ərazisini zəbt edir. Onlar tərəfindən yalnız Günəşin enerjisi hərəkətə gətirilir və Planetdə həyatın təminat şəraitini stabilizə edən və saxlayıcısının əsası sayılır. İkinci tipə aid olan ekosistemlər yüksək təbii məhsuldarlığa malikdir, çünki burada yaşayan orqanizmlər (məsələn estuarilərdə) qabarma və axınların, yağışlı meşələrdə isə külək və yağışın əlavə enerjisindən istifadə etməyə uyğunlaşmışlar. Bu sistemlərin «istehsal etdiyi» ilkin biokütlə onların özlərini saxlamaqlarına çatmaqla yanaşı, bu məhsulun bir hissəsi digər sistemlərə aparılır, yaxud toplanır. Beləliklə, təbii ekosistemlər insan tərəfindən heç bir qayğı göstərilmədən və xərc çəkilmədən öz həyat qabiliyyətini saxlayır və inkişaf edir. Bununla belə, bu ekosistemlərdə xeyli miqdarda qida məhsulları və digər materiallar yaranır, bu isə insanın özünün həyatı üçün zəruridir. Ən başlıcası isə, məhz burada havanın böyük həcmi təmizlənir, dövrəyə şirin su qaydır, iqlim formalaşır və s. Antropogen ekosistemlər isə tamamilə başqa cür fəaliyyət göstərir. Bura 3-cü tipə aid olan ekosistemlər yalnız Günəş enerjisi hesabına deyil, həmçinin insan tərəfindən təşkil edilmiş (verilmiş) yanacaq formasında dotasiyanın hesabına qida məhsulları və lifli materiallar istehsal edən aqroekosistemlər, akvakulturlar daxildir. Bu sistemlər təbii sistemlərə oxşayır, çünki vegetasiya dövründə mədəni bitkilərin inkişafı

təbii proses olub onlara təbii Günəş enerjisi ilə həyat verilir. Lakin torpaq hazırlığı, səpin, məhsulun yığılması və s. insanın enerji sərfidir. Həm də, insan praktiki olaraq təbii ekosistemi bütövlüklə dəyişir, hər şeydən əvvəl ekosistemi sadələşdirir, yəni növ müxtəlifliyi azalır və bəzən güclü sadələşmiş monokultura sisteminə çevrilir. Müasir kənd təsərrüfatı ilbəlil ekosistemləri suksessiyanın daim erkən mərhələlərində saxlamağa imkan yaradaraq, bir və ya bir neçə bitkidən (məsələn, qarğıdalı, buğda, noxud və s.) maksimal ilkin məhsul əldə etməyə cəhd göstərir. Kəndli bəla qiymətə yüksək məhsul əldə edə bilir. Belə qiymət əlaqələri mübarizə, mineral gübrələr, torpaq hazırlığı və b. işlərlə əlaqədardır (enerji axını orta hesabla $20 \text{ kkal/sm}^2 \cdot \text{il}$). Yeni davamlı növlərin, məs., ot növlərinin peyda olması təbii suksessiya proseslərinin nəticəsidir. Biz əlaqə adlandırdığımız «*pioner*» bitki növləridir, ziyanvericilər – həşəratlar və digər heyvanlardır, xəstəlik törədicilər isə – mikroorqanizmlərdir. Əlaqə otları, ziyanvericilər və xəstəlik törədicilərlə aktiv mübarizə aparılmazsa, bütün məhsul məhv olar. Heyvandarlıq da ekosistemin sadələşməsinə gedən bir yol sayılır, insan özü üçün faydalı kənd təsərrüfatı heyvanlarını (inek, camış, toyuq və s.) qoruyub, qida resurslarına rəqib çıxan otlayan vəhşi heyvanları və ev heyvanlarını məhv edən yırtıcıları yoxa çıxır. Qiymətli balıq növlərinin ovlanması su hövzələrinin ekosistemlərini sadələşdirir. Hava və su hövzələrinin çirklənməsi də ağacların, balıqların məhv olmasına səbəb olur və təbii ekosistemlər «*talınır*». Ümumiyyətlə, əhalinin sayı artdıqca insanlar bütün yetkin (klimaks) ekosistemləri sadə cavan ekosistemlərə (məsələn, tropik meşələri, yetişmiş fındıq, palıd meşələrini məhv edərək, bataqlıqları qurudaraq və s.) çevirir. Bu sistemləri «*cavan*» yaşında saxlamaq üçün yanacaq-energetik resurslarından istifadə artacaqdır. Bununla yanaşı, növ (genetik) müxtəlifliklərində və təbii landşaftlarda itki baş verəcəkdir. Cavan, məhsuldar ekosistemlər monotip növ tərkibinə malik olduğu üçün çox zəif olur. Belə ki, hər hansı bir fəlakətli hadisə, məsələn, quraqlıq baş verərsə, genotip dağıldığından belə ekosistemlər

bir də bərpa olunmur. Lakin bəşəriyyətin həyatı üçün onları saxlamaq vacibdir. Odur ki, vəzifəmiz, sadələşdirilmiş antropogen ekosistemlər və onunla qonşuluqdakı daha mürəkkəb, zəngin genofonda malik olan təbii ekosistemlər arasında balans saxlamaqdır. Dördüncü ekosistemlərdə, yəni sənaye-şəhər sistemlərində hadisə tamamilə başqa cür baş verir. Burada yanacaq enerjisi Günəş enerjisini bütövlüklə əvəz edir, təbii ekosistemlərlə müqayisədə enerji axınının sərfi iki üç dəfə artıqdır. Adambaşına illik qidaya olan tələbat – 1 mln. kkal-a yaxındır. Əgər enerji sərfi əhalinin sayına görə hesablanarsa, bu 10 dəfə yüksək olar (məs. ABŞ-da o, 86 dəfə çoxdur). Müxtəlif ölkələrdə enerji sərfi müxtəlifdir. Varlı ölkələrlə inkişaf etməkdə olan ölkələrin müqayisəsində bu sərfələrin fərqi xüsusilə böyükdür (bir neçə on dəfələrlə, bəzən 100 dəfəyə qədər). Bu ölkələr elə bil ki, hələ birinci-ikinci tip ekosistemlər mərhələsindədir, lakin inkişaf etmiş ölkələr bütün dörd mərhələni artıq keçmişlər.

İnsan ekosisteminə

İnsan-bioloji növ olub, öz həyatiliyini təmin etmək üçün biosferdən daha səmərəli istifadə etməyə qadirdir. Yer kürəsinin hər yerində yaşamaq üçün özünün qorumaq vasitələri yaratmaqla, insan özünü də dəyişdirir. Bütün xalqlar, ümumi insan cəmiyyəti, iki əsas anlayışa daha çox fikir verir: insan sağlamlığı və yaşadığı mühitin optimallığı. Tarixən, insanın dözümlü, təbii qüvvə-şəraitə qarşı dayanıqlı olması, ondan qüvvətli-sağlam olmağı tələb etmişdir. Təsədüfi deyildir ki, XXI əsrin ümumbəşər tələblərindən biri, insan sağlamlığını hüquqi haqq kimi qəbul etməkdir. Müasir elm, insan sağlamlığını icimai-populyasiya və fərdi qaydada izah edir. Səciyyəvidir ki, Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatı (ÜST), sağlamlığı xəstəliyə görə yox, şəxsiyyətin tam maddi, mənəvi və sosial hüquqi-tələbi kimi qiymətləndirir. Bununla, yanaşı, unutmamaq olmur ki, insan orqanizmi başqa ali canlılar kimi ətraf mühitlə-təbiətlə əlaqədə fəaliyyət göstərir, yaşayır, nəsil verir. Həmçinin, müasir insana, onu əhatə edən mühitin fiziki, kimyəvi, bioloji amilləri psixoloji təsir

göstərir. Onun özü tərəfindən yaradılan texnogen vasitələrin aqibətini özü dərk edir və çox vaxt laqeyd mövqedə durur. Bununla belə, təbii sərvətlərdən öz rifahı naminə daim istifadə edən insan, sağlamlığının bioloji və sosial mahiyyətini, xəstələnməsi ehtimalının yaranmasını da dərk edir. Müasir ekologiya elmi, insanın adaptasiya qabiliyyətinin məhdud vəziyyətini ön plana çəkir. Çünki, mövcud Homo sapiens təkamüləcə indiyə kimi təkmilləşmiş və xarici mühitin təsirlərindən mühafizə olunma proseslərini keçirmişdir. Onun quru mühitə uyğunlaşması, bədən səthinin istilik mübadiləsinin optimallığına, şüadan (günəş) qorunma xüsusiyyətinə malik olması, qida-ərzaq çeşidi-mənbələrinin artmasını imkan tapması, yerin cazibə qüvvəsinə uyğunlaşması, qravitasiya sahəsində sərbəst hərəkət etmək üçün güclü antiqravitasion əzələ sistemi yaratmaq və s. artıq başa çatmışdır. Lakin bu o demək deyildir ki, müasir insan mövcud ekoloji təzadlara qarşı dözümlünü itirmişdir. Məsələ bundadır ki, insanın adaptasiya sistemi ləng işləyir, çünki antropogen təsir həm kəmiyyət həm də keyfiyyətə daha intensiv yaranır. Müasir insanın ətraf mühitin yüksək temperaturuna adaptasiya sistemi mükəmməl olmaqla yanaşı, o da təbiətin canlı varlığı kimi ekoloji səddə tabedir. Hazırkı baxışa görə, istilikdən qorunmaq üçün insanın adaptasiya sistemi aşağıdakı kimidir:

1. Morfoloji üsul-bədən səthinin nisbi artması (Berqman- Qlo-ger qanunu); 2. Fizioloji üsul-ağ ciyər ventilyasiyası və ya tər ifrazının artması (qısa müddətdə 2 litr/saata bərabər ola bilər); 3. Qanın özlülüyünün artması (qanın qatılaşmasma-müəyyən müddət dözümlülük); 4. Davranış üsulu-hərəkətin yavaşması, külgəyə çəkilməklə tənəffüs və tərləməni məhdudlaşdırmaqla.

Bununla belə, insan, orqanizmdəki suyun cəmi 10% itkisinə dözə bilər, lakin çox su içməyə də qadir deyildir. Məsələn, əgər insan 10-12 dəqiqə 1 litrdən çox su içə bilmirsə, dəvə həmin müddətdə 100 litr su içir. Bildiyimiz kimi, insan heterotrof orqanizmlərə aiddir, lakin o, qida zəncirinin zirvəsində məskunlaşmışdır. Bu da o deməkdir ki, insan qida əldə etmək üçün texniki vasitələr yaratsa da, yenə təbii mühitdən ası-

lıdır. Alfred Uolles (1823-1913) haqlı olaraq qeyd etmişdir: "İnsan-tamamilə başqa xüsusiyyətlərə malik yeni varlıqdır. O, bütün üzvi varlıqlar üzərində qarşısızalmaz meylə malik böyük qanuna tabe deyildir." Son vaxtlar ekoloq-sosioloqlar müasir standart insan üçün yaş, boy, çəki və başqa ölçü vahidləri və bədən tərkib hissələri, üzv-toxumaların bədən kütləsinə nisbəti və s. Barədə müxtəlif mülahizələr aparır, fikirlər müzakirə edirlər. Standart kimi qeyd olunan insanın orta statistik parametrləri-göstəriciləri vaxta-zamana görə dəyişkəndir, yəni həm orta yaş dövrü, həm də boy ölçüləri sabit qalmır.

Müasir insanın bədən tərkibi (2000-ci ilin statistikası) kütləsi.

Kütləsi	Kütləyə nisbəti, %-lə	Orqanlar	Kütləsi (kq)	Kütləyə nisbəti, %-lə
Su- 40-46	57-66	Əzələ	30	43
Zülal- 10	14	Skelet	10	14,3
Yağ- 7	10	Yağ toxuması	10	14,5
Karbohidrat- 1	1	Dəri toxuması	6,1	8,7
Gül- 3,5	5	Qan	5,4	7,7
Kimyəvi element	-	Mədə-bağ. Traktı	2	2,9
Oksigen- 46	65	Qaraciyər	1,7	2,4
Karbon- 13	18	Beyin	1,5	2,1
Hidrogen- 7	10	Ağciyər	1	1,4
Azot- 1,05	1,5	Ürək	0,3	0,42
Kükürd- 5,08	0,26	Böyrəklər	0,25	0,35
Na- №0,1	0,15	Dalaq	0,15	0,2
Cl- 0,1	0,15	Sidik kisəsi	0,15	0,2
Mg- 0,035	0,05	Mədəaltı vəzi	0,07	0,1
Dəmir- 0,003	0,004	Yumurtalar	0,04	0,06
Manqan- 0,0002	0,0003	Yumurtalıq	0,006	0,008
Mis- 0,0001	0,00014	Onurğa beyni	0,03	0,04
Yod- 0,00003	0,00004	Gözlər	0,03	0,04
-	-	Qalxanabənzər vəzi	0,02	0,03
-	-	Qalanları (damarlar, qığırdaqlar, sinir və s.)	1,22	1,7
-	-	Bütün bədən	70	100

İnsan tam təhlükəsiz varlıq sayılmır. Təkamülə dik yerimək insana ön ətrafları (əl) əlverişli vasitəyə çevirsə də, iki ayaq üstə hərəkət etmək energetik cəhətdən sərfəsizdir, çünki uzun müddətli sürətli qaçmaq, dayanıqlığa imkan vermir. Uzun müddət ayaq üstə dayanmaq insanı yorur, ayaq damarlarını genişləndirir, daxili orqanlar bir-birinə və çanaq sümüyünə təzyiq göstərir. İnsanın ən zəif yeri olan qarın və köks qəfəsi, qabağa çıxmış vəziyyətdədir. Boğaz heyvanlarda rüşeym və süd vəziləri yuxarıdan bədən və onurğa ilə, yarıllardan ayaqlarla qorunur. Aşağıdan isə zərbə, demək olarki, mümkün deyil. İnsanda isə həmin yumşaq hissələr qabağa çıxıb və həmişə zərbəyə məruz vəziyyətdədir və s.

İnsanın biosferə münasibəti

Canlı aləmin tərkib hissəsində mövcud olan insan, bütün tarix boyu biosferlə qarşılıqlı əlaqədədir. Lakin, bəşəriyyət inkişaf etdikcə, təkmilləşdikcə, bu münasibətdə mütənəsiblik dəyişmişdir. Ehtimal olunur ki, dəmir dövrünün bizim eraya qədər I minilliyindən başlayaraq, insanın biosferə münasibəti müdaxiləsi ardıcıl olaraq artmaqdadır. İnsan populyasiyasının çoxalması, yeni ərazilərin zəbt edilməsi, oturaq həyat tərzində öz tələbatını ödəmək üçün ərzaq-qida əldə etmək, mühitin əlverişsiz amillərindən mühafizə olunmaq və s. Texniki vasitələrin kəşfi, tətbiqi və çeşidcə daha kəsərli üsulların təkmilləşdirilməsini zəruri etmişdir. Ona görə, ekoloqlar yekdil olaraq biosferə antropogen müdaxilənin əsas, başlıca amili-insanların sayca artmasında görürlər. Belə ki, bizim eranın əvvəlində, dünyada 200 milyon insan olmasını qəbul etsək, indiki dövrdə onların 6 milyard beş yüz milyona çatmasının biosfer üçün nə dərəcədə antropogen faktor olmasını təsəvvür etmək çətin deyildir. Hal-hazırda BMT-nin ekspertləri yəqin etmişlər ki, insanların artımı indiki kimi davam etsə, XXI əsrin sonunda dünya əhalisinin sayı 12-13 milyardı ötəcək və maddi tələbat (zəruri, ən vacib) 3 dəfə, material bolluğu isə 8-10 dəfə çoxalacaq. İnsana həyat üçün ərazi-sahə, faydalı –sərfəli qida, təmiz hava, su, kommunikasiya vasitələri, sosial-mədəni inkişaf amilləri, təbiətlə üzvi əlaqə və s. tələb olunur. Ona görə,

biosferin keyfiyyətə sabit saxlanması qayğısı, ümumbəşər səciyyəli deyildir. Təsədüfi deyildir ki, biosferin tərkib hissələri-litosferin və atmosferin yararsızlaşmasını, atom-nüvə qəzasından da təhlükəli sayırlar. Həqiqətən, son 40-50 ildə, bütün dünyada biosferə antropogen təsirlərin aqibətləri hiss olunur və bu barədə kifayət qədər məlumatlar vardır. Biosferdə yaranmış ekoloji təzadlar çoxsahəlidir. İlk növbədə biosferin canlı aləm bərqərar olan təbəqəsində, mühit öz təbiiliyi çərçivəsində sabit deyildir. Ona görə, fauna-floranın kəmiyyət və keyfiyyətə dəyişməsi açıq-aydın görünür. Çoxsaylı müşahidə-təcrübələrdən məlum olmuşdur ki, biosferə global miqyasda müdaxilə sayəsində canlı aləmdə molekulyar səviyyədə, paragenetik səviyyəyə kimi dəyişkənlik gedir. Bu gün insanlar 75-80 min çeşiddə mutagen xassəli kimyəvi maddələrlə üzləşir. Son 30-40 ildə biosferə insanlar tərəfindən, 4,5 milyon, tamamilə təbiətə məxsus olmayan yad, kənar kimyəvi birləşmələr əlavə edilmişdir. Nəticədə, bu gün insanların 2-3%-də genetik-determinar xəstəlik qeyd olunur ki, bu da ekoloji təzadlarla əlaqədardır. Sübut olunmuşdur ki, bütün təkamül dövrlərində, insanın bu günkü qida-ərzağında olan kənar (çox vaxt ziyanlı) maddələrə görə, onun növ kimi gələcəkdə də sabit qalması təhlükəsi, indiki dərəcədə kəskin olmamışdır. Bəli, müasir insanın qida rasionunda yeni-yeni rekombinat DNT molekulası yaratmağa qadir kənar birləşmələr tapılır. Bir çox sintez olunan maddə-birləşmələrin hüceyrə membranının strukturu və funksiyasına mənfi təsiri barədə də dəlil-sübutlar kifayət qədərdir. İnsan orqanizmi üçün təhlükəli sayılan yüzlərcə kimyəvi maddələr, biotransformasiya prosesləri sayəsində ona zərər toxundurur. Başqa sözlə desək, ziyanlı maddələri öz bədənlərində toplayan (mühitdə olan (su, torpaq) qatılığından 100 min dəfədən də çox) heyvan-bitkilərlə qidalanan insanlar, müxtəlif xəstəliklərə məruzdurlar. Məsələn, Yaponiyada civə ilə çirklənən göldən tutulan balıqlarla qidalanan minlərlə adam əsəb pozğunluğundan həlak olmuşdur ki, bu xəstəlik elmdə "Minimata" (kənd-yer adıdır) kimi qeyd olunur.

Qeyd etmək lazımdır ki, insanların təbiətə müdaxiləsi sayəsində təbii sərvətlərdən, fauna-floradan istifadə həmişə artmış və texniki tərəqqi əsrinə kimi indiki vəziyyətə düşməmişdir. Meşəliklərin ixtisarı, vəhşi-ov heyvanlarının sayca azalması, populyasiya-növ səviyyəsində, böhran dərəcədə təzahür etməkdədir. Məsələn, son 50-60 ildə, dünyada məlum olan ali bitkilərin 30-35 növü (9-11 %), tam məhv olmaq təhlükəsindədir. Təkcə havay adalarında qeyd olunan 1061 endemik onurğasız heyvan növündən, 600 növ məhv edilmişdir. Dünya okeanında 168 növ balıqdan 25 növü qeyd edilmir. 1600-cu ildən indiyə kimi 20 növ reptili, 112 növ quş, 70 növ məməli heyvan yox edilmişdir ki, onların da 40%-i son 80 ilə aid edilir.

Fauna-floranın məhv edilməsi bir çox səbəbdən baş vermişdir. Lakin, məlum faktorlar içərisində əsas amil, biosferə antropogen müdaxilə hesab edilir. Məsələn, 1969-cu ildə Reyn (Almaniya) çayına təsadüfən düşən bir çallək endosulfan 200 milyon fərd balığın məhvina səbəb olmuşdur; 1985-87-ci illərdə Rustavi "Azot" birliyi kombinatının tullantıları ilə Kür çayında 60-70 km axın boyu balıqlar tam məhv edilmişdir. Səciyyəvidir ki, biosferin təhlükəsini onun öz "içərisində", mənbəyini isə insanda görürlər. Haqlı olaraq etiraz edirlər ki (ekoloqlar), insanlar tərəfindən seleksiya edilən yüzlərlə heyvan, bitki növləri, yüz minlərlə sintez olunan kimyəvi maddələr, çay məcrələrinin kəsilməsi, bataqlıqların qurudulması və s. Biosferin, təbiətin sabitliyinə neytral olmamışdır. Bundan başqa, müxtəlif detergent-pestisid, dərman preparatları, xəstəlik törədən zərərli mikrob-həşəratlar içərisində daha adaptiv ştamların təzahürünə səbəb olur. Buna misal olaraq, qrip virusunun heç bir məcraya sığmadığını, daha kəskin təsir etməklə, geniş yayılmasını göstərmək kifayətdir, spid.

İnsan və kənd təsərrüfatı ekosistemləri (aqroekosistemlər)

İnsan kənd təsərrüfatı fəaliyyətində torpaq, su, bitki heyvan və energetik resurslardan istifadə etməklə özünü ilk növbədə qida ilə təmin edərək başqa fəaliyyətləri ilə müqayisədə təbiətə daha çox təsir göstərir.

XX əsrin sonu XXI əsrin əvvəllərində hər gün dünyaya 250 min insan gəlir və onları yedizdirmək, 130 geyindirmək və evlə təmin etmək lazımdır. 2020-ci ildə Yer əhalisinin sayının 8 milyard olması gözlənilir. Yaxın 20-25 il ərzində bu qədər adamı yedizdirmək üçün, əkinçilik yaranan vaxtdan indiki günə qədər (10 min ilə yaxın bir dövrdə) istehsal olunan ərzağın miqdarından da artıq ərzaq tələb olunur. Yer əhalisinin kifayət miqdarda qida məhsulları ilə təmin olunması bir çox mürəkkəb və qarşılıqlı əlaqəli problem sayılır. Digər mühüm problem isə qidanın keyfiyyəti, onun tərkibində olan zülal, vitamin, mikroelementlər və s.-dir. Dünya kənd təsərrüfatı sisteminin idarə olunması da mühüm məsələdir. Bu elə aparılmalıdır ki, istehsal və ərzaq məhsullarının bölünməsinin ətraf mühitə zərərli təsiri minimuma endirilsin. Məlum olduğu kimi, torpaq kənd təsərrüfatı bitkilərindən məhsul almağın əsası kimi başlıca zəruri sərvət olub mövcudluğumuz ondan asılıdır. O, kənd təsərrüfatı istehsalının başlıca vasitəsi, qida məhsullarının əsas mənbəyidir. Dəniz və süni istehsal sahələri (hidroponika, istixanalar) qida məhsulunun əldə edilməsində olduqca az rola malikdir. Okeandan insan 30-40 mln. tona yaxın dəniz balığı, onurğasız heyvanlar və yosun əldə edir. Quruda hazırda 80 min qida bitkisi növü mövcuddur, bəşəriyyət isə əsasən cəmi 30 kənd təsərrüfatı bitkisi ilə qidalanır. Buğda, düyü (çəltik), qarğıdalı, kartof əsas bitki sayılıb, daha yüksək məhsuldarlığı ilə seçilir. FAO-nun məlumatına görə Avrasiya, Avstraliya, Afrika və Amerikanın torpaqlarından hər il 300 mln. tona yaxın buğda, bir o qədər də düyü, 250 mln. ton qarğıdalı, 200 mln. ton arpa, vələmir, çovdar, 100 mln. ton kalış (sorqo), darı, 300 mln. ton kartof, 100 mln. ton meyvə, 60 mln. ton paxlalılar, 30 mln. ton pomidor və soğan, 60 mln. ton təmiz şəkər, 20 mln. ton bitki yağı, 100 mln. ton at, 400 mln. ton süd alınır. Kənd təsərrüfatı meydana gəlməmişdən bütün yerüstü fotosintez edən bitkilər və heyvanlar 100 mln. əhalinin mövcudluğunu saxlaya bilərdi. Kənd təsərrüfatı inkişaf etdikcə torpaqların 10%-i insan tərəfindən şumlanmış, gübrələnmiş, suvarılmışdır. XX əsrin 90-cı illərində bu torpaqlar 5 milyard insanın yaşamasını təmin edirdi. Oturaq kənd təsərrüfatı yaran-

dıqdan sonra neolit in başlanğıcında (b.e.ə. 1-8 minilliklərdə) insanın biosferə təsiri köçəri təsərrüfata nisbətən bir neçə qat yüksəlir. İnsanların mənimsədiyi rayonlarda əhali sürətlə artır. Bitkilərin becərilməsi üçün torpağın hazırlanması üsulları və mal-qaranın saxlanma texnologiyası təkmilləşdirilir. Ötən dövr ərzində baş vermiş dəyişikliklər ikinci texniki inqilab adlanır. Kənd təsərrüfatının inkişafı çox vaxt geniş ərazilərdə ilkin bitki örtüyünün tamamilə məhv edilməsi ilə müşahidə olunurdu. Qida üçün faydalı olan bitki növləri olan kiçik sahələr insanlar tərəfindən saxlanılır və bu növlər tədricən mədəniləşdirilir və onların daimi yerdə becərilməsi təşkil olunur. Kənd təsərrüfatının genişlənməsi yerüstü təbii ekosistemlərə böyük, çox vaxt isə faciəli təsir göstərir. Geniş ərazilərdə meşələrin məhv edilməsi, mülayim və tropik zonlarda torpaqdan səmərəli istifadə edilməməsi tarixən formalaşmış ekosistemlərin birdəfəlik dağılmasına səbəb olmuşdur. Təbii biosenozların, ekosistemlərin, landşaftların yerində aqrosferlər, aqroekosistemlər, aqrosenozlar, aqrar landşaftlar meydana gəlir. Aqrosfer – insanın kənd təsərrüfatı fəaliyyəti ilə yer ərazisində dəyişilmiş bütün sahələrin məcmusunu əks etdirən qlobal sistemdir. Aqroekosistemlər – kənd təsərrüfatı fəaliyyəti prosesində insan tərəfindən dəyişdirilən ekosistemlərdir. Bura kənd təsərrüfatı tarlaları, bağlar, üzümliklər, tarlaqoruyucu meşə zolaqları və s. aiddir. Aqroekosistemlərin əsası aqrosenozlar hesab olunur. Aqrosenozlar–kənd təsərrüfatı istehsalı torpaqlarında kənd təsərrüfatı məhsulları əldə etmək məqsədilə yaradılan biosenozlardır. Bu biosenozlar müntəzəm olaraq insan tərəfindən saxlanmış biotik qruplaşmalar olub, ekoloji baxımdan az davamlı, lakin yüksək məhsuldar bir və ya bir neçə seçilmiş bitki və ya heyvan növləridir (çəşidlər, cinslər).

Aqrar landşaft. Landşaftın (bozqır, tayqa, çəmən, meşə və s.) kənd təsərrüfatının təsiri ilə dəyişilərək formalaşan ekosistemlər aqrolandşaft adlanır. XX əsrin əvvəllərinə qədər aqroekosistemlər kifayət qədər müxtəlif olmuşdur: xam torpaqlar, meşələr. çoxsahəli oturaq təsərrüfatları olan rayonlar az dəyişikliyə məruz qalmışdır. Aqroekosistemlər öz ilkin nümayəndələrinə (yabanı bitkilər) malik idi, insanlar

bu bitkilərlə bilavasitə ov və ev heyvanlarını yeməklə dolayısı yolla qidalanmışlar. İlkin bitkilər – avtotroflar insanları bitki lifləri və meşə materialları ilə təmin edirdi. İnsan bu ekosistemlərin əsas konsumenti sayılırdı, burada həmçinin çoxlu miqdarda vəhşi və ev heyvanları böyük kütlə təşkil edirdi, insan tərəfindən istifadə olunan məhsullar tullantılara transformasiya olunur, onlar isə redusentlər və ya destruktorlarla parçalanaraq və həzm edilərək sadə maddələrə (nitratlar, fosfatlar, digər mineral birləşmələr) çevrilir, onlar isə fotosintez prosesində yenidən avtotroflar tərəfindən istifadə olunur. Torpaq və suyun özünütəmizləmə prosesi tam gedirdi və ekosistemdə maddələrin dövrəni pozulmurdu. İnsanın qidalanması zamanı maddələr mübadiləsi prosesində kimyəvi enerji şəklində aldığı günəş enerjisinin axını (adambaşına sutkada 4000 kkal), insanın istilik (odun yandırması) və mexaniki (çəkici qüvvə) şəklində təxminən istifadə etdiyi enerjinin miqdarına bərabər idi. XIX əsrə kimi aqrar sivilizasiya prosesində bir vegetasiya dövrü ərzində ilkin konsumentlər tərəfindən toplanan, həmçinin çox illər ərzində ağaclar tərəfindən akkumulyasiya olunan enerjiden istifadə olunurdu. Bir insan tərəfindən istifadə olunan enerjinin ümumi miqdarı (22000 kkal/sutka), insanın neolit dövründə istifadə etdiyi enerjiden cəmi iki dəfə (sutkada 10000 kkal-ə qədər) artıq təşkil edirdi. Beləliklə, aqrar sivilizasiya təşəkkül tapdığı zaman insan ekosistemi yüksək səviyyəyə - homeostaza malik idi. Ekosistemin antropogen dəyişməsinə baxmayaraq, insan fəaliyyəti biogeokimyəvi dövrəyə daxil idi və o, biosferdə enerji axınına dəyişdirmirdi. XX əsrdə kənd təsərrüfatı istehsalının artmasının təsiri nəticəsində Yer in biosferinin bərpa olunmaz qlobal dəyişməsi kəskin gücləndi. XX əsrin 70-90-cı illərində intensiv texnologiyanın (monokultura, yüksək məhsuldar mühafizə olunmayan bitki çeşidləri, aqrokimyəvi maddələr) tətbiq olunması su və külək eroziyası, təkrar şorlaşma, torpağın gücdən düşməsi, torpağın degradasiyası, edafon və mezofaunanın kasatlaşması, meşəlik faizinin azalması, şumlanan sahələrin artması və s. ilə müşayiət olunur.

Təbii və aqroekosistemlərin müqayisəli xarakteristikası.

Məlumdur ki, yer atmosferinin yuxarı qatının 1 sm^2 -a hər dəqiqə 2 kalori Günəş enerjisi düşür, bu günəş sabiti və ya konstantı adlanır. İşıq enerjisinin bitkilər tərəfindən istifadə olunması nisbətən çox deyildir. Günəş spektrinin yalnız FAR (dalğasının uzunluğu 380-710 nm, günəş radiasiyasının 21-46%-ni təşkil edən fotosintetik aktiv radiasiya) adlanan kiçik hissəsi fotosintez prosesində iştirak edir. Təbii və aqroekosistemlər fəaliyyət xüsusiyyətlərinə görə aşağıdakı fərqli xüsusiyyətlərə malikdir. 1. Müxtəlif istiqamətli seçmə. Təbii ekosistemlər üçün təbii seçmə xarakterikdir, bu onların əsaslı xassəsi – davamlılığa yönəldir, qruplaşmanın davamsız, həyata qabil olmayan orqanizm formalarını sıradan çıxarır. Aqroekosistemlər insan tərəfindən yaradılır və saxlanılır. Burada seçmənin başlıca istiqaməti süni üsul olub, məqsəd kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığını yüksəltməkdir. İnsan tərəfindən mədəniləşdirilmiş bitki və heyvan növləri süni seçmə hesabına «*təkamül*» keçirir və insanın köməyi olmadan onlar vəhşi növlərlə rəqabətə girmək qabiliyyətinə malik deyildir. 2. Təbii ekosistemlərdə fitosenozun ekoloji tərkibinin müxtəlifliyi ayrı-ayrı illərdə hava şəraitinin tədricən dəyişməsi zamanı onun davamlılığını təmin edir. Bir neçə bitki növünün məhv olması digər növlərin məhsuldarlığının yüksəlməsinə şərait yaradır. Bunun nəticəsində ayrı-ayrı illərdə ekosistemdə fitosenoz bütövlüklə məhsulun müəyyən səviyyədə saxlanma qabiliyyətinə malik olur. Tarla bitkilərinin aqrosenozu isə monodominant, çox vaxt isə eyniçəşidli qruplaşma kimi təzahür olunur. Əlverişsiz faktorların aqrosenozun bütün bitkilərinə təsiri eyni cür olur. Əsas bitkinin böyümə və inkişafının sıxılması (zəifləməsi) digər bitkilərin sürətlə inkişafı ilə kompensasiya oluna bilməz. Bunun nəticəsində aqrosenozun məhsuldarlığının davamlılığı təbii ekosistemlərdən aşağıdır. 3. Müxtəlif fenoloji ritmə malik olan bitkilərin növ tərkibinin müxtəlifliyinin mövcudluğu bütün vegetasiya dövründə fitosenozu tam (bütöv) sistem kimi fasiləsiz olaraq məhsulvermə prosesi həyata keçirməyə, istilik, rütubətlik və qida maddə resurslarından tam və qənaətlə istifadə etməyə imkan yaradır. Aqro-

senozda mədəniləşdirilmiş bitkilərin vegetasiya dövrü vegetasiya mövsümündən qısa olur. Təbii fitosenozlarda müxtəlif bioloji ritmlərə malik olan növlər vegetasiya mövsümünün müxtəlif vaxtlarında maksimum biokütləyə çatır. Aqrosenozlarda isə bitkilərin böyüməsi eyni vaxtda olur və inkişaf mərhələlərinin ardıcılığı, bir qayda olaraq sinxronlaşmışdır. Təbii ekosistemlərdə bitkilərin inkişafının müxtəlif vaxtlarda, aqrosenozlarda isə eyni vaxtda baş verməsi məhsulvermə prosesi ritminin müxtəlif olmasına gətirib çıxarır. 4. Təbii və aqroekosistemlərin mühüm fərqi ekosistemlərin daxilində maddələr mübadiləsinin kompensasiya (əvəz) olunma dərəcəsi hesab olunur. Təbii ekosistemlərdə maddələr dövrəni (kimyəvi elementlər) qapalı tsiklə, yaxud kompensasiya olunma ilə baş verir: maddələrin müəyyən dövrdə tsiklə daxil olması orta hesabla tsikldən xaric olan maddələrin miqdarına bərabər olur, bu səbəbdən də tsikl daxilində hər bloka daxil olan maddə, təxminən oradan çıxan maddəyə bərabər olur. Antropogen təsir ekosistemdə maddələr dövrəni pozur. Aqrosenozlarda maddələrin bir hissəsi ekosistemdən birdəfəlik götürülür. 5. Təbii ekosistemlər «*avtotənظیمçisi*» sistemdir, aqrosenozlar isə insan tərəfindən idarə olunur. Məqsədinə çatmaq üçün insan aqrosenozda təbii faktorların təsirini dəyişir və ya ona nəzarət edir, bitkinin böyümə və inkişafına, xüsusilə qida məhsulvermə komponentlərə üstünlük verilir. Bununla əlaqədar əsas vəzifə minimal enerji və maddə sərf etməklə məhsuldarlığın yüksəlməsinə şərait tapmaq, torpağın münbitliyini artırmaqdır. Bu vəzifənin həlli aqrofitosenozlar tərəfindən təbii resurslardan daha tam istifadə etmək və aqrosenozlarda kimyəvi elementlərin kompensasiya olunan tsikllərini yaratmaqdır. Resurslardan istifadə dolğunluğu sortun (çəşidin) genetik xüsusiyyətləri, vegetasiyanın uzunluğu, birgə səpinlərdə komponentlərin müxtəlif cinsliliyi, səpinin yarusluğu və s. ilə müəyyən olunur. Buna görə M.S.Sokolov və b. belə nəticəyə gəlir ki, aqrosistemlərin vəziyyətinə ən ciddi nəzarət daha çox enerji sərfi tələb olunan qapalı sahədə yerinə yetirilə bilər. Bu qrupa yarımçıq sistemlər aiddir, burada xarici mühitlə (istixana, heyvandarlıq kompleksi) əlaqə olduqca məhdudlanır,

temperatur, radiasiya, mineral və üzvi maddələrin dövrünü tənzimlənilir və yüksək dərəcədə nəzarət olunur. Bu – idarə olunan aqroekosistemlərdir. Qalan digər aqroekosistemlər – açıq sistemlərdir. İnsan tərəfindən effektiv nəzarət nə qədər çox olarsa, onlar bir o qədər sadə olar. Yarım-açıq və açıq sistemlərdə insanın səyi orqanizmlərin böyüməsinə optimum şəraiti təmin edir və onların tərkibinə ciddi bioloji nəzarət olunur. Buradan aşağıdakı praktiki məsələlər meydana gəlir: - birincisi, mümkün qədər arzu olunmayan növləri tam kənarlaşdırmaq; - ikincisi, yüksək potensial məhsuldarlığa malik olan genetik tiplərin seçilməsi; - bütövlükdə qurumuş bitkilər və ölmüş fitofaqlarla birlikdə əvvəl udulmuş enerjinin $\frac{3}{4}$ -ü ölü üzvi maddələrin tərkibində saxlanılır, $\frac{1}{4}$ -dən bir qədər çoxu isə tənəffüs zamanı istilik şəklində ekosistemdən kənar edilir. Ekosistemin biokütlə istehsal etmək qabiliyyəti sayəsində insan özünə zəruri olan qida və bir çox texniki resursları əldə edir. Qeyd edildiyi kimi, sayca artan bəşəriyyətin qida (ərzaq) ilə təmin edilməsi problemi – başlıca olaraq aqroekosistemin (kənd təsərrüfatının) məhsuldarlığını yüksəltmək problemi hesab olunur. Ekoloji sistemlərin insanın təsiri ilə əlaqədar dağılması və ya çirklənməsi bilavasitə enerji axınının maddələrə daxil olmasının kəsilməsinə (dayanmasına), deməli, ekosistemin məhsuldarlığının aşağı düşməsinə səbəb olur. Odur ki, bəşəriyyət qarşısında duran ilkin vəzifə – aqroekosistemin məhsuldarlığının aşağı düşməsinin qarşısını almaqdır. Bu məsələ həll olunduqdan sonra ikinci mühüm vəzifənin – məhsuldarlığın artırılması vəzifəsinin həlli mümkün ola bilər. XX əsrin 90-cı illərində şumlanan torpaqların ilk illik məhsuldarlığı planetimizdə 8,7 mld. ton, enerji ehtiyatı isə 14,7-1016 kC təşkil etmişdir. Aqrosenozlarda tez-tez ayrı-ayrı növlərin hədsiz çoxalması baş verir. Bu hadisəni Ç.Elton «ekoloji partlayış» adlandırır. Tarixən belə «ekoloji partlayışlar» müşahidə olunmuşdur. XIX əsrdə fitoflor göbələyi Fransada bütün kartof sahələrini məhv etmiş və aclığa səbəb olmuşdur. Kolorado böcəyi Amerikada Atlantik okeanına qədər yayılmış, XX əsrin başlanğıcında Qərbi Avropaya, 1940-cı illərdə isə

Rusiyanın Avropa hissəsinə keçmişdir. Mühəribənin sonrakı ağır illərində bu böcək Rusiyanın bütün tarlalarını «boşaltmışdır». Bu hadisənin qarşısını almaq üçün zərərvericilərin sayını süni yolla nizamlamaq tələb olunur. Lakin kənd təsərrüfatı praktikasında bu yol bəzən yaxşı nəticə vermir. Odur ki, insanı əhatə edən təbiətin sadələşdirilməsi ekoloji baxımdan təhlükəlidir. Bunu nəzərə alaraq bütün təbii landşaftları aqrotəsərrüfat landşaftına çevirmək olmaz, onun müxtəlifliyini qorumaq üçün toxunulmayan qoruq sahələri saxlanılmalıdır. Bu sahələr təbii qruplaşmaların suksessiya sıralarını bərpa etməkdə mühüm mənbə sayılır.

İnsan və sənaye-şəhər ekosistemləri (landşaftı).

Şəhər və sənaye müəssisələri ekosistemləri antropogen ekosistemə aiddir. Şəhərlərin yaranması əsasən urbanizasiya ilə bağlıdır. Dünyada ilk şəhərlər Tibr çayı, sonralar isə Nil çayı boyu yaranmışdır. Bu şəhərlər birlikdə ticarətlə məşğul olmaq və düşməndən qorunmaq məqsədilə yaranmışdır. Tarixən ilk milyon nəfər əhalisi olan şəhər Roma olmuşdur (Yuliya-Sezar dövründə, b.e.ə. 44-10 illər). Hazırda dünyanın ən böyük şəhəri Tokio sayılır (27 mln. nəfər). Şəhərlərin böyüməsi insanları get-gedə təbiətdən uzaqlaşdırır. Orta əsrlərin şəhər əhalisi təbiətə yaxın olmuşdur. Müasir şəhərlərin landşaftı dəyişdirilmiş – mədəni landşafta aid olub burada cəmiyyətin fəaliyyəti nəticəsində yaranan elementlər təbii landşaftla nisbətən üstünlük təşkil edir. Şəhər landşaftı çox vaxt urbanizasiya landşaftı da adlandırılır. Abadlaşdırılmış şəhərlərdə daş, beton, asfalt üstünlük təşkil edir və daima təbii elementlərin nisbi azalması müşahidə olunur, bunun nəticəsində hava hövzəsinin vəziyyəti pisləşir. Şəhərlərdə aşağıdakı fəaliyyət göstərən zonalar ayrılır: yaşayış, sənaye, kommunal-anbar, xarici nəqliyyat, şəhəratrafi ərazi. Yaşayış zonası və ya seliteb zona – yaşayış rayonları, ictimai mərkəzlər (inzibati, elmi, tədris, tibbi, idman və s.) və ümumi istifadəli yaşıllıqlar üçün ayrılır. Yaşayış zonası külək döyən tərəfdən (üstünlük təşkil edən küləklər), həmçinin zərərli

maddələrin mənbəyi olan sənaye və kənd təsərrüfatı sahələrindən çay axarı boyu (yuxarı) salınır. Şəhərlərin canlı zona ərazisinin əsas struktur elementi mikrorayonlar sayılır. Mikrorayonların daxilində yaşayış binalarından başqa ilkin xidməti idarələr və müəssisələr də yerləşdirilir. Mikrorayonların ərazisi magistral yollar və yaşayış binaları ilə kəşisir. Böyük və çox böyük şəhərlərdə əhalinin cəmləşməsi son illər çoxmərtəbəli evlərin tikilməsi və əhalinin sıxlığının daha da artması ilə müşayiət olunur. Tikililərin sayının çoxalması xidməti müəssisələrin (o cümlədən məktəb və uşaq müəssisələrinin) ərazisinin, həmçinin yaşıl ağaclıqların sahəsinin azalmasına səbəb olur, yaşayış ərazilərinin düzgün fəaliyyətini pozur, bunun nəticəsində binaların yanında, yaşayış evlərində, mikrorayonların və kvartalların daxilində səs-küyün səviyyəsi yüksəlir. 16 və daha yüksək mərtəbəli evlərdə yaşamaq xüsusilə böyük narahatlıq yaradır. Hazırda belə binalara Bakı şəhərinin bütün rayonlarında tez-tez rast gəlinir və onların sayı artmaqda davam edir. Yüksək binalar şəhərin nəqliyyat problemini daha da kəskinləşdirir. Belə ki, şəhərin mərkəzi hissəsində inzibati binaların sayı da artır, iş yerindən uzaqda yaşayan işçilərin iş yerinə gəlməsi də problem yaradır. Gigiyena mütəxəssisləri, inşaatçılar, iqtisadçılar, sosiologiya və estetika sahəsinin mütəxəssislərinin birgə sayı ilə gələcəkdə hazırladığı layihələr şəhərimizdə həyat tərzinin pisləşməsinə deyil, yaxşılaşmasına zəmin yaratmalıdır. Sənaye zonası. Bu zonanın ərazisində müxtəlif sahələrin sənaye obyektləri (metallurgiya, kimya, maşınqayırma, elektron və s.) və onlarla əlaqəli digər obyektlər yerləşir. Bu əraziətraf mühiti çirkləndirən əsas mənbə sayılır. Sanitar – mühafizə zonasının ölçüsü 3000 m tələb edən sənaye müəssisələri şəhərdən və digər yaşayış məntəqələrindən kənarda yerləşdirilməlidir. Səhiyyə baxımından daha zərərli olan müəssisələr, partlayış və yanğın qorxusu olan müəssisələr sənaye rayonunun yaşayış zonasından uzaqda və digər müəssisələrə nisbətən külək tutmayan ərazidə yerləşdirilməlidir. Sənaye rayonlarını rekonstruksiya etmək üçün

aşağıdakılar nəzərə alınmalıdır: planlaşdırmanı qaydaya salmaq üçün və tikinti aparılan rayonda saxlanılan müəssisələr və yeni tikiləcək istehsalat obyektlərinin yerləşdirilməsi üçün ərazi ehtiyatlarının aşkar edilməsi; ərazi ehtiyatı olmayan kiçik və köhnəlmiş müəssisələr və obyektlərin, həmçinin yaşayış ərazisinə, qonşu müəssisələrə və ətraf mühitə mənfi təsir göstərən müəssisə və obyektlərin ləğv edilməsi; rayonda nəqliyyat əlaqələrini qaydaya salmaq, az fəaliyyətdə olan əsas magistrala çıxan dəmir yollarının ləğv edilməsi; sənaye müəssisələrinin ətraf ərazisini abadlaşdırmaq və yaşıllaşdırmaq, ictimai və şəxsi nəqliyyat üçün dayanacaqlar təşkil etmək. Mühəndis kommunikasiyalarını iqtisadi baxımdan qənaətcil, faydalı həll etmək, yük, təmir, energetik, nəqliyyat və digər təsərrüfat müəssisələrini ümumi qrup halında təşkil etmək məqsədilə hazırda sənaye müəssisələrini kompleksləşdirmək meylə müşahidə olunur. Texnoloji prosesləri, xammal bazalarını, məhsul və ya tullantıların qarşılıqlı utilizasiyasının birləşdirilməsi əsasında müəssisələrin birləşdirilməsi daha məqsədəuyğun olardı. Sənaye müəssisələrinin ümumi ərazidə kompleks yerləşdirilməsi xüsusilə kimya sənayesində inkişaf etmişdir. Müəssisələrin qruplaşdırılmasında texnoloji əlamətlərlə yanaşı, bəzi səhiyyə göstəriciləri də nəzərə alınmalıdır. Məsələn, bəzi kimyəvi müəssisələrin arzaq (qida) məhsullarına təsiri nəzərə alınmalıdır. Aqressiv qaz və toz ayıran müəssisələr, fəhlələr və onların istehsal etdiyi məhsulları zərərli təsirlərdən mühafizə etmək üçün digər müəssisələrdən aralı olmalıdır. Atmosferə zərərli maddələr ayıran sənaye kompleksləri və ayrı-ayrı müəssisələr elə yerləşdirilməlidir ki, hakim küləklər yaşayış zonasından sənaye komplekslərinə doğru yönəlsin. Səth sularını çirkləndirən sənaye rayonları (istehsal zonası) müəssisələri ilə birlikdə çayın axın istiqamətində yaşayış ərazilərindən və səhiyyə-kurort yerlərindən aşağıda yerləşdirilməlidir. Atmosferə ayrılan tullantıların yayılması (səpələnməsi) prosesini yaxşılaşdırmaq üçün müəssisələrin daha yüksək sahədə yerləşdirilməsi məqsədə uyğundur. Sənaye tərəfindən çirklənmiş meydançalara malik olan müəssisələr,

çirkləndiricilərin leysan yağışları ilə yaşayış ərazilərinə axmasının qarşısını almaq üçün yaşayış yerləri müəssisələrə nisbətən hündür sahələrdə salınmalıdır. Səhiyyə – qoruyucu zonası sənaye və nəqliyyat obyektlərinin ətraf yaşayış yerlərinə mənfi təsirini azaltmaq üçün müəyyənləşdirilir. Səhiyyə-qoruyucu zonanın təşkili ətraf mühitin çirklənməsi ilə sanitar-texniki üsullarla mübarizəni istisna etmir və təmizləyici qurğularla təchiz olunmuş obyektlər yerləşən rayonlarda təşkil olunur. Səhiyyə-qoruyucu zonanın ərazisində və müəssisələr arasında mövcud yaşıllıqlar saxlanmalı və onların sahəsi daha da artırılmalıdır. Səhiyyə-qoruyucu zonada və sənaye müəssisələri arasında qaza-toza dözümlü ağac cinslərindən istifadə olunmalıdır. Abşeron şəraiti üçün onlardan narıncı maklura, daryarpaq iydə, xırdayarpaq qarağac, yapon saforası, yaşıl göyrüş, lələk, amerika ağcaqayını, kanada qovağı, şərq səlbi, oleandr, tobira pittosporumu, yulğun və s. göstərmək olar. Sənaye obyektlərinin yaşıllıqlarındakı meyvə-giləmeyvə ağac və kolların meyvə və giləmeyvələrindən yalnız müəyyən təcrübələr apararaq ayrılan maddələrin bitkilərdə toplanmasını təyin etdikdən sonra istifadə etmək olar. Belə ki, alüminium zavodunun tüstü atılan zonasında otarılan inəklərin südündə xeyli miqdarda flüor aşkar edilmişdir. Kommunal-anbarların yerləşdiyi zona – ticarət anbarlarının (ümumi, ixtisaslaşdırılmış və s.), tərəvəz, kartof və meyvə anbarları; nəqliyyata xidmət edən (tramvay deposu, avtobus, trolleybus və taksimotor parkları, tədarük maşınları parkı); məişət xidməti müəssisələri (camaşır fabriki, kimyəvi təmizləmə fabriki); təkrar xammalın istifadəsi müəssisələri, maddi-texniki təchizat və s. Kommunal-anbar zonası yaşayış ərazisindən aralı yerləşdirilir, imkan daxilində bu məqsədlə sənaye müəssisələrinin səhiyyə-mühafizə ərazisindən istifadə olunur. Xarici nəqliyyat zonası. Bu zona nəqliyyat qurğularının yerləşdirilməsinə xidmət edir (sərnişin və yük stansiyaları, limanlar, gəmilərin yan alması üçün körpü və s.). Meşə-park və yaşıllıq zonası. Bu zona müasir şəhərlərdə yaşıl ağacların başlıca sanitar-gigiyena, rekreasiya, quruluş-planlaşdırma, bədii

dekorativ, estetik funksiyaları daşıyır. Şəhər və digər yaşayış məntəqələrində ətraf mühitin mühafizəsi işində yaşıllıqların rolu əvəzəlməzdir. Yaşıllıqlar havanı nəqliyyat və sənaye müəssisələrinin buraxdığı zərərli qazlardan və tozdan təmizləyir, havanın rütubətliyini artırır, küləyin sürətini zəiflədir, nəqliyyatın səs-küyünü azaldır, yayın qızgın vaxtlarında sərinlik yaradır. Bununla yanaşı, yaşıl xiyabanlar, bağlar, yolkənarı yaşıllıqlar, parklar, şəhər, qəsəbə və digər yaşayış məntəqələrinin abadlaşdırılması və memar-bədii tərtibatının mühüm elementlərindən biri sayılır. Yaşıl ağaclar şəhər ərazisində mikroiqlimi yaxşılaşdırır, açıq havada istirahət üçün əlverişli şərait yaradır, torpağın, binaların divarlarının, asfaltın hədsiz qızmasının qarşısını alır. Qızmar havada bağda kölgəlikdə açıq sahəyə nisbətən temperatur 7-8 C aşağı olur. Yay günü küçədə havanın temperaturu 30 C-dən yüksəkdirsə, mikrorayonun bağında termometr 22-24⁰ C-ni göstərir. Belə bağda istirahət etmək nə qədər xoşdur. Ağaclar geniş çətirləri ilə, tratuar boyu salınan kollar küçələrin mikroiqlimini yaxşılaşdırır. Bir çox bitkilər fitonsid deyilən bioloji aktiv maddələr əmələ gətirir. Bu maddələr antibiotik xassəsi daşıyıb havadakı bir çox zərərli və xəstəlik törədən mikrobları, virusları məhv edir, bununla da havanı saflaşdırır. Şam, ardıc, qovaq, cökə, tozağac, palıd, dəfnə, qaraçöhrə xəstəlik törədən virusları, mikrobları azvay (aloya), sarımsaq, soğan və istiotdan da tez məhv edir. Yaşıl yarpaqlar, çiçəkaçan bitkilərin gözəl ahəngdarlığı, onların ətri, yarpaqların sakitləşdirici xıslılığı insanda xoş sakitlik hissi yaradır, əsəb gərginliyini aradan qaldıraraq onun əhvali-ruhiyyəsini yaxşılaşdırır. 1m² qazondan saatda 200 qrama qədər su buxarlanır. Bu havanı xeyli rütubətləndirir. Yayın qızmar günlərində qazonun yanındakı piyada yolda insanın boyu hündürlüyündəki havanın temperaturu asfalt örtüyündə həmin hündürlükdəki nisbətən 2,5⁰ C aşağı olur. Qazon külək tərəfindən gətirilən tozu özündə saxlayır. İsti yay günündə qızmış asfaltın və evlərin çardaqlarının dəmir örtüyündən isti havanın qalxan axını yaranır və xırda toz hissəciklərini yuxarı qaldıraraq havada uzun müddət qalır. Şəhərin mərkəzində salınan

köhnə parkın üzərində isə yarpaqların səthi asfalta və dəmir örtüklərə nisbətən xeyli sərin olduğu üçün havanın ənənə axını əmələ gəlir. Havanın ənənə axını yarpaqlar özünə cəzb edir və toz yarpağın üstündə yığılır. Yaşıl ağaclar havadakı karbon qazını udmaqla yanaşı, həm də atmosferi dəm qazından təmizləyərək onun qatılığını təbii hala (0,00001%-ə) qədər endirir. Beləliklə, yaşıl ağaclar mikroiqlimi yaxşılaşdırır, istilik rejimini dəyişir, havanı rütubətləndirir və təmizləyir, onu oksigenlə zənginləşdirir və xəstəlik törədici mikrobları məhv edərək insanlara xoş təsir bağışlayır. Keçmiş Sovetlər İttifaqının bir sıra şəhərlərində (Moskva, Minsk, Daşkənd, Donetsk, Novoçerkassk və b.) yaşıllaşdırma istiqamətində böyük işlər görülmüşdür. Bu yaşıllıqlarda əsas rol təbii landşaftlar oynayaraq, süni yaşıllıqlarla gözəl əhəngdarlıq yaradılmışdır. Bakı şəhərində, Abşeronda da gözəl tərtibatlı yaşıllıqlar salınmışdır. Onların demək olar ki, hamısı süni yaradılan yaşıllıqlardır. Aşağıda onların təsviri verilir. Havaya çoxlu miqdarda toksik maddələr ayıran metallurgiya, kimya, neft-kimya və sənayenin digər sahələrinin ərazilərində yaşıllıq işlərinin aparılması daha çətindir. Belə müəssisələr Abşeronda, əsasən, Qara şəhərdə, Sumqayıtda və Qaradağda yerləşir. Onların ətrafında və ərazilərində ilbəil salınan yaşıllıqlar demək olar ki, tamamilə məhv olur. Belə ki, belə şəraitdə əkilən bitkilər havadan yerüstü orqanları ilə və torpaqdan aldığı zərərli maddələr tərəfindən məhv edilir. Odur ki, yaşıllıqlar salarkən sənaye obyektlərinin yanındakı çirklənmiş sahələrin meşəbitmə şəraiti nəzərə alınmalı və əkindən qabaq müvafiq tədbirlər görülməlidir. Sərv və şam ağacları suvarılmasa da, alçaq boylu olmasına baxmayaraq, öz görkəmini saxlayır. Aylant və yapon saforası ağacları görkəmsiz olmaları ilə yanaşı, həm də qurumağa doğru gedir. Şam ağacları altında pittosporum kolları olduqca cazibədar görünür. Bağın aşağı girəcəyində fəvvarənin yanında yoğunluğu 70 sm olan geniş çətirli daş palıd ağacı bağa yaraşlıq verir. Onun yaxınlığında bağın mikroçökək hissəsində lələk və aylant ağacları quruyur, iydə və yulğun kolları isə yaraşlıq görünür. Burada bir kökdən qoşa duran

boyu 13-14 m, diametrləri 24-28 sm olan ekvaliptlər öz gözəllikləri ilə seçilir. Son illər suvarma aparılmadığından ağacların çoxunda quruma müşahidə olunur. Bu baxımdan eldar şamı, sərv, palıd, saqqız, naz daha dözümlüdür. - Qanlıgöl meşə parkı, gölün şimal və şimal-qərb hissəsində salınmışdır. Lakin hazırda bu yaşıllıqlar hissə-hissə qırılıb yerində tikinti işləri aparılır. Burada il boyu yaşıllığın mal-qaraya otarılması nəticəsində ağaclar məhv olmağa doğru gedir. Suvarmanın aparılmaması nəticəsində ən çox qovaq, topulqa, akasiya, ərkivan ağacları quruyub sıradan çıxır, göyrüş, itburnu, zeytun, qarağac, birgöz, oleandr da susuzluqdan solur, tədricən onlarda quruma müşahidə olunur. Səforə və zeytun qurumasa da yarpaqları xırdalaşır, bürüşür və görkəmini itirir. Eldar şamı və sərv bütün ağac növlərindən daha dözümlü olduğunu göstərir və suvarılma dayandırıldıqda belə, öz həyatiliyini saxlayır. Qeyd edək ki, bu yaşıllıqlar da hissə-hissə məhv edilir və yerində müxtəlif tikintilər salınır. Relyef və torpaq şəraiti meşə-parkların salınmasına, onların suvarılmasına imkan yaratmadıqda orada quraqlığa davamlı olan eldar şamı, püstə, əncir, qismən də zeytundan istifadə etmək məqsədə uyğundur. Abşeronda çətin iqlim şəraitini, xüsusən şimal küləklərini nəzərə alaraq meşə-parklar hakim küləklərə (xəzriyə) perpendikulyar, yəni qərbdən-şərqə doğru yerləşdirilməlidir. «Soyuzqiprolesxoz» tərtib etdiyi sxemə əsasən Abşeron yarımadasında 29,3 min ha qoruyucu meşə zolaqları salınmalıdır. Salınacaq yaşıllıqlar yarımşəhra landşaftı kökündən dəyişərək başdan-başa istirahət meşə-park zonasına çevriləcək, iqlim və hava şəraitini yaxşılaşdıraraq, yayın qızmar havasını mülayimləşdirib şimal küləklərini zəiflədəcəkdir. Bununla yanaşı, salınan meşə-parklar böyük estetik əhəmiyyətə malikdir. Rekultivasiya yolu ilə Abşeronda neft mədənləri tərəfindən çirklənmiş 10 min ha-dan artıq sahədə yaşıllaşdırma işləri yerinə yetiriləcək, orada ilk növbədə çətin torpaq şəraitinə dözümlü ağaclardan maklura, aylant, yulğun, amerika ağcaqayını, yapon saforası, iydə, yalançı sabun ağacı, yaşıl göyrüş,

oleandr, ispan nazı, amorfa, sarı akasiya, qarağac, qismən eldar şamı və zeytundan istifadə olunması məsləhətdir.



Abşeronun ağır iqlim-torpaq şəraitində yaşıllaşdırma məqsədilə ağac-kol bitkilərinin introduksiyası üzrə aparılan çoxillik təcrübə, salınan yaşıl ağacların, parkların, meşə-parkların və bağların tərkibində ağac-kol cinslərinin çeşidlərini genişləndirməyə, onların tərkibini zənginləşdirməyə imkan yaradır. Abşeronda becərilən qiymətli ağac cinsləri ilə (zeytun, tut, püstə, badam, əncir, eldar şamı, hələb şamı və s.) yanaşı, indi dekorativ cəhətdən qiymətli bir sıra ağac cinslərindən də istifadə edilir. Onlardan çınarı, yapon saforasını, dəmirağacı göstərmək olar. Son vaxtlar yaşıllaşdırma işlərində çınarla yanaşı, gözəl çiçək açan və qiymətli ağac-kol cinslərindən daş palıd, yapon əzgili, sərv, dəfnə, at şabalıdı, ipək akasiyası, ispan nazı, nar, yapon heyvası, dovşanalması növləri, hind yasəmən, erkivan, pirakanta növləri, pittosporum, himalay sidri, evkalipt və maqnoliyanı göstərmək olar. Yaşıllaşdırma işlərində azqiymətli ağaclardan amerika ağcaqayını, göyrüşyarpaq ağcaqayın, meliya, məkürə və çiçəklədiyi vaxt çox pis iyi olan aylantdan çox istifadə edilməməlidir. Görkəmli yerlərdə palma, maqnoliya, himalay sidri, evkalipt, yapon əzgili və daş palıd üstünlük verilməlidir. Tut və qovaq növlərinin erkək nüsxələrindən istifadə edilməsi məsləhətdir. Çünki tutun meyvəsi yetişən dövrdə küçələri.

adamların üst-başını çirkləndirir, dişi qovaq növləri isə ətrafa çoxlu tük yayır. Ümumiyyətlə, şəhər və qəsəbələrdə evlərin arasında və yollar boyu qovağın əkilməsi məsləhət deyil, çünki bu ağaclar sürətlə böyüyərək tez qocalır, yıxılır, binaları və əhalini təhlükə altına alır. Azqiymətli ağacları rekonstruksiya etdikdə küçələrin ümumi arxitekturasına uyğun olub oraya əlavə yaraşlıq verən qiymətli ağac növlərinin iri əkin materialından (10 yaşdan yuxarı) istifadə edilməlidir. Respublikanın digər rayon və şəhərlərində də (Gəncə, Şəmkir, Tovuz, Qazax, Zaqatala, Qax, Şəki, Göyçay və b. şəhərlər) mikroiqlimi yaxşılaşdıran, havanı təmizləyən və oksigenlə zənginləşdirən yaşıllaşdırma tədqirə layiqdir.

Ekoloji amillərin insana təsiri və onlara uyğunlaşmalar

İnsanın yaşayış şəraitinə uyğunlaşmaları müəyyən qədər bioloji xarakterli olsa da, onların sosial tərəfi daha böyük əhəmiyyətə malikdir. Hal-hazırda insan tərəfindən yeni-yeni yaşayış mühitlərinin məskunlaşdırılması və artıq məskunlaşmış mühitlərdə həyat üçün daha yaxşı şəraitin yaradılması prosesində sosial-gigiyenik tədbirlərin təsiri çox effektivdir. Hər bir insan ayrılıqda şəxsiyyətdir. Ona görə də ekoloji və sosial-iqtisadi uyğunlaşmalarla yanaşı, insanda çox yaxşı inkişaf etmiş psixoloji uyğunlaşmalar vardır. Digər bioloji növlərin uyğunlaşmalarından fərqli olaraq, insanın fərdi və qrup halında uyğunlaşmaları onun sağ qalmasını, nəsil verməsini, sosial funksiyaların həyata keçirilməsini, xüsusilə əməklə məşğul olmanı təmin edir. Həyat şəraitinin və təsərrüfat fəaliyyətinin optimallaşmasına yönəlmiş sosial-gigiyenik tədbirlər yaşayış üçün nəzərdə tutulan və digər binaların tikintisini, insana lazım olan geyimlərin modellərinin hazırlanmasını və tikilməsini, əhalinin qidalanmasının və su təchizatının, əməyin və istirahətin səmərəli təşkilini özündə birləşdirir.

İnsanın uyğunlaşmalarının əsasında sosial-iqtisadi mexanizmlər durur. Bununla belə, təbii uyğunlaşdırıcı və müdafiə mexanizmlərinin rolu çox əhəmiyyətlidir. Bu mexanizmlərin rolu insan yeni, onun üçün

ekstremal mühit şəraitinə keçdikdə çox aydın şəkildə görünür. Onlar həm təbii, həm də antropogen yaşayış mühitlərdə formalaşır. Ekstremal şəraitdə insanın normal funksional göstəricilərinin kəskin dəyişməsi baş verir. Nəticədə bütün orqanlar sisteminin işində ciddi kənarçıxmalar müşahidə edilir, hətta sinir sisteminin işinin zəifləməsi, operativ yaddaşın və insanın iş qabiliyyətinin azalması baş verir. Müəyyən müddətdən sonra insanların bir hissəsində funksional göstəricilər normal vəziyyətə qaydır. Bəzi insanlarda ilk göstəricilərdə müqayisədə onlar sabit qalır, lakin iş qabiliyyəti və sağlamlığı bərpa olunur. Bu halda insan yeni yaşayış və iş şəraitinə uyğunlaşır və onun iqlimə uyğunlaşması təmin olunur. İnsanın iqlimə uyğunlaşması prosesində fizioloji mexanizmlərin dəyişməsi əksər hallarda mürəkkəb xarakterlidir. Soyuq iqlim şəraitində yaşamağa uyğunlaşmış insanların dərisinin qanla təmin olması soyuq havada dəyişir, bədənə müxtəlif hissələrdə qanın paylanması fərqlənir. Məsələn, şimalda yaşayan insanların barmaqlarından istiliyin verilməsi 40% artırsa, döş nahiyəsində bu, 19%-dən çox olmur. Yeni ekstremal şəraitlərə insan populyasiyalarının uyğunlaşmasının əsasında onların ilkin genetik polimorfizmi durur. İnsanın hər bir populyasiyasında bədən quruluşuna görə fərqli qrupları və ya konstitusion tipləri ayırd etmək olar. Onlar genotip müxtəlifliyinə görə fərqlidir. Ona görə də yeni mühitə uyğunlaşma xüsusiyyətlərinə görə bu populyasiyalar bir-birindən seçilir. Stayer və sprinter tipləri bir-birindən daha çox fərqlənir. Stayerin orqanizmi qısa müddətli, lakin güclü təzyiqlərə qarşı olduqca davamsızdır. Lakin nisbətən qısa vaxt intervalından sonra o, ekoloji amillərin uzun-müddətli, fasiləsiz təsirinə çox rahat dözür. Sprinterlərdə ekstremal ekoloji şəraitin güclü, lakin qısa bir müddətdə təsir edən amillərinə kifayət qədər operativ və davamlı fizioloji reaksiya müşahidə edilir. Əlverişli olmayan amillərin aşağı intensivlikdə, uzun müddətli təsiri zamanı sprinterlər özünü pis hiss edirlər. Bu iki tip arasında aralıq variant kimi mikstlər mövcuddur ki, onlar uyğunlaşmaların orta göstəriciləri ilə seçilir.

Sprinterlər və stayerlər genetik xüsusiyyətlərə əsaslanan bir sıra antropometrik göstəricilərə görə fərqlənir. Bunlara bədənənin çəkisi, boyun hündürlüyü, döş qəfəsinin həcmi, funksional göstəricilərdən arterial təzyiq, ağciyərlərin həyat tutumu, qanın formalı elementlərinin nisbəti, qanın laxtalanması və s. aiddir. Bu konstitusion tiplər xəstəliyə tutulma xüsusiyyətlərinə görə də fərqlənirlər. Sprinterlər ürək-damar xəstəliklərinə daha çox tutulurlar, xəstəliklər onlarda daha ağır keçir. İqlimləşmə prosesinə stayerlər daha çox həssas olurlar, lakin bu prosesdən sonrakı dövrdə onların həm fiziki, həm də fizioloji göstəriciləri əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşır.

Müəyyən iqlim amilləri ilə bir-birindən ayrılmış ərazilərdə insan qruplarının uzun müddət yaşaması nəsillər boyu ötürülən əlamətlərin kompleksinin formalaşmasına səbəb olmuşdur. Bu komplekslər insanların ekoloji tiplərinə uyğun gəlir və bioloji mexanizmlər hesabına konkret biocoğrafi mühitdə yüksək səviyyədə uyğunlaşmasını və yaşayışını təmin edir. Coğrafi amilin insanın həyat fəaliyyətində rolu çox böyükdür. Bu amil həm fərdi, həm də qrup səviyyələrində təsir edir. İnsan cəmiyyəti konkret landşaft şəraitində formalaşır. Belə insan qruplarına etnosları misal göstərmək olar. Etnos insanların təbii şəraitdə formalaşmış möhkəm kollektivdir. Müəyyən etnik və landşaft mühitlərinə uyğunlaşma prosesində qazanılmış davranış xüsusiyyətlərinə görə onlar bir-birindən fərqlənirlər.

Təbii mühit amillərinin insana təsiri onun oddan, paltardan və mənzildən istifadə etməsi ilə əlaqədar dəyişilir. İnsana daha çox yaxın olan mühit şəraiti yaşayış, təsərrüfat və sənaye tikililəri ilə, süni meşələrlə, kənd təsərrüfatı sahələri ilə, eləcə də sənaye və nəqliyyatın təsiri altında dəyişdirilmişdir. Başqa canlılardan fərqli olaraq insan bütün planetdə yayıla bilmiş və ən geniş kosmopolit areala malikdir. Bununla belə, insanın istənilən coğrafi şəraitdə normal yaşaması üçün mühit şəraiti onun təkamülünün baş verdiyi şəraitə çox yaxın olmalıdır.

Orqanizm səviyyəsində fizioloji proseslər və ontogeneza baş verir. Bu proseslərin həyata keçirilməsi üçün insanın qida, su, işıq,

temperatur və s. kimi müəyyən mühit amillərinə ehtiyacı vardır. Geokimyəvi regionlar şəraitində xarici mühit amillərinə orqanizmin fərdi reaksiyası kimyəvi elementlərin həddən artıq çox olması, ya da kəskin çatışmazlığı ilə bağlıdır. Bu halda maddələr mübadiləsinin kəskin pozulması baş verir və endemik (yerli) xəstəliklər yaranır. Kobaltın çatışmazlığı sianokobalminin (vitamin B12) sintezini və onun nazik bağırsağın selikli qişasından sorulmasını zəiflədir. Bu, öz növbəsində nuklein turşuları mübadiləsinin pozulmasına və orqanizmin əlverişsiz mühit amillərinə qarşı uyğunlaşma imkanlarının azalmasına səbəb olur. Molibdenin miqdarı çox olan şəraitdə purin mübadiləsi pozulur. Nəticədə əmələ gələn sidik turşusu damarlarda toplanır və endemik molibdenli podagra əmələ gətirir. Stronsiumun miqdarı çox olduqda bonyun, ətrafların və barmaqların qısalması ilə müşahidə olunan xondrodistrofiya inkişaf edir. Yodun az olduğu bölgələrdə qalxanabənzər vəzinin həcmnin artması ilə əlaqədar endemik ur xəstəliyi inkişaf edir.

Uyğunlaşmalar orqanizmin fizioloji ehtiyatları ilə müəyyən edilir. Mühit temperaturu dəyişdikdə termorequlyasiya mexanizmləri işə düşür. Yeni saat qurşağına keçdikdə və dağlara qalxdıqda iqlimə uyğunlaşma üçün bir neçə gün, yeni iqlim şəraitinə köçdükdə isə həftələr, bəzən aylar tələb olunur. Bəzən yeni şəraitə uyğunlaşma, ümumiyyətlə, baş vermir. İnsanın populyasiya-növ səviyyəsində xarici mühit amilləri ilə qarşılıqlı təsiri yuxarı paleolit dövründə, insan irqlərinin əsas əlamətlərinin formalaşması prosesində təşəkkül tapmışdır. Avstraloneqroid irqinə məxsus insanların qara dərisi ultrabənövşəyi şüaların qarşısını alır, qıvrım saçlar başı günəş şüalarından qoruyur. Nazik dodaqlar, dar göz yarıqları və epikant monqoloid irqinə məxsus insanların quru və soyuq iqlim şəraitinə uyğunlaşmasının nəticəsidir. Avropeoid irqinin ağ dərisi, çox güman ki, şimal iqlim şəraitinə uyğunlaşma ilə əlaqədardır. Kalsiferolların qidada çatışmazlığı raxitlə xəstələnmə riskini artırır. Günəş şüalarının təsiri altında ağ dərinin dərin qatlarında D vitamininə çevrilə bilən pigment əmələ gəlir.

İrqi əlamətlərlə yanaşı, insanın populyasiya-növ səviyyəsi üçün müxtəlif adaptiv tiplər əmələ gəlmişdir. Onlar müxtəlif populyasiyalarda konvergensiyanın nəticəsi kimi formalaşan, bir-birindən genetik asılı olmayan və irqinə görə fərqli insan qruplarıdır. Əgər irqi əlamətlər bəşəriyyətin inkişafının başlanğıcında formalaşmışsa, adaptiv tiplərin yaranması bəşəriyyətin mövcud olduğu bütün tarixi boyu baş vermişdir.

İnsanda adaptasiyalar *iki formada* özünü göstərir: *qeyri-spesifik və spesifik*.

Qeyri-spesifik adaptasiyalar əlverişsiz mühitə qarşı orqanizmin immun xassələrinin ümumi yüksəlməsi və dözümlülük dərəcəsinin artması ilə əlaqədardır.

Spesifik adaptasiyalar müəyyən mühit şəraitinə dar uyğunlaşma istiqamətində formalaşır. Antropoloqlar tərəfindən müxtəlif ərazilərin əhalisi üçün regional adaptiv tiplər müəyyən edilmişdir.

Arktik tip üçün rütubətli, soyuq, oksigen az olan iqlim şəraitinə uyğunlaşma xarakterdir. Onlarda qazlar mübadiləsi yüksək intensivliyə malikdir, qan zərdabında immun zülalların və xolesterenin miqdarı yüksəkdir, onların skeleti daha çox mineralaşmışdır. Şimalda yaşayan insan populyasiyalarına daxil olan fərdlər bədən ölçülərinin böyüklüyünə və çəkisinin çox olmasına görə cənublulardan fərqlənir. Şimalda bədən çəkisinin çox olması istiliyin daha yaxşı qorunub saxlanmasına xidmət edir. Həcm istiliyin qorunmasına xidmət etdiyi kimi, dərialtı piy qatı da onun verilməsinin qarşısını alır. Şimal rayonlarında insanların qidaya tələbatı çox yüksəkdir, çünki onlarda maddələr mübadiləsi daha intensiv gedir. Dərialtı piy qatı yaxşı inkişaf etmiş endomorf tipli bədən quruluşuna malik insanlar soyuğa dözümlü olur. Şimal populyasiyalarında insanların qollarının uzunluğuna nisbətən ayaqlarının uzunluğunda qısalma müşahidə edilir. Uzaq Şimalda yaşayan insanların uyğunlaşmasını təmin edən mühüm amillərdən biri askorbin turşusudur (vitamin C). Bu vitamin orqanizmin infeksiyalara qarşı dözümlülüyünü artırır, fagositozu sürətləndirir və antitellərin hazırlanmasını stimullaşdırır.

Cənubda yaşayan insanların bədəninin ölçüləri və kütləsi şimal əhalisinə nisbətən kiçik olur. Bu fərq morfoloji və fizioloji xüsusiyyətlərdə özünü daha aydın göstərir. Belə kəskin fərqlər həm ayrı-ayrı fərdlər, həm də populyasiya səviyyələrində çox yüksək diferensiallığı ilə seçilir. Bu şəraitdə əsas fizioloji vəzifə istiliyin verilməsi hesabına homeostazın saxlanılmasıdır. Güclü tərifrazı ilə əlaqədar su itkisi baş verir və bu itkinin yerini qəbul edilən suyun miqdarının artırılması hesabına doldurmaq olar. İsti iqlim şəraitində zülallara və yağlara olan tələbat azalır. Zülallar və yağlar yüksək enerjili maddələr olmaqla bərabər, suya olan tələbatı da yüksəldir. Belə populyasiyalarda qida rasionunun əsasını karbohidratlar təşkil edir ki, nəticədə orqanizmin şəraitə davamlılığı artır və fiziki işə sərf olunan enerji əsasən karbohidratlar hesabına ödənilir. Tərifrazının sürətlənməsi qan plazmasında vitaminlərin, ən çox C vitamininin azalmasına səbəb olur. Ona görə də isti iqlim şəraitində yaşayan və işləyən insanların vitaminlərə tələbatı artır. Mülayim qurşaqlar zonasında yaşayan adaptiv tipin morfofizioloji xüsusiyyətləri əksər hallarda onların biogeokimyəvi ərazilərlə müəyyən olunur. Ekoloji cəhətdən insanın yaşadığı rayonlar arasında yüksək dağlıq ərazilər daha mürəkkəbdir. Dağlarda temperatur və barometrik təzyiq çox aşağı olur. Oksigenin parsial təzyiqinin aşağı düşməsi hipoksiyaya səbəb olur. Göstərilən bu parametrlərə uyğun dağ şəraitinə uyğunlaşan adaptiv forma əmələ gəlir. Dağda yaşayan insanlar, adətən, Sitonun təsnifatına görə respirator tipə aid edilir. Hipoksiyaya uyğunlaşma molekulyar-biokimyəvi səviyyədə həyata keçirilir. Bu halda hemoqlobinin miqdarı artmaqla yanaşı, oksidləşdirici fermentlərin həm miqdarı, həm də fəallığı yüksəlir, onların əzələlərində mioqlobinin miqdarı artır. Belə bir ehtimal irəli sürülür ki, populyasiyalarda seçmə bətdaxili inkişaf mərhələsində başlayır. Məhz bu dövrdə inkişaf edən orqanizmlər oksigen çatışmazlığına qarşı çox həssas olur. Dağ şəraitinə uyğunlaşma çox mürəkkəb bir proses olub sadə iqlimə uyğunlaşma prosesi deyil, genetik adaptasiyadır. İnsan biososial varlıq olmaqla yanaşı, təbiətin bir hissəsidir. Biosenozda insan müxtəlif orqanizmlərlə qarşılıqlı əlaqədə

olur. Bəzi növlərlə insan arasında daimi əlaqələr mövcuddur, bu halda insan özü biosenoz kimi fəaliyyət göstərir. İnsanı əhatə edən mühit, demək olar ki, insan tərəfindən süni surətdə yaradılmışdır. Başqa sözlə təbii biosenozlar insan tərəfindən az və ya çox dərəcədə dəyişdirilir. Tibbi-bioloji cəhətdən **biogeosenozlar üç qrupa** bölünür: **1)** insanın təsirinə hələ məruz qalmamış təbii biosenozlar; **2)** kənd təsərrüfatı birlikləri; **3)** şəhərlər və sənaye birlikləri. Birinci qrup növlərin müxtəlifliyi ilə fərqlənir. Bu senozlar müxtəlif landşaft-coğrafi zonalarda yerləşir və öz xüsusiyyətlərini saxlayırlar. Təbii ocaqlı xəstəliklərin formalaşması bilavasitə təbii biosenozlarla bağlıdır. Xəstəliklərin belə təbii ocaqları əsrlərlə gizli qala bilər. İnsanın bura daxil olması isə çox vaxt epidemiyalara gətirib çıxarır. Senozların ikinci qrupu kənd təsərrüfatı birlikləri və ya aqrosenozlar az miqdarda yabanı bitkilər və vəhşi heyvanların olması ilə seçilir. Burada senozun çox böyük əraziləri bir və ya bir neçə mədəni bitki sortu ilə tutulmuşdur. Senozların üçüncü qrupu şəhər və sənaye senozlarıdır. Şəhərlər və ya urbanosenozlar insanların yüksək sıxlığı, süni salınmış az miqdarda yaşıllıqların olması, həm fauna, həm də floranın zəif inkişaf etməsi, sənaye və nəqliyyatın tullantı məhsullarının yüksək olması ilə seçilir. Mühitin çirklənməsi və sənaye amilləri bir sıra peşə, allergik və travmatik xəstəliklərin yaranmasına səbəb olur.

VIII FƏSİL. EKOLOGİYA VƏ İNSAN SAĞLAMLIĞI

Təbii ekoloji amillərin insanın sağlamlığına təsiri.

Əzəl dövrədən Homo sapiens (insan) ekosistemlərin bütün konsumentləri kimi ətraf təbii mühitdə yaşamış və praktiki olaraq limitlənmiş ekoloji faktorların təsirindən mühafizə olunmamışdır. İbtidai insan da bütün heyvanat aləmi kimi ekosistemin nizamlanma və özününizamlama faktorlarının təsirinə məruz qalmış, onun ömrü çox olmamış, populyasiyanın sıxlığı olduqca aşağı olmuşdur. Başlıca məhdudlaşdırıcı faktorlar hipodinamiya və yarımaclıqdan ibarət olmuşdur. Ölüm səbəbləri arasında birinci yerdə təbii səciyyəli patogen (xəstəlik törədən) təsirdər dururdu. Onlar arasında bir qayda olaraq təbii mənbəyə (ocağa) malik olan yoluxucu xəstəliklər xüsusi yer tuturdu. Bir çox yoluxucu xəstəliklərin mahiyyəti onların törədicilərinin təbiətdə insan və ev heyvanları ilə əlaqəsi olmadan müəyyən ərazilərdə (ocamlarda) yayılmasıdır. Onlar vəhşi heyvanların orqanizmində parazitlik edirlər. Təbii mənbə (ocaq) xəstəlik törədiciləri vəhşi heyvanlar, xüsusən gəmiricilər, quşlar, həşərat və gənələr hesab olunur. Bütün heyvanlar ekosistemin biosenozunun tərkibinə daxil olub müəyyən biotopla əlaqədardır. Buna görə də, təbii mənbə (ocaq) xəstəlikləri müəyyən ərazi, bu və ya digər landşaft tipi, deməli, oranın iqlimi ilə sıx bağlı olub mövsümi xarakter daşıyır. Y.P.Pavlovski «təbii ocaq» (mənbə) anlayışını ilk olaraq tövsiyə etmiş və taun, tülyaremiya, gənə və ağcaqanad ensefaliti, səpmə yatalağı, bəzi helmin tozları təbii ərazi xəstəliklərinə aid etmişdir. Tədqiqatlar göstərir ki, bir təbii ərazidə (ocaqda) bir neçə xəstəlik ola bilər. Təbii mənbə xəstəlikləri XX əsrə qədər insanların ölümünün əsas səbəbi olmuşdur. Bu xəstəliklərdən ən dəhşətlisi taun xəstəliyi sayılır. Bu xəstəlikdən orta əsrlərdə və bir qədər sonrakı dövrlərdə arası kəsilməyən müharibələrdə olduqca çox insan ölmüşdür. Taun insan və heyvanlarda kəskin yoluxucu xəstəlik olub karantin hesab olunur. Bu xəstəliyin törədicisi taun mikrobu sayılır.



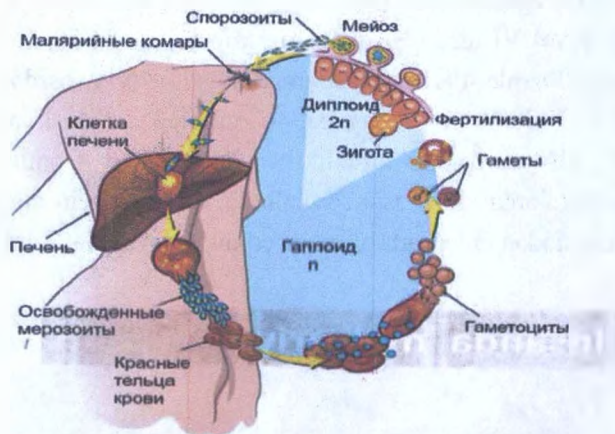
Taunun epidemiyası dünyanın bir sıra ölkələrində yayılmışdır. Eramızdan əvvəl VI əsrdə Şərqi Roma İmperiyasında 50 il ərzində bu xəstəlikdən 100 mln.-dan artıq adam ölmüşdür. XIV əsrdən etibarən taun xəstəliyi dəfələrlə Rusiyada, o cümlədən Moskvada qeydə alınmışdır. XIX əsrdə bu xəstəlikdən Zabaykalye, Cənubi Qafqaz, Xəzəryanı ölkələrdə, XX əsrin əvvəlində Qara dənizin liman şəhərlərində, o cümlədən Odessada olduqca çoxlu insan tələfatı olmuşdur.



XX əsrdə ən böyük taun epidemiyaları Hindistanda qeydə alınmışdır. İnsanı əhatə edən ətraf mühitlə bağlı olan xəstəliklərə qarşı daim mübarizə aparılsa da hazırda da baş verir. Onların baş verməsi qismən son dərəcə ekoloji təbii səbəblərlə, məsələn xəstəlik törədicilərin

daşıyıcılarının və özlərinin rezistentliyi (müxtəlif təsir faktorlarının təsirinə qarşı davamlılığı) ilə aydınlaşdırılır.

Bu proseslərə malyariya (qızdırma) ilə mübarizəni səciyyəvi misal göstərmək olar. Malyariya plasmodeum cinsindən olan parazitlə yoluxur, bu xəstəliyə yoluxan ağcaqanadın dişləməsi ilə keçirilir. Bu xəstəlik ekoloji və sosial-iqtisadi problem sayılır. UNEP-in məlumatına görə 1955-ci ildə malyariya rayonlarında yaşayan 2,65 mld adamdan 250 milyona qədər malyariya xəstəliyinə tutulan adamlardan ildə təxminən 2 mln.-u ölmüşdür.



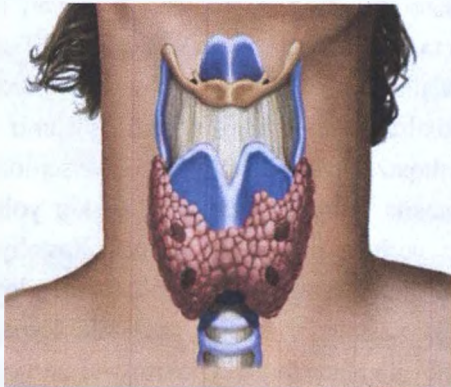
1943-cü ildə ağcaqanada qarşı DDT-dən (dust) və digər pestisidlərdən daha intensiv istifadə olundu. Lakin artıq 1970-ci ilə yaxın DDT-yə qarşı davamlı olan ağcaqanad populyasiyalarının sayı artdı. Bu səbəbdən məsələn, yalnız Hindistanda malyariyaya yoluxan adamların sayı 6 mln.-a çatdı, halbuki, 1966-cı ildə bu rəqəm cəmi 40 min təşkil edirdi. 1976-cı ildə ağcaqanadın 43 növü müxtəlif intektisidlərə qarşı rezistentliyə malik oldu. Malyariyaya qarşı ekoloji cəhətdən özünü doğrultmuş kompleks mübarizə metodlarından – «*həyat mühitinin idarə edilməsi*»ndən istifadə olunur. Bura bataqlıqların qurudulması, suyun duzluluğunun azaldılması və b. aiddir. Digər metod qrupu – bioloji

metod olub ağcaqanadın təhlükəliyini azaltmaq üçün istifadə olunur; bu məqsədlə 40 ölkədə 250 növdən çox sürfə ilə qidalanan balıqlardan, həmçinin ağcaqanadda xəstəlik törədən və onu məhv edən mikrobdan istifadə olunur. Taun və digər infeksiya (yoluxucu) xəstəliklər (vəba, malyariya, qarayara, tülyaremiya, dizenteriya, (qanlı ishal), difterit-yoluxucu boğaz xəstəliyi, skarlatina və b.) müxtəlif yaşlı insanların ölümünə səbəb olmuşdur. Bu əhalinin sayının artmasını ləngitmişdir, yer üzərində 1860-cı ildə əhalinin sayı 1 mld-a çatmışdır. Lakin XIX əsrin sonunda Paster və başqa alimlərin yeni kəşfləri XX əsrdə profilaktik tibbin inkişafına, çox ağır xəstəliklərin müayinəsinə, həyatın səhiyyə-gigiyena şəraitinin xeyli yaxşılaşmasına böyük təkan oldu, təbii mənbə xəstəlikləri kəskin azaldı, bəziləri isə praktiki olaraq ləğv olundu. Gənə ensefaliti mərkəzi sinir sistemini zədələyən xəstəlikdir. Bu xəstəliyin törədicisi virus olub daşıyıcısı iksod gənəsidir. Gənələr əsasən Rusiyanın Avropa və Asiya hissəsində tayqa meşələrində yayılmışdır. Gənələr «*sahiblərinə*» yazın başlanğıcında qar örtüyü əridikdən sonra hücum etməyə başlayır. Gənə ensefaliti xəstəliyinə fəaliyyəti meşə ilə bağlı olan insanlar, meşə təsərrüfatı işçiləri, meşədə müxtəlif sahədə tədqiqat işləri aparanlar, ovçular, yol çəkənlər yoluxurlar. Bəzi təbii-mənbə xəstəliklərinin yoluxdurulması sahib-həyvan hücumu və dişləməsi (quduzluq), su (sarılıqsız leptospizoz), qida (diyersenioz), hava-damcı (taun, ornitoz) vasitəsilə ötürülür. Quduzluq kəskin yoluxucu xəstəlik olub dünyanın hər yerində müşahidə olunur. Xəstəliyin inkubasiya dövrü 30 gündən 90 günə kimidir. Qeyri-yoluxucu endemik xəstəliklər də mövcuddur. Belə xəstəliklər həmin ərazidəki torpağın, suyun və havanın xüsusi tərkibi ilə əlaqədardır. Biokimyəvi vəziyyət ilə əlaqədar ən geniş yayılan xəstəliklərdən yod çatışmazlığı ilə bağlı olan endemik zobu, flüorun izafiliyindən yaranan flüorozu, əksinə flüorun çatışmazlığından yaranan dişlərin kariyesini, dəmir çatışmazlığından baş verən anemiyayı göstərmək olar. Yod insan orqanizmi üçün vacib olan mikroelement sayılır. Su və qida vasitəsilə daxil olan yodun insan orqanizmi üçün sutkalıq norması 0,05 mq-dir. Təbii sulara yodun

miqdarı kifayət qədər deyilsə, bu ərazidə yetişdirilən kənd təsərrüfatı məhsullarında da onun miqdarı az olar. Bunun nəticəsində insanda maddələr mübadiləsi pozulur, inkişaf ləngiyir, psixika da pozulur.



Lakin böyük şəhərlərdə içməli suyun tərkibində yodun miqdarı kifayət qədər olmadıqda belə, adamlarda endemik zob xəstəliyi demək olar ki, müşahidə edilmir, belə ki, əhali müxtəlif rayonlardan gətirilən məhsullarla qidalanır.



Kiçik yaşayış məntəqələrində içməli suda yod azlığı edərsə, profilaktika məqsədilə yodlaşdırılmış xörək duzundan istifadə etmək məsləhətdir. Təbii-mənbə xəstəliklərinin profilaktikasının əsas məqsədi yoluxmanın dövrən etdiyi zəncirdə hər hansı bir halqanın qırılmasıdır. Bunun üçün landşaftın sağlamlaşdırılması, torpağın düzgün becərilməsi, məhsulun vaxtında yığılması, gəmiricilərin və başqa virus daşıyıcıların

vaxtında məhv edilməsi tələb olunur. İnsan, onu xəstəliklərdən qoruyan bütün profilaktik tədbirləri həyata keçirməlidir. Qeyd etmək lazımdır ki, ekosistemin nizamlanmasında təbii faktorların təsiri ilə mübarizə aparmaq məqsədilə insan təbii resurslardan, o cümlədən əvəzolunmaz resurslardan istifadə edərək özünün yaşaması üçün süni mühit yaratmaq məcburiyyətində qalır. Bu halda xəstəliklərin baş verməsində aşağıdakı faktorlar başlıca rol oynayır: hipodinamiya, həddindən artıq yemək, informasiyanın bolluğu, psixosomasiyalı stress. Bununla əlaqədar aşağıdakı «əsrin xəstəlikləri»nin daima artması müşahidə olunur: ürək-damar, onkoloji, allergiya xəstəlikləri, psixi-pozğunluq və nəhayət SPİD və s.

İnsanın tələbatları

İnsanın öz tələbatını ödəmək cəhdi onun ətraf mühitlə əlaqəsini təyin edir. Orqanizmin normal həyat fəaliyyəti daxili mühitin tərkibini nisbətən sabit saxlamaqla mümkündür. Tələbat-insanın yaşama şəraitindən asılılığını təzahür etdirən aktivlik mənbəyi, vəziyyətidir. Tələbatın iki səviyyəsi ayrılır. Birinci səviyyəyə vital, sosial və ideal tələbat aiddir. Vital tələbatlar insanın bir bioloji varlıq kimi həyat təminatı ilə bağlıdır (oksigen, su, qida, istilik, yuxu, təhlükəsizlik, doğumun davamı və s.).

Sosial tələbat – insanın cəmiyyətdə həyatı ilə bağlıdır (diqqət-lilik, sevgi, qayğı, qrup və ya cəmiyyətdə norma və ideologiyaya əməl etmək, müəyyən yer tutmaq və s.). İdeal tələbat – insanda şüur, düşüncə, idrakın olması ilə əlaqədardır (həqiqətə və inama tələbat; özünü, ətraf aləmi və aləmdə öz yerini, həyatın mənasını, gözəllik tələbatını, haqq-ədaləti və s. dərk etmək). İkinci tələbat – öz müstəqilliyinə tələbat – ikinci dərəcəli əlavə tələbat olub, onsuz birinci tələbatları təmin etmək çətinidir və ya mümkünsüzdür (silahlanmaya – güc və vəsaitə olan tələbat). Bu və ya digər tələbatı təmin etmək zəruriliyi insanın davranışını – əxlaqını təyin edir. İnsanın davranışı (əxlaqı) – hərəkət hadisəsinin mürəkkəb kompleksi olub orqanizmin tələbatını ödəməyə istiqamət-

lənib. İnsanın fərdi davranışı – əxlaqı, onun xarakteri ən çox onun sosial təcrübəsindən (adamlarla ünsiyyət təcrübəsi və ətraf aləmlə), az dərəcədə isə ünsiyyətdən (qüsursuz doğulan adamlar üçün) asılıdır. Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, insan biosferin bir hissəsi, onun təkamülünün məhsulu hesab olunur, odur ki, onun sağlamlığı və iş qabiliyyəti ətraf mühitlə qarşılıqlı əlaqəsindən daha çox asılıdır. İnsan da digər canlı orqanizmlər kimi ətraf mühitlə maddələr mübadiləsi və enerji axını ilə əlaqədardır. Ona həm də, mühitin ekoloji faktorları təsir göstərir. Lakin insan müəyyən dərəcədə mühitin əlverişsiz faktorlarının təsirindən qorunmağı öyrənmişdir. Bununla yanaşı, insan onu əhatə edən mühitə böyük təsir göstərir.

Risk faktoru

Risk faktoru anlayışı Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatının (ÜST) nizamnaməsində deyilir ki, sağlamlıq insanın ən əsas hüquqlarından biridir. İnsanın daha mühüm hüququ onun sağlamlığını təyin edən faktorlar və ya risk faktorları haqqında informasiya almasıdır, belə ki, onların təsiri xəstəliklərə səbəb ola bilər. Risk faktoru – müəyyən xəstəliyin bilavasitə səbəbi sayılmayan, lakin onun baş verməsi ehtimalını artıran ümumi faktorların adıdır. Bura həyat şəraiti və tərz xüsusiyyətləri, həmçinin orqanizmin anadangəlmə və ya qazanılan xüsusiyyətləri aid edilir. Onlar individumda (fərdə) xəstəlik ehtimalını artırmaq, yaxud mövcud xəstəliyin gedişinə və proqnozuna əlverişsiz təsir göstərmək qabiliyyətinə malikdir. Adətən bioloji, ekoloji və sosial risk faktorları ayrılır. Əgər risk faktorlarına bilavasitə xəstəliyə təsir göstərən faktorlarla da əlavə edilsə, onlar birlikdə sağlamlıq faktorları adlanır, onlar da analoji təsnifata malikdir. Bioloji risk faktorlarına genetik və ontogenez dövründə insan orqanizminin qazandığı (əldə etdiyi) xüsusiyyətlər aiddir. Məlum olduğu kimi, bəzi xəstəliklərə çox vaxt müəyyən milli və etnik qruplarda rast gəlinir. Hipertoniya, xora xəstəlikləri, şəkər diabeti və b. xəstəliklərə irsi meyillik də mövcuddur. Bir sıra xəstəliklərin, o cümlədən şəkər diabeti, ürəyin işemiya xəstəliyinin

baş verməsinin ciddi faktoru köklük hesab olunur. Orqanizmdə xroniki infeksiya mənbəyinin mövcudluğu (məsələn, xroniki tonsillit) revmatizm xəstəliyinə səbəb ola bilər.

Ekoloji risk faktorları. Atmosferin fiziki və kimyəvi xassələrinin dəyişməsi, məsələn, bronx ağciyər xəstəliyinin inkişafına təsir göstərir. Temperaturun, atmosfer təzyiqinin və maqnit sahəsinin gərginliyinin sutkalıq kəskin dəyişməsi ürək-damar xəstəliklərinin ağırlaşmasına səbəb olur. İonlaşmış şüalanma onkoloji faktorlardan biri sayılır. Torpaq və suyun ion tərkibinin xüsusiyyətləri və bu səbəbdən bitki və heyvan mənşəli qida məhsulları, orqanizmdə bu və ya digər element atomunun izafiliyi və ya çatışmazlığı ilə əlaqədar elementoz xəstəliyinin inkişafına səbəb olur. Məsələn, içməli suda yodun çatışmazlığı və tərkibində yodun az olduğu torpaqda qida məhsulu endemik zobun inkişafına səbəb ola bilər.



Sosial risk faktorları – əlverişsiz mənzil – yaşayış şəraiti, müxtəlif stres vəziyyəti bir çox xəstəliklərin, xüsusən ürək-damar sistemi xəstəliklərinin risk faktoru sayılır. Pis vərdişlər, məsələn, siqaret çəmkə bronx ağciyər və ürək-damar xəstəliklərinin baş vermə risk faktoru hesab olunur. Alkoqoldan istifadə edilməsi alkoqolizm, qaraciyər, ürək və başqa xəstəliklərin inkişafı üçün risk faktoru sayılır. Risk faktorları ayrı-ayrı individum üçün (məsələn, orqanizmin genetik xüsusiyyətləri) və ya müxtəlif növlərin bir çox fərdləri (məs., ionlaşmış şüalanma) üçün əhəmiyyətli ola bilər. Bir neçə risk faktorunun birgə təsiri, məsələn

köklük, hipodinamiya, siqaretçəkmə, karbohidrat mübadiləsinin pozulmasının birgə təsiri ürəyin işəmiya xəstəliyinin inkişafını artırır. Xəstəliklərin baş verməsi və güclənməsinin profilaktikasında fərdi şəkildə risk faktorlarını aradan qaldırmaq, (zərərli vərdişlərdən əl çəkmək, idmanla məşğul olmaq, orqanizmdə infeksiya mənbəyini ləğv etmək və s.) işinə, həmçinin populyasiya üçün əhəmiyyətli olan risk faktorlarını kanarlaşdırmağa böyük diqqət ayrılır. Bunun üçün həm də, ətraf mühitin su təchizatı mənbələrinin mühafizəsi tədbirləri, torpağın və ərazinin səhiyyə baxımından qorunması, təhlükəsizlik texnikasına riayət etmək və s. həyata keçirilməlidir.

Üstünlük təşkil edən risk faktorları və müasir cəmiyyətdə onların təzahürü İbtidai insan mühitin limitli faktorlarının təsirindən praktiki olaraq mühafizə olunmamışdı. Onun ömrü də çox olmayıb, populyasiyanın sıxlığı olduqca aşağı idi. Bu dövrdə yarıac-yarıtoxluq, hiperdinamiya və yoluxucu xəstəliklər başlıca məhdudlaşdırıcı faktorlar olmuşdur. İnsan yaşamaq üçün özünü ətraf mühitin əlverişsiz faktorlarının təsirindən mühafizə etməyə çalışırdı. Bunun üçün o, məskunlaşdığı yerdə süni mühit yaratmağa başladı. Lakin buranın da özünün risk faktorları təsiri göstərir. Bu faktorlar şəhər mühitində özünü kəskin təzahür etdirir. Müasir cəmiyyətdə aşağıdakı risk faktorları üstünlük təşkil edir: hipodinamiya, həddindən çox yemək, zərərli vərdişlər, stresslər, ətraf mühitin çirklənməsi. Hazırkı dövrdə insanı əhatə edən ətraf mühitin neqativ təsirləri aşağıdakı proseslərlə təzahür olunur: bioritmlərin pozulması (qismən yuxunun), əhalinin allergiyaya tutulması, onkoloji xəstəliklərin çoxalması, artıq çəkili adamların sayının çoxalması, vaxtından əvvəl doğulan uşaqların artması, akselerasiya, həyatın təşkilində abiooloji meyillik (siqaret çəkmə, narkomanlıq, alkoqolluq və s.), uzağı görməmə, xroniki xəstəliklərin xüsusi çəkisinin artması, peşə xəstəliklərinin çoxalması və s. Bioloji ritmlərin pozulması hər şeydən əvvəl gündüz işığının müddətini uzadan və ümumi həyat ritmini dəyişən süni işıqlandırma sayılır. Çox vaxt ritmlər asinxron olub xəstəliklərin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Həyat

tempinin artması, informasiyanın çoxluğu, arasıkəsilməz streslər yuxunun pozulmasının tez-tez baş verməsinə səbəb oldu. Yuxunun pozulmasında ən çox yuxusuzluğa rast gəlinir. Belə pozğunluq çətin yuxuya getmə, tez-tez oyanma və ya yuxunun qısa müddət olmasıdır. Bunun əksinə xarakterli əziyyət narkolepsiyaya məruz qalan xəstələrdə müşaidə olunur. Narkolepsiya qarşısıalınmaz yuxu tutmaları ilə təzahür edən xəstəlikdir. İnfeksion xəstəliklərdən (malyariya, epidemik ensefalit və b.) sonra kəllə-beyin travmalarında, habelə beyin şişlərində təsadüf edilir. Tutmalar hər cür şəraitdə (küçədə, söhbət zamanı, yemək yedikdə, gəzdikdə, xüsusilə sakit şəraitdə) gözlənilmədən baş verir. 1-30 dəq. davam edir, xəstə özü, yaxud yüngül təsirdən ayılır. Gediş əsasən xronikidir. Yuxunun digər pozutusunda gecə apnoesini göstərmək olar. Bu nəfəsalmanın müvəqqəti dayanması olub, dilin kök hissəsinin və boğazın əzələlərinin zəifləməsi nəticəsində ayılma və səciyyəvi xorultu ilə müşayiət olunur. Bu xəstəliyin səbəblərindən biri çox vaxt köklük hesab olunur. Bütün canlı varlıqlar kimi insan da Günəşdən asılıdır. Günəş şüası görmə analizatoru vasitəsilə insanı məkanda istiqamətləndirir, mərkəzi sinir sisteminin vəziyyətinə təsir göstərir. İşıq orqanizmdə fotokimyəvi proseslərə, həyatın sutkalıq ritminə, maddələr mübadiləsinə və s. təsir göstərir. Ultrabənövşəyi şüalar dəriyə təsir göstərərək, yerli və ümumi reaksiyaya səbəb olur: dəri qızırır, endokrin vəzilərin fəaliyyəti güclənir, orqanizmin reaktivliyi dəyişir. Günəş işığının təsiri ilə orqanizmdə «D» vitamini yaranır. Günəş radiasiyasının çoxluğu və azlığı sağlamlığa mənfi təsir göstərir. İşıq çatışmazlığının uzun müddət davam etməsi bir sıra xəstəliklərin baş verməsinə səbəb olur, vərəm və ürək-damar xəstəliklərinin müalicəsini çətinləşdirir. Günəş radiasiyasının izafiliyi zamanı immunitet zəifləyir, bədxassəli şişlərin yaranması təhlükəsi artır. İstilik, rütubətlik və işığın əmələ gətirdiyi müxtəlif birləşmələr hava kütlələrinin axınına, atmosfer təzyiqinə, elektrik hadisələrinə, yəni iqlim yaradaraq, hava amilləri vasitəsilə canlı orqanizmə təsir göstərir. İnsan üçün ən əlverişli şərait 40-60% rütubətlik, havanın 18-200 temperaturudur. Təmiz hava kifayət qədər oksigenə malik

olduğundan insanda şən əhvali-ruhiyyə, fəal iş qabiliyyəti yaradır. Hava insana həm hərtərəfli, həm də ayrı-ayrı komponentləri vasitəsilə təsir göstərir. Barometrik təzyiqin təəddüdü qanın oksigenlə doymasını aşağı salır və sinir çıxıntılarını mexaniki şəkildə qıcıqlandırır. Külək dəri reseptorlarını qıcıqlandırmaqla sinir sistemini həyəcanlandırır, xəstə adamlarda qanaxma çətinliklə dayanır. Müəyyən edilmişdir ki, havanın kəskin dəyişməsi havadakı ionların və müəyyən yükə malik olan molekulların nisbətini dəyişir. Mənfi ionlar sağlamlığa müsbət, müsbət ionlar isə neqativ təsir göstərir. Mənfi ionlarla zəngin olan mühitdə, məsələn sürətli su axını olan yerin yaxınlığında tənəffüs etdikdə havanın rahatlayıcı, sakitləşdirici təsiri hiss olunur. Elektrik cihazları ilə dolu olan müsbət ionlarla zəngin mühitdə isə nəfəs aldıqda adam özünü pis hiss edir, baş gicəllənməsi, yuxululuq, beyində tormozlanma hiss olunur. Əhalinin allergiyaya tutulması insanın immunitet sisteminin zəifləməsi (orqanizmin davamlılığının aşağı düşməsi) və təsirinə hələ adaptasiya olunmamış süni çirkləndiricilərin təsiri ilə əlaqədardır. Bunun nəticəsində insanda bronxial-astma, dərman allergiyası, revmatizm, qurdeşənəyi (dəri vəərəmi) və b. inkişaf edir. Allergiya – orqanizmin allergen adlanan hər hansı bir maddəyə qarşı həddən artıq həssaslığı və ya reaksiyası ilə müəyyən edilir.



Orqanizmə görə allergenlər xarici (ekzoallergenlər) və daxili (autoallergenlər) olur. Ekzoallergenlər infeksiyon (xəstəliktörədən və xəstəlik törətməyən mikroblar, viruslar və s.) və qeyri infeksiyon (mənzil tozu, heyvanların tükü, yunu, bitkinin tozcuğu, dərman preparatları,

digər kimyəvi maddələr – benzin, xloramin və b. həmçinin qida məhsulları –ət, tərəvəz, meyvə, giləmeyvə, süd və b.) olur. Parça qırıqları, yanq zamanı, şüanın təsiri, donuşluq və digər təsirlər autallergen ola bilər. Son zamanlar ətraf mühitin çirklənməsi ilə əlaqədar allergiya genişləniib. Onkoloji xəstəliklərin artımı. Onkoloji xəstəliklər şişlərin əmələ gəlməsi ilə baş verir. Şişlər yenitörəmələr olub, toxumaların izafi patoloji inkişaf edərək artmasıdır. Onlar xoş xassəli olub ətrafdakı toxumalara sıxışdırıcı təsir göstərir və bəd xassəli olub (xərçəng kimi) cücərərək ətrafdakı toxumalara keçir və onları dağıdır. Damarları dağıdaraq onlar qana keçir və bütün orqanizmə yayılır, bu metastaz adlanır. Onkoloji xəstəliklər insan orqanizminə konserogen maddələrin, şişmələgətirən viruslar və ya güclü şüalanmanın (ultrabənövşəyi, rentgen, qamma-şüalanma) təsiri nəticəsində baş verir. Konserogenlər kimyəvi birləşmələr olub orqanizmdə ona təsir göstərərəkən xoş və bəd xassəli yenitörəmələr əmələ gətirmək qabiliyyətinə malikdir. Təsir xarakterinə görə onlar üç qrupa bölünür: 1) yerli təsir edən; 2) orqanotrop, yəni ayrı-ayrı orqanı zədələyən; 3) çoxlu təsir, şişləri müxtəlif orqanlarda əmələ gətirir. Konserogen maddələrə bir sıra tsiklik karbohidrogenlər, azotlu rəngləyicilər və s. aiddir. Onlar sənaye tullantıları ilə çirklənmiş havada, tütün tüstüsündə, daş kömür qatranı və qurumunun tərkibində olur. Bir çox konserogen maddələr orqanizmə mutagen təsir göstərir. İqtisadi cəhətdən inkişaf etmiş ölkələrdə xərçəng xəstəliyindən ölüm halları ürək-damar xəstəliklərindən sonra ikinci yerdə durur. İzafi çəkili (kök) adamların sayının artması çox yeməklə, qidanın rasionu və ritmi və aşağı fiziki aktivliklə əlaqədardır. Bununla yanaşı, populyasiyada əksinə olaraq astenik tiplər (arıq, zəif) də artır, belə tendensiya az rast gəlinir. Hər iki hal bir sıra patogen nəticələrə səbəb olur. Vaxtından qabaq doğulmuş (fiziki yetişməmiş) uşaqların artması genetik aparatda baş verən pozuntularla və dəyişən mühitə adaptasiya ilə əlaqədardır. Fizioloji yetişməzlik, güclü transformasiyaya məruz qalan mühitlə kəskin disbalansın nəticəsindədir. Bunlar digər nəticələrə də, o cümlədən akselerasiya və insanda boyun artmasında digər dəyişkənliyə də səbəb ola

bilər. Akselerasiya – bədən ölçülərinin artması və daha erkən yaşlarında cinsi yetişkənliyin olması deməkdir. Bunun əsas səbəbi həyat şəraitinin yaxşılaşması, ilk növbədə yaxşı qidalanmaqdır. Akselerasiya uşaqların psixi və fiziki inkişafının tezləşməsində təzahür olunur. Bizim dövrümüzdə yaşlı bir adam 100 il əvvəlkinə nisbətən 10 sm hündürdür. Cinsi yetişmə tempində də tezləşmə müşahidə olunur. Akselerasiya sosial şəraitin və qidalanma xarakterinin dəyişməsi, əhalinin miqrasiyası, irqlərin və millətlərin qarışma imkanlarının artması ilə bağlıdır. Aşağıdakı fiziki faktorların təsiri də ehtimal olunur: günəş aktivliyinin dəyişməsi; radiasiya fonunun yüksəlməsi; radio və televiziya şəbəkəsinin artması ilə əlaqədar atmosferin elektromaqnit tərəddüdü ilə doyması. Infeksiya (yoluxucu) xəstəliklər – Malyariya, hepatit, BUÇ və bir sıra digər xəstəliklərə tutulan adamların sayı böyük rəqəmlərlə hesablanır. Bir çox tibb mütəxəssisləri bu xəstəliklərə qarşı mübarizədə «qalib» gəlmək deyil, yalnız müvəqqəti uğurlar qazanır. Infeksiya xəstəliklərinə qarşı mübarizənin tarixi olduqca qısa, ətraf mühitdə baş verə biləcək dəyişikliklər (xüsusən şəhər mühitində) xəstəliklərə qarşı əldə edilən uğurları heçə çıxara bilər. Elə buna görə də infeksiya səbəblərinin «qayıtması» viruslar arasında qeydə alınır. Bir çox viruslar təbii əsasdan «qoparaq» yeni mərhələyə keçir və insan məskunlaşdığı mühitdə yaşamaq qabiliyyətinə malik olur – qrip, xərçəngin virus formaları və digər xəstəliklərin törədicisinə çevrilir. BUÇ da belə formada ola bilər. Abioloji meyil dedikdə insanın aşağıdakı həyat tərzini xüsusiyyətləri başa düşülür: hipodinamiya, siqaret çəkmə, alkoqolizm, narkomaniya və b. bir çox xəstəliklərin (köklük, xərçəng, ürək xəstəlikləri və s.) baş verməsinə səbəb olur. Beləliklə, insanın sağlamlığı və xoşbəxtliyi bir sıra problemlərin (ekoloji, tibb, iqtisadi, sosial və b.), hər şeydən öncə isə, dünyada və ayrı-ayrı regionlarda əhalinin sıxlığı, şəhər və kənd yerlərində yaşayış mühitinin pisləşməsi problemlərinin həllindən asılıdır.

Genetik faktorlar və onların insan sağlamlığına təsiri.

Ətraf mühitin rolu nə qədər çox olsa da, insanın sağlamlığı üçün irsiyyətin insan sağlamlığında əhəmiyyəti təyinedicidir. Başqa risk faktorlarından insan qaçına bilər, irsiyyət isə onun taleyi, qədir-qıymətidir. Genotip insanın morfofunksional quruluşunu, bu və ya digər səbəb və psixi proseslərin üstünlüyünü, bu və ya başqa xəstəliklərə meyilli olmasını və s.-ni determinasiya edir. İnsanın irsiyyətində həm də «həyatilik» olub, özündə fərdlərin nəsilvermə və uzunömürlülük qabiliyyətini əks etdirir. Məhz bu xassəyə görə necə deyirlər «uzunömürlülük paradoksu» aydınlaşdırılır, belə ki, hətta üzvlərində və toxumalarında bir çox patomorfoloji pozuntuların olmasına baxmayaraq, bəzi adamlar uzun ömür sürür və yüksək iş qabiliyyətinə malik olur. İnsanın quruluşu ən çox onun üstünlük təşkil etdiyi tələbatı, yaşayış tərzini, qabiliyyəti, arzusu, alkoqol və digər zərərli vərdişlərə meyilliyi və s. ilə determinasiya olunmuşdur. Valideyn (ata-ana, baba) tərəfindən uşağa irsi keçən genotip bir çox nəsilləri həyatı boyu formalaşdırır. Onlara çoxlu saylı mühit faktorları (fiziki, kimyəvi, bioloji, sosial və b.) təsir göstərir. Təsir obyektinə görə onları üç qrupa bölmək olar: 1. Bir sıra sonrakı nəsillərə təsir. Bu halda ətraf mühitin vəziyyəti, coğrafi faktorlar, milli, dini, etnik və ailə adətləri, ənənələr və s. böyük əhəmiyyət daşıyır. 2. Gələcək nəsillərin (valideynlərin) xromosomlarına təsir. Gələcək nəsillərin həyat tərzini başlıca əhəmiyyət daşıyır, belə ki, məhz həyat tərzini cinsi toxumaların xromosomlarına və rüşeymə (embriona) yaxşı və mənfi təsir bağışlayır. 3. Daxili bədən inkişaf dövründə rüşeymin (embrion) xromosomlarına təsir. Gen aparatı xüsusən erkən embrion inkişafı mərhələsində tez təsirlə məruz qalır, bu vaxt genetik proqram orqanizmin əsas fəaliyyət sisteminin təməli qoyulma şəklində həyata keçirilir. Neqativ faktorların sayının və intensivliyi təsirin artması irsi xəstəliklərin çoxalmasına səbəb olur. İrsi pozuntular çox vaxt gələcək valideynlərin, hamıl qadının həyat tərzindən asılı olur. Qadın hamiləlik dövründə çox vaxt bir sıra neqativ təsirlərə məruz qalır, bu isə dölnün normal inkişafını pozur. Bura

aşağıdakılar aiddir: hərəkət aktivliyinin kifayət qədər olmaması, həddindən artıq yemək, sosial, peşəkarlıq və məişət xarakterli psixi yüklənmə, zərərli vərdişlər və s. Genetik faktorlardan asılı olan bütün xəstəlikləri, şərti olaraq üç qrupa bölmək olar. 1. Birbaşa təsirli irsi xəstəliklər (o cümlədən anadangəlmə), bu zaman uşaq pozuntuları əlamətləri ilə (hemofiliya, daltonizm, fenilketonuriya, daun xəstəliyi və b.) doğulur. 2. Xarici faktorların təsiri vasitəsilə olan irsi xəstəliklər: maddələr mübadiləsinin pozulmasının bəzi növləri (məs., şəkər diabetinin bəzi növləri), psixi pozuntular və s. 3. İrsi meyilliklərlə bağlı xəstəliklər: ateroskleroz, hipertoniya xəstəliyi, ürəyin işemiya xəstəliyi, bronxial astma və b. İrsi patologiyaların strukturunda 2-ci və 3-cü qrupa aid olan xəstəliklər, yəni həyat tərz, gələcək valideynlərin sağlamlığı və anaların hamiləlik dövrü ilə bağlı olan xəstəliklər üstünlük təşkil edir. Beləliklə, insanların sağlamlığının təmin olunmasında irsi faktorların böyük rolu şübhə doğurmur. Bununla belə, ağıllı-şüurlu həyat tərzinin insanların sağlamlığına neqativ təsir riskini azalda bilər.

Ətraf mühitin vəziyyəti və onun insanın sağlamlığına təsiri.

Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatına görə insan sağlamlığı – yalnız xəstəlik və fiziki çatışmazlığın olması deyil, o insanın tam fiziki, mənavi və sosial rifahı ilə təyin olunur. Tibbi-bioloji tədqiqatlarda sağlamlığın qiymətləndirilməsində fiziki inkişaf göstəricilərdən istifadə edilir. Orqanizmin funksiyası əqli (zehni) və fiziki iş qabiliyyəti göstəriciləri ilə, adaptasiya ehtiyatları isə biokimyəvi, hormonal immunitet statusları göstəriciləri ilə qiymətləndirilir. Xəstəlik göstəricisi xəstəliklərin yayılmasını əks etdirir. Bu, il ərzində xəstəliklərin sayını 1000-ə vuraraq əhalinin orta sayına nisbəti ilə müəyyən olunur. Məlum olduğu kimi, «ətraf təbii mühit» anlayışı təbii və antropogen faktorların məcmusunu təşkil edir. Təbii faktorlar – ərazinin iqlim, geoloji və bioloji xüsusiyyətlərinin insana təsirini səciyyələndirir. V.P.Protosova görə məişət-mənzil şəraiti, geyim, qidalanma, su ilə təmin olunma, xidmət sferi strukturunun inkişaf dərəcəsi, istirahətlə təmin olunma və ondan istifadə etmək

vasitəsilə insana təsir göstərir. Sosial-iqtisadi sistem (tərz) insana sosial-hüquq vəziyyəti, maddi təmin olunma, mədəniyyət və təhsilin səviyyəsi vasitəsilə təsir göstərir. Antropogen faktorlar və insanın təsərrüfat fəalliyəti çox vaxt insanın özünə, onun həyat şəraitinə və sağlamlığına neqativ təsir göstərir. BMT-nin 1972-ci ildə Stokholmdakı konfransında qəbul etdiyi deklarasiyasında deyilir ki, insan eyni zamanda öz mühitinə məhsulu və yaradıcısı olub, ona həyatı üçün fiziki əsas, ruhən əqli, mənavi, ictimai inkişafına imkanlar yaradır. Beləliklə, bəşəriyyətin rifahı-firavanlığı və insanların əsas hüququnu həyata keçirmək (o cümlədən yaşamaq hüququ) üçün iki aspekt təbii mühit və insanın özü yaratdığı mühit mühüm əhəmiyyət kəsb edir. İnsan həyata qədəm qoyduğu vaxtdan daima həyat uğrunda, təbiətin əlverişsiz şəraiti ilə, təbii fəlakətli faktorlara qarşı mübarizə aparmaq ehtiyacı ilə qarşılaşmışlar. Əmək alətlərinin hazırlanması mədəniyyətinə yiyələnməklə, qida ərzaq istehsal etməklə, yurd salmaqla insan özünü mühitin əlverişsiz faktorlarından xeyli dərəcədə təcrid edə bildi. Bu zaman insanın tələbatı getdikcə artaraq istehsalın genişləndirilməsi və intensivləşdirilməsi tələb olunurdu. İnsan özünün əzələ enerjisindən getdikcə az istifadə etməklə təbii materiallardan və enerji mənbələrindən daha çox istifadə etməyə başlayır. Belə vəziyyət, bir tərəfdən insanı xeyli dərəcədə bir çox risk faktorlarından uzaqlaşdırsa da, digər tərəfdən yenilərini törədir. Ətraf mühit fiziki, kimyəvi, iqlim, bioloji və digər parametrləri ilə bioloji növlərin təkamülü baxımından nisbətən mühafizəkardır. Onun dəyişmə sürəti insan yaranana qədər canlı orqanizmlərin yeni mühitə (şəraitə) uyğunlaşmasına macal tapırdı. İnsan peyda olduqdan sonra isə vəziyyət dəyişirdi. İnsan təbiətə uyğunlaşmaqdan daha çox özü onu dəyişdirməyə başladı. Bununla belə, bu cür dəyişdirilmənin sürəti ilbəil artmaqda davam edir. İnsan fəalliyətinin ona müsbət effektləri olsa da, mənfi nəticələri daha çox aydın görünməyə başlayır. Bu neqativ nəticələr təbii resursların tükənməsi, təbii komponentlərin çirklənməsi (su, hava, torpaq, biotanın), ozon təbəqəsinin dağılması, iqlimin global istiləşməsi və s. kimi təzahür olunur. Təbiəti dəyişdirmək istiqamətində

insan fəaliyyəti onun üçün nisbətən yeni həyat şəraitinin yaranmasına səbəb oldu: yeni «*ikinci təbiət*» - insan tərəfindən süni yaradılan və onun köməyi ilə saxlanılan süni su hövzələri, əkin sahələri, meşə əkinləri və s. və insan tərəfindən yaradılan təbii həyatla analoqu olmayan süni dünya – şəhərlər, binalar, asfalt, beton, sintetika və s. meydana gəldi. Bunun nəticəsində insanı əhatə edən təbii və süni mühit o qədər tez dəyişməyə başladı ki, insan orqanizmi bu dəyişilmələrin çoxuna adaptasiya olunmağa belə macal tapa bilmir. Bu isə xəstələnmənin strukturunda dəyişmənin yaranmasına və kütləvi şəkildə yeni xəstəliklərin əmələ gəlməsinə səbəb oldu. Bu vəziyyətdən çıxmaq üçün insan və təbiət arasında birgə təkamül yaratmaq, yəni insan fəaliyyətinin ətraf mühiti dəyişdirmə sürəti və miqyasını elə nizamlamaq lazımdır ki, insan (və digər orqanizmlər) məskunlaşdığı yerin dəyişməsinə uyğunlaşmağa macal tapsın. XX əsrin 70-ci illərində Ümumittifaq Səhiyyə Təşkilatının (ÜST) məlumatına görə müxtəlif ölkələrdə qarışıq kontinentlərdə insanın vəziyyəti 50-60%-i iqtisadi təmin olunma və həyat tərzindən, 18-20%-i ətraf mühitin vəziyyətindən, 20-30%-i isə tibbi xidmətin səviyyəsindən asılıdır. L.Q. Melnik və N.S.Vladimirova xəstəliklərə görə iş yerinin itirilməsi üzrə mövcud statistik materialların təhlili əsasında bu nəticəyə gəlirlər ki, əhəlinin sağlamlığının pisləşməsinin 43-45%-nə havanın çirklənməsi səbəbkardır. A.N.Sısın adına RAMN Elmi-Tədqiqat insan və ətraf mühitin gigiyenası İnstitutunun məlumatına görə, Rusiyada şəhər əhalisinin yalnız 15%-i atmosferin yol verilən səviyyədə çirkləndiyi ərazidə yaşayır. Digər faktorlarla yanaşı, bu hal orqanizmin oksigenlə təmin olunma defisitliyinə gətirib çıxarır (ən çox uşaqlarda), bu isə orqanizmin bütün sisteminin, xüsusilə immunitet sisteminin fəaliyyətinə təsir göstərən kəskin və xroniki xəstəliklərin səviyyəsini təyin edir.

Yaşayış mühitinin dəyişməsi və insanın sağlamlıq vəziyyəti.

Sənaye mərkəzlərinin əhalisinin ümumi xəstəliklərinin 20-30%-i atmosferin çirklənməsi ilə bağlıdır. Əsas sənaye müəssisələrinin ətraf mühitə əlverişsiz təsiri əhəlinin sağlamlıq vəziyyətini əks etdirir.

Tibbi təminat və onun insan sağlamlığına təsiri.

İlk baxışda sağlamlığın təmin olunmasında səhiyyənin məsuliyyət payı (10-15%) aşağıdır. Lakin insanların əksəriyyəti öz sağlamlığına ümidini məhz səhiyyə ilə bağlayır. Bu onunla əlaqədardır ki, çox vaxt adamlar yalnız xəstələndikdən sonra sağlamlığı barədə düşünür. Təbii ki, sağlamlığını onlar yalnız tibblə bağlayır. Lakin bu zaman insan düşünməlidir ki, həkim sağlamlığı qorumq deyil, müalicə ilə məşğul olur. Müalicə zamanı həkim strateji yanaşmadan deyil, tikinti yanaşmadan istifadə edərək kəskin halları aradan qaldırmağa çalışır. Həkim simptomu aradan qaldırmaq hesabına müvəqqəti xəstənin halını yüngülləşdirir, lakin o, simptomu aradan qaldırdıqda onu yaradan səbəbləri aradan qaldırmır, bununla da xəstəliyi «daxilə» ötürür, onun sonrakı inkişafını süni davam etdirərək xroniki formaya keçirir. Ənənəvi tibbdə farmakologiya, sakitlik və cərrah bıçağı əsas müalicə vasitələri sayılır. Onlardan hər birinin üstün və çatışmayan cəhətləri vardır. Kritik vəziyyətdə, güclü ağrılar zamanı, yaralandıqda, reanimasiyada məlumdur ki, kəskin halları kənarlaşdırma işləri yerinə yetirilir. Bu halda hər şeydən əvvəl farmakoloji və cərrahi əməliyyatlar həyata keçirilir. Farmakoloji preparatların əksəriyyəti güclü təsiri ilə fərqlənir və yaşamaq uğrunda mübarizə üçün orqanizm maksimum aktivləşdirilir. Məlumdur ki, orqanizmdə resursların belə toplanması yalnız müvəqqəti xarakter daşıyır. Lakin uzun müddətli belə farmakologiyadan istifadə olunması faydalı deyil, belə ki, bir tərəfdən funksional rezervlərin bərpa olunmasına imkan yaranmır, digər tərəfdən zəhərli sayılır, allergiya və digər xəstəliklərə səbəb olur. Hamı da bu, ən çox süni sintetikləşdirilmiş dərman maddələrinə aiddir, belə ki, təbii preparatlar daha yüngül (yumşaq) təsirə malikdir. Belə vəziyyət təkamül baxımından aydın olur. Sintetik preparatlar orqanizmdə yad məlumat daşıyır və ona təkamül prosesində rast gəlinmir. Təbii maddələrin özləri təkamül prosesinə səbəb olmuş, ona görə onların informasiya tərkibi orqanizmin həyat fəaliyyəti mexanizminə uyğun gəlir. Odur ki, farmakoloji preparatlarla uzun müddət müalicə aparıldıqda (xüsusən

sintetik mənşəli) müalicə olunan xəstəliyin və müalicənin izi qalır. Bundan ilk növbədə qaraciyər, mədə-bağırsaq yolları, tənəffüs sistemi, daxili sekresiya vəzləri əziyyət çəkir. Son nəticədə, bütövlüklə orqanizmdə maddələr mübadiləsinə pozur. İstirahət (dinclik), orqanizmin kəskin vəziyyətində xəstəliklə mübarizə aparmaqda orqanizmin rezervlərindən tam istifadə etmək üçün vacib şərtidir. Lakin kəskin vəziyyəti aradan qaldırıqdan sonra, xüsusən, xroniki pozuntu zamanı onu tövsiyə etmək düzgün deyil. Əzələ sükutluğu orqanizmin həyatı mühüm sisteminin, o cümlədən patoloji dəyişmiş toxumaların qanla təchiz olunmasını azaldır, funksional ehtiyatı aşağı salır, toxumaların atrofiya və distrofiyasına və regenerasiyanın gedişinin yavaşmasına səbəb olur. Bununla belə, funksional vasitələrdən və metodlarından optimal istifadə etməklə, hətta kəskin vəziyyətdən və ciddi cərrahi əməliyyatından sonra orqanizmin bərpaasını tezləşdirmək olar. Beləliklə, hazırda mövcud müalicə prinsipləri, adətən fizioloji proseslərin normal gedişinə sət (kobud) müdaxilədən ibarətdir və orqanizmin fərdi adaptasiya imkanlarından istifadə olunmur. Bu hal, belə müalicənin aşağı effektivliyi və müasir insanın sağlamlığının tibbi təminatdan aşağı dərəcədə asılı olması ilə izah olunur. Bununla əlaqədar Hippokrat demişdir: «Tibb çox vaxt sakitləşdirir, bəzən yüngülləşdirir, aradır müalicə edir». Təəssüf ki, bu sözlər indi də çox halda aktualdır.

Həyat şəraiti və tərz, onların insan sağlamlığına təsiri.

Son vaxtlar məlum olmuşdur ki, yalnız tibb əhali arasında artan xəstəliklərin öhdəsindən gəlməyə qadir deyil. Səhiyyənin insanın sağlamlığına təsiri cəmi 10-15% təşkil edir, halbuki, həyat şəraiti və tərzinin təsiri 50%-dən artıqdır. Bununla əlaqədar həm mütəxəssislər, həm də əhali arasında sağlam həyat tərzinə maraq artmışdır. İnsanın həyat tərzini tarixi dövr sivilizasiyanın inkişaf səviyyəsi, mədəniyyətin xüsusiyyətləri, həmçinin şəxsi keyfiyyətlər – xarakter və iradə ilə müəyyən olunur. Həyat tərzini əmək, nitq mədəniyyəti, qidalanma xüsusiyyəti və insanın həyat fəaliyyətinin digər cəhətlərini

əhatə edir. Hər tarixi dövrün öz həyat tərzini vardır. Qədim insanın həyat tərzini ov və balıqçılıqla bağlı olub, güc, çeviklik, müşahidəçilik, dözümlü, itti reaksiya tələb edirdi. O dövrdə insanların ömrü qısa idi. Tək-tək adamlara 50 il və bir qədər çox yaşamaq qismət olurdu. Uşaq ölümü yüksək səviyyədə idi. Müasir insanın həyat tərzini isə qədim əcdadlarından kəskin fərqlənir. Əhalinin böyük şəhərlərdə cəmləşməsi, əlaqələrin dünya miqyasında inkişafı XX-XXI əsrlərdə insan həyat tərzinin dəyişməsinə səbəb oldu. Müasir insan üçün sərbəst şəxsi münasibətlərin zənginliyi çox vacibdir. Bizim dövrümüzdə insanların vacib sosial qrupu kimi ailə daha böyük əhəmiyyət kəsb edir. Ailə həyatı-ailə üzvlərinin sağlamlığını həm bilavasitə, həm də dolaylı yolla müəyyən edir. Ailə həyatında xoşbəxt olan şəxslər daha çox yaşayır, az xəstələnir. Dul qadınlar arasında ölüm halları, əri olanlarla müqayisədə daha çoxdur. Əlverişsiz psixi-emosional vəziyyətin olduğu ailələrdə uşaqlar daha tez-tez mədə xorası, sarılıq, xroniki qastritə tutulurlar. İstirahətin, qida və yuxunun pozulması ailənin əksər üzvlərində ürək-damar, əsəb və başqa xəstəliklərin baş verməsinə şərait yaradır. Ailə özü qidalanma ənənəsinə malikdir. İnsanın sağlamlığı və uzunömürlüklüyü qidanın kəmiyyət və keyfiyyəti ilə, həmçinin qidalanma rejimi ilə müəyyən olunur. İnsan orqanizminin bioloji xüsusiyyətlərinin illər ərzində nəzərə cərpacaq dərəcədə dəyişməsi də, onun həyat tərzini və qidalanma xüsusiyyətlərində böyük dəyişiklik olmuşdur. Belə ki, qədim insanın rasionuna ət, balıq, meyvə, giləmeyvə, bəzi yabanı bitkilərin kök yumruları daxil idi. Oddan istifadə və qida maddələrinin istiliklə hazırlanması qidalanmanın xarakterini dəyişdi, çətin həzm olunan qaba yemlər tez mənimsənilən qidalarla əvəz olundu. Müasir insan xüsusi yetişdirilmiş bitki və heyvanlarla qidalanır. Onun qidasında heyvan mənşəli zülallar bitki ilə müqayisədə üstünlük edir. Alimlərin fikrincə, insanın qidası miqdarına və kaloriliyinə görə orta, tərkibinə görə müxtəlif və zəngin olmalıdır. Sağlam dietada (pəhrizdə) yağ və duzlar məhdudlaşdırılmalı, meyvə və tərəvəz məhsulları, qaba un məhsullarından geniş istifadə edilməlidir. Zülal yeməyi kimi paxlalılar,

az yağlı süd məhsulları, balıq və ya pəhriz ətdən istifadə olunması məsləhətdir. İnsanın sağlamlığı üçün hərəkət ən vacib şərtlərdən biridir. Hərəkət xüsusi hormonların ifrazını stimullaşdırır və stresin yaranmasına səbəb olan adrenalin və hormonları azaldır. Hərəkət mədəniyyəti, özünü idarə etmək qabiliyyətini inkişaf etdirir, yəni istənilən vəziyyətdə emosional müvazinətin saxlanmasına köməklik göstərir. Hərəkətin azlığı orqanizmin ümumi vəziyyətində öz əksini tapır: qan təzyiqi yuxarı, ya da aşağı olur, sümüklər kövrəkləşir, insan tez yorulur, əhvali-ruhiyyə aşağı olur. Hərəkətin azlığı – hipodinamiya, izafi qidalanma, siqaret çəkmək kimi insanda ürək-damar xəstəliklərinin inkişafına səbəb olur. Həyat tərzində hər insanın fərdiliyi nəzərə alınmalıdır. Konkret insan üçün sağlam həyat tərzinin təşkilində aşağıdakı faktorlar nəzərə alınmalıdır: - insanın fərdi irsi xüsusiyyətləri (morfofunksional tipi, yüksək əsəb fəaliyyəti tipi, vegetativ əsəb nizamlanmasında üstünlük təşkil edən mexanizm və s.); - insanın həyatında təbii-ekoloji və sosial-ekoloji mühit şəraiti (ailə-məişət və peşəkarlıq fəaliyyətində konkret həyat şəraiti); - insanın yaş və cinsi mənsəbiyyəti və sosial-iqtisadi həyat şəraiti (ailə vəziyyəti, peşəsi, ənənə, əmək və məişət şəraiti, maddi təminatı və s.). Sağlam həyat tərzinə aşağıdakı faktorlar daxil edilməlidir: - optimal hərəkət rejimi; - immunitet və möhkəmlik təlimi; - psixi-fizioloji tənzimlənmə; - psixoseksual və cinsi mədəniyyət; - həyatın səmərəli rejimi; Sağlam həyat tərzini aşağıdakı məsələlərin həll olunmasını təmin edir: - risk faktorlarının təsirini və xəstəliyi azaldır və ya aradan qaldırır, bunun nəticəsində müalicəyə sərf olunacaq xərci azaldır; - insan həyatının sağlamlığına və ömrünün uzun olmasına səbəb olur; - ailədə yaxşı qarşılıqlı əlaqənin olmasını, uşaqların sağlamlığını və xəstəliyini təmin edir; - insanın özünü reallaşdırma tələbatının təmin olunmasının əsası sayılır, yüksək sosial fəallığı və sosial nailiyyətləri təmin edir; orqanizmin yüksək iş qabiliyyətinə, işdə yorğunluğun azalmasına, yüksək əmək məhsuldarlığına və bunun əsasında, yüksək maddi bolluğa səbəb olur; - zərərli vərdislərdən imtina etmək, aktiv istirahətin vasitə və metodlarından istifadə edib vaxtın səmərəli istifadəsini təşkil etməyə

imkan yaradır; - həmişə şən, xoş əhvali-ruhiyyə və optimizm təmin edir. Uşaqlarda sağlam həyat tərzini hələ onlarda əsəb sistemi plastik olub, həyat yolu kifayət qədər davamlı olmamışdan formalaşdırmaq xüsusilə vacibdir. Bu dövrdə uşaqlarda sağlam həyat tərzini onların marağı istiqamətində yaratmaq lazımdır.

Məşədən istifadə və insan sağlamlığı.

Əkinçiliyin keçmiş inkişaf tarixi meşələrin məhv edilməsi tarixi ilə bağlıdır. Paleocoografların məlumatına görə 900-cu ildə Qərbi Avropanın 70%-i meşə ilə örtülü olmuşdur, hazırda isə bu rəqəm 25%-dir. Yer kürəsində 336 qarışıq və sırf yarpaqlı meşələrin sahəsi 50-60%-dən də artıq, Aralıq dənizi kserofil tipli meşələr 80%, musson meşələri isə 90%-dən də çox azalmışdır. Meşəsizləşdirmə nəticəsində suyun təbii dövrəni pozulur, daşqınların, sellərin, su eroziyasının, tozlu tufanların, quraqlıq və quru küləklərin dağıdıcı gücü artır, səhrələşmə prosesi sürətlənir, bununla da biosferin davamlılığı aşağı düşür, ərəzi isə insanın həyatı üçün az yararlı olur. Qırma və daşıma qaydalarına riayət etmədən meşələrin istismarı arzu edilməz nəticələrlə qurtarır. İlk meşə biotipi müvəqqəti və ya birdəfəlik sıradan çıxır. Qırıntıdan sonra meşə on illərdən sonra bərpa olunur, adətən başqa tərkibli, əvvəlkindən az qiymətli ağaclarla əvəz olunur. Düzgün aparılmayan qırıntı və oduncağın daşınması zamanı çox vaxt meşə torpağı dağıdılır, ağac, qabıq və s. ilə çaylar zibillənir. Mikroiklim, yem və qoruyucu funksiya şəraiti kəskin dəyişdiyindən bu meşələrdə heyvan qruplaşmaları transformasiyaya uğrayır. Heyvanların növ tərkibi və say nisbəti dəyişir, meşə heyvan növlərinin fon stabilliyi itirilir. Meşə qırıntısı, ağaclığın seyrəkləşməsi zamanı bozqır (step), meşə-bozqır və kolluq heyvan növləri (sünbülqıran, dağ siçanı, boz dovşan, çöl siçanının bir neçə növü) üçün yaşayış şəraiti yaxşılaşır, bu isə meşə zonasında onların sayını və arealını genişləndirir. Meşə biosferlərinin kökündən dəyişməsi əlbət ki, yoluxucu xəstəliklərin təbii mənbələrinin tələyinə də təsir göstərməyə bilməzdi. Meşə massivlərinin məhv edilərək ərəzinin

şumlanması, orada bataqlıq tipli tulyaremiyanın mənbələrinin sağlamlaşması halları məlumdur. Buna Barabın ovalığının mərkəzi və cənub hissəsi misal ola bilər. Bununla belə, meşədən düzgün istifadə olunması bir sıra yoluxucu xəstəliklərin təbii mənbələrinin transformasiyasına, hətta onların aktivləşməsinə səbəb olur. Məsələn, Malakka (Malayziya) yarımadasında meşənin qırılması nəticəsində törəmə tipli kol bitkiliyində ilkin meşə biosenozundakı 50 gəmirici növündən 15 növü qalmışdır. Lakin «*Rattus*» siçovulunun və bununla əlaqədar qırmızıbədən gənələrin (*L. dellens* və *L. akamushi*) sayı kəskin artmışdır, bu isə susuqamış-qızdırma xəstəliyinin törədicilərinin dövr etməsinə olduqca əlverişli şərait yaratmışdır. Meşənin qırılması ilə su rejimi dəyişir, səthi axım artır, bu isə çox vaxt ərazinin bataqlaşmasına, ot örtüyünün dəyişməsinə səbəb olur. Bununla əlaqədar faunanın tərkibinin dəyişməsi leptospiroz xəstəliyinin epizootoloji vəziyyətini də dəyişdirir. Meşədə dominantlıq edən sarı çöl siçanı nadir hallarda leptospirozun daşıyıcısı olur, onu əvəz edən boz çöl siçanı isə leptospiroza qarşı yüksək yoluxdurucu hissiyyətə malik olduğundan bu infeksiyanın təbii mənbələrini kəskin aktivləşdirir. Meşə landşaftlarının kənd təsərrüfatı sahələrinə çevrilməsi və faunasının dəyişməsi prosesində qızdırma xəstəliyinin ilkin meşə mənbələri çəmən-bozqır mənbəyinə transformasiya oluna bilər, burada çöl siçanları mühüm rol oynayır. Ensefalit xəstəlikləri qrupuna tündiynəli və yarpaqlı meşələr yayılan demək olar ki, bütün ölkələrdə rast gəlinir və onun törədiciləri qohum viruslar hesab olunur. Təbiətdə bütün hallarda ensefalit xəstəliklərinin törədiciləri məməlilər, əsasən gəmiricilər və quşların müxtəlif növləri, daşıyıcısı isə iksod gənələridir. Meşə landşaftlarının dəyişməsi gənə ensefaliti mənbələrinin təkamülünə ciddi təsir göstərdi. Meşələrin yox edilməsi ilə əkinçiliyin inkişafı, ağac kötləklərinin çıxarılması və taxıl səpini üçün ərazinin şumlanması təkamül prosesində yaranan gəmirici biosenozları – meşə gənələri dağıtdı, belə ki, əkinçilik rayonlarında iksod gənələri əlverişli şərait tapmadığından məhv oldular. Nəticədə gənə ensefalitinin başdan-başa arealı saxlanılan meşə qalıqları hüdudunda ayrı-ayrı

adacılara çevrildi. 3-7 yaşlı qırıntı sahəsində yeniyetmələr, kollar və ot bitkiləri inkişaf etdiyindən, günəş şüaları nisbətən azalır, gənələrin sığınacağı və yemlənməsi üçün şərait yaranır. Bura meşə heyvanları, o cümlədən özü ilə gənələr daşıyan gəmiricilər miqrasiya edir. Ağac və kollarla örtülən 7-15 yaşlı qırıntı sahəsində şərait optimuma, gənələr və onları yemləyən gəmiricilərin sayı isə maksimuma çatır. Lakin meşə qırıntı sahəsində cavan ağaclıq sıxlaşdıqca gəmiricilər üçün ekoloji şərait pisləşir. 15-35 yaşlı yarpaqlı ağac cinslərindən ibarət meşəlikdə çətilər birləşdikdə kollar və ot örtüyü sıradan çıxır. Nəticədə yem bazası azalır, çürümüş qırıntı qalıqları heyvanlar (gəmiricilər) üçün sığınacaq vəzifəsini görmədiyindən onlar miqrasiya edir, yemləyicilərindən məhrum olan gənələr də azalır. Meşə massivlərinin antropogen dəyişilməsinin yoluxucu xəstəliklərin yayılmasına təsirinə 1960-cı illərdən sonra Avropa ölkələrini bürüyən quduzluq epizootiyasını misal göstərmək olar. Böyük meşə massivlərinin azalmasının uzunmüddətli prosesi və bir sıra kiçik «*adacıklar*» şəklində saxlanılan meşə qalıqları tülkülərin sayının kəskin çoxalmasına səbəb oldu, meşənin dərinliklərində isə tülküyə rast gəlinmir. Qırıntı sahələrində çoxlu sayda gəmiricilər məskunlaşdığından tülkülər üçün yaxşı yem bazası yaranır. Tülkünün ekoloji plastikliyi onun yaşayış məntəqələri yaxınlığında məskunlaşmasına şərait yaratmışdır. Tülkülərin sıxlığı 10 km² sahədə 1-2 fərddən artıq olduqda onların arasında quduzluq epizootiyası baş verir. Tülkülər bu yoluxmaya həm həssas, həm də aqressiv olurlar. Tülkülər arasında quduzluğun epizootik dalğası adətən hər 3-4 ildən bir təkrarlanır. Hazırda tülkü təbiətdə quduzluğun əsas mənbəyi sayılır. Avropada tülkülərdə quduzluq epizootiyası 1960-cı illərdən Qərbi Polşadan başlamış və oradan Almaniya, Danimarka, Belçika, Lüksemburq, Avstriya, İsveçrə, Fransa, Çexoslovakiyaya yayılmışdır. Tülkülərdə quduzluq hadisəsi Şimali Qafqaz, Qazaxıstan və Sibirdə də qeydə alınmışdır. İnsanın təsərrüfat fəaliyyətinin xəstəliklərin bir təbii mənbəyinin inkişafına, digərininkinin isə deqradasiyasına süni salınan meşə zolaqları da səbəb olur. Süni salınan meşə zolaqları ətraf əraziyə nisbətən ekoloji şəraiti

dəyişərək heyvanlar üçün yeni məskunlaşma yeri yaradır və yerli faunanın yerdəyişməsinə səbəb olur, tərkibinə yeni növlər cəlb edir. Bu zaman heyvanların bir qisim növləri (kserofil-çöl heyvanları) sıxışdırılır və ya oradan uzaqlaşır, digərləri isə əksinə burada çoxalmaq üçün əlverişli şərait tapır. Növ tərkibinin kasatlaşması və ümumi sayının azalmasına səbəb olan digər təsərrüfat fəaliyyətindən fərqli olaraq tarlaqoruyucu meşə zolaqlarının təsiri altında faunanın keyfiyyət və kəmiyyət tərkibi dəyişsə də, meşəsiz çöl ərazilərinə nisbətən onurğalı heyvanların növ tərkibi və sıxlığı artır. Burada (zolaqda) həm meşə və kolluq stasiyalarına uyğun xırda məməli növlərinə, həm də açıq sahədəki növlərə rast gəlinir. Meşə zolaqlarında heyvanların konsentrasiyasının əsas səbəbi açıq və meşə sahələrinin birləşməsidir, burada müxtəlif ekoloji tələbatı olan növlər əksər hallarda meşə həyatı keçirərək, burada düşmənlərindən və iqlim faktorlarının əlverişsiz təsirindən qorunur, açıq sahələr isə (tarlalar) heyvanlara zəngin yem verir. Meşə zolağının mikroiqlimi ətraf ərazinin iqlimindən xeyli fərqlənir, meşə zolağında temperatur tərəddüdü amplitudası tarlaya (çölə) nisbətən aşağıdır, odur ki, heyvanlar burada gecənin soyuğundan və gündüzün istisindən qorunur. Müxtəlif məməli heyvan növlərinin çöl və meşə zolaqları arasında mövsümi miqrasiyasını dəqiq izləmək olar. Yazda çölün (tarlanın) ətrafında gəmiricilərə az təsadüf edilir, lakin meşə zolağında onların sayı çox olur. Taxıl bitkisi böyüdükcə açıq sahələrdə gəmiricilər və onların təzə yuvaları peyda olur, meşə zolağında isə onların sayı azalır. Taxılın yetişdiyi dövrdə açıq tarlada ev siçanları və adi çöl siçanının sayı maksimuma çatır. Məhsul yığıldıqdan sonra çöldə gəmiricilərin sayı azalır, meşə zolağında isə yenidən çoxalır. Siçanabənzər gəmiricilərin müntəzəm mövsümi miqrasiyası tarlaqoruyucu meşə zolaqları ilə zolaqlararası çöldə (tarlada) bir ekoloji vahid yaradır və burada meşə zolağı ilə zolaqlar arasında vahid biosenoz əmələ gəlir. Azərbaycanın yarımsəhra zonasındakı meşə zolaqlarında yarımsəhrada olmayan meşə və ev siçanlarına rast gəlinir. Onlarda *L. agilis* və *L. algericus* gənələri parazitlik edir. Meşə zolaqlarında çoxlu sayda

olduqca müxtəlif quş növləri məskən salır, onların çoxu burada yuva qurur. Meşə zolağındakı bəzi sərçə yuvalarında külli miqdarda *Ornithonissus sylvarum*, *Steatonissus* və b. gənələr aşkar edilmişdir, onlar çöl şəraitində rast gəlinməyən parazit gənələrə aiddir. Gəmiricilərlə mübarizədə meşə zolaqlarına məməlilərin və quşların cəlb olunması yaxşı effekt verir. Bu işdə faydalı heyvanların məskən salması üçün əlverişli şərait yaradan ağac və kol cinslərinin seçilməsi də mühüm əhəmiyyət daşıyır. Meşələrdə və tarlalarda gəmiricilərin məhv edilməsi üzrə müntəzəm mübarizə tədbirləri aparılmalıdır. Meşə zolaqlarında gənələrin artmasının qarşısını almaq istiqamətində aşağıdakı əsas aqrotekniki tədbirlər həyata keçirilməlidir: • iri formalı iksod gənələrinin parazitlik dövründə (aprel və sentyabr-oktyabr) meşə zolağında və onun 100 m yaxınlığında mal-qara otarılmasına yol verilməməlidir; • meşə zolağı boyu yolların sayını azaltmalı; • meşə zolağı kənarı xam sahələr şumlanmalı. Göstərilən tədbirlər sağlamaşdırıcı effektlə yanaşı, həm də səpin sahələrini çoxaldar.

İzafi rütubətli və bataqlaşmış ərazilərin qurudulması və insan sağlamlığı.

İzafi rütubətliyə malik olan və bataqlaşmış ərazilərin qurudulması müxtəlif təsərrüfat sahələrində mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Lazımı hidromeliorasiya və aqrotekniki tədbirləri həyata keçirməklə bu potensial zəngin torpaqlar qiymətli kənd təsərrüfatı sahələri qrupuna keçir. Meşə təsərrüfatında bataqlaşmış ərazilərin qurudulması ağac cinslərinin böyüməsini yaxşılaşdırmaq, tikintidə – bataqlaşmış sahənin istifadəsi və yol salmaq məqsədilə aparılır. Nəhayət izafi rütubətli və bataqlaşmış sahələrin qurudulması ərazinin sağlamaşdırılması və abadlaşdırılması məqsədi daşıyır. Qurudulmuş, mədəniləşdirilmiş bataqlıqların öz mikroiqlimi formalaşır, torpağın və yersəthi havanın temperaturu və havanın nisbi rütubətliyi aşağı düşür, temperaturun gündəlik amplitudu yüksəlir. Qurudulma torpağın aerasiyasını yaxşılaşdırır, onun məsaməliyini artırır və qida maddələri ilə (nitratlarla)

zənginləşməsinə səbəb olur, bununla əlaqədar mikrobioloji proseslər intensivləşir. Qurudulma nəticəsində qrunut sularının səviyyəsi aşağı düşür və yaz dövründə qar ərinti suları qalmır. Torpaq tez quruyur. Ərazinin mikroyefi və təbii kompleksi yaxşılaşır. Rütubətlik şəraitinin aşağı düşməsi nəticəsində rütubətsevər bitki və heyvanların əksəriyyətinin həyat şəraiti kəskin pisləşir, lakin quraqlıqsevən növlər üçün əlverişli şərait yaranır. Beləliklə, qurudulma tədbirlərinin təsiri altında yerli biosenozlar dəyişilir, buna xəstəliklərin təbii ocaqları müxtəlif cür reaksiya göstərir. Ərazinin tam qurudulması biosenotik əlaqələrin pozulmasına, törədicilərin dövrünün dayanmasına və xəstəliklərin mənbələrinin ləğvinə səbəb olur. Qurutma hissə-hissə aparılıqda xəstəlik ocaqlarının sahəsi azalır və qismən sağlamlaşma gedir. Sovet hakimiyyəti dövründə radikal qurutma meliorasiyası aparılaraq Kolkida düzənliyi kökündən dəyişmişdir. Hazırda düzənliyin ərazisi tamamilə qiymətli subtropik bitkilər altında istifadə edilərək, orada malyariyanın ocaqları tam ləğv edilmişdir. İzafti rütubətliyin və bataqlaşmış torpaqların qurudulması bir sıra ölkələrdə malyariyaya qarşı kəsərli mübarizə tədbiri vəzifəsini görmüşdür. Bu üsul sayəsində Panama kanalı zonası sarı qızdırma xəstəliyindən xilas olunmuşdur. Quruducu meliorasiya tədbirləri leptospiroz və tulyaremiya xəstəliklərinin mənbələrinin ləğv edilməsində radikal üsul sayılır. Bataqlıq və bataqlaşmış sahələrin qurudulması infeksiyasının əsas su ilə ötürülmə yolunu təcrid edir (gəmiricilər – su - insan), həm də gəmiricilərin məskunlaşma şəraitini dəyişir, belə ki, əsas yem bazası sayılan bataqlıq bitkiliyi məhv edilir. Bu rütubətsevər gəmiricilərin (çöl siçanı – gkonom siçovul) sayının azalmasına, sonra isə tamamilə ləğvinə səbəb olur. Ərazinin qurudulması ilə əlaqədar böyrəklərin kəskin zədələnməsi infeksiyası leptospiroza xəstəliyinin deqradasiyası, hətta tam ləğvi halları da məlumdur. Qurudulan ərazilərin şumlanması zamanı rütubətsevər gəmiriciləri, məsələn, çöl siçanlarını, az rütubətsevər meşə, ev və dağ siçanları əvəz edir. Bu növlərin nümayəndələri leptospiroz zamanı ciddi epizootoloji əhəmiyyət daşımadığı üçün xəstəliyin əvvəlki olduqca aktiv

təbii ocaqları söndür. Beləliklə, ərazinin qurudulması leptospirozun epizootiyasının gərginliyi kəskin aşağı salır. Lakin meliorasiya sisteminin düzgün istifadə edilməməsi ilə əladəqar təkrar izafə rütubətliyin yaranması xəstəliyin təbii ocağının aktivləşməsinə gətirib çıxara bilər. Bununla yanaşı, çay vadisində, subasarlarında bataqlığın başdan-başa qurudulması və bataqlıqların tam ləğvi təbii çəmənçiliyin məhsuldarlığını aşağı sala bilər. Odur ki, səmərəli meliorasiya apararaq təbii rütubət balansını və meşə, çöl, çəmən, bataqlıq, çay və göllərin müəyyən birliyinin, əlaqəsinin saxlanmasına çalışmaq lazımdır. Bataqlıqlar dərman bitkilərinin, giləmeyvələrin (mərcanı, sarı böyürtkən və b.) «anbarı», bir sıra quş və heyvan növlərinin məskunlaşdığı yer hesab olunur. Bataqlıq qoruğu bu mürəkkəb ekoloji sistemin öyrənilməsində qiymətli obyekt sayılır. Qurudulma işlərinin düzgün aparılmaması ərazinin sağlamlaşmasına kömək etmir, əksinə xəstəliklərin təbii ocaqlarının aktivləşməsinə səbəb olur. Belə ki, geniş bataqlıq massivinin quruducu xəndəklərlə ayrı-ayrı xanalara (kletkalara) parçalanması gəmiricilərin mozaiki konsentrasiyasına şərait yaradır. Quru isti hava şəraiti və meliorasiya qaydalarına riayət olunmaması ilə əlaqədar quruducu xəndəklərin ətrafı təcik halını alır və orada əmələ gələn kol cəngəllikləri xırda heyvanların daha da çox toplanmasına şərait yaranır. Belə yerlər iksod gənələrin toplanması üçün də əlverişlidir. Beləliklə, xəstəliyin mikroocqları yaranır, oradan infeksiya çaybasara tökülür, burada biçin mövsümündə axmazlar və xırda çaylar boyu çoxlu miqdarda su siçovulları müşahidə edilir. Tulyaremiya epizootiyasının sonrakı inkişafı su siçovulları arasında uçan qansoran həşəratlar vasitəsilə olur. Qurutma işləri yoluxucu xəstəliklərin törədicilərini yayan qansoran buğumayaqlıların sayının azalmasına və entomoloji vəziyyətin yaxşılaşmasına səbəb olur. F.Q.Fedorova qeyd edirdi ki, quruducu işləri qurtardıqdan iki-üç il sonra kontrol sahəsində sürfələrin, həmçinin insana hücum edən ağcaqanadların sayı 10-20 dəfə azalmışdır. Lakin tam qurudulma aparılmanın ikinci ilində *L.persulcatus* gənəsinin cəm göstəricisi qurudulma dövrünə nisbətən 7-18 dəfə

çoxalmışdır. *D.pictus* gənə növü qurutma işindən 3-4 il sonra kəskin artmışdır, lakin onların daşıyıcıları olan siçanvari gəmiricilər az olduğundan infeksiyanın yayılmasında böyük rol oynamamışdır. Qurudulma işinin sibir xorası mənbəyinə təsiri başqa cür olmuşdur, onun törədiciyi bir çox onilliklər torpaqda qalmaq qabiliyyətinə malikdir. Tədqiqatçıların bir sıra müşahidələri göstərmişdir ki, bataqlaşmış ərazi qırtı suyunun səviyyəsinin yuxarıda olduğu üçün sibir xorası üçün əlverişli sayılır. Adətən sibir xorası mənbəyi əsasən çay subasarında və ya xırda çayların yaxınlığında yerləşir, daşqın dövründə sibir xorası sporları yuyulub səthə çıxır və onlar yaxınlıqda yerləşən sahələrə yayılır. Ümumiyyətlə, izafi rütubətli və bataqlaşmış ərazilərin qurudulması yerli təbii biosenozları kökündən dəyişdirir və təbii yoluxucu xəstəliklərin ocaqlarının aktivləşməsinin yatırılmasına səbəb olur, bu əsasən rütubətsevər gəmiricilərin və qansoran buğumayaqlıların məskunlaşma şəraitinin pisləşməsi nəticəsində baş verir.

Heyvandarlığın intensivləşdirilməsi və insan sağlamlığı.

Gələcəkdə maldarlığın müasir metodların təkmilləşdirilməsi istiqamətində aparılması mal-qaranın yoluxucu xəstəliklərini azalda bilər. Belə ki, mal-qaranın iri sürülərdə toplanması, bütün yay ərzində çəmənlərin otlaq kimi istifadə edilməsi, otlağın mal-qara tərəfindən güclü tapdanması çöl gəmiricilərinin məskunlaşma şəraitini pisləşdirir. Bu isə tulyaremiya, Ku qızdırma xəstəliklərinin təbii ocaqlarının sönməsinə səbəb olmalıdır. Bununla belə, heyvandarlığın intensivləşdirilməsi, törədici mənbəyi kənd təsərrüfatı heyvanları olan zoonozların (brüselləz, sibir xorası, leptospiroz və b.) profilaktikası işlərinin aktivləşdirilməsinin vacib olmasını qarşıya qoyur. Bu işdə aktual vəzifələrdən biri profilaktik tədbirlərin zoonozların təbii ocaqlarının antropogen (antropurqik) infeksiya ocaqlarına çevrilməsinin qarşısını almaq istiqamətində gücləndirilməsidir. Dırnaqlı heyvan sürülərinin otarılması insanın təbii bioloji komplekslərə ən geniş yayılan təsir formasıdır. Otarma səmərəli aparıldıqda bitki örtüyünün tərkibində müxtəlif otların miqdarı

artır, bu isə olduqca müxtəlif heyvanların və onların növ müxtəliyinin çoxalmasına səbəb olur. Lakin hədsiz otarma zamanı çəmən və bozqır bitki örtüyü deqradasiyaya uğrayır, çim qatı məhv edilir, torpaq qatı dağıdılır, faunanın növ tərkibi kasatlaşır. Otarma nəticəsində bozqır örtüyünün zəif komponentləri sıxışdırılır, ölü örtük tapdalanır və məhv edilir, yeyilmədən mühafizə olunan komponentlər (tikanlı, sıx yatuxmuş, süd şirəli və b. bitkilər) güclü inkişaf edir, birilliklər və efemerlər çoxalır, kənardan gətirilən alaq otları artır, torpaq tapdanır, quruluğu güclənir, bu isə quraqlıq sevən bitkilərin peyda olmasına səbəb olur, torpağa çoxlu miqdarda gübrə verilir. Otarmanın təsiri nəticəsində torpağın hidroloji rejimi pozulur, bərkimiş torpaqda otların böyüməsi olduqca zəifləyir, nəticədə qurumuş, tapdanmış torpaq qatı bitkidən məhrum olur. Mal-qara tapdağının nəticəsi yaşayış məntəqələri ətrafında daha çox nəzərə çarpır. Belə yerlərdə eroziya və səhrələşmə prosesi özünü göstərir. Bozqır sahələrin mal-qara döyənəyinə çevrilməsi və burada xam yerdən fərqli alçaq boylu və quraqlıq sevən bitkilərin yayılması müxtəlif sünbülqıran növlərinin yayılması üçün əlverişli şərait yaradır. Yuvalarının bilavasitə açıq sahədə yerləşməsi sünbülqırana düşməni izləmək imkanını asanlaşdırır. Bir çox tədqiqatçıların müşahidələri göstərir ki, ot örtüyü daha çox tapdanaraq məhv edilmiş açıq sahələrdə sünbülqıranlar daha çox məskunlaşır. Beləliklə, infeksiyanın təbii ocaqlarının aktivləşməsinə yol verməmək üçün gəmiricilərin sayına nəzarət etməlidir. Gəmiricilərin sayını azaltmaq üçün heriyə qoyulan sahələrdə taxıl otları assosiasiyalarını bərpa etmək, quru çöl və yarımsəhra zonalarında mal-qaranı norma ilə otarmaq, örüşləri şumlayaraq ot səpini aparıb mədəni otlaqlar yaratmaq məqsədəuyğundur. Təbii otlaqlardan fərqli olaraq səpin aparılan otlaqlarda yeni ekoloji şəraitə malik olan və gənələrin yaşaması üçün az əlverişli şəraitli olduqca yeni biotop yaranır, belə ki, burada onları yemləyənlərin sayı kəskin azalır. Məsələn, təsərrüfatda istifadə edilən səpin aparılan otlaqlarda dördüncü – beşinci ilində gənələrin miqdarı təbii otlağa nisbətən on dəfələrlə az olmuşdur. Mal-qaranın döyənəyi

gəmiricilənin məskunlaşmasına mozaiki-ocaq xarakteri verir. Çoxsaylı gəmirici olan belə ocaqdar (mənbələr) insanın yaşayış yerinə qədər uzanırsa, mal-qara döyənəyi elementar infeksiya ocaqlarının olmasına və onların keçirilməsinə şərait yaradır. Quru step (bozqır) və yarımsəhra rayonlarında mal-qara otarılması gəmiricilərin yem bazasını dağıdır və çox vaxt onların özlərini və yuvalarını da məhv edir. Lakin otarmanın intensivləşdirilməsi ilkin təbii xəstəlik ocaqlarını törəmə antropogen ocaqlarla əvəz edə bilər, bir halda ki, bir tərəfdən iksod gənələrin yeyicilərinin sayı çoxalır, digər tərəfdən isə gəmiricilər yem axtarmaq üçün çox hərəkətli olur və onların iksod gənələrlə təmasda olmaq imkanı kəskin artır. Analoji vəziyyət hədsiz otarma nəticəsində sovrulan və yarımbərkiyən qumların sahəsinin çoxalması ilə bağlıdır, belə halda bir sıra təbii ocaq infeksiyası daşıyan psammofil heyvanlar yeni yerlərdə məskunlaşmağa məcburdur. Səhra landşaftı və quru bozqırların təmas xəttində yerləşən köçəri otlaqlarda iksod gənələrinin sayının yüksək olması nəticəsində kənd təsərrüfatı heyvanları Ku-rikketsioz törədicilərinə intensiv yoluxurlar. Meşə və meşə-çöl zonalarında dımaqlı vəhşi heyvanlar azlıq təşkil etdiyindən Ku-rikketsiozun qalmasında kənd təsərrüfatı heyvanları əsas rol oynayır. Keçmiş SSRİ-nin cənub rayonlarında köçəri maldarlıq metodu üstünlük təşkil edir, ona görə də mal-qara bütün il boyu aktiv Ku-rikketsioz təbii ocaqları ilə sıx təmasda olur. İsti iqlim şəraiti gənələrin tez inkişafına və onların yüksək sayda qalmasına əlverişli şərait yaradır, nəticədə mal-qarada yüksək gənəlik dərəcəsi müşahidə edilir. Meşə zonasında yaxşı meşəsiz otlaqların çatışmazlığı ilə əlaqədar burada meşə sahələri və atılmış əkin sahələrindən otlaq altında istifadə olunur. Meşə otlaqlarında mal-qaranın otarılması nəticəsində yerli biosenozlar dəyişilir. Bitki örtüyünün dəyişməsi faunanın növ tərkibinin dəyişməsi ilə müşayiət olunur, bu da yerli epizootik və epidemioloji vəziyyəti dəyişdirir. Meşə otlaqlarında mal-qara iksod gənələrini yetişənlik fazada yemləməkdə birinci dərəcəli rol oynayır. Meşə zonasında bir qayda olaraq iksod gənələrinin ən böyük miqdarı otlaqlarda olur. Uzun müddət belə fikir irəli sürülürdü ki,

meşədən istifadə olunması gənə ensefalitini azaldır. Lakin meşə zonasında istifadə ərazisinə çəmən-bozqır və sinantrop məməli heyvan növləri soxulur, bu meşə gənələri üçün davamlı yem bazası sayılır və xəstəlik mənbəyində virusun dövrünə şərait yaranır. Vəhşi məməlilərin növ müxtəlifliyinin son dərəcə kasatlaşması və onların sayının azalması ev heyvanları ilə əvəz olunur, vahid sahədə onların sıxlığı vəhşi heyvanlarla müqayisədə aşağıdır. Nəticədə meşə otlağında gənələrin sayı artır. Beləliklə, kənd təsərrüfatı heyvanları iksod gənələrinin həm yedizdiricisi, həm də onların yayıcıları rolunu oynayır. Heyvandarlıq binaları tikilərkən çox vaxt yanlarında süni suvatlar düzəldilir, bu isə binalarda və ətraf ərazilərdə boz siçovul, ev siçanı, çöl siçanı, bəzi hallarda qum siçanının toplanmasına səbəb olur. Bu, təbiətdə gedən epizootik prosesa kənd təsərrüfatı heyvanlarını da cəlb edir və nəticədə infeksiyanın antropogen (antropurqik) mənbələri formalaşır. Belə antropogen ocaqlar epidemioloji təhlükə sayılır, belə ki, onların axar suları açıq su hövzələrini də yoluxdura bilər. Çoxlu sayda heyvanların məhdud sahədə cəmləşməsi epizootiyanın təsərrüfat daxilində baş vermə təhlükəsini yaradır, bu hər hansı bir endemik infeksiya rayonundan gətirilmiş damazlıq (cins) heyvanlardan və ya heyvandarlıq kompleksi zonasında toplaşan xəstəliyə yoluxmuş vəhşi, yaxud xırda sinantrop məməlilərdən keçə bilər. Məhdud ərazidə çoxlu saylı heyvanların cəmləşməsi təsərrüfatın ekstensiv formada aparılması ilə müqayisədə baytar-səhiyyə şəraitinin kəskin dəyişməsinə səbəb ola bilər. Odur ki, xəstəliklərin törədicilərinin həm kəndə gətirilməsinə, həm də intensiv təsərrüfatlardakı mal-qara arasında yayılmasının qarşısını almağa yönəldilən baytarlıq-səhiyyə tədbirləri sistemi hazırlamaq lazımdır. Bu zaman profilaktik karantin tədarükçü təsərrüfatlara nəzarəti təşkil etmək yolu ilə kəndə infeksiyanın qarşısını almağa əsas diqqət yetirməlidir. Zoogigiyena tələblərinə və baytarlıq-səhiyyə qaydalarına (profilaktik dezinfeksiya, deratizasiya, dezinseksiya və əlbəttə profilaktik peyvənd daxil olmaqla) ciddi riayət

edilməsi iri ixtisaslaşdırılmış təsərrüfatlarda infeksiyanın yayılma yollarına maneə yaradır.

Tikinti işləri və insan sağlamlığı.

Tikinti işləri təbii biosenozların intensiv dəyişilməsi ilə müşayiət olunur. Geoloji-kəşfiyyat işləri prosesində nəqliyyat magistrallarının, neft və qaz kəmərlərinin, müvəqqəti və daimi təsərrüfat qurğularının tikilməsində əmələ gələn antropogen relyef formalarında (yolun kənarındakı küvetlər, müxtəlif süni çuxurlar, dəmir yolu kənarı torpaq yığınları və s.) yerli epidemioloji vəziyyəti mürəkkəbləşdirən gəmiricilər və qansoran buğumayaqlılar məskunlaşır. Bəzən tikinti işləri sahəyə kiçik və təsərrüfat üçün yararsız su hövzələri ilə müşayiət olunur, belə yerlər qansoran qoşaqaqadlıların sürfələri üçün yaşama yerlərinə çevrilə bilər. Əvvəllər faydalı qazıntılar çıxarılan və su ilə dolan karxanaların yerində əvvəlcə adətən az miqdarda Culex, Ayodes cinsindən olan ağcaqadlar məskunlaşır. Sonralar bu su hövzələri köhnədikcə bitki ilə örtülür və suyun reaksiyası zəif turşuluğa ($\text{pH}=6,5-6,8$) yaxınlaşır, burada malyariya ağcaqadlarının sürfələri peyda olur. Dəmir yolu və şose yolları boyu ayrılan zolaqlarda geniş küvetlərin yaradılması bir sıra hallarda yararsız su hövzələrinin əmələ gəlməsinə səbəb olur, bu isə yaxınlıqda yerləşən yaşayış məntəqələrində anofelogen vəziyyəti kəskin dəyişər və belə yerlər malyariya ağcaqadlarının mənbəyinə çevrilə bilər. Dəmir yolu və şose yolları, həmçinin su və qaz kəmərləri boyu torpaq təpələri, bəndlər və s. qum siçanı, çöl siçanı üçün əlverişli sığınacaq (məskunlaşma) yeri sayılır. Bu torpaq qurğuları bəzən «*ekoloji novalça*»ya çevrilərək gəmiricilər oradan əvvəllər məskunlaşmadığı ərazilərə soxulur və orada infeksiya törədicilərini yayırlar. Landşaftların dəyişdirilməsi ilə əlaqədar epidemioloji problemlər hələ insanın təbiətə ilk müdaxilə mərhələlərində baş vermişdir: tikinti zamanı insanın infeksiyanın təbii ocaqları ilə təmasda olması hələ əvvəllər də dəfələrlə infeksiya xəstəliklərinin olduqca dəhşətli «*parlayışına*» səbəb olmuşdur. Buna bir çox misallar gətirmək olar: Panama kanalının tikilişi zamanı sarı qızdırma xəstəliyindən 20 mindən artıq adam ölmüşdür. And dəmir

yolunun çəkilişi zamanı on minlərlə insan bartonellez (Barton xəstəliyi) xəstəliyinə tutulmuşdur. Məlum olduğu kimi Baykal-Amur Magistralı (BAM) kilometrərlə tayqa meşəsini kəsib keçir. Epidemioloji kəşfiyyat magistrallın həmin zonasında gənə ensefalitinin təbii ocaqlarının mövcudluğunu nəzərə alaraq infeksiya xəstəliklərinin kompleks profilaktika tədbirlərini həyata keçirmişdir. Tikinti işçiləri arasında ensefalit gənəsi xəstəliyinə qarşı vaksin və digər profilaktik tədbirləri (xəstəliyə qarşı peyvənd) görüldüyündən BAM-ın tikilişi zamanı insanlarda bu xəstəlik müşahidə edilməmişdir.

Yaşayış evlərinin çıxandırılması.

Mühit və insanın ekoloji xəstəlikləri. Mənzil

• ***Ev (mənzil).*** Məzillərin və evlərin əsas çirklənmə mənbələri tikinti-təmir materialları, polimer məşəli müxtəlif əşyalar, sıxılmış ağac yonqarından hazırlanmış mebellər, zəhərli kimyəvi təmizləyicilər aiddir.

• ***Mənzilin çirklənməsi ilə əlaqədar insanda*** yaranan xəstəliklərə astma, allergiya, sinir sisteminin fəaliyyətinin pozulması ilə yaranan müxtəlif xəstəliklər aiddir.

• ***Mənzillərimizdə istifadə etdiyimiz və havada sürətlə yayılan kimyəvi birləşmələrin*** əksəriyyəti allergen, mutagen və kanserogen aktivliyə malikdir. Bu maddələr zərərli tikinti-təmir materialları tərəfindən, linoleum, plastik və ya qanşırq tipli mebel uzun müddət istifadə olunduqda, paltar yuyulanda, hətta tavada yemək yananda belə ayrılır.

• ***Kimyəvi təmizləyici maddələr və yuyucu tozlar,*** xüsusilə onların tərkibindəki səthi aktiv maddələr qorxuludur.

• ***Bu cəhətdən anionlu səthi aktiv maddələr daha təhlükəlidir.*** Onların təsirindən immunitetin pozulması, beynin, qaraciyərin, böyrəklərin və ağciyərlərin zədələnməsi, allergiyalar baş verir.

Səthi aktiv maddələr orqanlarda toplanıb zəhərlər kimi təsir edə bilirlər. Bu maddələr ürək damarlarının ateroskleroz riskini artırır, mərkəzi və periferik sinir sisteminə sinir impulslarının ötürülməsini pozur.

• *Yuyucu tozların tərkibində səthi aktiv* maddələri parçaya möhkəm birləşdirən zərərli fosfat əlavələri vardır. Hətta 10 dəfə təkrar yaxalamadan sonra da onlar tam təmizlənmir.

• *Mənzilin ekologiyasının başqa bir düşməni xordur.* O ürəkdə və damarlarda xəstəliklərə, hipertoniya və allergik reaksiyalara səbəb olur, ateroskleroz və anemiya üçün şərait yaradır, dəriyə və saçlara mənfi təsir göstərir.

Qida məhsullarının ekologiyası.

Mühit və insanın ekoloji xəstəlikləri. Qida.

Qidanın əsas çirklənmə mənbələri sintetik gübrələr və kimyəvi zəhərlərdir. *Qidanın çirklənməsi ilə* əlaqədar insanda yaranan xəstəliklərə hepatit, disbakterioz, allergiya və onkoloji xəstəliklər aiddir. *Hətta ən yaxşı hazırlanmış yeməklərdə pestisidlər*, herbisidlər, gübrələrin qalıqları kimi nitratlar və nitritlər kimyəvi zəhərlər ola bilər. *Nitritlərin və nitratların* kalium və natrium duzlarından ətin duza qoyulmasında və konservantlar kimi istifadə olunur. *Bu duzlar* orqanizmdə xərçəng şışlərin inkişafına və vitaminlərin azalmasına səbəb olur. *Qida əlavələrinin* tərkibində yüzrlə kimyəvi birləşmələr (qızıl, gümüş, CO, sulfat turşusu, kömür) vardır, onların heç biri mənimsənilmir və qaraciyərdə toplanır. *Nəticədə insanlar hepatit və* allergiyalarla xəstələnirlər. Qida biokimyəvi proseslərin rəqulyatorudur.

Qidanın keyfiyyətinin azalması nəticəsində maddələr mübadiləsinin pozulması baş verir.

Funksional pozulmalar nəticəsində morfoloji kənarçıxmalara baş verir, sonda bu pozulmalar nəsilə möhkəmlənir və irsi xarakter alır.

• *İnsanın patologiyalarının 90%-dən çoxu ətraf* mühitin vəziyyəti ilə əlqədardır. Bu xəstəliklərin mühüm cəhəti onların orqanizmin yaşadığı mühit çərçivəsində inkişaf etməsidir. 80%-dən çox hallarda çirkləndirici maddələr orqanizmə qida məhsulları ilə daxil olur. Kimyəvi və bioloji çirklənmə qida məhsullarının keyfiyyətinin aşağı düşməsinin əsas amilləridir. Ekoloji təhlükəsiz məhsuldarlıq ətraf mühitin

lokal, regional və qlobal səviyyələrdə summar və inteqral göstəricisi, antropogen təsirin nəticəsidir.

• *Məhsulları çirkləndirən təbii toksinlərə* alkaloidlər, qlikozidlər və saponinlər aiddir. Mikotoksinlər xüsusi qrup kimi çox təhlükəlidir.

• *Qida məhsullarının çirklənməsində antropogen mənşəli birləşmələr mühüm rol oynayır.* Onlara nitratlar, nitritlər, nitrozoaminlər ağır metallar, radionukleidlər, pestisidlər, polisiklik aromatik karbohidrogenlər, dərman preparatları, antibiotiklər və qida əlavələri aid edilir.

Geni modifikasiya olunmuş məhsullar.

Genetik modifikasiya olunmuş məhsul ərzaq məhsulu olub genetik modifikasiya olunmuş orqanizmlərdən (*QMO*) alınmışdır.

• *2015-ci ildə dünyanın 28 ölkəsində 28 genetik* modifikasiya olunmuş mikroorqanizmlər və bitkilərin məhsulları satışa çıxarıldı.

• *İlk dəfə QMO mənşəli atlantik qızılbalığın* satışına rəsmi icazə verildi. QMO mənşəli qida, yem və texniki bitkilərin tutduğu ümumi ərazi 180 milyon hektardan çoxdur.

• *ABŞ, Braziliya, Kanada, Hindistan kimi ölkələr* geni modifikasiya olunmuş məhsulların əsas istehsalçılarıdır.

Mühit və insanın ekoloji xəstəlikləri. Qida.



Yaşayış şəraitinin və mühitin irsiyyətə təsiri.

İnsanın yaşayış mühiti: Heyvanlardan fərqli olaraq, insan ekoloji amil kimi təbii ehtiyatlardan istifadə etməklə yanaşı, ona məqsədyönlü və düşünülmüş şəkildə təsir edir, mühiti özünün tələbatına uyğunlaşdırır. Belə üstünlüyə insan müxtəlif enerji mənbələrindən istifadə etməklə nail olmuşdur. Bunlara digər növlərin istifadə edə bilmədiyi neft, qaz, daş kömür və torfda toplanan enerji, su axınlarının, atom və termonüvə enerjisi aiddir. Müxtəlif enerjilərə sahib olma və onlardan istifadə etmə insana müxtəlif mühit şəraitində məskunlaşmağa imkan verir. Bu isə öz növbəsində insan populyasiyalarının sayını məhdudlaşdıran təbii bəyirələri aradan qaldırır. Hal-hazırda Yer üzərində insanın yalnız bir növü yaşayır. O, dünyanın hər yerində geniş yayılmış və global təsir dairəsinə malik ekoloji amilə çevirmişdir. Müasir insanın fəaliyyət dairəsi çox genişdir. Biosferin əsas komponentlərinə onun təsiri çox güclüdür. Bu təsir planetin bütün ekoloji zonalarında özünü göstərir. İnsanın yaşayış mühiti onun biososial tələblərinə tam uyğundur. İnsan bioloji növ olmaqla təbiətdə özünəməxsus yeri tutur. İnsan sosial varlıq olmaqla özünün məskunlaşdığı təbii şəraitdə özünün cəmiyyətini qurur. Beləliklə, insanın yaşayış mühiti təbii mühitlə cəmiyyətin birliyindən formalaşır. Ona görə də insan, bioloji varlıq kimi populyasiya-növ səviyyəsində təsir edən qanunauyğunluqlara tabedirsə, onun sosial tərəfi cəmiyyət qanunları ilə tənzimlənir. Bioloji mexanizmlər əsasında insanın yaşayışının ekoloji optimumu çox məhdud sərhədə malikdir. İnsanın çox geniş yayılma imkanları onun bioloji xüsusiyyətlərinin dəyişilməsi ilə deyil, mühitin insanın tələblərinə uyğunlaşdırılması yolu ilə əldə edilir. Təbii ekosistemlər antropogen ekosistemlər tərəfindən sıxışdırılır. Bu ekosistemlərdə tam dominantlıq edən ekoloji amil insandır. Deməli, insanın yaşayış mühiti özündə bioloji-təbii və sosial- mədəni komponentləri birləşdirir. Təbii və süni mühitin amilləri insana daim təsir göstərir. Planetimizin insan tərəfindən məskunlaşmış müxtəlif rayonlarında təbii amillərin təsirinin nəticələri çox fərqlidir. Bu təsir Yer əhalisinin ekoloji diferensiasiyasına, onun irqlərə və adaptiv

tiplərə ayrılmasına səbəb olmuşdur. Sosial amillər insan birliklərinin təsərrüfat-mədəni tiplərinin formalaşması və qanunauyğun şəkildə əvəz olunması üçün şərait yaradır. Belə tiplər təsərrüfat və mədəni-yətin kompleksi olub xalqların xüsusiyyətlərini əks etdirir. Bir qayda olaraq, təsərrüfat-mədəni tiplərin kompleksi kimi xalqlar mənşəyinə görə fəqlənirlər. Bununla belə, onlar oxşar təbii ehtiyatların olduğu şəraitdə yaşayırlar, bu xalqların sosial-iqtisadi səviyyəsi eynidir. Təsərrüfat-mədəni tiplərin forma-laşması insanların təbii yaşayış mühitindən asılıdır. İnsan cəmiyyətinin inkişafının ilkin mərhələlərində bu asılılıq daha çox olmuşdur. Bəşəriyyətin inkişafının sonrakı mərhələlərində bu tiplərin formalaşmasının təbii mühit şəraitindən asılılığı xalqın sosial-iqtisadi inkişaf səviyyəsi ilə müəyyən edilmişdir. İnsanın yaşayış mühiti təbii və antropogen ekoloji amillərin qarşılıqlı təsirindən formalaşan mürəkkəb bir şəbəkədir. Planetimizin təbii coğrafi və iqtisadi rayonlarında bu amillərin təsiri müxtəlifdir. Mühit şəraitinin yaşayış üçün yararlı olması əhalinin sağlamlığı vəziyyətinin əsas kriteriyasıdır.

Ekoloji vəziyyət və insan sağlamlığı

İnsanın fərdi sağlamlığı, yaşama müddəti və müxtəlif xəstəliklərə həssaslığı, tolerantlığı irsiyyətlə, ətraf mühitin vəziyyəti ilə, özünün həyat tərzini və başqa faktorlarla müəyyən edilir. Maraqlıdır ki, adətən irsiyyəti sağlamlıq amili sayırlar. Əlbəttə, bu qanunauyğunluğu inkar etmək çətindir. Lakin o da məlumdur ki, irsi keyfiyyətlər tam sabit və hökmən dəyişməyən konstant deyildir. Genetika elminin son nailiyyətləri çoxdur, o cümlədən irsiyyətlə əlaqədar istənilən qədər nəticələr əldə edilmişdir. Geniş təfsilata varmadan onu demək kifayətdir ki, genlər xarici təsirlərə qarşı yüksək davamlılıq xassəsinə malikdir. Bununla belə, eyni əlamətləri müəyyən edən genlər, müxtəlif fərdlərdə həmişə eyni əlamətlər törətmir. Ona görə dünyada iki tam oxşar adama rast gəlmək, demək olar ki, mümkün deyildir. Əslində, insanda 30 minə qədər polimorf gen var ki, yalnız qamətlərin yaranmasında onların qruplaşması baş verir ki, hər bir fərdin bioloji təkrarsızlığı təmin edilir.

Sabit vəziyyətdə, insanlarda başqa irsi keyfiyyətlərlə yanaşı, irsi xəstəliklər də təkrar oluna bilər. Hazırda üç qrup irsi xəstəliklər fərqləndirilir. Birinci qrup, xromosomların say və quruluşunun dəyişməsi ilə əmələ gələn xəstəliklərdir ki, bu xromosom xəstəlikləri adlanır. Döldə xromosom dəyişkənliyi, həm daxili və həm də xarici üzlərin formalaşmasına səbəb olur, təzadlarla nəticələnir. Maraqlıdır ki, xromosom xəstəliklərinin aşkar edilməsi, metodiki vasitələrin təkmilləşməsi ilə bilavasitə əlaqədardır. Məsələn, 1959-cu ildə cəmi 4 xromosom anomaliyası aşkar edilmişdirsə, indi onların sayı 950-dən çoxdur. Ən geniş yayılan xromosom xəstəliyi – Daun sindromudur. İkinci qrup irsi xəstəliklər, bir genin (monogen xəstəliklər) zədələnməsi nəticəsində törənir. Genlərin davamlılığına baxmayaraq, mutant (dəyişmiş) genlər də eyni xassəyə malikdirlər. Hazırda bir genin dəyişməsi ilə əlaqədar olan 3 mindən çox genetik pozulma məlumdur. Bu qismə aid pozuntular ən çox ferment dəyişməsi ilə izah edilir. Rəng korluğu (daltonizm) geniş təsadüf olunan xəstəliklərdən sayılır, ən çox kişilərdə (45%) və ən az qadınlarda (1%) qeyd olunur. Bu xəstəlik üçün qadınlarda 2, kişilərdə 1 anormal gen kifayət edir.

Üçüncü qrupa çox amilli xəstəliklər aid edilir ki, onlar irsi meylliliklə izah edilir. Bu qrupun, əvvəlki iki qrup xəstəliklərdən fərqli cəhəti ondan ibarətdir ki, irsi əlamət (xəstəliyə meyl) ətraf mühitin amilləri ilə qarşılıqlı təsir sayəsində törənir. Məsələn, alkoqolizm, miokardın infarktı.

İrsi xəstəliklərin qarşısını almaq mümkündürmü? Öncə qeyd etmək lazımdır ki, insan embrionu müxtəlif amillərin təsiri altında inkişaf edir. Bildiyimiz kimi, irsi xəstəliklərin başqa xəstəliklərdən fərqi ondan ibarətdir ki, irsi təzadlar nəsildən-nəsilə keçir, onun törəməsi olduqca ağır aqibətli nəticələrə səbəb olur. Ona görə, onların qarşısının alınması, müasir gen terapiyası, insan ekologiyası problemlərinin əsas mövzularıdır və böyük əhəmiyyətə malikdir. Təsadüfi deyildir ki, 100 ildən çoxdur genetiklər irsi xəstəliklərin əmələ gəlməsi, qarşısının alınması üzərində tədqiqatlar aparır və müxtəlif tədbirlər təklif edirlər.

Hazırda, irsi xəstəliklərin profilaktikası istiqamətində xeyli işlər görülür. Maraqlıdır ki, bu problemin “həlli”ində, ətraf mühitin saflığına nəzarət birinci şərt sayılır. Məhz ona görə çirkləndirici maddələrin zərərsiz qatılığı – miqdarı (havada, suda, qida məhsullarında və s.) ciddi nəzarətdə saxlanılmalıdır. Bundan başqa, hər bir ziyanlı maddənin orqanizmdə əmələ gətirdikləri xəstəliklər ayırd olunur və mutagen maddələrin mühitdə olmasına yol verilməməsi tədbirləri həyata keçirilir. Bu məqsədlə, məişət, sənaye, tibb, kimya, metallurgiya və başqa sənaye sahələrinə məxsus çirkab – tullantılar, mutagen maddələr tam zərərsizləşdirilir. İrsi və anadangəlmə xəstəliklərin qarşısının alınması bir neçə metodik tövsiyələrlə həyata keçirilir. Müasir – yeni metodlardan biri – populyasiyanın genetik monitorinqinin tətbiqidir. Bu metod yeni mutasiyaların əmələ gəlmə tezliyinin qeydə alınmasını nəzərdə tutur. Məhz bu qaydada, ətraf mühitin mutagen genetik təsiri üzərində nəzarət aparılır. Son tədqiqatlarda aydın olmuşdur ki, ətraf mühitin vəziyyəti ilə əlaqədar olan yeni bir qrup irsi xəstəliklər ayırd edilir ki, onlar ekogenetik xəstəliklər kimi səciyyələnir. Başqa sözlə desək, mutagen xassəli maddə- tullantılar əhatəsində yaşayan adamlarda irsi-genetik xəstəliklərə meyl artır. Bundan başqa alimlər hətta bir çox dərman preparatları və ərzaq məhsullarına qarışdırılan “əlavələr”in də (rentgenoloji, radioloji tədqiqatlar da daxil olmaqla), genetik irsi xəstəliklərə meyl etmə amili olub-olmamasını araşdırırlar. Belə bir yaxınlıq əldə edilmişdir ki, yeni sintez olunan müalicəvi, profilaktiki preparatlar mutagen xassəyə görə mütləq geniş və çoxşəhəli təcrübələrdən keçməlidir. Mutasiya yaradan amil – mənbələrdən biri də iri sənaye mərkəzləri əhatəsində toplanan tullantılar və xüsusilə şəhər-qəsəbə ətraflarında yaradılan zibilləndirmələrdir. İngilis ekoloqları genetiklərlə birlikdə 5 ölkənin 40 şəhər-ətrafı zibilliklərinin qonşuluğunda yaşayan əhali arasında müayinələr aparmışlar. Məlum olmuşdur ki, zibilləndirmələrə qonşu olan yaşayış məntəqələrində (3km məsafədə), uşaqların 30-40%-də xromosom anomaliyası vardır. Bundan başqa xromosom təzadları aşkar edilən uşaqların 60%-də isə daun xəstəliyinə meyllilik qeyd edilmişdir.

Maraqlıdır ki, həmin zibilxanalarda olan tullantılar içərisində, plastik maddələrin daha kəsərli mutagen xassəyə malik olması sübut edilmişdir. Məhz yuxarıda göstərilən ekogenetik xəstəliklər, zibilxanalar, çirkab sularından yaradılan göllər, bataqlıqlar, çirklənən torpaqlar əhatəsində yaşayan insanlar arasında daha geniş yayılmışdır. Yeni mutagenetik xəstəliklərin qarşısını almaq üçün ikinci istiqamət – mutasiyaların əmələ gəlməsinin qarşısını ala bilən antimutagen maddələrin tapılmasıdır. Bu məqsədlə həm təbii maddələr (bitkilər, müxtəlif orqanizmlər) və həm də sintetik yolla alınan birləşmələr sınaqdan keçirilir. Hazırda antimutagen xassəyə malik bir çox birləşmələr əldə edilmişdir ki, onlardan C, B vitaminləri daha geniş tətbiq olunur. Üçüncü istiqamət ailənin planlaşdırılmasında irsi xəstəliklərin gələcək valideynlərlə əlaqədar olaraq yaranma ehtimalının tam ləğv edilməsi profilaktikasıdır. Xüsusilə yaxın qohumlar arasında nigah məsləhət görülmür.

Bir daha qeyd etmək lazımdır ki, irsi xəstəliklərin qarşısının alınması, bütün dünyada çox ciddi problem sayılır. Həmçinin unutmamaq olmaz ki, hər bir fərd, bəşəriyyət daim genetik yük toplayır və diskret vəziyyətdədir. Ona görə ətraf mühitin mühafizəsi, antimutagen maddələrin əldə edilməsi və geniş tətbiqi, ailənin planlaşdırılması, doğuşdan qabaq diaqnostikası və başqa vasitələr – irsi xəstəliklərin qarşısının alınmasında başlıca profilaktik tədbirlər kimi qiymətləndirilir. İnsanın ekoloji sabitliyi üçün onun sağlamlığına müsbət təsir edən amillər çoxdur. İlk növbədə insan təmiz mühit, onun komponentlərindən- xoş əhval-ruhiyyə yaradan landşaft, məişət səliqə-sahmanlığı, sağlam yaşayış tərz, zişansız əmək – iş şəraiti olmaqla yanaşı insanların bir-birinə münasibətində əsəb gərginliyi, stresslər yaradan vasitələr olmamalıdır. Bunun üçün hər bir insan ekoloji tərbiyə üzrə kamilləşməlidir. Mühit amillərindən hava keyfiyyətinə görə həm müalicə, həm də xəstəlik amili sayılır. Eyni xassəni suya, torpağa, yediyimiz nemətlərə də şamil etmək olar. İnsan təkamül proseslərində heç də ekstremal şəraitdən kənar olmamışdır. Müasir dövrdə isə, yəni texniki-tərəqqi, ekoloji gərginliklə əlaqədar olaraq, insan indi daha çox və tez-tez ekstre-

mal vəziyyətlə üzləşir. İnsan təbiətdə yeganə varlıqdır ki, o, yer kürəsinin demək olar ki, hər yerində fəaliyyət göstərir. Çünki ekstremal şəraitə düşən insan ona müəyyən hədlər daxilində uyğunlaşa bilər, özünü qorumaq vasitəsi yaradır. Bununla belə, təbiətin optimum qanunu Homo sapiens növünə də aiddir. Hazırda insanların əksəriyyəti dəniz səviyyəsindən 3000 m yüksəklikdə, hətta 15 milyona yaxın adamlar 4,5-4,8 min metr hündürlükdə yaşayır (Cənubi Amerikan And dağları, Mərkəzi Asiyanın Tibet dağları). Məhz belə şəraitdə yaşayan insanlarda, mühitin fiziki amillərinə qarşı mükəmməl adaptiv xüsusiyyətlər formalaşmışdır: alçaq barometrik təzyiq, geniş amplitudaya malik temperatur, günəş radiasiyası və s. Adi adamlar üçün ekstremal sayılan dağlıq ərazilərdə məskunlaşan, normal həyat tərzini keçirən adamlarda, qazların parsial təzyiq göstəriciləri, xüsusən arterial qandakı oksigen orqanizm üçün yüksəkliyin mümkün həddinin müəyyən edilməsinin əsası kimi götürülür.

Məlum olmuşdur ki, insan həyatda müəyyən yüksəklik, işıqlanma (günəş şüalarının intensivliyi, passivliyi), nəmlik və qravitasiya şəraitinə uyğunlaşa bilər. Təzyiqin tərəddüdü, günəş radiasiyasının yüksək və aşağı səviyyəsi, qravitasiyanın olmaması bir sıra adaptiv əlamətlərin inkişafına səbəb olur. Ekoloji vəziyyətlə əlaqədar olan insan sağlamlığına fəal təsir edən amillərdən biri də stressdir. İnsan üçün stress vəziyyəti yaradan amillər – dünya müharibələri, ekstremizm, ictimai haqsızlıq, terrorizm və b. kütləvi stress törədir. Həyat şəraiti sıxlıq, aclıq, zülal qıtlığı, su ilə təmin olunmada yaranan gərgin vəziyyət və başqa zəruri amillərin çatışmamazlığı, dünya əhalisinin yarısından çoxunu narahat edir, uzun müddətli stress vəziyyəti yaradır. Sübut edilmişdir ki, həddindən artıq və uzun müddətli stress – reaksiya, tibb elminin qarşısını ala bilmədiyi və müalicə-əlacı elmə məlum olmayan, yoluxucu olmayan bir çox xəstəliklər törədə bilər.

Atmosfer havasının sağlamlığa təsiri, effektivliyinə görə iki cür olur : kəskin və xroniki. Birinci halda təsir zərərli maddələrin bilavasitə artdığı zamanı; ikinci halda isə təsir həmin anda deyil, bir müddət, hətta

bir neçə il sonra müşahidə edilir. Məsələn, smok kəskin törədici amil, aromatik karbohidrogenlərlə çirklənən toz – uzunmüddətli təsir göstərəndir. Kəskin təsirə malik amillər, müəyyən ürək-damar qüsurları olan adamlar üçün daha təhlükəli sayılır. Xroniki təsir edən, məsələn, aromatik-siklik karbohidrogenlər orqanizmdə bəd xassəli şişlərin yaranmasına səbəb olur.

Çirkləndiricilər		Metanol 1,0
Kükürd qazı	0,5	Benzol 1,5
Ammonyak	0,2	Formaldehid 0,035
Azot 4-oksidi	0,085	Tsikloheksan 1,4
Xlor	0,1	H ₂ SO ₄ buxarı 0,3
Hidrogen-sulfid	0,008	Karbon-oksidi 3,0

Suların – su mühitinin çirklənməsi, insan sağlamlığı üçün daha böyük təhlükələr yaradır. Əvvəla su universal əridici, həlledici olduğu üçün əksər çirkləndirici maddələri “xırdalayır”, onların hüceyrə - orqanizmə tərəfindən mənimsənilməsini artırır. İkincisi – su özü atmosferdən fərqli olaraq, xəstəliklər törədən mikroorqanizmlər, parazit sürfələri, viruslar üçün olduqca əlverişli mühit sayılır. Üçüncüsü – sudakı çirklənmə təhlükəli maddələrlə təmasda olan fauna-flora insan sağlamlığı üçün təhlükəli sayılan biokütlə yaradır. Başqa sözlə desək, insanlar tərəfindən geniş miqyasda qida kimi istifadə olunan balıqların, ilbizlərin, yosunların və s. orqanizmində zəhərli-ziyanlı maddələr yüksək qatılığa qədər toplanır. İnsan sağlamlığı probleminə radiasiya da mühüm yer tutur. Təkamül dövründə insan başqa canlılar kimi təbii radiasiya fonuna alışmışdır. Lakin bugün texnogen şüalanma mənbələri – AES və bir çox xüsusi qurğular, antropogen radiasiya şüalanmasının potensial mənbələridir. Bu baxımdan ionlaşdırıcı şüalar daha təhlükəli sayılır. Nəhayət bütün göstərilən təzadlar insanın fəaliyyətinin nəticəsi olduğu kimi bumeranq keyfiyyətə – qüvvəyə çevrilərək insanın özünə qarşı “əks-təsir” göstərir.

IX FƏSİL. ƏTRAF MÜHİTİN ÇIRKLƏNDİRİLMƏSİ VƏ ONUN ƏHALİNİN SAĞLAMLIĞINA TƏSİRİ.

Yerin atmosfer qatının çirklənməsinin əsas iki mənbəyi ayırd edilir: Təbii və Antropogen. Təbii çirklənmə mənbələrinə toz qasırğaları, meşə yağınları, vulkanlar, güclü küləklər (siklonlar və antisiklonlar) aid edilir. 2019-cu ilin iyul-noyabr ayları ərzində yer kürəsinin ayrı-ayrı regionlarında 42 qasırğa və 23 vulkan püskürməsi (Sinabung, Şiveluç, Popokatapetl) qeyd olunmuşdur.



Antropogen mənşəli çirklənmə mənbələrinə zavodlar və fabriklər, istilik-elektrik stansiyaları, mənzillərin qızdırılması, avtomobillər, təyyarələr və s. aiddir.



Havanın əsas çirklənmə mənbələri avtomobillər, istilik-elektrik stansiyaları, mineral gübrələrin, katalizatorların, lakların, boyaların, sementin istehsalını həyata keçirən zavodlar və fabriklərdir.



Havanın çirklənməsi ilə əlaqədar insanda yaranan xəstələrə müxtəlif onkoloji, tənəffüs orqanlarının, qan-damar və sinir sisteminin xəstəlikləri aiddir. **Avtomobillər karbon-2-oksidi (CO) əsas mənbəyidir.** Bu qaz qanın oksigenlə birləşməsinə mane olur. Nəticədə düşünmə qabiliyyəti və reflekslər zəifləyir, xüsusi hallarda huşun itməsi və ölüm baş verir.



Karbon-2-oksiddən başqa, avtomobillərdən havaya 15-ə qədər təhlükəli maddələr-asetaldehid, benzol, 1,3-butadien, kadmium, nikel, selen, sink, mis, qurğuşun, stiro, formaldehid, akrolein, ksilol və toluol daxil olur. **Onların bir hissəsi ağır metallardır.** Ağır metallar canlı orqanizmlərdə toplanı bilər, qatılıqları artandan sonra insan üçün təhlükə yaradır. **Kənddə yaşayanlarla** müqayisədə iri şəhərlərin sakinlərində kadmiumun miqdarı 10 dəfədən çox olur.

Ətraf mühitin çirklənməsinin əhəlinin sağlamlığına təsiri.

Havada olan asılı hissəciklərin insan sağlamlığına neqativ təsir göstərməsi hələ çox yüzilliklər bundan əvvəl qeyd edilmişdir. Lakin son illərin tədqiqatları nəticəsində asılı hissəciklərin insanlar üçün ciddi təhlükəli olması təsdiq edilmişdir. Atmosferdə yüksək miqdarda asılı hissəciklərin mövcudluğu ilə əlaqədar sutkalıq ölüm hadisələrinin çoxalması dəqiq müəyyən edilmişdir. Asılı hissəciklər dedikdə, hər şeydən əvvəl atmosferdə mövcud olan bərk hissəciklər, havaya bilavasitə daxil olan atmosfer aerozolları və qazların kimyəvi çevrilmələri prosesində əmələ gələn bərk hissəciklər nəzərdə tutulur, axırncı törəmə asılı hissəciklər adlandırılır. Kömür, neft və benzinin yandırılması iri asılı hissəcikləri (uçucu kül) əmələ gətirir. Xırda hissəciklər yanma zamanı buxarlanan maddələrin kondensasiyası nəticəsində əmələ gəlir. Törəmə asılı hissəciklər, həmçinin atmosfer havasında mövcud olan kükürd və azot oksidlərinin reaksiyası nəticəsində peyda olur. Mühüm asılı hissəciklər sulfat, nitrat ionları, ammonyak ionları, üzvi aerozollar, bərk kömür, müxtəlif metallar və başqalarından ibarətdir. Belə ki, havada dezintegrasiya aerozolları (məs. sement zavodlarında) və metalların kondensasiya aerozolları (metallurgiya zavodlarında əmələ gəlir) ola bilər. Asılı hissəciklərin ölçüsünü, onların təsvirini və davranışını, mənbəyini, həmçinin kimyəvi tərkibin çökmə (düşmə) vaxtını və ya hava mühitində qalma vaxtını və ərazidə yayılmasını müəyyən etmək birinci dərəcəli əhəmiyyət kəsb edir. Asılı hissəciklərin havada ölçüsü 0,01-dən 100 mkm arasında dəyişir. Ölçüsü 10 mkm-dən iri olan hissəciklər tez çökür, təmizləmə aparıldıqda onları tutmaq olur. Kiçik hissəciklər (0,01-0,1 mkm) hava nümunəsində adətən az miqdarda müəyyən edilir. Hissəciklərin xırda fraksiyaları (0,1-2,5 mkm) havada toplanır və uzaq məsafələrə aparıla bilər. İri hissəciklər (2 mkm-dən iri) qravitasiya çökmə prosesində yerə düşür, lakin bəzən küləyin təsirindən yuxarı qalxaraq havanın yenidən çirklənməsinə səbəb olur. Asılı hissəciklərin tərkibində zərərli mikroorqanizmlər (bakteriya, virus və göbələklər) atmosferin bioloji

çirklənməsinə səbəb olur. Müxtəlif ölçülü hissəciklərin orqanizmə təsiri mexanizmində və təsir dərəcəsinə prinsipial fərq mövcuddur. Analiz üçün nümunə götürərkən selektiv impaktordan keçən aerodinamik diametri 10 mkm olan hissəciklər PM10 adlanır (ingiliscə partikulate matter). PM10 hissəcikləri əsasən respirabel fraksiyasından ibarətdir, yəni xirtləkdən (boğazdan) birbaşa ötərək orqanizmə daxil olur. Diametri 10 mkm-dən kiçik olan antropogen tullantılarının asılı hissəciklərinin başlıca mənbələrinin cəmi avtonəqliyyatın hərəkəti (10-25%), stasionar qurğularda yanacağın yandırılması (40-55%) və sənayedəki texnoloji proseslər (15-30%) sayılır. Selektiv impaktordan keçən 2,5 mkm aerodinamik diametrli hissəciklər (həmin diametrli hissəciklərin 50% ələnməsini təmin edən) PM2,5 adlanır. Tam ələnmənin yuxarı həddi 7 mkm-ə uyğun gəlir. Yüksək risk qrupundan (uşaqlar və müəyyən ağciyər xəstəliyi olan yaşlılar) olan şəxslərin tənəffüs (nəfəs) yolları sahəsinə daxil olan ümumi asılı hissəciklərin respirabel hissəsini təşkil edir. Asılı hissəciklərə hər yerdə rast gəlinməsi və mürəkkəb tərkibli olduğuna görə onların normalaşdırılması olduqca mürəkkəb məsələ sayılır. Rusiyada asılı hissəciklərin cəmi üçün yalnız iki normativ qəbul olunmuşdur: maksimal YVK (yol verilən konsentrasiya) – 500 mkq/m³ və orta sutkalıq YVK – 150 mkq/m³. Avropa ölkələrində və ABŞ-da ümumi asılı hissəciklər və ölçüsü 10 və 2,5 mkm-dən kiçik olan hissəciklər üçün daha parçalanmış normativ şkalası hazırlanmışdır. ABŞ-da asılı hissəciklərin normalaşdırılması yalnız respirabel fraksiyası, yəni ölçüsü 10 və 2,5 mkm-dən kiçik olan hissəciklər üçün hazırlanmışdır. Bu normativlər asılı hissəciklərin mütənasib olaraq 83 və 50 mkq/m³ cəminin miqdarına uyğun gəlir. Avropa Şurası bu normativləri gələcəkdə daha da sərtləşdirmək (azaltmaq) üzrə xüsusi direktivlər hazırlayır. Hesablamalar göstərir ki, Rusiyada hər iki adamdan biri (70 mln-dan artıq) daim atmosfer havasında olan asılı gətirmələrin yüksək təsirinə məruz qalır. Həm də 2,4 mln. adam yüksək konsentrasiyanın (300 mkq/m³) və 20 mln. adam isə ortasutkalıq YVK-dan yüksək təsirinə məruz qalır. ABŞ-da 2

mln. adam havada asılı hissəciklərin 300 mkq/m³ -dən yüksək olan konsentrasiyasının təsirinə məruz qalır. Asılı hissəciklərin sağlamlığa təsiri. Bu təsir geniş spektrli bioloji effektlər şəklində: öskürəyin tezliyinin, yuxarı və aşağı tənəffüs yollarının digər simptomlarının artmasından başlayaraq, bronxial astmanın gərginləşməsi, bronxit xəstəlikləri hadisələrinin çoxalması, tənəffüs orqanlarının və ürək-damar xəstəliklərindən ölüm hallarının artmasına qədər təzahür olunur. AH10 (aslın hissəciklərin) hissəciklərin qismüddətli – 24 saat təsiri hər 10 mkq/m³ PM10 üzrə 0,8% (0,5- dən 1,6%-ə qədər) sutkalıq ölüm dərəcəsinin artmasına səbəb olur. Bu zaman ölüm halları ən çox tənəffüs orqanlarının xəstələnməsi ilə əlaqədar artır, bəzən ürək-damar xəstəliklərindən də ölüm halları çoxalır. Çox vaxt xəstəxanalarda olanlarla müqayisədə evdə qalanlar daha çox ölür, çünki stasionar şəraitdə xəstələrə daha yaxşı tibb yardımını göstərməyə imkan vardır. PM10-nun ortasutkalıq konsentrasiyası 10 mkq/m³ -a qədər yüksəldikdə tənəffüs orqanlarının simptomlarının tezliyi 2,8% yüksəlir, bu hal həm yuxarı, həm də aşağı tənəffüs yollarına aiddir. PM10-nun konsentrasiyası bir ay ərzində 10 mkq/m³ yüksəlsə, uşaqlarda astma tutmaları 4,2% çoxalır. Asılı hissəciklərin xroniki təsiri zamanı həm uşaqlarda, həm də yaşı 65-i keçmiş şəxslərdə bronxit xəstəliyi hadisəsinin sayı artır. PM10-nun konsentrasiyasının hər 10 mkq/m³ yüksəlməsi ilə əlaqədar bronxit xəstəliyinin və xroniki öskürəyin baş verməsi hadisəsinin 10-25% artması müəyyən edilmişdir. PM10-nun konsentrasiyasının artması ilə əlaqədar ümumi ölüm hadisələri və ürək-damar, tənəffüs sisteminin və ağciyər xərçəng xəstəliyindən ölümün artması müşahidə olunur. Atmosferdə xırda dispers tozun mövcud olduğu Rusiyanın ən çirklənmiş şəhərlərində 2 mln-luq əhalidə asılı hissəciklərin kəskin təsirindən əlavə ölüm hadisəsi 4 min, xroniki təsirdən isə əlavə ölüm 2 min təşkil edir. Havanın yüksək səviyyədə asılı hissəciklərlə çirklənən şəhərlərdə yaşayan insanların ömrü təxminən 4 il azalır. Rusiyanın atmosfer havasının asılı hissəciklər və digər çirkləndiricilərlə yüksək səviyyədə çirklənən şəhərlərinin əhalisində tez-tez faringit, kon-

yaktivit, bronxit, bronxial astma və digər xəstəliklərə rast gəlinir. Azot 2 - oksid. Azot 2 – oksidin (NO_2) ayrılmasının başlıca mənbələri metallurgiya istehsalı, avtomobil nəqliyyatı, istilik elektrik stansiyaları və müxtəlif qızdırıcı qurğuları hesab olunur. Azot 2-oksidi həmişə azot 1-oksidi (NO) müşayiət edir: onların məcmusu « Nx » kimi ifadə olunur. Stasionar mənbələrdən azot 2-oksidi tullantılarının həcmi ilbəil azalır, bununla yanaşı, avtomobil nəqliyyatı ilə daima artır. Belə ki, son illər avtomobillərin kəskin sürətdə çoxalması azot oksidləri tullantılarının 30-40% artmasına səbəb olmuşdur. Rusiyanın müxtəlif şəhərlərində atmosfer havasında azot 2-oksidi ortaillik miqdarı 40-70 mq/m^3 təşkil edir. Azot 2-oksidi ən yüksək konsentrasiyası, avtomobil nəqliyyatının buraxdığı NO -nin tullantısı ümumi tullantıların 50-70%-ni təşkil edən iri şəhərlərdə qeydə alınır. Son illər atmosfer havasında azot 2-oksidi miqdarı 20%-dən çox artmışdır. Dioksid azotla havası yüksək səviyyədə çirklənən şəhərlərdə 6 mln-a qədər əhali yaşayır, o cümlədən onlardan 3,6 milyonu 60-70 mq/m^3 , 2 milyonu isə 70 .. 120 mq/m^3 konsentrasiyalı çirklənməyə məruz qalır. ABŞ-da analoji şərəitdə 9 mln əhali yaşayır. Sağlamlığa təsiri. Azot 2-oksidi selikli qışaya və tənəffüs orqanlarına qıcıqlandırıcı təsir göstərir. Çox yüksək konsentrasiyada (məsələn, sənaye müəssisəsində qəza zamanı) NO_2 -nin təsiri ağciyərlərin dərhal ağır zədələnməsinə səbəb olur. NO_2 -nin sağlamlığa təsiri şəhərlərdə real müşahidə olunan xeyli aşağı konsentrasiyada da təzahür oluna bilər. NO_2 -nin yüksək konsentrasiyasının uzun müddətli təsiri orqanizmin geniş spektrdə cavab reaksiyasına, ilk növbədə respirator sisteminə (məsələn, astmatiklərdə) müşahidə olunur. Bronxial astma xəstəliyi olan şəxslərdə NO_2 -nin 380-560 mq/m^3 konsentrasiyası ağciyərlərdə dəyişkənliyə səbəb olur. NO_2 -nin konsentrasiyanın hər 10 mq/m^3 səviyyədə yüksəlməsi, bronxial astmalarda tutmaları 6,5%, aşağı tənəffüs yollarının xəstələnməsi tezliyini 6,6%, yuxarı tənəffüs yollarınınkini isə 3,8% artırır. Kükürd 2-oksidi. Tullantıların kütləvi miqdarına görə SO_2 digər atmosfer çirkləndiriciləri arasında ön cərgədə durur. Bu maddə havaya yanacağın İES-də, qazanxanalarda, sobalarda

yandırılmasından, metallurgiya, dağ-mədən və digər istehsalatlardan, dizel mühərriklərindən daxil olur. Müxtəlif ölkələrdə atmosfer havasında kükürd 2-oksidi miqdarı üçün aşağıdakı normativlər qəbul edilmişdir: Rusiyada – ortasutkalıq YVK 50 mq/m^3 , maksimal birdəfəlik YVK – 500 mq/m^3 ; ABŞ-da ortaillik konsentrasiya kimi milli standart – 85 mq/m^3 və 24 saata – 400 mq/m^3 -dən istifadə edilir. ÜST-nin tövsiyəsinə uyğun olaraq: 10 dəqiqə təsir zamanı – 500 mq/m^3 , 24 saata – 125 mq/m^3 və il ərzində orta konsentrasiya 50 mq/m^3 qəbul edilmişdir. Sağlamlığa təsiri. Kükürd 2-oksidi kəskin xoşagəlməz iyə malik olub, ilk növbədə tənəffüs orqanlarına, gözə və dəriyə qıcıqlandırıcı təsir göstərir, mərkəzi sinir sistemini zədələyir, orqanizmdə gedən oksidləşmə proseslərini məhv edir. Kükürd 2-oksidi sorulması onun burun və udlaq boşluğunun selikli qışası ilə kontaktda olduqda dərhal başlayır. Kükürd 2-oksidi təsirdən yaranan zərərli effektin qiymətləndirilməsi ehtimalını ümumi ölüm, ürək-damar xəstəlikləri, tənəffüs orqanları xəstəlikləri və astmatiklərin tutmalarının sayının armtası ilə irəli sürmək olar. Kükürd 2-oksidi havadakı törəmə məhsulu sayılan sulfat turşusu əsasən tənəffüs orqanlarına təsir göstərir. Kükürdün çoxnüvəli ammoniyak duzları və ya sulfat üzvi maddələri alveollara (ağciyərdə qovuquqlar) mexaniki təsir göstərir və sonradan suda asan həll olunduğundan tənəffüs yollarının selikli qışası vasitəsilə sərbəst orqanizmə daxil olur. Kükürd 2-oksidi kəskin təsiri (üç günə qədər) ümumi ölüm hadisəsini 0,6% artırır. Karbon 1-oksidi (karbon monooksid) – CO (dəm qazı) tullantıların kütləsinə görə asılı hissəciklər və kükürd 2-oksiddən sonra üçüncü yerdə durur. Rusiyada CO -nin atmosferdə ortasutkalıq YVK 3 mq/m^3 , maksimal birdəfəlik YVK – 5 mq/m^3 təşkil edir. Digər ölkələrdə daha yumşaq normativlər müəyyən edilmişdir. ABŞ-da 8 saata 10 mq/m^3 və 1 saata 40 mq/m^3 , ÜST-nin tövsiyəsinə uyğun olaraq – YVK 15 dəqiqəyə 100 mq/m^3 , 30 dəq. 60 mq/m^3 , 1 saat – 30 mq/m^3 , 8 saata – 10 mq/m^3 müəyyən edilmişdir. Sağlamlığa təsiri. Karbon 1-oksidi yüksək konsentrasiyası kəskin zəhərlənməyə səbəb olur. Xroniki təsir zamanı qanda karboksihe-

moqlobinin miqdarının artması və uşaqlarda psixi hərəkət reaksiyasının dəyişməsi müşahidə olunur. Karbon 1-oksidi təsir indiaktoru qanda törəmə hemoqlobinin – karboksihemoqlobinin (COHb) təyin edilməsidir. Bu metoddan həm ekoloji epidemiologiyada, həm də tibbi məhkəmədə geniş istifadə olunur. Qanda COHb-in miqdarı işçilərdə işin sonunda 3,5% (Amerika gigiyena əmək assosiasiyasının tövsiyəsinə görə), ümumi əhali qrupunda isə 2,5%-dən artıq olmamalıdır.

Ozon. Ozon oksigenin allotrop modifikasiyası (O₃) olub, mavi rəngə, xarakterik iyə və partlayıcı xassəyə malikdir, həmçinin güclü oksidləşdiricidir. Troposfer və strotosfer ozonu ayırırlar. Troposfer ozonu yer səthindən 12-17 km-ə qədər, strotosfer ozonu isə 50 km-ə qədər hündürlükdə yerləşir. Ozonun çox hissəsi strotosferdə yerləşir. Troposferdə isə ozonun miqdarı azdır. O, atmosferdə elektrik və şimşək çaxması nəticəsində əmələ gəlir. Troposfer ozonu həm də günəş radiasiyasının təsir şəraitində azot oksidlərinin krabohidrogenlərlə fotokimyəvi reaksiyası nəticəsində əmələ gəlir. Havada olan karbon qazı və azot oksidi də əsasən antropogen mənşəlidir (ən çox avtomobillərin yaratdığı). Əgər troposfer ozonunun konsentrasiyasının azalması xeyirlidirsə, strotosfer ozonunun azalması ekoloji fəlakətlərə gətirib çıxara bilər. Atmosfer havasında ozonun fon konsentrasiyası adətən 30 mkq/m³ -i keçmir. Rusiyada ozonun YVK-sı 20 dəqiqədə 160 mkq/m³, bu konsentrasiya isə 24 saat ərzində 30 mkq/m³ müəyyən edilir. ÜST Avropa Bürosu 8 saat ərzində ozonun normativini 120 mkq/m³ səviyyəsində tövsiyə edir. Sağlamlığa təsiri. Ozon suda az həll olduğu üçün havakeçirən yollarla insanın orqanizminə daxil olur. O, qıcıqlandırıcı xassəyə malikdir. Ozonun 160-470 mkq/m³ səviyyəli konsentrasiyada təsiri zamanı xarici tənəffüsün funksiyasında əhəmiyyətli dərəcədə dəyişiklik gedir, öskürək və baş ağrıları baş verir. Ozonun uzun müddətli təsiri ağciyərlərin mərkəzi hissəsinin epitelial və birləşdirici toxumalarının morfoloji dəyişməsinə səbəb ola bilər.

- Mötərizədə zərərli maddələrin təsir müddəti göstərilir.

• İndeksi hesablamaq üçün maksimal konsentrasiya 8 saat, orta konsentrasiya – 1 saat ərzində istifadə edilir. Yuxarıda göstərilən çirkləndirici maddələrin təhlükəlilik təsirini qiymətləndirmək üçün Avropa Şurası (AŞ) havanın keyfiyyətini göstərən 10 diapazon təklif edir, hər diapazona müəyyən neqativ effekt uyğun gəlir. Aşağıda havanın müəyyən çirklənmə səviyyəsinə uyğun zərərli maddələrin əhalinin sağlamlığına təsir effektləri xarakterizə olunur.

• Aşağı – müəyyən maddəyə həttə həssaslıq göstərən şəxslərə təsiri də güman edilmir.

• Mülayim (orta) – zəif, həkimin müdaxiləsinə ehtiyac yoxdur, həssas fərdlər üçün müşahidə edilir.

• Yüksək – həssas fərdlərdə təzahür edilir.

• Çox yüksək – həssas fərdlərdə effektlər güclənir. Flüor və flüortərkibli birləşmələr. Orqanizmə flüor başlıca olaraq qida və su ilə daxil olur. Qeyriendemik ərazidə yaşlı adamın orqanizminə daxil olan bu elementin miqdarı 0,8 mq-a (bədən kütləsinin 1 kqna 0,011 mq) bərabərdir və 0,5-dən 1,2 mq arasında dəyişir. Flüorun konsentrasiyası suda, həmçinin çörək və sulu xərəklərdə flüorun hesabına əhalinin qida rasionunda bir qədər çox olur. Qida məhsullarından flüorun mənimlənilməsi suya nisbətən 16-20% az olur. Həzm traktından flüor qana keçir və sümüklərdə, dişlərdə toplanır. İnsanın bərk toxumalarında 99,9% flüor vardır. O, orqanizmdən sidiklə, qismən saç və dırmaqlarla xaric olunur. ÜST flüorun suda səviyyə miqdarını 1,5 mq/l tövsiyə edir. Flüorun suda yüksək miqdarı (mülayim iqlim şəraitində 1-2 mq/l-dən artıq, isti iqlim şəraitində 0,5-0,8 mq/l-dən artıq) əhalinin endem flüoroz xəstəliyinə səbəb olur, onun əsas əlamətlərindən biri dişin emalında ləkələrin olmasıdır. Flüorun orqanizmə izafi daxil olması dişlərin dağılmasına səbəb olur, uşaqlarda böyümə zəifləyir və skeletlərin sümükləşməsində pozğunluq yaranır, sinir sisteminin və qalxanvari vəzin fəaliyyətində də pozğunluq müşahidə olunur, böyrəklər zədələnməyə başlayır. Flüor kalsiumlaşmış toxumalarla birləşərək, dişlərin kariyesini azaldır və sümüklərin sıxlığını artırır. Orqanizmə flüorun kifayət qədər

daxil olmaması diş emalının əriməsini yüksəldir və dişin zədələnməsinə səbəb olur. Bu, suda flüorun konsentrasiyası 1,5 mq/l-dən az olduqda baş verir. Rusiyada əhalinin 90%-dən çoxu lazım olan miqdarda bu mikroelementi qəbul etmir. Flüor çatışmayan rayonlarda suyun flüorlaşdırılması tövsiyə olunur. Lakin flüor yodun antoqonisti olduğundan insan üçün zəruri sayılan bu elementi sıxışdırır. İnsan üçün atmosfer havasında olan flüor birləşmələri olduqca təhlükəli hesab edilir. Onların ayrılması mənbələri alüminium zavodlarının və mineral gübrələr istehsal olunan müəssisələrin tullantıları sayılır. Alüminium zavodu yerləşən şəhərlərin atmosfer havasında HF-in orta illik konsentrasiyası yüksək olub orta sutkalıq YVK-ni (ortasutkalıq YVK – 5 mkq/m³ -dur) on dəfələrlə keçir. Elektroliz istehsalı fəhlələrində və yaxınlıqda yaşayan insanlarda peşə flüorozun sümük formalarının, sümük-əzələ sistemi, tənəffüs və ağız boşluğu xəstəliklərinin baş verməsi riski yüksəlir. Alüminium zavodlarının yaxınlığında yaşayan əhali üçün dəridə ləkələr şəklində təzahür olunan flüoroz xəstəliyi səciyyəvidir. Bu şəxslərin sidik, qan, sümük və dişlərində flüorun miqdarı yüksəkdir. Flüorun təsir indikatoru onun sidikdə olan miqdarıdır. Kükürd tərkibli birləşmələr. Hidrogen-sulfid (H₂S) – rəngsiz qaz olub, xarakterik iyə malikdir. O, vulkan qazlarında, həmçinin bitki və heyvan zülallarının parçalanma prosesində bakteriyaların təsirindən əmələ gəlir. Hidrogen-sulfid kükürd tərkibli kömürün kokslaşdırılması, təmizlənməmiş kükürdtərkibli yağların rafinadlaşdırılması proseslərinin, karbon-sulfid, viskoz ipəyi istehsalının əlavə məhsulu hesab olunur. Rusiya şəhərlərinin hava hövzəsinə hidrogen-sulfid sellüloz-kağız, koks-kimya, metallurgiya, neft və qaz emalı, neftkimya, həmçinin sintetik lif zavodlarından daxil olur. Hidrogen-sulfid kəskin, xoşagəlməz lax yumurta iyinə malikdir. Maksimal birdəfəlik YVK iybilmə həddü ilə təyin olunub 8 mkq/m³ -dur. ÜST tərəfindən hidrogen-sulfidin miqdar normativi 30 dəq.-də 7 mkq/m³ tövsiyə edilir. Lakin bir qədər uzun vaxt təsiri – 24 saat ərzində daha mülayim normativ – 24 saat ərzində 150 mkq/m³ tövsiyə olunur. Atmosfer havasında hidrogen-sulfidin insanın sağlamlığına təsiri

müxtəlif olub – xoşagəlməz hissiyyatdan ağır zədələnməyə qədər müşahidə oluna bilər. Belə bir faciəli hadisə Meksikanın Posa-Rika şəhərində baş vermişdir. Burada 1950-ci ildə kükürdün bərpası zavodunda çıxan qazın yandırılması sistemində baş verən qəza nəticəsində atmosfərə külli miqdarda hidrogen-sulfid atılmışdır. Yanmayan qaz atmosfer inversiyası şəraitində yaşayış qəsəbəsinin ərazisinə çatmış və 3 saat ərzində xəstəxanaya yerləşdirilən 320 adamdan 22-si həyatını 163 dəyişmişdir. Ən çox zədələnmə simptomu iybilmə duyğusunun itirilməsi olmuşdur. Qəsəbədə atmosfer havasında olan hidrogen-sulfidin miqdarı haqqında məlumat yoxdur. Lakin ÜST-nin ekspertlərinin fikrinə görə, çoxlu ölüm hadisəsi göstərir ki, hidrogen-sulfidin konsentrasiyasının 1 mln. mkq/m³ olması ehtimal edilir. Hidrogen-sulfidin gözün yaş toxumalarına bilavasitə qıcıqlandırıcı təsiri nəticəsində «qazlı göz» adlı məlum olan keratokonyuktivit xəstəliyi inkişaf edir. Hidrogen-sulfidin inhalyasiyası (nəfəs alma) zamanı yuxarı tənəffüs yolları qıcıqlanır və daha dərinə yerləşən strukturları zədələyir. Hidrogen-sulfidin çox yüksək konsentrasiyası (450 mkq/m³ -a qədər) zamanı əhali xoşagəlməz iy, ürək bulanması, yuxunun pozulması, gözlərin yanması, öskürək, baş ağrısı və iştahanın pozulmasından şikayətlənirdi. Hidrogen-sulfidin yüksək konsentrasiyasının təsiri ağciyərlərin şişməsi inkişafına səbəb ola bilər. Karbon-sulfid (CS₂). Bu qazın atmosfer havasına atılma mənbələri süni lif istehsalı müəssisələri (Rusiyada 26 belə müəssisə vardır) və koks-kimya zavodları hesab olunur. Karbon-sulfid dəriyə və selikli qışaya güclü qıcıqlandırıcı təsirə malikdir, ferment sisteminə, vitamin mübadiləsinə, lipidlərə, endokrin və reproduktiv sistemlərə də təsir göstərir. İyinin (qoxusunun) həddü 200 mkq/m³ təşkil edir, yəni o, birdəfəlik maksimal YVK-ni (30 mkq/m³) 7 dəfə ötdükdə hiss olunur. Karbon-sulfidin istehsalat şəraitində uzun müddətli təsiri damarlı aterosklerotik dəyişənliyə səbəb olur. Karbon-sulfidin yüksək konsentrasiyasının təsirinə 10 ildən artıq müddətdə məruz qalan fəhlələr arasında ölüm hadisəsinin artması aşkar edilmişdir. Karbon-sulfidin təsir indikatoru onun sidikdə olan miqdarı

sayılır. Süni (kimyəvi) lif müəssisələri (və kokskimya zavodu) yaxınlığında yaşayan uşaqların sidiyində karbon-sulfidin yüksək miqdarda toplanması müəyyən olunmuşdur. Digər maddələr. Stiol (vinilbenzol) – Atmosfer havasına plastmass, sintetik kauçuk, texniki rezin məmulatı tullantıları, həmçinin avtomobil nəqliyyatının atıntıları, otağın havasına isə polimer materiallarının destruksiyası zamanı daxil olur. Stiolun şəhərlərin atmosfer havası ilə daxil olması 6 mq/m³; sitirol tullantıları mövcud olan şəhərlərin havası ilə – 400 mq/m³; otağın havası ilə – 6-1000 mq/m³; içməli su ilə – 2 mq/m³; 20 siqaretin çəkilməsi ilə – 400-600 mq/m³ təşkil edir. Atmosfer havasında stiolun aşağıdakı normativləri müəyyən edilmişdir: orta sutkalıq YVK 2 mq/m³, maksimal birdəfəlik YVK 40 mq/m³; ÜST Avropa Bürosunun tövsiyəsi ilə 30 dəqiqəyə 70 mq/m³. İri kimya istehsalı olan şəhərlərin havasında stiolun ortaillik konsentrasiyası normativ ölçüsünü keçir. Rusiyanın ərazisində atmosfer havasında stiolun yüksək miqdarına 2 mln. adam, o cümlədən 2-3 mq/m³ konsentrasiyalı havaya 0,6 mln., 4-5 mq/m³ konsentrasiyaya 1,1 mln., 6-7 mq/m³ -a 0,2 mln., 10 mq/m³ -dan yüksək konsentrasiyaya isə 0,1 mln. adam məruz qalır (Reviç və b, 2004). Stiol ümumi toksik təsirli zəhərdir, o, qıcıqlandırıcı mutagen və konserogen effektlə malik olub, çox xoşagəlməz qoxusu vardır (iybilmə hissiyyatı həddü – 70 mq/m³). Xroniki intoksikasiyası zamanı fəhlələrdə mərkəzi və periferik sinir sistemi, qanəmələgətirən sistem, həzm traktı zədələnir, azot-zülal, xolestrin və lipid mübadiləsi, qadınlarda reproduktiv funksiya pozulur. Stiol orqanizmə əsasən inhalyasiya yolu ilə daxil olur. Burun, göz və udlağa stiolun buxarı və aerosolu düşdükdə onları qıcıqlandırır. Hidrogen xlorid (HCl). Ətraf mühitə xlorərkibli bitki tullantıları, o cümlədən xlorərkibli bitki mühafizəsi vasitələri, sellüloz-kağız kombinatları, kondensator istehsalı, kimya-metallurgiya və zibilyandırıcı zavodların tullantıları ilə daxil olur. Hidrogen-xloridin yüksək konsentrasiyasının təsiri zamanı aşındırıcı qoxu peyda olur, göz və yuxarı tənəffüs yollarının qıcıqlanması hiss olunur, yüksək konsentrasiyalı qazşəkilli HCl və xlor suyu, bəzi halda ekzemaya keçən

kəskin dermatit yarada bilər. Hidrogen-xloridin uzun müddətli təsiri yuxarı tənəffüs yollarının katarına, dişlərdə qəhvəyi ləkələrin və eroziyanın, burunun selikli qişasının izharına, bəzən dəşilməsinə səbəb olur. HCl-un 15 mq/m³ konsentrasiyası yuxarı tənəffüs yollarının və gözlərin selikli qişasını zədələyir.

Ammonyak (NH₃). Bu qaz spesifik çirkləndirici maddələr qrupunda liderlik edir. Ammonyak havaya metallurgiya müəssisələrinin, mineral gübrələr və digər kimyəvi istehsalın tullantıları ilə daxil olur. Onun ortasutkalıq YVK-sı 40 mq/m³ və maksimum birdəfəlik YVK 200 mq/m³ təşkil edir. Ammonyakın daha yüksək konsentrasiyası mineral gübrələr istehsal olunan müəssisələr yerləşən şəhərlərin havasında aşkar edilmişdir. Rusiya şəhərlərinin havasının kimya istehsalı ilə çirklənmə səviyyəsi digər ölkələrlə müqayisədə yüksəkdir. Rusiyada yüksək konsentrasiyalı ammonyaklı çirklənmiş hava şəraitində 1,3 mln., o cümlədən 50-80 mq/m³ konsentrasiyada 0,8 mln., 90-120 mq/m³ -da 2,6 mln., 180-200 mq/m³ NH₃ konsentrasiyasında 0,3 mln. adam yaşayır. Ammonyakın göstərilən istehsalatların fəhlələrinə uzun müddətli təsiri zamanı onlarda xroniki bronxit inkişaf edir. Metilmerkaptan. Bu maddə başlıca olaraq sellüloz-kağız sənayesi müəssisələri tullantılarında olur. Bu müəssisələr yerləşən yaşayış məntəqələrində metilmerkaptan uşaqların sağlamlığına neqativ təsir göstərməsi aşkar edilmişdir. Uşaqlarda əsasən tənəffüs orqanları, dəri xəstəlikləri və otit müşahidə olunur. Bəzi şəhərlərdə bəzən qadınlarda reproduktiv funksiyanın pozulması qeydə alınır. Göstərilən müəssisələrin çirklənmə zonasında yaşayan, lakin orada işləməyənlərdə toksikozların sayı kontrol qrupa nisbətən 2 dəfə çoxdur.

Fenol (C₆H₅OH). Fenolun ətraf mühitə düşməsinin əsas mənbələri metallurgiya və koks-kimya zavodları, fenolformaldehid qətranı, kley, müxtəlif plastiklər, dəri və mebel sənayesi hesab olunur. Atmosfer havası ilə fenolun orqanizmə daxil olması havada onun konsentrasiyası 200 mq/m³ olduqda 4 mq/sut., hissə qurudulmuş qida ilə – 2 mq/sut. və içməli su ilə (300 mq/l konsentrasiyada) – 0,6

mq/sut. təşkil edir. Çəkisi 70 kq olan adam üçün fenolun orta sutkalıq dozası 100 mq/kq bədəninin kütləsi qədər təşkil edir. Fenol sinir sistemini zədələyir, ağız, burun-udlaq, yuxarı tənəffüs yollarının selikli qişasına, mədə-bağırsaq traktına qıcıqlandırıcı təsir göstərir, qusma, baş ağrıları, baş gicəllənməsi, tərləmək, yuxunun pozulması, ürək döyüntüsü əmələ gətirir. Fenol dəriyə, tənəffüs yolları və mədə-bağırsaq traktı tərəfindən tez hopur, sonra isə böyrəklərdə və qaraciyərdə toplanır. ABŞ-ın Gigiyena Əmək Assosiasiyasının tövsiyəsinə əsasən fəhlələrin sidiyində fenolun miqdarı iş gününün sonunda 250 mq/q kreatini keçməməlidir. Fenol içməli suya çirkab suların mənbəyindən daxil olur və ya su kəməri sisteminə işlədilən polimer materiallarından miqrasiya edir. Formaldehid, qarışqa aldehidi (CH_2O) – kəskin iyli rəngsiz qazdır. Formaldehidin emissiya mənbələri kimyəvi və metallurgiya zavodları, tikinti materialları və polimerlər istehsalı, mebel fabrikləri, avtomobil nəqliyyatının işlənmiş qazları hesab olunur. Yeni tikilmiş mənzillərdə formaldehidin miqdarı 160-240 mq/m³ -a çatır və yüksək konsentrasiya bir neçə il ərzində qalır. Daima siqaret çəkilən mənzillərdə formaldehidin miqdarı 100 mq/m³ -a çatır. Formaldehidin insan orqanizminə sutkalıq daxil olması atmosfer havası ilə – 0,02; yaşayış və ictimai binalarından – 0,5-2,0; su ilə 0,2; qida ilə – 1,5-14; 20 ədəd çəkilən siqaretlə – 1,0 mq təşkil edir. Formaldehid ümumi toksik təsirli olub, qıcıqlandırıcı, allergik, mutagen və konserogen (2A qrupu) təsirə malikdir. O, digər kimyəvi konserogenlərin, qismən benz(a)pirenin əmələ gətirdiyi konserogenezi gücləndirir. Vinilxlorid ($\text{CH}_2=\text{CHCl}$). Zəif xloroform iyli rəngsiz qazdır, keyidici narkotik maddədir. Havada az miqdarda olduqda insanın başı gicəllənir, çox olduqda isə insan şüurunu tamam itirir, çəng olur və dərin yuxuya gedir. Vinilxlorid mühitə üzvi sintez müəssisələri, polimer materialların istehsalı, tullantıları ilə daxil olur. Dünyada vinilxloridin tullantıları təxminən ildə 3000 tona çatır. Vinilxlorid orqanizmə toksik-immun təsir göstərərək mərkəzi sinir sisteminin pozulması, damarların patologiyası, sümük sisteminin zədələnməsi, birləşdirici toxumaların sistemli zədələnməsi,

immun dəyişməsi, şişlərin inkişafı şəklində təzahür olunur. O, yalnız kanserogen deyil, həm də mutagen, embriotoksik və teratogen təsirə malikdir. Fəhlələrdə qaraciyərdə angiosarkom və hemanqiosarkomun inkişafı, beyində neftroblastom, neyroblastom və digər bədxassəli yeni törəmələr, ağciyərdə alveolyar şişlər, mədədə adenokarsinom, süd vəzilərində karsinoma, birləşdirici toxumalarda müxtəlif şiş növləri qeydə alınmışdır. Yüksək konsentrasiyalı vinilxloridin uzun müddətli təsiri ilə əlaqədar sənaye fəhlələrinin ömrünün kəskin qısalması qeydə alınmışdır.

Ftalatlar. Son illər bu toksik maddələrdən geniş istifadə olunduğundan onlara diqqət artmışdır. Ftalatlar sintetik polimerlərdən müxtəlif qab-qacaqlar, oyuncaqlar, tibb avadanlıqlarının (qanın köçürülmə sistemi) hazırlanmasında plastifikator kimi, həmçinin lak, parfümeriya, həşəratlara qarşı repellentlər istehsalında istifadə edilir. Bu maddələr həm bilavasitə daxil olduqda, həm də hava və dəri vasitəsilə düşdükdə insanın bağırsağında asan absorbsiya olunur. Ftalatların təsir indikatoru kimi onun sidikdə miqdar göstəricisindən istifadə olunur. Ftalatlar ətraf mühitin çirklənməsinin və əhalinin sağlamlığına təsirinin qiymətləndirilməsi üzrə ABŞ-ın Milli Proqramına daxil edilmişdir. Bu tədqiqatların məlumatına görə, aşağı gəlirli və təhsili aşağı səviyyədə olan şəxslərin sidiklərində ftalatların sintetik materiallardan hazırlanan qablardan daha çox istifadə etməsi ehtimalı ilə aydınlaşdırılır.

Radon (Ra) - Radonun başlıca mənbəyi torpaq, tikinti materialları və yeraltı mənbədən olan sular hesab olunur. Quruda onun fon konsentrasiyası 10 Bk/m³ təşkil edir. Bk – bekkerel – radioaktivlik ölçüsü olub, 1 dəqiqə ərzində radioaktiv parçalanmanın sayıdır, 1 Bk 1 saniyə ərzində bir radioaktiv parçalanmaya uyğun gəlir. Radonun mənzilə əsas daxil olma yolu – binanın özülünün (bünövrəsinin) altından onun infiltrasiya olunmasıdır, o, özüldə olan çat və yarıqlarla, həmçinin zirzəmi və divarlardan sızılaraq keçir. Mənzilin daxilində radonun konsentrasiyası adətən açıq sahədəkindən yüksək olur, odur ki, insan orqanizminə onun əsas hissəsi, havası yaxşı təmizlənməyən mənbə

zillərdə daxil olur. Radon mənzillərdə tikinti materiallarından, dağ süxuru və qruntdan hazırlanmış döşəmə, divar və tavandan, həmçinin mənzildəki materiallarından, sudan və yandırılan yanacaqdan toplanır. Radonun miqdarı tikinti materiallarının xassəsindən və ərazinin geoloji xüsusiyyətindən asılıdır. Radonun konsentrasiyası, xüsusən havası yaxşı dəyişilməyən evlərin birinci mərtəbəsində kürsülü və zirzəmi mənzillərdə yüksək olur. Rütubətlik radonun ayrılmasını artırır. Belə şəraitdə yaşayan insanların başlıca olaraq ağciyərlərinin şüalanma dozası yüksək olur. BMT-nin atom radiasiyasının təsiri üzrə Elmi Komitəsinin məlumatına əsasən çoxmənzilli beton binalarda, ayrıca tikilmiş beton evlərdə, kərpic və taxtadan tikilmiş çoxmənzilli və tək binalarda radonun konsentrasiyası orta hesabla 50, 130, 20, 30 və 10-30 Bk/m³ -a çatır, bu isə fon göstəricidən (10 Bk/m³) xeyli artıqdır. Əhalinin radonla və onun törəmə məhsulları ilə inhalyasiya hesabına şüalanma dozası əksər hallarda digər təbii və süni mənbələrdən ümumi şüalanma dozasının 50%-ni təşkil edir. Təbiətdə radona başlıca olaraq iki əsas izotop – radon – 222 (uran – 238-in parçalanma məhsulunun əmələ gətirdiyi radioaktiv sırasının üzvü) və radon – 220 (torium – 232-nin parçalanma məhsulu) şəklində rast gəlinir. Radon – 222, radon 220 ilə müqayisədə 20 dəfə artıq şüalanma dozasında iştirak edir. Açıq havada radonun miqdarının sutkalıq tərəddüdü 1-dən 100 Bk/m³ arasında olur, həm də yüksək təzyiqdə və açıq (buludsuz) havada, xüsusilə gecə və səhər saatlarında onun konsentrasiyası maksimuma çatır. Atmosfer havası hesabına radon 13%-ə qədər daxil ola bilər. Mənzil daxilində radonun miqdar səviyyəsi binanın altındakı qrunzun növündən, evin və tikinti materialının tipindən, mərtəbədən, ventilyasiyanın mövcudluğundan, mənzildə döşəmənin hündürlüyündən və s. asılıdır. Radonun əhalinin sağlamlığına təsiri. MAİR-in verdiyi qiymətə əsasən radon I qrup kanserogenə aiddir. Əsas kanserogen təsir α - aktiv törəmə polonium 214Po və polonium 218Po-dən baş verir. Bu parçalanma məhsulları çox xırda bərk hissəciklərdə möhkəmlənə və beləliklə, ağciyərlərdə çöküntü verə bilər. İstehsalat şəraitində radonun təsiri

nəticəsində ağciyərlərdə xərcəngin inkişafı riski Çexoslovakiya, ABŞ, Kanada, İsveç, Fransa, Böyük Britaniya, Norveç, Çin və Avstraliyada müxtəlif əhali qrupları arasında aparılan tədqiqatlarla təsdiq edilmişdir. Habelə 68000 nəfər dağ-mədən işçiləri arasında ağciyər xərcəngindən 2700 ölüm hadisəsi qeydə alınmışdır. Ağciyər xərcəngi xəstəliyinin çox olması ilk dəfə Almaniya və Çexiyada havada radonun yüksək miqdarı şəraitində işləyən mədən şaxtaçıları arasında qeydə alınmışdır. Ölüm hadisələrinin 50%-dən çoxunun (60-80%) səbəbi ağciyər xərcəngi olmuşdur. Bu xəstəlik faktiki olaraq, gözləniləndən 30-50 dəfə artıq olmuşdur. Ağciyər xərcəngindən ölənlərin yaşı əsasən 50-55-i keçmir, çoxları isə daha cavan yaşlarında – 40 yaşında dünyasını dəyişmişdir. Radonla şüalanmanın insan sağlamlığına təsiri üzrə tədqiqatlar Rusiyada S.P.Vereyko tərəfindən əvvəllər uran müəssisələri yerləşən Lermontov şəhərində (Stavropol ölkəsi) və O.A.Makarov tərəfindən uranmolibden yataqlarının mədəni üzərində tikilmiş Çita vilayətinin Oktyabrsk qəsəbəsində aparılmışdır. Lermontovda yüksək səviyyəli təbii şüalanmadan başqa, insanın sağlamlığına, həm də əvvəllər uran emalı müəssisələrin də peşə fəaliyyəti təsir göstərir. 1970-ci ildə burada şəhər salarkən, yüksək radioaktivli tikinti materiallarından, o cümlədən uran istehsalı müəssisələrinin tullantılarından istifadə olunmasının, şüalanmanın cəm dozasının yüksəlməsində iştirakı da istisna edilmir. Lermontovda yerin səthində radon axınının sıxlığı orta dünya qiymətindən təxminən 15 dəfə yüksəkdir. Radonun ən yüksək konsentrasiyası əsasən yerli tikinti materialından tikilən xüsusi evlərdə aşkar edilmişdir (qazşəkilli radonun orta konsentrasiyası 1082 Bk/m³ təşkil etmişdir). Beləliklə, şəhər əhalisinin şüalanma dozası müəyyən olunmuş normativi xeyli keçir. 1958-ci ildən 1998-ci il daxil olmaqla Lermontov şəhərində ölüm əmsalı 3 dəfə yüksəlmişdir. Kişilər arasında ölüm göstəricisi qadınlara nisbətən xeyli yüksəkdir, həm də ağciyər və mədə xərcəngindən ölüm hadisəsinin çox olması müəyyən edilmişdir. Lermontovda ağciyər xərcəngindən ölüm hadisəsinin Stavropol ölkəsinin ümumi əhalisindən 2 dəfə artıq olması statistik təsdiq

edilmişdir. Burada qadınlar arasında süd vəzi xərçəngindən, kişilərdə isə prostat vəzi xərçəngindən ölüm əmsalı yüksəkdir. Digər radontəhlükəli yaşayış məntəqəsi – Çita vilayətinin Oktyabr qəsəbəsində radonun konsentrasiyası 400 Bk/m³ -dən yüksək olan mənzillərin sakinlərində tənəffüs orqanları (xroniki bronxit), ürək-damar sistemi (hipertoniya xəstəliyi, ateroskleroz), sinir sistemi, sümük-əzələ sistemi (artrit, artroz, osteoxondroz) xəstəlikləri, reproduktiv sağlamlığın pozulması, uşaqların inkişafının morfogenetik variantlarına 2 dəfə çox rast gəlinir. Əhalinin radonun təsirindən mühafizə olunması zəruriliyi onun vurduğu iqtisadi ziyanı qabaqcadan müəyyənləşdirmək və həyata keçirməyi qiymətləndirməklə təyin olunur. ABŞ-da yaşayış mənzillərini radondan mühafizə etmək tədbirləri 20 mlrd. dollar təşkil edir. V.F.Demininin hesablamalarına görə Ruisya şəraiti üçün radonun 1 Zv səviyyəsində adambaşına təsiri 20 min dollar qiymətləndirilir (Zv – zivert- şüalanma 166 dozasını səciyyələndirir). Bu ədədə əsaslanaraq şüalanmadan əhaliyə dəyən ziyan Rusiyada ildə 15 mld. dollara çatır. Ən çox ziyan yaşayış mənzillərində radonun mövcudluğu və insanların tibbi müayinə zamanı aldığı doza ilə əlaqədardır. Əhalinin radiasiya mühafizəsini optimallaşdırmaq üçün məhz bu mənbələr mühüm obyektlər hesab edilməlidir.

Atmosferdə radioaktivlik və əhalinin sağlamlığı.

Yerin təbii radiasiya fonu torpaq, su və havadakı radionuklidlərin səpələnən şüalarının cəmindən ibarət olub, yaşları planetimizin yaşına uyğun gəlir. Belə radionuklidlərə kalium – 40 (40K), uran – 238 (238U), torium – 232 (232Th) və radon – 219-282 (219-282Rn) və radiumun – 226 (226Ra) parçalanma məhsulları aiddir. Radiasiya fonunun formalaşmasında ikinci yeri kosmik şüalanma, üçüncü yeri isə azmüddət yaşayan radionuklidlər tutur, onlar atmosferin yuxarı qatlarında stratosferin qazları ilə Kainatın müxtəlif sahələrindən yüksək enerji nüvə hissəciklərinin qarşılıqlı təsiri sayəsində əmələ gəlir. Əksər radionuklid fonunun ilkin geoloji mənbəyi litosferin yuxarı qatları

(qranitlər, şistlər, qumdaşılar və s.) olub daima torpağın, suyun, havanın saprofit mikroflorasının təsiri altında əmələ gəlir, temperaturun dəyişməsi şüaların torpağa, bitkiyə və heyvanat aləminə miqrasiya etməsinə zəmin yaradır. Məlum olduğu kimi, bitki və heyvanların radioaktivliyini təyin edən aparıcı radionuklid fonu K-40 hesab olunur, o, gümüşü-ağ metal olub oksigen və su ilə tez reaksiyaya girir. İzotopların təbii qarışıqlarında (39K, 40K, 41K) radioaktiv kaliumun miqdarı miqrasiya həlqəsindən asılı olmayaraq daimi olub, 0,0118 kütlə. % təşkil edir. Yer qabığında, torpaqda ikinci geniş yayılan və radionuklid miqrasiyasının sonrakı həlqələrində əsas fon U239 sayılır (az miqdarda U-235 və U-234 qarışığı ilə), kalsiuma oxşar ağ-gümüşü metaldır, hava, su buxarı, turşularla (qələvi ilə yox) reaksiyaya girir. Kalsium kimi mühitdə mineralların, ən çox uranit və kariotitlərin tərkibində olur. İnsan orqanizminə uranın sutkalıq daxil olması orta hesabla 1-dən 10 mq qədər olub, 300 mq-a qədər çatır. Yer normal radiasiyalı ərazilərində insanın yumşaq toxumalarında uranın miqdarı olduqca az olur. Fon şüa yüklənməsinin formalaşmasında U-238-in parçalanma məhsulu olan radium urandan kimyəvi aktivliyi və ona müvafiq olaraq mühitdə miqrasiya həlqələrində böyük mütəhərrikliyi ilə fərqlənir. Radium (R) – parlaq gümüşü metaldır, hava (oksigen) və su ilə tez reaksiyaya girir. Həll olunan xloridlər, bromidlər, sulfidlər, yodidlər, həmçinin həll olmayan birləşmələr (karbonatlar, oksalatlar) əmələ gətirir. Radiumun bütün izotopları radioaktivdir. Ən geniş yayılanı çoxyaşayan yarımparçalanma dövrü 1620 il olan izotopdur. Radioaktiv torium (237T, 228T, 232T) – əvvəlkilər kimi α - şüalandırıcı olub gümüşü metaldır, oksigen və su buxarı ilə aktiv, turşularla isə pis qarşılıqlı təsirdə olur. Dağ süxurlarında (torianit, torit) geniş yayılmışdır, kristallik şəbəkələrin təbii parçalanması nəticəsində torpaqda da yayılmışdır. Radon (222Rn) və toran (220Tu) – rəngsiz, dadsız və iysiz qazlardır; radium və toriumun təbii radioaktiv parçalanan qısaömürlü həlqələridir. Bu qazlar güclü α – şüalandırıcılardır (5MeV), selikli gənzik (burunudlaq), nəfəs yolu, bronxlar, alveolların epitelilərində şüa yükü

formalaşdırır. Kosmik şüalanma – Atmosferin strukturunda milyon illərlə təşəkkül tapmış, şəkli dəyişmiş ilkin qalaktik (93%) və yüksək enerjili günəş axınları hissəciklərindən ibarətdir. Qalaktik mənşəli hissəciklərin enerjisi əksərən protonlardan ibarətdir, orta hesabla 100 MeV olub, 1014 MeV-a yüksəlir, günəşinki isə 20 MeV təşkil edir. Kosmik şüalar Kainatdan Yer atmosferinə düşən böyük enerjili zərrəciklər (ilkin şüalanma) və onların atmosferdəki atom nüvələri ilə toqquşması nəticəsində yaranan elementar zərrəciklər (ikinci şüalanma) selindən ibarətdir. Kosmosdan Yerə düşən kompleks (qarışıq) tərkibli ionlaşmış şüalanma (şüalar) yer səthi zonasında bərk (əsasən mezonlar) və yumşaq (elektronlar, pozitronlar, elektromaqnit dalğaları) şüalanmadan ibarət olur. Kosmik radiasiya (şüalar) ətraf (kimyəvi) mühitin faktoru kimi orqanizmlər üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Ümumiyyətlə, təbii radioaktivlik atmosfərə xasdır. O, təbiətdə həmişə mövcuddur və insan fəaliyyətindən asılı deyil. Canlı orqanizmlər belə radioaktivliyə uyğunlaşıb və heç bir zərərli nəticəyə səbəb olmur.

Antropogen radiasiya fonu:

Təbii radiasiya fonunun tərkibinə antropogen müdaxilə aşağıdakılar sayılır:

- Radionuklidlərin süni (qlobal) konsentrasiyası və təbii radionuklidlərin paylanması;
- Mühitin nüvə-energetik mənşəli ekoloji yeni radioaktiv metabolitlərlə çirklənməsi;
- Elm, tibb və sənayedə süni radionuklidlərin və digər ionlaşdırıcı şüalanma mənbələrinin istehsalı və istifadəsi. Yanacağın çıxarılması və yandırılması, filizlərin işlənməsi, tikinti materiallarının istehsalı və istifadə edilməsi zamanı fon radionuklidlərin konsentrasiyası mühitin radioaktivliyinin fon geopopulyasiya paylanmasını kəskin dəyişir. İstilik elektrik stansiyaları tərəfindən belə çirklənmə kaliumla (40K), uranla (238U), toriumla (232Th) daha geniş sahəli olur – çoxküllü daş kömürün yandırılması atmosfərə toplanmış halda radionuklidlərin atılması ilə müşayiət olunur. Maye (karbohidrogenli) yanacaqların daxili yanacaq

mühərriklərdə yandırılması şəhərlərin havasının aerosol tərkibini 14C və 40K-la xeyli zənginləşdirir. Fosfor gübrələrindən istifadə olunması da ekosistemin bütün həlqələrində əlavə şüalanma yükü yaradır. Burada ən çox radiasiya təcavüzü nitrofos, ammonium-fosfat, fosforit ununda müşahidə olunub 50 Bk/kq-l (Bk – bekkarel=1parçalanma/s) keçir, dozanın formalaşmasında maksimum bioloji effektiv radionuklidlərin α - şüalandırıcı maksimum iştirak edir. Qlobal dəyişən radiasiya təsirlərdən başqa, əlavə ekosistem şüalanma yükü, praktiki olaraq bütün iri şəhərlərdə yerləşən metallurgiya müəssisələri tərəfindən daxil edilir. Xüsusi antropogen ekoloji yeni şüalandırıcılara nüvə-energetik mənşəli radionuklidlər aiddir. Nüvə silahlarının sınaqdan keçirilməsi şimal yarımkürəsində radionuklidlərin nisbətən bərabər paylanmasına səbəb olmuşdur. 1945-ci ildən 1991-ci ilə qədər planetimizdə nüvə partlayışlarının ümumi sayı 205, o cümlədən atmosferdə 508 olmuşdur. Belə partlayışların ən çoxu ABŞ-da aparılmış uyğun olaraq 1085 və 205, ikinci yeri Rusiya tutaraq (SSRİ) – 715 və 215 təşkil etmişdir. Fransa 182 partlayış (45-i atmosferdə) həyata keçirmişdir. Böyük Britaniya və Çin – uyğun olaraq 42 və 31 (atmosferdə 21 və 22) partlayış yerinə yetirmişdir. İkinci yeri energetik təyinatlı nüvə reaktorları (AES) (dünyanın elektrik enerjisinin 30%-ni istehsal edir) və Şimali Amerika, Asiya və Avropa ölkələrində nisbətən bərabər paylanmış tədqiqat reaktorları tutur. Nüvə-energetik mənşəli daha güclü radioaktiv çirklənmiş mühitin tərkibinə daxil olan mənbənin müxtəlifliyindən asılı olmayaraq, əsas uzunömürlü radionuklidlər seziyum (137Cs), stronsium (90Sr), az miqdarda plutonium (239Pu və 240Pu) hesab olunur. Bu radionuklidlərin parçalanma sürəti, onların mühitdə toplanma sürətindən olduqca aşağı olduğundan, müasir mühafizə sistemi və mühitə atılan radionuklidlərin norması şəraitində ekosistemlərdə şüalandırıcıların toplanmasına səbəb olur.

Seziyum (137Cs) – parlaq qızılı yumşaq metaldır, oksigen və su ilə gürultulu qarşılıqlı təsir yaradaraq partlayış əmələ gətirir, kimyəvi xassələrinə görə kaliuma yaxındır. Sabit şəkildə Cs – 133 izotopunun

mühitdə miqdarı olduqca azdır (yer qabığında, insanın və heyvanın sümük toxumasında 106 %, dəniz suyunda - $3 \cdot 10^{-8}\%$). Nüvə energetikası təşəkkül tapmamışdan əvvəl seziyum izotopu tamamilə olmamışdır. Təbii bioloji funksiya daşımır. ^{137}Ss daha çox ekoloji-radiasiya əhəmiyyəti kəsb edir. 2000-ci ildə il ərzində dünyanın AES-lərinin atdığı seziyumun cəmi $22,2 \cdot 10^{19}$ Bk ($6,0 \cdot 10^9$ Kü) təşkil edir. Çernobil AES-nin qəzası zamanı bu izotop – $^{22,9} \cdot 10^2$ Kü olmuşdur. Nüvə reaktorlarında uran, plutoniumun bölünməsi, nüvə partlayışı zamanı əmələ gəlir. Tibbdə, metallurgiyada, kənd təsərrüfatında α - şüalandırıcı kimi istifadə olunur. Hazırda az miqdarda xarici mühitin bütün obyektlərində rast gəlinir. Stronsium (^{90}Sr) – gümüşü kalsiumabənzər metaldır, oksid qışası ilə örtülü olur, reaksiyaya pis girir. Mürəkkəb Ca – Fe – Al – Sr kompleksləri formalaşdıqda ekosistemin metabolizminə qoşulur. Stabil izotopun torpaqda, sümük toxumalarında və mühitdə $3,7 \cdot 10^{-2}\%$ -ə, dəniz suyunda, əzələ toxumalarında isə $7,6 \cdot 10^{-4}\%$ -ə çatır. Bioloji funksiyası aşkar olunmayıb, zəhərli deyil, kalsiumu əvəz edə bilər. Mühitdə radioaktiv izotopu yoxdur.

Plutonium ($^{239}(\text{240})\text{Pu}$) – gümüşü ağ metaldır, bərk həll olunmayan oksidlər əmələ gətirir. Enerjinin yığcam (kompakt) mənbəyi və nüvə yanacağı kimi, nüvə silahlarının istehsalında istifadə edilir. Plutonium mühitdə olan nüvə mənşəli radionuklidlərin 1%-nə qədərini təşkil edir. Plutoniumun 10%-ə qədəri suda həll olan formaya keçə bilər və sonrakı bioloji zəncirlərdə miqrasiya edir.

Yod ($^{131}(\text{129})\text{j}$) – Qara parıltılı rəngli qeyri metaldır. Asan sublimasiya olunur (buxara çevrilir). Son məlumatlara əsasən ^{129}j litosferdə uranın öz-özünə bölünməsi ilə əmələ gəlir. Onun hesablama konsentrasiyası 1 q stabil ^{127}j -a 10^{-14} q təşkil edir. Torpaqda onun miqdarı (stabil yoda görə) $0,14 \cdot 10^{-4}\%$, okeanda isə $0,049 \cdot 10^{-4}$ 188 təşkil edir. Bioloji aktivdir, qalxanvari vəzin hormonlarının sintezi üçün vacib mikroelement sayılır. Əsas antropogen izotop ^{131} sayılır. O, nüvə partlayışı, AES-lərin istismarı (qəzası), reaktorların qəzası zamanı əmələ gəlir. Miqrasiyanın ekoloji zəncirinə aktiv qoşulur. Beləliklə,

planetimizin təbii mühitinə, o cümlədən insan orqanizminə radiasiya yükünə, həm bir sıra təbii faktorlar, həm də insan populyasiyasının fəaliyyəti nəticəsində həyat mühitinin antropogen dəyişməsi səbəb ola bilər.

Atmosferin texnogen radioaktivliyi və əhəlinin sağlamlığı.

Keçən əsrdə radiasiya, laboratoriya təsadüfiliyi faktorundan mühitin global ekoloji faktoruna çevrildi. Radiasiyanın təbii fondan orqanizmə artıq dozalarla təsiri olduqca müxtəlif olub, bir çox səbəblərdən və ilk növbədə şüalanmanın dozasından asılıdır. İonlaşdırıcı şüalanma orqanizmə həm xarici, həm də daxili şüalanma mənbələrindən təsir göstərir. Daxili şüalanmada radioaktiv maddələr orqanizmə qida ilə, su ilə, dəri örtüyü vasitəsilə daxil olur. Xarici və daxili şüalanma birlikdə də təsir göstərə bilər. Müxtəlif növ ionlaşdırıcı radiasiyanın zədələndirici təsiri onların keçiricilik (yayılma) qabiliyyətindən, nəticədə toxumalarda ionlaşmanın sıxlığından asılıdır. Şüanın keçmə yolu nə qədər qısa olarsa, ionlaşmanın sıxlığı çox olar və onun zədələndirici təsiri də güclü olar. İonlaşdırıcı şüalanmaya orqanizmin reaksiyası udulmuş dozanın miqdarından asılıdır, bu SI sistemində qreya (Qr) ilə, sistemdən kənar isə radla ifadə olunur. İonlaşdırıcı şüalanmanın canlı orqanizmlərdə olan maddələrlə qarşılıqlı təsiri spesifik bioloji təsirə çevrilir, bu isə orqanizmin zədələnməsi ilə nəticələnir. Bu prosesdə zədələndirici təsiri şərti olaraq üç mərhələyə ayırmaq olar: a) ionlaşdırıcı şüalanmanın ilkin təsiri; b) radiasiyanın hüceyrələrə təsiri; c) radiasiyanın bütün orqanizmə təsiri. Bu təsirin ilkin həlqəsi – molekulların oyanması və ionlaşması olub, bunun nəticəsində sərbəst radikallar (şüalanmanın bilavasitə təsiri) və ya suyun kimyəvi çevrilməsi (radioliz) başlayır, onun məhsulları isə (radikal OH-1, hidrogen peroksid – H_2O_2 və b.) bioloji sistemin molekulları ilə kimyəvi reaksiyaya girir. İonizasiyanın ilkin prosesləri canlı hüceyrələrdə böyük pozuntular yaratmır. Şüalanmanın zədələyici təsiri, görünür ikinci (təkrar) reaksiyası ilə bağlıdır, bu zaman mürəkkəb üzvi

molekullar arasında, məsələn, zülallarda SH qrupu, DHK-in azotlu əsaslarında xromofor qrupu, lipidlərdə doymamış əlaqələr və s. əlaqələr pozulur. Hüceyrələrin radiasiyadan zədələnməsi hüceyrə orqanelinin ultrastrukturunu pozulur və onunla bağlı olan maddələr mübadiləsi dəyişir. Bundan başqa, ionlaşdırıcı radiasiya orqanizmin toxumalarında kompleks toksiki məhsulların əmələ gəlməsinə səbəb olur, bu isə radiotoksin adlanan şüa effektini gücləndirir. Onların arasında lipidlərin oksidləşmə məhsulları – peroksidlər, epoksidlər, aldehidlər və ketonlar daha aktiv olur. Şüalanmadan dərhal sonra lipid radiotoksinləri digər bioloji aktiv maddələrin – xion, xolin və histaminin əmələ gəlməsinə təkan verir və zülalların parçalanmasını gücləndirir. Üzvlər və toxumaların zədələnməsi morfoloji əlamətlərinə görə azalma sırası üzrə aşağıdakı kimi yerləşir: limfoid üzvlər (limfatik buğum, dalaq, zob vəziləri, digər orqanların limfatik toxumaları), ilik, toxumlar, yurumtaçıqlar, sümüklər, qığırdaqlar. Parenximatoz orqanlar – qaraciyər, böyrəklər, ağciyərlər, tüpürcək vəziləri radioaktivliyə qarşı yüksək davamlı olurlar. Ionlaşdırıcı şüalanmanın yüksək dozalarda hüceyrələrə zədələndirici təsiri ölümə nəticələnir. Şüalanma xəstəliyi. Ionlaşdırıcı radiasiyanın yerli təsiri zamanı şüalanma dozasından asılı olaraq müxtəlif dəyişikliklər baş verir. Orqanizm xarici bərabər şüalandıqdan sonra təsir dozasından asılı olaraq çətinliklə sezilə bilən ümumi reaksiyadan başlamış şüalanma xəstəliyinin kəskin formasına qədər zədələnə bilər. 1-10 Qr (100-1000 rad) dozasında bərabər şüalanma zamanı kəskin şüalanma xəstəliyi inkişaf edərək əsasən iliyin (kostnıy mozq) zədələnməsi müşahidə olunur. Onun gedişində dörd dövr ayrılır: ilkin reaksiya (qısamüddətli); gizli; xəstəliyin qızğın dövrü; bərpa dövrü. İlkin reaksiya adətən şüalanma dozası 0,2Qr (rad)-ı keçdikdə müşahidə olunur. Bu şüalanmadan dərhal sonra baş verir, bir saatdan 1-2 sutkaya qədər davam edir. Bu zaman üçün bir qədər həyəcanlanma və baş ağrısı səciyyəvidir. Sonra dispepsiya (mədə fəaliyyətinin pozulması) başlayır. Qan tərəfdən qısamüddətli neytrofil leykositoz, limfopeniya müşahidə edilir. Şüalanma xəstəliyinin başlanğıc dövründə əsəb sisteminin yüksək

dərəcədə oyanması, arterial təzyiqin və ürək ritminin dəyişməsi baş verir. Şüalanmanın gizli dövründə xəstənin vəziyyəti yaxşılaşır. Latent (gizli) dövrün müddəti şüalanma dozasından asılı olur. Nisbətən aşağı dozalarda (0,25-1Qr-25-100 rad) yüngül funksional reaksiya geniş klinik şəkil almır, yəni xəstəliyin üçüncü dövrünə keçmir və xəstəlik ilkin reaksiyanın sönməsi ilə məhdudlaşır. Orta dozalarla (1,5-2,5Qr-150-250 rad) şüalandıqda latent dövrü 2-2,5 həftə davam edir. Yüksək dozalarda 3-5Qr (300-500 rad) 3-10 sutkalıq latent (gizli) dövrə qan dövrəni sistemində dəyişkənlik artır: leykositoz leykopeniya ilə əvəz olunur, limfopeniya artır, sonra isə trombositopeniya və qan sistemində digər dəyişikliklər baş verir. Bütün bunlar radioaktivliyə həssas orqanların (ilik və limfa aparatının) hüceyrələrinin bilavasitə zədələnməsi nəticəsində baş verir. Xəstəliyin qızğın dövründə xəstənin vəziyyəti yenidən pisləşir – ümumi zəiflik artır, bədən temperaturu yüksəlir, qanaxma artır, bunun nəticəsində dəridə və selikli qışada qansızma baş verir, ağır vəziyyətlə bu hallar ürəkdə və ilikdə də baş verə bilər. Periferik qanda leykosit və trompositlərin miqdarı kəskin azalır. Bir sıra endokrin pozuntular və sinir sisteminin funksiyası pozulur. İmmunitet kəskin aşağı düşür, bunun nəticəsində yoluxucu xəstəliklər, antoinfeksiya və antointoksikasiya asanlıqla baş verir. Klinik vəziyyət dövrünün müddəti bir neçə gündən 2-3 həftəyə kimi davam edir. Ən ağır vəziyyətlərdə xəstəliyin gərgin vaxtında xəstə həyatını dəyişir. Bərpa olunma dövründə pozulmuş funksiyalar tədricən normaya düşməyə başlayır. Bədən temperaturu aşağı düşür, qanaxma dayanır, qan dövrəni funksiyası bərpa olunur, maddələr mübadiləsi normaya düşür və s. Əlverişli vəziyyətdə xəstəlik tam müalicə olunur. Qanın funksiyası tam bərpa olunmadıqda, xəstəlik xroniki formaya keçə bilər. Yüksək ölüm dozalarında (10 Qr – 1000 rad və yüksək) şüalanma zamanı ölüm yeddinci – onuncu günü baş verir. Bu dövrə intensiv qusma, sonra isə qanlı ishal, bədən temperaturunun yüksəlməsi, sepsis hadisəsi və şüalanma xəstəliyinə tipik olan qanın dəyişməsi baş verir. Daha yüksək dozalarda (20-80 Qr) ölüm dördüncü – yeddinci günü baş

verir. Bu dövr üçün ağır hemodinamik pozuntular, damarların parezi (yüngül iflici), toxumaların parçalanması, ümumi intoksikasiya, hiperazotemiya səciyyəvidir. 80 Qr (8000 rad) dozasında ölüm həttə şüalanma zamanı və ya bir neçə dəqiqədən (və ya saatdan) sonra baş verə bilər. Buna beyin qabığının hüceyrələrinin və hipotolumusun nüvəsinin neyronlarının məhv olması səbəb olur. Əsəb (sinir) sisteminin zədələnməsində əsas rolu ionlaşdırıcı radiasiyasının bilavasitə toxumalara təsiri hesab olunur. Görünür, toxumalarda əmələ gələn radiotoksinlər mühüm rol oynayır.

Kimyəvi maddələrlə çirklənmə və onun əhalinin sağlamlığına təsiri:

Kimyəvi maddələrin canlı orqanizmlərə zərərli təsir göstərmə qabiliyyəti zəhərliklik adlanır. Hələ XVI əsrdə Paracelsus qeyd etmişdir ki, bütün maddələr zəhərli, onların zəhərliliyini yalnız doza (konsentrasiya) təyin edir. Bunu orqanizm üçün həyati zəruri hesab edilən mikroelementlərin (dəmir, mis, sink, kobalt, selen və b.) misalında aydın görmək olar. Bu göstərilən maddələrin orqanizmə kifayət qədər daxil olmaması anemiya, kardiomiopatiya və digər xəstəliklərin inkişafına səbəb ola bilər. Lakin onların izafi dərəcədə daxil olması toksiki (zəhərliklik) effekt yaradır. Davamlı toksik birləşmələrin siyahısı hələlik tam müəyyənləşdirilməyib. İlk variantda 64 maddə, o cümlədən 12 davamlı üzvi çirkləndiricilər (DÜÇ) aid edilib dövlətlərarası Stokholm Konvensiyasına daxil edilmişdir. Bu konvensiyada bir sıra kimyəvi maddələrin (bəzi pestisidlər, PXB (polixlorbifenil) də daxil olmaqla) istehsalı və istifadəsinin ləğv edilməsi (qadağan olunması) üzrə tədbirlərin həyata keçirilməsi nəzərdə tutulur. Təklif olunan davamlı toksik birləşmələrinin (DTB) siyahısına aşağıdakılar aiddir:

Pestisidlər: aldrin, xlordan, DDT, dieldrin, eldrin, heptaxlor, mireks, toksafen, heksaxlorcikloheksan (lindan); **Sənaye maddələri:** heksaxlorbenzol, PXB; pentaxlorfenol, ftalatlar – dietilheksilftalat, dibutilftalat, bisftalat, heptaxlor, xlorbenzollar, sianidlər; **Metallar:**

qurğuşun, cıvə, kadmium, arsen, nikel, xrom, berillium, cıvənin, qurğuşunun, qalayın üzvi birləşmələri; **Əlavə (yardımçı) məhsullar:** dioksinlər, furanlar, politsiklik aromatik karbohidrogenlər (PAK); **Suyun dezinfeksiya məhsulları:** xloroform, 1,1 – dixloreten, 1, 1, 1-trixloreten; **Digər maddələr.** Dünyanın bir sıra ölkələrində (ABŞ, Kanada, Meksika) ətraf mühitin DDT, xlordan, lindan, PXB və cıvə ilə çirklənməsinin azaldılması üzrə Milli fəaliyyət Planı (MFP) hazırlanmış və həyata keçirilir. Son onilliklərdə Avropada bir çox ağır metalların və davamlı üzvi birləşmələrin (DÜB) tullantıları azaldılmışdır. ABŞ və digər bəzi ölkələrdə etiləşdirilmiş benzindən istifadənin qadağan edilməsi nəticəsində uşaqların qanunda qurğuşunun və İsveçdə ana südündə heksaxlorbenzol funksiyasının miqdarı azalmışdır. Spesifik təsir xarakterinə malik olan kimyəvi maddələr haqqında aşağıda ətraflı məlumat verilir.

Ağır metallarla çirklənmə və onun insan sağlamlığına təsiri.

Təbii mühitin çirklənməsinə həsr olunan ədəbiyyatlarda vanadium, nikel, dəmir, marqans, cıvə, kadmium, kobalt, mis, qurğuşun, arsen, qalay, sürmə, selen, xrom və sink şərti olaraq ağır metallar adlanır, hərçənd kimyaçıların nöqteyi nəzərinə bu elementlərin hamısı həqiqi metal sayılmır. Təbiətdə ağır metalların əksəriyyəti yalnız çox az konsentrasiyada bitkilər və bakteriyalar üçün əlverişlidir. Dəmir, mis, sink, selen, marqans, molibden və bəzi digər elementlər mikrodozalarda canlı orqanizmlər üçün zəruridir. Onlar yalnız böyük, izafi dozalarda təhlükəlidir. Qurğuşun, kadmium, arsen, cıvə və onun birləşmələri istənilən konsentrasiyada əksər ali bitkilər və bir çox digər bitkilər üçün zəhərli. Lakin son tədqiqatlar göstərdi ki, həttə cıvə kimi toksik element mikroorqanizmlərdə leykositlərin aktivliyini və maddələr mübadiləsini, həmçinin canlı orqanizmlərin dezintoksikasiyasını stimullaşdırır. Mədənlərdən ağır metalların sənayedə çıxarılması prinsip etibarilə onların giokimyəvi tsiklini dəyişdirdi və təbiətdə bir çox metalların konsentrasiyası on və yüz dəfə çoxalmışdır. Aşağıda ayrı-ayrı ağır metalların ətraf mühitə düşməsi mənbələri və insanın sağlamlığına

təsiri verilir. *Qurğuşun (Pb)*- Ən toksik metallardan biri olub bir sıra beynəlxalq təşkilatların, o cümlədən Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatının (ÜST), BTM-nin, toksik maddələrə və xəstəliklər üzrə Amerika agentliyi və digər ölkələrin analoji dövlət təşkilatlarının prioritet çirkləndirici maddələrin siyahısına daxil edilmişdir. Qurğuşun ətraf mühitə etiləşdirilmiş benzinlə işləyən avtomobillərin tullantıları ilə, metallurgiya müəssisələri, poliqrafiya müəssisələri, maşınqayırma istehsalı, akkumulyator istehsalı və digər qurğuşun tərkibli məhsullar istehsal edən müəssisələrin tullantıları ilə daxil olur. Etilləşdirilmiş benzindən bir çox ölkələrdə istifadə edilməsinin qadağan olunması ilə əlaqədar son illər atmosfer havasında qurğuşunun konsentrasiyası xeyli azalmışdır. Qurğuşunun yol verilən konsentrasiyası (YVK) atmosfer havasında 0,3 mkq/m³, su mənbələri suyunda 30 mk/m³ (ÜST-nin tövsiyəsinə əsasən – 10 mk/l) müəyyən edilmişdir. Torpaqda qurğuşunun təxmini YVK-sı aşağıdakı kimi təşkil edir: qumlu və qumluca torpaqlarda – 32, turş (gillicə və gilli) torpaqlarda – 65 və neytral turşuluğa yaxın torpaqlarda – 130 mq/kq. Ətraf mühitdə qurğuşunun miqdarı. Hazırda praktiki olaraq ətraf mühitin bütün komponentləri qurğuşunla çirklənməyə məruz qalmışdır. Atmosfer havasından başqa qurğuşuna içməli sularda, torpaqda və qida məhsullarında da rast gəlinir. Qurğuşun içməli suya polivinilxlorid məmulatlarından istifadə etməklə əlaqədar daxil ola bilər, bura tərkibində iki və üç əsaslı qurğuşun-sulfat, ikiəsaslı qurğuşun-stearat və birəsaslı qurğuşun-karbonat olan stabilizatorlar aiddir. İzafi miqdarda qurğuşun içməli suya metallurgiya və digər istehsalatlara yaxın yerləşən yaşayış məntəqələrində daxil ola bilər. Əlvan metallar istehsal edən şəhərlərdə torpağın tərkibində qurğuşunun miqdarı 1000-2000 mq/kq-a çatır. Torpağın qurğuşunla yüksək səviyyədə çirklənməsi, xüsusilə, qurğuşun əridilməsi və qurğuşuntərkibli akkumulyatorlar istehsal edən müəssisələr yerləşən şəhərlərdə müşahidə olunur. Rusiyada belə şəhərlərdən Vladıqafqaz (Şimali Osetiya), Krasnouralski, Çelyabinski, Novosibirski, Kursk, Sibirsk, Podolski (Moskva vilayəti), Sankt-Peterburq (akkumulyator

istehsal edən yaşayış rayonunun yaxınlığında) və b. göstərmək olar. Torpağı yüksək səviyyədə qurğuşunla çirklənən şəhərlərdə sahə kənd təsərrüfatı məhsulları üçün istifadə olunduqda təbii ki, qurğuşun qida məhsuluna keçir. Məsələn, Uralın Karabaş adlanan kiçik şəhərində (Çelyabinsk vilayəti) misəridən zavod 1910-cu ildən etibarən işləyir, qabaqlar qurğuşun tullantıları ildə 2 min tona çatırdı. Hazırda havanın çirklənməsi xeyli aşağı olsa da, torpağın çirklənmə səviyyəsi son dərəcə yüksək olub, 1500-2000 mq/kq-a çatır. Belə torpaqda becərilən tərəvəzin tərkibində qurğuşunun miqdarı 1,5-2,5 mq/kq təşkil edir (YVK isə 0,5 mq/kq-dır). Digər metallurgiya istehsalı yerləşən Belovo-Kemerovsk vilayətinin şəhərlərində kartof və tərəvəzin tərkibində YVK-dan 70-90% artıq qurğuşun müşahidə edilir. Qurğuşunun sağlamlığa təsiri. Qurğuşunun insanlara təsiri ən qədim zamanlardan məlumdur. Qədim Romada qurğuşun bahalı qabların hazırlanmasında, şərab istehsalında, su kəməri borularında istifadə edilirdi. Bunun nəticəsində romalılar qurğuşunla zəhərlənmədən əziyyət çəkirdilər, bunu Roma zadəganlarının sümüklərində qurğuşunun yüksək səviyyədə olması təsdiq edir. Qədim Romanın zəifləməsi (dağılması) səbəblərindən biri, Roma zadəganlarının qurğuşunla xroniki zəhərlənməsi rəvayəti mövcuddur. İnsan orqanizminə qurğuşunun əsas hissəsi (70-80%) qida ilə, 10%-dən çoxu su ilə, 2-25%-ə qədər isə atmosfer havasından daxil olur. Siqaret çəkənlər hər siqaret dənəsindən əlavə olaraq 1 mkq qurğuşun qəbul edir. ÜST insan orqanizminə həftə ərzində daxil olacaq normativ miqdarını onun bədəninin kütləsinin 0,05 mq/kq, FAO isə 3 mq/kq (04 mq/sutka) qədər müəyyənləşdirir. Qeyri-üzvi qurğuşun respirator (nəfəs) və mədə-bağırsaq traktından keçdikdə orqanizm tərəfindən sorulur. Qana daxil olan qurğuşunun hamısı eritrositlər tərəfindən absorbsiya olunur və sümüklərdə toplanır. Qurğuşunun sümüklərdən yarımtəmizlənməsi 27 il davam edir. Bir çox tədqiqatların məlumatına əsasən müasir insanın orqanizmində qurğuşunun miqdarı bizim əcdadlarımızda olan «təbii» səviyyədən 100 dəfə artıqdır. Həm də hazırda dırmaqlarda toplanan qurğuşunun miqdarı bizim eradan əvvəlki

insanlara nisbətən 7 dəfə, IV-XVIII əsrlərdə yaşayan insanlara nisbətən isə 2-5 dəfə çoxdur. Qrenlandiya, Antarktida buz laylarındakı qurğuşunun miqdarının öyrənilməsi göstərdi ki, son 3 min ildə atmosferdə onun konsentrasiyası 100 dəfə artmışdır. Qurğuşunun yüksək konsentrasiyası reproduktiv, əsəb (sinir), ürək-damar, immunitet və endokrin sistemlərinin dəyişməsinə səbəb olur. Onun toksiki təsiri böyrəklərin funksional vəziyyətinin dəyişməsində, hemoqlabinin əsası – hemanın sintezində, oksidləşmə metabolizmin proseslərində və mübadilə enerjisində təzahür edir. Qurğuşunun psixi əsəb statusuna təsiri. Qurğuşunun təsiri ilə fəhlələrdə mərkəzi əsəb sisteminin zədələnməsi astenik sindromla (kəskin zəiflik, yuxunun pozulması, baş ağrıları, hafizənin və diqqətin aşağı düşməsi), qorxu hissinin, depressiyanın formalaşması ilə səciyyələnir, hərəkət pozuntuları ilə müşayiət olunur (iflicə qədər). Əsəbilik əyilmə (kənara çıxma) kiçik uşaqlarda aşkar edilmişdir. Onlarda psixomotor reaksiyasını qurğuşunun orqanizmə daxil olmasını çirklənmiş torpaqla təmasda olmuş barmaqlarını, oyuncaqlarını yalamaqla əlaqələndirirlər. Qurğuşunun təsiri ilə böyrəklərin funksiyasının pozulması, hələ XIX əsrdə qurğuşunlu boyalarla işləyən rəssamların sağlamlığını yoxlayarkən qeydə alınmışdır. Qurğuşunun uzun müddət orqanizmə daxil olduqda əvvəlcə böyrək kanallarında öz vəziyyətinə qayıd bilmə dəyişiklikləri baş verir. Sonralar isə daha kəskin ağırlaşmalar olur, bu isə xroniki, dönməyən nefropatiyanın inkişafı ilə nəticələnə bilər və böyrək çatışmazlığına keçər. Qurğuşunla 10 ildən artıq təmasda olan adamlarda xroniki nefropatiyanın inkişaf risk dərəcəsi çoxalır, böyrək xəstəliklərindən ölənlərin sayının artması müşahidə olunur. Qurğuşunun təsirindən həm də xüsusilə çirklənmə rayonlarının yaxınlığında yaşayan uşaqların sidikayırma sistemi əziyyət çəkir. Məsələn, Sankt-Peterburqda akkumulyator zavodunun yaxınlığında yaşayan uşaqların böyrəklərinin fəaliyyətinin pozulması aşkar edilmişdir. Onların sidiklərində oksalatların miqdarının və sidiyin fiziki-kimyəvi xassələrinin dəyişməsi qeydə alınmışdır. Qurğuşunun ürək-damar sisteminə təsiri. Qurğuşunun təsiri miokardada biokimyəvi

pozuntularla nəticələnir, bu isə natrium-kalsium mübadiləsinin inqibirobanıyası hesabına mitoxondrin zədələnməsi ilə əlaqədardır. Sankt-Peterburqda akkumulyator zavodunun yaxınlığında yaşayan uşaqların qanının tərkibində qurğuşunun miqdarı çox olduğundan (100 ml qanda 20 mkq-dan artıq) onlarda ürək-damar sistemində müəyyən dərəcədə funksional dəyişikliklər, qismən ürəyin yığılma funksiyasının aşağı düşməsi aşkar edilmişdir. İnsanın orqanizminə daxil olan qurğuşun sümüklərdə toplanır. Onun uzun müddətli təsiri dayaq-hərəkət aparatına da təsir göstərərək, asteoporozun inkişafına səbəb ola bilər, bundan çox vaxt 50 yaşdan yuxarı qadınlar əziyyət çəkir. Biosubstratlarda qurğuşunun yol verilən miqdarı. Qurğuşunun əhalinin sağlamlıq vəziyyətinə təsirinin əsas göstəricilərindən biri onun qanın tərkibindəki miqdarı hesab olunur. 100 ml qanda qurğuşunun miqdarı fəhlələrdə 50 mkq-dan, uşaqlarda isə 20 mkq-dan artıq olduqda hemoqlobinin miqdarı azalır. ABŞ-da işçi personalı üçün qurğuşunun yol verilən konsentrasiyası 100 ml qanda 30 mkq müəyyən edilmişdir. Saçlarda qurğuşunun miqdarı. Onun təsir göstəricisi olmasa da, bir sıra ölkələrdə ekoloji-epidemioloji tədqiqatlar aparıldıqda, uşaq və böyüklərin saçlarında qurğuşunun konsentrasiyasının təyini metodlarından istifadə olunur. Belə ki, işçi personalının saçlarında qurğuşunun miqdarı 70 mkq/q-dan (100 ml qanda 40 mkq 170 konsentrasiyasına uyğun gəlir) artıq olmamalıdır. Uşanlarda yol verilən konsentrasiya 8-9 mkq/q tövsiyə olunmuşdur, hazırda isə onu uşaqlarda 3 mq/q-a, böyüklərdə isə 6 mk/q-a qədər azaltmaq fikri irəli sürülür. *Civə (Hg)* – Ən toksik metallardan biri olub, ətraf mühitdə geniş yayılmışdır, trofik zəncirdə bioakkumulyasiya və hərəkət etmə qabiliyyətinə malikdir. Civənin qida zənciri üzrə hərəkətini sadə şəkildə aşağıdakı kimi göstərmək olar: su – dib çöküntüləri – biota (bentos, fito - zooplankton), balıqla qidalanan balıqlar və quşlar. Biokimyəvi metilləşmə prosesləri nəticəsində su sistemlərində əmələ gələn qurğuşunun üzvi birləşmələri daha təhlükəlidir. Civə ətraf mühitə civə tərkibli filizlərin çıxarılması və əridilməsi, sulfid filizlərindən əridib əlvan metalların alınması, filizdən

qızıl əldə edildiyi, sellülozun ağardılması, xlor, kaustik, vinilxlorid, elektrik avadanlıqlarının (lampa, müxtəlif cərəyan mənbələri), ölçü və nəzarət cihazlarının (termometr, monometr), civətərkibli tibb preparatlarının, sementin istehsalı, civətərkibli pestisidlərin istifadəsi, daş kömür və mazutun yandırılması zamanı daxil olur. Tullantıların yandırılması zamanı da ətraf mühitə xeyli miqdarda civə daxil olur. Rusiyada sənaye müəssisələrindən atmosfərə atılan civənin miqdarı təxminən ildə 10 ton təşkil edir (Revic, Avaliani, Tixonova, 2004). Bu sənaye cəhətdən inkişaf etmiş digər ölkələrin sənayesi tərəfindən atılan civənin miqdarına uyğun gəlir. Atmosfer havasında civənin YVK 0,3 mkq/m³, içməli suda 0,5 mkq/l, torpaqda isə 2,1 mq/kq təşkil edir. Ətraf mühitdə civənin miqdarı. Civə atmosfer havasında əksərən qazşəkilli formada olur. Civənin torpaqda toplanması üzvi karbon və kükürdün miqdar səviyyəsinə görə təyin edilir. Civənin torpaqla ana süxurdan irsən keçmiş təbii halda miqdarı 0,02-dən 03 mq/kq arasında təbəddüd edir, orta hesabla 0,06 mq/kq təşkil edib torpaq tipindən asılıdır. Şəhərlərdə torpaqda civənin miqdarı çoxlu miqdarda müxtəlif tullantıların olması ilə əlaqədar bir qədər çox olur. Civə suda üzvi və qeyri-üzvi vəziyyətdə ola bilər. İçməli suda civənin əsas mənbəyi çirkab suları ilə çirklənmiş su mənbələri (məsələn, xlor-qələvi istehsalı), atmosfer və su hazırlığında istifadə edilən reagentlər hesab olunur. Quyu suları bilavasitə quyu nasosları vasitəsilə də çirklənə bilər. Su mənbələrinin sularında civənin YVK səhiyyə-toksikoloji göstəricilərinə görə 0,5 mkq/l təşkil edir. Ətraf mühitdə qeyri-üzvi civə metal üzvi birləşmələrə, o cümlədən yüksək zəhərli metillənmiş civəyə çevrilir. O, su mühitində bioloji proseslər nəticəsində əmələ gəlir və trofik zəncirə daxil olaraq yırtıcı balıqların (akula, tuns, durnabalığı) və dəniz məməlilərinin (siti, balina) orqanizmində toplanır. İnsan orqanizminə metil civənin daxil olması əsasən bu məhsullardan istifadə edildikdə baş verir. Toksik maddələrin transsərhəd keçməsi, hətta Arktika regionu və digər sənaye mərkəzlərindən çox uzaqda yerləşən ərazilərin sularını civə ilə çirkləndirir. Arktikanın ətraf mühitinin vəziyyətinə

nəzarət və qiymətləndirilən Beynəlxalq Proqramın məlumatına görə, bu regionda civənin konsentrasiyası artmaqda davam edir və şimal əhalisi uşaqlarının psixi-sinir sisteminə ziyan vurur. Civənin sağlamlığa təsiri. Civə tiol zəhəri sırasına aid olub, sulfohidrat qrupu zülal birləşmələrini təcrid edərək, orqanizmin zülal mübadiləsini və fermentasiya fəaliyyətini pozur. Ətraf mühitdən qeyri-üzvi civənin əsas daxil olma yolu inhalyasiya hesab olunur. Atmosfer havasından insan orta hesabla sutka ərzində təxminən 1 mkq civə udur. Udulan civə buxarının 80%-ə qədəri ağciyərlərdə saxlanılır və qana daxil olaraq tez oksidləşir. Orqanizmə daxil olan civənin hamısı praktiki olaraq tez ionlaşır. İçməli su ilə və qida məhsulları ilə orqanizmə daxil olan civənin üzvi birləşmələri daha təhlükəli hesab olunur. Sutkada qəbul edilən su ilə orqanizmə 0,4 mkq-dan az civə daxil olur. İstehsalatda civə ilə təmasda olmayan civənin əsas mənbəyi qida, başlıca olaraq balıq və balıq məhsulları sayılır. Yüksək çirklənməyə məruz qalmış rayonlarda bu məhsullarda civənin sutkalıq qəbulu 300 mkq-a çatı bilər, bu isə metil civə ilə zəhərlənməyə səbəb olur. Orqanizmə buxar halında daxil olan civə tez cift (plazent) vasitəsilə keçir. Civənin üzvi birləşmələri qeyri-üzvi birləşmələrə nisbətən orqanizmdə uzun müddət dəyişməz halda qalır və hamatoensefalik və cift maneəsindən gec keçir. Südverən anaların südündə civə birləşmələri toplanı bilər, odur ki, balaca uşaqların qanında civə aşkar edilir. Qeyri-üzvi civənin yarımayrılması dövrü təxminən 80 sutka çəkir, daxil olan metilcivənin isə 600 sutkadan artıq uzanır. Zəhərlənmə zamanı civənin paylanması birləşmələrinin xarakterindən və onların orqanizmə daxil olma üsulundan asılıdır, inhalyasiya (nəfəs alma) yolu civə buxarları daxil olduqda onun əsas «deposu» böyrəklər sayılır, bunun nəticəsində «süleymani böyrək» və böyrək çatışmazlığı inkişaf edir. Civə həm də iliyə daxil olur və sinir sistemini zədələyir. Bundan başqa, N.A.Pavlovskinin (2002) məlumatına görə civənin daima təsiri immunitet çatışmazlığının inkişafına aparır. Civə ilə təmasda olan işçilərdə, klinikalarda peşə xəstəliyi kimi nevrasteniya, aqressivlik, baş ağrıları, yuxu və yaddaş pozğunluğu üstünlük təşkil

edir. Bir qədər aşağı səviyyədə təsir nəticəsində motor funksiyasının, davranışın və əhvali-ruhiyyənin dəyişməsi, yüksək emosionalıq müşahidə olunur. Civənin substratlarda yol verilən miqdarı. Civənin insan orqanizminə təsirini öyrənərkən onun qan, sidik və saçlarda olan miqdarının təyini metodlarından istifadə edilir. Civənin 100 ml qanda miqdarı adətən 0,3-1,6 mkq arasında olur, lakin çoxlu miqdarda dəniz məhsullarından istifadə edən adamlarda bu göstərici 12,7 mkq-a qədər çoxalır. Krevetlərdə (xırda dəniz xərçəngi) xüsusən çox civə toplanır. Civə ilə təmasda olan işçilərdə isə civə intoksikasiya simptomu sidikdə civənin miqdarı 50-70 mkq/l olduqda müşahidə olunur. Odur ki, yol verilən səviyyənin 40-50 mkq/l-dən artıq olmaması tövsiyə edilir. Bu əmək gigiyenaçılarının Amerika assosiasiyasının təklifləri ilə uyğun gəlir, ona əsasən iş zamanı sidikdə civənin miqdarı 50 mkq/l-i və iş gününün sonunda 15 mkq/l-i keçməməlidir. Epidemiologiyada həm də civənin saçlarda toplanmasının öyrənilməsi üzrə tədqiqatlar aparılır. Civə bərabər sürətdə udulduqda onun orqanizmdə, o cümlədən saçlarda miqdarı tez artır. Balıqla praktiki olaraq qidalanmayan insanların saçlarında metilcivənin miqdarı təxminən onun orqanizmdəki miqdarının 20-25%-ni təşkil edir və bir qayda olaraq 1-4 mkq/q-ı keçmir. Dəniz məhsulları ilə bol olan rayonlarda yaşayan insanların hamısının saçında civə metilcivə şəklində olur. ÜST-nin tövsiyəsinə əsasən saçlarda civənin miqdarı 10 mkq/q-dən artıq olmamalıdır. Əhəlinin metilcivə ilə ilk kütləvi xroniki zəhərlənməsi 1950-ci illərdə Yaponiyada qeydə alınmışdır. «Çisso» kompaniyasının tərkibində civə olan çirkab sularının Minamata buxtasına atılması civənin metilcivəyə transformasiyasına səbəb olmuş və bunun nəticəsində orada balıqla qidalanan yerli əhali zəhərlənmişdir. 1956-cı ildə əvvəl uşaqlar (mərkəzi sinir sisteminin), sonra isə böyüklər (hərəkət uyğunluğunun pozulması, eşitmə qabiliyyətinin pisləşməsi, həssaslığın itirilməsi) diaqnozdan keçirilmişdir. Görüş dairəsinin qısalması, əzələ riqidnostu, yüksək emosionanın oyanması aşkar edilmişdir. Zərərçəkmiş adamların hamısı Minamata körfəzində tutulmuş balıq və molyuskalarla qidalanmışdır. Hərəkət

koordinasiyasının pozulması pişik və quşlarda da müşahidə olunmuşdur. Onlarla insan ölmüş, bir çoxları sinir sistemində ağır zədələr almışdır. 1955- 1959-cu illərdə Minamatada doğulan hər üç uşaqlardan birində mərkəzi sinir sisteminin pozulması, fiziki və əqli inkişafın kənara çıxması müşahidə olunmuşdur. Bu faciənin nəticələri neçə-neçə illər davam etmişdir, 12 mindən artıq adam körfəzə 200-dən 600 tona qədər civəni körfəzə atan kimya müəssisələrinə öz iddialarını bildirdilər. Bir neçə ildən sonra analoji vəziyyət Yaponiyanın digər şəhəri – Niiqatada təkrar olundu. Belə vəziyyət Kolumbiyada (Kartaxena körfəzi) baş vermişdir. İnsanların metilcivə ilə zəhərlənməsi civətərkibli funqusidlərlə dərmanlanmış (çirkləndirilmiş) taxıldan bişirilmiş çörəklə qidalanması ilə əlaqədar baş vermişdir (İraq, Qvatemala, Şərqi Pakistan). Civə ilə çirklənmiş atmosfer havasının təsiri civətərkibli lampalar istehsal olunan Saranski şəhərinin yaxınlığında yaşayan uşaqlarda xəstəliklərin artmasına və civə istehsal olunan dünyada nəhəng sayılan Nikitov zavodunun (Ukrayna) yanında yaşayan qadınlarda reproduktiv sağlamlığın pozulmasına səbəb olmuşdur. **Kadmium (Cd).** Kadmiumun ətraf mühitdə yayılması lokal xarakter daşıyır. O, ətraf mühitə metallurgiya istehsalının tullantıları ilə, qalvanik istehsalının çirkab suları ilə (kadmiumlamadan sonra), kadmium tərkibli stabilizatorlar, pigmentlər, boyalar istifadə olunan istehsal sahələrindən və fosfat gübrələrindən istifadə edilməsi nəticəsində daxil olur. Bundan başqa, kadmium iri şəhərlərin havasında təkərlərin sürtülməsi, bəzi plastik məmulatların, boyaların və yapışdırıcı materialların eroziyası nəticəsində mövcuddur. Orqanizmə daxil olan əlavə kadmium mənbəyi siqaret çəkilməsi sayılır. Bir siqaretin tərkibində 1-2 mkq kadmium olur və onun 10%-ə qədəri tənəffüs orqanlarına daxil olur. Gün ərzində 30 ədəd siqaret çəkən adamın orqanizmində 40 il ərzində 13-52 mkq kadmium toplanır, bu qida ilə orqanizmə daxil olan miqdardan artıqdır. İçməli suya kadmium istehsalat tullantıları ilə çirklənmiş su mənbələrindən, suhazırlığı mərhələsində reagentlərdən, həmçinin su kəməri konstruksiyalarının miqrasiyası nəticəsində daxil olur. Su ilə

orqanizmə daxil olan kadmiun payı ümumi sutkalıq dozanın 5-10%-i təşkil edir. Atmosfer havasında kadmiun normativi 0,3 mkq/m³, su mənbələri suyunda 0,001 mq/l, torpaqda – qumlu və qumluca turş və neytral torpaqlarda uyğun olaraq 0,5, 1,0 və 2 mq/kq təşkil edir. ÜST-nin tövsiyəsinə əsasən kadmiun YVS (yol verilən səviyyəsi) həftə ərzində bədən kütləsinin 7 mkq/kq təşkil edir. Kadmiunla çirklənmə mənbələri yerləşən ərazilərdə, onun çirklənmiş sahələrdə becərilən kənd təsərrüfatı məhsullarından izafi daxil olma ehtimalını nəzərə almaq lazımdır. Məsələn, kadmiun yol verilən səviyyəni keçməsi Belova şəhərində sinkəridən zavodun yaxınlığında becərilən tərəvəzdə qeydə alınmışdır. Kirovoqrad, Qormyak, Kamensk-Uralsk, Çelyabinsk, Vladiqafqaz şəhərlərinin və mədənlərin yaxınlığında yerləşən yaşayış məntəqələri ərazisindəki torpaqlarda kadmiun ən yüksək orta miqdarı aşkar edilmişdir. Biosubstratlarda yol verilən miqdarı. Kadmiun əhalinin sağlamlıq vəziyyətinə təsirini təyin etmək üçün biomonitorinqdən geniş istifadə olunur. Əsas diaqnostik mühit sidik sayılır, ondan kadmiun orqanizmə ifrazatı gedir. Sidikdə kadmiun yolverilən səviyyə miqdarı 1970-ci ildə ilk dəfə Yaponiyanın Səhiyyə Nazirliyi tərəfindən müəyyən edilmişdir (9 mkq/l). Sonralar ABŞ-ın əmək gigiyenası Assosiasiyası daha aşağı göstərici – 5 mkq/q kreatinin (7 mkq/l sidikdə) və qanda – 5 mkq/l təklif etmişdir. Kadmiun sağlamlığa təsiri. Orqanizmdə kadmiun saxlanması insanın yaşı təsir göstərir. Uşaq və yeniyetmələrdə onun sorulma dərəcəsi böyüklərdə olduğundan 5 dəfə yüksəkdir. Kadmiun ağciyər və mədəbağırsaq traktından absorbsiya olunaraq bir neçə dəqiqədən sonra qanda müəyyən edilir, lakin onun səviyyəsi ilk sutkalar ərzində tez azalır. O, kanserogen (2A qrupu), qonadotrop, embriotrop, mutagen və nefrotoksiki təsirə malikdir. Hətta aşağı səviyyə çirklənmədə kadmiun əhali üçün əlverişsiz təsirinin real təhlükə yaratması bu metalın yüksək bioloji kumulyasiyası (toplanması) ilə əlaqədardır. İşçi zonasında yüksək konsentrasiyalı kadmiunla qısa kontaktda olduqda yüngül fibroza, ağciyər və qaraciyərin funksiyasının davamlı pozulmasına səbəb olur.

Orqanizmə inhalyasiya (nəfəsalma) yolu ilə daxil olan kadmiun 50%-ə qədər ağciyərlərdə çökür. Kadmiun ağciyərlərdə udulma dərəcəsi birləşmələrin həll olma dərəcəsi, onun dispersliyindən və tənəffüs orqanlarının funksional vəziyyətindən asılıdır. Mədəbağırsaq yolunda (traktında) kadmiun orta hesabla 5% absorbsiya olunur, odur ki, qida ilə orqanizmin toxumalarına az miqdarda kadmiun daxil olur. Kadmiun hədəf orqanları qaraciyər, böyrəklər, ilik, sperma, boruvari sümüklər və qismən dalaq hesab olunur. Kadmiun əsasən qaraciyərdə toplanır, onun orqanizmdə olan ümumi miqdarının 30%-ni təşkil edir. Kadmiunla xroniki zəhərlənmənin ən ağır forması İtay-İtay xəstəliyi sayılır. Bu xəstəlik ilk dəfə Yaponiyada aşkar olunmuşdur. Uzun illərdən bəri əhali mədəndən kadmiun düşən çayın suyu ilə suvarılan tarlada becərilən düyü ilə qidalanırdı. Burada becərilən düyünün tərkibində kadmiun miqdarı 1 mkq/q-a çataraq, orqanizmdə 300 mkq-ı keçir. Vitaminin və kalsiumun çatışmazlığı, həmçinin hamiləlik dövründə zəifləməsi ilə əlaqədar yaşı 45-i keçmiş qadınlarda bu xəstəliyin əmələ gəlməsinə patogenetik faktor səbəb olmuşdur. İtay-itay xəstəliyi skeletin deformasiyası ilə boyun qısalması, bəldə və ayaq əzələlərində ağrılar, xəstələrdə «ördək yeriyi» ilə xarakterizə olunur. Kadmiun kanserogen effekti bu metalın istehsalı ilə məşğul olan fəhlələrdə xərçəng xəstəliyinin əmələ gəlməsində təzahür olunur. **Arsen (As)**. Bu metal şərti olaraq esensial mikroelementi sayılır. Təbii halda onun bioloji transformasiyasının nəticəsi metiləşmiş birləşmələri halında mövcuddur. Arsen ətraf mühitə atıntılar, çirkab suları və metallurgiya istehsalı tullantıları (xüsusilə mis və qızıl ərintilərindən), dəri və azot gübrələri zavodlarından, həmçinin arsenlə tərkibli kömürün yandırılmasından, insektofunqisidlərin istehsalı və istifadəsi zamanı atılır. Müəyyən şəraitlərdə o, dib çöküntülərindən maye fazaya miqrasiya edərək, səthi su mənbələrini çirkləndirir. Rusiyada arsenin ortasutkalıq YVK havada 0,3 mkq/m³, su mənbələri sularında 10 mkq (səhiyyətoксikoloji göstərici), qumlu və qumluca torpaqda 2 mq/kq, turş torpaqda 5 mq/kq, neytral torpaqda 10 mq/kq təşkil edir. Qida

məhsulları üçün ortasutkalıq YVK mq/kq hesabı ilə aşağıdakı kimidir: taxıl, qrupa, un – 0,2-0,3; tərəvəz və meyvələr – 0,2; ət və balıq – 0,1; şirinsu balığı – 1,0; dəniz balığı -5,0; uşaq qida məhsulları – 0,05- 0,5. ÜST-in tövsiyəsinə görə içməli suda arsenin miqdarı 50 mkq/l; arsenin qeyri-üzvi birləşmələrinin yol verilən dozası 2 mkq/kq kütlə göstərilir. Arsenin ətraf mühitdə miqdarı. Atmosfer havasında arsenin miqdarı kənd rayonlarında 0,001-0,01 mkq/m-3, şəhərlərdə 0,003-0,01 mkq/m-3-ə çatır. Yüksək konsentrasiyalı arsen tərkibli kömürün yandırılması zamanı atmosferdə onun miqdarı xeyli yüksəkdir. Rusiya şəhərlərinin hava hövzəsinə hər il 1,0-1,5 min ton arsen daxil olur. Burada əsas tullantı mənbələri Krasnouralski, Kirovqrad, Revde, Karabaşdakı misəridən zavodlar və Novosibirsk, Çelyabinsk, Yuxarı Uraldakı metallurgiya zavodlarıdır. Əksər su hövzələrinin suyunda arsenin konsentrasiyası YVK-nin səviyyəsindən çox olmur, lakin bəzi regionların yeraltı sularında o, xeyli artıq ola bilər. Bu, suların arsen ilə zəngin təbii xam mədənlərdən keçməsi ilə əlaqədardır. Məsələn, Dağıstanın bəzi rayonlarının ərazisində yeraltı artezian quyularındakı içməli suda arsenin miqdarı 500 mkq/l-ə çatır, yəni YVK-dan 50 dəfə artıqdır. ABŞ-ın bəzi rayonları, Alyaska, Çili, Argentina, 174 Hindistan, Rumıniya, Macarıstan, Tayvan adası və b. ərazilərdə yeraltı sularda arsenin təbii miqdarı xeyli çoxdur. İçməli suda arsenin konsentrasiyasının yüksək olması su hövzələrinin sənaye çirkab suları ilə çirklənməsi nəticəsində və ya arsenitərkibli reagent qarışıqlı (məs. ammonium-sulfat) pestisidlərdən istifadə edilməsilə də bağlıdır. Arsen üç və beşvalentli halda, həmçinin üzvi formada ola bilər. Üçvalentli birləşmələri adətən beşvalentlilərdən daha toksik olur. Rusiyanın sənaye rayonlarının torpağında arsenin orta konsentrasiyası 1.1-dən 37 mq/kq arasında təbəddüd edir, lakin onun ən yüksək miqdarı Karabaşda və Plastada (Çelyabinsk vilayəti) misəridən zavodun yaxınlığındakı torpaqda aşkar edilmişdir. Arsenin sağlamlığa təsiri. Arsen birləşmələrinin toksikliyi, onun orqanizmdən ayrılması sürəti və orqan və toxumalarda toplanma dərəcəsindən asılıdır. İşçilərdə xroniki arsen intoksikasiyası aşağıdakı simptom-

ların kombinasiyası ilə səciyyələnir: əsəb, mədə-bağırsaq, kardiovaskulyar və respirator pozuntuları, hemolit kənarlaşma, dəri zədələnməsi, qaraciyər və böyrəklərin funksional pozulması. Arsen birinci, ən təhlükəli kanserogen maddələr qrupuna aiddir. Arsenin 10-100 mkq/m-3 dərəcəsində xroniki təsiri (1 ildən artıq) ağciyərdə xərçəng xəstəliyinin baş vermə tezliyini artırır. Bu hala metallurgiya zavodları və arsenitərkibli pestisidlər istehsal edən müəssisələrin işçilərində daha çox rast gəlinir. Siqaretçəkmə arsenin kanserogen effektini dərinləşdirir. Su ilə daxil olan konsentrasiyalı arsenin mövcudluğu şəraitində əhalinin ümumi qrupunun sağlamlıq vəziyyətinin dəyişməsi bir sıra ölkələrin tədqiqatçıları tərəfindən qeyd edilmişdir. Məsələn, dəridə xərçəng xəstəliyinin baş verməsi bununla izah edilir. Belə ki, Tayvan adasında dəridə xərçəng xəstəliyinin yayılması ilə quyu suyunda arsenin miqdarında müəyyən asılılıq aşkar edilmişdir. Məhz, bu adanın sakinlərində «qara ayaq» və ya «qara daban» xəstəliyi peyda olmuşdur. Bu, 400-600 mkq/l səviyyəsində olan sudan istifadə olunması ilə bağlıdır. Qanq körfəzində (Hindistan) dərin olmayan artezian quyularından çıxan tərkibində yüksək konsentrasiyalı arsen olan içməli sudan istifadə edən əhalidə qaraciyər və dalağın böyüməsi, dərinin hiperpigmentasiyası aşkar edilmişdir, bu arsenlə zəhərlənmə üçün səciyyəvidir. Müəyyən edilmişdir ki, bu xəstəliyin yayılması insanın yaşı artdıqca çoxalır və uzun müddət arsenlə çirklənmiş sudan istifadə olunması ilə müəyyənləşdirilir. «Qara ayaq» xəstəliyi içməli suda arsenin miqdarı 600 mq/l olan Şimali Çilidə qeydə alınmışdır. Əhali bu sudan 15 ildir ki, istifadə edirdi. Hazırda dünyanın müxtəlif ölkələrində (Hindistan, Banqladeş, Çili, Argentina, Rumıniya) orqanizmə içməli su ilə daxil olan müxtəlif dozalarda arsenin əhalinin sağlamlığına təsirinin qiymətləndirilməsi üzrə ekoloji-epidemioloji tədqiqatlar yerinə yetirilir. Belə ki, Banqladeşdə tərkibində 10000 mkq/l olan içməli sudan istifadə olunması ilə əlaqədar daxili səbəblərdən törəyən abortların, ölü doğulmuş uşaqların və qadınlar arasında vaxtından qabaq doğumla bağlı ölkələrin sayı artmışdır. Sidikdə və saçlarda arsenin konsentrasiyasının

öyrənilməsi diaqnostik əhəmiyyətə malikdir. Orqanizmə daxil olan arsen saçın strukturuna daxil olur, onun yüksək dərəcədə toplanmasını saçlarda olan keratinin miqdarının çox olması təsdiq edir. Çex tədqiqatçıları tərəfindən (V.Bencho, 1977), tərkibində yüksək miqdarda arsen olan yerli kömürlə uşaqlarda eşitmənin pozulması aşkar edilmişdir. Saçlarda arsenin yol verilən miqdarı 1 mkq/q olması tövsiyə olunmuşdur. Rusiyada uşaqların saçlarında arsenin miqdarı 01-03 mkq/q-ı keçmir. Tərkibində arsenin miqdarı yüksək (220 mkq/l) olan sudan istifadə etdikdə onun saçlarda konsentrasiyasının çox olması (Alyaska, Ferbensk şəhəri) aşkar olunmuşdur. Beləliklə, saçlarda və suda arsenin miqdarı ilə sıx korrelyasiya mövcuddur. Saçlarda arsenin toplanması içməli suyun tərkibində arsenin miqdarı 10 mkq/l (yəni YVK səviyyəsində) olduqda başlayır. Tərkibində 500 mkq/l arsen olan (50 YVK) içməli sudan istifadə edən adamlarda dərinin spesifik zədələnməsi (arsenli melanoz və keratoz) baş verir. Arsenin təsirinin effektivliyini təyin edilməsində bu elementin sidikdə analizindən də istifadə olunur. İstehsalat şəraitində arsenin təsirinə məruz qalmayan şəxslərin sidiyində onun miqdarı 10-50 mkq/l arasında olmalıdır. ABŞ əmək gigiyenstlər Assosiasiyası tərəfindən sidikdə arsenin miqdarının normativ səviyyəsi 70 mkq/l tövsiyə olunur; arsenin miqdarı iş həftəsinin sonunda ölçülür. *Nikel (lat. niccolum, Ni)*. Nikel atmosfer havasına metallurgiya zavodlarının, mədənçıxarma müəssisələrinin, daş kömür və mazutla işləyən energetik qurğuları tullantıları ilə daxil olur. Rusiyada nikel zavodundan (Monçeqorsk, Norilsk, Orsk, Yuxarı Ufaley, Nikel, Zapolyarnıy) hava hövzəsinə hər il 3,5-4,0 min ton nikel daxil olur. Norilskdə 1,0-2,5 mkq/m-3 konsentrasiyalı nikelə 200 min, Ural və Kola yarımadasının metallurgiya zavodları yerləşən beş şəhərində isə 0,4 mln-a qədər adam məruz qalır. Torpaqda nikelin ən yüksək miqdarı (orta – 350 mq/kq, maksimum 1000 mq/kq-a qədər) əridici istehsalı yerləşən Rey şəhərində qeydə alınmışdır. Monçeqorskda (Kola yarımadası) nikel metallurgiya zavodunun ərazisindəki torpaqda nikelin orta konsentrasiyası 170 mq/kq, maksimal isə 5200 mq/kq təşkil

edir. Bu göstərici Kamensk-Uralsk, Zlatous, Alapayevsk, Polevsk şəhərləri ərazisində nikelin konsentrasiyası yüksəkdir. Normalaşdırmanın mövcud nəzarət metodlarına uyğun olaraq, atmosfer havasında nikel metalının miqdarı təyin edilir. Onun YVK-sı 1 mkq/m-3 təşkil edir. Nikel kanserogen maddə (I qrup) sayılır. ÜST-nin Avropa Bürosunun tövsiyəsinə uyğun olaraq nikelin ömürlük kanserogen riski 3,8-10-4-ə bərabərdir. Nikelin və onun birləşmələrinin suda YVK-ı 100 mkq/l; torpaqda təxmini yol verilən konsentrasiyası (TYK) torpağın tipindən asılı olaraq 20-60 mq/kq arasında dəyişir. Nikelin insan sağlamlığına təsiri. Orqanizmdə nikel zəruri elementlərdən biridir. Bitkilərdə miqdarı (yaş halda çəkisinə görə hesablandıqda) 5-10-5%, heyvandarlıqda 1,0-10-6%-dir. Heyvanların qaraciyəri, dərisi və endokrin vəzilərinə olur. Müəyyən edilmişdir ki, o, arginaza fermentlərini aktivləşdirir və oksidləşdirmə proseslərinə müsbət təsir göstərir. Lakin normadan artıq olduqda insanda müxtəlif xəstəliklərə səbəb olur. Nikelə xroniki intoksikasiya burun-udlaq və ağciyər peşə xəstəliklərinin baş verməsinə səbəb olur, bədxassəli yeni törəmələrin əmələ gəlməsinə risk yaranır, dərinin allergiya zədələnməsi (dermatit və ekzema) müşahidə edilir. İşçilərin ağciyər xərçəngindən ölüm riskinin artması havada nikelin konsentrasiyası 500-1000 mkq/m-3 olduqda başlayır. Rusiyada – Norilskdə nikel istehsalı ilə məşğul olan işçilərdə ağciyər xərçəngi xəstəliklərinin və onunla əlaqədar ölüm hallarının olması hələ 30 il əvvəl (1970-ci illər) müəyyən edilmişdir. Həm də nikel istehsalı işçilərinə ağciyərin xərçəngi xəstəlikləri tez-tez baş verməklə, eyni zamanda cavan yaşlardan başlayır. Hazırda Şimali Qafqaz gigiyena və cəmiyyətin sağlamlığı Elmi Mərkəzinin əməkdaşları, işçilərin və dünyada ən iri metallurgiya kombinatı «Severonikel» yerləşən Kola yarımadası əhalisinin sağlamlığına nikelin təsirinin müəyyənləşdirilməsi üzrə dəqiq tədqiqatlar aparır. 1996-cı ildə yerinə yetirilən tədqiqatların nəticəsi göstərir ki, Nikel qəsəbəsində (əhalisi 17 min nəfər) və Zapolyarnı şəhərində (əhalisi 19 min nəfər) kükürd 2 oksidinin

atmosferdə konsentrasiyası YVK-dan 12-20 dəfə çoxdur. SO₂-nin və nikelin həllolunmayan birləşmələrinin miqdarı küləksiz havada daha yüksək olur; belə ki, kükürd dioksidinin konsentrasiyası 1500 mq/km³ -ə çata bilər, bu isə YVK-dan 30 dəfə artıqdır. Kombinatu əhatə edən ərazi mis, nikel və kobaltla intensiv çirklənmişdir. A.V.Yevseyenin (1996) məlumatına görə ərazidə nikelin torpaqda miqdarı 1500-4000 mq/kg təşkil edir, TYK isə müxtəlif torpaq tipləri üçün 20-80 mq/kg-dır; mis – 3000-4000 mq/kg (TYK -- 33-132 mq/kg); kobalt– 200 mq/kg təşkil edir. Metallar göbələk və giləmeyvələrdə (- mərcangilə, cır mərsin, sarı böyürtkən) toplanır, onlar isə yerli əhali tərəfindən yığılıb istifadə edilir. Kola yarımadası əhalisində sidikdə nikelin miqdar səviyyəsi ora yaxın yerləşən Norveçin əhalisindəkindən yüksəkdir. Rusiya – Norveç layihəsinin (T.Smith-Siversten et al., 1998) nəticələrinə görə nikelin ən yüksək konsentrasiyası Nikel qəsəbəsi əhalisinin sidiyində aşkar edilmişdir (3,4 mq/l), bu, atmosfer havasının nikellə çirklənməsinin lokal effektini təsdiq edir, sonrakı yerləri Umba (2,7), Zapolyarnı (2,0) və Apatıti (1,9) tutur.

Davamlı üzvi çirkləndiricilər (dÜÇ) və onların insanın sağlamlığına təsiri. Davamlı üzvi çirkləndiricilər (persistent organic pollutants) xlor üzvi birləşmələr sinfinə daxildir. Onun əsas xüsusiyyəti ətraf mühitdə on və yüz illərlə dəyişilmədən qalması qabiliyyətidir. Onların bəziləri canlı orqanizmlərin toxumalarında toplanır, həm də onların konsentrasiyası qida zənciri ilə hərəkət etdikcə artır. Son zamanlar xlor üzvi çirkləndiricilərin öyrənilməsinə diqqətin artması, onun hətta sənaye istehsalı və insan fəaliyyətinin təsiri olmayan ərazilərdə (məsələn Arktikada) aşkar olunmasıdır. Dünyada ən təhlükəli DÜÇ-in siyahısına aşağıdakı 12 birləşmə daxildir: arzu olunmayan əlavə üzvi məhsullar – polixlordibenzodioksinlər (PXDD) və polixlordibenzofuranlar (PXDF), sənaye məhsulları polixlorbifenillər (PXB) və heksaxlorbenzol (HXB), həmçinin 8 pestisidlər (DDT, aldrin, dieldrin, endrin, xlordan, mikers, toksafen və heptaxlor). 2002-ci ildə dünyanın bir çox ölkələri DÜÇ üzrə Stokholm konvensiyasını təsdiq etdilər.

Konvensiyanın tərəfləri müəyyən məqsədlə DÜÇ-nin istehsalı və istifadəsi nəticəsində əmələ gələn tullantıların azaldılması və ya ləğv edilməsi, bu istiqamətdə tədqiqatların aparılması, bu məsələlər ilə cəmiyyəti məlumatlandırmaq və xəbərdarlıq etmək üzrə əsas fəaliyyətlərin (işlərin) yerinə yetirilməsi haqqında sazişə gəldilər. DÜÇ-lərin əksəriyyəti kanserogen maddələrdir. Onlardan ən toksikləri dioksin 2, 3, 7, 8, TXDD (tetraxlordibenzo-n dioksin) MAİR I qrup maddələrə aid edilib, onun bədxassəli yeni törəmələr əmələ gətirməsi tam təsdiqini tapmışdır. Ekoloji-epidemioloji tədqiqatlar göstərir ki, DÜÇ politrop təsirə malikdir, aqrar rayonlarda o, pestisidlərin təsiri ilə, sənaye mərkəzlərində və tikinti yerlərində isə – dioksinlər və PXB-in tullantıları ilə əlaqədardır. Dioksinlərin toksikliyi və sağlamlığa təsiri. «Dioksinlər» termini işlətdikdə kimyəvi birləşmələr qrupu başa düşülür, bura – polixlorla dibenzo-n-dioksidlər (PXDD) və dibenzofuranlar (PXDF) daxildir. Hətta çox kiçik konsentrasiyalarda kəskin toksikliyi, ətraf mühitin bütün obyektlərdə və qida məhsullarında rast gəlinməsi, xarici təbii faktorların (oksidləşmə, hidroliz, qələvi turuşların təsiri və s.) təsirinə qarşı davamlılığı nəzərə alınaraq dioksinlər supertoksikantlara aid edilir. Bu, onları qida zənciri ilə yüksək toplanmasına və miqrasiyasına səbəb olur. Orqanizmə daxil olarkən dioksinlər biotada öz konsentrasiyasını suya nisbətən 104 -108 dəfədən artıq böyüdür. Onlar maddələr mübadiləsinə pozaraq toxuma tənəffüsünü, kalsiumun və xolestrinin mübadiləsinə, qaraciyərdə metabolizmi pozur. Dioksinlər sənayedə, təbii mühitdə və orqanizmdə bir qayda olaraq mürəkkəb qarışıq halında olur, ayrayrılıqda komponentlər hərəsi öz təsir xüsusiyyətinə malikdir. Dioksinlərin/furanların izomerlərinin əksəriyyəti fiziki-kimyəvi xassələrinə görə fərqlənir. Bu izomerlər ətraf mühitdə onlara müxtəlif qarışıqlar və müxtəlif konsentrasiyalı halında rast gəlinir, bu isə onların təhlükəlik dərəcəsini qiymətləndirməyi çətinləşdirir. Bu baxımdan, dioksin və furanların toksiklik dərəcəsini qiymətləndirmək üçün ekvivalent toksikliyin beynəlxalq əmsal şkalaları (TƏ) hazırlanmışdır. Toksiklik vahidi kimi bu qrupun marker birləşmələrinin – bioloji

aktivlik baxımından ən güclü və yaxşı öyrənilən 2, 3, 7, 8 – tetraxloridbenzo-n-dioksin (TXDD) görə toksiklik effekti qəbul edilmişdir. Dioksin və furanlar üçün TƏ-ni hesablamaq məqsədilə onların kütlə konsentrasiyası ekvivalent toksiklik əmsalına vurulur. Alınmış qiymətləri toplayaraq öyrənilən nümunənin toksiklik cəmi hesablanır. Hazırda hesablama aparılan zaman 1997-ci ildə ÜST tərəfindən qəbul edilən ekvivalent toksiklik dərəcəsinin qiymətlərindən istifadə olunur. Qeyd edildiyi kimi, dioksinlər üçün orqanizmə politrop təsir səciyyəvidir, yəni onlar demək olar ki, bütün sistemlərə və insanın bütün orqanlarına təsir göstərir. Bu xüsusilə, istehsalatda yüksək konsentrasiya xlorotərkibli pestisidlər və ya digər xlor üzvi maddələrin təsirində təzahür olunur. Təbii ki, məhz belə müəssisələrdə belə toksikantlarla təmasda olan işçilərdə spesifik nəticələr nəzərə alınacaq dərəcədə özünü göstərir. Onlarda dəri xəstəliklərinin (xlorakne) əmələ gəlməsinə böyük risk vardır, depressiya, nevrologiya, lipid mübadiləsinin, immun statusunun pozuntuları, mərkəzi və periferik sinir sisteminin funksional dəyişməsi, libidonun aşağı düşməsi müşahidə olunur. Bu pozuntuların əksəriyyəti 25 ildən artıq dioksinlərlə təmasda olunan işçilərdə baş verir, lakin bəzi simptomlar cavan işçilərdə də görünür. Dioksinlərin sonsuzluğun, daxili səbəblərdən törəyən abortların, ölü doğulanların, anadangəlmə qüsurların inkişafı ekoloji-epidemioloji tədqiqatlarla təsdiq olunmuşdur. 1997-ci ilin fevralında MAİR-in beynəlxalq ekspert komitəsi dioksinləri kanserogen təhlükəli birinci qrupa aid etdi. Son illərin tədqiqatlarında bu maddələrin qaraciyər kanserogenində rolu da təsdiq edilmişdir. Dioksinlərin kanserogen təsirinin epidemioloji tədqiqatları göstərdi ki, xlor istehsalında işləyən fəhlələr arasında mədə, ağciyər, bağırsaqda xərçəng xəstəliklərindən, həmçinin yumşaq toxumaların və leykozların sarkomasından (qorxulu şişlərin bir növü) ölənlərin sayı 5,0-16,5 dəfə artmışdır (Reviç və b., 2004, səh. 225). M.Kogevinas et al (1993) və D.Flesh-Yanys et al (1996) tərəfindən aparılan tədqiqatların nəticələri göstərdi ki, TXDD əmələ gələn istehsalatda bir ildən artıq işləyən işçilərin ağciyər və mədələrində xərçəng və bəzi limfa növləri xəstəliklərinin

baş verməsi riski 15% yüksəlmişdir, xlorotərkibli pestisidlərin təsirinə məruz qalan qadınların süd vəzilərində xərçəngin əmələ gəlməsi hadisəsi də artmışdır. Süd vəzilərində dioksinlərin miqdarı şəhər sakinlərində kənd yerlərində yaşayanlara nisbətən artıqdır. Rusiyada dioksinin konsentrasiyası xlorotərkibli istehsal müəssisələrinin yaxınlığında (Çapayevsk, UsolyeSibirsk və b.) yaşayan qadınların süd vəzilərində 3 dəfə çox olmuşdur. Qazaxıstanda pambıq tarlalarının yaxınlığında yaşayan qadınların süd vəzilərində də dioksinin konsentrasiyası YVK-dan dəfələrlə çox olmuşdur (K.Hooper et al., 1999). Dioksini əks etdirən digər biosubstrat qan hesab olunur. Dünyanın müxtəlif ölkələrində dioksin təhlükəli istehsalatda işləyən işçilərin qanının tərkibində olan dioksinlərin müqayisəli təhlili göstərir ki, bu toksiki maddələrin miqdarının yüksək səviyyəsi Çapayevsk və Ufa kimyəvi zavodlarının fəhlələrində aşkar edilmişdir. Zavodun yaxınlığında yaşayan qadınlarda dioksinin miqdarı 3 dəfə artıq qeydə alınmışdır. «Oranj» agentinin tətbiqinin nəticələri. Vyetkonqun hərbi gücünü görmək məqsədilə 1964-cü ildə ABŞın hərbi hava qüvvələri tropik meşələrinə ağacları yarpaqsızlaşdırmaq üçün kütləvi surətdə defoliant herbisidindən istifadə etmişdir. Tərkibində 170 kq ən toksik konqener TXDD olan «Oranj» agentinin tətbiqi nəticəsində Cənubi Vyetnam, Kampuçiya, Laosun əhalisinə, həm də bu əməliyyatda iştirak edən ABŞ, Kanada və Avstraliyanın öz hərbi qüvvələrinə böyük ziyan dəymişdir. Hətta «Oranj»dan istifadədən 20 il keçdikdən sonra da onun nəticələrinin effekti qeydə alınmışdır. Vyetnam müharibəsində «Oranj» agentinin tozlandırılması ilə məşğul olan Amerika veteranlarının üzərində aparılan müşahidələr onlarda diabetin əmələ gəlməsi 2, 3, 7, 8 TXDD-in təsiri arasında korrelyasiya aşkar etməyə imkan yaratmışdır. 1976-cı ildə Şimali İtaliyada Sevezo şəhərində kimya zavodunda baş verən qəza nəticəsində ətraf mühitə çoxlu miqdarda 2, 3, 7, 8 TXDD daxil olmuşdur. Bunun nəticəsində 220 adamın dərisində xüsusi səpki (xlorakne) əmələ gəlmişdir. bu xəstəliyə uşaqlar daha çox məruz qalmışlar. Qəzanın nəticələri reproduktiv funksiyada böyük dəyişkənliyə səbəb

olmuşdur. Qəzadan ziyan çəkmiş Sevezo şəhərinin əhalisində (çirklənmiş ərazidə) 15 il müddətində daima xərcəng xəstəliyinin bəzi formalarının yüksək inkişaf riski qeydə alınmışdır.

Polixlorlu bifenillər (PXB). PXB-in sintezi dünyada sənaye miqyasında 1920-ci illərin sonunda həyata keçirilməyə başlandı. 1970-ci illərdə bir sıra məhsulların hazırlanması zamanı ondan istifadə olunması qadağan edildi. Lakin PXB-in buraxılması davam etdirildi, çünki transformatorların, kondensatorların və müxtəlif hidravlik avadanlıqların yığılmasında ona tələbat çox idi. Kondensator və transformatorların sovol (PXB) və sovtal (PXB və trixlorbifenilin (TXB) qarışığı) doldurucuları ilə kütləvi buraxılmasına 1960-cı illərdən başlandı və 1989-1990-cı illərə qədər bu buraxılış dayandırılmadı. PXB-dən həm də lak, mum, sintetik qətran, epoksidli boyalar və gəmilərin alt hissəsi üçün rənglər, sürgü-soyuducu mayelər və s. hazırlanmasında istifadə olunur. Qiymət məlumatına əsasən keçmiş SSRİ-də 100 min ədəddən artıq həcmi 10-dan 2500 kq-a qədər olan transformator hazırlanmışdır. Rusiyanın bəzi zavodları bir neçə yüz ədəd PXB tərkibli yağ olan transformatorlarla təchiz olunmuşdur. Hazırda 1986-cı ilə qədər buraxılan Rusiyanın enerji sistemlərində xaricdə istehsal olunan TXB ilə doldurulan 200 min güclü transformator istismar edilir (Reviç və b., 2004). Həmin vaxtdan etibarən enerji sistemlərinə TXB və ya tərkibində PXB olan digər avadanlıqlar verilmir. Yeni kondensatorlarda TXB əvəzinə ekoloji təhlükəsiz dielektrikdən istifadə edilir. PXB-nin çox hissəsi işlədikdən sonra zibilliklərə atılır və ya yandırılır. Onların atmosfərə daxil olmasının bir yolu sayılır (bütün itkinin 50%-ə qədəri). Bundan başqa PXB atmosfərə bilavasitə əlavə buxarlanma (6%) ilə də daxil olur. Elektrotexniki yoxlamaların qabaqcadan verdiyi məlumata görə 30 min PXB tərkibli yağlar olan 1000-dən artıq obyekt mövcuddur. PXB-in sağlamlığa təsiri. PXB də dioksinlər kimi reproduktiv funksiyaya böyük təsir göstərir. Əhalinin PXB-in təsirinə məruz qalmasını müəyyən etmənin nəticələri aşkar olunmuşdur: - PXB ilə qadınların çirklənmiş düyüdən istifadə etməsi nəticəsində ölü

doğulan uşaqlar və uşaqlarda ölüm hadisəsi artmışdır. - Tərkibində yüksək miqdarda PXB olan balıqla qidalanan anaların uşaqları azçəkili olmuşdur (ABŞ, Miçiqan ştatı); İsveçin Baltikyanı sahillərində balıqçıların (anaların) qanlarında PXB-in miqdarı müqayisə qrupuna nisbətən 30% çox olmuşdur. - Qanlarında PXB-in miqdarı çox olan qadınların uşaqları anadangəlmə qüsurlarla doğulur. MAİR PXB-ni 2A qrupuna, ABŞ-in ətraf mühitin mühafizəsi Agentliyi isə insanda kanserogen ehtimalı qrupuna aid etmişdir. Epidemioloji tədqiqatların nəticələrinə əsasən PXB-in təsiri ilə dəridə melanomanın, qaraciyərdə xərcəng xəstəliyinin, mədə-bağırsaq traktında (yolunda) şişlərin, digər bədxassəli yeni törəmələrin əmələ gəlməsi arasında əlaqəlik müəyyən edilmişdir. Əsasən müayinə kondensator istehsalı fəhlələrində aparılmışdır. Suyu PXB ilə çirklənmiş Miçiqan gölündə tutulmuş balıqla qidalanan anaların uşaqlarında əqli (zehni) göstəricilərin aşağı olması müşahidə olunmuşdur (J.Jacobson, S.Yacobson, 1996). «Yağ» xəstəlikləri. Yu-şo xəstəliyi. Yaponiyada PXB-nin qida məhsullarına izafi daxil olması əhalinin sağlamlığında kəskin nəticələr baş vermişdir. 1968-ci ildə Yaponiyada düyü yağının təmizlənməsi mərhələsində məhsula «kanexlor-400» (PXB və PXDF, az miqdarda isə PXDD-in əlavə edilməsi qarışığı ticarət adı) düşmüşdür. Bunun nəticəsində Fukuoka və Naqasaki prefekturalarında yaşayan adamlarda əmələ gələn xəstəlik «yu-şo» adlandırılmışdır. Düyü yağında tapılan PXB (TE)-in orta konsentrasiyası 0,98mkq/q, dioksinlər isə lap az olmuşdur. PXB-in orqanizmə gündəlik daxil olması 154 nq/kq-a çatmış (dioksin ekvivalentində), bu isə fon səviyyəsindən xeyli çoxdur. Zərər çəkən adamların qanında və yağ toxumalarında xeyli miqdarda PXB aşkar olunmuşdur. Qidada çirklənmiş yağdan istifadə edilməsi nəticəsində 2 minə yaxın adam ziyan çəkmiş, onların 149-u ölmüşdür. Xəstəliyin ilk simptomları bol tüpürçək axma, üst göz qapağının şişməsi, sızanaqşəkilli (civəşəkilli) səpki (kamedon), piy vəzilərinin fəaliyyətinin güclənməsi, dərinin pigmentləşməsi, tərləmək, zəiflik hissiyyəti olmuşdur. Xəstəlik ümumi yorgunluq, baş ağrıları, əzginlik (süstlük), ağır nəfəsə alma ilə

səciyyələdir. Yu-Şo xəstəliyinə tutulmuş qadınlarda vaxtından qabaq doğum, bəzən ölü uşaq doğumu olmuşdur. Doğulan 11 uşağdan 9-nun dərisinin pigmenti qeyri adi tünd-qəhvəyi (tünd qəhvəyi ləkəli boz dəri), həmçinin dırnaqların və diş ətinin selikli qışasının pigmentləşməsi qeydə alınmış, çox yaş axması müşahidə edilmişdir. Vaxtilə zəhərlənməyə məruz qalan qadınların yeni doğulan uşaqlarının dərisi tünd rəngli olması ilə seçilir. Belə uşaqları «qara bəbələr» (black babies) adlandırılırdı. Onların çəkirləri sağlam anaların uşaqları ilə müqayisədə azçəkili, anadangəlmə qüsurlu olub dişləri, diş ətləri, dəri və ağciyərlərində xəstəlik müşahidə olunur. Sonrakı epidemioloji tədqiqatların nəticələri göstərdi ki, Yu-Şo xəstəliyinə məruz qalan adamlarda xərçəng xəstəliklərindən ölüm hadisələrinin 3-6 dəfə çox olması aşkar edilmişdir. Yu-çenq xəstəliyi. Bu da digər yağ xəstəliyi olub 1979-cu ildə Tayvan adasında baş vermişdir. Qida çeşidli PXB ilə çirklənmiş düyü yağından istifadə etməklə 2 mindən artıq insan ziyan çəkmişdir. 1979-1986-cı illər ərzində doğulan uşaqlarda qaraciyərin funksiyasında pozuntular müşahidə edilmiş, min doğulan uşaqlarda ölümün sayı 26 nəfər, yəni orta qiymətdən 2-2,5 dəfə artıq olmuşdur. Rusiyada Serpixonovda 1967-ci ildən PXB ilə doldurulan kondisionerlər buraxılışı olmuşdur, onun əhalinin sağlamlığına təsirinin dəqiq öyrənilməsi də burada həyata keçirilmişdir. 1988-ci ildən PXB tərkibli kondisionerlərin buraxılışı dayandırıldı, lakin bu müəssisələri əhatə edən ərazilərdə torpaq, qar və havada onunla yüksək səviyyədə çirklənmə aşkar edildi. Torpağın 10 sm-lik üst qatında (zavoddan 300 metrlik məsafədə) PXB-in konsentrasiyası quru çəki hesabı ilə 35,7 mq/kq-a çatması aşkar edildi. Kondisioner zavodunun qadın fəhlələrində və zavodun ətrafında yaşayan qadınların südündə PXB-in yüksək konsentrasiyası (2000 mkq/l-ə qədər), zavodda işləyən kişilərin qanında (1000 mkq/l-ə qədər), həmçinin süd məhsullarında, yumurtada və s.-də aşkar edilmişdir. Hətta PXB tərkibli kondisionerlərin istehsalı dayandırıldıqdan 10 il sonra da torpaqda, uşaq bağçalarında, həyatı sahələrdə bu maddələrin miqdarı YVKdan artıq olmuşdur. Serpixonovda PXB-nin

təsiri nəticəsində əhalinin reproduktiv sağlamlığında həm spesifik nəticələr, həm də spesifik olmayan effektlər aşkar olundu. 12.2.3. Pestisidlərin ətraf mühitə və sağlamlığa təsiri Kənd təsərrüfatı zərərvericiləri ilə, həşərat, gəmiricilər, göbəkək, alaq otları ilə əsas mübarizə istiqamətlərindən biri pestisidlər adlanan kimyəvi maddələrdən istifadə etməkdir. Pestisidlər aşağıdakı əsas 181 siniflərə bölünür: akarisidlər – gənələrlə mübarizədə istifadə edilən maddələr; antifidinqlər – cücüləri məhv edən maddələr; herbisidlər- alaq bitkilərinə qarşı mübarizədə istifadə edilən preparatlar; zoosidlər – zərərli onurğalı heyvanları məhv edən zəhərlər; bakterisidlər, virusosidlər, funqisidlər – bitkilərdə viruslu və göbəkək xəstəlikləri ilə mübarizə aparmaq üçün istifadə edilən maddələr; nematosidlər – bitkilərdə nematod xəstəliyinin törədiciyi olan girdə qurdları məhv edən preparatlar; molyuskosidlər – zərərli ilbizləri məhv edən maddələr. Dünyada 180 pestisid növündən və bir neçə min preparat formasından istifadə edilir. Pestisidlərdən istifadənin bir çox problemləri onların ksenobiotik, yəni təbiət üçün yad kimyəvi birləşmələr olmalarından irəli gəlir. Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatının (ÜST) verdiyi qiymətə görə bütün dünyada pestisidlərin istifadəsindən hər il 20000 adam ölür və 1 milyona yaxın adam zəhərlənərək sağlamlığını itirir. Əgər dünyada pestisidlərdən istifadə çoxalarsa, ona müvafiq olaraq xəstəliklər və ölüm hadisəsi də artar. Pestisidlər təbiətə də ciddi təsir göstərir. Adətən istifadə olunan pestisidlərin yalnız bir faizindən istənilən məqsəd əldə etmək olur, qalan 99%-i ətraf mühitə düşərək torpağı, havanı çirkləndirir, biotanı zəhərləyərək çox vaxt gözlənilməz nəticələr verir. Torpağın münbitliyində torpaq biotası böyük rol oynayır. Zərərvericiləri pestisidlərlə məhv edərkən torpaq orqanizmlərinin, o cümlədən torpaq soğulcanlarının sayını azaldır. Bununla əlaqədar qara torpaqlarda torpaq soğulcanlarının miqdarı on və yüz dəfələrlə azalıb. Müxtəlif pestisidlər landşafta və onun komponentlərinə mənfi təsir göstərir. Pestisidlərlə daha çox zərər çəkən heyvan qrupları çoxə doğru sıra ilə aşağıdakı kimidir: onurğasızlar, balıqlar, quşlar, məməlilər, mikroorqanizmlər. Ətraf mühitə düşən pestisid bioakkumulyasiya

prosesinə qoşulur, bu zaman pestisid qida zənciri ilə hərəkət etdikcə onun konsentrasiyası dəfələrlə (yüz min dəfəyə qədər) arta bilər. Xlorüzvi pestisidlərin sağlamlığa təsiri. Bu qrupa aldirin, heptaxlor, heksaxlor-benzol və DDT daxildir. DDT. Xlorüzvi pestisidlər arasında insanın sağlamlığı və ekosistem üçün ən təhlükəlisi DDT-in kütləvi istifadəsi hesab olunur. DDT xlorüzvi pestisidləri və onun çevrilmələri (DDE və DDD) aromatik birləşmələr qrupuna daxildir (dioksinlər/furanlar, QXB və PXB də bu qrupa aiddir). Xlorüzvi pestisidlər Moskvada «Sintez» zavodunda (1946-1970-ci illər), Dzerjinskidə (1965-1990), Novoçeboksarskda (1968-1990) və Çapayevskdə (1960-1987) istehsal olunmuşdur. SSRİ-də 1969-cu ildə DDT-dən istifadə edilməsi qadağan edilsə də, ondan 1980-ci ilin sonuna kimi istifadə Атмосфер Инсан Кимйяви мящсуллар Шей ван Битки Торлар Балыглар Су 182 olunmuşdur. SSRİ ərazisində istifadə edilən DDT-in miqdarı 1960-cı ildə 10,8 min ton, 1970-ci ildə 8,9 min ton, 1980-ci ildə 0,3 min ton təşkil etmişdir. 1971-ci ildə kənd təsərrüfatında ziyanvericilərlə mübarizədə istifadə olunan kimyəvi vasitələrin siyahısından DDT çıxarıldı və ondan yalnız təbii-mənbə xəstəliklərinə qarşı mübarizədə istifadə edildi. İlk dəfə DDT 1874-cü ildə sintezləşdirildi, XX əsrin 30-cu illərinin sonunda İsveçrə kimyagəri Paul Müller ondan insektisid kimi istifadə olunması imkanını kəşf etdi. DDT-dən səhiyyədə və hərbi gigiyenada (əsasən bitə qarşı dezinsektant kimi) o qədər effektiv oldu ki, 1948-ci ildə P.Müllərə tibb və fiziologiya sahəsində Nobel mükafatı təqdim olundu. DDT malyariya və səpkili tifon törədicilərinə qarşı işlədilən ən birinci və güclü insektisidlərdən biri hesab olundu. Onun istifadəsi bu xəstəliklərdən ölənlərin xeyli azalmasına imkan yaratdı. Belə ki, 1948-ci ildə malyariyadan 3 mln. adam ölmüşdür, 1965-ci ildə bu xəstəlikdən ölüm hadisəsi baş verməmişdir. 1938-ci ildə Yunanıstanda malyariya xəstəliyinə 1 mln., 1959-cu ildə cəmi 1200 adam tutulmuşdur. 1945-ci ildə İtaliyanın Lasiya əyalətində bir ay ərzində malyariyadan 65-70 adam ölmüşdür, DDT-dən istifadə edildikdən sonra isə bu səbəbdən ölənlərin sayı 1-2 nəfər olmuşdur.

1943-44-cü illərdə Neapolda səpkili tifin epidemiyası olmuş, sutka ərzində bu xəstəliyə 60 nəfər tutulmuşdur. Əhali üçün sistemli olaraq DDT-dən istifadə olunduqdan sonra (yanvar, 1944) fevralın sonunda sutka ərzində bu xəstəliyə tutulanların sayı 5 nəfərə kimi aşağı düşdü. DDT-dən bir çox ölkələrdə geniş istifadə olunmağa başlandı. Lakin onun geniş spektrli təsiri və olduqca davamlılığı hazırda ondan istifadədən imtina olunmasına gətirib çıxardı. Zərərli həşəratlarla yanaşı, həm də, faydalıları da məhv edildi, DDT-nin davamlılığı onun qida zəncirində toplanmasına səbəb oldu. Nəticədə quş, balıq və məməli orqanizmlərdə onun konsentrasiyası yüksəldi. Qida zəncirinin hər həlqəsində DDT-nin miqdarı artdı: bitkilərdə (yosunlarda) -10 dəfə, xırda orqanizmlərdə (kiçik xərçəng) – 100 dəfə, balıqlarda – 1000 dəfə, yırtıcı balıqlarda – 10000 dəfə (DDT-nin lildə olan miqdarına nisbətən). DDT-nin köməyi ilə insanlar öz həyat şəraitini yaxşılaşdırmağa ümid edirdi, lakin sonralar tədricən məlum oldu ki, belə tərəqqi onlara baha başa gəlir. Hesablamalar göstərir ki, atmosfer havasından torpağın səthinə DDT-nin çökməsi üçün 4 il lazımdır. Torpaqda isə o, 20 ilə qədər qala bilər. DDT-in suda pis həll olması, yüksək temperatura davamlılığı, yağlarda və lipidlərdə yaxşı həll olması ilə əlaqədardır. ABŞ-da qadağan olunan kimyəvi agentlər arasında DDT birincilər sırasındadır. DDT-nin ekosistemin vəziyyətinə və əhalinin sağlamlığına təsiri artıq uzun illərdir ki, öyrənilir. Pestisidlərin təsirinə onun istehsalı ilə məşğul olan işçilər, həmçinin kənd təsərrüfatı aviasiyası personalı, fermerlər, aqronomlar və kənd təsərrüfatının digər mütəxəssisləri daha çox məruz qalır. Bu şəxslərdə xlorakne adlanan tipik xəstəlik qeydə alınır. Hazırda dünyanın əksər ölkələrində DDT-dən istifadənin qadağan olunmasına və praktiki olaraq ondan istifadə olunmamasına baxmayaraq, onun insanların reproduktiv sağlamlığına və endokrin sistemində sonrakı təsirinin nəticələri ciddi problem olaraq qalır. DDT konserogen təsirə malikdir, odur ki, bu maddə MAİR təbəifindən insan üçün konserogen qrupuna (2 B qrupu) aid edilmişdir. Son illərin tədqiqatları nəticəsində qadınların piy toxumasında DDT-nin miqdarı ilə

süd vəzilərinə xərcəng xəstəliyi (P.Cocco et al., 2000), DDT-nin peşə təsirlə mədəaltı vəzinin xərcəngi arasında bağlılıq aşkar edilmişdir. DDT-nin istifadəsi məhdudlaşdırıldığı ilə əlaqədar ana südündə onun miqdarı xeyli azalmışdır (D.Smith, 1999). Lakin bu Avropa ölkələrinə, ABŞ-a və Kanadaya aiddir; Tacikistan və Qazaxıstanda isə ana südündə DDT-nin miqdarı əvvəllər olduğu kimi yenə də yüksək (2300-600 nq/q) olaraq qalır. DDT-yə həmçinin digər DÜÇ-lərə şimal Arktika regionlarının ətraf mühitində də rast gəlinir. Bunlar bu regionların azsaylı əhalisinə təhlükə yaradır. DDT qrupu pestisidlər Arktikanın yerli sakinlərinin qanında əsasən DDE halında olur, bu, həmin toksinlərin orqanizmə nisbətən çoxdan daxil olmasını təsdiq edir. M.Avazovanın (2003) apardığı müşahidələr göstərir ki, respublikamızda ən böhranlı ekotoksikoloji şərait keçmiş pambıq və taxıl yetişdirilən rayonların ərazilərində (0,1, 086-0,01 UVQH) qeydə alınmışdır. Respublikamızda 1980-ci ilin ortalarına qədər pestisidlərdən istifadə olunmuşdur, hələ indiyə kimi Göyçay və Türyançay hövzəsində torpaqlarda qalıq pestisidlərə rast gəlinir. DDT-nin 1945-ci ildən tətbiqindən sonra əvvəllər pambıq bitkisinə müşahidə olunmayan digər pambıq biti, pambıq sovkası, gənə, mənənə və s. cücülərin çoxalması baş verdi. K.Edvardsa görə T50 DDT-nin torpaqda qalma müddəti torpağın nəmliyindən çox asılıdır. Belə ki, mülayim qurşaq rayonlarında o, 2,5 il, subtropik və tropik ölkələrin torpaqlarında isə cəmi 3-9 ay qala bilir. Tədqiqat materialları və çoxillik müşahidələr göstərir ki, DDT-in yüksək qalıq miqdarı ən çox gilli torpaqlarda rast gəlinir. Bu torpaqlarda profil boyu dərinə getdikcə qalıq miqdarı azalır. Yüngül gillicəli və qumsal torpaqlarda isə bunun əksi müşahidə olunur (X.M.Qasimov, 2003). Pestisidlərdən istifadənin digər ciddi problemi ziyanvericilərin ona alışmasıdır, bu alışma sonrakı nəsillərə də keçərək pestisidlərin effektivliyini aşağı salır və yeni-yeni kimyəvi maddələrdən istifadəyə məcbur edir. Rezistentlik adlanan bu hadisədə həşəratların onlarla kütləvi növlərinin istifadə olunan əsas birləşmə siniflərinə qarşı hissiyyat göstərmir. Bura ev milçəyi, tarakan, Kolorado kartof böcəyi,

kəlam güvəsi və s.-ni misal göstərmək olar. İstifadə olunan pestisidlərdə rezistentlik 10-30 nəsildən sonra baş verir. Odur ki, yaxın gələcəkdə pestisidlərdən istifadənin hazırkı strategiyasında bütün əsas ziyanvericilər rezistent ola bilər. Pestisidlərdən istifadənin problemlərini ümumiləşdirsək, belə nəticəyə gəlmək olar ki, əsas təhlükə ekosferin həyat təmin edilməsi xassələrinin pozulması və insanların sağlamlığının pisləşməsidir. Gələcək perspektiv planda istifadə olunan kimyəvi maddələr qadağan olunmalı və bioloji mübarizə üsulları ilə əvəz edilməlidir. Lakin təcili olaraq qadağan mümkün deyil. Keçid dövründə bəzi qaydalara riayət etmək lazımdır. Pestisidlərdən lazım olmadıqda istifadə etmək olmaz, zərərvericiləri başdan-başa qırmağa çalışmaq lazım deyil, onun sayını aşağı səviyyədə saxlamaq kifayətdir. Pestisidlərdən istifadə üçün xüsusi mütəxəssislər hazırlanmalıdır.

Digər xlor-üzvi pestisidlər. Dielrin də aldrin, heptaxlor, xlordan və toksafen kimi politsiklik qeyri-aromatik birləşmələrə aiddir. Onlardan bəziləri, məsələn, xlordan DDT-dən toksik sayılır. Dielrin insektisid hesab olunur. O, DDT-dən də effektiv və daha davamlıdır. Həşəratlarda DDT-yə qarşı davamlılıq yarandıqda, dieldrindən istifadə olunurdu. 1955-ci ildə ÜST malyariya yayan milçəklərə qarşı dieldrindən istifadə edərək xəstəliyin tam qarşısını ala bildi. Lakin dieldrini təsirindən digər həşəratlar, kiçik kərtənkələr və pişiklər də məhv olurdu. Bu isə siçovulların çoxalmasına imkan yaradaraq taun xəstəliyinin əmələ gəlməsi təhlükəsi yarandı. Hazırda dieldrindən istifadə olunması bütün dövlətlərdə qadağan edilmişdir. Lakin olduqca davamlı olduğu üçün o, əhalinin və ekosistemlərin sağlamlığına neqativ təsir göstərə bilər. Aldrin yüksək davamlılığı və toplanması ilə fərqlənir. Onu süddə, toxumalarda və insanların qanında aşkar etmək olar. O, məməlilər, quşlar, balıqlar, xərcəngkimilər və molyusklar üçün toksiki hesab olunur. 1972-ci ildən onun SSRİ-də istifadəsi qadağan edilmişdir. Heptaxlor – torpaqda yaşayan həşəratlarla mübarizədə istifadə edilirdi. Onunla həm də qarğıdalı və şəkər çuğundurunun toxumları dərmanlanırdı. Digər xlor-üzvi birləşmələri kimi heptaxlor da məməlilər

və digər canlı orqanizmlər üçün toksikidir. Onun metaboliti, yeni parçalanma məhsulu ilkin maddədən daha toksik sayılır. 1986-cı ildə heptaxlorun istifadəsi qadağan olunub. Toksafen (polixlorpinen, polixlorkamfen) – insektisid olub şəkər çuğunduru, noxudun ziyanvericiləri ilə və kolarada böcəyinə qarşı istifadə olunmuşdur. O, 1960-1970-ci illərdə ABŞ-da, xüsusilə cənub ştatlarında pambığın və soya bitkisinin səpinlərində geniş istifadə edilmişdir. Digər uçucu pestisidlər kimi toksafen havada yayılma qabiliyyətinə malikdir. Ona görə də onu hətta əvvəllər istifadə edilmədiyi yerlərin havasında və torpağında da aşkar etmək olar. İnsanın orqanizminə toksofen əsasən balıqla daxil olur. Balıqla qidalanan adamlar gün ərzində 1 kq kütləsinə 2,8-5,6 nq toksafen qəbul edə bilər. Son vaxtlar toksafen İsveç, Finlandiya, Niderland qadınlarının südündə (68 mq/kq yağda) aşkar olunmuşdur. SSRİ-də toksafendən istifadə qadağan olunmuşdur, ildə onun 2000 tonundan istifadə edilirdi. 1986-cı ildən etibarən bütün dünyada toksafendən istifadə olunması qadağandır. Xlordan – Qarışqa və termitləri məhv etmək üçün istifadə olunmuşdur. Davamlı olduğundan və bioakkumulyativliyinə görə istifadəsi qadağan olunmuşdur. O, müxtəlif ölkələrdə havada və torpaqda aşkar edilir. Heksaxlorbenzol (HXB) – insektisid və funqisiddir, davamlı çirkləndirici sayılır. Rusiyada ondan digər preparatların qarışığı ilə buğda, çovdar, qarabaşaq, soya və digər taxıl bitkilərinin xəstəliklərinə qarşı onların toxumlarının dərmanlanması istifadə olunmuşdur. Qida zənciri ilə hərəkət etdikcə onun konsentrasiyası sonuncu həlqələrdə kəskin artır. HXB ilə bilavasitə təmasda olduqda selikli qışada və dəridə qıcıqlanma baş verir. Sağlamlığa təsiri. Xlor-üzvi pestisidlər anadangəlmə inkişaf qüsurlarının əmələ gəlmə riski faktorlarıdır. Bu, ekoloji-epidemioloji tədqiqatların pestisidlərdən intensiv istifadə olunan rayonlarda «hadisə-nəzarət» metodu ilə müəyyən olunmuşdur. Belə risk faktorlarının qiyməti ananın pestisidlərlə peşə təmasında – (OP 1,7), pestisidlərdən ev təsərrüfatında istifadə edildikdə (OP>1,5), pestisiddən istifadə olunan sahənin 0,4 km-də aşkar edilmişdir. Xlor-üzvi pestisidlərdən geniş istifadə olunduqda

uşaqların sağlamlığında ciddi nəticələrə səbəb olur. Qadınların reproduktiv sağlamlığına təsiri Ataniyazova (1996) tərəfindən Aral regionunda müəyyən edilmişdir. Qazaxıstanda pambıq tarlalarında xlor-üzvi pestisidlərdən (2, 3, 7, 8 -TXDD) istifadə edilməsi də qadınlarda reproduktiv pozuntulara səbəb olmuşdur (K.Hooperetal, 1999). Xlor-üzvi birləşmələrdən uzun müddət istifadə olunması nəticəsində Rusiyanın cənub regionlarında ətraf mühit və qida məhsulları xeyli çirklənmişdir. Burada anaların südündə xlor-üzvi pestisidlərin konsentrasiyası 0,001 və 0,067 mq/l arasında təbəddüd edir.

Politsiklik aromatik karbohidrogenlər (PAK) Benz(a) piren PAK-ın tipik nümayəndəsi sayılır. Kanserojen xassəsinə görə bu maddə 2A qrupuna aiddir. Əhalinin ümumi qrupu üçün benz(a)pirenin insanın orqanizminə daxil olan orta sutkalıq miqdarı aşağıdakı kimidir: hava ilə 0,009-0,043 mkq, su ilə – 0,0011 mkq, qida məhsulları ilə – 0,16-1,60 mkq, bir qutu siqaret çəkdikdə – 2-5 mkq. Benz(a)pirenin kanserojen effekti mürəkkəb tərkibli digər kimyəvi məhsullarla (his, qətran, yağlar) qiymətləndirilir. Daş kömür qətranı və bir neçə mineral yağların peşə təsiri insanlarda müxtəlif xərçəng xəstəliklərini (dəri, ağciyər, sidik kisəsi, bağırsaqda xərçəng xəstəliyi daxil olmaqla) məhdudlaşdırır. Bu məhsulların kanserojen təsiri benz(a)pirenin iştirakı ilə təzahür edilir. Benz(a)pirenin mənbəyi energetik qurğular, nəqliyyat hesab olunur; o, praktiki olaraq bütün yanacaq materiallarının yanması nəticəsində əmələ gəlir. Sənaye müəssisələri arasında benz(a)pirenin atılması üzrə birinci yeri alüminium zavodları və texniki karbonun istehsalı müəssisəsi tutur. Təxmini hesablamalara görə il ərzində dünyada ətraf mühitə atılan benz(a)pirenin miqdarı 5000 ton təşkil edir, o cümlədən ABŞ-ın payına 1300 ton düşür. Avropa ölkələrində nəqliyyatın payına atılan ümumi benz(a)pirenin 9%-i düşür. Rusiyanın əksəriyyət sənaye mərkəzlərində havada benz(a)pirenin konsentrasiyası orta sutkalıq YVK (1 nq/m³) 2-3 dəfə, ayrı-ayrı aylarda (bir qayda olaraq qışda isitmə dövründə) 5-15 dəfə keçir. Bu maddənin böyük miqdarı Krasnoyarsk, Bratsk və Novokuznetsk alüminium əritmə zavodlarından daxil olur. Rusiyada

orta hesabla 25 şəhərdə benz(a)pirenin atmosfer havasında miqdarı 3 nq/m-3 səviyyəni keçir. ABŞ-ın ətraf mühitin mühafizəsi Agentliyinin verdiyi qiymətə görə 7 nq/m³ konsentrasiyalı benz(a)pirenin təsirilə 1 mln. əhali hesabı ilə əlavə 9 ağciyər xəstəliyi baş verir. ABŞ-ın müxtəlif ştatlarında havada benz(a)pirenin illik normativi 0,3- 1,1nq/m³ təşkil edir. Rusiyada yüksək konsentrasiyalı benz(a)pirenin təsirinə 14 mln.-a qədər insan məruz qalır, o cümlədən 3 nq/m-3 konsentrasiyalı uzun müddətli təsirə məruz qalanların 10 mln.-da ağciyər xəstəliyinin baş verməsi ehtimalının tezliyi yüksəkdir. Dünyanın müxtəlif ölkələrində aparılan ekoloji-epidemioloji tədqiqatlar bir sıra sənaye şəhərlərində ağciyər xərçəngi xəstəliyindən ölənlərin sayı artır. İri poladəridən istehsalı yerləşən Rusiyanın Krivoy-Roq şəhərində atmosfer havasında benz(a)pirenin konsentrasiyası 3 nq/m-3-dən artıq olduğundan ağciyərin xərçəngi xəstəliyindən ölənlərin sayı xeyli yüksəkdir. Havada benz(a)pirenin konsentrasiyası yüksək olan sənaye şəhərlərində həm kişilərdə, həm də qadınlarda tənəffüs yollarında bədxassəli şişlərin olması ilə əlaqədar ölümün sayının yüksək olması aşkar edilmişdir. Bura alüminium və poladəridən zavodlar (Sverdlov vilayəti) və neftayırma sənayesi (Ufa, Sterlitamak və İşim), nikel istehsalı (Yuxarı Ufaley, Rey, Norilsk və b.) zavodları daxildir. Maqnitogorskda hava hövzəsində benz(a)pirenin orta konsentrasiyası YVK-nı 9,4-12,1 dəfə (9,4- 12,1nq/m³) artıqdır. V.S.Koşkinanın (1998) məlumatına görə bu şəhərdə ağciyər xərçəngi xəstəliyinin göstəricisi kişilərdə 1,5 dəfə yüksəkdir.

Uçucu üzvi birləşmələr (UÜB). UÜB-rə benzol, toluol və ksilol aiddir. Benzol ətraf mühitə çirkab suları ilə və əsas üzvi sintez istehsalı, neft-kimya və kimya-farmasevtik istehsalından, plastmass, partlayıcı maddələr, ionmübadilə qətranı, lak, boyalar və süni dəri istehsalı müəssisələrindən daxil olur. O, nəqliyyatın buraxdığı qazların tərkibində də olur. Benzol su hövzələrindən havaya tez buxarlanır, o, torpaqdan bitkiyə transformasiya edə bilir. Atmosfer havasında benzolun miqdarı 3-160 mkq/m-3 arasında dəyişir. Havada daha yüksək konsentrasiya iri

şəhərlərdə neftayırma zavodlarının yanında aşkar edilir. Rusiyada atmosferdə benzolun yüksək konsentrasiyasına 2 mln., o cümlədən 50-70 mkq/m-3 konsentrasiya səviyyəsinə 0,5 mln., 25-30 mkq/m-3 səviyyəsinə isə 1,3 mln. adam məruz qalır. ABŞ-da benzolun 32 mkq/m-3 konsentrasiyasına 0,08 mln., 13-32 konsentrasiya səviyyəsinə isə 0,2 mln. adam məruz qalır. Konserogen təsirilə yanaşı, benzol həmçinin mutagen, honadotoksik, embriotoksik, teratogen və allergik təsirə malikdir. Xroniki benzol intoksikasiya müşahidə olunan işçilərdə ən çox qanın və qanəmələgətirən orqanların, nisbətən az dərəcədə isə sinir sisteminin zədələnməsi baş verir. Sinir simptomatikası çox vaxt hema- 185 toloji dəyişkənliyin ağırlaşmasına (leykopeniya, trombositopeniya) səbəb olur. Benzolun uzun müddətli yüksək konsentrasiyada təsiri (0,6-40,0 mq/m-3) xromosom aberrasiyasının böyməsinə səbəb olur. Bir sıra epidemioloji tədqiqatlarla benzolun işçilərə təsirilə müxtəlif tip leykozların əmələ gəlməsi arasında səbəb əlaqəsi aşkar edilmişdir. Çində 233 istehsalatda benzolla təmasda olan 28460 fəhlədən 30-da leykoz (23-ü kəskin, 7-i xroniki), lakin maşınqayırma sahəsində (83 istehsalat) benzolla peşəlik təmasda olmayan fəhlələrdə isə (28257 nəfər) leykositlə xəstələnən cəmi 4 hadisə qeydə alınmışdır. Birinci qrupda il ərzində 100000 adam hesabı ilə leykositdən ölənlərin sayı 14, ikincidə isə 2 nəfər olmuşdur. Benzol içməli suya su təchizatı mənbəyinin çirkab suları ilə çirklənməsi nəticəsində, həmçinin suyu təmizləmək üçün işlədilən kömür slüzgəclərdən daxil ola bilər. İçməli suda benzolun YVK-sı (zərərliyin səhiyyə-toksikoloji göstəricisi) 0,01 mq/l müəyyən olunmuşdur. Səth sularında toluolun konsentrasiyası, bir qayda olaraq 10 mkq/l-dən artıq olmur. Toluol ümumi toksik təsirli zəhər olub kəskin və xroniki zəhərlənməyə səbəb olur. Bəzi müəlliflərlə görə toluolla az dozada uzun müddət təmasda olduqda qana təsir göstərə bilər. Onun qıcıqlandırıcı effekti benzoldan da güclüdür. Toluolun zədələnməyən dəri ilə orqanizmə daxil olması təhlükə yaradır, belə ki, o, endokrin pozuntulara səbəb olur və iş qabiliyyətini aşağı salır. Lipidlərdə və yağlarda yüksək

dərəcədə həll olduğundan əksər hallarda mərkəzi sinir sisteminə toplanır. Su mənbələrinin suyunda toluolun YVK 0,5 mq/l təşkil edir. İçməli suya ksilollar əksər hallarda neftayırma müəssisələrinin çirkab suları ilə çirklənmiş su mənbələrindən daxil olur. Səthi sulara ksilolun miqdarı 2-8 mkq/l, su kəmərlərində 3-8 mkq/l-ə çatır. Onlar qrunut sularında uzun müddət qala bilir. Ksilollar qıcıqlandırıcı və embriotrop təsirə malikdir, reproduksiya proseslərini pozur və dəridən keçdikdə təhlükə yaradır.

X FƏSİL. QLOBAL İQLİM DƏYİŞMƏSİ.

İqlim və iqlim əmələ gətirən faktorlar.

Günəşdən Yerə düşən (daxil olan) şüa enerjisi planetimizin istilik balansını və temperatur rejimini təyin edir. Bütün digər səma cinslərindən Yerə daxil olan radiasiya enerjisi olduqca az olduğundan Yerdə gedən istilik mübadiləsi proseslərinə nəzərə cərpacaq dərəcədə təsir göstərmir. Yer kürəsi oxunun (şimal və cənub qütblərini birləşdirən şərti xətt) göy ekvatoru müstəvisinə doğru 23° 27' meyilliyi (əyilməsi) nəticəsində günəş şüaları yer səthinə müxtəlif bucaqlar altında düşür. Yer kürəşəkilli olması, onun Günəş ətrafında fırlanması və yer oxunun maili olması Yer səthinin qeyri-bərabər qızmasını və yağıntıların qeyri-bərabər paylanmasını müəyyən edir. Atmosferin aşağı qatlarında (30 ... 40 km) və Yer səthi yaxınlığında müxtəlif cür, fasiləsiz olaraq dəyişən fiziki proseslər gedərək hər bir konkret yerdə (ərazidə) hava şəraitini təyin edir. Lakin bütün müxtəlif sutka, ay və illik hava şəraitində hər bir yerin hava şəraitinin və havanın orta çoxillik rejiminin ardıcıl dəyişməsinin ümumi qanunauyğunluqlarını səciyyələndirmək olar-buna iqlim (klimat) deyilir. İqlim ərəb sözü olub qurşaq, vilayət, ölkə deməkdir, klimat isə «*klimatos*» yunan sözündən götürülüb maillik (səthin günəş şüalarına meyilliyi mənasında) deməkdir. Yer səthində konkret ərazidə günəş radiasiyası, atmosfer sirkulyasiyası və fiziki hadisələrin qarşılıqlı təsiri nəticəsində formalaşan atmosfer proseslərinin qanunauyğun ardıcılığı iqlim adlanır. Sadə dillə iqlim havanın çoxillik rejimi, hava şəraitinin bir-birilə əvəz edən bütün müxtəlifliklərinin məcmusudur. Hər bir ərazidə iqlim, iqlim əmələgətirən proseslərin – atmosferin sirkulyasiyasının, istilik və rütubət dövrünün təsiri altında tarixən formalaşır. Bu proseslər yerin enlik və uzunluq dairələri, dəniz səviyyəsindən yüksəklik, quru və su səthlərinin paylanması, isti (və ya soyuq) okean axınlarının təsiri, dağ yamaclarında əsas sudaşıyan atmosfer axınlarının istiqaməti (səmti),

bitki və qar örtüyü və s. kimi konkret coğrafi şəraitlərlə birlikdə (əlaqədə) iqlim əmələgətirən faktorlar adlanır. İqlimin əsas elementləri: günəş radiasiyası (ışıq, istilik), atmosfer çöküntüləri, atmosfer təzyiqi, havanın rütubətliyi, torpağın rütubətliyi, havanın sirkulyasiyası (külək) hesab olunur. Qlobal və lokal iqlim ayrılır. Qlobal iqlim bir neçə onilliklərdə atmosferin, okeanın, qurunun və bütövlükdə biosferin vəziyyətinin statistik məcmusu, lokal iqlim isə coğrafi şəraitdən asılı olaraq müəyyən əraziyə məxsus çoxilliklər dövründə (30 ildən az olmayaraq) atmosfer şəraitinin statistik məcmusudur. Yer kürəsində iqliməmələgətirən faktorların müxtəlif əlaqələri (birliyi) olduqca çoxlu iqlim müxtəliflikləri yaradır. XIX əsrin ikinci yarısında V.V.Dokuçayev tərəfindən Yerin coğrafi zonallığı qanunu kəşf olundu. Bu qanuna əsasən müəyyən en dairəsi üzrə Yerin coğrafi «təbəqəsinin» qanunauyğun olaraq bölünməsi torpaqiqlim zonalarının bir-birini əvəz etməsi kimi təzahür olunur. Hər zonanın təbii-tarixi formalaşması günəş radiasiyasının paylanma xarakteri (ekvatorndan qütblərə doğru azalması) və qurunun qeyri-bərabər rütubətlənməsindən asılıdır. Hər zona üçün zonal iqlim tipi xasdır və onun mövsümi xüsusiyyətləri torpaq və bitki örtüyünün zonal tiplərini formalaşdırır. Bitki örtüyünün məhsuldarlığı iqlim və torpaq şəraitindən asılıdır. Akademik A.A.Qriqoryev və M.İ.Budiko (1959, 1962), M.İ.Budiko (1977) tədqiqatlarına əsasən coğrafi zonaların rütubətlənmə şəraiti yağıntıların cəminə (ay, mövsüm, il ərzində) görə deyil, quraqlığın radiasiya indeksi göstəricisi ilə daha tam xarakterizə olunur. Bu göstərici Yer səthinin illik radiasiya balansının (R) həmin sahədəki illik yağıntıların (r) miqdarının buxarlanması üçün sərf olunan istilik cəminə (Lr) nisbətidir. Adı çəkilən müəlliflər zonanın termik şəraitini Yer səthi səviyyəsində (standart müşahidələr səthdən 2 m hündürlükdə aparılır) temperatur cəmi ilə ifadə edirlər, bu radiasiya balansının miqdarı ilə sıx bağlıdır.

İqlim tipinin xarakteristikasına mütləq qış dövrü şəraitinin (havanın temperaturu, yağıntıların xarakteri, qar örtüyünün qalınlığı)

qiymətləndirilməsi də daxil edilir, bu torpaqəmələgəlmə prosesində, bitki örtüyü tipinin formalaşmasında və onun inkişaf dinamikasında mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

İqlimin insanın təsərrüfat fəaliyyətində əhəmiyyəti. Həyat və insanın bütün təsərrüfat fəaliyyəti müəyyən konkret iqlim şəraitində keçir. İqlim resursları əsas təbii faktorlardan sayılır. İnsanın konkret ərazidə iqtisadiyyatın müxtəlif sahələrində istifadə etdiyi günəş radiasiyası, temperatur, yağmurlar, buxarlanma və digər iqlim elementlərinin miqdarca qiymət məcmusu iqlim resursları adlanır. Fasiləsiz bərpa olunan iqlim resurslarına işıq, günəş radiasiyası, istilik; dövrü olaraq bərpa olunan iqlim resurslarına isə rütubətlik, külək, buludluluq və b. aiddir. Kənd təsərrüfatı istehsalı prosesində bilavasitə istifadə olunan iqlim elementləri (fotosintetik aktiv radiasiya – FAR, istilik, rütubət və b.) aqroiqlim resursları sayılır. İqlim, kənd təsərrüfatı bitkilərinin coğrafi yayılması və müvəffəqiyyətlə becərilməsini, kənd təsərrüfatı heyvanlarının saxlanmasını, onların otarılma şəraitini müəyyənləşdirir. Görkəmli rus alimi K.A.Timiryazev qeyd etmişdir ki, iqlim məlumatları, yalnız bitkinin iqlim faktorlarına olan tələbatını aşkar etdikdə kənd təsərrüfatı üçün əhəmiyyətli (faydalı) ola bilər. Bu tələbatın kəmiyyətini aşkar etmək üçün bitkinin inkişafı, böyüməsi və məhsuldarlığının formalaşmasının miqdarca ifadəsi, iqlim faktorları ilə əlaqəsi müəyyənləşdirilməlidir. Bir tərəfdən iqlim faktorları arasında, digər tərəfdən isə böyümə, inkişaf, qışadavamlılıq və məhsuldarlığın formalaşması arasında kəmiyyətə ifadə olunan əlaqələr aqroiqlim göstəriciləri adlanır. Bu göstəricilərdən istifadə edərək, müxtəlif ərazilərin müxtəlif kənd təsərrüfatı bitkiləri becərmək və kənd təsərrüfatı heyvanları saxlamaq üçün iqlimin əlverişlilik dərəcəsini müəyyən etmək olar. İqlimin kənd təsərrüfatı baxımından qiymətləndirilməsində kənd təsərrüfatı istehsalı üçün ilin isti və soyuq dövrlərində təkrar olunan təhlükəli meteoroloji hadisələrin məlumatlarından mütləq istifadə edilməlidir. Belə hadisələrə ayazlar,

quraqlıq, quru küləklər, güclü küləklər, tozlu tufanlar, torpağın eroziyası, dolu, payızlıq bitkilərin və kənd təsərrüfatı heyvanlarının əlverişsiz qışlama şəraitinin müxtəlif növləri aiddir. Vegetasiya dövründə (və ya müxtəlif fazalar arasındakı dövr) bitkinin istiliyə tələbatının aqroiqlim göstəricisi kimi müsbət, aktiv və ya effektiv temperaturdan istifadə edilir. Bitkinin istiliyə olan tələbatını səciyyələndirən temperatur cəminin bütün növlərini ərazinin termik (istilik) resursları ilə asan müqayisə etmək olar. Belə müqayisə müəyyən ərazidə becərilən kənd təsərrüfatı bitkilərinin istiliyə olan tələbatını aşkar etməyə imkan verir (faizlə). 10 ilin 8 ilindən (80%) az olmayaraq istiliklə bitkinin təmin olunması səmərəli (gəlirli) sayılır. Ərazinin termik şəraitinin qiymətləndirilməsində ən isti ayın orta temperaturu, şaxtasız dövrün uzunluğu, gec düşən yaz və tez düşən payız ayazlarının başlanma müddəti (vaxtı), onların təkrarlanmasından da istifadə edilir. Ərazinin rütubətlənmə şəraitini qiymətləndirdikdə adətən çoxillik orta yağıntıların cəmi və onların aylar (və ya mövsümlər), yaxud ilin isti və soyuq dövrlərində paylanmasından istifadə olunur. Lakin orta çoxillik yağıntıların miqdarı bitkilərin rütubətlə təmin olunmasını tam səciyyələndirmir, belə ki, yağıntıların bir hissəsi səthi axıma, torpaq səthindən buxarlanmaya və torpağın dərin qatlarına hopmasına sərf olunur. Atmosfer suyunun yalnız bir hissəsi bitkinin biokütlə yaranmasında transpirasiyaya sərf olunur. Odur ki, bitkinin rütubətlə təmin olunması üzrə daha düzgün qiymət alınmasında vasitəli (dolay) göstəricilərdən istifadə edilir. Bura rütubətlənmənin müxtəlif göstəriciləri (əmsallar) aiddir. Atmosfer yağıntılarının cəminin buxarlanmanın miqdarı, yəni müəyyən bir bitki sahəsində torpağın səthindən buxarlanmanın potensial miqdarına nisbəti rütubətlik əmsalı adlanır, buxarlandırıcı adlı xüsusi cihazın köməyi ilə ölçülür. Rütubətlik əmsalı illik yağıntının cəmini illik buxarlanmaya bölməklə tapılır. Optimal əmsal vahidə yaxındır. A.Kovdanın rütubətlik əmsalına görə aşağıdakı fəsilələrə ayırmaq olar: Superhumid – 1,5-3 Semiarid - 0,7-0,5 Humid - 1,2-1,5 Arid -

0,5-0,3 Normal - 1,0 Ekstraarid - 0,2 Kənd təsərrüfatı bitkilərinin rütubətlə təmin olunma dərəcəsini qiymətləndirmək üçün torpağın bitki kökləri yayıldığı qatlarda məhsuldar rütubət ehtiyatının miqdarından da istifadə etmək olar. Bu zaman məhsuldar nəmliyin vegetasiya dövrü ərzində paylanma ehtimalı mütləq nəzərə alınmalıdır.

İqlimin dəyişməsi .

Geoloji dövrlərdə iqlimin dəyişməsi-Yerin geoloji tarixi boyunca (alimlərin fikirlərinə görə təxminən 4,65 milyard il) aktiv tektonik və vulkanik fəaliyyətlər nəticəsində onun təbii şəraiti okeanların və qurunun sahəsi, materiklərin ümumi şəkli, dağ sistemlərinin hündürlüyü və sahəsi, atmosferin tərkibi dəfələrlə dəyişmişdir, bu zaman iqlim də əhəmiyyətli dərəcədə dəyişikliyə uğramışdır. Müasir bilgilərə görə planetimizin müxtəlif geoloji dövrü tarixində astronomik dəyişilmələr – Yerin fırlanma oxunun ekliptika müstəvisinə doğru əyilməsi (meyilliyi), Yer orbitinin dəyişməsi, Günəşin işıqlanma dərəcəsinin (radiasiya intensivliyinin) dəyişməsi və s.-nin böyük təsiri olmuşdur. Belə dəyişmələr haqqında paleoqərafiya, paleogeologiya, paleoqlimşünaslıq, paleontologiya, paleobotanika və başqa sahələrin alimlərinin tədqiqatları nəticəsində dürüst materiallar əldə edilmişdir. Qədim dövrlərin iqliminin tədqiqi göstərir ki, bir neçə milyon illər əvvəlki iqlim şəraiti, indikindən olduqca fərqlənmişdir. Hazırkı dövrdə Yerin ekvator və qütblərindəki temperaturun müasir böyük ziddiyyətləri təxminən 70 mln. il əvvəl, üçüncü dövrün başlanğıcında formalaşmışdır. Paleoqərafi tədqiqatların materiallarına əsaslanaraq geoloji keçmişdə iqlimin dəyişməsi M.İ.Budıkoya (1977) görə aşağıdakı kimi olmuşdur. Dördüncü dövrdən əvvəlki vaxtların iqlimi Kembirdən qədim dövrün iqlim şəraiti az məlumdur, palieozoy dövrünün (570-235 mln. il əvvəl) iqlim şəraiti haqqında bir qədər çox məlumat mövcuddur. Ehtimal olunur ki, paleozoyun böyük hissəsi ərzində Yer kürəsinin bütün hissəsində iqlim olduqca isti keçmişdir. Paleozoyun sonunda

daş kömür və perm dövrləri həddində buzlaşma baş verərək qurunun böyük ərazisini zəbt etmişdir. Bu buzlaşmanın coğrafi vəziyyəti haqda (onun inkişaf dövrlərində) fikir yürütmək olduqca çətindir, belə ki, belə uzun vaxt ərzində ola bilsin ki, Yer kürəsinin kontinentləri və qütblərində böyük yerdəyişmələr olmuşdur. Perm-karbon buzlaşması epoxasında Yer kürəsinin digər rayonlarında iqlim şəraiti kifayət qədər isti olmuşdur. Perm dövründə nəzərə çarpan termik zonallıq olmuşdur, bununla belə, kontinentlərdə quru iqlim vilayətləri genişlənməmişdir. Mezozoyun iqlimi (zamanımızdan 235-66 mln. il əvvəl) kifayət qədər yekrəng olmuşdur. Yer kürəsinin böyük hissəsində iqlim şəraiti müasir tropik iqlimə yaxın olmuşdur, buna baxmayaraq, yüksək enliklərdə iqlim xeyli mülayim və ya isti olmuş, temperatur dəyişkənliyi mövsümlər üzrə az olmuşdur. Mezozoyda rütubətlənmə şəraiti kontinentlərdə, ehtimal ki, müasir epoxa ilə müqayisədə daha yekrəng olmuş, həm də rütubət çatışmazlığı və izafi rütubətlik zonaları mövcud olmuşdur. Təbaşir dövrünün sonunda isti iqlim zonası azalmış, quru iqlim şəraiti vilayəti isə genişlənməmişdir. Kaynozoy erasına keçid dövründə iqlimdə nəzərə çarpacaq dəyişiklik baş verməmişdir. Üçüncü dövrün ikinci yarısında (oliosenin ortalarında) soyuqlaşma prosesinin inkişafı başlanmışdır, bu proses mülayim, xüsusən yüksək enliklərdə daha çox nəzərə çarpmışdır. Bu vaxtdan etibarən yüksək enliklərdə tədricən yeni iqlim zonası genişlənir, burada meteoroloji rejim mülayim zonadakı müasir iqlim şəraitini xatırladır. Bu zonada havanın temperaturu qışda sıfırdan aşağı enir, bu isə mövsümi qar örtüyünün əmələ gəlməsinə imkan yaradır. Eyni zamanda okeandan uzaq rayonlarda iqlimin kontinentallığı artır. Soyuqlaşma prosesi müntəzəm olmayıb, ayrı-ayrı epoxalarda istiləşmə baş vermişdir, lakin bu termik zonallığın ümumi güclənmə meylini dəyişməmiş, yuxarı enliklərdə temperaturun aşağı düşməsinə səbəb olmuşdur. Bu proses pliosendə güclənmiş, bu zaman ehtimal ki, oliosendə Antarktidada kontinental buzlaşmanın genişlənməsi baş vermişdir və indi də mövcuddur.

Pliosendə iqlimin müasir dövrdəkinə nisbətən isti olmasına baxmayaraq, o, mezozoya və üçüncü dövrün birinci yarısına nisbətən müasir iqlim şəraitinə daha oxşar olmuşdur. Pleystosenin iqlim şəraiti. Pleystosenin iqlimi özündən əvvəlki mezozoy və üçüncü dövrün iqlimindən kəskin fərqlənir. Pleystosen 1,6-2,0 mln. il əvvəl başlamışdır, bu zaman üçüncü dövrün sonunda baş verən soyuqlaşma mülayim və yüksək enliklərdə güclənmiş, bu isə böyük kontinental buzlaşmanın inkişafına səbəb olmuşdur. Belə buzlaşmaların sayı və tarixi təxmini məlumdur. XIX əsrdə Alpda aparılan tədqiqatlar dörd əsas Avropa buzlaşmalarını (Qyuns, Mindel, Riss və Vüym) ayırmağa imkan verdi. Sonralar aydın olmuşdur ki, bu buzlaşmaların hər biri bir neçə mərhələyə ayrılır, onların arasında buzlaqlar geri çəkilməmişdir. Ehtimal ki, buzlaşmanın inkişafı və geri çəkilməsi pleystosenin ümumi müddətinin az hissəsini təşkil etmişdir, nisbətən isti buzlaqlararası epoxalar daha uzun müddətli olmuş və bu zaman kontinentlərdə buzlaqlar yoxa çıxaraq yalnız dağ rayonlarında və yüksək en dairələrində qalmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, Avropa, Asiya və Şimali Amerikada buz örtüklərinin hücumu və geri çəkilməsi qismən sinxron (eyni zamanda) olmuşdur. Buzlaşma epoxasında kontinentlərdə buz örtüyü yerini dəyişərək daha rütubətli dəniz iqlimi olan rayonlara çatmışdır. Şimali Asiyanın nisbətən quru iqlimində buzlaşma çox az sahə tutmuşdur. Daha güclü buzlaşma zamanı kontinental buz örtüyü şimal yarım kürəsində orta hesabla 570 ş.e.d.-nə, ayrı-ayrı rayonlarda hətta 400 ş.e.d.-nə çatmışdır. Kontinental buz örtüyünün qalınlığı buzlağın çox hissəsində 100 metr, bəzi vilayətlərdə isə bir kilometrə çatmışdır. Şübhəsiz, kontinental buzlaşmanın inkişafı zamanı dəniz qütb buzlarının sərhədi də daha aşağı en dairələrinə enmişdir. Bu, planetimizdə dəmi buz örtüyünün sahəsini xeyli artırmışdır. Buzlaqların hər dəfə hücumu zamanı buzlaqla əhatə olunmayan dağ rayonlarında qar xətti yüz metrə, bəzən bir kilometrə qədər aşağı enmişdir. Bununla yanaşı, buzlaşma epoxalarında daima donuş torpaqların sahəsi də xeyli

çoxalmışdır. Buzlaşmanın inkişafı zamanı daim donuşluq daha aşağı en dairələrinə keçmiş, bu məsafə bəzən min kilometrə çatmışdır. Buzlaşma epoxalarının xarakterik xüsusiyyətləri böyük kontinental buzlaqların inkişafı, Dünya okeanının indikinə nisbətən 100-150 m aşağı düşməsi olmuşdur. İsti buzlaqlararası epoxalarda okeanın səviyyəsi bir neçə on metrə qalxmışdır. Buzlaşma epoxalarının iqlimi Yer kürəsinin bütün rayonlarında havanın temperaturunun xeyli aşağı düşməsi ilə səciyyələnmişdir, temperaturun belə aşağı düşməsi indikinə nisbətən orta hesabla bir neçə dərəcə fərqli olmuş və en dairəsi artdıqca yüksəlmişdir. İsti buzlaqlararası epoxalarda havanın temperaturu indikindən isti olmuşdur. Holosenin iqlim şəraiti. Holosen iqlimin dəyişməsi tarixində nisbətən qısa bir epizod (hadisə) dördüncü buzlaşmanın sonunda baş vermişdir. Bu vaxt ərzində iqlim şəraitində bir neçə nəzərə çarpacaq təbəddüdlər olmuşdur. Son vürum buzlaşması bizim dövrümüzdən 20 min il əvvəl baş vermiş, bir neçə min il ərzində bu buzlaşma xeyli dərəcədə dağılmışdır. Ardıcıl (sonrakı) gələn epoxa şimal yarımkürəsinin mülayim və yüksək en dairələrində nisbətən soyuq və rütubətli iqlimi ilə səciyyələnmişdir. Bizim dövrümüzdən təxminən 12 min il əvvəl xeyli istiləşmə baş vermiş (Allered epoxası) və o, tezliklə soyuqlaşma ilə əvəz olunmuşdur. Sonralar yenidən istiləşmə bərpa olunmuş və Avropa və Şimali Amerikada son iri buzlaşma, zamanımızdan 5-7 min il əvvəl yoxa çıxmışdır. Bu epoxada buzlaşmadan sonrakı istiləşmə maksimuma çatır. Güman edilir ki, bizim dövrdən 6 və 7 min illər arasında şimal yarımkürəsində havanın temperaturu indikindən təxminən 1-30 artıq olmuşdur. Bu zaman ehtimal ki, atmosfer dövrənində müəyyən dəyişikliklər olmuşdur. Qütb buzlarının şimala doğru yerləşməsi ilə bərabər, buzlaşma eyni zamanda subtropik qurşağın daha yüksək en dairələrinə keçmişdir, bu isə Avropa, Asiya və Şimali Amerikanın bir sıra vilayətlərində quraqlıq zonanın genişlənməsinə gətirib çıxardı. Eyni zamanda aşağı en dairələrinin müasir səhralarında yağıntıların miqdarı artdı. Həmin epoxada Saxaranın iqlimi nisbətən rütubətli

olmuş, bu isə burada zəngin flora və faunanın mövcudluğuna şərait yaratmışdır. Sonralar soyuqlaşmaya doğru meyl üstünlük təşkil etmiş, bu hal, bizim eramızdan əvvəl birinci minillikdə xüsusilə nəzərə çarpacaq dərəcədə olmuşdur. Termik rejimin dəyişməsi ilə yanaşı olaraq yağıntıların rejimi də dəyişərək müasir vəziyyətindəkinə yaxınlaşmışdır. Eramızın birinci minilliyinin sonu və ikinci minilliyin əvvəlində xeyli istiləşmə baş verir, bu vaxt qütb buzları yüksək en dairələrinə doğru geri çəkilməyə başladı. XIII əsrdən başlayaraq XVII əsrin başlanğıcında maksimuma çatan soyuqlaşma dağ buzlaqlarının genişlənməsi ilə müşayiət olunur, bununla əlaqədar, bu dövr bəzən kiçik buzlaq epoxası adlandırılır. Sonralar növbəti istiləşmə və buzlaqların geri çəkilməsi başlandı. XVIII və XIX əsrlərin iqlim şəraiti müasir dövrünkündən nisbətən az fərqlənir.

İnsanın təsərrüfat fəaliyyətinin iqlimin dəyişməsinə təsiri.

Minilliklər ərzində insanların təsərrüfat fəaliyyəti təbii iqlim şəraitinə uyğunlaşmışdır. Yer kürəsində insanlar nisbətən azlıq təşkil etdiyi və onların energetika və texnika ilə təchizatı aşağı olduğu bir zamanda insanın bütün təsərrüfat fəaliyyətinin ətraf təbiətə təsiri olduqca zəif olmuşdur. Lakin Yer üzərində əhəlinin sürətlə çoxalması onun təbii resurslardan istifadənin həcmnin durmadan artmasını tələb edirdi. XX əsrdə elmi-texniki tərəqqinin inkişafı, güclü texnologiyanın yaradılması və sənaye istehsalının çox sürətlə artması torpağın, su obyektlərinin və havanın çirklənməsi qlobal miqyas aldı. V.İ.Vernadski yazırdı ki, bəşəriyyət bütövlükdə böyük geoloji qüvvə olacaqdır. İnsanın dərrakəsi ilə yaradılan texnikanın təsiri təbiətin dağıdıcı qüvvəsi ilə ölçüyə gələ bilən qüvvəyə çevrildi. Bütün bunlar təbiətə məxsus olan öz-özünü nizamlama və tarazlığın pozulmasına səbəb olur. Yer əhalisinin artımı və onun biosferə təsiri Antropogen təsirlərin məcmusu insanın aşağıdakı müxtəlif fəaliyyət formalarından irəli gəlir: • Milyon hektarlarla sahənin kənd təsərrüfatı bitkiləri altında şumlanması və təbii otlaqların yaxşılaşdırılması ilə əlaqədar Yer

səthi albedosunun dəyişməsi, rütubətliliyin sürətlə itirilməsi, toz hissəciklərinin atmosfərə qalxması; • «Planetin ağciyəri» sayılan meşələrin, xüsusən tropik meşələrin geniş ərazilərdə məhv edilməsi, albedonu dəyişir, yerin «çılpqlaşdırılmış» səthindən buxarlanmanı gücləndirir, ərazinin su rejimini pisləşdirir; • Vahid otlaq sahəsində hədsiz sayda mal-qaranın otarılması bozqırları və savannaları səhraya çevirir; bu zaman ekosistemlərin bioloji növlərinin müxtəlifliyi kəskin azalır, torpağın su-fiziki xassələri pisləşir, su və külək eroziyası inkişaf edir, albedo yüksəlir; • Qazıntı üzvi yanacağın (daş, kömür, neft, qaz) həcmnin artması, onların məhsulları atmosferin çirklənməsini gücləndirir; • Atmosferə atılan sənaye və avtonəqliyyat tullantılarının xeyli artması atmosferin tərkibini dəyişdirir, onun tərkibində aktiv radiasiyalı qazlar və aerozollar çoxalaraq, parnik (istilik) effekti yaradır, su obyektlərini çirkləndirir, bitki, heyvan orqanizmlərinin vəziyyətinə və insanların sağlamlığına məhvedici təsir göstərir.

Parnik (istilik) effekti. Temperaturun yüksəlməsi Parnik (istilik) effekti nədir? Parnik effekti atmosferin Günəş radiasiyasını buraxıb, lakin yer şüalanmasını saxlayaraq, bununla da, Yer in istilik toplanmasına kömək etmək xassəsidir. Yer atmosferi qısdalğalı günəş radiasiyasını nisbətən yaxşı buraxır və o, albedosu olduğundan yer səthi tərəfindən tamamilə udulur. Yer səthi günəş radiasiyasının udulması hesabına yerin, əsasən uzundalğalı istilik şüalanmasının mənbəyi olur; bu dalğalar üçün atmosferin şəffaflığı azdır və onlar atmosferdə əsasən su buxarı tərəfindən udulur. Yer şüalanmasının yalnız 10 20%-i atmosfərə keçərək kosmos fəzasına daxil olur. Beləliklə, atmosferin parnik və ya istilik effekti, günəş şüaları tərəfindən istixananın qızması zamanı onun şüşəsinin təsirinə oxşardır. Əgər yerin istilik qazları olan atmosferi olmasaydı, onun səthinin orta temperaturu 33 C aşağı olardı. Hazırda yer səthinin orta temperaturu +15 C təşkil edir, deməli, parnik effekti olmasa idi, o, (-18)

olardı. Odur ki, parnik effekti Yerdə həyatın mövcudluğu üçün mexanizmlərdən biri sayılır. Parnik effekti yaratmaqda su buxarı böyük rol oynayır. Bu baxımdan, atmosferdə yüksək konsentrasiyalı qazların da rolu böyükdür. Əsas istilik effekti yaradan qazlar aşağıdakılardır: karbon 2-oksidi (CO_2), metan (CH_4), azot oksidləri, xüsusilə NO_2 , freonlar və troposfer ozonu. Sonuncu yüz illərdə bu qazların miqdarı artmışdır. Atmosferə əlavə olaraq qlobal ekosistem in təbii komponenti olmayan digər qazlar da daxil olur. Onlardan ən əsasları insan tərəfindən sintez edilən xlor-flüor üzvi birləşmələri – freonlar da bu kateqoriyaya aiddir. 228 Son 200 ildə, xüsusilə 1950-ci ildən sonra hazırda da davam edən insan fəaliyyəti parnik effekti qazlarının konsentrasiyasının artmasına səbəb olur. Bu qaz qarışıqları və aerozollar qısdalğalı günəş şüalarını keçirərək, istixananın örtüyü kimi, uzundalğalı şüalanmanın qarşısını alır, bunun nəticəsində tədricən iqlimin istiləşməsi baş verir. Karbon-2-oksidi və ya karbon qazının hazırda parnik effektində payı 60-64% təşkil edir. Bu qaz atmosfərə karbondərkibli yanacaq növlərinin (daş kömür, neft, qaz) sənayedə və avtomobil mühərriklərində (hazırda yerdə bir milyarddan artıq avtomobildən istifadə edilir) istilik elektrik stansiyalarında yandırılması nəticəsində daxil olur. Sənaye inqilabının başlandığı zaman 1760-cı ildə qazıntı yanacağının yandırılması nəticəsində karbon tullantıları olduqca az idi. Lakin 1950-ci ildə o, ildə 6 mld. ton olaraq, atmosferdə CO_2 -nin kəskin artmasına səbəb oldu. 2000-ci ildə karbon tullantıları 6,3 mld. tona çatdı . Müxtəlif yanacaq növlərindən müxtəlif miqdarda karbon tullantıları atılır. Məsələn, vahid enerji istehsal etmək üçün daş kömürün yandırılması zamanı neftə nisbətən çox karbon atılır, neftin yandırılmasında isə təbii qaza nisbətən çox karbon atılır. Hazırda benzinlə işləyən 250 mindən artıq avtomobil, daş kömürlə işləyən minlərlə elektrik stansiyaları iqlimin dəyişməsinə idarə edir. 1900-2000-ci illərdə bütün dünyada qazıntı yanacağının yandırılması zamanı karbonun tullantıları Bununla yanaşı, son illərdə hər il planetimizdə 9 mln

hektardan artıq meşə örtüyü məhv edilir. Qeyd edək ki, meşə eyni sahədən tarlaya nisbətən 20 dəfə artıq karbon qazı udub saxlayır. Hazırda atmosferdə 2,6·10³ milyard ton CO₂ vardır və hər il atmosfərə 20 mld. ton CO₂ (6 mld ton karbon) atılır. Digər məlumata əsasən, 1988-ci ildə karbontərkibli qazıntı yanacağının yandırılmasından atmosfərə 5,5 mld. ton, meşələrin yox edilməsi və yandırılması nəticəsində isə 2,5 mld. ton karbon atılmışdır. Quruda 2 mld. ton CO₂-nin karbonu fotosintez prosesində yaşıl bitkilər tərəfindən mənimsənilir, 2 mld. ton okeanda mənimsənilir, yerdə qalan 2 mld. ton mənimsənilmir və atmosferdə CO₂-nin konsentrasiyası artır. Əgər intensiv insan fəaliyyətinin başlanğıcına qədər hava bərpa olunan resurs idisə, hazırda o belə deyil. Son bir neçə min ildə buzlaşma dövründə atmosferdə CO₂-nin təbii miqdarı havanın 1 mln. hissəciyində 180-200 hissəcik, isti iqlim epoxalarında isə 280-300 hissəcik təşkil etmişdir. Son 200 ildə CO₂-nin miqdarı havanın 1 mln. hissəciyində 275-300 hissəcik, 1958-ci ildən 2001-ci il daxil olmaqla CO₂-nin konsentrasiyası 315-dən 368-ə qədər qalxmışdır. Son 160 min ildə pərik qazları və qlobal temperaturun konsentrasiyasının dəyişməsi Yerin geoloji tarixində atmosferdə karbon qazının miqdarının dəyişməsi belə yüksək həcmə çatmamışdır. ABŞ-nin Milli Elmlər Akademiyasının hesablamalarına görə 2100-cü ilə atmosferdə CO₂-nin konsentrasiyası ikiqat artacaqdır; digər modellərə əsasən həmin ilə CO₂-nin miqdarı 3 dəfə artacaqdır. Ehtimal ki, CO₂-nin ikiqat artması XXI əsrin ortalarında baş verəcəkdir. Metan (CH₄), bataqlıq qazı, pərik effektində böyük rol oynayır, bu baxımdan onun payı 19% təşkil edir. Son on illərdə atmosferdə onun artması müşahidə edilir. Metan atmosfərə qaz, neft və daş kömürün çıxarılması və bioqazın istehsalı zamanı su ilə basılmış çəltik tarlalarında üzvi maddələrin çürüməsindən, bataqlıqların qurudulması və meliorasiyası zamanı və maldarlığın artması ilə əlaqədardır. Hazırda yer üzərində bir milyard ədəddən çox iribuynuzlu mal-qara mövcuddur. Malqara daha çox saxlanılan yeni Zenlandiyada atmosfərə daha

çox metan qazı atılır. Metanın atmosferdə artma sürəti 1,2-1,5% təşkil edir. Metanın SO₂-dən olduqca az olmasına baxmayaraq, infraqırmızı şüaların udulmasında yüksək effektiv uduçu sayılır. Lakin onun konsentrasiyasının illik artımı SO₂-yə nisbətən 2 dəfə çoxdur. Əhalinin sayının artması ilə atmosferdə metanın çoxalması müşahidə olunur. Belə ki, əhali artdıqca çəltik tarlalarının sahəsi genişlənir, iribuynuzlu mal-qaranın sayı çoxalır. Hazırda metanın miqdarı sənaye erasına nisbətən 60% çoxdur. XXI əsrin ortalarına atmosferdə metanın ikiqat artması gözlənilir. Kənd təsərrüfatında azot gübrələrindən istifadənin və İES-lərdə üzvi yanacaqlardan kütləvi istifadə edilməsi nəticəsində azot oksidlərinin miqdarı artmaqda davam edir. Onlar ümumi istilik effektinin 6%-ni təşkil edir. Hər il NO₂-nin konsentrasiyası 0,3% artır. Freonlar tərkibində xlor, flüor və brom olan maddələrdir. Bunlar yüksək effektiv potensiala malik olub atmosferdə uzun müddət qalır. XXI əsrin ortalarında metan, azot oksidləri və freonların birlikdə təsiri atmosferdəki CO₂-nin konsentrasiyasının ikiqat artması effektivə bərabər ola bilər. YUNEP-in Beynəlxalq konfransının məlumatına əsasən son yüz ildə planetin temperaturu CO₂-nin artması ilə əlaqədar 0,6 C yüksəlmişdir, 2100-cü ilə temperaturun 1,5-5,80 C artması gözlənilir. Qütb en dairələrində temperaturun yüksəlməsi 100 C-yə çatı bilər. Atmosferdə CO₂-nin artması onun 1959-cu ildən başlayaraq müntəzəm olaraq ölçülməsi tarixindən başlayır. Həmin ildən etibarən, müşahidə olunan 14 isti yaylar 1980-ci ildən sonrakı dövrə düşür. Son üç on illiklərdə yer səthinin orta illik temperaturu 1969-1971-ci illərdən 1998-2000-ci ilə qədər 13,99 C-dən 14,43 C-yə, yəni 0,44 C qalxmışdır. Həm də temperaturun artması meyli XXI əsrdə daha çox nəzərə çarpır. Əgər CO₂-nin konsentrasiyası bu əsrin sonuna qədər ikiqat artarsa, temperatur yuxarıda göstəriləndi kimi, 1,5-5,80 -yə qədər artacaqdır. Temperaturun yüksəlməsi ekstremal iqlim hadisələrinə, şiddətli isti havaların olmasına, bununla əlaqədar buzlaqların əriməsinə, okean və dənizlərin səviyyəsinin qalxmasına və dağıcıdı tufanların,

qasırğaların baş verməsinə səbəb olacaqdır. Ehtimal olunan temperatur artımı Yer səthində qeyri bərabər paylanacaqdır. Quruda yüksək en dairələrində dəniz səthinə və ekvator vilayətinə nisbətən temperaturun artımı daha çox müşahidə olunacaqdır. Temperaturun sıçrayışla dəyişməsi şimal en dairələrində gözlənilir. Buna 1995-ci ilin iyun və iyul aylarında Çikaqoda olan istilik misal ola bilər, burada iyulda 5 gün dalbadal havanın temperaturu 38-40 C-yə çatmışdır. Çikaqo müasir sənaye şəhəri olub, havanın kondisionerləşmə sistemi ilə yaxşı inkişaf etməsinə baxmayaraq, baş verən yüksək istilik 500 insanın həyatına son qoydu. Həmin regionda şiddətli istilik yayda qarğıdalının məhsuldarlığını 15% aşağı saldı, bu isə təsərrüfata 3 mlrd. dollar ziyan deməkdir. İqlimin qlobal dəyişməsinin təbii və sosial-iqtisadi nəticələri İqlimin dəyişməsi həm təbii, həm də sosial-iqtisadi proseslərə böyük təsir göstərir. İqlimin dəyişməsi üzrə dövlətlərarası komitə XXI əsrdə temperaturun qlobal yüksəlməsi nəticəsində əhalinin həyat tərzinin, iqtisadiyyatın və energetikanın dəyişdirilməsi üzrə altı alternativ ssenarini təhlil etmişdir. Bu tədqiqatlar zamanı təbii və sosial-iqtisadi sistemin həssaslığı, uyğunlaşması və zəifləməsi (dağılması) əlaqələndirilmə məsələlərinə əsas diqqət ayırmışdır. Həssaslıq – sistemin iqlim şəraitinin dəyişməsinə reaksiya etmək (cavab vermək) qabiliyyətidir. Uyğunlaşma – başlanacaq iqlim dəyişməsinə iş rejimini dəyişməkdə sistemə verilmiş imkanlardan, sistemdə gedən proseslərin sürəti, istiqaməti və bu zaman baş verəcək strukturlaşma imkanlarından asılıdır. Zəifləmə, dağılma sistemə dəyən ziyanın dərəcəsini müəyyənləşdirir. İqlim göstəricilərinin – ortaillik temperaturun və rütubətliyin qlobal dəyişməsi nəticəsində qurunun landşaftında müvafiq dəyişikliklər baş verəcək, denudasiya və aşınma prosesləri artacaq və ya azalacaq, Dünya okeanının landşaftı şəklini dəyişəcək, şelflər genişlənəcək, yaxud daralacaq, kənd təsərrüfatında çox mühüm dəyişikliklər olacaqdır. 1760-2000-ci illərdə atmosferdə karbon qazının konsentrasiyası Quru landşaftların dəyişməsi. Orta enliklərdə temperaturun

yaxın 100 illikdə 1-3,50 qalxması ekvivalent sürətdə qütblərə tərəf eninə 150-550 km, hündürlüyə görə isə 150-550 m izotermi qarışmasına səbəb olacaqdır. Buna uyğun sürətdə isə bitki örtüyünün dəyişməsi baş verəcəkdir. Flora və fauna inkişaf edib uyğunlaşdığı iqlimdən yeni bir iqlim rejiminə qədəm qoyacaqdır. İqlimin dəyişmə sürətindən asılı olaraq bəzi növlər yeni şəraitə uyğunlaşaraq qalacaq, bəzi növlər isə sıradan çıxarılabilir. Bunun nəticəsində növlərin yeni kombinasiyaları formalaşmağa başlayacaq və yeni ekosistemlər yaranacaqdır. Mülayim qurşağın meşələrində karbon qazının çoxalması ilə əlaqədar bəzi ağac cinsləri də sıradan çıxacaqdır. Ekosistemin sahəyə yeni iqlim şəraitinə uyğunlaşması prosesi insan fəaliyyətinin maneçiliyi tərəfindən daha da mürəkkəbləşəcəkdir. Ən çox dəyişiklik artıq və subartıq qurşaqlarda baş verəcəkdir: kriosferin komponentləri – dəniz buzlaqları, dağ və düzən buzlaqları, daimi və mövsümi donuşluqların sahəsi və dərinliyi, mövsümi qar örtüyünün sahəsi və müddəti dəyişəcəkdir. Landşaftlar dəyişkənliyə (transformasiyaya) uğrayaraq qütbə doğru hərəkət edəcəkdir. Landşaftların bəzi elementləri (tundra və meşə-tundra) iqlimin istiləşməsi zamanı birdəfəlik itə bilərlər. Səhralar temperaturun yüksəlməsilə əlaqədar daha da arıqlaşmaya doğru gedəcəkdir. Dəniz sahili sistemlər müxtəlif olduğu üçün temperaturun yüksəlməsinə və okeanın səviyyəsinin qalxmasına müxtəlif cür reaksiya göstərəcəkdir. Qeyd etmək lazımdır ki, sahilyanı zonada bəşəriyyətin yarıdan çoxu yaşayır. Odur ki, iqlimin dəyişməsi ilə baş verən təzadlar, nəticələr bu zonada insanlar üçün fəaliyyət problemlərlə qarşılaşa bilər. Dəniz və okeanların səviyyəsinin sonrakı qalxması hündür olmayan ərazidə suyun basmasına, orada olan qurğuların, yaşayış məntəqələrinin dağılması və bir sıra başqa təzadlı nəticələr baş verəcəkdir. Bu zaman ən çox aşağı səviyyədə yerləşən adaları və alçaq sahillərdə yerləşən iri şəhərləri su basacaq, burada yaşayan əhalinin miqyasına və onunla əlaqədar ciddi iqtisadi və siyasi nəticələrə gətirib çıxaracaqdır. Hazırda 46 mln. adam dəniz fırtınalarının basması qorxusu

altındadır. Okeanın səviyyəsi 1 m qalxarsa, bu miqdar 118 mln-a çatı bilər.

Buzların (buzlaqların) əriməsi. Buzların əriməsi global istiləşmənin nəticələrinin ən çox nəzərə çarpan təzahürüdür. Bəzən bu, qeyri adi hadisələrlə üzləşir. Belə ki, 1991-ci ilin sonunda cənub-qərbi Alpa səyahət edən turistlər Avstriya-İtaliya sərhədi rayonunda buzun altında zədələnməyə məruz qalmış kişi cəsədi aşkar etmişlər. Ehtimal ki, bu insanı 5000 il əvvəl bu ərazidə qar tufanı yaxalamış, onun bədənini tez bir vaxtda qar və buzla örtülmüş, ona görə də bizim dövrümüzdə qədər qalmışdır. 1999-cu ildə Kanadanın qərb hissəsində əriyən Yukone buzlağında bir insan cəsədinə rast gəlinmişdir (Laster P. Braun. Ekoekonomika, M., 2003, səh. 61). Şimal Buzlu Okeanında hazırda buzlar sürətlə əriyir. Hələ 1960-cı ildə buzun qalınlığı 2 metrə çatırdı, indi isə 1 metrə yaxındır. Son dörd onilliklərdə buz lövhəsinin qalınlığı 42% qısalmış, onun sahəsi 6% azalmışdır. Bunun nəticəsində Şimal Buzlu Okeanında buzun kütləsi bütövlükdə təxminən yarıya qədər azalmışdır. Buzların belə əriməsi gələcəkdə də gözlənilir. Norveç alimlərinin apardığı tədqiqatlara əsasən güman etmək olar ki, 50 ildən sonra Şimal Buzlu Okeanının səthi yay dövründə buzdan azad olacaqdır. 2000-ci ildə dörd Amerika alimi «Sayenz» jurnalında nəşr etdikləri məqalədə göstərir ki, Qrenlandiyada geniş buz lövhəsi (siperi) əriməyə başlayır. Qrenlandiyada qütb dairəsinin arxasında yerləşən böyük ərazi şimal yüksəkliklərdə buz artmaqda davam edir, lakin ondan aşağıda yerləşən buzlağın daha böyük hissəsi, xüsusilə cənub və şərq sahillərində itir. Antarktida yarımadası (və ya Qreyama torpağı – Antarktidanın ərazisində olub, şimala, cənubi Amerikaya doğru 1200 km uzanır) da buzlarını itirir. Şimal Buzlu Okeanını örtən şimal qütbündən fərqli olaraq cənub qütbü materikdə yerləşərək sahəsi ABŞ-ın sahəsinə yaxındır. Antarktikanın buz lövhəsinin qalınlığı 2,3 km olub nisbətən sabitdir (məhkəmdir). Lakin şelf buzlaqları, sərbəst olaraq yanındakı dənizə düşərək, hazırda sürətlə yoxa çıxır. 1999-cu ildə Britaniya və

Amerika alimlərindən bir qrupu Antraktida yarımadasının hər tərəfindən şelf buzlaqlarının geri çəkilməsi haqqında məlumat vermişlər. 1950-ci ildən 1997-ci ilə kimi buzlaqların sahəsi 7000 kv.km azalmışdır. Şelfdən ayrılıb qopan Amerikanın Delaver Ştatı ölçüsündə olan aysberqlər bu rayonda gəmiçilik üçün böyük təhlükə yaradır. Tədqiqatçılar buzların əriməsi səbəbini yerli temperaturun 1940-cı ilə nisbətən 2,50 yüksəlməsində görürlər. Buzların əriməsi haqda bu misallar azdır. «Worldwatch» İnstitutundan Layza Mastni bu mövzu üzrə yerinə yetirdiyi 30 tədqiqat işini təhlil edərək, məlumat verir ki, dağlarda buzlaqlar hər yerdə getdikcə artan sürətlə əriyi. Dünyanın iri dağ sistemlərinin əksəriyyətində qarın və buzların kütləsi getdikcə azalır. Bunlardan Qayalı dağları, And, Alp və Himalayı göstərmək olar. Montana ştatında yerləşən ABŞ-ın «Qleyşer» Milli parkında 1850-ci ildə 150 buzlaq olmuşdur, indi isə onların sayı 50-dən də azdır. ABŞ-ın Milli geoloji xidmətinin proqnozuna görə orada qalan buzlaqlar da yaxın 30 ildə yoxa çıxacaqdır. Tədqiqatçıların əldə etdiyi nəticəyə görə, dağ rayonlarında temperaturun orta hesabla 1-20 C qalxması orada yağıntıların miqdarına mənfi təsir göstərə bilər: yağışların miqdarı artar, qarınkı isə azalacaqdır. Bu isə yağışlar dövründə daşqınların baş verməsinə, qar və ya buzun kütləsinin azalmasına, quraqlıq dövründə çayları qidalandıran əriyən qarın az olmasına səbəb olacaqdır. Dağlarda qar içməli su «rezervuarı» olub yayda istifadə etmək üçün təbiətin yaratdığı ehtiyatdır. Onlar qədim zamanlardan mövcud olub yerli əhalini su ilə təmin edir. İndi isə yaxın illərdə bu ehtiyat gözlənilmədən azalmağa başladı və tezliklə onun bir hissəsi yox ola bilər, bu isə tarlaların suvarılması və şəhərlərin su ilə təmin olunması üçün suyun kəskin azalmasına səbəb olacaqdır. Dünyada Antarktida və Qrenlandiya buzlaqlarından sonra böyüklüyünə görə üçüncü olan Himalaydakı massiv şəkildə qar-buz örtüyü əritməkdə davam edir, bu isə Asiyanın böyük hissəsinin su ilə təmin olunmasına təsir göstərir. Çünki bu regionun ən iri çayları olan İnd, Qanq, Mekonq, Lantzi və Xuanxe mənbələrini Himalaydan

götürür. Himalayda buzlaqların yox olması bir sıra Asiya ölkələrinin – Pakistan, Hindistan, Banqladeş, Tayland, Vyetnam və Çin daxil olmaqla hidroloji vəziyyətinə mənfi təsir göstərir. Yayda quraq dövərində qar əritisinin azalması çayların qidalanmasını məhdudlaşdırır və onsuz da sudan əziyyət çəkən bu regionun su qıtlığını bir qədər də ağırlaşdıracaq.

Dünya okeanı vilayətində dəyişikliklər. Dəniz səviyyəsi qlobal istiləşmənin həssas indikatorudur, belə ki, temperaturun yüksəlməsi və quruda yerləşən buzlaqların əriməsi ona neqativ təsir göstərir. Bu proseslərin dənizin səviyyəsinə təsiri təxminən eynidir. XX əsrdə dənizin (okeanın) səviyyəsi 10-20 sm qalxmışdır. Bu son 2000 ildəkinə nisbətən 50% çoxdur. Yer səthində temperatur artmaqda davam edərsə, bu prosesin sonrakı sürətlənməsi gözlənilir. Dənizin səviyyəsinin qalxmasına ilk növbədə temperaturun yüksəlməsi təsir göstərir. Okeanın səviyyəsinin dəyişməsi öncə hidrometeoroloji faktorlardan asılıdır, belə ki, onlar atmosfer yağıntılarına və buxarlanmaya birbaşa təsir göstərir. Bu proses, həmçinin, buzlaqların əriməsi zamanı əmələ gələn əlavə su axınından və kontinental ərazidən axan sulardan asılıdır. Hidrometeoroloji faktorlardan başqa Dünya okeanının səviyyəsinə okeanın yatağının forma və həcmi təyin edən tektonik faktorlar və ekzofaktorlar, qismən geomorfoloji proseslər (çayların mənsəblərində, estuarilərdə, limanlarda və körfəzlərdə gətirmələrin toplanması və sahillərin eroziyası) təsir göstərir. Son yüz ilin müşahidələrinə əsasən okeanın səviyyəsi 25 sm qalxmışdır. Hidrometeoroloji rol aparıcı olmaqla bu göstərilən üç faktorun nəticəsidir. İqlimin dəyişməsi üzrə Dövlətlərarası Komissiyanın (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) 2001-ci ildəki məlumatına əsasən, XXI əsr ərzində dənizin səviyyəsi 1 m qalxacaqdır. Dənizin (okeanın) səviyyəsinin qalxması bir sıra neqativ nəticələrə gətirib çıxaracaqdır. Onlardan ən çox böyük olanı daşqınlar sayılır, belə ki, okean kontinentin hesabına genişlənir. Digər nəticə – duzlu suyun sahili basmasıdır. Dənizin səviyyəsi qalxdıqda duzlu su

sahilyanı şirinsulu horizontlara keçir. Bu haldan İsrail, Pakistan, Hindistan və Çin ziyan çəkə bilər. Üçüncü neqativ hal sahil eroziyasıdır, dalgalar quruya doğru basılarkən, onlar sahilin torpaqlarını yuyur. Merilend ştatı Universitetinin ətraf mühitü öyrənmək üzrə Mərkəzindən Donald Beşin verdiyi qiymətə görə, dənizin səviyyəsi 1 m qalxarsa, sahil xətti quruya doğru orta hesabla 1,5 m geri çəkilir. Deməli, dənizin səviyyəsi 1 m qalxdıqda sahil xətti 1500 m geri çəkiləcəkdir. Qeyd etmək lazımdır ki, sahilyanı zonada bəşəriyyətin yarından çoxu yaşayır. Odur ki, iqlimin dəyişməsilə baş verən təzadlar, nəticələr bu zonada insanlar üçün faciəli problemlərlə qarşılaşa bilər. Dəniz və okeanların səviyyəsinin sonrakı qalxması suyun hündür olmayan əraziləri basmasına, orada olan qurğuların, yaşayış məntəqələrinin dağılması və bir sıra başqa təzadlı nəticələr baş verəcəkdir. Bu zaman ən çox aşağı səviyyədə yerləşən adaları və alçaq sahillərdə yerləşən iri şəhərləri su basacaq, burada yaşayan əhəlinin miqrasiyasına və onunla əlaqədar ciddi iqtisadi və siyasi nəticələrə gətirib çıxaracaqdır. Okeanın səviyyəsi bir neçə metr qalxarsa, Nyu-York, London, Sankt-Peterburq, Amsterdam, Şanxay, Tokio və sıx əhali yaşayan sahilyanı ərazi su altında qalacaqdır. Hazırda burada Yer kürəsi əhəlisinin 30.....50%-ə qədəri yaşayır (Xotunsev, 2003, səh. 160). Dənizin səviyyəsi 1 m qalxdıqda Şanxayın ərazisinin üçdə bir hissəsi su altında qalacaqdır. Çində 70 mln.-dan artıq əhali su basılmasından zərər çəkəcəkdir. Asiya çaylarının deltasındakı çəltik tarlalarına daha böyük ziyan dəyəcəkdir. Banqladeş dəniz səviyyəsindən 7 m hündürlükdə yerləşir. Burada dənizin səviyyəsi 1 m qalxarsa ərazinin 17,5%-ni su basaraq, 70 milyon əhəlinin yaşadığı ərazi su altında qalacaqdır. Su basmasından Banqladeş əhalisi çəltik məhsulunun yarısından məhrum olacaqdır. Bu isə 140 mln. əhəlinin əsas qida məhsulu hesab olunur. Hazırkı qiymətə görə bu itki ölkəyə 3,2 mlrd. dollara başa gələcəkdir. Asiya çaylarının vadilərində sıx yaşayan əhali onsuz da sıx əhalisi olan daxili rayonlara keçməyə məcbur olacaqdır. Dənizin qalxması

milyonlarla «iqlim» qaçqınlarının Banqladeş, Çin, Hindistan, İndoneziya, Filippin və Vyetnamda məskunlaşmasına səbəb olacaqdır. Marşal yarımadalarının üçdə ikisi və Kiribati su altında qalacaqdır. ABŞ-da 36000 kv. km quru sahəsi su ilə basılacaqdır. Bu zaman Atlantik okeanının orta hissəsində və Meksika körfəzi yanında yerləşən ştatlar daha böyük itkilər verəcəkdir. Nyu-Yorkda cənubi Manxettenini və Vaşinqtonda Kapitolu ekslanadasının böyük hissəsini 50 ildən sonra su basacaqdır. Suyun səviyyəsi 1 m qalxarsa, Yaponiyada ölkənin 2340 kv. km-i su altında qalacaqdır. Bu zaman 40 mln. yapon əhalisi ziyan çəkəcək, onların bir hissəsi öz evlərini atıb köçməyə məcbur olacaqdır. Dənizin səviyyəsi yarım metr qalxarsa, ABŞ-da əhali 20-dən 150 milyard dollara qədər ziyan çəkəcəkdir. Sahilyanı rayonlarda olan atom elektrik stansiyaları kimi daşınmaz əmlaklar tədricən sığorta oluna bilməyən obyektlərə çevriləcəkdir. Planetimizdə buzların 90%-i Antarktika buz laylarının payına düşür və qeyd edildiyi kimi, öz böyük ölçüsü sayəsində nisbətən sabitdir. Qalan 10%-i Qrenlandiya və dağ buzlaqları olub iqlimin dəyişməsinə qarşı daha zəifdir (davamsızdır). Qrenlandiyada buzun qalınlığı bəzi yerdə 2 km-ə çatır. «Sayenz» jurnalındakı məqalədə NASA-nın alimlərinin hesablamalarına görə əgər Qrenlandiya buz örtüyü tam əriyर्सə, Dünya okeanının səviyyəsi sarsıdıcı hündürlükdə – 7 m qalxacaqdır. Sivilizasiyanın bütün tarixi boyu dənizin səviyyəsi zamanımızda olduğu kimi, ölçülməsi mümkün olacaq sürətlə qalxmamışdır. Bu vəziyyət davam edərsə, səviyyənin belə qalxma dinamikası davam edəcəkdir. Bu isə bəşəriyyətin indiyə qədər rastlaşdığı hadisəyə qarşı gələcək nəsil qarşısında ciddi məsuliyyət daşımaq məsələsini qoyur. Dağıdıcı tufanlar və qasırğalar- Dağıdıcı tufanlar və qasırğalar.

Temperatur artımı ilə tufanların gücü birbaşa bir-birilə bağlıdır. Okean səthinin temperaturu, xüsusilə tropik və subtropiklərdə artdıqda istilik şüalanması atmosfərə daxil olaraq dağıdıcı fırtınaların baş verməsinə səbəb olur. Daha yüksək temperaturda su səthindən

daha çox rütubət buxarlanır. Yuxarı qalxan su yenidən Yerə qayıtmalıdır, lakin onun harada tökülməsi məlum deyil. Qasırğa və ya tayfun qurşaqları ölkələrində hava kataklizmləri, xüsusilə təşviş doğurur. Çin, Yaponiya, Filippin, Hindistan, Banqladeş, həmçinin ABŞ-ın Atlantik okeanı sahilləri, Mərkəzi Amerika və Qərbi hövzəsi ölkələri fırtına intensivliyinin atmasından əzab-əziyyət çəkirlər. «Muich Re» son 50 ildə bütün yer kürəsində təbii kataklizmlərin (əsasən fırtına, tufan, daşqın və zəlzələ) dəqiq uçotunu aparır. Bu kompaniya hadisəni «*böyük təbii fəlakət*» adlandırır və zərər çəkən region bu hadisənin öhdəsindən sərbəst gələ bilmir, odur ki, kömək üçün dünya birliyinə müraciət etmək məcburiyyətindədir. 1960-cı illərdə irimiqyaslı belə fəlakətlərdən iqtisadi itki 69 mlrd. dollar təşkil etdiyi halda, 1990-cı illərdə bu rəqəm 936 mlrd. dollara çatmışdır, bu isə təxminən səkkiz dəfə çox deməkdir. Son illər bir sıra qeyri-adi dağıdıcı gücə malik olan tropik fırtınalar baş vermişdir. Onların arasında «Endryu» qasırğası 1992-ci ildə Floridada tuğyan etmişdir. Fırtınanın olacağı qabaqcadan xəbərdarlıq edildiyindən o vaxt cəmi 65 adam həlak olmuşdur. Lakin «Endryu» qasırğası 60000 evi və digər tikintiləri dağıtmış, təxminən 30 mlrd. dollar ziyan vermişdir. Altı ildən sonra (1996-cı il) küləyin gücü saatda 200 mil sürətilə olan «Corc» qasırğası yüksək təzyiq sisteminin köməyiylə şimal istiqamətində getməyin qarşısını almaqla Mərkəzi Amerikanın sahillərində dayandırıldı. Qasırğa Salvador və Nikaraquada 4000 adamın həyatına son qoyaraq, 10 mlrd. dollar ziyan vurdu. Bunun nəticəsində bu ölkələrin iqtisadiyyatı bir neçə on illər geriye düşdü. 1999-cu il dekabrın ortalarında baş verən fırtına Venesuelada nəhəng daşqına və sürüşmələrə səbəb olaraq, 20000 insanın həyatına son qoydu, iqtisadi ziyanın dəyəri 15 mlrd. dollar müəyyən edildi. 1999-cu ilin sentyabrında «Barf» tayfunu Yaponiyanın sıx əhalisi olan Kyusyu adasında üz verdi, bunun nəticəsində 26 adam həlak oldu, ölkəyə 5 mlrd. dollar ziyan dəydi. Çin, Yaponiya və Fillipin, xüsusilə bu baxımdan təhlükəli regionda yerləşmişdir. Sakit okeanın tropika

rayonlarında yetişən və güc toplayan fırtına və qasırğaların bütün gücü bu regionlara düşür. Şimal yarımkürəsində qış fırtınaları da olduqca dağıdıcı gücə malik olur. Stiven Lambert «Yournal of Geophysical Research» yurnalında dərc etdiyi məqalədə XX əsrdə bu yarımkürədə güclü qış fırtınalarının baş vermə tezliyini təhlil etmişdir. 1920-ci ildən 1970-ci ilə qədər olan dövrdə 40-a qədər fırtına baş vermişdir. Sonralar temperaturun artması ilə fırtınaların tezliyi də artmışdır. 1985-ci ildən başlayaraq şimal yarımkürəsində fırtınaların baş vermə tezliyi iki dəfə artaraq ildə 80-ə yaxın olmuşdur. Son onilliklərdə Qərbi Avropada çoxlu saylı qeyri adi, misli görünməmiş, dağıdıcı gücə malik olan fırtınalar üz vermişdir. 1987-ci ildə Böyük Britaniya və Fransaya qış fırtınası basqın edərək 17 insanı özü ilə aparmış, 3,7 mlrd. dollar maddi ziyan vermişdir. 1999-cu ilin qışında Qərbi Avropaya «Anatol», «Martin» və «Lotar» adlı üç qeyri adi güclü fırtına üz vermişdir. Onlar 150 adamın həyatına son qoymuş və 10,3 mlrd. dollar maddi ziyan vermişdir. «Lotar» fırtınası 26 dekabrda (1999) baş verərək Fransa, Almaniya və İsveçrəyə 7,5 mlrd. dollar maddi ziyan vurmuşdur. Əhalinin sıxlığı, böyük yaşayış binalarının sayı çoxaldıqca fırtınalardan, qasırğalardan dəyən ziyanın da miqdarı artır. Deməli, həm qasırğaların sayı, həm də onların vurduğu ziyanlar getdikcə artır. Fırtınalar nə qədər güclü olarsa, onların vurduğu zərər də çox olar. Bu gün XXI əsrdə hadisələrin nə dərəcədə genişlənməsini dəqiq heç kim bilmir. Lakin biz təsərrüfatçılığı əvvəlki üsullarla davam etdirsək, CO₂-nin səviyyəsi də getdikcə yüksələcək və fəlakətlərin bugünkü dağıdıcı gücü yaxın keçmişdəki gücündən çox olduğu kimi, gələcəkdə də bugünkü xeyli ötüb keçəcəkdir. İqlimin istiləşməsinin kənd təsərrüfatına və bitki örtüyünə təsiri iqlimin dəyişməsi agroekosistemlərə ciddi təsir göstərəcəkdir. Bu kənd təsərrüfatının yeni şəraitə uyğunlaşdırılması üzrə təcili tədbirlərin görülməsini tələb edir. İqlim şəraitinin aqrosistemlərə təsiri olduqca mürəkkəb və müxtəlif olacaqdır. Nisbətən soyuq və rütubətli iqlimə malik olan əkinçilik

istiliklə limitlənən rayonlarda (Kanada, Rusiya) aqroiqlim şəraitinin kənd təsərrüfatı və meyvə bitkilərinin yetişdirilməsi üçün yumşalması baş verəcək, vegetasiya dövrünün uzanması və kifayət qədər rütubətlə təmin olunmuş şəraitdə aktiv temperatur cəminin artması ilə əlaqədar məhsuldarlıq da xeyli yüksək və sabit olacaqdır. Aqroiqlim şəraitinin belə dəyişməsi əkinçiliyin intensiv texnologiyasını şimala doğru xeyli irəli çəkməyə, kənd təsərrüfatı bitkilərinin daha istisəvər və məhsuldar çeşidləri ilə əvəz edilməsinə imkan yaradacaqdır. Yuxarıda göstərilən müsbət dəyişilmələrlə yanaşı, Rusiyanın qeyri-sabit rütubət rejimli mərkəzi və cənub rayonlarında istiləşmə nəticəsində iqlim şəraitində mənfi dəyişilmələr də baş verəcəkdir. Yağıntılarda miqdarının azalması, səpinlərin rütubətlə az təmin olunmasına, quraqlıqların, quru küləklərin tez-tez təkrar baş verməsinə, daxili su hövzələrinin və qrunut sularının səviyyəsinin aşağı düşməsinə səbəb olacaq, şirin suyun ümumi balansı pisləşəcəkdir. Bütün bunlar kənd təsərrüfatı istehsalının məhsuldarlığına və bununla yanaşı, iqtisadiyyatın digər sahələrinə mənfi təsir göstərəcəkdir. Suvarma üçün suya olan tələbat, su resurslarının digər istehlakçıları (sənaye və kommunal təsərrüfatı) arasında güclü rəqəbat yaranacaqdır. Yüksək temperatur torpağın üzvi maddələrinin təbii parçalanmasına şərait yaradacaqdır. Bitkilərin zərərvericiləri və xəstəliklərinin çoxalması ehtimalı artacaqdır. Qeyd edək ki, karbon qazının ilkin fiksasiyası mexanizminin biokimyəvi müxtəlifliyinə uyğun olaraq fotosintezin xarakterinə görə bitkilər 3 qrupa bölünür (C₃, C₄ və CAM). CAM qrupuna aid olan yeganə bitki – ananas CO₂-nin artmasına nəzərə cəpacaq reaksiya göstərmir. Yerüstü bitkilərin 95%-i C₃ qrupuna aid edilir, bura kənd təsərrüfatı bitkilərinin əksəriyyəti daxildir. CO₂-nin konsentrasiyasının ətraf mühitdə ikiqat artması əksəriyyət ərzaq və lifli bitkilərin böyüməsi və məhsuldarlığına müsbət təsir göstərir. C₃ qrupu bitkilərinin məhsuldarlığının yüksəlməsi 10-50%, C₄ qrupu bitkilərininki (qarğıdalı, sorqo, şəkər qamışı, darı) isə 0-10% təşkil edir. Yüksək en dairəsində

təbii meşələrin hamısı və qismən boreal meşələr gələcəkdə temperaturun dəyişməsinə daha həssasdır. İsti şərait yaxın ki, boreal meşələrin azalmasına və onların sərhədlərinin şimala doğru uzanmasına səbəb olacaqdır. Tropik və subtropik zonaların meşələri ehtimal ki, temperaturun dəyişməsindən yağıntıların dəyişməsinə daha çox həssaslıq göstərəcəkdir. Havanın yüksək temperaturu torpağın üzvi maddələrinin təbii parçalanmasını gücləndirməklə, torpağın münbitliyi aşağı düşəcək, ziyanvericilər və xəstəliklərin baş vermə ehtimalı artacaqdır. İnsanların sağlamlığı, energetika, nəqliyyat, sənaye və digər aspektlərin problemlərinə aid böyük dəyişikliklərin baş verməsi gözlənilir. Ehtimal olunan iqlim dəyişməsinin ssenarisi İqlimin qlobal dəyişməsi problemi olduqca mürəkkəb və bəşəriyyət birliyi üçün əhəmiyyətli olduğundan onun tədqiqi ilə bir sıra ölkələrdə böyük elmi kollektivlər, beynəlxalq təşkilatlar və xüsusi təşkil olunmuş qruplar məşğul olur. Belə ki, 1988-ci ildə Ümumdünya Meteoroloji Təşkilatı (ÜMT) və BMT-nin ətraf mühit üzrə Proqramı (YUNEP) tərəfindən iqlimin dəyişməsi üzrə Beynəlxalq ekspert qrupu (İDBEQ) təsis edildi, işçi qrupunun birinə Rusiya Elmlər Akademiyasının akademiki Y.A.İzrael başçılıq edir. Qrupun tərkibinə bir çox ölkələrin aparıcı alimləri (o cümlədən Rusiyadan professor O.D.Sirotenko və b.) daxil edildi. Dünya alimləri tərəfindən antropogen faktorlar – insanın artan təsərrüfat fəaliyyəti, həmçinin müxtəlif miqyaslı hərbi münaqişələrin təsiri ilə yerin iqliminin dəyişməsi ehtimalı üzrə onlarla müxtəlif ssenarilər işlənib hazırlandı. Yuxarıda qeyd olunduğu kimi, geoloji epoxalarda Yer in iqlimi təbii səbəblərin təsirindən dəfələrlə dəyişmişdir. Keçmiş epoxaların paleoiqlimini öyrənərkən Rusiya alimləri göstərdi ki, gələcəkdə yerdə müşahidə olunacaq iqlim şəraitinin formalaşması bəzi keçmiş epoxaların iqliminə uyğun olacağı ehtimal edilir. Bu hipotezin əsasını ayrı-ayrı geoloji epoxalarda atmosferin qaz vəziyyətinin qiymətləndirilməsi və yaxın 100 ildə CO₂, metan və digər qazların konsentrasiyasının gözlənilən dəyişməsi durur. Belə yanaşma paleoiqlim ssenarisi

adlandırılır. İqlim nəzəriyyəsinin bir çox digər ssenariləri iqlim modelləri üzrə hazırlanmış hesablamalara əsaslanır, burada atmosfərə atılacaq CO₂, metan, inert qazlar, freonlar və s.-nin müəyyən vaxtlarda miqdarı nəzərə alınır. Misal üçün 2030-cu ilə iqlim şəraitinin (havanın temperaturu, yağıntıların miqdarı) üç ssenari üzrə gözlənilən dəyişmə fraqmentini göstərək. Son 50 il ərzində olan məlumatların elmi yekunlaşdırılması nəticəsində İDBEQ-nin alimləri tərəfindən orta qlobal real iqlim istiləşməsi müəyyən edilmişdir; XX əsr ərzində Yer səthinin orta qlobal temperaturu $0,6 \pm 0,20$ C artmışdır. XX əsrdə temperaturun belə artması son minillik ərzində ən yüksək hesab olunur. 1950-ci ildən 1993-cü il daxil 24 C olmaqla yer səthindən havanın qış minimal temperaturu onilliklərdə 0,2 C, gündüz maksimal temperaturu isə 0,1 C artmışdır. Bu şaxtasız dövrün davamiyyətini artırmışdır. Peyklərin köməyi ilə əldə edilən şakillərin məlumatına əsasən 1960-cı ilin sonundan yerin qar örtüyünün sahəsi 10% azalmışdır, qeyri qütb rayonlarında dağ buzlaqlarının da sahəsinin azalması müşahidə olunur. XX əsr ərzində suyun istidən genişlənməsi və materik buzlarının əriməsi nəticəsində dünya okeanının orta səviyyəsi 10 20 sm qalxmışdır. XX əsrdə əsasən şimal yarımkürəsinin yüksək və orta en dairələrində atmosfer yağıntılarının miqdarı orta hesabla 0,5 1% artmışdır. Güclü quraqlıq və hədsiz rütubətlənmə dövrünün təkrar olunması onilliklər üzrə təəddüd etmişdir, lakin Aisya və Afrikanın bəzi rayonlarında quraqlığın təkrar olunması və intensivliyi xeyli çoxalmışdır. Şimal yarımkürəsində ekstremal aşağı temperaturun təkrarlanması azalmış, ekstremal yüksək temperaturunka isə çoxalmışdır. Həm də cənub yarımkürəsinin bəzi rayonlarında və Antarktidada da iqlimin istiləşməsi qeydə alınmamışdır. Alimlər bütün iqlim dəyişmələrini parnik (istilik) qazlarının konsentrasiyasının antropogen dəyişilməsi ilə əlaqələndirir. Belə ki, İDBEQ-nin (İzrael, Qruza, 2001) üçüncü hesabatının məlumatına görə, 1750-ci ildən 2000-ci il daxil olmaqla CO₂-nin konsentrasiyası 31% çoxalmışdır. CO₂-nin belə artması son 420 min

da bu səviyyəyə çatmamışdır. Son 20 il ərzində antropogen CO₂-nin ¼ hissəsinin atmosfərə daxil olmasını alimlər, böyük miqdarda üzvi yanacaqların (neft, qaz, daş kömür) yandırılması ilə əlaqələndirir, qalan hissəsi isə əkinçilik sistemindəki dəyişikliklər və meşə sahələrinin azalması hesabına olur. XX əsrin yalnız 90-cı illərində CO₂-nin konsentrasiyası ildə 0,2...0,8% çoxalır. Atmosferdə metanın (CH₄) konsentrasiyasının artması 1750-ci ildən başlayıb, bu günə kimi artım 151% təşkil edir və çoxalmaqda davam edir. Yuxarıda qeyd olunduğu kimi atmosferdə metanın əsas artması mənbəyi üzvi tullantıların yandırılması, heyvandarlıq təsərrüfatlarının tullantılarının çoxalması və s. hesab olunur. Son onilliklərdə atmosferdə azot oksidlərinin konsentrasiyası da xeyli artmışdır, bu torpağın kənd təsərrüfatında becərilməsi və kimya sənayesinin inkişafı ilə bağlıdır. Bunlardan başqa, atmosfərə az miqdarda xlor, kükürd və s. qaz qarışıqları da daxil olur. Bütün bu qazlar atmosfərə fasiləsiz daxil olaraq antropogen aerozolları əmələ gətirir, bu isə radiasiya şəraitini dəyişdirir. Belə ki, 1750-ci ildən başlayaraq, günəş radiasiyasının axını 0,3 Vt/m² yüksəlmişdir, həm də bu dəyişikliklərin böyük hissəsi XX əsrin birinci yarısında olmuşdur. Deyildiyi kimi, iqlimin dəyişməsi ssenarisi təbiətin əsas fiziki qanunlarını nəzərə alaraq riyazi modellərlə işlənib hazırlanır. Ən mürəkkəb model – qlobal iqlim modelləri olub, bura bir-birilə qarşılıqlı əlaqələri olan əsas komponentlərin – atmosfer, okean, qurunun üst qatları, krio- və biosfer modelləri aiddir. Belə modellər müasir güclü hesablamalar əsasında yerinə yetirilir. Qlobal və subkontinental miqyasda belə modellər müşahidə edilən əsas hidrometeoroloji kəmiyyətlərin ortaillik qiymətlərini və mövsümi gedişini kifayət qədər yenidən öyrənməyə imkan verir. 2000-ci ildə yuxarıda göstərilən İDBEQ işçi qrupunun üzvü akademik Y.A.İzrael təbii mühitin və iqlimin qlobal vəziyyəti haqqında xüsusi məruzə təqdim edərək, sosial-iqtisadi göstəricilər üzrə hesablamalar əlavə etmişdir. Beləliklə, XXI əsrdə kənd təsərrüfatı fəaliyyəti təbii mühitin və iqlimin kifayət dərəcədə

tez dəyişilməsi şəraitində keçəcəkdir. Bu isə öz növbəsində aqroiqlim rayonlaşdırılmasını və kənd təsərrüfatı bitkilərinin istiliklə və rütubətlə təmin olunması göstəricilərinin hesablanmasını, ümumi bioloji potensiala yeni yanaşmalar və metodların işlənib hazırlanmasını tələb edir. Qlobal istiləşmənin aqroiqlim resurslarına və kənd təsərrüfatı istehsalının məhsuldarlığına təsiri Ümumrusiya elmi-tədqiqat kənd təsərrüfatı meteorologiyası institutunun (ÜETKTM) alimləri yaxın onilliklərdə Rusiyanın ərzaq təhlükəsizliyinin, iqlimin qlobal istiləşmə prosesinin sürətindən və istiqamətindən asılı olmasını göstərir. 1970-ci ildən 1990-cı il daxil olmaqla Rusiyanın Avropa hissəsində iyulda torpağın bir metrlik qatında məhsuldar rütubətliyinin ehtiyatı orta hesabla 26% artmışdır. Bu isti dövrdə yağıntıların 20% çoxalması və buxarlanmanın 4% azalması hesabına olmuşdur. Bunun nəticəsində 20 illik dövr ərzində taxılın iqlimlə şərtlənən məhsuldarlığı 14% artmışdır (Sirotenko, Abaşina, 1994). ÜETKTM-in alimləri qlobal istilik (parnik) effektinin kənd təsərrüfatı istehsalına təsirinin nəticələri problemini tədqiq edərək, belə qənaətlə gəldilər ki, təmiz iqlim parametrlərinin təsirindən başqa, həm də fotosintez prosesinə təsir göstərən atmosferdə CO₂-nin konsentrasiyasının artması, həmçinin torpağın yüksəlməkdə olan antropogen deqradasiyası və s. nəzərə alınmalıdır. Bir sıra aqrokimya işlərində göstərilir ki, Rusiyada şum qatında humusun ehtiyatı hər il ümumi ehtiyatdan 0,3 0,7% azalır. Yuxarıda göstərilən üç ssenari üzrə (GFDL, CCC, EMI) hesablamalara görə, Rusiyada iqlim resursları 2030-cu ilə kimi xeyli dəyişəcəkdir. İsti dövrün davamiyyəti (>50 C-dən yüksək) ölkənin müxtəlif regionlarında orta hesabla 15-38 gün artacaqdır; buxarlanma isə 10-25% yüksələcəkdir. İstənilən ssenari üzrə istiliyin artması kənd təsərrüfatı bitkilərinin istiliklə təmin olunmasının çoxalması ilə müşayiət olunacaqdır; 50 C-dən yuxarı temperatur cəmi həmin dövr ərzində 450 5500 C yüksələcəkdir. İqlimin quraqlıq (aridlik) dərəcəsinin mühüm indikatoru torpağın şum qatında olan məhsuldar rütubətliyin miqdarıdır. Belə ki, arid ssenarilərdə (GFDL və CCC)

yazdan başlayaraq vegetasiya dövrünün sonuna qədər torpağın metrlik qatında rütubətlik ehtiyatının hər yerdə azalması gözlənilir. Hesablamalara görə maksimum quruma iyul ayına təsadüf edir, bu zaman torpağın nəmliyi indiki səviyyəyə nisbətən 20 ... 23% azalacaqdır, belə azalma xüsusilə mühüm kənd təsərrüfatı regionu hesab edilən Şimali Qafqazda olacaqdır, burada torpağın nəmliyi 40% azalacaqdır (Qrinqof, 2004). Humid (rütubətli) ssenari (EMİ) üzrə yaz-yay aylarında torpağın çox az quruması baş verəcəkdir. Qış dövründə yağıntıların çoxalması yazın başlangıç dövründə torpağın rütubətlənməsini yaxşılaşdıracaq. Bütün bunlar biokütlənin intensiv artmasını təmin edəcək, yay dövründə isə bitkinin transpirasiyaya sərf etdiyi suyun miqdarı çoxalacaq, bu isə torpağın kök sistemi yayılan horizontlarında su ehtiyatının azalmasına səbəb olacaqdır. Miqdar eksperimentləri, isti və rütubətli iqlim şəraitində CO₂-nin konsentrasiyasının 20% artması taxıl bitkilərinin məhsuldarlığının 20% artmasına imkan verməsini müəyyən edir. Bununla belə, troposfer ozonunun (O₃) konsentrasiyası 30% artması və torpaqda humusun miqdarının 20% azalması taxıl bitkilərinin məhsuldarlığının 2 və 6% azalmasına səbəb olur. Daha quru iqlim (arid ssenari) şəraitində parnik (istilik) qazlarının artması və göstərilən həddə torpağın münbitliyinin azalması taxıl bitkilərinin məhsuldarlığının aşağı düşməsinə aparıb çıxarır. Hesablamalar göstərir ki, orta illik temperaturun 10 C yüksəlməsi bitkiçiliyin sərhədinin dəyişməsinə səbəb olacaq və şimal yarımkürəsinin orta en dairələrində sərhəd 150 ... 200 km şimala doğru irəliləyəcək, dağlarda şumlama əkinçiliyinin yuxarı sərhədi təxminən 150 200 m qalxacaqdır. İqlimin istiləşməsinin əhalinin sağlamlığına təsiri.

XX əsrin ikinci yarısı müxtəlif ekstremal təbiət hadisələri ilə (daşqınlar, tayfunlar, gözlənilməz hava şəraiti) xarakterizə olunur. İnsan isə istənilən qeyri müvazinətlik vəziyyətində (sosial, psixoloji, ekoloji və s.) özünü rahat hiss etmir. Bu zaman onun adaptasiya – uyğunlaşma mexanizmi pozulur, onun uzunmüddətli kəskin gərgin-

liyi mənfəət stres reaksiyalarına, orqanizmdə sərbəst radikalların miqdarının artmasına və nəticədə bu və ya digər patoloji vəziyyətin əmələ gəlməsinə gətirib çıxarır. İqlimin global istiləşməsi əhalinin sağlamlığına neqativ təsir göstərir. ÜST-nin məruzəsində, BMT-nin ətraf mühit üzrə Proqramında və Ümumdünya meteoroloji təşkilatının «İqlimin dəyişməsi və insan sağlamlığı: təhlükə və tədbirlər» (2003) məruzəsində iqlimin dəyişməsinin insan sağlamlığının bir neçə göstəricilərinə artıq təsir etməsi təsdiq olunur. İqlimin dəyişməsi artıq dünyada 150000-ə qədər insanın ölümünə səbəb olmuşdur. ÜST-nin məruzəsinin məlumatına əsasən, dünyada 2000-ci ildə iqlimin dəyişməsi ilə əlaqədar diareya (ishal) xəstəliyindən təxminən 2,4% hadisə baş vermişdir, gəlirləri orta həddən aşağı olan ölkələrdə bu göstərici 6%-ə qalxmışdır (World Health Report, 2002). Hazırda iqlimin istiləşməsi faktoruna sağlamlıq üçün məlum olan digər risk faktorları (siqaret çəkmə, alkoqoldan sui istifadə, həddindən artıq yemək, az fiziki aktivlik və s.) ilə bir səviyyədə baxılır. Rusiyada iqlimin istiləşməsi yerli əhali üçün real hiss olunur. Uzun illər boyu aparılan müşahidələrin məlumatına görə son 100 il ərzində ən yüksək ortaillik temperatur artımı (3,50) Şərqi Sibirdə, Priamuryədə və Primorsk ölkəsində baş vermişdir. XXI əsrdə Rusiyada iqlimin dəyişməsi XX əsrdəki kimi davam edərək, 2–4 dəfə yüksək olacaqdır. XXI əsrin ortalarına havanın orta illik temperaturunun Qərbi Sibirdə 3–40 C, Avropa hissəsinin şimali-şərqində Yakutiya, Arktika sahillərində isə 2–30 yüksəlməsi gözlənilir. İqlimin istiləşməsinin nəticələrini şərti olaraq birbaşa (bilavasitə) və dolaylı yolla baş verməsinə bölmək olar. Bilavasitə nəticələrə daşqın, tayfun, fırtına, qasırğa ilə əlaqədar insanların ölümü sayılır. Bu səbəbdən Rusiyada hər il minə qədər adam tələf olur. Təbii fəlakətlərdən son illər ən çox Yakutiya, Stavropol və Krasnodar ölkələri, Primorye ziyan çəkmişdir. Təbii kataklizmlər ərazini su basması nəticəsində ağcaqanad populyasiyalarının artması, gənə və digər infeksiya daşıyıcılarının aktivləşməsi və onların potensial infeksiya təhlükəsi dövrünün

uzanması, su kəmərləri və kanalizasiya qurğularının pozulması kimi dolayı nəticələr yaradır. Bununla əlaqədar bağırsağ infeksiya xəstəliklərinin çoxalması riski yüksəlir. Atmosfer havasının yüksək temperaturunun əhalinin sağlamlığına təsiri Ekstremal isti hava şəraiti ürək-damar sistemi və ya tənəffüs orqanlarının xroniki xəstəlikləri olan yaşlı adamların ölümünə səbəb olur. Belə ki, 2003-cü ildə Avropada uzun sürən çox isti hava şəraiti bir sıra ölüm hadisələrinə səbəb oldu. Bu vaxt ərzində hərəratın təsirindən əlavə ölənlərin sayı ÜST-nin məlumatına görə Fransada 14 min, İtaliyada 4 min, İspaniyada 6 min, Portuqaliyada 1 min nəfərdən artıq olmuşdur. Rusiyanın şimal və cənub regionlarında iqlimin istiləşməsinin əhalinin sağlamlığına təsirinin nəticələri müxtəlif ola bilər. ABŞ-ın və Kanadanın iki şəhərində, SSRİ-nin Asiya respublikaları en dairəsində yerləşən cənubi Dallasda və Rusiyanın Stavropol, Krasnodar, Soçi, Tuapse, Mineralniye Vodi şəhərlərinin cənubi analoqu ola bilən şimali Morealda baş verən ölüm hadisələrinin müqayisəsi bunu təsdiq edir. Monrealda əhalinin ölüm hadisələri 29C-dən, Dallasda isə 39 C-ni keçdikdən sonra başladı. London və Budapeşt kimi Avropa şəhərlərində əhalinin ölüm hadisələrinin artması 20-23 C-ni keçdikdə başladı. Ölüm hadisələrinin əsas səbəbləri ürəyin işemiyası (yerli qanazlığı), diabet, tənəffüs yolları orqanlarının xəstəlikləri, özünə qəsd etmə, xəstəxanaya yerləşdirmənin səbəbləri – ürək-damar sistemi, tənəffüs yolları, böyrək, sinir sistemi, epilepsiya xəstəlikləri hesab olunur. Bu onu göstərir ki, hərəkətli hava yalnız ürək-damar sisteminin pozulmasına deyil, həm də insanın psixoloji vəziyyətinə təsir göstərir. 2002-ci ilin yayında Moskvada olan vəziyyətin təhlilinə əsaslanaraq, S.M.Novikov tərəfindən çox isti hava və havanın çirklənmə səviyyəsi ilə əhalidə yüksək ölüm hadisəsi arasındakı əlaqə təsdiqini tapmışdır. Anomal (normadan yüksək) yüksək temperatura meşə yangınları və torflüğün yanması səbəb olmuşdur. Bunun nəticəsində şəhərdə tipik smoq vəziyyəti və artmosfer havasının yüksək səviyyədə çirklənməsi baş vermişdir. Tüstü ilə

əlaqədar yollarda görünmə dərəcəsi aşağı olmuş, müvəqqəti olaraq şəhərin şərq hissəsində aeroportlar işləməmiş, havada yanıq hiss olunmuş, yerli sakinlər gözlərində qıcıqlanma, tənəffüsün çətinləşməsi, baş ağrılarından şikayət etmişlər. Hərəkətli çirklənmiş hava dövrü ərzində azot-2-oksidin təsirindən ümumi ölüm hadisəsinə əlavə ölüm 104, ürək-damar xəstəliyindən 44, kəskin infarktdan 22 hadisə müəyyən edilmişdir. Dəm qazından əlavə ölüm hadisəsi 107, miokard infarktından 20 hadisə müəyyən edilmişdir. Xırda dispers asılı hissəciklərin (PM_{2,5}) təsirindən əlavə ölüm hadisəsi 196 (asılı hissəciklərin konsentrasiyası 1,0-1,5 mq/m³ təşkil etmişdir) təyin edilmişdir. 2002-ci il 27 iyuldan 18 sentyabr daxil olmaqla ozonun təsirindən əlavə ölümün sayı 34, ürək-damar xəstəliklərindən isə 18 müəyyən edilmişdir. Yüksək hərərat şəhərlilər üçün xüsusilə təhlükəlidir. Hətta «istilik adası» effekti qeydə alınmışdır, bu, bir qayda olaraq meqapolisin mərkəzində yüksək inzibati binalar yerləşən, praktiki olaraq hər yeri asfalt örtülü, az yaşıllığı olan ərazidə yerləşir. Beləliklə, yüksək hərərat yalnız əhalinin daha zəif qrupu (yaşlı adamlar, aztəminatlılar, kiçik yaşlı uşaqlar) üçün, həm də şəhərin mərkəzində işləyən dövlət adamları üçün də risk faktorudur sayılır. Çox isti havada evdə kondisioneri olmayan yaşlı adamlar və yay dövründə şəhərdən kənara çıxma bilməyən imkansız, şikəst adamlar son dərəcə risk faktoruna məruz qala bilərlər. Epidemioloji tədqiqatlar göstərir ki, yüksək hərərat ən çox yaşı 80-i ötən şəxslər və kiçik yaşlı uşaqlar üçün daha qorxuludur. Uşaqlarda hərərat ishal, yuxarı nəfəs yollarının xəstəlikləri, əsəb pozuntuları əmələ gətirə bilər. İqlimin istiləşməsi yoluxucu xəstəliklərin inkişafında risk faktorudur hesab olunur. Məlum olduğu kimi, yoluxucu xəstəliklər üç əsas qrupa bölünür: əksər hallarda su resursları vasitəsilə, qida məhsulları ilə, ağcaqanad və gənələrlə. Əhalinin bağırsağ yoluxucu xəstəliklərinin səviyyəsi suyun keyfiyyətindən (həm su təchizatı mənbələrindən, həm də su kəmərinə), həm də qida məhsullarının yoluxma dərəcəsi ilə çox asılıdır. Avropanın müxtəlif ölkələrində

İqlim şəraiti ilə salmonelloz xəstəlikləri hadisələrinin təhlili əsasında bu iki faktor arasında əlaqə olması aşkar edilmişdir. Temperaturun yüksək olması salmonelloz xəstəliklərinin inkişafının risk faktoru kimi 30%-ni təşkil edir (R.S.Kovats et al., 2003). Bu xəstəlik Rusiyada geniş yayılmışdır. Burada 1992-2001-ci illər ərzində 53-dən 119 min salmonelloz xəstəliyi hadisəsi qeydə alınmışdır. Bəzi şimal ərazilərdə ətraf mühitdə temperaturun yüksəlməsi əhəmiyyətli dərəcədə nəzərə çarpması ilə əlaqədar A – virus hepatiti xəstəliyi xeyli çoxalmışdır. Məlum olduğu kimi, qarın yatalağı bakteriyaları orqanizmə yoluxdurucu su və qida məhsulları ilə daxil olur. Onun törədiciləri torpaqda və suda təxminən 1-5 ay qala bilər. Bu xəstəliyin «partlayışı», dövrü olaraq müxtəlif regionlarda baş verir və çox vaxt sü kəməri – kanalizasiya qurğularında yaranan qəzalar zamanı olur. Şimal rayonlarında belə qəzalar iqlimin istiləşməsi ilə bağlı ola bilər. XXI əsrdə şimalda geniş ərazilər daimi donuşluğun deqradasiyası altındadır. Geoloqların hesablamalarına görə XXI əsrin ortalarına daimi donuşluğun sahəsi 12-15% azalacaq və onun sərhədi 160-200 km şimali-şərqə doğru yerini dəyişəcəkdir. Moskva Dövlət Universitetinin mühəndis geoloji kafedrasının mütəxəssislərinin məlumatına görə Yakutsk, Vorkuta və Tiksidə standart beşmərtəbəli yaşayış binalarının dördüdə biri yaxın onilliklərdə istismar üçün yararsız hala düşə bilər. Daimi donuşluğun deqradasiyasının ən yüksək riski Murmansk, qismən Arxangelsk vilayəti, Komi Respublikası, Krasnoyarsk ölkəsi və Tümen vilayətinin şimalında proqnozlaşdırılır. Bu o deməkdir ki, mühəndis kommunikasiyası, o cümlədən su kəməri – kanalizasiya qurğuları suda «üzə» bilər. Qəza hadisələri isə əhalinin yoluxucu xəstəliklərə tutulmasına səbəb olar. Bu artıq indiki dövrdə müşahidə olunur, belə ki, 2001-ci ildə Yakutiyada erkən yazda baş verən daşqın zamanı qarın yatalağı «partlayışı» baş verdi. Çirkələnmiş sudan istifadə edilməsi bağırsağ infeksiyasının yaranması ilə yanaşı, hətta ərazi üçün xas olmayan xəstəliklərin peyda olmasına səbəb olur. Buna törədici ibtidailər sayılan kriptosporidioz xəstəliyi misal

ola bilər. Ağcaqanadlar vasitəsilə keçən infeksiya. İqlimin istiləşməsi nəticəsində atmosfer yağıntılarının miqdarı arta bilər, bununla əlaqədar bataqlıq sahələri genişlənər və yaşayış məntəqələri su altında qala bilər. Artıq hazırda şimal rayonlarında, o cümlədən Transsibir dəmir yolu magistralı keçən rayonda bataqlaşma və subasma prosesləri qeydə alınır. Bununla əlaqədar ağcaqanad sürfələri məskunlaşan sahə daim artmaqda davam edir və bu hal artıq 70% su hövzələrinə sirayət etmişdir. Bu isə «bataqlıq» xəstəliyi sayılan malyariyanın artması təhlükəsi yaradır. ÜST ekspertlərinin fikrinə görə temperaturun 2-30 C yüksəlməsi malyariyaya tutulan adamların sayını 3-5% artırabilir, bu zaman xəstəliyin davamiyyəti də uzana bilər. Rusiyada son 10 il ərzində malyariya hadisəsinin yaranması 6 dəfə artmışdır, bu hal yalnız «gətirilmə» deyil, eyni zamanda «yerli yoluxan üçgünlük malyariya»ya aiddir. 1996-cı ildə Rumıniyada Qərbi Nilin lixoradka (qızdırma, isitmə) virusu ilə əmələ gələn meningit xəstəliyinin böyük «partlayışı» oldu və 400 adam xəstələndi. 2000-2001-ci illərdə bu epidemiya İsraildə baş verdi, yüzlərlə xəstə xəstəxanalara yerləşdirildi. Bu səbəbdən ölüm hadisəsi 10%-dən artıq oldu. 1999-cu ildə Qərbi Nilin lixoradka virusu ilk dəfə cənub yarımkürəsinə gətirildi və Nyu-Yorkda 60 meningit-ensefalit hadisəsi aşkar edildi. Bu virus ABŞ ərazisində sürətlə yayılır: 2002-ci ildə o, 45 ştatda aşkar olunub, 3389 adam xəstəxanaya yerləşdirilib, onlardan 201-i ölmüşdür. Qərbi Nilin lixoradka virusunun tropikadan kənar zonada aktivləşməsinin iqlimin istiləşməsi ilə bağlı olması istisna edilmir. Məlumdur ki, temperaturun yüksəlməsi ilə ağcaqanadlarla virusun çoxalma sürəti də artır. Gənələr vasitəsilə törədilən yoluxucu xəstəliklər. Havanın yüksək temperaturlu günlərinin sayının artması gənələrin aktivləşməsinə və onlar tərəfindən gətirilən infeksiya xəstəliklərinin çoxalmasına səbəb olur. Bir sıra Avropa ölkələrində (Çexiya, İsveç), artıq gənələrin şimal istiqamətində arealının dəyişməsi qeydə alınmışdır. Gənə ensefalit virusları əksəriyyət hallarda qansoran zamanı iksodo gənələri vasitəsilə keçir. Xəstəliklə əsasən mərkəzi sinir

sistemi zədələnir və tam sağalma, şikəst qalma və ölümə nəticələnir. 1980-ci ildən etibarən ensefalitlə xəstələnmə hadisələrinin sayı artmağa başladı. 1996-1998-ci illərdə maksimum həddə çataraq hər 1000 adamdan 7-si ensefalitə yoluxur. Rusiyada il ərzində gənə ensefaliti ilə xəstələnenlərin sayı 6 mindən 10 min nəfərə çatır. Son illər şimali-qərb və Povoljski regionları hesabına ensefalitə yoluxma ərazinin genişlənməsi meyli görünür. Gənə ensefaliti xəstəlikləri, vaxtilə bu xəstəlik qeydə alınmadığı Rusiyanın Avropa regionlarında peyda olur, həm də bu xəstəliyin ən yüksək göstəriciləri iqlimin istiləşməsi gedən ərazilər üçün səciyyəvidir. Gənələrin sayının artması digər yoluxucu xəstəliklərin, məsələn, gənə borreliozasının (layın xəstəliyi) çoxalmasına səbəb olur. Bu, xroniki təbii-mənbə xəstəliyi olub, müxtəlif orqan və sistemlərini (dəri, sinir sistemi, dayaq-hərəkət aparatı, ürək-damar sistemi, göz, qaraciyər, dalaq və s.) zədələyir. Virus etiologiyası təbii-mənbə infeksiyası ilə törədilən Kırım-Konqo hemorafik lixoradka xəstəliyi intensiv artır. Əgər 1999-cu ildə bu xəstəliyə yalnız Stavropol ölkəsində və Rostov vilayətində rast gəlinirdisə, sonralar o, Dağıstan, Kalmıkiya, Həştərxan və Volqoqrad vilayətləri, Krasnodar ölkəsində də yayılmışdır. 2001-ci ildə bu xəstəliyə tutulan 59 adamdan 6-sı, 2002-ci ildə isə 97 adamdan 6-sı ölmüşdür.

İqlimin istiləşməsinin qarşısının alınması tədbirləri. Bu istiqamətdə yerli dövlət tədbirləri beynəlxalq tədbirlərlə birgə həyata keçirilməlidir. Hər iki səviyyədə keçirilən tədbirlər sistemində aşağıdakılar nəzərə alınmalıdır: 1) mütərəqqi, qabaqcıl texnologiyadan istifadə; 2) enerjiyə qənaət olunması; 3) kompleks iqtisadi, hüquqi və təbii-təbii tədbirlərin həyata keçirilməsi. Bu tədbirlərin həyata keçirilməsində əsas məqsəd atmosfərə buraxılan parnik qazlarının miqdarının, ilk növbədə CO₂-nin azaldılması sayılır. Son zamanlar istehsalın müxtəlif sahələrində karbon qazından istifadə olunması üzrə yeni texnologiyalar hazırlanır. Yalnız ABŞ-da 60-a qədər belə layihələr hazırlanmışdır. Bu layihələr içərisində artıq işi dayandırılmış quyulardan yenidən neft istehsalında CO₂-dən istifadə olunması

texnologiyası layihələrinə xüsusi qiymət verilir. Bu texnologiyaya əsasən CO₂ quyuya daxil olunaraq neftdə həll edilir. Onun həcmi genişləndirərək özlütlüyünü, suvaşqanlılığını azaldır və bununla da neftin yuxarı qalxmasını təmin edir. Hesablamalar göstərir ki, bu metod quyuda qalan neftin 10-15%-ni çıxarmağa imkan verir. Bir sıra beynəlxalq sənədlərdə CO₂-nin atmosferdə azaldılması göstərilmişdir: 1) Alternativ enerjetikanın inkişafı və İES-dən çıxan tüstü qazlarını və CO₂-ni tutub saxlamaq; 2) Enerjiyə qənaət edilməsi. Əgər bütün sənaye ölkələri öz istehsalı və məişətində enerji həcmi Yaponiya səviyyəsinə qədər endirsə, enerjinin dünya tələbatı 36%-ə qədər aşağı düşər; 3) Meşələrin qırılmasının və meşə yangınlarının qarşısını almaq və yeni meşəliklərin salınması. Göstərilən tədbirlərlə yanaşı, tullantıların azaldılması haqqında beynəlxalq razılaşmalar da böyük əhəmiyyət daşıyır. Belə öhdəliklər 1988-ci ildə Toronto (Kanada) şəhərində keçirilmiş Beynəlxalq konfransda irəli sürülərək 2005-ci ilədək 1988-ci ilə nisbətən atmosfərə buraxılan CO₂-nin təxminən 20% azaldılması nəzərdə tutulur. Bu zaman Avstraliya, Danimarka, Fransa, Yeni Zenlandiya, İsveçrə (dünya tullantılarının 4,1%-ni təşkil edir) 2005-ci ilə qədər CO₂-ni 20% azaltmağı, Belçika, Kanada, Finlandiya, İrlandiya, İtaliya, Yaponiya, Niderland, Norveç, İsveç (10,8%), Böyük Britaniya (2,8%); 2005-ci ilə qədər SO₂-nin miqdarını sabitləşdirməyə, Almaniya isə (3,2%) – 2005-ci ilə qədər onu 30% azaltmağı öhdəyə götürmüşlər. ABŞ (22,0%) və keçmiş SSRİ tərkibində olan ölkələr (18,4%) heç bir qərar qəbul etməmişdir.

Azərbaycanda iqlim dəyişkənliyi. İqlim dəyişkənliyi və tərəddüdü bəşəri problem olub respublikamızdan da yan keçməmişdir. Bu dəyişkənlik temperatur üçün 1880-1997-ci illərin, yəni 117 ilin məlumatlarının təhlili əsasında verilir (Səfərov S., 2005). Məlumatların təhlili göstərir ki, qış dövründə 117 il ərzində istiləşmə müşahidə olunur. Bütün meteoroloji stansiyalar üzrə temperaturun yüksəlməsi 0,4-3,60 arasında dəyişmişdir. 1881-1997-ci illərdə havanın temperaturunun dəyişməsi (0 C) (Səfərov, 2005) Stansiyalar Qış Yaz Yay

Payız İl Bakı 0,4 0,2 0,0 -03 0,1 245 Lənkəran 0,4 -0,1 -08 -03 -02 Cəfərxan 1,8 0,7 03 1,3 1,0 Gəncə 1,6 1,0 06 1,2 1,1 Zaqatala 1,1 0,4 1,1 0,6 0,8 Quba 1,6 1,4 1,1 2,0 1,5 Şuşa 1,0 -0,6 -06 0,2 0,0 Naxçıvan 3,6 0,7 -1,0 -0,1 07 Aşkar olunan istiləşmə (qış dövründə) əksəriyyət stansiyalar (1,3-3,10 C 100 il) öz ölçü qiymətinə görə, həm Yer kürəsi və şimal yarımkürəsi, həm də Rusiyanın Avropa hissəsini ötüb keçir. XX əsrdə böyük qlobal dəyişmələr dövrlərində Azərbaycan ərazisində temperaturun dəyişməsi göstərdi ki, 1911-1940-cı illərdə temperaturun dəyişməsi (-0,1-08 C); 1941-1970-ci illərdə Naxçıvan (2 C) və Şuşada (1,4 C) xeyli istiləşmə müşahidə edilmişdir. 1971-1997-ci illərdə isə istiləşmə bütün stansiyalarda müşahidə olunmuşdur. Həmin illər ərzində temperaturun dəyişməsinin təhlili göstərdi ki, ən güclü istiləşmə Naxçıvan MR (2,3 C), Kür-Araz ovalığında (1,8 C), zəif istiləşmə isə Böyük Qafqazın şimali-şərq yamacı (1,2- 1,5 C) və Abşeronda (0,9 C) qeydə alınmışdır. 1971-1997-ci illərdə Azərbaycanın fiziki-coğrafi zonaları üzrə havanın temperaturunun (0 C) dəyişməsi (Səfərov s., 2005) Fiziki-coğrafi zonalar Qış Yaz Yay Payız İl Lənkəran vilayəti 1,5 -01 0,4 0,4 05 Kür-Araz ovalığı 1,8 -03 0,6 06 06 Abşeron yarımadası 0,9 -05 -0,2 03 01 Respublikanın qərb hissəsi 1,6 -01 0,5 06 04 Böyük Qafqazın cənub yamacı 1,5 -02 0,2 03 04 Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacı 1,2 -02 03 04 04 Kiçik Qafqaz 1,8 -04 -02 -02 01 Naxçıvan MR 2,3 -06 -0,4 -0,1 02 Tədqiqatların nəticələri göstərdi ki, ən çox hiss olunan dəyişikliklər respublikanın düzən və dağətəyi hissələrində, zəif dəyişikliklər isə Xəzər dənizinin sahil zonasında qeydə alınmışdır. Yaz mövsümündə əksəriyyət stansiyalarda (1881-1997) temperaturun yüksəlməsi müşahidə edilmişdir. Ən güclü dəyişikliklər Gəncə, Cəfərxan, Zaqatala, Quba və Naxçıvanda, temperaturun zəif artması isə Bakıda müşahidə olunmuşdur. Soyuqlaşma yalnız Lənkəranda olmuşdur. 1971-1997-ci illər ərzində isə, yaz fəslə bütün Azərbaycan ərazisində soyuq keçmişdir. Soyuqlaşma ən çox Bakıda (-080 C) və Naxçıvanda müşahidə edilmişdir. Bakı, Quba və Naxçıvan istisna

olmaqla, 1971-1997-ci illərin yay mövsümündə respublikanın hər yerində temperaturun yüksəlməsi qeydə alınmışdır. Payız mövsümündə güclü istiləşmə Quba (2,00 C), Cəfərxan (1,30 C) və Gəncədə (1,20 C) olmuşdur. Bakı və Lənkəranda isə zəif istiləşmə qeydə alınmışdır. Bütövlüklə il ərzində Lənkəranda zəif soyuqlaşma (-020 C) müşahidə edilmişdir. İstiləşmə ən çox Gəncə, Cəfərxan, Böyük Qafqaz və Naxçıvanda, zəif istiləşmə isə Bakıda olmuşdur. Düzən və dağətəyi zonalarda müşahidə edilən istiləşmə (0,7-1,30 C/100 il) öz üstünlüyünə görə, Yer kürəsi və Şimal yarımkürəsində baş verən istiləşmə qiymətini keçir. Fiziki-coğrafi zonalar üzrə dəqiqləşdirilmiş məlumatlar göstərir ki, Abşeron və Naxçıvan MR-da da illik temperaturun dəyişmə tendensiyası müsbət istiqamətində gedir (Səfərov S., 2005). Azərbaycan Respublikası 1992-ci ildə BMT-nin Rio-de-Jeneyro (Braziliya) şəhərində keçirilən «*Ətraf mühit və inkişaf*» konfransında «İqlim dəyişmələri üzrə Cəmiyyət Konvensiyası»-nı imzalamış, 1995-ci ildə Milli Məclis tərəfindən ratifikasiya etmiş, 2000-ci ildə bu Konvensiyanın həyata keçirmə mexanizmini təyin edən Kioto (Yaponiya) Protokolunu imzalamışdır. Konvensiyadan irəli gələn öhdəliklərin yerinə yetirilməsi üçün 1997-ci ildə İqlim Dəyişmələri üzrə Dövlət Komissiyası yaradılmışdır. Konvensiyanın tələblərinə uyğun olaraq 1998-99-cu illərdə «*İqlim dəyişmələri üzrə birinci Milli məlumatlar*» layihəsinin I mərhələsi, 2000-ci ildə II mərhələsi yerinə yetirilmişdir. Layihənin I mərhələsi Cəmiyyətinin ərazisində müasir iqlim dəyişmələrinin tendensiyası müəyyən edilmiş, gözənilən iqlim dəyişmələrinin ssenarisi (5 ssenari) hazırlanmış, iqlim dəyişmələrinin neqativ təsirləri nəticəsində baş verə biləcək itkilərin azaldılması üçün Milli adaptasiya planı, qlobal istiləşməyə səbəb olan parnik qazlarının Milli kadastro, parnik qazlarının tullantılarının azaldılmasına dair Milli fəaliyyət planı hazırlanmışdır. Layihənin II mərhələsində Azərbaycan Respublikasında parnik qazlarının azaldılması üçün texnologiyalara Milli tələbat müəyyənləşdirilmiş, iqlim üzərində sisteməlik müşahidələrin hazırkı vəziyyəti və potensialı

qiymətləndirilmişdir. Hazırda Azərbaycan iqlim dəyişmələri üzrə Şərqi Avropa və keçmiş SSRİ dövlətləri (12 ölkə) ilə birlikdə parnik qazlarının inventarlaşdırılmasının keyfiyyətinin təkmilləşdirilməsi üçün Milli potensialın yaradılması üzrə regional layihənin ilkin mərhələsində iştirak edir.

Müasir ekoloji problemlər

Müasirliyin ekoloji problemləri xeyli dərəcədə təbii mühitə insan cəmiyyətinin iqtisadi, hərbi, mədəni, turizm və başqa fəaliyyətindən yaranmış antropogen təsirlərlə əlaqəlidir. Bunlar mənfi və ya müsbət, qısa və ya uzun müddətli, istiqamətlənmiş və ya kortəbii, həmçinin global, regional və ya lokal ola bilər.

Global ekoloji problemlər olduqca çoxdur, bunların arasında ən mühümləri kimi "istixana effekti", atmosferin ozon qatının dağılması, "turşulu yağışlar", ətraf mühitin çirklənməsi və tullantıların zərərsizləşdirilməsi, torpağın eroziyası, meşələrin qırılması, iqlimin dəyişməsi, təbii ehtiyatların tükənməsi və s. göstərilə bilər.

"İstixana effekti" problemi. Yerin atmosferi Günəşdən gələn işıq şüalarını asanlıqla Yer səthinə buraxır. Lakin Günəş şüalarının təsiri ilə Yer səthində yaranmış istilik şüalanmasının heç də hamısı kosmosa qayıtmır. Atmosferdə karbon qazının, metanın, freonların, azot oksidinin olması Yer səthindən qalxan istilik şüalanmasının atmosferdən çıxıb kosmosa getməsinə müəyyən qədər mane olur. "İstixana qazları" adlanan bu qazlar yer üzərində sanki bir şüşə qapaq əmələ gətirirlər.



XXI əsrin global ekoloji problemləri.

Əhalinin sayının sürətlə artması (hər il 90 mln.); **Urbanizasiya**, kəndlərin boşalması; **İnkişaf etmiş** və dünyanın üçüncü tip ölkələrində kənd və şəhər əhalisinin enerji təminatında (1:44) fərqlər, **Ətraf** mühitin intensiv çirkləndirilməsi, **Təbii** resursların tükənməsi; **buzlaqların əriməsi**; su çatışmazlığı; İnsanın kütləvi ölümünə səbəb olan bir sıra xəstəliklərin yenidən qayıtması; **Müharibələrin** və atomla bağlı qəzaların katastrofik nəticələri; **Yer kürəsində** yoxsulluğun (1.225 mln. nəfər) və aclığın (750 mln. nəfər) artması; **İqtisadiyyatın globalaşması**, təbii ehtiyatlardan istifadənin artması və onların tükənməsi ; **İqlim dəyişməsi**, siklon və antisiklonların katastrofik nəticələri ; Qlobal çirklənmə (2milyard insan-yalnız su vasitəsi ilə); **Təbii və texnogen** katastrofların, zərəkılığın və terrorizmin artması; **Biosferin dağılması və növmüxtəlifliyinin azalması**;

Smok

Smok və turşu yağışları zəhərli qazların mühitə buraxılmasından yaranır. **Mühitə buraxılan toksik** qazlar qarışır və havadakı digər elementlərlə reaksiyaya daxil olur.



Belə qaz qarışıqlarının reaksiyasından həyat üçün çox təhlükəli olan maddələr əmələ gəlir. Atmosferdə olan karbon qazı, dəm qazı, azot oksidləri, metan, hidrogen-sulfid və s. **Atmosferə buraxılan dəm qazının əsas mənbəyi avtomobillərdir.**



İnsan üçün zərərli maddələr.

İnsan üçün zərərli maddələrin təsnifatı:

1. Ümumi təsirə malik zəhərli maddələr bütün orqanizmə təsir edir (CO_2 , Pb, Hg, C_6H_6 , As və onun birləşmələri).

2. ***Qıcıqlandırıcı maddələr***, tənəffüs yollarını və selikli qişaları qıcıqlandırır.

3. ***Sensiblaşdırıcı maddələr***, allergenlər kimi təsir edir (formalin, müxtəlif həlledicilər, laklar, boyalar).



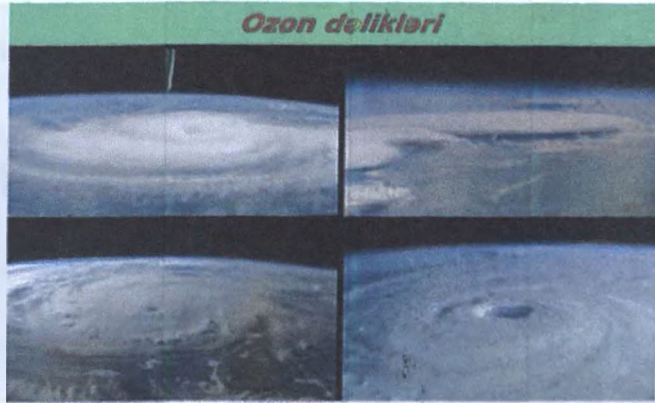
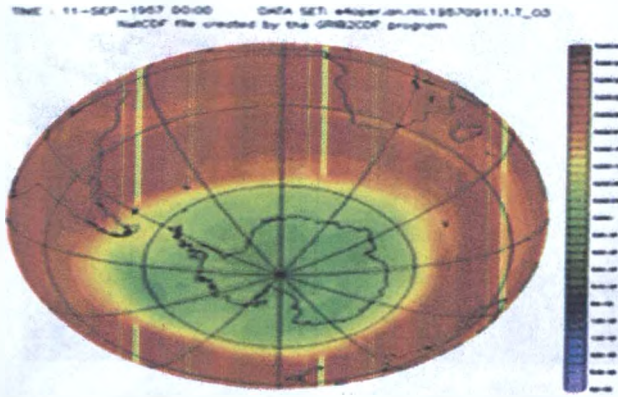
4. ***Kanserojen maddələr***, xərçəng şislərinin inkişafına səbəb olur (Be və onun birləşmələri, benzapiren).

5. ***Mutagen maddələr***, genetik kodun və irsi məlumatın dəyişməsinə səbəb olur (Pb, Mn, radioaktiv izotoplar).

6. ***Reproduktiv funksiyaya*** təsir göstərən maddələr Hg, Pb, stiro, radioaktiv izotoplar).



Ozon dəlikləri Yer planetinin ozon qatının ayrı-ayrı hissələrdə ozonun lokal dağılması nəticəsində yaranır. ***Ozon dəlikləri*** insanın istehsalat fəaliyyəti zamanı tullantı məhsulları kimi yaranan xlorun brom tərkibli fenolların ozon qatına daxil olması nəticəsində formalaşır. Cənub yarımkürəsində hər il yazda Antarktika üzərində ozon dəliyi yaranır.



Ozon qatının zəifləməsi günəş radiasiyasının Yer səthinə axınını gücləndirir və insanlarda dəri xərçənginin sayının artmasına səbəb olur. Şüalanmanın yüksək intensivliyindən bitkilər və heyvanlar əziyyət çəkirlər.

Ozon anomaliyasının əhatə etdiyi sahə 25 sentyabr 2006-cı ildə 29,5 milyon km² olmuşdur.

Əvvəlki rekord göstərici isə 2000-ci ildə qeyd edilmişdir-29,4 milyon km², 4 noyabr 2014-cü il məlumatına əsasən bu, 23,8 milyon km², 22 oktyabr 2018-ci ildə 14,3 milyon km² olmuşdur. **Onun 2020-ci ildə** 10 milyon km²-ə qədər azalması proqnozlaşdırılır.

Bununla belə, yerin ozon qatının tam bərpası 2050-ci ildən tez baş verməyəcək.

Yerin maqnit qütblərinin yerdəyişməsi

Bizi yaxın gələcəkdə planetimizin maqnit qütblərinin öz yerlərini dəyişməsi gözləyir. **Yerin maqnit sahələri** sürətlə zəifləyir, yəni bizim planetimiz kosmosdan gələn xarici təhlükələrdən artıq qoruna bilmir. **Ən təhlükəlisi kosmik radiasiyadır. Hesablamalar** göstərir ki, əgər bu proses yaxın bir neçə ildə dayanmazsa, planetdəki bütün canlılar məhv olar. **Yer üzərində** həyatın mövcud olmasının səbəblərindən Biri onun kosmik radiasiyadan qorunmasıdır.



Bunu təmin edən və atmosferi qoruyan Yerin maqnit sahəsidir.

Yerin Şimal maqnit qütbünün hərəkəti ilk dəfə yapon alimləri tərəfindən 1996-cı ildə qeyd olunmuşdur.

Bu qütbün hərəkəti az hiss olunurdu və Avrasiya kontinenti istiqamətində ildə 5-6 təşkil edirdi.

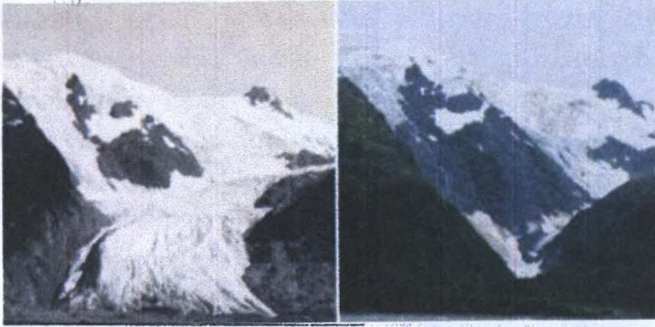
Son 4-5 ildə Yerin Şimal maqnit qütbünün hərəkəti nəzərə cəpəpacaq dərəcədə sürətlənmiş və ildə 40-60 km-ə bərabərdir.

Hal-hazırda Şimal maqnit qütbü yerini dəyişmiş və Şərqi Sibir maqnit anomaliyasında (Krosnoyarsk vilayəti) yerləşir. Cənub maqnit qütbü, ümumiyyətlə, coğrafi koordinatlarından 3000 km uzaqlaşmış, hazırda Hind okeanı üzərində yerləşmişdir.

Son illər maqnit qasırğalarının, sunamilərin sayının sürətlə artması, temperaturun kəskin şəkildə dəyişməsi, günəşli günlərin

sayının azalması göstərir ki, Yerin maqnitosferasında baş verən dəyişikliklər milyon illər əvvəl Marsda baş verən prosesləri təkrar edir.

Buzlaqların əriməsi.



Himalay buzlarının əriməsi Dünya əhalisinin 40%-ni su çatışmazlığı ilə qarşı-qarşıya qoyacaqdır. *Yerin atmosferində global temperaturun 2° C artması 2100-cü ildə okeanın səviyyəsini 25 sm yüksəlməsinə səbəb olacaqdır. Bu, bir sıra ada dövlətlərin itməsinə, ölkələrin sahilboyu ərazilərinin su altında qalmasına gətirib çıxaracaqdır.*



Buzlaqlar isə əriməkdə davam edir. 31 iyul 2019-cu ildə bir gün ərzində Qrenlandiyanın buz örtüyündən 12,5 milyon ton buzun əriməsi nəticəsində 197 milyard ton su okeana daxil olmuşdur. **Qrenlandiyanın buz örtüyünün ümumi sahəsi 1,7 milyard km³-ə**

bərabərdir, buzun kütləsi 3 milyard km³ təsir edir. **Əgər bu buz əriyərsə, okeanın səviyyəsi 3,3 m, Antarktidanın buzlaqları əriyərsə, 7 m-dən çox yüksələr.**

Su çatışmazlığı

Yerdə həyatın qorunub saxlanması və insan sağlamlığı üçün içməli su birinci dərəcəli əhəmiyyətə malikdir. **Planetimizdə həyat su mühitində əmələ gəlmişdir və susuz həyat yoxdur. Dünya əhalisinin 40%-i su çatışmazlığından əziyyət çəkir. XX əsrin ikinci yarısından su çatışmazlığı müasir dövrün global problemi kimi qəbul edilir.**



Planetimizdə əhali sürətlə artır və suya olan tələbat yüksəlir. Su çatışmazlığı iqlim dəyişməsi və insan fəaliyyətinin nəticəsində yaranmışdır. İnsan fəaliyyətinin nəticəsində şirin su hövzələrinin çirklənməsi hesabına onun ehtiyatlarının azalması baş vermişdir. Urbanizasiya və torpaqlardan düzgün istifadə olunmaması şirin su mənbələrinə güclü zərbə vurmuşdur. **Statistikaya əsasən dünya əhalisinin 1/5 hissəsi ciddi şəkildə içməli su çatışmazlığı olan rayonlarda yaşayır.**



İnkişaf etməkdə olan ölkələrin əhalisinin ¼ hissəsi isə infrastrukturun olmaması hesabına su mənbələrindən istifadə edə bilmir.

Su çatışmazlığının əsas problemlərindən biri şii su mənbələrinin- çirkləndirilməsi, mövcud ehtiyatların azaldılmasıdır.



Sənaye tullantılarının və tullantı sularının, gübrələrin və pestisidlərin əkin sahələrindən çaylara axıdılması suyun çirkləndirilməsinin əsas mənbələridir. ***Qrunt sulardan intensiv istifadə*** nəticəsində sahil boyu ərazilərdə duzlu suyun materikdəki su laylarına daxil olması su mənbələrinin çirklənməsinə səbəb olur. Normativlərə uyğun təmizlənmiş sudan istifadə həyat şəraitinin pisləşməsinə və qorxulu xəstəliklərin yayılmasına, hətta epidemiyalara səbəb ola bilər. ***Ev şəraitində müxtəlif*** ölçülü çənlərdə suyun saxlanması da patogen

bakteriyaların inkişafı üçün şərait yaradır. Su çatışmazlığı gigiyena cəhətdən problemlər yaradır. ***Ciddi tədbirlər*** görülməzsə, 2030-cu ildə normativlərə uyğun təmizlənməmiş sudan istifadə edən əhalinin sayı 5 milyarddan çox olacaqdır. ***Hal-hazırda planetimizin hər*** sakininə 750 kub.m. içməli su düşür və bu, 2050-ci ildə 450 kub.m.-ə qədər azalacaqdır. ***BMT-nin məlumatına*** əsasən, 30-40 ildən sonra Dünya ölkələrinin 80%-də kəskin su çatışmazlığı baş verəcəkdir. ***Su çatışmazlığına*** görə səhra və yarımsəhra ərazilərdə məskunlaşan insanların başqa ərazilərə ***kütləvi miqrasiyası*** baş verəcəkdir. ***2025-ci ildən sonra global şirin su*** çatışmazlığı problemi dünyanın bir sıra ölkələri üçün siyasi və sosial-iqtisadi təzyiq vasitəsinə çevriləcəkdir. ***Bu gün Yer üzündə 700 milyon insan su*** çatışmazlığından əziyyət çəkir. Əsaslı müdaxilələr olmasa, on il sonra onların sayı 3 milyard nəfərə çata bilər. ***Belə ki, dünya əhalisinin 40%-i iki və ya daha çox*** ölkənin nəzarət etdiyi transsərhəd su mənbələrindən asılıdır. ***Azərbaycanın su ehtiyatlarının 70%-dən çoxu transsərhəd su mənbələri hesabına formalaşır.*** ***BMT-nin statistikasına görə, təkcə son 50 il*** ərzində şirin su ehtiyatlarına nəzarət uğrunda 500 siyasi qarşıdurma və 37 silahlı toqquşma baş vermişdir.

Torpağın mikrobiotası

Mikroblar təbiətdə geniş yayılmışdır. Onlara torpaqda, suda, havada, bitkidə, heyvan orqanizmində, okeanların dərinliyində, hündür dağların zirvələrində, Arktika buzlarında və qızmar səhralarda təsadüf edilir. Təbiətdə mikrobların geniş yayılması ilk dəfə L.Paster tərəfindən müəyyən edilmişdir. Müxtəlif yerlərin coğrafi şəraitindən, iqlimindən və s. asılı olaraq mikroorqanizmlər həm kəmiyyət və həm də keyfiyyət etibarlı ilə dəyişilə bilirlər.

Mikroorqanizmlərin xarici mühitin amilləri ilə (ışıq, istilik, qida maddəsi, torpağın mühit reaksiyalı və s.) qarşılıqlı münasibətini və o mühitə uyğunlaşaraq yaşamaq xüsusiyyətlərini öyrənən elm ekologiya adlanır. Mikroorqanizmlərin belə geniş yayılmasının əsas səbəbi onların

kiçik ölçüyə, az çəkiyə malik olması və sürətlə çoxalmalarıdır. Digər canlılar kimi mikroorqanizmlərin ilk tarixi beşiyi su mühiti olmuşdur. Sonrakı geoloji dövrlərdə torpağın əmələ gəlməsi ilə əlaqədar olaraq mikroorqanizmlər üçün artıq torpaq mühiti əsil yaşayış yeri olmuşdur. Su havaya nisbətən mikroorqanizmlərlə daha zəngindir. Müəyyən olunmuşdur ki, 1 qram torpaqda milyonlarla, hətta milyardlarla mikrob vardır. Bunun əsas səbəbi torpaqda mikroorqanizmlərin inkişafını təmin edən hər bir şəraitin olmasıdır. Onlar qidalanmaq üçün kifayət qədər üzvi və mineral maddələr, nəmlik, oksigen, mühit reaksiyası və s. Təmin etməklə bərabər, torpaq zərrəcikləri günəşin öldürücü təsirindən bu xırda canlıları qoruyur. Odur ki, torpaqda mikroorqanizmlərin bir çox növləri –bakteriyalar, aktinomisetlər və göbələklər məskən salmışdır. Hesablamalar göstərir ki, çürüntülü torpağın 2-15 sm dərinlikdə olan qatının 1 qr torpağında 1-dən 10 milyard qədər bakteriya, 20 milyon şüalı göbələk, 100 minə qədər göbələklər, 100 min-yosunlar, 1 milyona qədər ibtidailər və s. olur. Mikroorqanizmlər torpaqda heyvan və bitki qalıqlarını sadə mineral birləşmələrə parçalayıb, onları yenidən bitkilərin və heyvanların istifadəsinə qaytarırlar. Bitkilərin karbohidratlı qidası üzvi maddələrin mikroorqanizmlər tərəfindən karbon qazına qədər parçalanması nəticəsində əmələ gəlir. Torpaqda mənimsənilə bilən azotlu maddələr də mikroorqanizmlərin iştirakı ilə əmələ gəlir. Torpağın fiziki və kimyəvi xüsusiyyətlərindən asılı olaraq, oradakı mikroorqanizmlər həm sayca, həm də növ tərkibinə görə dəyişirlər. Torpağın mikrobiotasına onun tipi, ilin fəsiləri, torpağın şümlənməsi, ona müxtəlif gübrələrin verilməsi və s. böyük təsir göstərir. Zəif qələvili əkin torpaqlarında bakteriyaların miqdarı çox, nisbətən turş, bataqlıq və ya torflu torpaqlarda isə az olur. Aparılan mikrobioloji təhlillər göstərir ki, 1 q çox məhsuldar torpaqda orta hesabla 50 milyard və daha çox mikroorqanizmlər vardır ki, bunların ən çox miqdarı yaz və payız fəsillərinə təsadüf edir. Torpağın mikrobiotası öz müxtəlifliyi ilə də kəskin fərqlənir. Burada qeyd olunduğu kimi, onda bakteriyalar, aktinomisetlər, maya və

kif göbələkləri, yosunlar, ibtidailər və s. yayılmışdır. Torpaq mikroorqanizmləri arasında həm saprotrof, həm də xəstəlik əmələ gətirən növlərə, yəni patogenlərə rast gəlmək olar. Saprotrof bakteriyalardan əsasən kokkları (*Microc. albus*, *Microc. candidaus*, *Microc. cereus flarus*, *Microc. raseus*), çöp formalılardan-üzvi maddələrin parçalanmasında iştirak edən-*Bact. proteus vulgaris*, *Bac. subtilis*, *Bac. megaterium*, *Bac. mesentericum*, *Bac. my-coides*, *Bac. cereus*, *Bac. virgulus* və digərlərini qeyd etmək olar. Bunlarla yanaşı, torpaqda çoxlu miqdarda nitritləşmə aparan, azotfiksəedənlər, sellülozanı parçalayanlara da rast gəlmək olur. Xəstəlik əmələ gətirən bakteriyaların sporlu formaları da torpaqda geniş yayılmışdır. Bu sporlar torpaqlarla əlaqədar olan yaralanmalar zamanı orqanizmə düşüb tetanus, qarayara, qazlı qanqrena kimi ağır xəstəliklər törədə bilirlər. Aktinomisetlər mikroorqanizmlərin ümumi miqdarının 10-30%-ni təşkil edirlər. Bunlar əlverişli mühitdə çoxlu spor əmələ gətirməklə hədsiz çoxalır. Aktinomisetlər az rütubət sevəndirlər. Mikroorqanizmlərin miqdarı torpaq qatlarında qeyri-bərabər yayılmışdır. Onların ən çox sayı 5-10 sm torpaq qatında müşahidə olunur. Torpağın ən üstündə, quraqlıq və günəş şüalarının təsirinə məruz qaldıqlarından mikroorqanizmlər sayca çox az olurlar. Torpağın dərinliyi artdıqca mikroorqanizmlərin miqdarı da azalır. Bu da mikroorqanizmlərə lazım olan qida maddələrinin, eləcə də oksigenin aşağı qatlara getdikcə azalması ilə əlaqədardır.

Azərbaycan respublikasında biosferin ekoloji vəziyyəti.

Azərbaycan Respublikası ərazisində ekoloji vəziyyətin gərginləşməsi son 30 ildə bütün biosferi əhatə etmişdir. Ərazidə ekoloji tarazlığın pozulmasına zəmin yaradan amillər, respublikanın təbii sərvətlərinin rəngarəngliyi və onların geniş, özü də kor təbii istismarı ilə bilavasitə əlaqəlidir. Antropogen təsirlərin vahid sahə üzrə böyüklüyü, ərazinin ekoloji tutumuna uyğun olmayan iri sənaye sahələrinin yerləşməsinin əqibəti sayılır. Yer kürəsi ilə müqayisədə çox kiçik olan Azərbaycanda 9 iqlim qurşağı, 5 fiziki coğrafi vilayət, 15 aqroiqlim, 17

torpaq, 16 bitki zonası vardır. Həmçinin ərazi, 6 landşaft qurşağını, 12 hidrogeoloji, 13 iqtisadi, 12 xüsusişdirilmiş kənd təsərrüfatı rayonlarını özündə cəmləşdirir. Mürəkkəb və rəngarəng xüsusiyyətə malik olan təbii sərvətlərin bu cür yığıcam şəkildə yerləşməsi, onların sənaye tərəfindən geniş miqyaslı istifadəsinə zəmin yaratmışdır. Məhz respublikanın zəngin təbii sərvətləri onun maddi rifahından çox, ekoloji tənəzzülünə səbəb olmuşdur.

Respublikada ekoloji gərginlik, demək olar ki, həmişə bəllidir və bu barədə istənilən qədər araşdırmalar, elmi dəlillər vardır. Bununla belə Azərbaycanda biosferin tərkib hissəsinin müasir vəziyyətinə dair qısa məlumat verməyi zəruri sayırıq.

Məlum həqiqətdir ki, Azərbaycan Respublikası, ümumi biosfer qanunlarından kənar deyildir. Deməli, global təbiət hadisələri, ekoloji təzadlar, siyasi-iqtisadi kataklizmlər bizdən yan keçmir. Bununla belə, bizə məxsus ərazidə də, özümüzün bilavasitə iştirakı ilə biosferin Azərbaycana aid olan hissəsinə mənfi təsir edən bəd əməllər az törədilməlidir. Bir çox dövlətlərdən, o cümlədən yaxın qonşulardan fərqli olaraq, bizim öz təbiətimizə-torpaq, su, havamıza birgənə münasibətimiz, onlara qəsd etməyimiz, birinci növbədə özümüz üçün təhlükəyə çevrilir. Məsələn, Azərbaycan Respublikası ərazisində baş verən antropogen təsirlər, heç bir qonşu dövlətə bilavasitə zərər vurmur, əksinə, həmin ölkələrdə yaranan ekoloji təzadlar bizim üçün əsl mənada təhlükə mənbəyinə çevrilmişdir. Təkcə transsərhəd sularımızı yada salmaq kifayətdir. Ona görə, kənardan biosferimizə əlavə təsirlərin bir növ aramsız xarakterli olmasını nəzərə alaraq, özümüz tərəfindən torpaq-su və havamıza qarşı olduqca qayğıkeş olmalıyıq. Bu məqsədlə birinci növbədə, ekoloji şüura, tərbiyəyə yiyələnməliyik. Bizim buna ehtiyacımız daha böyükdür.

Hər bir hadisəni, vəziyyəti qiymətləndirməkdə, müqayisə üsulundan istifadə etmək olduqca faydalıdır. Məsələn, keçən əsrin 70-ci illərində Baltıqyanı respublikalarda, Rusiya-Belarusiyada orta məktəblərdə ekologiya fənni tədris olunduğu halda, bizim məktəblərdə bu

barədə tam anlayış yox idi. Bir çox institut və universitetlərdə tədris-təhsil proqramlarına bələdik, orta məktəblərdə ekologiya anlayışına münasibətlə də tanışlıq və ona görə tam qətiyyətlə demək olar ki, Azərbaycanda ekologiya elmi, yekdil olaraq, müasir tələblərə müvafiq tədris edilmir. Orta, ali məktəb proqramlarına uyğun ümumi, əhatəli tədris-dərslik vasitələri yox dərəcəsinədir.

Azərbaycanda atmosfer havasının ekoloji vəziyyəti.

Atmosfer havasının mikrobiotası.

Mikroorqanizmlər havaya əsasən küləklə torpaqdan çıxmış tozlarla yayılırlar. Lakin, hava mikroorqanizmlərin inkişafı üçün ən pis mühitdir. Burada həmin orqanizmlərə lazım olan qida, kifayət qədər rütubət yoxdur. Digər tərəfdən günəş şüaları hava mühitindən, torpağın üst qatına nisbətən daha sürətlə keçirlər. Buna baxmayaraq atmosferdə daima mikroorqanizmlərə təsadüf olunur. Xüsusilə atmosferin aşağı təbəqələrində həmişə mikroorqanizmlər daha çox olur. Qarlı dağların havasında, meşədə, dəniz üzərində mikrobların miqdarı az olur və 1 kub metr havada 4-5-dən artıq mikrob hüceyrəsi olmur. Bəzən tədqiqatçılar hətta stratosferin alt qatlarında da, 11 km hündürlükdə bakteriya və göbələk sporları tapmışlar. Əksər hallarda, havada torpaqda olan saprotrof mikroorqanizmlərə rast gəlmək olur. Bunlar arasında müxtəlif bakteriyalar, pigmentli sarsınalar, stafilokokklar, müxtəlif sporlu bakteriyalar, maya göbələkləri, aktinomisetlər, kif göbələklərinin sporları təsadüf olunur. Bəzən, göstərdiyimiz saprotroflardan əlavə, havada müvəqqəti olaraq xəstəlik törədən mikroorqanizmlərə də rast gəlmək olur. Belələrinə vəərəm və difteriya çöpləri, stafilokokklar, pnevmokokklar və s. aiddir. Göstərilən mikroblar havaya xəstə insanlardan öskürək, asqırma və hətta danışan zaman tüpürçəklə birlikdə və ya xəstənin ifrazatı ilə çirklənmiş torpaqdan küləklə düşə bilər. İçərisində patogen mikrob olan damcılar havada 1-6 saata kimi qala bilirlər. Təmiz atmosfer havasının 1 kub metr-də 500-dən çox mikrob olmur. İnsan bir saatda təxminən 500 litr hava alır, bununla birlikdə onun ciyərlərinə çoxlu miqdarda toz

hissəcikləri və mikroorqanizmlər də daxil olur. Lakin bu mikroblar yuxarı nəfəs yollarında olan epitel hüceyrələri və tükcüklər vasitəsilə tutulub saxlanılırlar. Havada mikrobları R.Kok üsulu ilə müəyyən etmək daha məqsədə uyğun sayılır.

Demək olar ki, lap əzəldən torpaqlarımız və sularımızla müqayisədə, havamız çox səthi, az tədqiq olunmuşdur. Respublikamızda keçmişdə və indinin özündə də hidrometeorologiya xidməti ardıcıl müşahidələr aparır və "hava" haqqında məlumatlar verir. Bu isə öz əhatə dairəsinə, məqsəd-vəzifəsinə görə, atmosfer havasının ekologiyasının öyrənilməsi kimi qiymətləndirilməlidir. Bununla belə, "hava xidməti"nin monitoring xarakterli məlumatları, atmosferin temperatur, nəmişlik, hava cərəyanı, buludlanma dərəcəsi, hətta ozon qazının vəziyyəti, havanın sıxlığı, tozlanması və s. barədə əldə etdikləri nəticələr olduqca qiymətlidir. Müasir dövrümüzdə "ekoloji-meteoroloji" peyklər, uzaq məsafələrdən okeanlarda quraşdırılan xüsusi qurğular, birinci növbədə atmosferdə əmələ gələn, məhz "hava" adlı kütlə ilə əlaqədar dəyişiklikləri izləyir, qeyd edir. Məhz dağıdıcı qasırğalar, sunamilər və başqa təbiət hadisələri bu xidmət tərəfindən təyin olunaraq, vaxtında mühafizə tədbirlərinin görülməsinə, minlərlə insan həyatının xilas olunmasına imkan verir. Azərbaycanda (başqa ölkələrdə olduğu kimi) havanın ekoloji vəziyyətinə, sənaye obyektlərinin, fabrik-zavodların, nəqliyyat vasitələrinin tütüsü, hisi, tozu daxili yanacaq mühərriklərinin ixracatı və s. ilə əlaqədar müəyyən dərəcədə qiymət vermişlər. Həqiqətən də atmosfer havasında əmələ gələn ekoloji təzadlar, başlıca olaraq göstərilən sahələrin fəaliyyəti nəticəsində yaranır. Son 15-18 ildə respublikada fabrik-zavodların işləməməsi, başqa havanı çirkəndirən sənaye, emal sahələrinin fəaliyyətinin dayandırılması və başqa səbəblər ilə əlaqədar olaraq, havanın vəziyyəti barədə düzgün, qənaətbəxş məlumatlar yox dərəcəsinədir. Ona görə zənn etmək olar ki, havamız, özümüzdən asılı olmadan, bir növ təhlükəsiz (sağlamlığa görə) vəziyyətdədir. Həqiqətən. İndi Gəncə, Sumqayıt, Mingəçevir, Şirvan şəhərlərinin havasını, keçən əsrin 70-80-ci illərindəki hava ilə müqayisə etmək olmaz. Yeri gəlmiş-

kən qeyd etmək lazımdır ki, dünyada hər hansı dövlətin, xalqın maddi-rifahı, inkişaf səviyyəsi üçün enerji təchizatı göstəricisi mühüm amil sayılır. Hazırda respublikada mövcud olan enerji-istehsal sahələri ölkənin tələbatını tam ödəyə bilər. Bununla belə, əlavə elektrik enerjisi istehsal etmək üçün haqlı olaraq yeni qurğular, stansiyalar yaradılmalıdır. Çünki müasir dövrdə enerji, demək olar ki, çox problemi həll edə bilər. Bu məqsədlə sərfəli, ucuz, əbəs yerə torpaq, təbii sərvət itkisinə yol verməməklə enerji əldə etmək mümkündür. Bu barədə də Azərbaycan Respublikasının imkanları olduqca genişdir. Bildiyimiz kimi, Azərbaycan dağlıq ölkələrə aiddir. Böyük və Kiçik Qafqaz dağları əhatəsində yerləşən ölkəmizin, il boyu kükrəyən çılgın çayları var. Nə üçün onların bir qismi, sərfəlilik baxımından olduqca yararlı olan bu və ya başqa bölgənin enerjisi tələbatını ödəyə bilən, dərin və dar dərələrdə "kəməndə" salınmasın. Məsələn, İsveçrədə Sürix, Lusema və başqa şəhərlərin genbol, aramsız enerji ilə təmin edilməsi üçün hər bölgənin özündə yerləşən dağ çaylarından biri üzərində (müqayisə edilərək ekoloji, iqtisadi və başqa cəhətləri nəzərə almaqla) astanalı, müxtəlif gücə malik SES-lər yaradılmışdır. Respublikamızın aran bölgələri-Kür-Araz ovalığı, Muğan, Şirvan, Mil düzləri il boyu maksimum dərəcə günəş işığı, enerjisi ilə təmin vəziyyətdədir. Nə üçün yerlərdə, heç olmasa, fərdi, lokal helio-elektrik qurğuları yaratmırıq? Axı dünyada günəş enerjisindən çoxdan istifadə olunur və bu barədə müxtəlif texniki üsullar mövcuddur. Yeri gəlmişkən yada salmaq lazımdır ki, Azərbaycanda günəş enerjisi və küləklərdən enerji almaq üsulları barədə AMEA-nın Energetika və Fizika İnstitutlarında uzun müddət elmi axtarışlar təcrübə-sınaqlar aparılmış və qiymətli nəticələr alınmışdır. Əmin ola bilərik ki, öz mütəxəssislərimizin köməyi ilə bu problemin lazımı yerlərdə həyata keçirilməsi böyük çətinlik yaratmaz. Hazırda günəş batareya-panelləri zavodu məhsul buraxır və sevindirici haldır ki, son illər ölkəmizdə bu məsələyə diqqət yetirilir. Hazırda Qobustanda və Şimali Abşeronda külək və günəş enerjisi qurğuları fəaliyyətdədir. Ona görə, hazırda dünyanın bir çox ölkələrində, neft və qazdan enerji mənbəyi kimi istifadənin ətraf

mühit üçün problemlər yaratmasından azad olmaq xatirinə, alternativ enerji mənbələrindən istifadəyə böyük diqqət yetirirlər. Həmçinin, neft karbohidrogenlərinin gündən-günə bahalaşması və həm də tükənmək ehtimalı ilə əlaqədar olaraq, göstərilən enerji mənbələrindən istifadə etməklə, məsələn, ABŞ kimi dölətdə, yaxın 10 il ərzində ölkə energetikasında bu üsullarla alınan enerjinin həcmi 30-40%-ə çatdırmaq nəzərdə tutulmuşdur. Alternativ enerji mənbələri-günəş enerji çeviriciləri monokristallardan hazırlanır və bu problem ABŞ-da, bərpa olunan enerji mənbələri milli laboratoriyalarda (məsələn, Kolorada, Kaliforniya ştatlarında və başqa bölgələrdə-cəmi 5-6) daha müfəssəl öyrənilir, sifariş və ya əməkdaşlıq etməklə bir çox dövlətlərdə müvafiq qurğular yaradılıb istifadə olunur. Onlardan Çili, Filippini göstərmək olar. Hal-hazırda elə bir vəziyyət yaranmışdır ki, sanki bütün Azərbaycanı sıxıb-sıxışdırıb, Abşeronda-Bakı yerləşdiriblər. İşsizlik, iqtisadi gərginlik mənəşəsində sıxıntı çəkən əhalini zülmətə qərq etmək, xəstəni, körpəni, ömrü boyu zəhmət çəkən, indi isə halsızlaşan ata-analarımızı, baba-nənələrimizi soyuğa-saxtaya tab gətirməyə sövq etmək, ən azı günahdır. Axı vətənimiz Zərdüştədən üzü bəri Odlar diyarı adlanır. Yada salmaq lazımdır ki, temperatur, işıq amilləri xarici mühitin başqa amilləri ilə müqayisədə, insan orqanizmində ən kiçik əsəb gərginliyi yaradan, nevroz xəstəliyi törədə bilən zərərli qıcıqlandırıcı sayılır. Təsəvvür etmək çətin deyildir ki, günlərlə-aylarla qədəri, vaxtı, müddəti məlum olmayan, "ışıq" gözləyən milyonlarla soydaşlarımız əbəs yerə nə qədər əsəb gərginliyi keçirir, bədbinliyə düşər olur.

Respublikada ekoloji baxımdan ən çirkli, ziyanlı-təhlükəli qaz, toz, aerozollarla zəngin atmosfer havası, Bakı şəhəri və onun ətrafında yerləşən kənd-qəsəbələrin ərazilərindədir. Lənətləndirdiyimiz Sovetlər İttifaqı zamanı neft buruqları, neft-qaz çıxaran idarələrin ərazilərində ev tikmək, yaşamaq qəti qadağan idi və bunu xalq gözəl bilir, əməl edirdi. Sərbəst, müstəqil dövlət olduğumuz dövrdə (Bu bizim hamımız üçün ən böyük xoşbəxtlik-nailiyyətdir!). Nə üçün "icazə" veririk yüzillik çirkab çalmasını özlərinə ev edib uşaq böyütsünlər, nəslə artırırsınlar (əgər

böyüyəcəklərsə?) Yaşlı nəsil Binəqədinin şimal-şərqindəki çirkab, mazut, lay suları ilə dolu çalalara, gölməçələrə və s. yaxşı bələddir. Həmin ərazilərdən 100 ildən çoxdur neft çıxarılır, torpaq qatı 4-5 m, bəzi yerlərdə 7-8 m dərinlikdə neftlə çirklənib. Son 10-15 ildə həmin yerlər, hissə-hissə bölünüb satılır. Hasarlar çəkilir, evlər tikilir, adamın ürəyi ağrıyır, axı belə yerdə insan yaşamaz! Görəsən, insanların özlərini belə təhlükəyə sövq etmələrinin səbəbi nədir? Kim, nə onları özlərinə, ailə üzvlərinə, gələcək körpələrinə qəsd etməyə məcbur edir? Xırda, Balaxanı, Suraxanı, Bülbülə, Qaradağ, Lökbatan, Bayıl, 20-ci sahə "şəhərciklərə" çevrilmişdir. Onlar qaz, su, enerji ilə necə təmin ediləcək, nəhayət 100 min kubmetrlərlə yaranan çirkab necə olacaq? Bakı-Abşeronun havasının "Qara yarası", onillərdən bəri gecə-gündüz, il boyu sönmək bilməyən, hətta gündən-günə sahəsini böyüdən Balaxanıda mövcud olan "daim zibil məşəli sönsə də", burada aramsız püskürən tüstü, adi tüstü deyil, karbon oksidi, dioksid adlı kəskin zəhərli qazdır. Təcrübələrlə sübut olunmuşdur ki, bütün yanan maddə-birləşmələrin qalıq məhsulu ilə müqayisədə, dioksid kimi zəhərli tullantı yoxdur! Xüsusilə tərkibində xlorlu birləşmə olan bütün maddələr açıq havada yandırılan zaman, atmosfer havasına dioksin yayır. Səciyyəvidir ki, son illər yandırılan zibilin tüstüsünün tərkibində dioksinin miqdarı-qatılığı artmışdır. Çünki 20-25 il qabaq, bərk xassəli məişət tullantılarında polietilen, plastik qablar, torba-kisələr olmamışdır. İndi isə gün ərzində, tərkibində xlor və başqa ziyanlı maddələr olan milyonlarla tullantı yandırılır. Nəhayət, Bakı şəhərinin atmosfer havasının müasir ekoloji vəziyyəti barədə xüsusi müzakirələrə ehtiyac vardır. Baxmayaraq ki, Bakıda onlarla fabriklər, zavod, ağır-yüngül sənaye sahələrinə məxsus kombinatlar, sexlər, emalatxanalar və s. işləmir, bu ərazidə havanın korlanması ildən-ilə daha da kəskinləşir. Bunun da başlıca səbəbi, şəhər ictimai nəqliyyat vasitələrindən ən zişansız (ətraf mühit üçün), karbohidrogen işlətməyən, atmosfer havasını korlamayan, nəhayət insanları, faunafioranı zəhərləməyən, suları çirkləndirməyən tramvay və trolleybusların ləğv edilməsi bağışlanılmaz səhvdir! Bu bədnam, mahiyyətə cinayət

sayılan bilən qərarı kim (və ya kimlər), nəyə əsasən vermişlər? Məgər onların dünya təcrübələri ilə tanış olmaq üçün vaxtları olmamışdır? Bu gün bütün dünyanın iri meqapolislərində daxili yanacaq mühərrikləri ilə işləyən ictimai və şəhər nəqliyyatı vasitələrini, elektrik enerjisi ilə işləyən maşınlarla əvəz etməyə hər vasitə ilə çalışırlar. Həmçinin, daxili yanacaq kimi neft karbohidrogenlərini başqa üzvi yanacaq ilə əvəz etməyə üstünlük verirlər. Məsələn, 20 ildən çoxdur ki, Braziliyanın böyük şəhərlərində-Rio de Janeyroda, Brazilio və əhalinin sıx olduğu başqa ərazilərdə maşınlarda texniki spirtdən yanacaq kimi istifadə edilir. Çünki spirt tam yanır, ətraf mühitə azot, kükürd oksidləri xaric etmir, atmosfer havasını ağır metal qalıqları ilə çirkləndirmir və s. Hələ Sovetlər dövründə şəhərlərin atmosfer havasını təmiz saxlamaq üçün, məsələn, Riqa, Sevastopol, Leninqrad (Sankt-Peterburq), Minsk, Kiyev və başqa şəhərlərin mərkəz hissəsində başlıca olaraq əhaliyə tramvay-trolleybuslar xidmət edirdi. Avtobuslar isə şəhər ətrafının mərkəzlə əlaqə vasitəsi rolunu oynayır. Bakı şəhərində, xüsusilə mərkəz küçələrdə tez-tez tıxaclar yarananda, havanın ağırlaşması açıq-aydın hiss olunur. Çox təəssüflər olsun ki, şəhərdə fəaliyyət göstərən nəqliyyat vasitələrinin 50%-dən çox hissəsi köhnədir və onların yanacaq mühərrikləri nasaz-qüsurludur. Bəla orasındadır ki, hər il orta hesabla, respublikaya gətirilən 80-100 min maşının da yarıdan çoxu köhnədir və onların da 60-70%-i Bakıda məskunlaşır. Hazırda ölkə ərazisinə xaricdən köhnə maşınların gətirilməsinə icazə verilməsə də, istismar olunan maşınların, xüsusilə də ağır tonnajlı nəqliyyatın əksəriyyəti köhnədir və qüsurla işləyir. Qeyd etmək lazımdır ki, hələ 30-40 il öncə bir çox ölkələrdə xüsusi yol-polis xidməti yaradılmışdır və onların qərarı ilə köhnə maşınların, xüsusilə yanacaqdan düzgün istifadə etməyən nəqliyyatın işləməsi qadağan olunurdu. Elə ölkələr də vardır ki, müəyyən edilən istismar müddətini başa vuran maşın, dövlət və ya firma tərəfindən satın alınır və s. Təəssüflər olsun ki, vəziyyətin yaxın gələcəkdə yaxşılaşmasına ümid azdır. Nə qədər ki, şəxsi adamların yüzlərlə nasaz, köhnə maşınları var, yol satanlar, marşrut sahibləri alver edir, havamızın yaxşılaşacağı şübhəlidir.

XI FƏSİL. HİDROSFERİN ÇİRLƏNMƏSİ VƏ İNSAN SAĞLAMLIĞI.

Akademik V.İ.Vernadski yazmışdır: «Su planetimizin tarixində xüsusi yer tutur, elə bir təbii cisim yoxdur ki, əsas möhtəşəm problemlərə su qədər təsir göstərə bilsin». Su – Yer üzərində canlı orqanizmlərin mövcudluğunu (yaşayışını) təmin edən özünəməxsus mineraldır. Akademik A.P.Karpinski yazır: «Su ən qiymətli faydalı sərvətdir. Su nəinki mineral xammal və kənd təsərrüfatının inkişafı üçün vasitədir. O həm də mədəniyyətin həqiqi göstəricisi, həyatsız yerə dirilik gətirən «canlı qandır»». Akademik Həsən Əliyev suyun ekoloji əhəmiyyəti haqqında yazmışdır: «Susuz təbiət də, həyat da ola bilməz. Su da çörək kimi hamıya, hər şeyə həmişə lazımdır». Hidrosfer Yerin su örtüyü olub planetin bütün su obyektlərinin (okeanlar, dənizlər, çaylar, göllər, bataqlıqlar, buzlaqlar, qar örtüyü, yeraltı sular) məcmusudur. Hidrosferin tərkibinə həmçinin atmosferdəki su, torpaq suyu və canlı orqanizmlərdə olan sular daxildir. Təbiətdə su 3 faza vəziyyətində mövcuddur: maye, bərk (buz, qar) və qaz (buxar).

Dünya okeanı. Dünya okeanının ümumi sahəsi qurunun sahəsindən 2,5 dəfə artıqdır. Qurunun əsas sahəsi Şimal yarımkürəsində, suyun əsas sahəsi isə Cənub yarımkürəsindədir. Okean və dənizlər Yerin ümumi sahəsinin 71%-ni tutur, qurudakı su obyektləri (buzlaqlar, göllər, su anbarları, bataqlıqlar və b.) birlikdə Yerin su ilə örtülmə dərəcəsini təşkil edir. Dünya okeanı hidrosferin həcmnin 96,4%-i qədərdir. Bura çaylarla gətirilən materik suları, göllərdə, bataqlıqlarda, buzlaqlarda, qar örtüyündə toplanan sular daxildir. Qurudakı suyun əsas kütləsi Antarktida, Qrenlandiya, qütb adaları və dağlarda olan ümumi su ehtiyatının 1,86%-ni, şirin suyun isə 70,3%-ni təşkil edərək yüksək əks etdirmə qabiliyyəti ilə (albedo) Yer üzərində atmosferin global istilik balansının formalaşmasına böyük təsir göstərir. Yeraltı suları (yeraltı hidrosfer). Bura Yer qabığının müxtəlif dərinliklərində yerləşən şirin, duzlu və geotermal (temperaturu 300 -dən yüksək) sular aiddir. Yeraltı

şirin suların həcmi göl, çay, bataqlıq və s.-nin şirin sularından təxminən 100 dəfə artıqdır. yeraltı suların ümumi həcmi hidrosferin 1,68%-ni təşkil edir, onların təxminən yarısı şirin sulardır. Atmosferdəki su. Əsasən su buxarından və onun kondensatından ibarətdir; su buxarının demək olar ki, hamısı (90%) troposferdə yerləşir. Atmosfer havası müəyyən temperaturda yalnız müəyyən miqdarda su buxarı saxlayır. Bu miqdara çatdıqda su buxarı kondensasiya olunub dumana və buluda çevrilir. Havanın temperaturu yüksək olduqca özündə daha çox su buxarı saxlayır. Yağışlar atmosfer havasının təbii təmizləyicisi sayılır, lakin litosferi çirkləndirən səbəb də ola bilər (turşulu yağışlar). Atmosferdəki bütün rütubətlik kondensasiya olunub Yərə düşərsə, Yer səthində 25 m qalınlığında su qatı yaranardı. Bioloji su. Canlı maddələri təşkil edən su olub canlıların orta hesabla 80%-nə bərabərdir. Bioloji suyun ümumi həcmi təxminən 1000 km³ təşkil edir. Orqanizm üçün suyun zəruriliyi çox böyükdür. Məsələn, insan il ərzində 10 ton su tələb edir, 1 kq bioloji kütlənin yaranması üçün isə 500 kq-a qədər su sərf edilir. Dünya okeanı, buzlaqlar və yeraltı sular hidrosfer suyunun 99,94%-ni təşkil edir. Çaylar hidrosferin əsas komponenti olub dünyada onların suyunun həcmi ümumi su ehtiyatının yalnız 0,0001-0,0002%-i, şirin su ehtiyatının isə 0,006%-i qədərdir.

Materik sularından istifadə. Məqsədli təyinatına görə şirin sular aşağıdakı təsnifata bölünür.

- İçməli su – bakteriooloji və tərkibində üzvi və toksik kimyəvi maddələrin göstəricilərinə görə içməli su təchizatı norması hüdudunda olur.

- Mineral su–komponent tərkibi müalicəvi tələbatlara cavab verir.

- Sənaye suları – komponent tərkibi sənaye miqyasında istifadəsinə uyğun gəlir.

- İstilik energetik su – xalq təsərrüfatının istənilən sahəsində istifadə oluna bilən termal sular, istilik – energetik sular.

- Texniki sular – içməli, mineral və sənaye sularından başqa xalq təsərrüfatında istifadəyə yararlı sular. Bu sular aşağıdakılara ayrılır:

- təsərrüfat məişət suları – əhali tərəfindən məişət və səhiyyə-gigiyenik məqsədlərlə, həmçinin camaşırxana, hamam, yeməxana, xəstəxana və s. yerlərdə işlədilən sular. - suvarma suları – torpaqların və kənd təsərrüfatı bitkilərinin suvarılmasında istifadə edilən sular. – energetik su – buxaralma, binaları qızdırmaq, həmçinin istilik mübadiləsi cihazlarında maye və qazşəkilli məhsulları soyutmaq üçün istifadə edilən sular. Dünyanın müxtəlif regionlarında su ehtiyatlarından istifadə növü olduqca müxtəlifdir. Sudan ən çox kənd təsərrüfatında istifadə olunur. Ədəbiyyat məlumatlarına görə kənd təsərrüfatında hər il 3500-3600 km³ su işlədilir, bunun 70 faizi suvarmaya sərf olunur. Kənd təsərrüfatında istifadə olunan suyun miqdarı sənayedə olduğundan 3,4-4,0 dəfə artıqdır. Hazırda dünyada 250 mln hektara yaxın kənd təsərrüfatı bitkiləri və bağlar, plantasiyalar suvarılır. Hər hektara təxminən 12-14 m³ su verilsə, suvarmaya 2800-3000 km³ su sərf olunur (Nəbiyev, 2000). Suvarılan torpaqların sahəsi ən çox Asiyada yerləşir. Praktiki olaraq burada suvarma bütün ölkələrdə tətbiq edilir. Suvarılan sahələrin əsas massivləri kontinentin cənub və şərqində yerləşir, onun çox hissəsində çəltik becərilir. Bununla belə Asiyanın bütün suvarılan torpaqlarının 2/3-dən çoxu yalnız üç ölkənin payına düşür (Çin, Hindistan və Pakistan) və təxminən 1000 km³ su sərf olunur, bu dünyada suqəbulədiciyədən suvarmaya işlədilən suyun yarısına qədərini təşkil edir. Asiyanın bütün ölkələrində suvarmaya sərf olunan suyun miqdarı bütün digər istehlakçıları xeyli ötüb keçir və təxminən 82% təşkil edir. Avropada bütövlükdə bu rəqəm 30-u keçir. Suvarma üçün şirin su ehtiyatlarının xeyli hissəsindən istifadə olunur və 3/4-ü geri qaytarılır. Tarlalardan drenaj şəbəkəsi ilə qayıdan sular tarlalarda alaqlara və zərərverici həşəratlara qarşı işlədilən müxtəlif maddələrlə (pestisidlər) və mineral gübrələrlə güclü çirklənməyə məruz qalır. Suyun kommunal-məişətdə istifadəsi. Su ehtiyatlarının sərfinin bu növündə şəhər və kənd əhalisinin sudan istifadəsi nəzərdə tutulur. Bu zaman suyun keyfiyyətinə xüsusi tələbat sürülür. Hazırda əhali tərəfindən 250 istifadə olunan suyun ümumi həcmi ildə 250 km³ -u keçmişdir. Yer kürəsi əhalisinin

4%-i sudan kifayət qədər, yəni adambaşına sutkadakı 300-400 litr (onun 10%-i yaxşı keyfiyyətli içməli sudur) su işlədilir. Afrikada və Asiyada yerləşən əhalinin 2/3-i üçün sudan istifadə 10 dəfə azdır. Beynəlxalq Rio-de-jeneyro konfransının məlumatına əsasən inkişaf etməkdə olan ölkələrdə hər üç nəfərdən biri içməli suyun çatışmazlığından əziyyət çəkir. Xəstəliklərin 80%-i, ölüm hadisələrinin 1/3-i içməli sudan istifadə ilə bağlıdır. Odur ki, səmərəli istifadə edilməsi hesabına planetin bütün əhalisinin yaxşı keyfiyyətli içməli su ilə təmin olunması mühüm problem kimi qarşıda durur. Suyun sənayedə və energetikada istifadəsi. Bu məqsədlə sudan iş prosesində qızmış aqreqat, mexanizm, alətlər və s.-nin soyudulması, istehsal tullantılarının kənarlaşdırılması, maşın detal və hissələrinin yuyulmasında istifadə edilir. Sənayedə sudan həlledici kimi də istifadə olunur, hazır məhsulun tərkibinə daxil olur. Bu sudan istifadə növündə qayıtmayan suyun miqdarı az olur. Burada çirkab sularının çox olması problem yaradır. Hazırda sənaye və energetikada 760 km³ su sərf olunur, bu yalnız sıvarma suyuna nisbətən azlıq təşkil edir.

Quru sularının çirklənməsi və insan sağlamlığı.

Şirin (içməli) sular Yer üzərində olduqca qeyri-bərabər paylanmışdır. Belə ki, dünyanın 70% əhalisi yaşayan Avropa və Asiyada dünya çay sularının yalnız 39%-i cəmləşir. Təbii çay suları mürəkkəb maye olub adətən tərkibində çoxlu kimyəvi maddələr olur. Çay sularında həll olan maddələrin qatılığı 1 q/l-dən artıq olmur. Təbii çay suları adətən istifadəçilər üçün kifayət qədər yararlı keyfiyyətdə olub təmizlənməsi o qədər də təbii olunmur. Lakin müasir texnologiya, kənd təsərrüfatı və tikintinin təsiri ilə çayların və göllərin suları sənaye və məişət tullantıları ilə çirklənməyə məruz qalır. Yalnız sənaye hər il çaylara 160 km³ təmizlənməmiş və ya kifayət dərəcədə təmizlənməmiş sular axıdır. Onlar 4 min km³ -dən çox, yəni ümumi çay axınlarının 10%-ə qədərini çirkləndirir. Sənaye cəhətdən inkişaf etmiş ölkələrdə bu rəqəm 30%-ə çatır. Nəticədə Avropanın, Şimali Amerikanın və digər kontinentlərin əksəriyyət çayları məcralarında əhalini yararlı su ilə təchiz edən şirin su

deyil, şəhərlərin, sənaye müəssisələrinin, heyvandarlıq fermalarının və s. qarışdırdıqları sular axır, çaylarda təmiz su əvəzinə tərkibində zərərli kimyəvi maddələr və bakteriyalar olan su axır. Vaxtilə dolu təmiz sulu çaylar və göllər hər yerdə dayazlaşır, bu sularda göy-yaşıl yosunlar inkişaf edir və su içmək üçün, həm də balıqlar və digər canlı orqanizmlər üçün yararsız hala düşür. Şirin sularda çirkləndiricilərin sayı 2500-ə çatır. Beynəlxalq Səhiyyə Təşkilatının məlumatına görə bütün xəstəliklərin 80%-i əhalinin çirkli su qəbul etməsinin nəticəsidir. Planetin 2,5 mlrd. sakininin dizenteriya, hepatit, diarey və digər xəstəliklərə tutulması məhz çirkli sulardan istifadə ilə bağlıdır. Xəstəliklərin baş verməsi və yayılması suyun çirklənməsi xarakterindən və dərəcəsindən asılıdır. Qeyd edildiyi kimi, dünyada xəstəliklərin 80%-i içməli suyun kifayət qədər keyfiyyətli olmaması ilə bağlıdır. İnkişaf etməkdə olan ölkələrdə içməli suyun tərkibindəki patogenlərin və çirkləndiricilərin təsiri nəticəsində hər il 25 mln. insan ölür. İshal (diareya) xəstəliyindən hər il 5 yaşa qədər olan 3 mln. uşaq ölür. 1990-cı ilə dünyada 1 milyarddan artıq adam təmiz içməli su ilə və 1,7 milyard adam kanalizasiya ilə təmin olunmayıb. Patogenlərlə yoluxma – mədə-bağırsaq xəstəliklərindən yüksək dərəcədə xəstəlik və ölümün çox mühüm faktorudur. Bu əhalinin sıxlığından və onun sosial-iqtisadi inkişafından bilavasitə asılıdır, odur ki, inkişaf etməkdə olan ölkələr üçün səciyyəvidir. İnkişaf etmiş ölkələrdə içməli su təchizatı sistemində su emal olunur, lakin inkişaf etməkdə olan ölkələrdə içməli su kifayət qədər hazırlanmır və ya çox vaxt heç təmizlənmir. Hindistanda 1980-ci ilin sonunda çirkab sularının tam təmizlənməsi 3119 şəhərdən yalnız 8-də aparılmışdır, 217 şəhərdə isə təmizlənmə natamam (qismən) yerinə yetirilmişdir. Nyu-Dehli şəhərindən axan Yamuna çayı sutka ərzində 0,2 mon. kub. m təmizlənməmiş çirkab su qəbul edir. Bunun nəticəsində şəhər daxilində suyun patogen çirklənmə indeksi 3200 dəfə artaraq 100 ml suda koli bakteriyaların sayı 24 mln.-a çatır. Qanqa çayında da patogen və üzvi maddələrlə çirklənmə yüksək səviyyəyə çatır. Patogenlə yoluxma ilə üzvi maddələrlə çirklənmə qarşılıqlı əlaqədədir.

Üzvi maddələr çirkləndiricilərin, ən böyük qrupu sayılır. Onlar suya kanalizasiya çirkəbləri və ya nizamlanmamış məişət axıntıları vasitəsilə həll olunmuş, yaxud asılı şəkildə daxil olur. Bəzi yerlərdə sellüloz – kağız və yeyinti sənayesi də suyu xeyli çirkləndirir. Üzvi maddələrlə çirklənmənin coğrafi yayılması patogen yoluxmanın yayılması ilə tam uyğun gəlir. İnkişaf etməkdə olan ölkələrdə məişət axıntılarının həcmnin artması, çirkəb sularının təmizləyici qurğularının aşağı keyfiyyətdə olması və ya olmaması nəticəsində suyun üzvi maddələrlə çirklənməsi və patogenlərə yoluxması artır. İnkişaf etməkdə olan ölkələrdə 1,7 milyard şəhər əhalisi üçün kanalizasiyanın mühəndis sistemi tikilməlidir. Təbii sulara və su təchizatı mənbələrində nitratların əsas mənbəyi kənd təsərrüfatı sayılır. Nitratlar yüksək 251 həll olmaları ilə fərqlənir. Odur ki, çox hissəsi su obyektlərinə, öncə isə yeraltı sulara daxil olur. Kənd təsərrüfatının intensivliyi artdıqca və gübrələrdən istifadənin tarixi uzun müddətlidirsə, nitratlarla çirklənmə bir o qədər çox olur. Qərbi Avropanın bir çox ölkələrində (Almaniya, Çexoslovakiya, Danimarka, Fransa və b.) quyu sularında nitratların yüksək dərəcədə olması ilə əlaqədar istifadə üçün yararsızdır. İçməli suda nitratların izafi qatılıqda olması insanın sağlamlığında problemlər, xüsusilə uşaqlarda qan xəstəliyi, böyüklərdə isə xərçəng təhlükəsi yarada bilər. Beynəlxalq Səhiyyə Təşkilatı tərəfindən təyin edilmişdir ki, içməli suda nitratların norma miqdarı NO_2 şəklində 11 mq/l-ə qədər azot olmalıdır. Ətraf mühitdə nitrat və nitritlərin yayılması və insan orqanizminə təsiri XVIII fəsildə geniş şərh olunmuşdur. Hazırda istehsalatda və istifadə olunan 100000-ə qədər kimyəvi, əksəriyyət halda üzvi maddələr mövcuddur. Bu maddələrin kiçik qatılıqda ətraf mühitə düşməməsi praktiki olaraq mümkün deyil. Üzvi mikroçirkləndiricilərlə suyun keyfiyyətinin pisləşməsi sintetik maddələr (aşıya) və pestisidlər istehsalı, qara metallurgiya, neftayırma, sellüloz-kağız və toxuculuq sənayesi sektorları, daş kömür çıxarma və b. sahələrlə əlaqədardır. Təbii sulara üzvi maddələrin qatılığı adətən 1 litrdə 1000 nanoqram-dan az, yəni milyardın bir hissəsi qədər olur. Bu maddələrin

suda olduqca kiçik qatılığının ölçülməsi yüksək, çox vaxt mümkün olmayan dəqiqlik tələb edir. Bununla belə kəskin zəhərli olan bu polyutantların ölçülməsi vacibdir. 1 qram polixlorlu bifenillər (PXB) (dioksin və b.), 1 mln. kub. m suyu həyat üçün yararsız hala salır. Məlum olduğu kimi DDT (dust) də bu qəbil çirkləndiricilərdəndir.

Su və qeyri-infeksion xəstəliklər

Suyun keyfiyyəti, sağlamlığa təsiri: 1. Tərkibində yüksək miqdarda xlorid və sulfatlar olan su Həzm sisteminin funksiyalarına mənfi təsir göstərir. Minerallaşma dərəcəsi 3 ql-ə qədər olduqda hamiləliyin keçməsinə, doğuma, dölə, yeni doğulan uşağa mənfi təsir göstərir, ginekoloji xəstəlikləri artırır. 2. Kalsiumun yüksək miqdarı Böyrəklərdə və sidik kisəsində daşın əmələ gəlməsinə səbəb olur. 3. Zəif minerallaşmış sular (duzun miqdarı 50 mq/l) Su-duz mübadiləsini, mədənin funksiyasını pisləşdirir. 4. Bəzi mikroelementlərin çatışmaması (flüor, yod) Flüorun defisitliyi və həddindən artıq olması dişlərə mənfi təsir göstərir. Yodun defisitliyi endemik zob xəstəliyinə səbəb olur. 5. Suyun codluğu Mübahisəli məsələ sayılır. Alimlərin çoxuna görə içməli su nə qədər yumşaq olarsa, ürək-damar xəstəliklərinin ehtimalı artır. 6. Konsentrasiyada (məhlulda) metalların yol verilən həddən artıq olması Orqanizmdə metalların toplanması artdıqca zəhərliklik effekti tədricən inkişaf edir. Qurğuşun orqanizmin əsəb və qan sisteminin xəstəliklərinə: kadmium, xrom-böyrək xəstəlikləri; civə-mərkəzi əsəb sistemi, ifrazat və qan-damar sistemi; sinkhərəkət orqanları (əzələ), mədənin fəaliyyətinin pozulması; arsen-böyrək, qara ciyər, ağciyər, ürəkdamar sistemi xəstəliklərinə səbəb olur. 7. Nitratların qatılığının artması Xüsusən uşaqlarda qan xəstəliyi (uşaq sianozu) əmələ gətirir. Bu qanda oksigen keçirmə qabiliyyəti 252 olmayan hemoqlobin formasının (siethemoqlobin) meydana olması ilə əlaqədardır. Rio-de-Jeneyroda BMT-nin konfransında əhəlinin keyfiyyətli içməli su ilə təmin olunması problemi bəşəriyyətin dayanaqlı inkişaf strategiyasında hakim mövqə təyin olundu. Təbiətin müha-

fizəsi strategiyasında qeyd edilir ki, planetar miqyasda bəşəriyyətin sağlamlığı istifadə olunan şirin suyun keyfiyyətindən asılıdır.

Azərbaycan respublikası çaylarının ekoloji problemləri.

Cənubi Qafqaz ölkələri arasında Azərbaycan Respublikasının su resursları az olub həmin regionun 15%-ni təşkil edir. Respublikamızın su resursları Gürcüstandan 7,7-8,3 dəfə, Ermənistandan isə 3 dəfə azdır. Su ilə təmin olunmaq baxımından dünyanın su ilə az təmin olunan regionuna aid olub hər km^2 əraziyə təxminən 100000 m^3 , hər adam-başına isə ildə 950-1000 m^3 su düşür. Respublikamızda suyun ümumi ehtiyatı 28,5-30,5 km^3 olub quraqlıq illərində isə azalaraq 27,0-22,6 km^3 -ə enir. Su ehtiyatları ərazi üzrə qeyri bərabər paylanmışdır. Belə ki, Şəki, Zaqatala, Xaçmaz, Kəlbəcər, Dağlıq Qarabağ, Gədəbəydə belə problem olmadığı halda, Qobustan-Abşeron regionunda və suvarma əkinçiliyi inkişaf etmiş Kür-Araz ovalığı rayonlarında həmişə su qıtlığı mövcuddur.

Araz və kür çaylarının ekoloji vəziyyəti.

Son yarım əsrə qədər müddətdə aparılan tədqiqatlar (M.Salmanov) göstərdi ki, Kür, Araz çayları və onların əsas qolları respublikamızdan kənarda – Gürcüstan və Ermənistan ərazilərində çirklənir. Belə ki, Ermənistanın 100%, Gürcüstanın 30% ərazisi, Türkiyənin 31 min, İranın 40 min və Azərbaycanın 37 min km^2 sahəsi Kür-Araz hövzəsinə aiddir. Yəni Kür çayına 188 min km^2 , Araza isə 103 min km^2 ərazidən sənaye, kənd təsərrüfatı və məişət çirkabı, müxtəlif tullantılar atılır. Kür çayına əvvəlcə Gürcüstanın Borjom, Axalbaba, Xaşuri, Qori, Karelii, Kaspı şəhərlərinin və çayın sahilində yerləşən başqa yaşayış məntəqələrinin sənaye müəssisələri və kommunal-məişət tullantıları hesabına sutkada 3 mln. m^3 -ə qədər çirkab suları buraxılır (Ş.Xəlilov). Daha sonra 40 km məsafədə Tiflis şəhərini kəsib keçən Kür çayı daha kəskin çirklənməyə məruz qalır. Gürcüstan Respublikası su müfəttişliyinin məlumatına əsasən Tiflis şəhəri daxilində çay suyunda olan

zərərli üzvi maddələrin miqdarı qəbul olunmuş son həddən (QSH) 20 dəfə, fenol 300 dəfə, neft məhsulları 330 dəfə, xrom 600 dəfə, mis və kadmium 10 dəfə, sink 13 dəfə, azot 8 dəfə, mədə-bağırsaq basilləri 238 dəfə, saprofit bakteriyaları 300 dəfə artıqdır (Ş.Xəlilov). Tiflis şəhəri daxilində sutka ərzində daha 1 mln. m^3 çirkab suları qəbul edən Kür çayı 20 km məsafədən sonra Rustavi şəhərində yenidən ciddi çirklənməyə məruz qalır və sutka ərzində yüz min m^3 -lə sənaye və kommunal – məişət tullantılarından ibarət çirkab sularını qəbul edir. Nəticədə Kürə il ərzində orta hesabla 700 min ton üzvi maddələr, 30 min ton azot-fosfor duzları, 12 min ton müxtəlif duzlar və qələvilər, 16 min ton süni səthi fəal maddələr və s. axıdılır. Nəticədə Kür çayı respublikamıza son dərəcədə çirklənmiş, insan və su orqanizmləri üçün təhlükəli çay kimi daxil olur. İki respublikanın sərhədi boyu axan Kürtün sağ qolu olan Xramçayı Kürə çoxlu çirkab suları gətirir. Gürcüstan ərazisində Xram çayına Ermənistanın ən çirkli çayı – Debedçayı qovuşur. Ermənistanın əlvan metallurgiya, kimya və yüngül sənaye mərkəzləri olan Kirovakan, Alaverdi və Stepanavan şəhərləri bu çayın hövzəsində yerləşir. Bu şəhərlərin sənaye və məişət tullantıları təmizlənmədən çaya axıdılır. Kirovakan kimya, Alaverdi metallurgiya kombinatlarından və Axtala filizsəfləşdirmə fabrikindən çirkab sularının axıldığı Debedi çayı çirklənmə dərəcəsinə görə Razdan və Oxçuçaydan sonra Ermənistanın üçüncü çayı sayılır. Araz çayında yaranan gərgin ekoloji vəziyyət Kür çayından daha təhlükəlidir. Araz çayı Gümrüdən başlayaraq Naxçıvan MR ilə sərhəd əraziyə kimi axınboyu Ermənistanın 10-dan çox sənaye şəhərlərinin məişət və sənaye çirkablarını qəbul edir. Bununla yanaşı, düşmənlər ərazisindən Araza qovuşan Gedərçay, Vorotan, Axuryan çayları son dərəcə zəhərlənmişdir. Onların sularında demək olar ki, oksigen olmur, turşuluq göstəricisi pH 2,4-ə enir, mikroflora 180-200 dəfə azalır, çay sahilləri boyu bitki örtüyü də məhv olur. Ermənistanla Naxçıvan MR arasında (Sədərəkə Surenavan kəndi) Arazın suyunda fenollar 220-1160 dəfə, ağır metalların duzları 36-44 dəfə (mis, molibden və s.) azot-fosfor duzları

26-34 dəfə, xloridlər 28 dəfə, neft mənşəli karbohidrogenlər 73-113 dəfə zişansız qatılıqdan yüksəkdir (Salmanov). Araz çayının sol qolu Razdan suyunun çirkənmə dərəcəsinə görə Ermənistanda birinci yeri tutur. Razdan, Gürensavan, Abovyan, Yerevan şəhərlərinin sənaye müəssisələrinin çirkəb suları və çayın sahilində yerləşən 253 başqa yaşayış məntəqələrinin məişət tullantıları bu çaya atılır. 1980-ci illərdə Razdana buraxılan çirkəb sularının orta illik miqdarı 210 milyon m³ olmuşdur. Yay aylarında Arazda suyun səviyyəsi aşağı düşdüyi dövrdə Razdanın çirkəb sularının sərfi azalmır. Nəticədə «Araz» su qovşağı su anbarında çox təhlükəli vəziyyət yaranır. İsti hava şəraitində suyun «çirkənməsi» baş verir və balıqların kütləvi qırılmasına səbəb olur. Arazı ən çox çirkəndirən çaylardan biri də Oxçuçaydır. Megri, Qaçaran, Qafan və Dəstəkert dağ-mədən (metalsafılaşdırma) kombinatlarının yüz min tonlarla qatı turş suları, ağır metal duzları və başqa tullantıları Oxçuçayı hədsiz dərəcədə çirkəndirir. Ayrı-ayrı vaxtlarda suyun tərkibində misin miqdarı BHK-dan 25-50 dəfə, fenolların miqdarı isə mütəmadi olaraq normadan 6-15 dəfə artıq olmuşdur. Alüminium, sink, manqan, titan və bismut çirkəndirici elementlərə Oxçuçayda daim rast gəlinir. Ermənistan AES-nin fəaliyyəti bilavasitə Araz çayı ilə əlaqədardır, hər sutka ərzində Arazda 12-16 min m³ çirkəb axıdılır, onun gələcəkdə Araz və onun qolları üçün fəlakətlər törətməsi ehtimalı böyükdür. Kür boyu yerləşən Yevlax, Zərdab, Sabirabad, Əli Bayramlı, Salyan, Neftçala və b. yaşayış məntəqələri Kürə ilboyu aramsız çirkəb axıdırlar. Ona görə bu sahələrdə Kür sularında sanitar-gigiyena normalardan on min dəfədən yüksək koliform qrupuna aid bakteriyalar aşkar edilmişdir (Salmanov). Öz ərazisində Kür, Araz və onların yüzllərlə qolları amansız çirkənlir. Hövzədə yerləşən yaşayış məntəqələrinin heç birində müasir bioloji təmizləmə qurğusu yoxdur. Antropogen amillərin təsirinin güclənməsi ilə əlaqədar olaraq Kür və Araz çayları və onların qollarının suyunun kimyəvi tərkibində xeyli dəyişikliklər baş vermişdir. Son 40 il ərzində Salyan şəhəri yanında Kür çayı suyunun minerallığı 3 dəfədən çox artaraq 1020 mq/l olmuşdur. Bu dövr ərzində

Araz çayının Saatlı məntəqəsində suyun minerallaşması 400 mq/l-dən 1300 mq/l-ə qədər artmışdır (Ş.Xəlilov). Əvvəllər çayların suyu hidrokarbonat sinfinə və kalsium qrupuna mənsub olduğu halda, hazırda sulfatnatriumludur. Suyun kimyəvi tərkibinin və keyfiyyətinin dəyişməsinin əsas səbəbi Kür-Araz ovalığında suvarılan sahələrdən qayıdan suların və kollektor drenaj sularının Kür çayına və onun qollarına daxil olmasıdır. Son zamanlar Kür-Araz hövzələri ilə əlaqədar olmayan və birbaşa Xəzər dənizinə tökülən çaylarda da (Böyük Qafqazın şimal-şərq hissəsi və Lənkəran təbii vilayəti çayları) çirkənmə müşahidə olunur. Quba-Xaçmaz bölgəsində yerləşən Qusarçay, Qudyalçay, Vəlvələçay, Qaraçay, Ataçay, Gilgilçay, Lənkəran bölgəsində yerləşən Lənkərançay, Viləşçay və b. çaylar yaşayış məntəqələri və aqrar-sənaye təsərrüfatları tərəfindən aramsız çirkənməyə məruz qalır.

Dünya okeanı və dənizlərin çirkənməsi .

Okean və dənizlər ətraf mühitin qorunub saxlanmasıda həlledici rol oynayır, Yerin iqliminə təsir göstərir və onun ekoloji sisteminin balansını təmin edir. Okeanda çirkəndirici maddələrin yayılmasının dəniz orqanizmlərinə və insana təsirinin öyrənilməsi üzrə toplanmış çoxillik məlumatlar göstərir ki, çirkəndiricilərin təbii ekosistemlərə təsiri baxımından karbohidrogenlər, yəni xam neft, neft məhsulları, həmçinin xlorərkibli karbohidrogenlər (məsələn, pestisidlər), toksiki metallar və radioaktiv maddələr daha təhlükəli sayılır. Dünya okeanını çirkəndirən mənbələr üç qrupa ayrılır: 1. Dəniz – hərbi gəmilər, müxtəlif təyinatlı gəmilər və dəniz mühitində istismar edilən digər qurğular, boru kəmərləri, dəniz dibi və təkinin təbii resurslarının kəşfiyyatı və çıxarılması; 2. Yerüstü – çaylar, göllər və digər su sistemləri, çirkəndirici maddələr -qrunt sularından, həmçinin müxtəlif sahil obyektlərindən axıdılan çirkəb və qızdırılmış sulardan, basdırılmış radioaktiv tullantılardan və digər xüsusi zərərli maddələrdən daxil olur; 3. Atmosfer – atmosfərə zərərli qazsakilli tullantılar buraxan müxtəlif sənaye müəssisələri, nəqliyyat vasitələri və digər obyektlər. Sahil zonadan dənizə

zə çirkab sularının axıdılması ciddi problem sayılır. Əsas çirkəndiricilər patogen mikroorqanizmlər, üzvi maddələr, biogen elementlərin birləşmələri, sintetik üzvi maddələr, ağır metallar, neft məhsulları, çayların çirkli asılı gətirmələri hesab olunur. Çirkənmənin əsas nəticələrindən yoluxucu xəstəliklər, sahil sularının eutrofikasiyası, oksigen çatışmazlığı, müxtəlif kimyəvi maddələrin insana və təbiətə toksiki təsirini göstərmək olar. Məsələn, 50-ci illərdə Yaponiyada Manamati körfəzinin sahillərində Kunsun adasında insanlarda ağır xəstəliklər müşahidə olunur – onların böyrəkləri zədələnmiş, əsəb və qan sistemləri pozulmuşdur. Tədqiqatlar göstərdi ki, insanlar körfəzdən tutulan tərkibində çoxlu miqdarda qurğuşun olan balıq və molyusklarla qidalanmışlar. Körfəzə qurğuşun birləşmələri sahilə yerləşən kimya zavodlarından daxil olmuşdur (Tisso kimya kombinatı). Fransa tədqiqatçıları müəyyən etmişlər ki, Atlantik okeanının dibi qurudan gətirilən qurğuşunla sahilədən 254 160 km məsafədə 1610 m dərinlikdə çirkənməyə məruz qalmışdır. Dib çöküntülərinin üst qatlarında qurğuşunun qatılığının daha çox olması onun uzun müddətli təbii proseslərin deyil, məhz insan fəaliyyətinin nəticəsi olmasını təsdiq edir. Çay suları vasitəsilə okeana daxil olan patogen mikroorqanizmlər sahil zonası şəraitində asan adaptasiya olunaraq orada yaşayır. Bu mikroorqanizmlər dəniz məhsullarında toplanaraq insanların kütləvi xəstəliyə tutulmasına səbəb olur. Dənizləri, xüsusən sahiləni zonanın çirkab təmizləyən qurğuların və gəmilərin təsərrüfat – məişət çirkabları da çirkəndirir. Gəmiçiliyin inkişafı ilə əlaqədar olaraq onların miqdarı da artır. 1950-1992-ci illərdə Sovet İttifaqı tərəfindən Buzlu Şimal okeanı sularında aktivliyi cəmi 2,5 milyon kyürü olan nüvə tullantıları, 15 reaktor, «Lenin» atom buzqırınının quraşdırılması, 13 qəzaya uğramış sualtı gəmilərin reaktorları basdırılmışdır. Böyük Britaniya tərəfindən İrlandiya dənizində, Fransa tərəfindən isə Şimal dənizində radioaktiv tullantılar basdırıldı. Buradan çirkəndiricilər Bərens dənizinə keçir. - Dünya okeanı fiziki çirkənməyə də (radioaktiv və istilik çirkənməsinə) məruz qalır. Radioaktiv məhsullar okeana nüvə silahlarının sınaqdan

keçirildiyi, həcmnin xüsusi kənteynərlərdə radioaktiv tullantıların atılması və onların zədələnməsi zamanı baş verərək suda olduqca geniş əraziləri əhatə edir. Mikroneziyada 50-ci illərdə 50-dən artıq nüvə partlayışı keçirilmişdir. Minə yaxın ada öldürücü radiasiya təsirinə məruz qalmışdır. Okeanın istilik çirkənməsi də təhlükəlidir. Elektrik stansiyaları və digər mənbələrdən atılan isti sular sahiləni ekosistemlərin ekoloji tarazlığını ciddi surətdə pozur. Alimlərin hesablamalarına görə hər 8-10 il müddətində okeana atılan suların miqdarı iki dəfə artır. - Okeanın ən zərərli kimyəvi çirkəndiriciləri neft və neft məhsulları hesab olunur. BMT-nin məlumatına görə hər il dəniz və okeanlara 6 ... 10 milyon ton neft daxil olur. Sular ən çox tankerlər və sualtı qazma işləri zamanı neftin sızması nəticəsində çirkənir. Dünya okeanının antropogen çirkənməsinin təxminən yarısı gəmiçiliyin payına düşür. Hazırda okeanlarda yükləmə qabiliyyəti 200-dən 700 min tona qədər olan 230 gəmi üzür. Onlar Dünya okeanına böyük potensial təhlükə yaradır. 1973-1984-cü illər arasında ABŞ-da ətraf mühitin qorunması və energetika institutu suyun neftlə çirkənməsinin 12000 hadisəsini qeydə almışdır. 1977-ci ildə axıdılan neftin ümumi miqdarı 8,2 milyon hallon (1 hallon 3,8 litrdir), 1985-ci ildə isə 21,5 milyon ton təşkil etmişdir. 1970-1982-ci illər ərzində dünyada 169 böyük tanker qəzası və 17000 2-ci dərəcəli neftin axması qeydə alınmışdır. Ən böyük ekoloji fəlakət gəmilərin qəzası zamanı tankerlərdən axan neftlə əlaqədardır. «Amoko-Kadis» tankərinin Fransanın sahilləri yanında batması nəticəsində 220 min ton neft okeana buraxılmasıdır. 1989-cu ildə «Ekson-Valdes» tankərinin yolundan çıxması zamanı Alyaskada Prins-Uilliam körfəzindədeşilməsi nəticəsində 39 min ton neft axmış və 550 km sahiləni ərazinin çirkənməsinə səbəb olmuşdur. «Naxodka» adlı Rusiya tankeri Yapon dənizində 1997-ci il yanvarın 2-də fırtına zamanı parçalanıb suyun dibinə batdı. Dənizə 5 min ton mazut tökülərək Yaponiyanın baş adası sayılan Xonsyunun sahil ərazisinin böyük hissəsinin çirkənməsinə səbəb oldu. Balıq və digər dəniz məhsullarına olduqca böyük ziyan

dəydi, Yaponiyanın mühüm istirahət zonasının çimərlikləri çirklənməyə məruz qaldı. Qeyd etmək lazımdır ki, belə qəzalar hər il dəfələrlə baş verir. Dəniz və okeanların neftlə çirklənməsi balıqçılıq, turizm və digər fəaliyyət sahələrinə böyük iqtisadi ziyan yetirir. Yalnız 1 ton neft dənizin 12 km² sahəsini örtür. Suyun səthində neft pərdəsi (təbəqəsi) bütün fizikikimyəvi prosesləri dəyişir: suyun səthinin temperaturu yüksəlir, qaz mübadiləsi pisləşir, balıqlar köçür və ya məhv olur. Suyun dibinə çökən neft uzun müddət bütün canlılara ziyan verir. Neft və neft məhsulları bütün canlı orqanizmlərə və bioloji zəncirin bütün həlqələrinə öldürücü təsir göstərir. Dəniz və okeanların səthindəki neft pərdəsi okean və atmosfer arasında olan enerji, istilik, rütubətlik və qaz mübadiləsini poza bilər. Son nəticədə okeanın səthindəki neft təbəqəsi okeanda fiziki-kimyəvi və hidroloji şəraitə, həm də Yer in iqliminə və atmosferdəki oksigen balansına təsir göstərə bilər. Neftlə çirklənmə dənizlərin bioloji tarazlığına böyük zərbə vurur. Neft ləkələri günəş şüalarını buraxmır, suda oksigenin dəyişməsinə ləngidir. Bunun nəticəsində dənizdə yaşayan canlıların əsas qida məhsulu olan planktonun çoxalmasını dayandırır. Neftin həll olan komponentləri çox zərərli olur. Onlar əksəriyyət hallarda balıqların, dəniz quşlarının ölümünə səbəb olur, dəniz heyvanlarının atının dad keyfiyyətinə mənfi təsir göstərir. Əgər mayalanmış balıq kürüsünü olduqca az qatılıqlı neft məhsulları olan akvariuma yerləşdirsək, onların rüçeymlərinin (embrionlar) çoxusu məhv olacaq, sağlam qalanları isə eybəcər şəkildə alacaqdır. Okean suyunun səthində neftin olduqca nazik qatı tozсорanın süzgəci kimi bir çox çirkləndirici maddələri özündə tutub saxlayır. Neft pərdəsində pestisidlər, ağır metalların ionları – toksikantlar toplanaraq canlıların həyatına böyük təhlükə yaradır. - Dünyada pestisidlərin istehsalı ildə 200 min tona çatır. Onların nisbətən kimyəvi davamlılığı, həmçinin yayılma xarakteri böyük həcmdə dəniz və okeanlara daxil olmasına şərait yaratmışdır. Suda daim xlor üzvi maddələrin toplanması insanların həyatı üçün ciddi təhlükə yaradır. Pestisidlər Baltik, Şimal, İrlandiya dənizlərinin müxtəlif rayonlarında, Biskay körfəzində,

İngiltərə, İslandiya, Portuqaliya və İspaniyanın qərb sahillərində aşkar edilmişdir. DDT və heksaxloran Antarktidada istifadə edilmədiyinə baxmayaraq çoxlu miqdarda suutlərin və Antarktika pinqvinlərinin qaraciyər və piylərində tapılmışdır. DDT və digər xlor üzvi maddələr atmosfer havasının asılı kalloid hissəciklərində toplanır və ya aeroxolların damla hissəcikləri ilə birləşərək uzaq məsafələrə aparılır. Bu maddələrin Antarktidada aşkar olunması ABŞ və Kanadada onların intensiv istifadə edilməsi ilə əlaqədar okeanın çirklənməsidir. Okean suları vasitəsilə zərərli kimyəvi maddələr Antarktidaya qədər gəlib çatır.

Okean və dənizlərin ağır metallarla çirklənməsi.

Aktiv antropogen təsirlər şəraitində okean sularının ağır metallarla çirklənməsi xüsusilə kəskin problemə çevrilmişdir. Sıxlığı 4,5 q/sm³ -dən artıq olan ağır metallar qrupu dövrü sistemin 30-dan çox elementini birləşdirir. Bu metallar (civə, qurğuşun, kadmium, sink, arsen, mis) geniş yayılıb olduqca toksiki çirkləndirici maddələrdir. XII fəsildə ağır metalların ətraf mühitdə yayılması və insan orqanizminə təsiri barədə geniş məlumat verilir. İndi isə yalnız bu metalların okean sularına düşməsi yolları və canlı orqanizmlərə təsiri haqqında qısa məlumatlarla tanış olacağıq. Onlardan müxtəlif sənaye sahələrində geniş istifadə edilir, odur ki, təmizləyici tədbirlərə baxmayaraq sənaye çirkab sularında ağır metallar və onların birləşmələrinin miqdarı xeyli yüksəkdir. Bu birləşmələrin böyük kütləsi okeana atmosferdən daxil olur. Dəniz biosenozları üçün civə, qurğuşun və kadmium daha təhlükəli sayılır, belə ki, onlar toksikliyi uzun müddət saxlayır. Məsələn, tərkibində civə olan birləşmələr (xüsusən metil-civə) güclü zərərli sinir sisteminə təsir göstərir və bütün canlılar üçün təhlükə yaradır. Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, 1950-60-cı illərdə Minomata (Yaponiya) buxtası rayonunda kütləvi zərərli olma qeydə alınmış, zərərli yoluxmuş balıqla qidalanan 10 minlərlə insan bunun qurbanı olmuşlar, yoluxmanın səbəbkarı körfəz suyunu civə atan müəssisə olmuşdur. İldə

Dünya okeanına 2 min ton qurğuşun, 20 min ton kadmium və 10 min tona qədər civə daxil olur. Dünya okeanının çirklənməsində atmosfer də böyük rol oynayır. Belə ki, okeana qurğuşunun 50%-ə qədər, civənin isə 30%-i atmosfer tərəfindən toplanır. Ağır metallar dəniz suyuna daxil olarkən əsasən üst pərdədə, dib çöküntülərində və biotada toplanır, suda isə ancaq kiçik konsentrasiyada qalır. Burada adətən 50 500 mkm dərinliyində yerləşən üst pərdə xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Məhz bu sahədə su ilə atmosfer arasında kütlə mübadiləsinin bütün tarazlıq prosesləri gedir. Ətraf mühitdən müxtəlif maddələrin canlı orqanizmlərdə toplanma aktivliyi uyğun əmsallarla ifadə edilir. Belə ki, hidrobiontların (su mühitinin sakinləri) toxumalarındakı maddələrin miqdarının suda olan maddələrin konsentrasiyasına nisbəti toplanma əmsalı adlanır. Məsələn, yabanı dəfnədə metil-civənin toplanma əmsalı 4 min, planktonda qurğuşunun toplanma əmsalı 12 min, kobaltda 16 min, misinki isə 90 min təşkil edir. Ağır metalların böyük hissəsi dib çöküntülərində toplanır. Bu onunla təsdiqlənir ki, çöküntüdə metalların toplanması bir neçə dəfə çox olur. Müəyyən edilmişdir ki, okeanda çirklənmənin təbii neytrallaşma imkanı praktiki olaraq tükənmişdir. Okeanın vəziyyətinin ümumi qiyməti atmosferin vəziyyətindən daha təhlükəlidir. Bu onunla izah olunur ki, atmosferin çirklənmə təsiri effektinin qiymət və tərəddüdü bir qayda olaraq 10%-i keçmir, antropogen təsirlə əlaqədar okean və dənizlərdə geniş rayonlar daxilində ayrı-ayrı qruplaşmaların bioməhsuldarlığı 25 ... 30% azala bilər. Odur ki, planetimizin dəniz ərazilərinin ekoloji balansını saxlamaq üçün bu sahədə beynəlxalq əməkdaşlıq aparmaq vacibdir.

Dəniz və okeanların qorunması .

1954-cü ildə Londonda Beynəlxalq konfrans keçirilərək dəniz mühitini çirklənmədən qorumaq üzrə dövlətlər qarşısında razılaşdırılmış məqsəd qoydu. Bəşəriyyət tarixində ilk dəfə Beynəlxalq hüquqi sənəd qəbul edilərək dövlətlər dəniz mühitini qorumağı öhdələrinə götürdülər. Dənizləri neftlə çirklənmədən qorumaq üzrə 1954-cü il Beynəlxalq

konvensiya BMT tərəfindən qeydə alındı. Dünya okeanının qorunması haqqında sonrakı fikir (qayğı) öz ifadəsini 1958-ci ildə BMT-nin Cenevrədə dəniz hüququ üzrə keçirdiyi I Beynəlxalq konfransının 4 konvensiyasında öz ifadəsini tapdı: açıq dəniz haqqında; ərazi dənizi və ona bitişik zona haqqında; kontinental şelf haqqında; balıqçılıq və dənizin canlı resurslarının qorunması haqqında. Bu konvensiyalar dəniz hüququnun prinsipləri və normalarını hüquqi baxımdan möhkəmlətdi. Açıq dəniz dedikdə nə ərazi dənizinə, nə də istənilən dövlətin daxili sularına aid olmayan dənizin bütün hissəsi başa düşülür. Açıq dəniz haqqında Cenevrə konvensiyası dəniz mühitini çirklənmədən qorumaq məqsədilə dəniz mühitini neftlə, radioaktiv tullantılarla və digər zərərli maddələrlə çirklənməsinin qadağan olunması və həyata keçirilməsi üzrə hər bir ölkənin qarşısında qanunlar işləyib hazırlamaq vəzifəsini irəli sürdü. Beynəlxalq Konvensiyalar dəniz mühitinin çirklənməsinin qarşısını almaqda müəyyən rol oynadı. 1973-cü ildə Londonda dənizin çirklənməsinin qarşısını almaq üzrə Beynəlxalq Konfrans çağırıldı. Konfrans gəmilərin suyu çirkləndirməsinin qarşısını almaq üzrə Beynəlxalq Konvensiya qəbul etdi. 1973-cü ilin konvensiyası dənizin yalnız neftlə deyil, həm də digər zərərli maye maddələrlə, həmçinin tullantılarla (çirkab suları, gəmilərin zibili və s.) çirklənməsinin qarşısını almaq üzrə tədbirlər nəzərdə tutur. Konvensiyaya əsasən hər bir gəminin sertifikatı – vəsiqəsi olmalıdır. Bu vəsiqədə gəmilərin gövdəsi, mexanizmləri və başqa təchizatının saz vəziyyətdə olması və dənizi çirkləndirmədiyi göstərilir. Sertifikata əsasən gəminin limana daxil olması inspeksiya tərəfindən yoxlanılır. Xüsusi rayonlarda (bura həmçinin Baltik və Qara dəniz aiddir) tankerlərdən neftli suların dənizə axıdılması tamamilə qadağan olunur. Bütün nəqliyyat gəmiləri atılan suları təmizləyən qurğularla təchiz olunur, tankerlər neft qalıqları dənizə axıdılmadan yuyulur. Gəmidə çirkab, o cümlədən təsərrüfat – məişət sularını təmizləmək və zərərsizləşdirmək üçün elektrokimyəvi qurğular yaradılmışdır. Sahil – təmizləyici qurğular gəmilərdən düşən işlənmiş suları çirkabdan yalnız təmizləmir, həm də min tonlarla nefti regene-

rasiya (bərpa) edir. Gəmilərdə şlamları, tullantıları və zibilləri təmizləmək üçün qurğular qoyulur. Quru yüklərinin yanacaq sistemlərini yumaq üçün üzən təmizləyici stansiyalar yaradılır. Quruluşuna görə onlar samovar və tozsoran olan kombaynı xatırladır. İki qazanlı böyük suqızdırıcı qurğu suyu 80-900 C qızdırır, nasoslar isə onu tankərə çəkir. Çünki su yuyulmuş neftlə birlikdə yenidən təmizləyici stansiya daxil olaraq üç kaskadlı çökdürücüdən keçir. Liman akvatoriyasını təsadüfi düşən neft çirkləndiricilərindən sistematik təmizləmək üçün üzən nefttoplayıcılarından istifadə olunur. NSM-4 nefttoplayıcısı limandan 10 dəniz mili məsafədə sahil boyu və açıq dəniz reydlərində dəniz dalgasının gücü 3 bal, küləyin gücü 4 bal olduqda dəniz suyunu təmizləmə qabiliyyətinə malikdir. Yaponiyada dənizdə iri neft ləkələrini qısa müddətdə təmizləyən nadir texnologiya hazırlanmış və təcrübədən keçirilmişdir. «Kansay-Sanqe» korporasiyası əsas komponenti xüsusi hazırlanmış düyü qabığı olan ASWW reaktivi buraxmışdır. Bu preparat su səthi üzərində səpələnmiş neft ləkələrini yarım saat ərzində özünə soraraq onu qatı kütləyə çevirir. Su üzərindən həmin kütlə adi torla yığılır. Amerika alimləri Atlantik okeanda suya dağılmış nefti təmizləmək üçün orijinal üsul tapmışlar. Neft plyonkasının altına müəyyən dərinlikdə keramik lövhə buraxılır. Ona akustik qurğu birləşdirilir. Vibrasiyanın təsiri altında neft qalın qatla əvvəlcə lövhə qoyulan yerə toplanır, sonra isə su ilə qarışaraq fəvvarə vurur. Lövhənin altına qoyulmuş yüksək gərginlikli elektrik cərəyanı fəvvarəni alışıdır və neft tam yanır. Əgər akustik qurğunun gücü kifayət qədər deyilsə, neft ancaq bərk kütləyə çevrilir və mexaniki yolla sudan kənarlaşdırılır. Sahilyanı suların səthindən yağ ləkələrini kənarlaşdırmaq üçün ABŞ alimləri yağ hissəciklərini özünə çəkən polipropilen modifikasiyasını yaratmışlar. 1982-ci ildə BMT-nin ekspert qrupu çirklənmənin hansı növləri ilə mübarizə aparılmasını müəyyənləşdirdi. Bu siyahıda neft, ağır metallar və radioaktiv maddələr birinci sırada dürür. Hazırkı dövrə qədər neftlə çirklənməyə qarşı bir çox tədbirlər işlənilib hazırlanmışdır. Neft ləkələri sahiləndən uzaqda və az miqdarda olarsa, öz-özünə təmizləyə bilər. Nefti

çökdürmək üçün işlənen metodlardan biri neft ləkələrinə təbəşir tozu tökülür, bu zaman təbəşir nefti özünə çəkir və suya batır. Bu metod problemi həll etmir. Belə ki, neft suyun dibində qalaraq okeanın dərin su biotasını zəhərləyir. Qeyd edək ki, Dünya okeanında elə orqanizmlər yaşayır ki, onlar özünə məxsus «Sanitar» rolunu oynayaraq suyu təmizləyir. Belə ki, molyusklar qida tapdıqda, suyu özünün qəlsəmə quruluşundan keçirərək süzür. Alimlərin hesablamalarına görə ölçüsü 2 sm olan hər bir dəniz molyusku (midiya) sutka ərzində özündən 12 litr təmiz su keçirir. Okeanın biofiltratının təmizlədiyi suyun ümumi həcmi 100 km³ təşkil edir. Ehtimal ki, çirklənməyə qarşı istiqamətlərdən biri belə «Sanitar» növlərin sayını artırmaqdır. Lakin Okeanın mühafizəsi və səmərəli istifadəsi məsələsinin həllinin əsasının qarşısında 3 təxirəsalınmaz məsələ durur: 1) Okeanın bütövlüyü təsərrüfat fəaliyyətinin effektiv global rejiminin tənzimlənməsini tələb edir. 2) Bir çox regional dənizlərin resurslarını ayrı-ayrı dövlətlərin istismar etməsi resurslarından istifadəsinin regional nizamlanmasının müəyyən öhdəçiliklərini tələb edir. 3) Okean üçün quru mənbələrdən ciddi təhlükənin olması effektiv milli fəaliyyət tələb edir. Lakin neftlə çirklənməni tam aradan qaldırmaq üzrə effektiv üsulların axtarışında bir çox nailiyyətlər əldə olunmağına baxmayaraq bu problemin həlli haqqında danışmaq hələ tezdir. Çirklənməni təmizləməkdə yalnız ən effektiv metodların tətbiqi ilə dəniz və okeanların təmizliyini təmin etmək mümkün deyil. Çirklənmənin qarşısının alınması kimi mühüm vəzifəni bu işdə marağı olan bütün ölkələrin birgə səyi lazımdır.

Xəzər dənizinin ekoloji vəziyyəti.

Xəzər dənizi Yer kürəsinin ən böyük gölü olub, geniş materik depressiyasında yerləşmiş qapalı su tutarıdır. Bu bölmə tanınmış su mikrobioloqu – ekoloq M.Ə.Salmanovun Azərbaycanın çaylarının və Xəzər dənizinin çirklənməsi və ekoloji durumu üzrə uzun illər boyu apardığı tədqiqatların nəticələri əsasında yazılmışdır. Apardığı tədqiqatlara əsaslanaraq müəllif qeyd edir ki, planətimizdə Xəzər dənizi

qədər amansız ekoloji depressiyaya məruz qalan başqa sututar tapmaq çətindir. Hələ 1940-50-60-cı illərdə Xəzər dənizində aparılan 10 minlərlə məxfi seysmik partlayışlar (hər biri 10 kqdan 1,5 ton çəkisi olan trotil «şaşkilər»), Cənubi Xəzərin açıq hissəsində və başqa sahələrdə xüsusi hərbi poliqonlarda sınaqdan keçirilən raketlər Xəzər dənizinin altını üstünə çevirmiş, xoşbəxtlikdən o, bugünkü günə kimi «salamat» qalmışdır. M.Ə.Salmanovun 1961-ci ildə apardığı müşahidələr zamanı müyyən edilmişdir ki, 70 kq çəkisi olan partlayıcının partladılması nəticəsində partlayışın epimərkəzində 85-100 m radiusunda ixtiofauna tamamilə məhv olur, onun 60%-i dənizin dibinə çökür, plankton həyat qabiliyyətini itirir, su, yanma məhsulunun terrigen hissəcikləri ilə zənginləşir, dib çöküntüləri şumlanır (qarışır) və su bulanaraq şəffaflığı azalır, epimərkəzində pH 3-4 göstərici aşağı düşür. Xəzər dənizinin ekoloji vəziyyətinin dəyişməsində dənizin səviyyəsinin tərəddüdü və çirklənməsi əsas rol oynayır. Qlobal miqyasda isə Xəzərin dəyişməsi dənizin və onun hövzəsinin çirklənməsinin artması nəticəsində baş vermişdir. M.Ə.Salmanovun qeyd etdiyi kimi Xəzərin çirklənməsi barədə olduqca çoxlu məlumatlar mövcuddur, bu məsələ ilə yüzlərlə mütəxəssislər məşğul olmuş, onlarla simpozium, konfranslarda müzakirə olunmuş, ən yüksək səviyyədə qərarlar qəbul edilmişdir. Xəzərin təmiz saxlanması üçün vacibliyi bütün Xəzər dənizi dövlətləri tərəfindən təsdiq edilsə də o, yenə də həmişə olduğu kimi çirklənməkdə davam edir. Xəzərin çirklənməsində başlıca yeri neft və neft məhsulları, sonrakı yeri isə kimyəvi çirklənmə tutur. Hazırda Xəzərə tökülən çaylar (Volqa, Kür, Ural, Terek) dənizi üzvi maddələrlə, biogen elementlərlə də zənginləşdirir. Xəzər dənizinin çoxkomponentli çirklənməsi bir çox sənaye obyektləri növlərinin məskunlaşdığı mühitin sanitar-gigiyena vəziyyətinin dəyişməsinə təsir göstərən amil olmuşdur. Qiymətli balıq növlərinin kütləvi qırılması adi hadisəyə çevrilmişdir. Bir sıra alimlərin məlumatına görə bir çox hidrobiontların oraqnizmində insanın sağlamlığı üçün təhlükəli parazitlərin böyük bir siyahısı var: anizakidlər,

pseudomonadlar, eustronqililər və s. dəniz suyunda və balıqlarda patogen bakteriyalar, məs. ptoteilər, vibriyonlar, protei-vulqaris.

Xəzərin neft və neft məhsulları ilə çirklənməsi.

M.Ə.Salmanovun tədqiqatlarına əsaslanaraq yazılmışdır. Xəzərin neftlə çirklənməsi problemi özünün qədimliyi, fauna-floraya, suyun fiziki-kimyəvi xassələrinə, dəniz dibi çöküntülərə çoxtərəfli təsirinə görə başlıca yeri tutur. Hazırda demək olar ki, Xəzərin bütün akvatoriyası və ora axan bütün çaylar neftlə çirklənməyə məruz qalmışdır. 1950-60-cı illərdə neftlə çirklənmə yalnız dəniz neft yataqları akvatoriyası və neft emalı müəssisələrinin çirkab suları tökülən zonaya xas idisə, 1980-ci illərdə belə çirklənmə dənizin hər yerində yayılmışdır. Məlum mənbələrə əsaslanan hesablamalara görə Xəzər-xvalın epoxasının neft kəşfindən bəri dənizə 2,5 milyon ton xam neft axmışdır. Yalnız 1969-cu ildə neftdaşıyan tankerlərin ballastik suyu ilə dənizə 47 min ton, gəmilərin suyundan isə 7 min ton neft axıdılıb. Dənizdə olduqca çoxlu qəza hadisələri baş verir, onlardan ikisini göstərək: 60-cı illərdə Xəzərin Orta və Cənub şelfində qəza nəticəsində dənizə 4000 ton, aylarla mənbədən sönməyən yanğı, fəaliyyətdə olan qırifonlardan 20 min ton qaz-neft kondensatı axmışdır. 1983-cü ildə Oqurçinsk adasının cənub-qərbində 200 m dərinliyində qruntda – 1 kq lildə 1,43 q, 1955-ci ildə Cənubi və Orta Xəzərin sərhədində qruntda 270 m dərinlikdə 1 kq lildə 0,86 q konsentrasiyalı neftin olması qeydə alınmışdır. Bakı buxtasında 5-7 m-dən çöküntülərin ələyinə qədər qruntda neft məhsulları ilə doymuşdur. Digər çirkləndiricilərdən fərqli olaraq neft başqa sahələrə asan keçir, nisbətən «uzunömürlüdür». çoxşəkillidir. 1 kq neftin tam minerallaşması üçün 400 litr dəniz suyunda olan oksigen sərf olunur (Salmanov). Neft məhsulları ilə çirklənmənin səciyyəvi əlamətləri mənbəyinin çoxluğu, ətraf mühitin demək olar ki, bütün komponentlərini çirkləndirməsi, böyük akvatoriyada səpələnəsi, dib çöküntülərində toplanması və s.- dir. Neftin həll olan və ağır komponentləri – fraksiyaları su kütləsində digər toksikantları, o cümlədən

toksik metalları adsorbsiya edir, onların miqrasiyasına səbəb olur. Onlar suyun keyfiyyətini pisləşdirir, oksigen rejiminə mənfi təsir göstərir, suyun üst qatlarının atmosferlə balanslaşdırılmış əlaqəsini pozur və s. Neftlə çirklənmə cənubi Xəzərin qərb şelfində mühit şəraitini kökündən dəyişmişdir. Bakı-Abşeron arxipelaqının adalarının akvatoriyalarında 1961-ci ildən 1976-cı ilə kimi 15 il ərzində fitoplanktonun fotosintezinin ilkin məhsulu 50 dəfə azalmışdır. Krasnovodsk körfəzində, Çeleken yarımadasında fitobentos məhv edilmişdir. Neftlə çirklənmiş sahələr də demək olar ki, zoobentosdan məhrum olmuşdur. Bu sahələrin dib çöküntülərində anaerob proseslər dominantlıq edir. Şimali Xəzərin çirklənməsi əsasən çay axınları və dənizdəki neft yataqları ilə əlaqədardır. Dəniz suyu səviyyəsinin qalxması sahiləki neft mədənlərinə məsafəni qısaldır və küləklərin tez-tez əsməsi, dalgalar mühafizə bəndlərini yuyur, sahiləni neft mədənlərini basır. M.Ə.Salmanovun tədqiqatlarına əsasən şimali Xəzərin sularında karbohidrogenlərin konsentrasiyası 0,43-16,0 mql arasında dəyişir. Sahənin mərkəzi hissəsində karbohidrogenlərin konsentrasiyası orta hesabla 0,11-0,20 mql təşkil edir. Bir qayda olaraq maksimum göstərici çay sularına və limanların akvatoriyasına xasdır, burada neft məhsullarının miqdarı müvafiq olaraq 1,46-2,07 və 9,4-10,3 mql təşkil edir. Cənubi Xəzərdə çirklənmə dərəcəsinə görə «ölü zona» adlandırılan bir sıra sahələr də mövcuddur. Bura Neft Daşları akvatoriyası, Bakı, Krasnovodsk buxtaları və Çeleken yarımadası sahilləri aiddir. Bu sahələrin sularında neftin miqdarı 1,26-3,83 mql-ə çatır. Neft Daşları qrununda – Baş korpusun, Baş estakadanın (estakada boyu) yanında neftin miqdarı 24 q kq-a qədər, Jiloy adalarının zəif lillənmiş çöküntülərində, Pirallahı yarımadasında 15- 20 qkq, Krasnovodsk körfəzi qrununda (mərkəz) – 1,9, limanın yanında 123 qkq, Çeleken yarımadasının yanında 46-57 qkq-a çatır. Bakı buxtası əsl neft məhsullarının «anbarıdır». Burada qrun 3,5-5,7 m dərinlikdə neft məhsulları ilə doymuşdur. M.Ə.Salmanovun tədqiqatları göstərdi ki, üst 20-25 sm qatda neft məhsullarının miqdarı ümumi çəkinin 67%-ni təşkil edir. Qrunun neft

məhsulları ilə doyması həmçinin cənubi Xəzərin adalarına, Pirsaat silsiləsi və Qaradağ sahəsinə də xasdır, burada neftin konsentrasiyası su səthində 0,43-1,26 mql, qrununda isə 0,63-2,3 qkq təşkil edir. Xəzər dənizində ekoloji vəziyyətin gərginləşməsində neftlə yanaşı, politsiklik aromatik karbohidrogenlər (PAK) də ciddi təhlükə yaradır. Ciddi ekoloji nəticələr PAK-ın dəniz ekosistemlərin elementlərində toplanmasıdır. PAK-a əsasən benzol həlqəsindən ibarət tsiklik fərdi karbohidrogenlərin geniş qrupu daxildir. PAK-ın çoxu konserogen və mutagen aktivliyə malikdir. Toksiklikdən başqa PAK-ın əsas təhlükəliliyi Xəzər dənizi ekosistemində onun mutagen meyilli olmasıdır. Təsadüfi deyildir ki, PAK-ın ən kanserogenli sayılan 3,4 benzopirindir, o ətraf mühitə qiymət verən indikator hesab olunur. PAK-ın tərkibində o, 20% təşkil edir. PAK əsasən neft məhsullarının və üzvi maddələrin (kömür, oduncaq, bitum, polimer materialları) yanması, emal və istifadə proseslərində əmələ gəlir. Dəniz mühitində PAK-ın təbii mənbələri qrifonlar, sualtı vulkanların püskürməsi, hidroterm, həmçinin atmosfer yağıntıları vasitəsilə qurudan və sahil axınları ilə dənizə aparılmasıdır. Dənizə daxil olan PAK-ın mənbələrindən 3-ü çay axını, atmosfer axınları və şəhər axınları əsas sayılır. PAK-ın böyük miqdarı dəniz mühitinə gəmiçilik tərəfindən daxil olur, onun orta statistik payı digər əsas mənbələrin 35-50%-ni təşkil edir. Şəhər aqlomeratlarında avtomobillərdən çıxan və sənaye qazları PAK-ın əsas kütləsini təşkil edərək atmosfer yağıntıları ilə çaylara və ya bilavasitə su hövzələrinə axır. Çoxlu əhalisi olan, sənaye cəhətdən inkişaf etmiş dənizkənarı şəhərlər bu baxımdan PAK-ın əmələ gəlməsində statistik mənbə sayılır. Müəyyən edilmişdir ki, 1 m³ qazdan (avtomobilin buraxdığı) 800-900 mkq-ya qədər 3,4 benzoprin ayrılır (500 ml yanacağa). Ətraf mühit üçün təhlükəli PAK-a 17-dən artıq karbohidrogen daxildir, onlardan 7-si 3,4; 1,12; 1,2; 1,2-5,6; 3,4-9-10 benzoprin əsaslıdır. Quyuların qazılmasında və tikilişində də Xəzər dənizinin çirklənməsi baş verir. Qazma proseslərində müxtəlif dərəcədə toksikliyə malik olan xüsusi materiallardan və kimyəvi reagentlərdən

çoxlu həcmdə sudan istifadə olunur, texnoloji tullantılar əmələ gəlir, bütün bunlar Xəzərin flora və faunası üçün müəyyən təhlükə yaradır. Qazma zamanı həcminə görə tullantılar arasında qazma çirkab suları (QÇS) üstünlük təşkil edir. Müəyyən edilmişdir ki, quyunun texniki suya tələbatı 25-30-dan 100-120 m³ -a qədər dəyişir. Çox hallarda su təchizatının birbaşa axan suyundan istifadə olunur; Bir quyuda sutka ərzində yaranan 40 m³ -a qədər həcmində QÇS su hövzəsinə axıdılır. Bununla yanaşı, QÇS həm də qazma məhlulu, onun komponentləri, kimyəvi reagentlər, neft, neft məhsulları və s. ilə çirklənməyə məruz qalır. Qazma tullantılarının ən təhlükəli növləri işlənmiş qazıma məhlulu, qazma şlamı və qazılmış süxurlar hesab olunur. Qazıma tullantılarında təbii mühitin, xüsusən hidrobiontların stabilliyinə mənfi təsir göstərən müxtəlif toksik birləşmələr mövcuddur.

Süni su anbarları və insan sağlamlığı.

Su anbarlarının yaradılması energetika, kənd təsərrüfatı, su nəqliyyatı, su təchizatı, balıq təsərrüfatı, rekreasiya və bir sıra digər problemlərin həllinə kömək göstərir. Su anbarlarının yaradılmasında əsas məqsəd su elektrik stansiyalarını tikmək yolu ilə çayların enerjisindən istifadə etmək hesab olunur. Bənd və su anbarı yaratmaqla əlaqədar hidrotexniki qurğular çayların rejimini və hidrogeoloji vəziyyəti kəskin dəyişir. Su anbarı ətrafında yeni tipli torpaq-qrunt su rejimi formalaşır: yeni sulu horizontlar əmələ gəlir, yeraltı suların temperatur rejimi dəyişir, təzyiqli sızma inkişaf edir. Su anbarı rayonunda ərazini su basır və bataqlaşır, sahillər yenidən formalaşır. Flora və faunanın növ tərkibi və ekoloji formaları, yerli növlərin sayı və yayılma xarakteri dəyişir, yeni miqrasiya yolları əmələ gəlir, əvvəlki biosenotik əlaqələr, bitki və heyvanların bəzi bioloji əlamətləri dəyişir. Su anbarları istilik və radiasiya balansını transformasiya edir, bu isə öz növbəsində su hövzəsi üzərində və onunla sərhədlənən ərazilərin iqlim xarakteristikasını dəyişir. Su səthinin təsiri ilə meteoroloji rejim adətən bilavasitə sahilyanı zonada və oradan bir neçə yüz metr kənarda daha çox dəyişir, sonra bu

təsirin intensivliyi kəskin azalır. Lakin hakim küləklər istiqamətində su anbarının təsiri 10 km və daha uzaqlarda müşahidə olunur. Su anbarına bilavasitə hidroloji təsir zonası birləşir, burada qrunt sularının səviyyəsi və rejimi aydın müşahidə edilir. Qrunt sularının səviyyəsinin qalxması bir tərəfdən su anbarı yaxınlığında ərazini bataqlaşdırır, digər tərəfdən isə torpaqda qleyləşmə prosesinin inkişafına səbəb olur. Su anbarlarına yüksək konsentrasiyada fosfor və azot birləşmələrinin daxil olması çox vaxt evtrofikasiya prosesinə səbəb olur, su hövzəsinin bioloji məhsuldarlığı yüksəlir (fito və zooplankton, mikroorqanizmlər). Su anbarında və ətraf təbii mühitdə gedən bir çox proseslər xəstəliklərin təbii mənbələrinin taleyinə bilavasitə təsir göstərir. Bu təsirin əsas aspektlərini aşağıdakı kimi göstərmək olar:

1. Su hövzələri səthində ekoloji vəziyyətin dəyişməsi müxtəlif yoluxucu xəstəliklərin (malyariya, ontoserkoz və b.) – hidrofilyar qansoran buğumayaqlı törədicilərin yayılmasına şərait yaranır. 2. Su anbarlarının sahil zonasında ekoloji vəziyyətin dəyişməsi burada məskunlaşan xırda onurğalı heyvanların və onların ekzoparazitlərinin müxtəlif təbii mənbə infeksiyasının (tulyaremiya, leptospiroz və b.) – sahib və törədicilərinin həyat tərzinə təsir göstərir. 3. Su hövzəsi daxilində ekoloji vəziyyətin dəyişməsi molyusk, xərçəngkimilər və balıqların yaşama şəraitini dəyişdirir, nəticədə belə su hövzələrində müxtəlif helmintozların (şistosomoz, epistomoz, difillobotrioz və b.) enedemik mənbələri formalaşır. Su anbarlarının yaradılması zamanı biosenozlarda gedən köklü dəyişikliklər xəstəliklərin birinin təbii mənbələrinin məhv edilməsi bu xəstəliklərin yoxa çıxmasına və ya əksinə digər xəstəliklərin təbii mənbələrinin əmələ gəlməsinə və yaxud aktivləşməsinə əlverişli şərait yaradır. Su anbarlarının yaradılması hər şeydən əvvəl invaziya və infeksiyanın yayılmasını əks etdirir, belə ki, qansoran törədicilərin daşıyıcılarının həyat fəaliyyəti bilavasitə su hövzəsi ilə bağlıdır (malyariya, onxoserkoz və b.). Hidrotexniki qurğuların yaradılması çox vaxt malyariya xəstəliyinin artması və ondan ölüm hadisələrinin çoxalması ilə nəticələnmişdir. Məsələn, belə hal Panama kanalının,

Hindistanda Sarda kanalı, Tennesi çayı üzərində Xaleye Bar bəndinin salınması nəticəsində baş vermişdir. Su anbarı zonasında malyariya vəziyyətini təyin edən əsas faktorlar dayazlıqların olması və xarakteri, suyun səviyyəsinin dəyişməsi, dalğa fəaliyyəti və bitki örtüyünün xarakteri hesab olunur. Vaxtilə malyariyanın kütləvi yayıldığı ölkələrdə, o cümlədən respublikamızda planlı və aktiv kütləvi səhiyyə-profilaktik tədbirlər aparılması malyariya ərazilərini sağlamlaşdırmağın mümkün olmasını təsdiq edir. Su anbarı yaratdıqda ərazinin su ilə basılması ilə əlaqədar bir çox biotopların suradan çıxması burada vaxtilə məskunlaşan siçanabənzər gəmiricilərin sayına və həyat tərzinə təsir göstərmişdir. Bozqır, quraqlıq sevən növlər (sünbülqıran, ərəbdovşanı, qum siçanı) su anbarı yaradıldıqdan sonra çox vaxt əlverişsiz ekoloji şəraitə düşür. Onların zəbt etdiyi ərazilər azalır və populyasiyalarının sayı aşağı düşür. Yarpaqlı və qarışıq meşələr zonasında tipik növlər məhv olur və ya kəskin azalaraq yerini yeni rütubətsevən növlərə verir. Su anbarının sahilyanı zolağında yeni rütubətsevən cəngəlliyn yaranması, quruyan dayazlıqlar tədricən gəmiricilərlə mənimsənilir, lakin onların qalması su anbarında suyun səviyyəsinin dəyişməsindən asılıdır. Su anbarının sahilyanı ərazisində gəmiricilərin zəbt etməsinin qarşısını almaq üçün orada meliorativ və aqrokultur tədbirlər həyata keçirməli, ərazi intensiv kənd təsərrüfatında və bağçılıqda istifadə edilməli və yaşıllıqlar salınmalıdır. Tropik zonada su anbarlarının yaradılması da əlavə ekoloji dəyişikliklər və problemlər yaradır. Burada hər yeni su anbarı yaradıldıqda xəstəlik və ölüm hadisələrinin səviyyəsi kəskin yüksəlir: su mübadiləsinin zəif olması, su biokütləsinin çoxalması ilə əlaqədar su anbarlarının suyunun keyfiyyəti çay sularına nisbətən adətən pis olur. Bu isə xəstəliklərin artmasına səbəb olur. Malyariya, şistosomoz kimi xəstəliklərin yayıcıları əvvəlkinə nisbətən su anbarlarının suyunda yaşamaq üçün əlverişli şərait tapır, bu isə xəstəliklərin kəskin çoxalmasına səbəb olur. Tədqiqatçılar qeyd edirlər ki, şistosomoz Afrikada malyariyadan sonra yayılmasına görə ikinci parazitər xəstəlik sayılır, kontinentin bəzi rayonlarında əhalinin 90%-ə

qədər bu xəstəliyə tutulur. Şistosomoz schistosoma sorucu-helmin cinsi tərəfindən əmələ gələn xəstəlik qrupudur. Helminin yumurtasının hansı orqanın divarcığında parazitlik etməsindən asılı olaraq şistosomoz üç cür olur: sidik-tənəsül, bağırsaq və yapon şistosomozun invaziya mənbəyi sidik və nəcis vasitəsilə helminin yumurtasını xaricə ayıran xəstə insan hesab olunur. Şistosomoz xəstəliyi Qana çayının üzərindəki Akosombo su anbarının sahilində, Zambeza çayında yaradılan Karib SES-nin bəndi rayonunda (Zambiya və Zimbabedə), Bandama çayında (Baule rayonu) tikilən bəndin yaratdığı Kosu su anbarı (Fil Sümüyünün sahili) rayonunda qeydə alınmışdır. Son illər rütubətli ekvatorial meşə zonasında da su anbarları tikilir. Bu isə yuxarıda göstərilənlərlə yanaşı, əlavə yeni problemlər yaradır. Burada daim yüksək dərəcə istiliyin olması şəraitində su bitki örtüyü olduqca yaxşı inkişaf etdiyi üçün su anbarında suyun səthi praktiki olaraq görünür. Ölü su biokütləsinin sonrakı çürüməsi həll olmuş oksigeni sudan tam udaraq nəhayət qalan biokütlənin anaerob çürüməsinə və olduqca zəhərli hidrogen-sulfidin ayrılmasına gətirib çıxarır. Burada ölümə nəticələnən ensafalit xəstəliyinin bir növü də daha çox müşahidə olunmağa başladı. Belə vəziyyət Surinamda (Cənubi Amerikanın şimal-şərqində dövlət) də mövcuddur, burada o qədər də böyük olmayan Brokopondo su anbarında hidrogen-sulfidin iyi o dərəcədə kəskindir ki, SES-də operatorlar işlədiyi zaman əleyhiqazdan istifadə edirlər. Su hövzələrində ekoloji vəziyyətin dəyişməsi opistorxoz kimi helmintozların yayılmasına səbəb olur. Taylandda bu invaziya 1960-70-ci illərdə Ponq çayı üzərindəki Ubolratana və Non-Vay bəndinin sahil kəndlərindəki yerli əhali arasında yayılmışdır. Yoluxmaya uğrayan balıqdan istifadə edən adamlar da opistorxoza yoluxmuşlar. Beləliklə, su anbarları həm özündə formalaşan biosenozlar ilə, həm də onların hidroloji, iqlim rejimlərinə və ətraf ərazilərdəki biosenozlara təsiri vasitəsilə yoluxucu və parazitər xəstəliklərin təbii mənbələrinə kökündən təsir edə bilər. Lakin bu təsirin insanın sağlamlığına təsiri baxımından müsbət və ya mənfəi olması su anbarının yaradılması faktından asılı olmayıb onun

layihələşdirilmiş texniki və gigiyena qaydalarına və iş rejiminə riayət edilməsindən asılıdır. Bu qaydalara riayət edildikdə və epidemiyaya qarşı maraqlar nəzərə alındıqda su anbarının yaradılması xəstəliklərin təbii mənbələrinə məhvedici təsir göstərir və onları həтта ləğv edə bilər.

Azərbaycanda suların ekoloji vəziyyəti

Azərbaycanın illik şirin su balansı 30-31 km³-ə bərabərdir. Adambaşına kvadratkilometr hesabı ilə su, Gürcüstanda 6-7 dəfə, Ermənistanda isə 2.5-3 dəfə bizdən çoxdur. Sual oluna bilər ki, nə üçün bir çox mənbələrdə göstərilir ki, Azərbaycanda su azdır, çatmır. Həqiqətən də sularınız azdır, məsrəf sahələrimiz isə çoxdur, çünki həm kənd təsərrüfatı, həm də mürəkkəb xarakterli sənaye sahələri çox su tələb edəndir və s. Məsələn, texniki bitkilər əkilən Ermənistanda və Gürcüstanda əkin sahələrinin, müvafiq olaraq 32-36%-i suvarılırsa, Azərbaycanda məhsulun 85-90%-i suvarmanın hesabına əmələ gəlir. Ölkəmizdə su qıtlığını yaradan təbii amillərdən biri də ondan ibarətdir ki, respublikamız Zaqafqaziya bölgəsinin quraqlıq sahəsi-cənub şərqində yerləşir. Ona görə ölkə ərazisində təbii buxarlanma atmosfer çöküntülərindən 2,7-3 dəfə çoxdur.

Azərbaycanın su balansının daimi mövcud olan və ona görə də həmişə narahatlığa səbəb olan problem ondan ibarətdir ki, sularımızın üçdə iki hissəsi kəndə formalaşır. Bu da o deməkdir ki, su balansının 70%-dən çox hissəsinin taleyi, kəmiyyət-keyfiyyətinin sabit saxlanması və ba.qa məsələlər. Bizim özümüzədən asılı deyildir. Öz ərazimizdə əmələ gələn suyun həcmi 10,6 kub kilometrə bərabərdir. Ona görə, həm tranzit çaylar, həm də yerli su mənbələrinin öz ərazimizdə qorunması, onlardan səmərəli, qənaətlə, itkisiz istifadə olunması, bütün bölgələrdə diqqət mərkəzində olmalıdır. Azərbaycanın su mənbələri-çaylar, göllər, bulaqlar, bataqlıqlar, daimi buzlaqlar, yeraltı sular hesab olunur. *Təəssüf ki, 10 su anbarlarında (2012-2017-ci illərdə) elmi tədqiqat işləri aparılıb.*

Bu tədqiqat işlərini aparmaq üçün qarşımıza qoyduğumuz məqsəd və vəzifələr aşağıdakılardır:

•Başa çatdırılan mikrobioloji, hidrobioloji, hidrokimyəvi monitorinqin nəticələrinə görə Azərbaycanda mövcud olan əsas su anbarlarının trofik tipinin müəyyənəşdirilməsi;

Su anbarının adı	Ünvan	Yar.	Sahəsi	Yarad.	Ünvan	Sahəsi	Yarad.	Sahəsi
1. <i>Mingəçevir su anbarı</i>	78 km	9-20 km	600 km ² (625 km ²)	1988	75 m	16 km ²	80 m	8210 mln. m ³
2. <i>Vərəvə su anbarı</i>	19 km	3,4 km	22,8 km ²	1986	8,2 m	60 mln. m ³		1,43 km ³
3. <i>Şəmkir su anbarı</i>	4,8 km	3 km	115 km ²	1982	60 m	2,7 km ²	70 m	1429 mln. m ³
4. <i>Naxçıvan su anbarı</i>	40 km	6,1 km	145 km ²	1972	18,2 m	1,4 km ²	34 m	1150 mln. m ³
5. <i>Yenikənd su anbarı</i>	8 km	2,8 km	23,2 km ²	2000		158 mln. m ³		136 mln. m ³
6. <i>Arpaçay su anbarı</i>	126 km		2680 km ²	1977	32 m	748 mln. m ³		
7. <i>Şəmkirçay su anbarı</i>	98 km		1170 km ²	2014		164,5 mln. m ³	196 m (ən hündür hissədə)	156,3 mln. m ³
8. <i>Ağstəfəçay su anbarı</i>	1,8 km		7,2 km ²	1970	39 m	120 mln. m ³	52 m	
9. <i>Aşıqbayramlı su anbarı</i>	2 km	600 m	8 km ²		1-4 m	5,9 mln. m ³	28 m	
10. <i>Yekəvan su anbarı</i>	172 km	6 m	3,7 km ²	1988		10 mln. m ³		10,5 mln. m ³

•Su anbarlarında fitoplanktonun fotosintez prosesində sintez etdiyi ilkin məhsulun, destruksiya olunan ümumi üzvi maddələrin miqdarının təyin edilməsi ilə bioloji məhsuldarlığın formalaşmasının əsaslandırılması;

•Su anbarlarında üzvi maddələr balansının hesablanması;

•Sanitar-hidrobioloji və ekoloji mikrobiologiyaya aid nəticələrə istinad etməklə su anbarlarının müasir ekoloji baxımdan səciyyələndirilməsi;

•Mikrobioloji rejimin suda və lil-qruntta öyrənilməsinə əsasən hövzələrdə öz-özünə təmizlənmənin qiymətləndirilməsi;

•Su anbarlarında müəyyən edilən saprobluq dərəcəsinə aid nəticələrə görə suların istifadə olunması sahələrinin müəyyən edilməsi;

•Ölkə ərazisində formalaşan çay məcralarında yaradılan su anbarlarından məişətdə istifadə olunmanın (alternativ mənbə kimi) əsaslandırılması;

•Azərbaycan ərazisində Kür və Araz çayları axını boyu sanitar-mühafizə zonasının yaradılması zəruriyyətinin əsaslandırılması.

Azərbaycanın əsas su anbarlarından əldə edilən kompleks xarakterli tədqiqatların vəhdəti sayılan, geniş əhatəli nəticələr, müxtəlif ekosistemə mənsub su anbarlarından səmərəli, məqsədyönlü istifadə edilməsini elmi və praktiki cəhətdən əsaslandıran fakt, dəlil-sübutdur.

Su anbarlarının üzvi maddələr balansı, trofikası, saprobluq dərəcəsi, ekosistemin öz-özünü bərpa etməsi, bioloji məhsuldarlığın formalaşması, vətəgə balıqçılığının inkişaf etdirilməsi məqsədilə hövzələrin müasir ekoloji vəziyyəti, gələcək aqibəti və b. məsələlərin öyrənilməsi sayəsində alınan nəticələr, Azərbaycanda su mənbələrinin qorunması, saf saxlanması və səmərəli istifadə olunması tədbirlərində başlıca tövsiyə kimi istifadə oluna bilər.

Antropogen eutroflaşmanın səbəbləri və onun yaratdığı ekoloji təzadların müfəssəl tədqiqi sayəsində əldə edilən nəticələr, vətəgə əhəmiyyətli hidrobiontların, xüsusilə, balıqçılığın inkişaf etdirilməsi imkanlarını əsaslandırır.

Hidrokimyəvi, toksikoloji, kompleks yönümlü mikrobioloji və sanitar-hidrobioloji tədqiqatlara əsasən, ilk dəfə olaraq, su anbarlarının sanitar-gigiyenik baxımdan qiymətləndirilməsi mümkün olmuşdur və məişətdə istifadə üçün tam yararlı mənbələr təklif edilir. Neft və fenollarla çirkləndirilmiş suların təmizlənməsi məqsədilə istifadə oluna bilən aktiv kultura-şтамmlar alınmışdır.

Beləliklə, ümumilikdə bu on su anbarlarından 2296 məntəqə-stansiyada 1897 su, lil-qrunut nümunələri toplanmış və həmin nümunələrdən istifadə etməklə 5310 analiz-əkmələr aparılmışdır. Bütün alınan rəqəm-nəticələr statistik işlənmişdir.

. İlk dəfə olaraq Azərbaycanda fəaliyyət göstərən əsas 10 su anbarlarında planlı şəkildə, mikrobioloji, sanitar-hidrobioloji və ekoloji tədqiqatlar başa çatdırılmışdır.

Kompleks, monitoring xarakterli tədqiqatların nəticələrinə əsasən su anbarlarının trofik tipi, saprobluq dərəcəsi, suların fiziki-kimyəvi xassələrinə görə müasir ekoloji vəziyyəti müəyyən edilmişdir.

Su anbarlarında üzvi maddələr balansının əsası sayılan fitoplanktonun ilkin məhsulu və destruksiya olunan substratların miqdarı birgə tədqiq edilmişdir. Azərbaycanın müxtəlif iqlim şəraitlərində yerləşən su anbarlarında sistemli mikrobioloji rejimin müqayisəli şəkildə, bioloji, ekoloji baxımdan tədqiqi ilk dəfə həyata keçirilmişdir. Bioloji məhsuldarlıq, suların öz-özünə təmizlənmə dərəcəsi, antropogen eutroflaşma və onun ekoloji mahiyyəti öyrənilmişdir. Aydın olmuşdur ki, Gürcüstan və Ermənistan ərazilərində kəskin dərəcədə çirklənən Kür və Araz çayları məcrasında yaradılan su anbarlarında toplanan sular polisaprob və autoevtrof xassəlidir.

Sübut olunmuşdur ki, biogen elementlərlə və kənar üzvi maddələrlə zəngin olan çay sularını qəbul edən su anbarlarında fitoplankton çiçəklənmə dərəcədə inkişaf edir.

10 su anbarlarında 2012-2017-ci illərdə elmi tədqiqat işləri tərəfindən aparılıb.

1.Mingəçevir su anbarı

Yaradılması	Sahəsi	Uzunluğu	Sututu-mu	Maksimal eni	Orta eni
1953-cü il	600km ² Bəzi mənbələrdə 625 km ²	75 km	16 km ³	20 km	9 km

Mingəçevir su anbarı Orta Kürün Aşağı Kürə sərhəd axarı Bozdağ silsiləsinin kəsişən yerində yaradılmışdır. Vaxtilə Avropada ən dərin (75 m) su anbarı sayılıb.

2.Varvara su anbarı

Yaradılması	Sahəsi	Sututumu
1956-cı il	22,5 km ²	60 mln m ³

Varvara su anbarına Mingəçevir şəhəri və qonşuluqdakı kənd, yaşayış məntəqələrinin çirkab suları axıdılır

Orta Kürün Azərbaycana aid hissəsində yaradılan 4 su anbarından "yaşına" görə 2-ci, çay axarına görə axırındı olan Varvara su anbarı Mingəçevir su anbarının aşağı byefində yaradılmışdır.

3.Şəmkir su anbarı

Yaradılması	Sahəsi	Həcmi	Maksimum dərinliyi
1982-ci il	116 km ²	2,7 km ³	60 m
Uzunluğu	Orta eni	Sərfəli həcmi	
40 km	3 km	1,43 km ³	

Şəmkir su anbarı yuxarı byefdə (əsasən Gürcüstan-Ermanistanda) kəskin dərəcədə çirklənən suları birinci qəbul edən ən böyük "çökdürücü-otstoynik" hesab olunur.

4.Naxçıvan su anbarı

Yaradılması	Sahəsi	Uzunluğu	Həcmi
1971-1972-ci il	145 km ²	40 km	1,35 km ³

Naxçıvan su anbarı Araz çayının İran İslam Respublikası ilə sərhəd təşkil edən məcrasında yaradılmışdır.

İran İslam Respublikası və Azərbaycan Respublikası üçün Naxçıvan su anbarı, birgə-bərabər, kompleks istifadə təyinatlı yeganə hövzə sayılır.

5.Ağstafaçay su anbarı

Yaradılması	Həcmi	Sahəsi
1970-ci il	120 mln m ³	7,2 km ²

Ağstafaçay su anbarı öz başlanğıcını Ermənistanın Pambək dağlarından götürür (3000 m) və 133 km-ə bərabər axın boyu qonşu dövlətin 5-6 rayonundan keçir və bir növ çirkab sularını Azərbaycana axıdan vasitəyə çevrilmişdir.

6.Yenikənd su anbarı

Yaradılması	Həcmi	Uzunluğu	Eni	Sahəsi
2000-ci il	158 mln m ³	8 km	2,8 km	2260 ha

Yenikənd su anbarı Şəmkirə Mingəçevir arasında Kür məcrasında yaradılmışdır. Məcrə xarakterli su anbarıdır.

Bir növ Şəmkir su anbarının davamı kimi, həm də Mingəçevir su anbarındakı hidrobiontların inkişaf qanunauyğunluqlarına oxşarlığı ilə səciyyələnir.

7.Aşıq-Bayramlı su anbarı

Yaradılması	Sahəsi	Həcmi
1956-cı il	8 km ²	5,3 mln m ³

Aşıq-Bayramlı su anbarı İsmayilli rayonu ərazisində, əsasən Əyriçay və Ax-oxçaya aid sular hesabına yaradılmışdır.

Başlıca olaraq suvarma üçün nəzərdə tutulmuşdur. Bununla belə, sahil ərazilərdə yerləşən kəndlərdə sudan məişətdə də istifadə olunur

8.Yekəxana su anbarı

Sahəsi	Həcmi
3,7 km ²	21,2 mln m ³

Yekəxana su anbarı faktiki olaraq Aşıq-Bayramlı su anbarının aşağı byefə axıdılan suyundan yaradılan "ikinci" hissədir.

9.Şəmkirçay su anbarı

Yaradılması	Sututumu
2014-cü il	164,5 mln m ³

Sahil quruluşuna əsasən onun su ehtiyatı 265 milyon m³-ə çatdırıla bilər

10.Arpaçay su anbarı

Yaradılması	Su tutumu	Yerləşdiyi ərazi
1977	2630 km ²	Şərur rayonu Gümüşlü kəndi

Arpaçay su anbarı Ermənistan və Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazilərində formalaşan, Araz çayının sol qollarından biri olan, eyni adlı çay macrəsində, Şərur rayonunun Gümüşlü kəndinə yaxın ərazidə yaradılmışdır (1977). Bu su anbarının 2630 km²-ə bərabər

Səmərəli yıl	1962			1984			2015		
	şəffaf. m	IM ¹	D ²	şəffaf. m	IM	D	şəffaf. m	IM	D
1	0,4	0,36	1,80	1,4	2,8	3,40	2,70	9,60	6,70
2	0,5	0,39	1,60	2,0	2,30	2,60	2,40	10,20	6,30
3	0,5	0,40	1,70	1,3	2,60	3,00	1,80	8,70	5,80
Orta	0,5	0,38	1,70	1,60	2,60	3,00	2,40	9,3	6,2

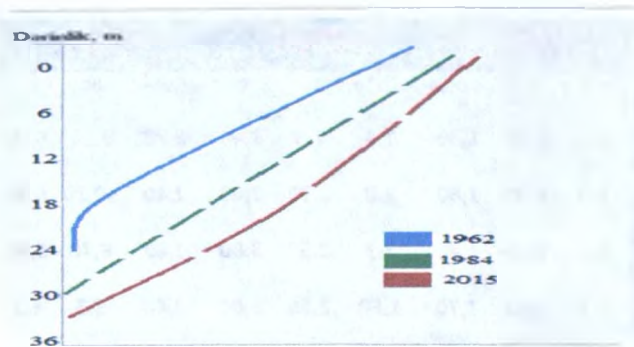
Mingəçevir su anbarında 1962-2015-ci illərdə suda şəffaflığın (m), fitoplanktonun orta illik ilkin məhsulu və destruksiya olunan üzvi maddələrin miqdarca dəyişməsi.

Şəmkir (1982) və Yenikənd (2000) su anbarları yaradıldıqdan sonra Mingəçevir su anbarına şəffallaşan suların daxil olması, onun ən böyük sahəli – Kür, Qabırçı və Qanıx çaylarına açılan, ən enli akvatoriyasında (20 km) suda şəffaflığı 5 dəfə artırmışdır. Bu da öz növbəsində, fitoplanktonun inkişafına zəmin yaratmışdır.



Yalnız Gürcüstanda formalaşan Qanıx çayı birbaşa Mingəçevir su anbarına qarışır. Ona görə də Mingəçevir su anbarının ən geniş çay vadiləri sayılan sahədə suda şəffaflıq 2 dəfədən çox artmışdır.

Mingəçevir su anbarında trofogen təbəqənin dəyişməsi



Mingəçevir su anbarında ekosistemə aid təkcə şəffaflığın yüksəlməsi, fitoplanktonun daha dərin təbəqələrdə fotosintezdə iştirakına səbəb olmuşdur. Ona görə, hazırkı dövrdə su anbarında evfotik-trofogen təbəqə daha da dərinləşmişdir

Varvara su anbarında fitoplanktonun ilkin məhsulu

Sahə	Qış			Yaz			Yay			Payız		
	1 ¹	2 ²	3 ³	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Yuxarı	0,1 0	0,2 3	0,4 6	0,2 0	0,3 0	0,6 0	0,3 0	0,4 4	0,90 4	0,20 0	0,4 0	0,7 0
Orta	0,1 3	0,2 5	0,5 5	0,2 5	0,3 4	0,8 6	0,4 0	0,5 7	2,00 0	0,23 0	0,5 0	1,6 0
Aşağı	0,2 4	0,3 6	0,9 0	0,4 0	0,6 0	1,6 0	0,7 0	0,9 3	3,80 0	0,34 0	0,7 0	3,5 0
Sol sahil	0,3 5	0,4 5	1,3 0	0,5 5	0,6 5	2,8 0	1,3 0	2,8 0	4,40 0	1,40 0	2,8 0	4,6 0
Orta	0,2 0	0,3 3	0,8 0	0,3 5	0,4 7	1,4 5	0,6 6	0,9 3	2,75 0	0,55 0	1,1 0	2,6 0

Mingəçevir şəhəri və qonşuluqdakı kənd yaşayış məntəqələrinin çirkab suları axıdılan Varvara su anbarı 2 bir-birindən kəskin fərqlənən biotoplara bölünür sol sahilə bütün göstəricilər sağ sahilə nisbətən 3-4 dəfə yüksəkdir. Və fitoplanktonun ilkin məhsulu ildən ilə yüksəlir.

Varvara su anbarında üzvi maddələr balansı (2015-ci il)

Gəlir mənbələri	Min ton/il	%	Çıxar – xərclənən	Min ton/C	%
Alloxton üzvi maddələr	2,00 ±0,1	14,0	Suda destruksiya	15,5 ±0,7	77,5
İlkin məhsul	14,4 ±0,5	86,0	İl-qruntda destruksiya	4,5 ±0,2	22,5
Cəmi	16,4	100	Cəmi	20,0	100

Varvara su anbarında il ərzində 16,4 min ton üzvi maddə yaranır və 20 min ton mineralizə olunur. Həmçinin görünür ki, 4000 tondan çox əlavə üzvi maddə destruksiya uğramışdır.

Varvara su anbarı



Bu da o deməkdir ki, aşağı Kürün sularının alloxton mənşəli üzvi maddələrlə ilk dəfə çirkənlənməsi məhz Varvara su anbarından başlanır.

Şəmkir su anbarında fitoplanktonun ilkin məhsulu və üzvi maddələrin biodestruksiya göstəricilərinin (mq C/l – sutka) illər üzrə dəyişməsi (yay)

Stenliya mantaq e	1985	1990	2000	2015	1985	1990	2000	2015
1	0,30	0,51	0,63	0,82	1,20	1,66	2,60	3,10
2	0,26	0,64	0,84	1,60	1,50	2,40	3,20	4,30
3	0,84	0,96	1,20	2,36	1,25	2,10	3,10	3,90
4	0,40	1,10	1,66	3,10	—	—	—	—
5	1,25	2,40	3,00	4,46	1,48	2,35	3,00	4,20
6	1,46	2,20	2,80	4,30	1,20	2,30	2,80	3,10
7	1,50	2,60	3,10	4,40	1,80	2,50	3,30	4,10
8	1,66	2,50	3,00	4,70	1,90	3,60	4,70	5,10
9	1,40	2,10	2,40	4,10	2,00	3,90	4,90	5,70
Orta	1,00	1,70	2,10	3,40	1,60	2,50	3,50	3,80

Şəmkir su anbarı yaradıldıqdan 32-33 il keçsə də hövzədə üzvi maddələrlə zənginləşmə biodestruksiya prosesləri sabitləşməmişdir. Keçən müddət ərzində (1985-2015) ilkin üzvi maddələrin miqdarı və sərf olunan oksigen 3-3.5 dəfə artmışdır.

Şəmkir su anbarı



Yaz və payız aylarında isə fitoplankton intensiv inkişaf etdiyi üçün destruksiya ilə məhsuldarlıq arasında fərq nisbətən kiçikdir. Yəni, bütün il boyu alloxton üzvi maddələrlə çirklənir.

2016-cı ildə Naxçıvan su anbarının dib çöküntülərində Destruksiya olunan üzvi maddələrin miqdarı

Göstəricilər	Qış	Yaz	Yay	Payız
Orta sutkalıq göstərici mq C/m ²	120	180	350	260
Destruksiya, C/ton	3132	3586	9134	6786
İldə	24638 ton/C			

Su anbarlarında lil-qruntunda mineralizə olunan üzvi maddələr çətin oksidləşən substratlara aid edilir. Bununla belə, hövzədə lil-qruntunda 2016-cı ildə 24,6 min ton üzvi maddə destruksiya olunmuşdur ki, bu da Mingəçevir su anbarı ilə müqayisədə 2 dəfə çoxdur.

Ağstafaçay su anbarı



Alloxton üzvi maddələrlə, biogen elementlərlə zəngin su anbarında bakterio-fitoplankton kütləvi inkişaf edir və ona görə yarandığı vaxtdan hiperevtrof su anbarları tipinə aiddir

Aşıq-Bayramlı su anbarı



Aşıq-Bayramlı su anbarı 1956-cı ildə İsmayilli rayonu ərazisində, əsasən Əyriçay və Ax-oxçaya aid sular hesabına yaradılmışdır. İlk mənbə ilə su anbarı arasında məsafə (axın boyu) qısa (15-16 km) olsa da, yuxarı byefdə sular İsmayilli şəhəri və qəsəbə-kəndlər tərəfindən aramsız çirklənir. Ona görə su anbarında fitoplankton il boyu inkişaf edir.

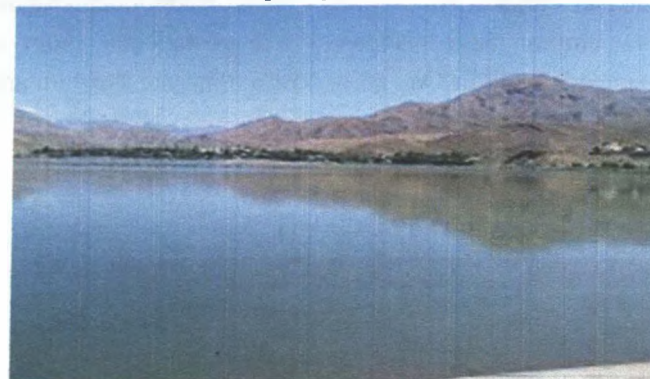
Yekəxana su anbarı



Yekəxana su anbarı faktiki olaraq Aşıq-Bayramlı su anbarının aşağı byefə axıdılan suyundan yaradılan "ikinci" hissədir. Aşıq-Bayramlı su anbarında üzvi maddələrlə, biogen elementlərlə

zənginləşən su aşağı byefdə Yekəxana su anbarına çatana kimi əlavə olaraq çirklənir.

Arpaçay su anbarı



Sutoplayıcı ərazisi dağlıqdır, hövzədə yaşayış məntəqələri, antropogen təsir sahələri olmadığına görə, əsasını bulaq suları və atmosfer çöküntüləri təşkil edən Arpaçay, müasir dövr üçün nadir sayılan, təbii sabitliyini dəyişməyən təmiz və safdır!.

Şəmkirçay su anbarında fitoplanktonun ilkin məhsulu və destruksiya olunan üzvi maddələrin miqdarı.

Stansiya	Qış		Yaz		Yay		Payız	
	İM ¹	SD ²	İM	SD	İM	SD	İM	SD
1	0	0,3	0,6	0,7	1,4	1,2	1,0	1,9
2	0	0,3	0,7	0,8	1,8	2,2	1,2	2,3
3	0	0,4	0,9	0,9	2,1	2,3	1,6	2,8
4	0	0,4	1,2	1,0	2,3	2,6	2,2	2,0
Orta	0	0,4	0,85	0,85	1,8	2,0	1,5	2,2

Şəmkirçay su anbarı

Kiçik Qafqazın Azərbaycana məxsus Hinaldağ silsiləsinin (3220 m) bulaq-qaynaqları və yağmur,ərinti sularından formalaşan Şəmkirçay

su anbarı 2014-cü ildə yaradılmışdır. Dağ iqlim şəraiti, alloxton üzvi maddələrin olmamasına görə, Şəmkirçay su anbarında fitobakterioplankton zəif inkişaf etmişdir. Bu səbəbdən də fitobakterioplanktonun ilkin məhsulu və ümumi üzvi maddələrə aid göstəricilər aydın nəzərə çarpacaq dərəcədə kiçikdir. Ona görə, hövzə oliqo-mezotrof su anbarına aid oluna bilər.

Azərbaycanın əsas su anbarlarının vətəgə əhəmiyyətli bioloji məhsuldarlıq imkanları

Su anbarı	İlkin üzvi maddə	Balıq məhsulu
Mingəçevir	423,2	21150
Şəmkir	83,4	4170
Naxçıvan	24,6	1230
Varvara	16,4	820
Ağstafaçay	20,2	1015
Aşıq-Bayramlı	14,6	730
Yekəxona	16,3	815

Azərbaycanda ilk dəfə olaraq əsas su anbarlarında üzvi maddələr təyin edilmiş və həmçinin də hövzələrin balıq məhsulu imkanları ilk dəfə hesablanmışdır. Cədvəldən məlum olur ki, Azərbaycanın böyük sahəli su anbarlarından səmərəli istifadə olunarsa, ölkədə vətəgə balıqçılığı inkişaf edər, əhalinin zülallara olan tələbatının ödənilməsində müsbət dönüş yaradılar, yüzrlərlə əhali işlə təmin olunar.

Azərbaycanda su anbarlarının ekoloji cəhətdən qiymətləndirilməsi, tədqiq edilmiş su mənbələrinin məişətdə, sənayedə, kənd təsərrüfatında, balıqçılıqda və turizm marşrutlarında tətbiqinin səmərəliliyinin öyrənilməsi, alternativ su mənbələri aşkar edilməsi.

Prezidentin tapşırığı ilə inşa olunan modul tipli su təmizləyici qurğular, kəhrizlərin təmizlənərək istifadəyə yararlı vəziyyətə gətirilməsi, artezianların yaradılması, dəniz suyunun sənayedə, kənd

təsərrüfatında və məişətdə istifadəyə yararlı vəziyyətə gətirilməsi alternativ su mənbələri kimi istifadə edilə bilməsi.

Öldə edilən nəticələr.

1. İlk dəfə olaraq Azərbaycanda yaradılan əsas su anbarlarında (10) ekoloji, mikrobioloji, sanitar-hidrobioloji, monitoring xarakterli və müqayisə oluna bilən kompleks xarakterli tədqiqatlar həyata keçirilmişdir. Məlum olmuşdur ki, Kür-Araz çayları hövzəsində (Azərbaycan) fəaliyyət göstərən su anbarları, bütün növ antropogen təsirlərə məruz vəziyyətdədirlər. Çoxillik və kompleks xarakterli nəticələrə əsasən, ilk dəfə olaraq tədqiqatlar aparılan su anbarlarının trofik tipi, saprobluq dərəcəsi müəyyən edilmişdir. Aydın olmuşdur ki, Mingəçevir, Şəmkir, Ağstafaçay, Naxçıvan su anbarlarında davamlı antropogen eutroflaşma gedir və onlar polisaprob su anbarlarına aiddirlər;

2. Su anbarlarından məişətdə istifadə edilməsini nəzərə alaraq, onlar sanitar-hidrobioloji və ümumi ekoloji baxımdan qiymətləndirilmişdir. Aydın olmuşdur ki, su anbarlarında sanitar-gigiyenik vəziyyət yuxarı byefdən aramsız daxil olan alloxton maddələr kompleksindən asılı olaraq, qeyri-sabitdir. Kür və Araz çayları hövzəsinə Gürcüstan və Ermənistanda antropogen təsirlərin ildən-ilə intensivləşməsi ilə əlaqədar olaraq transərhəd suları qəbul edən su anbarlarında indiyə kimi ekosistemin formalaşması, sabitləşməsi mümkün olmamışdır. Son 60 ildə Mingəçevir, 45 ildə Naxçıvan, 35 ildə Şəmkir su anbarlarında mikrobaların miqdarı, müvafiq olaraq, 8; 7; 12 dəfə, fitoplanktonun ilkin məhsulu, 6; 4; 5 dəfə, oksigen məsrəfi isə – 3; 2; 4 dəfə artmışdır. Aydın olmuşdur ki, transərhəd çayların alloxton üzvi maddələr, biogen elementlər gətirməsi, su anbarlarında ilkin eutroflaşma ilə yanaşı, bakterioplanktonun kütləvi vegetasiyasına, oksigen rejimində ekoloji gərginlik, hipoksiya və durğun sulu biotoplarda, dərin su qatları və lil-qruntunda anaerobioz kimi təhlükəli vəziyyətə zəmin yaratmışdır.

3. İlk dəfədir ki, su anbarlarında üzvi maddələr balansı hesablanmışdır. Aydın olmuşdur ki, bütün su anbarlarında destruksiya olunan

ümumi alloxtan üzvi maddələrin kütləsi fitoplankton tərəfindən sintez edilən ilkin məhsuldan çoxdur. Hövzələrdə üzvi maddələr balansının hesablanmasına, əsasən Azərbaycanda əhalinin təhlükəsiz qida, xüsusilə də zülalə olan tələbatın ödənilməsi üçün, ilk dəfə olaraq, onlarda vətəgə balıqçılığının inkişaf etdirilməsi imkanları əsaslandırılmışdır.

4. Azərbaycanda ilk dəfə olaraq, əsas su anbarlarının mikrobioloji rejimi, ekoloji vəziyyəti, bioloji məhsuldarlıq imkanları müqayisəli şəkildə qiymətləndirilmişdir. Aydın olmuşdur ki, Arpaçay və Şəmkirçay su anbarları müstəsna olmaq şərtilə, Şəmkir, Naxçıvan, Ağstafaçay, Mingəçevir, Yenikənd və Varvara su anbarlarında antropogen evtroflaşma qış fəslindən başqa bütün il boyu davam edir. Fitoplankton və fitobentosun qısamüddətli vegetasiya tipinə aid formaların kütləvi növbə dəyişməsi zamanı eliminasiya olunan fitokütləyə məxsus fitonsidlər, katabolizm, anabolizm proseslərində əmələ gələn aralıq məhsulları (H_2S , CH_4 , H_2 , NH_4 və s.) sularda toksiki effekt yaradır.

5. Ermənistan və Gürcüstan ərazilərindən, müvafiq olaraq ildə Araz hövzəsinə 1,8 mlrd m³, Kür hövzəsinə isə 2,4 mlrd m³ təmizlənmədən çirkab suları axıdılır. Məişət-kommunal təsərrüfatı, yeyinti məhsulları sənayesi sahələrinə aid çirkab suları çoxluq (75-80%) təşkil etdiyinə görə, Şəmkir, Mingəçevir və Ağstafaçay su anbarlarında alloxtan mənşəli üzvi çirklənmə üstünlük təşkil edir. Həmin hövzələrin təhlükəli səviyyədə çirklənməsində ikinci məvqe, Ermənistan və Gürcüstanda fəaliyyət göstərən metallurgiya, kimya sənayeləri tullantılarına məxsusdur. Ona görə, su anbarlarına daxil olan sularda, sanitariyigigiyenik baxımdan (OBM, OKM) alloxtan üzvi maddələr orta hesabla, YVQ-dan 8-11 dəfə, ağır metal duzları (mis, molibden, dəmir, sink, qurğuşun) – 6-11 dəfə çoxdur.

6. Su anbarlarında suların fiziki-kimyəvi xassələrinin, bioloji məhsuldarlıq proseslərinin, sanitariy-hidrobioloji vəziyyətinin alloxtan mənşəli üzvi maddələr kompleksindən, biogen elementlər kütləsindən asılılığı müəyyən edilmişdir. Aydın olmuşdur ki, coğrafi iqlim şəraiti ilə əlaqədar olaraq mikrobiotanın, biogen gətirmələr isə fitoplankton-

fitobentosun kütləvi inkişafında həlledici amillərdir. Su anbarlarında ali su bitkiləri kütləvi inkişaf edən akvatoriyalarda, dərin sahələrin lil-qruntunda oksigenlə təminat pozulduğuna görə, isti aylarda hipoksiya prosesləri intensivləşir, bir çox biotoplarda isə anaerobioz baş verir və hidrofəuna, hidroflorada kütləvi qırqın yaranır.

7. Son 35 ildə Kür çayı suları ilə gətirilən bərk (terrigen) çöküntülər Şəmkir su anbarında sedimentasiya olundığına görə, Yenikənd-Mingəçevir su anbarları ekosistemində əsaslı dəyişiklik müəyyən edilmişdir. Şəmkir, Yenikənd-Mingəçevir su anbarları arasında olan 200 km-dən çox məsafədə (çay meandri ilə) Kür çayı suyunda şəffaflıq 10 dəfədən də artıq olmuş və çay ekosistemində fito-bakterioplankton il boyu inkişaf edir.

8. İlk dəfə olaraq Azərbaycanın əsas su anbarları, sanitariy-hidrobioloji, tətbiqi ekologiya, sulardan geniş, məqsədyönlü istifadə üçün müqayisəli şəkildə qiymətləndirilir. Sulardan məişətdə, suvarmada, texniki su kateqoriyasında, balıqçılığın, quşçuluğun (su) və b. məqsədlərlə istifadə yönümünə aydınlıq gətirilir. Məhz bu cür, kompleks nəticələrin müqayisələndirilməsinə əsasən ilk dəfədir ki, məişətdə istifadə oluna bilən, alternativ mənbə kimi Şəmkirçay və Arpaçay su anbarlarının istifadəsi əsaslandırılır.

9. Məlum olmuşdur ki, transərhəd çaylar məcrasında yaradılan və Aşıq-Bayramlı, Yekəxana su anbarları fekal çirklənmələrə məruz vəziyyətdədirlər. Belə ki, ölkə ərazisində su anbarları çirklənir, eyni mənbədən müxtəlif məqsədlərlə istifadə olunur və çay-su anbarlarının mühafizəsi üçün qoruyucu, sanitariy əraziləri yox dərəcədədir və hövzə boyu çirkab axıdılmasının qarşısı yetərinca alınmamışdır.

Bu məlumatları sizinlə bölüşməkdə məqsədim ondan ibarətdir ki, Azərbaycanda su anbarlarının ekoloji cəhətdən qiymətləndirilməsi, tədqiq edilmiş su mənbələrinin məişətdə, sənayedə, kənd təsərrüfatında, balıqçılıqda və turizm-marşrutlarında tətbiqinin səmərəliliyinin öyrənilməsi. Prezidentin tapşırığı ilə inşa olunan modul tipli su təmizləyici qurğuları, kəhrizlərin təmizlənərək istifadəyə yaralı vəziy-

yətə gətirilməsi, artezianların quraşdırılması, dəniz suyunun sənayedə, kənd təsərrüfatında və məişətdə istifadə yararlı vəziyyətə gətirilməsi, alternativ su mənbələri kimi istifadə edilməsi.

İlk dəfə olaraq Azərbaycanda fəaliyyət göstərən əsas 10 su anbarlarında planlı şəkildə, mikrobioloji, sanitar-hidrobioloji və ekoloji tədqiqatlar başa çatdırılmışdır.

Kompleks, monitoring xarakterli tədqiqatların nəticələrinə əsasən su anbarlarının trofik tipi, saprobluq dərəcəsi, suların fiziki-kimyəvi xassələrinə görə müasir ekoloji vəziyyəti müəyyən edilmişdir.

Su anbarlarında üzvi maddələr balansının əsası sayılan fitoplanktonun ilkin məhsulu və destruksiya olunan substratların miqdarı birgə tədqiq edilmişdir. Azərbaycanın müxtəlif iqlim şəraitlərində yerləşən su anbarlarında sistemli mikrobioloji rejimin müqayisəli şəkildə, bioloji, ekoloji baxımdan tədqiqi ilk dəfə həyata keçirilmişdir. **Bioloji məhsuldarlıq, suların öz-özünə təmizlənmə** dərəcəsi, antropogen eutroflaşma və onun ekoloji mahiyyəti öyrənilmişdir. **Aydın olmuşdur ki**, Gürcüstan və Ermənistan ərazilərində kəskin dərəcədə çirklənən Kür və Araz çayları məcrasında yaradılan su anbarlarında toplanan sular polisaprob və autoevtrof xassəlidir. Sübut olunmuşdur ki, biogen elementlərlə və kənar üzvi maddələrlə zəngin olan çay sularını qəbul edən su anbarlarında fitoplankton çiçəklənmə dərəcədə inkişaf edir, sular asan mənimsənilən üzvi maddələrlə, fitonsidlərlə, bakterioplanktonun metabolitik məhsulları ilə zənginləşir və istifadə üçün yararsızlaşır, təhlükəli keyfiyyət kəsb edir.

Müqayisəli tədqiqatlar nəticəsində, bölgələrdə məişətdə istifadə üçün yararlı sayılan alternativ su anbarları müəyyən edilmişdir. Tədqiq olunan hövzələrdə hidrobiontlara kəskin dərəcədə mənfi təsir edən pollyutantlardan neft karbohidrogenləri və fenolları parçalayan aktiv ştammlar alınmışdır. **Beləliklə ilk dəfə olaraq Mingəçevir su anbarında** miqrant mikromisetlər müfəssəl öyrənilmişdir. **Aydın olmuşdur ki**, 56 növ mikromisetə məxsus göbələkciklər hövzənin bütün biotoplarından

əldə edilir (suda, qruntda) və bitki qalıqları (əsasən detrit), bəzi neft karbohidrogenləri və fenolların eliminasiyasında fəal iştirak edirlər.

Azərbaycanda ilk dəfə olaraq əsas su anbarlarında üzvi maddələr təyin edilmiş və həmçinin də hövzələrin balıq məhsulu imkanları ilk dəfə hesablanmışdır.

Şəmkirçay və Arpaçay alternativ təmiz su mənbəyi kimi istifadə oluna bilər.

İlk dəfə olaraq 10 su anbarında fitoplanktonun ilkin məhsulu və ümumi üzvi maddələrin destruksiyası öyrənilib

İlk dəfə 10 su anbarında mikrobioloji rejim və ekoloji vəziyyət öyrənilib.

Azərbaycanın əsas su anbarlarından əldə edilən kompleks xarakterli tədqiqatların vəhdəti sayılan, geniş əhatəli nəticələr, müxtəlif ekosistemə mənsub su anbarlarından səmərəli, məqsədyönlü istifadə edilməsini elmi və praktiki cəhətdən əsaslandıran **fakt, dəlil-sübutdur.**

Su anbarlarının üzvi maddələr balansı, trofikası, saprobluq dərəcəsi, ekosistemin öz-özünü bərpa etməsi, bioloji məhsuldarlığın formalaşması, vətəgə balıqçılığının inkişaf etdirilməsi məqsədilə hövzələrin müasir ekoloji vəziyyəti, gələcək əqibəti və b. məsələlərin öyrənilməsi sayəsində alınan nəticələr, Azərbaycanda su mənbələrinin qorunması, saf saxlanması və səmərəli istifadə olunması tədbirlərində **başlıca tövsiyə kimi istifadə oluna bilər.**

Antropogen eutroflaşmanın səbəbləri və onun yaratdığı ekoloji təzadların müfəssəl tədqiqi sayəsində əldə edilən nəticələr, su anbarlarında fauna-floranın kütləvi qırğınının (anaerobioz) qarşısının alınması, vətəgə əhəmiyyətli hidrobiontların, xüsusilə, balıqçılığın inkişaf etdirilməsi imkanlarını əsaslandırır. Hidrokimyəvi, toksikoloji, kompleks yönümlü mikrobioloji və sanitar-hidrobioloji **tədqiqatlara əsasən, ilk dəfə olaraq**, su anbarlarının sanitar-gigiyenik baxımdan qiymətləndirilməsi mümkün olmuşdur və məişətdə istifadə üçün tam yararlı mənbələr təklif edilir. Neft və fenollarla çirklə suların

təmizlənməsi məqsədilə istifadə oluna bilən *aktiv kultura-şammlar alınmışdır.*

Azərbaycanda su anbarlarının ekoloji cəhətdən qiymətləndirilməsi, sənayedə, kənd təsərrüfatında, balıqda, alternativ su mənbələrinə prezidentin tapşırığı ilə inşa olunan modul tipli su təmizləyici qurğular, kəhrizlərin təmizlənərək istifadəyə yararlı vəziyyətə gətirilməsi, artezianların quraşdırılması, dəniz suyunun sənayedə, kənd təsərrüfatında və məişətdə istifadəyə yararlı vəziyyətə gətirilməsi alternativ su mənbələri kimi istifadə edilir.

Dünyada su israfının həddi və bunun qarşısının alınması üçün görülən tədbirlər:

Bu gün dünyada hər altı nəfərdən biri təmiz su çatışmazlığından əziyyət çəkir. Bunun da səbəbi hər gün 2 milyon tondan artıq kanalizasiya, sənaye, kənd təsərrüfatı sularının dünya sularına, dənizlərə axıdılmasıdır. Hətta buna görə şirin su hövzələrində olan balıqların 20%-dən artığının nəslə kəsilmək üzrədir. Dünyanın bir hissəsində insanlar su tapmaq, susuzluqdan ölməmək üçün mübarizə aparır, digər bir hissəsində isə suyu israf edirlər. Planetimizdə ən çox susuzluqdan əziyyət çəkən Cənubi Afrikanın Kape adlı ərazisidir. Ümumilikdə bu gün dünyadakı suyun həcmi 1.4 milyard kub kilometr civarındadır. Yer üzünün 75 faizini okeanların duzlu suları örtür, şirin suyun qədəri isə cəmi 2.5 faizdir. Atmosferdəki suyun isə təxminən 15 faizi bitkilərin sayəsində yaranır. BMT-nin məlumatına görə, global su sərfi son 100 ildə 6 dəfə artıb. Araşdırmalara görə, global su sərfiyyatının 69 faizi qida və kənd təsərrüfatı, 19 faizi enerji, ticarət və sənaye sektorlarında, 12 faizi isə məişətdə istifadə olunur. ÜST-ün açıqlamasına görə, Avropa Birliyi ölkələri arasında Finlandiya ən yüksək şirin su ehtiyatlarına (hər bir sakin üçün uzunmüddətli olaraq ortalama 19950 kub metr) sahibdir. Ondan sonrakı yerdə isə İsveç qərarlaşıb (19410 kub metr). Maraqlıdır, ölkəmizdə durum necədir?

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Coğrafiya İnstitutunun elmi katibi Məmməd İsmayilov açıqlanmasında bu istiqamətdə olan problemlərdən və görülməsi vacib işlərdən danışdı:

Su ehtiyatının təxminən 70 faizindən çoxunun ölkə xaricində toplanması bizim üçün müəyyən problemlər yaradır. Hazırda ölkəmizdə formalaşan su ehtiyatının ümumi miqdarı 7-8 kub kilometr arasında dəyişir. Lakin bizim illik olaraq su sərfiyyatımız 13 kub kilometrəndən çoxdur. Belə çıxır ki, bizim sərfiyyatımız daxili mənbələrimizdə olan sudan daha çoxdur. Bu isə bizim daha ciddi su problemlərimizin olması deməkdir.”

“Daxili mənbələrdə olan suyun əsas hissəsi suvarmaya gedir. Azərbaycanda əsas əkinçilik rayonları quraq ərazilərə havanın daha isti olması əlavə suvarma tələb edir”, - deyərək əlavə edib. Xarici mənbələrdə yaranan su ehtiyatlarının ölkəmizə gəlməsində müəyyən problemlər var. Tranzit çaylarda su ehtiyatlarının azalması müşahidə olunur. Qabırılı çayı ilə bağlı problemlərdən onu demək olar ki, Gürcüstanda formalaşan, Azərbaycanın 5-ci ən böyük çayı olan Qabırılı çayı üzərində gürcülər müəyyən qədər su anbarları tikiblər. Məhz su anbarlarına suyun yığılması ilə Azərbaycana, Qabırılı çayından gələn su azalır. Bu isə həmin çayın ətrafındakı kəndlər üçün ciddi problemlər yaradır. Artıq Ceyrançöl düzünün şərq hissəsində xüsusi suvarma sistemləri yaradılır. Bu suvarma sistemlərini də Qabırılı çayı ilə təmin etməyə çalışırlar. “ İranın Araxa tökülən çaylar üzərində su anbarı yaratması ilə onun su sərfiyyatında müəyyən dəyişikliklərin olması da Azərbaycana təsirsiz ötüşmür. Bundan başqa, İrandan başlayaraq bizim ərazimizə gələn Bolqarçayın üzərində Azərbaycan tərəfindən qurulan su anbarlarında, demək olar ki, su yığılmayıb. Əsas su arteriyalarımız tranzit çaylardır. Həmin çaylardan gələn sularla bağlı gələcəkdə ciddi problemlər yaranı bilər. Bizim mövcud su ehtiyatlarımız artmasa da, əhalinin sayı artmaqdadır. Azərbaycanda ciddi su problemlərinin yaranmaması üçün bir sıra tədbirlərin görülməsi vacibdir. Suyu az tələbatı olan kənd təsərrüfatı sahələrini inkişaf etdirmək, həmçinin bu

sahələri ixraca deyil, daxili tələbata yönəltmək lazımdır. Böyük su sərfiyyatı tələb edən pambıqçılığı inkişaf etdirmək, onu irəli aparmaq, kənd təsərrüfatında bu sahəyə xüsusi üstünlüyün verilməsini düzgün hesab etmirəm. Suvarma əkinçiliyinin daha da güclənilməsi və iqtisadiyyatın bu istiqamətdə qurulması əvəzinə, daha çox texnoloji sahələrin inkişafı vacibdir. Çünki su ehtiyatı dövlətin iqtisadi strukturunun formalaşmasında da ciddi rola malikdir. Xüsusən də Bakının su ilə təminatı üçün müxtəlif layihələr həyata keçirilməlidir. Samur-Yalama zonası ətrafında da kifayət qədər su ehtiyatı var, bundan da bəhrələnmək, yeni su kəməri çəkmək olar. Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatına görə, təməl ehtiyacların qarşılınması üçün 25 litr su kifayət edir. Bəs, 25 litr su nədir, yaxud da hansı əhəmiyyətə malikdir? 25 litr su: Duş almağa başladığımız ilk dəqiqədə sərf olunan sudur. Dişlərinizi fırçaladığımız müddətdə açıq qalan krandan 2 dəqiqə ərzində axan sudur. Əldə çirkli birşeyi yuyarkən 2 dəqiqədə sərf olunan sudur. Ev təmizliyi üçün istifadə olunan 2 vedrə sudur. İki dəfə sifonu çəkəndə sərf olunan sudur. Bir avtomobilin yuyulması zamanı sərf olunan suyun yarısıdır. 4 nəfərdən ibarət ailənin günlük olaraq yemə-içmədə xərclədiyi sudur. 8 kilo həcmində paltaryuyan maşının sərf etdiyi suyun yarısıdır. Bu gün dünyada əhalinin sayının artması ilə əlaqədar olaraq suya da tələbat artır. Eyni zamanda suyun kor-koranə istifadəsi, israfı da artır. Bunu dəyişdirmək isə bizim öz əlimizdədir. "Necə?" sualına isə dünyanın inkişaf etmiş ölkələri belə cavab verir: Su sərfiyyatının azaldılması üçün vətəndaşlarına daha az geyim almağa, əllərində olan geyimlərlə kifayətlənmək məsləhət görülür. Buna da səbəb tək bir köynəyin istehsalı üçün 2 min 700, bir dəst geyimin hazırlanması üçün 10 min 300 litr suyun sərf olunmasıdır. Daha az su sərf edən sifon, duş başlıqlarından istifadə etmək məsləhət görülür. Bu isə hər gün 4 nəfərlik bir ailə üçün 100 min litr su qənaəti deməkdir. Eyni zamanda da əsas su israfının yol verildiyi məqamlarda lazım olmadıqda suyu bağlamaq, buz qalıqlarından və yağış sularının yığılması üçün çəlləklərdən istifadə tövsiyə olunur. Kranı bağladıqdan sonra suyun damcılanmamasından

əmin olmaq lazımdır. Çünki saniyədə bir damcının axması gündəlik olaraq 19 litr suya bərabərdir.

Suyun mikrobiotası

Canlı təbiətdəki varlıqlar üçün xüsusi əhəmiyyətə malik olan suda müxtəlif növ mikrobların olması məqsədəuyğun deyildir. İçilən su tərkibində patogen mikrobların olması ilə insan və heyvanlarda müəyyən xəstəliklərin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Çünki su mühitində oksigen, azot, karbon qazı, kükürd, dəmir, fosfor və s. birləşmələr həll olmuş şəkildədir. Su mühitində yaranan belə şərait müxtəlif fizioloji qrup mikroorqanizmlərin inkişafına səbəb olur. Suyu mikroorqanizmlər əsasən torpağın səthindən, qismən də havadan, yağış və tozla düşür. Ona görə də torpaqda və havada olan mikroorqanizmlərə çox vaxt suda rast gəlmək olur. Bunlarla yanaşı, suda bir çox su mühitinə uyğunlaşmış spesifik mikrobiotaya da təsadüf olunur. Sularda geniş yayılmışlardan *Bact.aquaticus* (aqvatilis), *Micrococcus candidans*, *Pseudomonas fluorescens*, *Micrococcus rascus*, *Bact.violaceum*, *Spirillum rubrum* və başqalarını göstərmək olar. -Müxtəlif su mənbələrinin mikrobiotası fərqlənir. Artezian quyularının və bulaqların suyu demək olar ki, mikrobsuz olur. Belə sulara mikroorqanizmlər yalnız xaricə çıxandan sonra düşə bilər. Su mənbələrinin çirklənməsinə səbəb yaşayış məskənlərinin suya yaxın olmasıdır, çünki həmin sulara müxtəlif tullantılar və kanalizasiya suları da qarışa bilər. Üzvi maddələrlə zəngin olan belə sulara mikroorqanizmlər hədsiz çox olur. Dəniz və göllərdə isə sahildən uzaqlaşdıqca mikrobların miqdarı azalır. Suyun təmizlik dərəcəsi 1 ml suda olan saprotrof mikrobların sayına görə müəyyən edilir. Bu mikrobların sayı 100-500 qədər olduqda, belə su şübhəli və 500-dən artıq olduqda isə çirkli su hesab olunur. Belə suyu xüsusi süzgəclərdən süzdükdən və ya qaynatdıqdan sonra istifadə etmək olar. Yağış suyunda mikroblar çox az olur. Çirkli sulara xarakterik mikrob növləri müşahidə olunur. Bunlardan *Leptomit* *lacteus*, *Sphacrotilus* və *Beggiatoa* cinsinin nümayəndələrini, çürütücü bakteriyaları göstərmək olar. Əhali

tərəfindən istifadə edilən suya mikroblar xəstə adamların və ya heyvanların ifrazatı vasitəsilə düşə bilər və belə sular bəzən qanlı ishal, vəba, qarın yatalağı xəstəliklərinin yayılmasına səbəb olur. Buna görə də əhalinin istifadə etdiyi suyun mikroblarla nə dərəcədə çirklənməsi nəzarət altında olur. Sularda patogen bakteriyaları tapmaq çətin olduğundan, suyun çirklənmə dərəcəsi onda olan bağırsaq çöplərinin (*Escherichia coli*) miqdarı (titri) ilə aydınlaşdırılır. Əgər su insan və ya heyvan nəcisi ilə çirklənibsə, belə suda bağırsaq çöpləri həmişə çox olur. Ona görə də bu çöplər çirкли su üçün indikator hesab olunurlar. Suyun təmiz, yaxud natəmiz olmasını bilmək üçün əsasən 3 göstəricidən istifadə edilir. Bunlara: 1) suyun 1 ml-də olan saprotrof mikrobların ümumi miqdarı; 2) suyun koli-titri; 3) suyun koli-indeksi aiddir. Saprotroflar–hazır üzvi maddələrlə qidalanan bitkilərdə olan mikroblar. Saprotroflar qidalanma üsuluna görə heterotrof orqanizmlərə aid edilir. Saprotroflar qida maddələrini başlıca olaraq cəsədlərdən, yaxud müxtəlif üzvi qalıqlardan alırlar. Bununla saprotroflar digər heterotrof orqanizmlərdən – parazitlərdən (biotroflardan) və simbiotroflardan fərqlənilir. Təbiətdə maddələrin dövranında saprotrofların böyük rolu vardır. Bunlar üzvi maddələri ardıcıl şəkildə sadə qeyri-üzvi maddələrə çevirir ki, bunlardan da avtotrof orqanizmlər istifadə edir. Yoxlanılan suyun bağırsaq çöpü tapılan ən az miqdarı, onun kolititri hesab edilir. Koli-titr, içərisində bağırsaq çöpü tapıla biləcək suyun ən az həcminə deyilir. Koli-indeks isə 1 litr tədqiq olunan sudakı bağırsaq çöplərinin miqdarıdır. Yaxşı içməli suyun koli-titri 333 və ya koli-indeksi 3 olmalıdır. Suda bağırsaq çöplərinin miqdarı çox, yəni koli-titri aşağı olduqda müxtəlif təmizləmə üsullarından istifadə edilir. Bakterioloji cəhətdən şübhəli su süzülmə, xlorlaşdırma və ultrabənövşəyi təsir ilə təmizləyə bilər. Mikroorqanizmlərlə zəngin və bulanıq sular zəy, alüminium-sulfat, dəmir-sulfat kimi koagulyantlarla çökdürülür. İçmək üçün çay və ya su hövzələrinin suyundan istifadə olunarsa, belə su müvafiq süzgülərdən keçirilməlidir. Bu məqsədlə xüsusi təmizləyici qurğulardan da istifadə olunur. Sənayenin inkişafı ilə

əlaqədar olaraq istər şirin və istərsə də duzlu göllərə, dənizlərə külli miqdarda sənaye və məişət çirkab suları daxil olur. Xüsusilə göllərin çirklənmədən mühafizəsi ən vacib məsələdir. Burada iki cür çirklənmə nəzərə çarpır: təbii və insan fəaliyyəti ilə əlaqədar çirklənmələr. Təbii çirklənmə həmişə baş verir və nisbətən az qorxuludur. Lakin insan fəaliyyəti nəticəsində sulara daxil olan sənaye tullantıları, radioaktiv maddələr, neft məhsulları, pestisidlər və s. suların daha zərərli çirklənməsinə səbəb olur. Ona görə də son zamanlar su hövzələrini belə çirklənmədən qorumaq üçün öz-özünə bioloji təmizlənmə prosesinə xüsusi diqqət verilir. Su hövzələrinin təmizlənməsini suda yaşayan orqanizmlərin fəaliyyəti ilə, oraya daxil olan çirkləndirici maddələri oksidləşdirməklə təmin etmək olar. Deməli, öz-özünə təmizlənmə intensivliyi suyun oksigenlə zənginliyindən, temperaturasından, ilin fəasillərindən və s. asılıdır. Öz-özünə təmizlənmənin ilk mərhələsində üzvi maddələrin parçalanma məhsulları ilə qidalanan bakteriyalar, göbələklər və ibtidai su orqanizmləri iştirak edirlər.

Suyun tullantılarla zənginləşən üzvi, oksidləşməmiş mineral maddələrdən təmizlənməsi prosesi aerob və anaerob mikroorqanizmlərlə gedir. Aerob şəraitdə bu maddələrin parçalanma prosesi axıra kimi intensiv gedir, nəticədə H_2O , CO_2 , H_2 , nitrat və sulfatlar əmələ gəlir.

Anaerob şəraitdə isə proses zəif getdiyindən, su tədricən təmizlənilir və alınan aralıq məhsullar H_2 , ammoniyak, kiçik molekullu yağ turşularından ibarət olur. Bunlar da canlılar üçün zərərli. Bunu nəzərə alaraq, çirkab sularının bioloji təmizlənməsi torpaq sahələrində aparılır. Bu məqsədlə biosüzgəclər, aerosüzgəclər və aerotenkler daha geniş tətbiq olunur.

Mühit və insanın ekoloji xəstəlikləri. Su

Şəhər əhalisində hipertoniya, ürəyin işemik xəstəliyi və böyrək çatışmazlığı kadmium tipli xəstəliklərə aiddir. **Ekoloji təmiz olmayan istehsalat sahələri** yaxınlığında yaşayan əhalinin 50%-də tənəffüs yollarının xroniki xəstəlikləri yüksək dərəcədə çirklənmiş hava ilə

əlaqədardır. *Suyun əsas çirklənmə mənbələri sənaye* müəssisələrinin tullantıları və kanalizasiya sistemindən sızmalardır. *Suyun çirklənməsi ilə əlaqədar insanda yaranan* xəstəliklərə onkoloji, qan-damar və həzm sisteminin, eləcə də gen mutasiyaları ilə əlaqədar xəstəliklər aiddir.



Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatının məlumatına görə suyun tərkibində 13 min potensial təhlükəli elementlər vardır.

Suda olan ağır metallar (qurğuşun, cıva, kadmium, sink, nikel, xrom) insanda ateroskleroz, polinevit, hipertoniya, onurğa beyninin zədələnməsi və görmənin dəqiqliyinin itilməsi kimi xəstəliklərə səbəb olur. Radioaktiv uran, plutonium, torium, stronsium və sezium onkoloji xəstəliklərə, genetik dəyişkənliklərə, immunitetin zəiflənməsinə və anadangəlmə qüsurlara gətirib çıxarır.

Orqanizmə daxil olan azot və fosfor onun immunitetinin kəskin zəifləməsinə səbəb olur.

Brom, flor, xlor və onun birləşmələri suya keçərsə, hamilələrdə toksikoz və döldə anadangəlmə qüsurlara daxili orqanların onkoloji xəstəliklərinə, nefritlərə, hepatitlərə gətirib çıxarır.

Bu maddələr mutagen effektlidir, kişilərin immun sistemini zəiflədir və dölsüzlüyə səbəb olur.

Xəstəlik törədən bakteriyalar kanalizasiya sistemindən suya keçərsə, insanlar qastroenteritlə, hepatitlə və müxtəlif bağırsaq pozulmaları ilə xəstələnirlər.

İcmali sudan insana keçə bilən bəzi xəstəlik törədiciləri			
Törədici	Təhlükəlilik dərəcəsi	Suda neçə günə qədər sağ qalır	Xlorə davamlılığı
Shigella cinsinin növləri	Yüksək	30	Aşağı
Salmonella cinsinin növləri	Yüksək	280	Aşağı
Vibrio cholera	Yüksək	20	Aşağı
Pseudomonas aeruginosa	Orta	Suda çoxalır	Orta
Legionella pneumophilla	Yüksək	360	Yüksək
Enteroviruslar	Yüksək	200	Orta
Rotaviruslar	Yüksək	70	Orta
Lambliia intestinalis	Yüksək	80	Yüksək
Entamoeba histolytica	Yüksək	60	Yüksək
Cryptosporidium parvum	Yüksək	120	Yüksək

Məhz sular vasitəsilə dünya miqyasında ölkə- qitələrdə, yüz min, milyonlarla insan qirgınınə səbəb olan epidemiyalar baş vermişdir. Amerikalı ekoloq Barri Kommener qeyd edir ki, bəşər tarixində sularla keçici xəstəliklərdən, parazitlərdən məhv olan insanların sayı bütün dünya müharibələrində həlak olanlardan çoxdur.

Başqa təbii amil- vasitələrə nisbətən sular vasitəsilə daha çox xəstəliklər yayıla bilir. Məsələn, bütün mədə-bağırsaq xəstəliklərinin törədiciləri, tif-parazit qrupuna aid infeksiyalar, vəba, dezinteriya, tüleremiya, leptospiroz, vərəm, brusellyoz, hepatit, adenovirus xəstə-

likləri, hətta poliomelit və b. Su anbarları yaradılan ərazilərdə işçilər, onların ailə üzvləri və minlərlə adamlar tərəfindən ətrafa atılan tullantılar gələcək su anbarları hövzəsində yaşayan əhali arasında kütləvi xəstəlik törənməsinə səbəb ola bilər. Məsələn, Nil çayı hövzəsində Nasir (M.Ə.R), Sennar (Sudan) su anbarları yaradıldıqdan sonra balıqçılar, sahillərdə yaşayan əhali arasında şistosomozom xəstəliyi 61,3%-ə çatmışdır. Səbəbi də odur ki, həmin xəstəliyin törədiciyi Schistosoma haemamiumun aralıq sahibi olan ilbizlər kütləvi inkişaf etmişdir. Afrika ölkələrində su anbarları yaradılan regionlarda olduqca təhlükəli sayılan yuxu xəstəliyi törədiciyi- Triponosomozun daşıyıcısı sayılan sese milçəyinin artıb-çoxalması böyük narahatlıq yaratmışdır. Geniş yayılan xəstəliklərdən biri də qızdırma- malyariyadır. Çoxdan sübut olunmuşdur ki, qızdırma xəstəliyini törədən triponosoma paraziti anopheles növünə məxsus ağcaqanadlarla yayılır. Həmin ağcaqanadların isə sürfələri durğun axarsız dayazlıqlarda inkişaf edir. Əgər su anbarında məişət çirkabı axıdılsa, belə halda həm su kənar xəstəlik-törədici ilə çirklənir, həm də sulara qarışan alloxton üzvi maddələr suda olan xəstəlik-törədiciyə enerji mənbəyinə çevrilir. Sənaye sahələrinə aid olan müəssisələrin çirkabı ilə su anbarlarına axıdılan pollyutantların, çirkləndirici kimi aqibətlərini də zişansız saymaq olmaz. Ekoloqlar, hidrobioloqlar, toksikoloqlar ixtioloqlar sübut etmişlər ki, hidrobionların əksəriyyəti tərəfindən zəhərli maddələr akkumulyasiya olunur, orqanizmin toxumalarında öldürücü qatılığa kimi toplanır. Buna misal kimi dünyada məşhur, böyük səs-küy yaradan minimata xəstəliklərini göstərmək olar. Kəskin dərəcəli müxtəlif tullantılar, kənar maddələrlə çirklənən su hövzələrindən əldə edilən balıq, ilbiz, xərçəng və başqa məhsullardan istifadə etmək olduqca təhlükəlidir. Sübut olunmuşdur ki, bir çox orqanizmlər, suda olan zişanlı maddələrin qatılığı- miqdarından yüz min, bir milyon dəfə çox zəhərli maddə toplaya bilər.

XII FƏSİL. PARAZİTLƏRİN EKOLOGİYASI.

Parazitlik (parazitizm) –növələr arasında qida əlaqə forması olub, partnyor orqanizm (konsument) canlı sahibinin bədənindən həm qidalanma mənbəyi, həm də məskunlaşma (yaşama) yeri (daim və ya müvəqqəti) kimi istifadə edir. Parazitlər öz sahibindən xeyli kiçik olur. Parazitizm yırtıcılardan fərqli olaraq növlərin dar çərçivədə ixtisaslaşması ilə səciyyələnir. Belə ki, sahib paraziti yalnız qida ilə deyil, həm də mikroiqlim, mühafizə və s. ilə təmin edir. Parazit sahibinin orqanizminin xüsusiyyətlərinə nə qədər yaxşı uyğunlaşarsa, onun orada çoxalmaq və nəsil vermək ehtimalı da artır. Parazitlik əlaqələri ziyanverici həşərat və bitki, qansoran həşərat, heyvan və s. ola bilər. Parazit həşəratlar çox vaxt epidemiyanın yayıcısı ola bilər (bitlər-tif, gənələr-ensefalit xəstəliyi və s.). Parazitin sahiblə sıx təmasda olması iki cür seçmə nəticəsidir. Parazitlərin çoxları tam və uzun müddət sahibindən istifadə edərək onun tez ölümünə səbəb olmur və özünün daha yaxşı yaşamasını təmin edir. Öz növbəsində sahibinin orqanizminin müqavimət gücünə görə seçmə onun üzərində parazitlik edən vurdugu ziyan getdikcə az hiss olunur. Təkamül gedində sahib və parazit arasındakı kəskin əlaqələr neytral hala, daha sonra isə iki növ arasındakı əlaqə hər ikisinə faydalı əlaqəyə çevrilir. Parazitlər tərəfindən vurulan fəlakətli ziyan əksəriyyət halda əlaqələrin uzunmüddətli təbii seçmə yolu ilə hələ sabitləşməsi zamanı müşahidə olunur. Odur ki, təsadüfi başqa yerdən gətirilən ziyanvericilər kənd təsərrüfatı bitkilərinə və heyvanlara yerli parazitlərdən daha çox zərər yetirir. Y.Odum (1975) qeyd edir ki, «ye ni mənfə qarsılıqlı təzyiqin yaranmasından qaçınmaq və əgər o, baş verərsə, mümkün qədər onun qarşısını almaq lazımdır». Yırtıcılıq, parazitizm və digər qida əlaqələri variantlarının əsas ekoloji rolu canlı orqanizmlərin ardıcıl olaraq birbiriləri ilə qidalanaraq maddələrin dövranına şərait yaratmaqdır, məlumdur ki, onsuz həyatın mövcudluğu qeyri-mümkündür. Bu

əlaqələrin digər mühüm rolu növlərin sayının qarşılıqlı tənzimlənməsidir. Bir yırtıcının məhv etdiyi şikarın ümumi sayı əvvəlcə onun istifadə etdiyi növün sayına mütənəsbib sürətdə artır. Buna yırtıcının şikara qarşı funksional reaksiyası deyilir. Lakin istifadəçinin (yırtıcının) fiziki imkanından irəli hüdudu vardır. Yırtıcılar tam doyduqdan sonra adətən qurbana (şikara) qarşı reaksiyası zəifləyir. Şikarın sonrakı artımı yaxşı yem bazası əsasında yırtıcının sayının çoxalması ilə baş verir. Yırtıcı və şikarın sayının tərəddüdü nisbətən daimidir, onların amplitudası isə mühitin digər faktorlarının təsiri ilə əlaqədar olaraq geniş hədudda dəyişə bilər. Say tərəddüdü müxtəlif səbəblərdən (çox vaxt təsadüfi) partnyorlardan birinin sayı sıfıra enənə qədər davam edir. Belə tərəddüdlər xüsusilə, növarası əlaqələr müxtəlif olmayan kasıb qruplaşmalarda (tundra və qütb səhralarında, bir ağac cinsi hakimlik edən meşədə, mədəni bağda və s.) aydın görünür. Y.Odum (1975) kommensalizm, kooperasiya və mutualizmi (simbiozu) qarşılıqlı təsirin müsbət növünə aid edir. Ekoloqların çoxunun fikrincə sabit (stabil) ekosistemlərdə mənfə və müsbət qarşılıqlı təsirlər tarazlıqda olmalıdır. Kommensalizm, kooperasiya və mutualizmə təkamül gedində müsbət qarşılıqlı təsirin ardıcıl mükəmməlləşmə mərhələsi kimi baxmaq olar.

Kommensalizm – müsbət qarşılıqlı təsirin daha sadə tipi sayılır. İki növ arasında gedən qarşılıqlı təsirin bu formasında növün biri öz fəaliyyəti ilə (kommensala) qida və ya sığınacaq verir. Başqasının yaşayış yerinə köçən orqanizmlər (kommensallar) «ev yiyəsinə» heç bir ziyan yetirmir. Sığınacaq kimi ya tikintidən (yuva), yaxud digər növün bədənindən istifadə olunur. Ağacların gövdə qabıqlarında epifit bitkilərin məskunlaşması da kommensalizm sayılır. Quş və gəmiricilərin yuvalarında buğumayaqlıların olduqca çoxlu növləri məskunlaşır və orada parçalanmış (çürümüş) üzvi qalıqların və ya digər birgə sakinlərinin qalıqları hesabına qidalanırlar. Bir çox növlər yalnız yuvalarda yaşayır və oradan kənara çıxmırlar, belə növlər nidikol adlanır. Kommensalizm əlaqə

tipi təbiətdə olduqca mühüm hesab edilir. Belə əlaqə növlərin daha sıx birgə yaşamasına, mühitdən, qida resurslarından daha tam istifadə etməyə şərait yaradır. Lakin bəzən kommensalizm başqa əlaqə tipinə keçir. Məsələn, qarışqa yuvasında çoxlu qarışqalarla birlikdə stafilinid böcəyinin növlərinə rast gəlinir. Onların yumurtaları, sürfə və pupları qarışqa balaları ilə birlikdə olur. Bu balalar böcəyin yumurta, sürfə və baramasına qulluq edir, onları yalayır və xüsusi kameralara daşıyırlar. Bəzən qarışqalar iri böcəyi də qidalandırırlar.

Mutualizm (simbioz). Təbiətdə növlərin geniş yayılan qarşılıqlı faydalı əlaqəsi müfualizm adlanır. Mutualistik əlaqələr əvvəlki parazitizm və ya kommensalizmin əsasında baş verə bilər. Qarşılıqlı faydalı birgə yaşayışın inkişaf dərəcəsi olduqca müxtəlif ola bilər – müvəqqəti qeyri-məcburi əlaqələr və partnyorların iştirakı hər ikisinin həyatı üçün mühüm mütləq şəraitə çevrilən əlaqələr. İki növün belə ayrılmaz faydalı əlaqəsi simbioz adını almışdır. Simbiotik əlaqənin klassik misalı kimi şibyəni göstərmək olar. Şibyə göbələk və yosunun sıx birgə yaşayış tərzidir. Şibyələrin tərkibinə göbələklərin üç sinif nümayəndəsi (aksomiset, bazidiomiset və fikomiset) daxildir. Təbiətdə sərbəst vəziyyətdə ehtimal ki, şibyəli göbələyə rast gəlinmir. Göy-yaşıl, sarı-yaşıl, yaşıl və qonur yosunlar şobəsində 28 cinsin nümayəndələri aşkar olunmuşdur. Onların çoxuna sərbəst yaşama vəziyyətində rast gəlinir. Simbioz (şibyə) çox güman ki, yosunun üzərində göbələyin parazitizmi ilə əmələ gəlmişdir. Təbiətdə 20000 növdən artıq belə simbiotik orqanizmlər mövcuddur, bu belə yaşamağın (mövcudluğun) müvəffəqiyyətli olmasını göstərir. Y.Odum (1975) obrazlı surətdə qeyd edirdi ki, yosunun parazitliyi ilə iki müxtəlif növün harmonik qarşılıqlı təsirə doğru keçdiyi yol – «lišay modeli» insan üçün simvolik yol olmalı, təbiətlə mutalistik əlaqə yaratmalıdır, çünki insanın özü heterotrofdur və mövcud resurslardan asılıdır. Çoxhüceyrəli heyvan və bitkilərdə mikroorqanizmlərlə birgə simbioz çox geniş yayılmışdır. Bir çox ağac növlərinin mikoriza göbələkləri ilə birgə yaşayışı, havadakı

molekulyar azotu fiksasiya edən kökyumru bakteriyalar Rhizobium məlumdur. Azot fiksasiya edən simbiotlar 200 növ digər örtülü-toxumlu və çılpatoxumlu bitkilərin köklərində aşkar edilmişdir. Mikroorqanizmlərlə simbiozun tarixi bəzən çox uzaq keçmiş gedir, ona görə simbiotik bakteriya koloniyalarına çoxhüceyrələrin xüsusi orqanları kimi baxmaq olar. Sibir sidr şamı ilə, sidr ağaclarında yuva quran quşlar (sidrquşu, sitta quşu və kukşa) arasındakı mutualistik əlaqələr mütləq olmasa da, olduqca zəruridir. Bu quşlar Sibir sidrinin toxumları ilə qidalanaraq, yem toplamaq instinktinə də malikdir. Onlar xırda toxumları (qozaları) hissə-hissə mamır qatının və meşə töküntüsünün altında gizlədirlər. Bu «ehtiyatın» çox hissəsini quşlar tapa bilmir və toxumlar cücərir. Beləliklə, bu quşların fəaliyyəti sidr şamının təbii bərpasına kömək edir, belə ki, toxumlar torpaqla əlaqəni kəsən qalın meşə döşənəyinin səthində cücərə bilmir. Qarğaların qoz ağacının toxumlarını gizlətməsi də buna uyğun misaldır. Şirəli meyvəsi olan bitkilərlə quşlar arasında da qarşılıqlı faydalı əlaqələr vardır, onlar bu bitkilərin meyvələri ilə qidalanırlar və adətən həzm oluna bilməyən toxumları əraziyə yayırlar. Məsələn, Türyançay qoruğunda ardıc ağacları bol toxumverən illəri meşəlikdə çoxlu miqdarda qaratoyuq və digər quşlar qışlayır. Onlar ardıcın toxumları ilə qidalanırlar və peyinləri ilə Bozdağ ərazisində bu toxumların yayılmasında böyük rol oynayır. Ədəbiyyat məlumatına əsasən 1 m² sahəyə quşlar orta hesabla 12-15 ədəd ardıc toxumu yayır. Cücərtilərin əmələ gəlməsində də quşların digər müsbət rolu vardır. Onlar onurğasız heyvanları axtarıb taparkən mamır örtüyünü eşir və bununla da ardıcın toxumlarını torpağın üzərinə çatdırır. Qaraçöhrə ağacının bütün orqanları (iynələri, gövdəsinin qabığı və s.) zəhərli olsa da, toxumları həm dadlı, şirin, həm də parlaq qırmızı rəngə malik olub quşların diqqətini özünə cəlb edir, onun yayılmasında böyük rol oynayır. Belə ki, quşlar bu toxumlarla qidalanırlar, onları mədələrində «*stratifikasiya*» edir, «səpinə» hazırlayırlar və ərazilərdə yayırlar. Bir çox qarışıqların da bitkilərlə mutualistik əlaqələri

formalaşır: 3000-dən artıq bitki növünün qarışıqları özünə cəlb etmək qabiliyyəti vardır.

Neytralizm – biotik əlaqələrin bir forması olub iki növ bir ərazidə məskunlaşaraq (yaşayaraq) birbirlərinə nə müsbət, nə də mənfi təsirləri olmur. Neytralizmdə növlərin bir-birilə bilavasitə əlaqələri olmur, lakin hər ikisi qruplaşmanın vəziyyətindən asılıdır. Məsələn, dələ ilə sığın, yaxud fil ilə meymun bir meşədə yaşasalar da, praktiki olaraq bir-biri ilə əlaqəsi olmur. Lakin uzunsürən quraqlığın təsirindən meşənin məhv olması, yaxud zərərvericilərin kütləvi çoxalaraq ağacları «çılpaqlaşdırması» (yarpaqsızlaşdırması) eyni dərəcədə olmasa da hər iki növə təsirini göstərir. Neytralizm əlaqəsi tipi xüsusilə ekoloji baxımdan müxtəlif üzvlər daxil olan zəngin növlü qruplaşmalarda inkişaf etmişdir.

Amensalizm. Bu biotik əlaqə formasında iki qarşılıqlı təsir göstərən növlərdən birinə birgə (bir yerdə) yaşamaq mənfi nəticə göstərir, digəri isə ondan nə fayda alır, nə də zərər çəkir. Belə qarşılıqlı əlaqə təsirinə əsasən bitkilərdə rast gəlinir. Məsələn, işıqsevər ot növləri fıstıq və ya küknar meşəsində ağac çatırlarının güclü kölgəsi altında sıxışdırılır, lakin ağaclara belə «qonşuluq» heç bir fərq göstərmir. Bitkilərdə bəzən birinin ayırdığı məhsul digərinin (amensalın) böyüməsini ləngidir. Bu əlaqə adətən birbaşa rəqabətə aid edilir və antibioz adlanır. Bu əlaqə forması bitkilərdə yaxşı öyrənilib, bunun əsasında resurs uğrunda rəqibə qarşı mübarizə məqsədilə müxtəlif zəhərli maddələrdən (herbisid) istifadə olunur. Bu hadisə allelopatiya adlanır. Amensalizm su mühitində də yayılmışdır. Məsələn, göy-yaşıl yosunlar suyun çiçəkləməsinə səbəb olur, bununla da su faunası, bəzən suvata (su içməyə) gələn heyvanları (mal-qaranı) da zəhərləyir. Digər yosun növləri də bu xassəyə malikdir, onların ayırdığı peptid, xiron, antibiotiklər və digər maddələr hətta kiçik dozada da zəhərlidir. Bu zəhərlər ektokrin maddələr adlanır.

Rəqabət (konkurensiya). Oxşar ekoloji tələbatı olan növlər arasında baş verən qarşılıqlı əlaqə rəqabət adlanır. Y.Oduma (1975)

görə rəqabət-eyni məqsədə can atan iki orqanizmin mənfi qarşılıqlı təsiridir. Belə növlər bir yerdə məskunlaşdıqda biri digərinin qida ehtiyatını, sığmacaq yerini azaldır (daraldır). Rəqabət – ekoloji əlaqələrin qarşılıqlı təsir göstərdiyi hər iki partnyora mənfi təsir göstərir. Rəqabət qarşılıqlı təsir forması olduqca müxtəlif – birbaşa fiziki mübarizədən sülh vəziyyətində yaşamağa qədər ola bilər. Bununla belə, eyni ekoloji tələbata malik olan iki növ bir qruplaşmada məskunlaşırsa, əvvəl-axırı rəqiblərdən biri digərini sıxışdırıb çıxarmalıdır. Rəqib növlərin birgə olmasının qeyri mümkünlüyü (uyuşmazlığı) hələ Ç.Darvin tərəfindən qeyd olunmuşdur. O, rəqabəti növlərin təkamülündə böyük rol oynayan, yaşamaq uğrunda mübarizənin mühüm tərkib hissəsi hesab etmişdir. Rəqabət mübarizəsində bir qayda olaraq həmin ekoloji vəziyyətdə digərinə nisbətən üstünlüyə malik olan, yəni ətraf mühit şəraitinə daha çox uyğunlaşan növ qalib çıxır. Qruplaşmanın daxilində müxtəlif növlər arasında ən çox qida (yem) uğrunda rəqabət gedir. Güclü qida rəqabəti bütövlükdə biosenoz üçün sərfəli deyil, ekosistemin təkamülündə növlərin bir hissəsi qruplaşmanın tərkibindən ya sıxışdırılıb çıxarılıb, yaxud da növarası rəqabət formalaşaraq rəqabətin gücünü zəiflətməmişdir. Qida rəqabətinin zəifləməsi mümkünlüyü daha çox rəqabətin həcm və gərginlik göstəriciləri ilə təyin olunur (Şorıqin, 1952). Rəqabətin həcmi rəqiblər üçün ümumi qida növünün sayı ilə müəyyən olunur. Bu aspektdə rəqabətin zəifləməsi bir və ya bir neçə rəqib növün qida spektrini genişləndirməklə – yem obyektlərinin yığınıni çoxaltmaqla rəqabəti nisbətən azaltmaq olar. Rəqabətdən çıxmağın ən effektiv yolu onun həcmi azaltmaqla – qidada yüksək ixtisaslaşma apararaq yem spektrinin ayrılması gedir.

Rəqabətin gərginliyi – rəqib növlər üçün müəyyən yem növünə olan tələbatın onun təbiətdəki bolluğuna nisbəti ilə müəyyənləşdirilir. Məsələn, su kənarında yaşayan gəmiricilər (qunduz, ondatra, su siçanı) üçün ən mühüm qida yeri qamış və cilotu sayılır. Bu bitkilər isə təbiətdə başdan-başa cəngəllik yaradaraq yüksək bioloji

kütləyə və məhsuldarlığa malikdir. Odur ki, belə şəraitdə məskunlaşan növlərin qidaya ehtiyacı praktiki olaraq ödənilir, onların rəqabəti formal xarakter alır və real neqativ qarşılıqlı əlaqə yaranmır. Rəqabətin həcmi və gərginliyi onun ümumi gücünü təyin edir: bu parametr rəqabət aparan növlər arasında müxtəlif qarşılıqlı əlaqə formalarının konkret baş verməsinin əsasını təşkil edir. Bitkilərdə rəqibin boğulması kök sisteminin mineral qida maddələrini, torpaq nəmliyini və yarpaqlarla günəş şüasını tutub saxlaması, həmçinin toksik birləşmələri ayırması nəticəsində baş verir. Məsələn, iki yonca növünün qarışıq səpinində *Trifolium repens* növünün yarpaq çətiri tez əmələ gəlir, lakin sonra onu daha iri saplağı olan *T.Fragiferum* kölgə altına alır. Bitkilərin maddələr mübadiləsi məhsulu vasitəsilə qarşılıqlı kimyəvi təsiri allelopatiya adlanır. Bir-birinə belə üsulla təsir heyvanlara da xasdır. Q.F.Qauze və Parkın apardığı təcrübələr göstərir ki, rəqiblərin sıxışdırılması əsasən mühitdə mübadilənin toksik məhsullarının toplanması nəticəsində baş verir, növlərdən biri digərinə nisbətən toksik maddələrə daha həssasdır. Azota az tələbkərlilik göstərən bitkilər dincə qoyulmuş torpaqları ilk növbədə zəbt edir, kök ayırmaları vasitəsilə paxlılarda kök yumrularının əmələ gəlməsini və sərbəst yaşayan azot fiksasiya edən bakteriyaları sıxışdırır. Bununla da torpağın azotla zənginləşməsinin qarşısını alaraq azota çox ehtiyacı olan bitkilərlə rəqabətdə üstünlük təşkil edir. Ciyən otu su hövzəsində digər su bitkilərinə nisbətən allelopatik aktiv olduğundan rəqabətsiz təmiz su hövzələrini basır. Heyvanlarda rəqabət mübarizəsində bir növün digərinə bilavasitə hücumu hallarına da rast gəlinir. Məsələn, yumurtayeyənlərin (*Diachasma tryoni* və *Opius humilis*) sürfələri bir sahibin yumurtasında olduqda qidalanmağa başlamazdan qabaq əlbəyaxa olaraq rəqibini öldürür. İri çəmən qarışqaları *Formica pratensis* torpaq təpəsi yuvası düzəldir (tikir) və onun ətrafındakı ərazini mühafizə edir. Daha xırda qarışqanın (*F.Cunicularia*) yuvası isə torpaq təpəciyi şəklində kiçik olur. Onlar tez-tez çəmən qarışqalarının yuvaları ərazisinin kənarlarında

yerləşərək onların yem sahələrində ova çıxırlar.

Ekoloji sığınacaq (ekoloji məskən, ekoloji nişa). Ekoloji sığınacaq konsepsiyası növlərin birgə yaşamaq qanunlarını dərk etmək üçün əlverişli oldu. Ekoloji sığınacaq haqqında anlayışı ilk dəfə Amerika zooloqu C.Qrinnel (J.Çrinnell, 1914) irəli sürmüşdür. O, bu anlayışa əsasən növ populyasiyasının ərazidə yerləşməsi və müəyyən dərəcədə növün bioloji tələbatı mövqeyindən yanaşmışdır. «Ekoloji nişa» anlayışının professor Q.T.Mustafayev «ekoloji mövqe» kimi işlətməyi təklif edir. Ekoloji sığınacaq haqda Ç.Eltonun (Ch.Elton, 1927) konsepsiyası daha məhsuldardır. O, «ekoloji sığınacaq» anlayışı dedikdə növün qidalanmasını, yəni onun trofik zəncirdə tutduğu yeri nəzərdə tutmuşdur. Trofik sığınacaq haqqında müasir təsəvvür (anlayış) məhz Ç.Eltonun şərhinə bağlıdır. Ekoloji sığınacaq problemi daha tam şəkildə Ç.Hatçinson (Ç.Hatchinson, 1957) tərəfindən işlənmişdir. O, «ekoloji sığınacaq» anlayışını ilk dəfə olaraq müəyyən növün orqanizmlərinin mühitin abiotik şəraiti və canlı orqanizmlərin digər növləri ilə əlaqələrinin məcmusu kimi formalaşmasını göstərmişdir. Ekoloji sığınacaq konsepsiyası haqqında Y.Odumun (1975) mövqeyi xüsusi yer tutur. Y.Odumun sığınacaq anlayışında üç hissədən ibarət məna qoyulur: növ populyasiyasının fiziki ərazisi, xarici faktorlar qradienti sistemində növün yeri və onun ekosistemdə funksional rolu. Y.Oduma görə bəzi orqanizmin ekoloji sığınacağı onun yalnız harada məskunlaşmasından (yaşamasından) deyil, həmçinin onun nə etməsindən – fəaliyyətindən (o enerjini necə dəyişir, onun davranışı necədir, o, fiziki və bioloji mühitə necə münasibət göstərir), asılıdır və o, digər növlərlə necə məhdudlanır. Y.Odum ekoloji sığınacağı növün qruplaşmada «sahibi» kimi canlı surətdə təyin etmişdir. Belə mövqe ekoloji sığınacaqda anlayışı növün biosenozda yerini inteqrasiya ifadəsi kimi daha dəqiq təyin edir. «Ekoloji sığınacaq biliyi (məlumatı) növün nə ilə qidalanması, onun kimin şikarı olduğu, nə tərzdə və harada istirahət etməsi və çoxalması suallarına cavab tapmağa imkan verir»

(Dajo, 1975).

Ekoloji sığınacaq növün təbəitdə, əksəriyyət halda biosenozda yerini, eyni zamanda həm ərazidə vəziyyətini, həm də qruplaşmada fəaliyyət rolunu, abiotik şəraitə münasibətini göstərir (Xrustalyev, Mətişov, 1996). «Ekoloji sığınacaq» anlayışını məskunlaşma (yaşama) yerindən ayırmaq lazımdır. Məskunlaşma yeri dedikdə növün yayıldığı və onun mövcudluğu üçün vacib olan abiotik şəraitə malik olduğu yer nəzərdə tutulur. Növün ekoloji sığınacağı yalnız mühitin abiotik şəraitindən deyil, həm də onun biosenotik ətraf şəraitindən asılıdır. Ekoloji sığınacağın xarakteri həm növün ekoloji imkanları, həm də həmin imkanların konkret biosenozlarda nə qədər həyata keçməsi ilə müəyyən edilir. Növün qidalanmaya, ərazidən istifadəyə, aktivlik dövrünə və digər şəraitə görə ixtisaslaşması, həm ekoloji sığınacağın daralması, həm də əks proseslər – onun genişlənməsi ilə xarakterizə olunur. Qruplaşmada ekoloji sığınacağın daralması və ya genişlənməsinə rəqiblər böyük təsir göstərir. Ekoloji cəhətdən yaxın olan növlər üçün Q.F.Qauzenin formalaşdırdığı rəqibliyin istisnası qaydası belə ifadə oluna bilər: iki növ bir ekoloji sığınacaqda keçinmir. Rəqabətdən çıxmaq mühitin tələblərinin ayrılması, yaşayış tərzinin dəyişməsi, başqa sözlə növün ekoloji sığınacağının məhdudlaşdırılması ilə həyata keçirilə bilər. Bu halda onlar (növlər) bir biosenozda yaşamaq qabiliyyəti əldə edir. Bir yerdə yaşayan yaxın qohum növlərdə adətən ekoloji sığınacağın çox incə məhdudlaşması müşahidə olunur. Belə ki, Afrika savannalarında otlayan dırnaqlılar otlaq yemindən müxtəlif cür istifadə edir: zebrələr əsasən otların üst hissəsini yeyir, qnu antilopu müəyyən ot növlərini seçərək zebərdən sonra qalan yemlə qidalanır, ceyranlar ən alçaq boylu otları didişdirir, antilop topi isə digər otlayan heyvanlardan sonra qalan hündür boylu quru gövdələr ilə kifayətlənir. Təbii şəraitdə qarışqaların çoxnövlü assosiasiyaları mövcuddur, onların üzvləri həyat tərzinə görə fərqlənirlər. Moskvaətrafı meşələrində tez-tez aşağıdakı növlər aşkar edilir: Dominant növ (Formica rufa, F.aquillonia və ya

Lasius fuliginosus) bir neçə yarusu tutur, torpaqda *L. Flavus*, meşə döşənəyində – *Myrmica rubra*, torpaqüstü yarusu *L. Niger* və *F. Fusca* mənimsəyir, ağaclarda isə *Camponotus herculeanus* məskunlaşır. Qarışqalar ərazidə ayrılması ilə (paylanması ilə), həm də qida əldə etmək və sutkalıq vaxt aktivliyinə görə də fərqlənirlər (Çernova, Bılova, 1988). Səhralarda ən çox torpaq səthindən qida toplayan qarışqalar kompleksi inkişaf etmişdir (herpetobiontlar). Onların arasında üç tropik qrupun nümayəndələri ayrılır: 1) gündüz zoonekrofaqlar – ən isti vaxtlarda aktiv olurlar, həşəratların cəsədləri və gündüz aktiv olan xırda həşəratlarla qidalanırlar; 2) gecə zoofaqları – torpaq səthinə yalnız gecə çıxan yumşaq örtüklü yavaş hərəkətdən həşəratları və tüklerini dəyişən buğumayaqlıları ovlayır; 3) karpofaqlar (gündüz və gecə) – bitki toxumlarını yeyirlər. Bir trofik qrupdan bir neçə növ birgə yaşaya bilər. Belə vəziyyətdə rəqabətdən çıxmaq və ekoloji sığınacağı məhdudlaşdırmaq mexanizmi aşağıdakı kimidir: Ölçü diferensiasiyası. Məsələn, Qızılqum qumlarında üç adi gündüz zoonekrofaqların işçi fərdlərinin orta çəkirlərinin nisbəti 1:8:120 təşkil edir. Böyük olmayan pişik, vaşaq və pələngin nisbətləri də təxminən belədir. Davranış müxtəlifliyi – yem tədarük etmənin müxtəlif mövqeyindən ibarətdir. Qarışqalar yol çəkərək əldə etdikləri qidaları yuvaya daşımaq üçün yükdaşıyanları səfərbər etməklə əksəriyyət hallarda topa halında bitən bitkilərin toxumlarından istifadə edirlər. Qarışqalar, yem daşıyanlar tək-tək toplayıcı kimi işlədikdə isə əsasən seyrək yayılan bitkilərin toxumlarını toplayır. Ərazi diferensiasiyası. Bir yarus daxilində müxtəlif növlər tərəfindən qidanın toplanması müxtəlif sahələrdə aparıla bilər, məsələn, açıq sahədə və ya yovşan kolunun altında, qum və ya gil sahələrində və s. Vaxta görə aktivlik müxtəlifliyi əsasən sutka vaxtına aiddir, lakin bəzən bəzi növlərdə ilin mövsümləri üzrə (əsasən yaz və payız aktivliyi) aktivliyin bir vaxta düşməməsi qeydə alınmışdır. Növarası rəqabətin zəifləməsi növün ekoloji sığınacağının genişlənməsinə səbəb olur. Kəsib faunaya malik olan okean adalarında bir sıra quşlar

özlərinin qohum fərdlərinə nisbətən, materikdə olduqca müxtəlif yaşayış yeri (məskunlaşma yeri) və yem spektrini genişləndirir, onlar bu zaman rəqib növlərlə də toqquşurlar. Əgər növarası rəqabət növün ekoloji sığınacağını daraldırsa, hövzədaxili rəqabət, əksinə ekoloji sığınacağı genişləndirir. Növün sayı artdıqca əlavə yemdən istifadə olunmağa başlanır, yeni məskənlər mənimsənilir, yeni biosenotik əlaqələr peyda olur.

Ekoloji sığınacaq konsepsiyası – bir sıra praktiki məsələlərin bilavasitə həlli ilə bağlıdır. Gözlənilməz nəticələrlə qurtaran ən sərt rəqabət baş verə biləcək əlaqələri nəzərə almadan qruplaşmaya yeni heyvan və bitki növləri daxil etməkdir. Əksinə, əgər introduksiya olunan növ rəqibə rast gəlmirsə, o asan və müvəffəqiyyətlə uyğunlaşır (alır). Ayrı-ayrı portnyorların qarşılıqlı kontaktının (əlaqəsinin) faydalı və ziyanlı olmasına görə yuxarıda göstərilən biosenotik əlaqə tipləri yalnız növarası deyil, həm də növdaxili əlaqələr üçün də səciyyəvidir. Lakin növ daxilində ayrı-ayrı növlər arasındakı əlaqəyə görə ya başqa dərəcədə baş verir, yaxud da bir qədər spesifikliyi ilə seçilir. Məsələn, may böcəyinin sürfələrini quru torpaqda yerləşdirdikdə bir-birini yeyə bilər. Oturaq bonnelilərdə karlik erkək müstəqil qidalanan iri dişinin üzərində parazitlik edir. Buna bənzər əlaqələr bəzi dərinlik balıqlarına da xasdır. Dişilər üzərində özündən xeyli kiçik olan erkəkləri daşıyır, onlar ağızları ilə dişinin bədənində yapışır və parazit kimi qidalanır.

XIII FƏSİL. TİBBİ EKOLOGIYA

Ekoloji amillərin insanın sağlamlığına olan təsirini öyrənən və onların mənfi təsirinin qarşısını almaq üçün lazım olan tədbirlərin elmi əsaslarını işləyib hazırlayan elm sahəsidir. Ətraf mühitin keyfiyyəti insanın sağlamlığına müxtəlif cür təsir göstərir. Belə ki, onlar bir sıra xəstəliklərin inkişafını müəyyən edə bilirlər. Hazırda ekoloji amillərin təsirində yaranmış 20-yə qədər xəstəlik məlumdur. Bunlara akrodiniya, Minimat xəstəliyi, Yuşo xəstəliyi aiddir. Ətraf mühit amillərinin mənfi təsiri hər hansı xəstəlik keçirən insanın vəziyyətini ağırlaşdırır. Məsələn, atmosfer havasının azot oksidləri ilə çirklənməsi xroniki respirator xəstəliyi olan insanlarda tənəffüs yollarının funksiyasının pozulmasına səbəb olur.

Çirkləndiricilərin insan orqanizminə təsiri

Demək olar ki, bütün kimyəvi maddələrin və fiziki şüalanmaların insanın orqanizminə bu və ya digər dərəcədə zərərli təsiri vardır. İnsan orqanizmi üçün ən təhlükəli çirkləndiricilər ağır metallar, xlorlu karbohidrogenlər, pestisidlər, nitratlar, üzvi maddələr, asbest, radionuklidlərdir. Ağır metallar arasında ən təhlükəli olanlardan qurğuşun və cıvayı göstərmək olar. Çirkləndirici maddələrin təqribən 70%-i insanın orqanizminə qida ilə, 20%-i hava ilə, 10%-i isə su ilə daxil olur.

Atmosfer çirkləndiricilərinin kəskin təsiri təzahürünün xarakter göstəriciləri:

1. Əhəliyə təngnəfəslik, tənəffüsün çətinləşməsi, spazmatik öskürək, ürəkbulanma, ürək döyünmə, əlamətlərin gözənilmədən artması;

2. Tənəffüs orqanlarının və ürək-damar sisteminin xroniki xəstəlikləri olan adamlar arasında ölüm hallarının artması;

3. Bu halların vaxt etibarı ilə məhdud olub adətən 3 gündən 30 günədək davam etməsi.

Otaqların havasını çirkləndirən uçucu maddələrin əsas mənbələri:

1. Binaların inşaat konstruksiyaları və onların altındakı torpaq;
2. Tikintidə istifadə olunan materiallar;
3. Məişət qazının tam yanmamasından çıxan qazlar;
4. İnsanın bədənindən ifraz olunan antrotoksinlər;
5. Siqaret çəkilən zaman çıxan qazlar;
6. Yuyucu tozlardan və kosmetik vasitələrdən çıxan uçucu maddələr;
7. Ayaqqabıları və üst paltarları bayırda çirkləndirmiş olan maddələr.



Ekogenetika



Ekogenetik xəstəliklər.

Ekogenetika-mühitin ayrı-ayrı amillərinə qarşı insanların genetik şərtləndirilmiş reaksiyasını öyrənir.

• **Ekogenetika mühitin potensial təhlükəli amillərinə qarşı ayrı-ayrı insanların həssaslığının müxtəlifliyini və mühitə fərdi uyğunlaşmanın xüsusiyyətlərini öyrənir.**

• **İnsanın hal-hazırda yaşadığı müasir dövrdə** insanın əvvəllər rastlaşmadığı yeni amillər (məsələn, 60 min yeni kimyəvi birləşmə) formalaşır və yaşayış mühiti çox böyük sürətlə dəyişir. Populyasiyanın ayrı-ayrı fərdləri və onların genofondu dəyişən mühit şəraitinə uyğunlaşa bilmir. Nəticədə dəyişən ekoloji şəraitdə irsi xəstəliklərin yeni sinfikimi ekogenetik xəstəliklər formalaşır.

• **Onlar susan genlərin olduğu insan** populyasiyalarının müəyyən hissəsində yaranır və bu halda genlər mühiti yeni amilinə qarşı həssas olurlar.

• **Ekogenetik reaksiyalar və ya xəstəliklər mühitin** müəyyən amillərinə qarşı konkret genlərin ekspressiyasının dəyişməsinin nəticəsi kimi üzə çıxan patoloji vəziyyətdir. Müasir dövrdə insanların yaşayış mühiti çox böyük sürətlə dəyişir.

Müasir ekoloji şərait insanların əvvəllər rastlaşmadığı yeni süni kimyəvi maddələrlə təmas, ekoloji şəraitin sürətlə dəyişməsi və dəyişən mühitə fərdi genotiplərin uyğunlaşa bilməməsi ilə xarakterizə olunur. Əksər hallarda ekogenetik xəstəliklərin yaranması, genotipdə “sükunət” vəziyyətində olan və mühitin patoloji faktorunun təsiri altında təzahür edən allellərin təsiri ilə izah edilir. Belə patoloji faktorlara istehsalat tullantıları, iqlim faktorları, məişət və qida maddələri və dərman preparatları aiddir.

Ekogenetik xəstəliklərin yaranmasına səbəb olan ksenobiotiklərin yarısından çoxu kimyəvi müdafiə mexanizmi olmayan, ağ ciyərlər vasitəsilə orqanizmə daxil olur. İnsan orqanizmi ağ ciyərlərlə daxil olan (mədə-bağırsaq sistemi ilə müqayisədə) toksiki maddələrə qarşı daha həssas reaksiya göstərir. Bu isə orqanizmin sensibilizasiya olunma dərəcəsinin yüksəlməsinə gətirib çıxarır. Məhz bu səbəblərə görə də, ağ ciyər xərçəngi, qranulomatozlar, alveolitlər, xroniki bronxitlər, intersitiasial fibroz və bronxial astma kimi xəstəliklər əhali arasında daha geniş yayılmışdır.

Ekogenetik xəstəliklərin patogenetik inkişaf mexanizmi, orqanizmdə ksenobiotiklərin biotransformasiya olunması və onların detok-

sikasiyası ilə sıx əlaqəlidir. Toksiki maddələrin zərərsizləşdirilməsində biotransformasiyasının monooksidaza sistemi mühüm rol oynayır. Lakin bu sistem də bütün hallarda effektiv təsir göstərmir.

Bir çox maddələr vardır ki, onların biotransformasiyası zamanı yaranan metabolitlər, bu maddələrdən daha çox toksiki təsirə malik olur. Məsələn, ksenobiotiklərin biotransformasiyası zamanı yaranan oksigenin aktiv formaları, geniş patoloji təsir spektrinə, hətta kanserogen və mutagen təsirə malikdir. Belə toksiki metabolitlər, yalnız DNT ilə deyil, bəzi zülali maddələrlə də birləşərək texnogen mənşəli allergenlərin yaranmasına səbəb olur. Bu isə öz növbəsində, əhəlinin bronxial astmaya, allergiya mənşəli alveolitlərə və dermatitlərə hiperhəssaslığının artmasına gətirib çıxarır.

Əksər hallarda, ekogenetik xəstəliklərin diaqnozunun təyin olunması çətinlik yaradır. Bu, xəstəliklərin spesifik patoloji əlamətlərin yoxluğu ilə əlaqəlidir. Belə hallarda konkret xəstədə, ekoloji faktorun təsirini digər təsirlərdən differensiasiya etmək, onun patoloji əlamətlərlə əlaqəsini sübuta yetirmək çətinləşir. Bu zaman eyni ekoloji təsirə məruz qalan əhali qruplarının müayinə olunması, kifayət qədər dəqiqliklə xəstəliyi aşkara çıxarmağa imkan verir.

Ekogenetik xəstəliklərə, (proteazaların inhibitorunun sintezinə nəzarət edən genin homoziqot daşıyıcılarında) istehsalat (tozlu sexlər) və məişət faktorlarının (siqaret çəkmə) təsiri altında inkişaf edən ağ ciyərlərin xronik obstruktiv xəstəliyinin misal göstərmək olar.

Bundan əlavə, ağ ciyər xərçəngi 30% hallarda ekogenetik xəstəlik kimi dəyərləndirir. Belə xəstələrdə epoksidlərdə polisiklik karbohidrogenlərin karboksilləşməsini katalizə edən fermentin aktivliyinin yüksək səviyyəsi müşahidə olunur. Bu fermentə nəzarət edən genin homoziqot daşıyıcıları üçün istehsalat (karbohidrogenlərlə təmas) və məişət faktorları (siqaret tüstüsündə polisiklik karbohidrogenlər vardır) təhlükəli risk faktorları hesab olunur.

Xarici mühitin qida faktorlarının təsiri ilə əlaqəli ekogenetik xəstəliklərə yaşlılarda rast gəlin hipolaktaziyayı misal göstərmək olar.

Məlum olduğu kimi, yenidöğulmuş uşaqlarda, laktozanın bağırsaqlardan sorulmasını təmin edən laktaza fermentidir. Uşağın ana südü ilə bəslənməsi dayandırıldıqdan sonra, əksər hallarda, bu fermentin aktivliyi itir. Bu səbəbə görə də, yaşlıların əksəriyyətində laktozaya tolerantlıq müşahidə olunur.

Lakin bəzi fərdlərdə laktoza geninin mutasiyası aşkar olunur. Bu əlamət autosom-recessiv əlamət kimi irsən nəsilə ötürülür. Mərkəzi və Şimali Avropa əhalisinin 10-15% belə mutant gen aşkar olunur.

Laktozanın sorulmasının pozulmasına səbəb mutant gen, köçəri həyat sürən və heyvandarlıqla məşğul olan Asiya və Afrika populyasiyalarında geniş (85-90%) yayılmışdır.

Laktozanın sorulması itirilmiş şəxslərdə, tərkibində laktoza olan süd və süd məhsullarının qəbulu zamanı bağırsaq sancıları, meteorizm və ishal əlamətləri müşahidə olunur. Hidrolizə uğramamış laktoza, çürümə florası üçün əlverişli şərait yaradır, osmotik təzyiqi yüksəldərək suyun bağırsağın mənfəzinə keçməsinə səbəb olur. Bəzi hallarda, xəstəliyin əlamətləri, 13-15 yaşına qədər təzahür etmir. Süd zülallarına qarşı yaranan allergiya ilə bu xəstəliyin əlaqəsi yoxdur.

Xəstələrin təxminən 70% laktozanın qəbulunun məhdudlaşdırılması vəziyyətin yüngülləşməsinə səbəb olur. Qalan hallarda (30%) yanaşı gedən qıcıqlanmış bağırsaq sindromu aşkar edilir və bu zaman dietanın məhdudlaşdırılmasının pozitiv təsiri müşahidə olunmur.

Qida faktorlarının təsiri bir çox hallarda miqren baş ağrılarının yaranmasına səbəb olur. Pendir məhsullarının qəbulundan sonra yaranan miqren tutmaları tirominin zəif konyuqasiya olunması ilə əlaqəlidir. Şokoladın qəbulundan sonra inkişaf edən miqren baş ağrıları isə monoaminoksidaza fermentinin aktivliyinin azalması ilə bağlıdır.

Q-6-FD fermentinin çatışmazlığı olan kişi aid fərdlərdə paxla bitkisindən (vicia faba) istifadə edilməsi hemolitik anemiyanın inkişafına səbəb olur. Favizm adlanan bu xəstəlik zamanı paxladakı naməlum mənşəli toksiki maddələrin təsiri altında Q-6-FD çatışmazlığı olan kişilərdə alfa-qlyutar turşusunun mübadiləsi pozulur.

Bəzi hallarda ürəyin işemik xəstəliyi ilə qidalanmanın xarakteri arasında asılılıq qeyd olunur. Belə xəstələrdə lipid mübadiləsinə nəzarət edən və autosom-dominant yolla nəsilə ötürülən genlər aşkar olunur. Xolesterin mübadiləsinin pozulmasına, əlavə-hiperxolesterinemiyə, triqliseridemiya və kombinə olunmuş hiperlipidemiyanın yaranmasına səbəb olan bu genlər 25 yaşına qədər ekspressiya olunmur. Onların təsir mexanizmi sona qədər öyrənilməmişdir.

Son illərdə formalaşmış elmi xarici mühit faktorlarına qarşı orqanizmin genetik nəzarət olunan fərdi cavab reaksiyalarının və xarici mühit faktorlarının, mühitə uyğunlaşmanın fərdi xüsusiyyətlərinin tədqiq olunması ilə məşğuldur.

Sənayələşmənin yüksək səviyyəsi və cəmiyyətin urbanizasiyası ilə xarakterizə olunan müasir ekoloji vəziyyət əhalinin kütləvi miqrasiyasına, müxtəlif səviyyədə təcrid edilmiş əhali qruplarının Genetik qarışmasına, insanların yeni mühit faktorları ilə təmasda olmasına və populyasiyaların ümumi mutasiya yükünün yüksəlməsinə səbəb yaratmışdır. Ekoloji mühit faktorlarının orqanizmə təsirinin kompleks xarakterli olması və bu proseslərdə onlarla, yüzlərlə genlərin iştirakı sübut edilmişdir. **Mühit faktorları ilə genotipin qarşılıqlı əlaqəsi nəticəsində** baş verən dəyişikliklər, bəzi hallarda, müxtəlif nozoloji formaların əlamətləri təzahür edən yeni ekogenetik patologiyaların yaranmasına gətirib çıxarmışdır. Ekogenetik xəstəliklər genotip ilə və mühit faktorlarının əlaqəsini, fərdin genetik fərdi xüsusiyyətlərini və onun mühit faktorlarının təsirinə həssaslığını, həmçinin müxtəlif xəstəliklərə meyilli olmasını xarakterizə edir.

Fərdlərin genotipi ilə xarici mühit faktorlarının qarşılıqlı əlaqəsi haqqında toplanan informasiyadan istifadə olunması, həyat tərzinin, qidalanmanın və dərman preparatlarının qəbulunun modifikasiya olunması, ekogenetik patologiyaların yaranmasını sürətləndirən mühit faktorunun təsirinin azaldılmasına və fəsadlarının qarşısının alınmasına imkan verir



Ekogenetikada irsiyyətin öyrənilmə üsulları.

Sitogenetik üsul – insanın hüceyrələrində xromosomların mikroskop vasitəsi ilə öyrənilməsinə əsaslanır. Əlverişli material kimi periferik qanın limfositindən istifadə olunur.

Əkizlik metodu – irsiyyətin xarakterini aydınlaşdırmağa, allelin penetrantlığını müəyyən etməyə, xarici mühit amilləri və dərman preparatlarının, təlim və tərbiyənin, təhsil orqanizmə təsir effektini qiymətləndirməyə imkan verir. Metodun mahiyyəti genotiplərdə oxşarlıq və fərqlər nəzərə alınmaqla əkilərin müxtəlif qruplarında əlamətin üzə çıxmasını müqayisə etməkdən ibarətdir.

Biokimyəvi üsulla – müəyyən fermentlərin fəallığının dəyişməsinin nəticəsi kimi üzə çıxan maddələr mübadiləsi ilə əlaqədar xəstəliklərin diaqnozu qoyulur.

Genealoji üsul – ailə haqqında məlumat toplamaqdan, nəsil tarixini tərtib etməkdən, genealoji analizdən ibarətdir.

Populyasiya üsulu – ilə insanların bir və ya bir neçə nəsil üzrə irsi əlamətləri öyrənilir və alınmış məlumatlar statistik təhlil edilir. Bu metodla populyasiyada genin müxtəlif allellərinin və genotiplərin rastgəlmə tezliyini hesablamaq mümkündür. Populyasiya daxilində müxtəlif irsi əlamətlərin və xəstəliklərin yayılmasını da populyasiya statistikasi metodu müəyyən edə bilir. O, normal əlamətlər üzrə insanın fenotipində polimorfizmin formalaşmasında irsiyyətin və mühitin rolunu tədqiq edir. Bu metod mutasiyaları və irsi meyilliliklə əlaqədar xəstəlikləri öyrənməyə imkan verir.

Hal-hazırda insanın sağlamlığına ağır zərbə vuran irsi xəstəliklərin əksəriyyəti üçün təsirli müalicə üsulları olmadığından onların inkişafının ilkin mərhələlərində diaqnostikasi böyük əhəmiyyətə malikdir. Belə ki, xəstə nəslin doğulmasının qarşısını almaq məqsədilə hamiləlik dayandırılır, bəzən doğulandan dərhal sonra, hətta prenatal dövrdə müalicəyə başlanılır.

Amniosentez.

Amniocentesis

- A syringe removes amniotic fluid containing fetal cells
- DNA used for a karyotype of the chromosomes
- high risk pregnancies

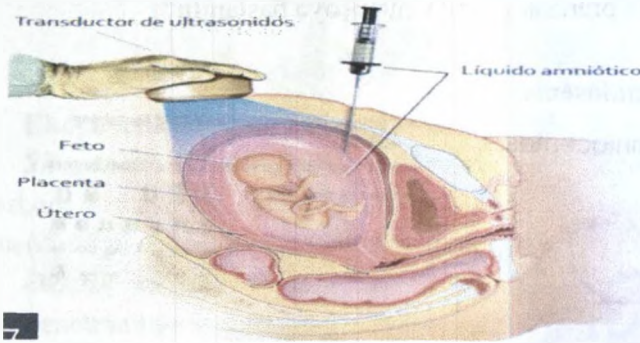


Hamiləliyin 15 – 16-cı həftəsində qarın divarından dölyanı mayenin punksiyası aparılır. Erkən amniosentez hamiləliyin 12 – 15-ci həftəsində aparıla bilər. Dölyanı mayədə amnionun və dölün həyat fəaliyyətinin məhsulları ilə yanaşı, onların dərisinin və selikli qişalarının canlı hüceyrələri olur. Bu material sitogenetik, molekulyar – bioloji və biokimyəvi metodlarla öyrənilir. Amnion boşluğundan şpris vasitəsilə götürülən amnion mayesi 3-30 ml-dən çox olmur. Bu mayenin sitogenetik metodla tədqiqi dölün cinsini, xromosom və genom mutasiyalarını tapmağa imkan verir. Biokimyəvi metodla dölün genlərində zülal (ilkin) məhsullarının defektləri aşkar olunur.

Fetoskopiya. Hamiləliyin 18 – 23-cü həftəsində aparılır, bu halda uşaqlıq boşluğuna (dölyanı mayeyə) elastik optik zond yeridilir. Döl vizual müşahidə edilir, onun şəkli çəkilir. Dölün inkişafının anadangəlmə qüsurlarının müəyyən edilməsində vizual

müayinədən çox nadir hallarda istifadə olunur. Belə ki, optik zond vasitəsilə görünə bilən inkişafın qüsurlarının hamısı artıq USM-lə müəyyən olunur.

Kardosentez.



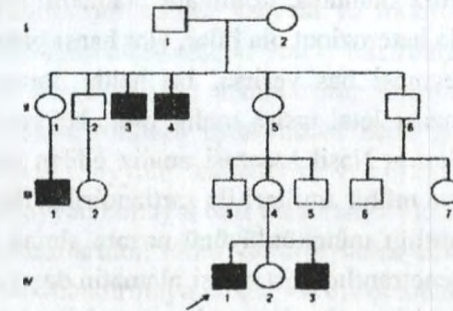
Hamiləliyin 20-ci həftəsində qarın divarından ciftin damarlarının punksiyası həyata keçirilir. Şpris vasitəsilə götürülmüş qan nümunələrindən irsi xəstəliklərin sitogenetik, molekulyar – genetik və biokimyəvi diaqnostikasında istifadə edilir.

Prenatal diaqnostika hamiləliyin 20-22-ci həftəsinə qədər aparılmalıdır, çünki bu dövrdə hamiləlik dayandırılan zaman döl hələ sərbəst həyat qabiliyyətinə malik olmur. Hamiləliyin daha gec müddətində dayandırılması canlı uşağın doğulmasına gətirib çıxarar, ana üçün psixoloji və fizioloji təhlükə yarada bilər. Hamiləliyin dayandırılması bütün hallarda hər iki valideynin razılığı olduqda həyata keçirilir.

Genealoji metod- Nəsil səcərəsi tərtib edilərkən başlanğıc kimi əlamətin daşıyıcısı olan insan - proband əsas götürülür. Genealoji analizin düzgün aparılması üçün ən azı üç ardıcıl nəsil haqqında məlumat toplanılmalıdır. Bura proband, sibislər, yəni probandın qardaşları və bacıları, qardaş və bacı uşaqları, probandın ata və ana tərəfdən nəslə haqqında məlumat daxildir. Bu metodun əsasında nəsil

şəcərəsini qurmaq və onu təhlil etmək durur. İnsanların nəsil şəcərələri Avropa və Asiyada uzun əsrlər boyu hökmdarlıq etmiş ailələr üçün qurulmuşdur. İnsan genetikasının öyrənilməsində genealoji metod yalnız XX əsrin əvvəllərindən tətbiq olunur. Nəsil şəcərəsinin analizi hər hansı bir əlamətin nəsildən nəslə ötürülməsini izləməyə imkan verir.

Nəsil şəcərəsinin aşağıdakı xüsusiyyətləri qeyd edilir: 1. Ancaq oğlanlar xəstədir. 2. 1/3 hallarda isə ananın X-xromosomunda yeni mutasiyaların yaranması ilə əlaqədardır, 2/3 hallarda daşıyıcı analar vasitəsilə ötürülür, 3. Xəstə oğlanların xəstə qardaşları və xəstə dayıları ola bilər. 4. Yeni mutasiyalar spontan (sporadik) olub tam təsadüfidir. 5. Xəstə qardaşların bacıları irsən keçmə zamanı 50% ehtimalla patoloji genin daşıyıcıları ola bilərlər. 6. Daşıyıcı bacılar patoloji geni 50% hallarda oğlanlarına (xəstə) və 50% qızlarına (daşıyıcı) ötürür. 7. Sağlam kişilər xəstəliyi ötürmür.



Beləliklə, genealoji üsul – ailə haqqında məlumat toplamaqdan, nəsil tarixini tərtib etməkdən, genealoji analizdən ibarətdir. Genealoji analizin düzgün aparılması üçün ən azı üç ardıcıl nəsil haqqında məlumat toplanılmalıdır. Nəsil səcərəsi qurulduqda H.Yust tərəfindən 1931-ci ildə təklif olunmuş müəyyən şərti işarələrdən istifadə olunur. Genealoji metod vasitəsilə öyrənilən əlamətin irsi xüsusiyyətlərini, eləcə də onun irsən ötürülmə tipini (autosom-domi-

nant, autosom -resessiv, dominant və resessiv X-ilişikli və Y-ilişikli) müəyyən etmək olar. **İrsiyyətin autosom – dominant tipində nəsil səcərəsi.** Bu tip üzrə irsən keçmə zamanı öyrənilən əlamətin həm kişilərdə, həm də qadınlarda rastgəlmə ehtimalı demək olar ki, bərabərdir. Bu, növün bütün fərdlərində autosomlarda yerləşən və hər iki valideyndən alınmış genlərin ikiqat dozası ilə izah olunur. İnkişaf etməkdə olan əlamətin formalaşması allel genlərin qarşılıqlı təsirindən asılıdır. Valideyn cütliyünün nəslində əlamətin dominantlığı zamanı valideynlərdən hər hansı biri onun daşıyıcısı olarsa, o, az və ya çox ehtimallıqda üzə çıxacaq. Fenotipdə əlamətin təzahürü valideynlərin genetik xüsusiyyətlərindən (birinci növbədə genomdan) asılıdır. Valideyn cütliyünün nəslində əlamətin dominantlığı zamanı valideynlərdən hər hansı biri onun daşıyıcısı olarsa, o, az və ya çox ehtimallıqda üzə çıxacaq. Fenotipdə əlamətin təzahürü valideynlərin genetik xüsusiyyətlərindən Orqanizmin həyat qabiliyyətinə təsir etməyən əlamət analiz olunursa, dominant əlamətin daşıyıcıları həm homoziqot, həm də heteroziqot ola bilər. Hər hansı patoloji dominant əlamətin irsən keçməsi baş verirsə, bu halda homoziqotlar üçün genlərin ikiqat dozası letal təsirə malik olur, heteroziqotlar isə bu əlamətin daşıyıcılarıdır. Nəsil səcərəsi analiz edilən zaman genlərin qarşılıqlı təsirini və mühit amilləri ilə şərtləndirilən dominant allelin qeyri-tam penetrantlığı mümkünlüyünü nəzərə almaq lazımdır. Hər hansı bir ailədə penetrantlıq göstəricisi əlamətin daşıyıcılarının qeyd olunan sayının bu əlamətin daşıyıcılarının ehtimal olunan sayına nisbəti kimi hesablanı bilər. Yadda saxlamaq lazımdır ki, bəzi xəstəliklər uşaq doğulduğu andan üzə çıxmır. Dominant tip üzrə irsən keçən bir sıra xəstəliklər yalnız müəyyən yaşdan sonra başlayır. Məsələn, Hentinqton xoreyasının kliniki təzahürü əsasən 35-40 yaşlarına təsadüf edir. Bu xəstəlik demək olar ki, bütün yaş qruplarını əhatə edir. Bununla belə, xəstəliyin rastgəlmə tezliyi 25-45 yaşlı insanlarda daha yüksəkdir. Böyrəklərin polikistozu xəstəliyinin klinik əlamətləri də çox gec üzə çıxır. Ona görə də belə xəstəliklərin proqnozu hazırla-

nan zaman böhran yaş həddinə çatmamış qardaş və bacılar nəzərə alınmır.

Əkizlik-metodu



Bu metod bir yumurta və müxtəlif yumurta əkizlərində əlamətlərin irsən ötürülməsi qanunauyğunluqlarını öyrənir. Əkizlik metodu 1875-ci ildə Qalton tərəfindən ilkin variantda insanın psixi xüsusiyyətlərinin inkişafında irsiyyət və mühitin rolunu qiymətləndirmək üçün təklif olunmuşdur. Hal – hazırda isə bu metod insanın müxtəlif normal və patoloji əlamətlərinin formalaşmasında irsiyyətin və mühitin nisbi rolunun öyrənilməsi üçün geniş istifadə olunur. Əkizlik metodu irsiyyətin xarakterini aydınlaşdırmağa, allelin penetrantlığını müəyyən etməyə, bəzi xarici mühit amillərinin, o cümlədən dərman preparatlarının, təlim və tərbiyənin, təhsilin orqanizmə təsir effektini qiymətləndirməyə imkan verir. Metodun mahiyyəti genotiplərdə oxşarlıq və fərqlər nəzərə alınmaqla əkizlərin müxtəlif qruplarında əlamətin üzə çıxmasını müqayisə etməkdən ibarətdir. Əkizlik metodu – irsiyyətin xarakterini aydınlaşdırmağa, allelin penetrantlığını müəyyən etməyə, xarici mühit amilləri və dərman preparatlarının, təlim və tərbiyənin, təhsilin orqanizmə təsir effektini qiymətləndirməyə imkan verir. Metodun mahiyyəti genotiplərdə oxşarlıq və fərqlər nəzərə alınmaqla əkizlərin müxtəlif qruplarında əlamətin üzə çıxmasını müqayisə etməkdən ibarətdir.

Monoziqot əkilər bir mayalanmış yumurtahüceyrədən inkişaf edir, 100% ümumi genlərə malik olub genetik cəhətdən eynidir. Ona görə də monoziqot əkilər arasında konkordantlıq faizi çox yüksəkdir və əlamətlər belə əkilərin hamısında eyni dərəcədə inkişaf edir. Monoziqot əkilər bir mayalanmış yumurtahüceyrədən inkişaf edir, 100% ümumi genlərə malik olub genetik cəhətdən eynidir. Ona görə də monoziqot əkilər arasında konkordantlıq faizi çox yüksəkdir və əlamətlər belə əkilərin hamısında eyni dərəcədə inkişaf edir. Doğulandan sonra müxtəlif şəraitdə böyüyüb tərbiyə alan monoziqot əkilərin müqayisəsi göstərir ki, onların sonrakı formalaşmasında mühit amillərinin rolu çox böyükdür.. Bu əlamətlərə görə əkilər arasında dis-kordantlıq, yəni fərqlər müşahidə edilir. Əksinə, yaşayış şəraitinin müxtəlif olmasına baxmayaraq əkilər arasında oxşarlığın (konkordantlığın) saxlanılması əlamətin irsən şərtləndirildiyini göstərir. Bu xüsusiyyət genotipin əlamətin formalaşmasında rolunu qiymətləndirməyə imkan verir. Monoziqot əkilərdə əlamətin yüksək, diziqot əkilərdə isə zəif konkordantlığından məlum olur ki, əlamətin müəyyən olunmasında irsiyyət əsas rol oynayır. Monoziqot və diziqot əkilərdə konkordantlıq göstəricisinin oxşarlığı genetik fərqlərin daha az əhəmiyyətə malik olduğunu, əksinə, əlamətin formalaşmasında və xəstəliklərin inkişafında mühit amillərinin daha yüksək təsirə malik olduğunu göstərir. Bir-birindən kifayət qədər fərqlənən hər iki qrupda konkordantlıq göstəricisinin olduqca aşağı olması mühit amillərinin təsiri altında inkişaf edən əlamətin irsi meyilliliyi haqqında mülahizə söyləməyə əsas verir.

Multifaktorial xəstəliklər.

İrsi meyllik müşahidə olunan multifaktorial xəstəliklər müxtəlif populyasiyalarda aparılan geniş genetik - epidemioloji tədqiqatlar nəticəsində gen xəstəliklərindən ayrılmışdır.

- **MFX üçün meyilliyin** irsən keçməsi səciyyəvi haldır.

• **MFX summar təsir effektinə malik çoxsaylı** genlərdən-GK (genetik komponent) və xarici mühit amillərinin -MK (mühit komponenti) təsirindən asılıdır. İrsi meylliliyin poligen sitemini (MPS) təmsil-edən GK iki variantda ola bilər:

- **müəyyən hədd daxilində;**
- **müəyyən hədd daxilində olmayan.**

• **Müəyyən hədd daxilində olmayan MPS patoloji** genlərin qatılığının miqdarca artması zamanı öz təsirini göstərir.

• **MPS -in genetik komponenti bu genlərin birgə təsirindən asılıdır:** zəif təsirə malik bir neçə genin allellərinin kombinasiyası; bir gen əsas, digərləri modifikasiyalasdırıcı təsir göstərir. MK də mürəkkəb xarakterli olub, sistematik və təsadüfi mühit amilləri olmaqla bir neçə komponenti birləşdirir.



• **Genetik komponentin (GK) və mühit komponentin (MK)** mürəkkəbliyi, onların MFX -ə qarşı irsi melliliyi bu xəstəliklərin müəyyən mühitdə formalaşmasını təmin edir.

- *Multifaktorial xəstəliklər üçün yüksək klinik polimorfizm xarakterdir.* Belə ki, insanlarda müxtəlif mühitlərdə, hətta eyni bir yaşayış şəraitində MFX müxtəlif dərəcədə təzahür edə bilər

- *Hər bir patologiya və hər bir fərd üçün GK və MK nisbi rolu fərqlidir.* İrsi meyilliyn poligen sistmi (MPS) təsir mexanizminə görə kişilər və qadınlar üçün fərqlidir.

- *MPS bədən quruluşunun tipinə, bikiyyəvi və immunoloji xüsusiyyətlərinə görə fərqlənən hər bir fərd üçün təkrarolunmazdır.* Konkret bir fenotipin formalaşması üçün mühit amillərinin müəyyən zaman çərçivəsində müvəqqəti də olsa, təsir etməsi lazımdır.

- *Kişilərdə ürəyin işemik xəstəliyi tərkibində* heyvan mənşəli yağların miqdarı çox olan yüksək kalorili qidalanma kimi MK-dən bir-başa asılıdır. Əlamət üzrə qadınların və kişilərin irsi meyilliliyi fərqlidir.

- *Bu müxtəlif bədən tipinə aid insanlarda,* onların biokimyəvi və immunoloji reaksiyaları təkrarolunmazdır.

- *Dünyada yaşlı insanların 60%-i adaptiv olmayan stress vəziyyətində yaşayır.*

- *İnsanlarda multifaktorial xəstəliklər müxtəlif formada təzahür edir:* genetik aparatın zədələnməsi, vaxtından əvvəl qocalma, xroniki yorğunluq, daxili orqanların müxtəlif dərəcədə zədələnmələri, onkoloji və irsi patologiyalar. Xəstəliklərin əksəriyyəti ekoloji şərtləndirilmiş olur.

İnsanın infeksiya xəstəliklərinin 60%-i zoonozlardır və onların da 2/3 hissəsi vəhşi təbiətdən başlanğıc götürmüşdür.

- *Hər il vəhşi heyvanlardan və ev heyvanlarından* yoluxan infeksiya xəstəliklər nəticəsində 2 milyondan çox insan ölür. Tarix boyu xəstəliklər insan cəmiyyətinə meşələrdə gəlmiş və bu proses indi də davam edir.

- *İnsanın bütün xəstəlikləri müəyyən biocoğrafi şəraitdə* formalaşmış və inkişaf etmişdir.

İlkin anlarını yaşadığımız XXI əsrdə, ekoloji gərginlik bəşəriyyət üçün ümumi narahatlıq yaratmışdır. Bu barədə on illərdən bəri müxtəlif səviyyələrdə fikirlər söylənsə də, mübahisələr aparılsa da, ümumi-yekdil əlac, çıxış yolu birdir-insanların ekoloji cəhətdən kamilləşməsinə nail olmaq! Bu problemin kəskinliyini Homo sapiens-in hər bir şüurlu fərdinə aşılamaq üçün ekologiyani müxtəlif adlarla, bölmələrlə, hissələrlə şərh etmək, aydınlaşdırmaq tələb olunur. Göstərilən sərlövhə də onlardan biridir.

Sosial ekologiyani yaranması, cəmiyyətin öz mühitini, öz həyat şəraitini dəyişməyə, yararsızlaşmağa yönəldilən fəaliyyətinin optimallaşdırılması zərurətindən irəli gəlmişdir. Sosial ekologiyani əsas məqsədlərindən biri ondan ibarətdir ki, insan öz fəaliyyətinin müxtəlif forma-sahələrini, təbiətin imkanlarına uyğunlaşdırmağın alternativsizliyini dərk etsin.

Olduqca aydın hiss olunur ki, minillərdən bəri mövcud olan insan-təbiət münasibətləri, bizim zamanda tamamilə yeni, özündə qorxunc-təhlükəli vəziyyətdədir. Həmçinin şübhə yoxdur ki, texniki tərəqqi təbii mühitin əsaslı şəkildə dəyişməsinə səbəb olmuşdur. Yanacaq və mineral ehtiyatlarının tükənməsi, biosferin hər üç tərkib hissəsinin çirklənmə-korlanmasının intensivləşməsi real həqiqətdir. Texniki tərəqqi lənətləndirilir, lakin müasir insan texniki inkişafdan imtina edə bilməz. Əsas çıxış yolu- texnologiya və iqtisadiyyatda, ümumiyyətlə dəyər sistemində, müasir sivilizasiyada əsaslı dönüş yaradılmalı, dəyişmələr edilməlidir. Başqa çıxış yolu görünür: ya bəşəriyyət yeni inkişaf yolları tapmalı, ya da bioloji növ kimi məhv olmağına qərar verilməlidir. Bəli, bu acı həqiqətdir. Təbiətdə canlı aləmə xas olan suksessiya hadisəsi mövcuddur-yəni şəraitindən asılı olaraq bir növ canlıyı başqası əvəz edir, "boşluq" yaranmır. Axı Homo sapiens suksessiyaya uğrasa, onun boşalan sahəsini kim-hansı növ tutacaq? Heç də təsadüfi deyildir ki, son vaxtlar yaranmış ekoloji

gərginliklə əlaqədar olaraq, tez-tez Le Şatilye-Braun prinsipi yad edilir. Nədir bu prinsipin mahiyyəti? Öncə yada salmaq lazımdır ki, 1884-cü ildə holland alimi Vant-Hoff sübut etmişdir ki, temperaturdan asılı olaraq kimyəvi müvazinətdə yerdəyişmə yaranır. Həmin il fransız alimi Le-Şatilye Vant- Hoffun ideyasına əsaslanaraq belə bir nəticə hasil etmişdir ki, sistemin müvazinətini pozan istənilən xarici təsir, sistemdə xarici təsirlərin azalmağa çalışan proseslər törədir. Alman fiziki Braun bu qanunu nəzəri cəhətdən əsaslandırılmışdır. Göstərilən qanunauyğunluğa görə, təbii sistemə təsir nə qədər güclü olarsa, əks-təsir müşahidə edilən təsirə proporsionaldır. Həmişə- min, milyon il bundan əvvəl bu cür olmuş və təbiət özünü bərpa etmişdir. Lakin bu gün, xüsusən canlı aləmin “ cavabı” süstləşib, insanın güclü təzyiqinə bərabər deyil. Ona görə, təbii sistemlər getdikcə artan-kəskinləşən antropogen zərbələrə dözmür, dağılmağa meyl edir.

Le-Şatilye-Braun prinsipi sarsılmazdır. Bu gün təbiətə yönəldilən əks-təsirin mərkəzi, təbiətin təşkilinin daha yüksək səviyyəsində yerini dəyişir. Bu prosesə artıq təbiətin ayrı-ayrı elementar hissələri deyil, onun kompleks birləşmələri münasibət göstərir: bütövlükdə iqlim, yerin geofizikası, təbiətin bütün biotu və s. Ətraf mühit, təbii sərvətlər insan fəaliyyətindən, onun ehtiyac və arzularından kənarda mövcud deyildir. Belə orasındadır ki, indiyə kimi insan tələblərini təbii sabitliyin qorunması qayğısına qalmadan ödəmişdir. Bəşəriyyətin mümkün inkişafını nəzərə almaqla, belə bir sual ortaya çıxır:

-Bizi nə gözləyir?

Ekoloji bəladan məhv olmaq və ya salamat qalmaq. Bu suala cavab kimi sosial-iqtisadi və ekoloji inkişafın strategiyası əsaslandırılmalıdır. Belə bir strategiya, bəşəriyyətin sabit inkişafını sağ qalmasını təmin etməlidir. Bu problemin qoyuluşu və həlli ilə əlaqədar geniş əhatəli suallar, sosial ekologiyanın ümumbəşər üçün dərk edilən və həlli üçün birgə fəaliyyət göstərmək predmeti sayılır. Özü də göstərilən tərzdə fəaliyyət qaydalarının geniş miqyasda təşkil edilməsini təxirə salmaq vaxtı tükənmək üzrədir. Əgər sosial ekologiyanın obyektini cəmiyyət-

təbiət sistemi təşkil edirsə, bu sistemin inkişaf qanunauyğunluqlarını cəmiyyətin sabit sosial -mədəni, iqtisadi, texnoloji, hüquqi inkişafına şamil etmək tələb olunur. Ümumi və bioloji ekologiya əsasən, fauna, flora və müqhitin biosfer miqyasında qarşılıqlı münasibətlərini təhlil edir, bir növ insan həmin dairədən kənar mövqeydə nəzərdən keçirilir. Sosial ekologiyada cəmiyyət vahid şəklində, ekologiyanın predmetinə təsirli, fəal başlanğıc, təbiət hadisələri və proseslərinə kəsərli təsir göstərən real qüvvə kimi daxil edilmişdir. Ekologiyanın ümumi predmetinin bu qaydada genişlənməsi, ekoloji biliklərin xarakterini dəyişir. Son illər ekoloji təzadlar barədə statistik xarakterli məlumatlar kifayət qədər toplanmışdır. Ona görə “təsviri” müzakirələrdən konkret tətbiqi, əməli işlərin icrasına keçmək lazımdır. Sosial ekologiya, təbiət haqqında xüsusi biliklər-sosial-iqtisadi, humanitar və hüquqi biliklərə uyğunlaşdırılmışdır.

Əvəllər görünməmiş miqyasda ətraf mühitin çirklənməsi, biosferin təbii parametrlərinin təsirli dərəcədə dəyişilməsi, təbii ehtiyatların tükənmə təhlükəsinin yaranması yalnız insan-bəşəriyyətin fəaliyyətinin nəticəsidir. Bütün göstərilən ekoloji təzadlar, vahid tədqiqatın predmetinə çevrilmişdir. Belə bir vəzifəni ekologiyanın vacib istiqamətlərindən biri-sosial ekologiya yerinə yetirməlidir. Sosial ekologiya bütün bəşəriyyətə aiddir və ona görə də o, cəmiyyətin dəyişdirici fəaliyyətinin ekoloji cəhətdən təhlükəsiz strategiya və taktikasını müəyyən etməlidir. Səciyyəvidir ki, hələ XIX əsrin əvvəllərində Hegel yazmışdır ki, insanlar təbiəti fəth etmək üçün alətlər kəşf edir, cisimlərin təbii ahəngdarlığını pozur və nəticədə adekvat cavab reaksiyaları yaranır. Məhz bu səbəbdən cəmiyyət və təbiətin qarşılıqlı əlaqəsində texnika çox vacib halqa hesab olunur, müasir insanın gücü, onun texniki vasitələrlə silahlanması ilə müəyyən olunur. Texnikanın nəzarətsiz inkişafı şəraitində, texniki tərəqqini insan maraqlarına tabe etmək və müəyyən texniki siyasət yeritmək mümkün deyildir. Ona görə, müasir şəraitdə texnikanın inkişafını global miqyasda idarə etməyə imkan verən prinsiplərin hazırlanmasına və beynəlxalq

səviyyədə qəbul edilməsinə böyük ehtiyac vardır. Xüsusilə indiki dövrdə cəmiyyət və təbiətin qarşılıqlı əlaqəsində sənayeləşdirmədən ekoloji-informasiya dövrünə keçid labüd sayılır. Bununla belə, elm və texnikanın inkişafının yüksək səviyyəsi, texnika və istehsal texnologiyasını alternativ, biosfer üçün zişansız əsasda inkişaf etdirməyə imkan verir. Unutmaq olmaz ki, bizim planetimizin səthində geosfer, biosfer və cəmiyyətin qarşılıqlı təsiri aramsız baş verir. Bu prinsipə əsasən, istənilən maddi, energetik və informativ mübadilə, qarşılıqlı təsir şəraitində mümkündür. Deməli, sosiekosistemin xüsusiyyəti, onu təşkil edən geo-eko və sosiosistemlərin qarşılıqlı təsir qaydası ilə müəyyən olunur, ona görə haqlı olaraq qanunauyğundur ki, biosferdə baş verən dəyişikliklər, cəmiyyətdə də dəyişikliklər törədir. Çünki, artıq cəmiyyətin təsiri, biosferin sərhədlərini aşır. Məsələn, hal-hazırkı dövrdə kosmos, yerin təki, maqnitosfer insan təsirinə məruz vəziyyətə düşmüşdür. Əgər əvəllər insanların fərdi tələblərinin ödənilməsi nəzərdə tutulurdusa, indi cəmiyyətin sosial tələblərinin ödənilməsi tələb olunur. Ona görə, elm və texnikanın məqsədyönlü, bir-birindən asılı vəziyyətdə inkişafına böyük ehtiyac və tələblər vardır. Təsədüfi deyildir ki, hələ intibah dövründə məşhur Leonardo da Vinçi yazmışdır: Elmsiz təcrübə ilə məşğul olmaq, gəmini okeanda sükanlı və kompassız idarə etməyə bənzəyir. Elm nəinki texnikanın keyfiyyətini, hətta onun inkişaf istiqamətini də müəyyən edir. Deməli hazırda elə bir vəziyyət yaranmışdır ki, müasir texnikanın tətbiqi, gərək ekoloji cəhətdən elmi nailiyyətlərlə əsaslandırılсын. Beləliklə, sosial ekologiyanın əsas mahiyyəti ilə qısa tanışlıqdan sonra məntiqi olaraq, sosial ekologiyanın tələblərinə riayət edilməsi üçün hüquqi əsasların yaradılması zərurətə çevrilir. Bu mənada sosial ekologiyanın başlıca vəzifəsi, vahid sistem çərçivəsində cəmiyyət, texnika və təbiətin qarşılıqlı əlaqəsini əks etdirən yeni tip qanunların izahını, tətbiq mexanizmini şərh etməkdən ibarət olmalıdır. Təəssüflər olsun ki, indiyə kimi heç bir elm, cəmiyyət və təbiətin birliyini əks etdirən qanunların yaradılması problemi ilə qənaətbəxş dərəcədə məşğul olmamışdır. İlk dəfədir ki,

sosial ekologiya və bu cür sosio-təbiət qanunlarının müəyyən edilməsinə öz iddiasını bildirir. Bu qanunların xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki onlar müxtəlif sosioekosistemlərin davamlı inkişafı üçün zəruri şəraiti müəyyən etsin. Sosial ekologiyanın qanunları əsasən 2 qrupa bölünür: ekoregress (biosferi və bəşəriyyəti məhvə aparan) ekoinkişaf (biosferdə canlı aləmin inkişafına zəmin yaratmaq). Bu prinsipin əsas mahiyyəti ondan ibarətdir ki, təbii sərvətlərdən istifadə zamanı elə şərait və texniki əlaqə vasitələri yaradıla bilər ki, dağıdıcı qanunlar deyil, yaradıcı-bərpaedici qanunlar üstünlük təşkil etsin. Sosial ekologiyanın qanunları insanın dəyişdirici fəaliyyətini, təbiətin özündə maddə-energi dövrəni ahənginə uyğun tətbiq edilməyə yönəldilmişdir. Yalnız bu tərzdə cəmiyyət ekoloji və sosial-iqtisadi inkişafın qarşılıqlı bağlılıq məsələlərini həll edə bilər. Cəmiyyət indiyə kimi təbiətə, biosferə qeyri-qənaətbəxş münasibətinin yaratdığı təzadların əsas səbəbləri-mənbələri saf-çürük edərək düzgün nəticə çıxarmalı və öz gələcək fəaliyyətini elə təşkil etməlidir ki, əvvəlki səhvlər təkrar olunmasın. Məhz təbiətlə ictimaiyyət arasında yaradılan ziddiyyətin həlli sosial ekologiyanın qanunlarına əsasən həyata keçirilməlidir ki, bu da davamlı inkişafa keçilmək deməkdir. Bunun üçün cəmiyyət, təbiət və texnikanın qarşılıqlı təsirinin qanunauyğunluqlarını dərinlən bilmək tələb olunur. Maraqlıdır ki, hələ 30 il qabaq, V.Kjomməner bu vacib məsələyə öz münasibətini bildirərək 4 məşhur konsepsiyasını vermişdir. Birinci qanun-hər şey hər şeylə əlaqəlidir. İkinci qanun-hər şey harasa getməlidir. Üçüncü qanun-təbiət yaxşı bilir. Dördüncü qanun-heçnə təmənnəsiz (səbəbsiz) verilmir. Göstərilən qanunlar təbiətdə-biosferdə qarşılıqlı təsir zəncir-şəbəkəsinin olduğunu; materiyanın saxlanması prinsipinə müvafiq maddələrin yerdəyişməsi, külli miqdarda tullantıların biosferdə toplanmasını; mövcud canlı varlıqların trofik əlaqələrə, ərazi-biotoplar üzrə yerləşməsi, artıb-çoxalması, nəsil verməsi üçün bərqərar olmasının tənzimlənməsi və nəhayət, yuxarıdakı qanunun yekunu kimi, yəni onlarda baş verən hadisə-proseslərin bir-birinə təkan verməsi, şərait yaratması, itkisiz, ifratçılıq, dağıdıcı-qəsibkarlıq olmadan

vahid sistem şəklində fəaliyyət göstərməsini izah edir. Kommonerin qanunları tam təbii əlaqələrə aid olsa da onları cəmiyyət-təbiət əlaqələrinə də şamil etməklə, mühüm nəticələrə gəlmək olar:

- Bəşəriyyət populyasiya qanunlarına əsasən inkişaf edə bilər;
- Cəmiyyət biosferin imkanlarını nəzərə almalıdır;
- Cəmiyyət təbii ehtiyatları tam məhv edə bilməz;
- Cəmiyyətin dəyişdirici fəaliyyəti, ekoloji tarazlığı pozmalıdır;
- Cəmiyyət ekoloji təfəkkürə yiyələnəli, əxlaqi keyfiyyətlə biosferdə fəaliyyət göstərməlidir və s.

Göründüyü kimi, davamlı inkişaf bəşəriyyət üçün əsas sayılır və bu məqsədlə global miqyasda biosfer qanunlarına zərər toxundurmadan sosial-iqtisadi inkişafın tam alternativ yollarına keçid tələb olunur. Hər şeyə qadir insan zəkası, özünün xilasını naminə optimal variantlar seçməklə, öz tarixi missiyasını davam etdirə bilər !

Ümumi yekun.

Əsas məqsədlər, əldə olunan materialların xarakterindən, gündəlikdə şahidi olduğumuz bir çox, hazırkı şəh edilən məsələlərlə əlaqədar olan hadisələrdən, müəllifin şəxsi müşahidələrindən, apardığı elmi tədqiqat işlərinin nəticələrindən bəhrələnən məlumatlar oxucuya çatdırılır.

Kitabda- Ekologiya. Ekoloji amillər. Ekoloji təhsil, Ekoloji tərbiyə, Ekoloji amillərin orqanizmlərə təsiri tipləri, **Antropoekologiya. Antropoekoloji sistemlərin strukturu.**

Antropoekosistemlər, Antropoekosistemlərin əsas xüsusiyyətləri, Ekoloji amillərin insana təsiri və onlara uyğunlaşmalar. **XXI əsrin ekoloji problemləri.** Müasir ekoloji problemləri, Smok, İnsan üçün zərərli maddələr, Ozon dəlikləri, Yerin maqnit qütblərinin yerdəyişməsi, Buzlaqların əriməsi, Su çatışmazlığı, Ətraf mühitin çirkləndirilməsi, Müasir ekoloji problemlər: "İstixana effekti" problemi, **Atmosferin, suyun və torpağın çirkləndirilməsi.** İçməli sudan insana olan mikrobioloji təsir, Reabilitasiya terapiyasının sxematik blokları,

Torpağın mikrobiotası, Suyun mikrobiotası, Azərbaycan Respublikasında Biosferin Ekoloji Vəziyyəti. **Yaşayış evlərinin çirkləndirilməsi.**

Mühit və insanın ekoloji xəstəlikləri. Mənzil, **Qida məhsullarının ekologiyası. Transgenlər.** Mühit və insanın ekoloji xəstəlikləri. Qida, Qida məhsullarının ekologiyası, Geni modifikasiya olunmuş məhsullar. **Yaşayış şəraitinin və mühitin irsiyyətə təsiri.**

İnsanın yaşayış mühiti, Mühit və insanın ekoloji xəstəlikləri. Su, Ekoloji vəziyyət və insan sağlamlığı, İnsanın sağlam həyat tərzini və əmək şəraiti, **Tibbi ekologiya.**

Çirkləndiricilərin insan orqanizminə təsiri, Atmosfer çirkləndiricilərinin kəskin təsiri təzahürünün xarakter göstəriciləri, **Ekogenetik xəstəliklərin mexanizmləri.**

Ekogenetika, Multifaktorial xəstəliklər. **Xəstəliklərin ekologiyası və biocoğrafiyası.**

İnsan ekosistemində, Ekoloji amillərin orqanizmlərə təsiri və onlara uyğunlaşmalar, Sosial ekologiya barədə bir neçə söz, İnsanın bioferə münasibəti, Ekoloji amillərin insana təsiri və onlara uyğunlaşmalar, Azərbaycanda suların ekoloji vəziyyəti, Tərəfimizdən 10 su anbarlarında 2012-2017-ci illərdə elmi tədqiqat işlərinin nəticələri, Azərbaycanda fəaliyyət göstərən əsas 10 su anbarlarında planlı şəkildə, mikrobioloji, sanitar-hidrobioloji və ekoloji tədqiqatların nəticələri təqdim olunub.

EKOLOGİYADA GENİŞ İŞLƏNƏN TERMINLƏRİN LÜĞƏTİ

1.Abiogenez – termin Yerdə həyatın mənşəyi nəzəriyyəsinə aiddir: ilkin oksigensiz atmosferdə qeyri-üzvi (bioloji) reaksiyalar, yəni canlı orqanizmlər iştirak etmədən üzvi birləşmələrin əmələ gəlməsi prosesi.

2.Abiosfer – Litosferin canlı orqanizm və biogen maddələrin təsirinə məruz qalmayan qatı.

3.Abiotik Amillər – Canlı orqanizmlərə təsir göstərən qeyri üzvi mühit şəraitinin məcmusu. A.a. kimyəvi (atmosferin, dəniz sularının, şirin suların, torpağın və s.-nin kimyəvi tərkibi), fiziki və ya iqlim (temperatur, atmosfer təzyiqi, hava kütləsinin qarışığı, kosmik radiasiya, günəş radiasiyası və s.) amillərinə bölünür. A.a.-in canlı orqanizmlərə təsirini ekologiya elmi öyrənir. İnsanın təsərrüfat fəaliyyəti torpağın strukturuna və tərkibinə, su rejiminə, biosferdə maddələr dövrünə təsir göstərərək uzun təkamül ərzində orqanizmlərin adaptasiya olunmuş A.a.-ri nəzərə cərpacaq dərəcədə dəyişə bilər.

4.Abiseston – suda asılı vəziyyətdə qalan abiotik hissəciklər.

5.Abissal Sahə (yun. Abussos – dipsiz) – okean dibinin 2500-m-dən dərin olan sahəsi (6000-7000 m-ə qədər). Bu sahə qaranlıq olub, temperaturu daima aşağıdır, bitkisi bəzi bakteriyalardan və bir neçə növ saprofit yosunlardan ibarətdir, heyvanları ya gözsüzdür və ya böyük gözləri vardır, bir çox orqanizm isə özü işıq verir.

6.Ablyasiya (lat. ablatio – aparılma) – 1) isti qazın axını ilə bərk cismin səthindən maddələrin aparılması (texn); 2) buzlağın və qar örtüyünün əriməsi və buxarlanması nəticəsində kütləsinin azalması.

7.Aborigen növlər, avtoxtonlar (lat. Aborigine - başlanğıcdan) – başlanğıcdan təkamül prosesində yarandığı yerdə hazırda da yaşayan orqanizmlər (flora və fauna) olub çox vaxt reliktnövlərdir. Məsələn, Avstraliyada evkalipt. Flora və faunanın analizi vaxtı genoelementlərin

xüsusi qrupunu birləşdirir. 2) müəyyən ərazinin qədimdən məskunlaşan ilkin sakinləri (əhalisi).

8.Abraziya (lat. Abrasio – qazıma) – dalğanın və yaxud ləpəddəyənlərin təsiri ilə iri su hövzələrinin (dəniz, göl, su anbarı) sahillərinin və sahiləyənə dib hissəsinin dağılıb uçulması.

9.Abraziya sahilləri – abraziya prosesləri nəticəsində yaranan sahillər (terraslar).

10.Absorbsiya – cismin bütün həcmi ilə maddəni udması.

11.Açıq ekoloji sistem – ətraf mühətdə həm maddələrlə, həm də enerji ilə mübadilə aparan sistem. A.e.s.-ə bütün təbii ekosistemlər və aqrosenoqlar aiddir.

12.Ada ekosistemləri – dəniz və göl adalarının ekosistemləri.

13.Ada faunası – təcrid olunmuş quru sahəsinin (adanın) faunası. A.f.-nin xüsusiyyətləri adanın mənşəyi və onun materikə uzaq – yaxınlığı ilə əlaqədardır. Materikdən uzaqda vulkan nəticəsində yaranmış okean adalarının faunası çox kasıbdır; çünki belə adaların faunası hava ilə, yaxud üzən əşya üstündə keçən heyvanlar hesabına yaranır. Materik adalarında endemik növlər çox olur; Məməlilər (Filippin camışı, poni və s.) materiklərdən kiçik, quşlar və sürünənlər (varan, tısbağa) isə çox zaman iri olur. A.f. insan fəaliyyəti nəticəsində çox tez dəyişərək, əvvəlki şəklini və xarakterik əlamətlərini itirir.

14. Ada florasi – təcrid olunmuş quru sahəsinin (adanın) florası. A.f. adanın təcrid dərəcəsindən, müddətindən və floranın inkişaf şəraitinin xüsusiyyətindən asılıdır. A.f.-nin növləri materiklərlə müqayisədə sayca az olur. Materikə yaxın adalarda (məs. Yapon adalarında) endemiklər nisbətən azdır. Materik mənşəli iri adaların (İndoneziya, Filippin adaları) florası, növlərinin sayına görə çox vaxt materik növlərindən geri qalmır, adətən, endemiklərin inkişaf səviyyəsinə görə onlardan üstün olur.

15.Ada iqlimi – yay və qış temperaturları nisbətən az fərqlənən iqlim.

16.Adaptasiya (yun. adaptation - uyğunlaşma) orqanizmlərin (fərd, populyasiya, növ) quruluş və funksiyalarının, eləcə də onların orqanlarının mühit şəraitinə uyğunlaşması. Bioloji A. bir çox nəsillərin ömrü boyu dəyişilən mühit şəraitinə uyğunlaşması. (məs. soyuğun təsiri ilə heyvanlarda tük, yaxud yunun uzanması), fizioloji A. mühit şəraitinin nisbətən qısamüddətli dəyişikliklərinə orqanizmlərin sürətlə uyğunlaşması (məs. dəyişilən işıq şəraitində gözün əşyanı aydın seçməsi, orqanizmlərin ancaq atmosfer təzyiqi şəraitinə uyğunlaşması və s.). Mühitin dəyişilməsi ilə əlaqədar yeni keyfiyyət dəyişikliyi kimi meydana çıxan A. bitki və heyvan orqanizmləri arasında geniş yayılmışdır.

17.Adaptasiya sindromu – orqanizmin xarici faktorların stres təsirinə reaksiyasını səciyyələndirən ümumi dəyişikliklərin məcmusu.

18.Adaptiv sistem – ətraf mühitin dəyişilmiş şəraitinə uyğunlaşmağa qabil olan sistem.

19.Adaptogenlər – sağlamlar üçün dərmanlar-adaptasiya xassələri daşıyan təbii dərman bitkiləri: yuxunu normaya salır, həyat tonusunu canlandırır, ekstremal şəraitdə iş qabiliyyətini artırır, infeksiyaya qarşı davamlılığı yüksəldir, emosional (stres) yükün qarşısını alır. A.-dən aşağıdakıları göstərmək olar: uzaq şərq jənşeni, çin limonniki (şizandra), eleuterokokku və s. Amerikanın herbalayf (Nervalife) firmasının hazırladığı «*Kişi faktoru*» və «*şizandra*» preparatlarının hazırlanmasında bu bitkilərdən istifadə edilmişdir.

20.Adsorbsiya – qaz və ya məhluldan hər hansı maddənin maye və ya bərk cismin (adsorbentlərin) səth təbəqəsi ilə udulması prosesi. Havaya qarışmış xlor qazını aktiv kömürün udması A.-ya misal ola bilər. A. dərəcəsi götürülən adsorbentin xassələrindən, A. edilən maddənin təbiətindən və temperaturundan asılıdır. Temp-*r* yüksədikcə A. zəifləyir. A. hava və qazların təmizlənməsində (məs. əleyhqazda), tez uçan məhsulların (benzin, efir, ətriyyat) udulmasında, bioloji aktiv maddələrin (vitamin, ferment, antibiotik və s.) alınması və təmizlənməsində, poliqrafiya, radioelektronika və s.-də tətbiq olunur. A. hadisəsi təbiətdə geniş yayılmışdır.

21.Adventivlik (lat. adventicus - yad) – hər hansı bir növün digər qruplaşmadan və ya yayıldığı yerdən gəlməsi (immigrasiyası).

22.Adventikator – müəyyən qruplaşmaya təsadüfən daxil olan növ. (biol.)

23.Adventiv orqanizmlər – insan tərəfindən təsadüfən və ya müəyyən məqsədlə digər iqlim zonalarından başqa şəraitə (həmin vilayət üçün yeni şəraitə) gətirilən bitki və heyvanlar.

24.Aerasiya (yun. aerhava) – havadəyişmə, havanı oksigenlə zənginləşdirmə. 1) Suyun A.-Sı – suyu oksigenlə zənginləşdirmək, suyu zərərli qatışıqlardan (həll olmuş qazlar, dəmir birləşmələri və s.) təmizləmək, həmçinin bioloji təmizləmə qurğularında çirkəbdəki üzvi maddələri və digər çirkələri minerallaşdırən mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyətini təmin etmək üçün tətbiq olunur. 2) Torpağın A.-sı – torpaq havası ilə atmosfer havası arasında qaz mübadiləsi. Qaz mübadiləsi zamanı torpaqdakı hava bitki köklərinin və mikroorqanizmlərin tənəffüsünə lazım olan oksigenlə, yerə yaxın hava təbəqəsi isə bitkinin fotosintez prosesində istifadə etdiyi karbon qazı ilə zənginləşir. Torpaq xırda dənəvər strukturlu olduqda A.-ya əlverişli şərait yaranır və bitki daha yaxşı inkişaf edir.

25.Aerobiologiya – aqrobiontları öyrənən biologiya elmi.

26.Aerobiosfer – Atmosferin canlı orqanizmlərin daim olduğu və özləri üçün əlverişli substratda normal yaşayıb artdığı yerüstü qatı. (yer səthindən 6-7 km-ə qədər hündürlükdə).

27.Aeroblar, aerob orqanizmlər (aero və bios – həyat) – Üzvi mənşəli maddələrin oksidləşməsi yolu ilə sərbəst oksigen olan şəraitdə inkişaf edə bilən orqanizmlər. Demək olar ki, bütün heyvanlar, bitkilər, insan, habelə mikroorqanizmlərin çoxu aerob orqanizmlərdir.

28.Aerobios – sərbəst oksigenli mühitdə həyat. A. Heyvanların və mikroorqanizmlərin böyük əksəriyyəti üçün xarakterikdir.

29.Aerofitlər – özlərinə lazım olan qida maddələrini yalnız atmosferdən alan bitkilər. Bura çiçəkli bitkilərdən səlbkimilər və bromeliya fəsilələrinə mənsub bütün epifitlər, spərlulardan – ağac qa-

bıgı, gövdəsi və budaqları. eləcə də torpağın üstündə inkişaf edən bəzi mamır, yosun və şibyə növləri daxildir. A. başqa bitkilərin üzərində olduğuna baxmayaraq, müstəqil qidalanır. Yağıntısız dövrlərdə aerofit şibyə və mamır tamamilə quruyur, lakin məhv olmur, əlverişli şəraitdə yenidən inkişafa başlayır.

30. Aerofotoşəkilçəkmə – təyyarə, vertolyot və digər uçuş cihazları ilə Yer səthinin fotoşəkillərinin çəkilməsi, A. irimiqyaslı (10000-dən çox), ortamiqyaslı (10 000-30 000) və kiçik miqyaslı (30 000-dən kiçik) aparılır. Ərazinin təyyarədən çəkilməsi paralel marşrutla aparılır. Bu marşrutların bir-birindən uzaqlığı elə müəyyən edilir ki, qonşu marşrutlara aid aeroşəkillər, orta hesabla, bir-birini 30% (eninə örtmə), bir marşruta aid qonşu şəkillər isə bir-birini 60% (uzununa örtmə) örtsün. Aerofotoşəkillərə əsasən şəkil montaj edilir və fotosxem qurulur. Fotosxem şəkillərin mərkəz hissələrindən qarışdırılmış bütün ərazinin aeroşəklini verir.

31. Aeroşəkillərin deşifrənməsi – aeroşəkil əsasında Yer səthinin öyrənilməsi üsullarından biri. A.d-də rəngli aerofotoşəkil, zərrəbin, parallaktik xətkəş, stereoskop və s.-dən istifadə edilir. Topoqrafik deşifrəlmə aerofotoşəkildəki sahənin təfəsilatı (bitki örtüyü, hidroqrafiya, yaşayış məntəqələri, yollar, sərhədlər və s.) və relyefi ayırd edilib topoqrafik xəritədə göstərilir. Xüsusi deşifrəlmə isə geoloji, hidroloji, torpaqşünaslıq və s. məqsədlər üçün aparılır. Geoloji deşifrəlmədə aerofotoşəkildə əks olunmuş geoloji obyekt, süxur, faydalı qazıntı və b. geoloji xüsusiyyətlər ayırd edilir.

32. Aerofototopoqrafiya – aerofotoşəkilçəkmə materialları əsasında topoqrafik xəritələrin tərtib üsullarını öyrənən elmi fənn.

33. Aerologiya (yun. Aer – hava, logos - elm) atmosferin yuxarı qatlarında havanın vəziyyətini öyrənən elm. Atmosferin yuxarı qatları təyyarə, şar, zond, raket, süni peyk, kosmik hava gəmisi vasitəsilə qaldırılan, özlüyən və göstəricilərini radio ilə yerə verən cihazlar vasitəsi ilə öyrənilir.

34. Aeroplankton – havada asılı halda olan mikroskopik orqanizmlər.

35. Aeroponika – bitkinin hava mühitində torpaqsız yetişdirilməsi.

36. Aerosəpin – təyyarə və ya vertolyotdan xüsusi cihazlar ilə toxum (qum vələmiri və b. ot toxumları) səpilməsi. Bəzi səhralarda qumları, saksaul köklərini torpağa bərkitmək üçün istifadə edilir.

37. Aerosfer (aero – və yun. Spharia - kürə) – atmosfer və torpaq havasından ibarət olan yer qabığı.

38. Aerotaksasiya – aerofotoşəkillərin köməyi ilə bitki örtüyünün, xüsusilə meşələrin kəmiyyət və keyfiyyət qiymətləndirilməsi.

39. Aerotentlər – Aerob (oksigen verməklə) mikroorqanizmlər yerləşdirilən iri dənəvari materiallardan ibarət süzgəcdən keçirmək yolu ilə çirkab suların bioloji təmizlənməsi üçün xüsusi qurğular.

40. Aerotop (aero – və yun. Topos - yer) – ekosistemin daxil atmosferi olub, Yer səthi hava qatının bir hissəsidir, onun tərkibi və rejimi bilavasitə ekosistemin daxili komponentləri, hər şeydən əvvəl bitki örtüyü və torpağın təsiri altında müəyyənləşir. Bununla yanaşı, A. bütün atmosferin aşağı təbəqəsi olduğu üçün atmosferin xarici təsirlərinə güclü məruz qalır. A-un kəmiyyət vəziyyətini və rejimini təsvir etmək məqsədilə geniş kompleks göstəricilərdən istifadə olunur: günəş radiasiyasının intensivliyi, küləyin sürəti, havanın temperaturu və rütubətliyi, karbon qazının miqdarı və s.

41. Aerosol (aero ...və – alm. Solum - kolloid məhlulu) – qaz mühitində (adətən havada) asılı vəziyyətdə olan bərk və maye hissəciklərdən ibarət dispers sistem. Bitki tozcuqları ilə doymuş hava, tüstü, duman, tozlu hava təbii aerosollar sayılır. A.-lar təbiətdə və insan həyatında müsbət rol oynayır. Buludlar təbiətdə su dövrənini təmin edir. Bitkilərin çoxu çiçək tozcuqlarının A.-u ilə tozlanır, duru yanacaqlar və bərk yanacaqların çoxu A. şəklində yandırılır, bitki ziyanvericilərinə qarşı kimyəvi A.-larla mübarizə aparılır. Radioaktiv

maddələr, silisium 4-oksidi, alüminium oksidi, qurğuşun, xrom tozu və s. ilə qarışıq texniki aerosollar çox ziyanlı olub ağır xəstəliklərə səbəb olur. Öskürmə və asqırma zamanı əmələ gələn bakteriyalı A.-lar yoluxucu xəstəliklərin, o cümlədən qripin yayılmasına səbəb ola bilər.

42. Aerosol çirklənmə – havanın xırda dispers maye və bərk maddələrlə çirklənməsi.

43. Aerosol katastrof (FƏLAKƏT) – təbii (məs., vulkan püskürməsi) və ya süni (məs. böyük nüvə konfliktini) səbəblər nəticəsində aerosolun miqdarının kəskin yüksəlməsi. Atmosferdə geniş aerosol zonasının yaranması atmosferin saflığını azaldır, bununla əlaqədar Yer səthinə düşən günəş radiasiyasını zəiflədir. Bu isə, öz növbəsində iqlimin (havanın) soyumasına, geniş ərazilərdə bitkilərin donmasına, heyvanların, insanların soyuqdan və aclıqdan kütləvi qırğına səbəb olur. A.k. şübhəsiz, keçmiş geoloji dövrlərdə baş vermişdir. O, nüvə müharibəsi olarsa da baş verə bilər.

44. Afilaktik rəng – heyvanlarda (quş, həşərat, balıq və s.) bəzək vəzifəsini görən rənglər.

45. Afiliya (yun. Phyllan - yarpaq) – iqlimin kserotermik şəraiti ilə əlaqədar bitkinin yarpaqsız olması. Fotosintez funksiyasını bu zaman gövdələr yerinə yetirir.

46. Afotobiosfer (a... və yun. phos. - işıq) – biosferin günəş şüası daxil ola bilmədiyi hissəsi (hidrosfer və litosfer daxilində).

47. Ağ yağış – Qısa müddət ərzində yağan şiddətli yağış. A.y. ən çox yayın əvvəllərində yağır. A.y. yağan zaman qismən buludsuz göydənsəçən günəş şüaları onun dənələrini şəffaf göstərdiyi üçün, ona A.y. adı verilib.

48. Ağ yel – quru və isti külək. Yer kürəsinin quraq rayonlarında ilin isti dövründə müşahidə olunur. Azərbaycanda, əsasən, Kür-Araz ovalığında, Naxçıvan Muxtar respublikasında (hündürlüyü 1500 m-ə qədər olan yerlərdə), Böyük və Kiçik Qafqazın dağətəyi hissəsində şərq və cənub-şərq istiqamətində (sürəti bəzən 10 m/san və daha çox olur) əsir, çox vaxt özü ilə quru çən gətirir. A.y. zamanı havanın temperaturu

bəzən birdən-birə 40–420C-yə qalxır, nisbi rütubətlik isə 10–30%-ə enir. A.y. bitkilər üçün zərərli; onların inkişafını zəiflədir və bəzən məhv edir. A.Y.-ə qarşı əsas mübarizə vasitəsi tarlaqoruyucu meşələrin salınması və aqrotekniki tədbirlərin aparılması hesab olunur.

49. Ağır metallar – xüsusi çəkisi 4,5 q/sm³-dən artıq olan kimyəvi elementlər. 40-dan artıq – qurğuşun, kadmium, cıvə, sink, molibden, marqans, nikel, titan, kobalt, mis, vanadium, qalay və b. A.m.-in tərkibində insanın həyatı üçün vacib olan metallar (sink, dəmir, marqans, mis) və orqanizm üçün toksik maddələr (kadmium, cıvə, qurğuşun, nikel, xrom, arsen) var. Lakin həyat üçün vacib olan A.m.-in konsentrasiyası artıq olduqda onlar insan üçün təhlükəli olur. İnsanın sağlamlığı üçün təhlükəliyinə görə A.m. 3 sinfə bölünür: I sinif – arsen, kadmium, cıvə, berillium, selen, qurğuşun, sink; II sinif – kobalt, xrom, mis, molibden, nikel, antimon; III sinif – vanadium, barium, volfram, marqans, stronsium. A.m. ətraf mühitə çirkab suları, sənaye müəssisələrinin və avtonəqliyyatın qazsəkilli tullantıları kimi daxil olur.

50. Ağır metallarla çirklənmə – Yer səthində qurğuşun, cıvə, kadmium və digər ağır metalların lokal, regional və global toplanması ANTİDOTLAR zəhərlənmə zamanı istifadə edilən dərmanlar.

51. Antioksidantlar – Orqanizmin qocalmasına şərait yaradan oksidləşmə prosesini zəiflədən və qarşısını alan kimyəvi maddələr (tokoferollar, ionollar və s.).

52. Antiseptiklər – xəstəlik törədən mikroorqanizmləri məhv etmək və ya onların çoxalmasının qarşısını almaq üçün kimyəvi maddələr. Tibbdə A. dəriyə, yaraya və s.-yə infeksiya keçməsinin qarşısını almaq üçün işlədilir. A-in bir qismindən (karbol turşusu, krezol, lizol, formalin, xloramin, xlorlu əhəng və s.) binaları dezinfeksiya etmək üçün istifadə olunur. Tibbdə işlədilən A-ə pantosid, yodoform, hidrogenperoksid, kalium- permaqanat, bor turşusu, natrium-hidrokarbonat, naşatır spirti, gümüş-nitrat, protarqol, Burov mayesi, spirt, rivanol, bəzi antibiotiklər (qramisidin, mikrosid), fitonsidlər və s. aiddir.

53. Antitsiklon – atmosfer havasının yüksək təzyiqə malik olan sahəsi; A-nun mərkəzindəki ən yüksək təzyiq kənarlara doğru azalır. Ayrı-ayrı A-nun mövcudluq dövrü bir neçə sutka və ya həftə davam edə bilər. Şimal yarımkürəsində A-nun sürəti 30 km/saata, cənub yarımkürəsində isə 40 km/saata çatır.

54. Antisiklon axını – dairəvi dəniz axını: şimal yarımkürəsində saat əqrəbi istiqamətində, cənub yarımkürəsində isə əksinə olur. A.a. dünya okeanının bioloji məhsuldarlığına müəyyən təsir göstərir (adətən burada o, olduqca aşağıdır).

55. Antofillər (yun. anthos - çiçək) – Bitki çiçəkliyində məskunlaşaraq, onun ləçəkləri, erkəkcikləri və nektarı (nektarofaqlar) ilə qidalanan heyvanat aləmi, xüsusilə də həşəratlar.

56. Antofitlər – çiçək əmələ gətirən bitkilər; çiçəkli bitkilər.

57. Antoqonistlər – rəqabət şəraitində yaşayan orqanizmlərdən bir növün fərdləri digər növün fərdlərinin həyat fəaliyyətini sıxışdırır (ləngidir).

58. Antoqonizm – orqanizmlərin bir-birilə barışmaz, kəskin mübarizəsi, bu zaman növün biri digərinin boy və inkişafını zəiflədir və ya tamamilə dayandırır.

59. Antrobiosenoz (yun. anthropos - insan) – insanın təsərrüfat fəaliyyətinin altında olan biosenoz.

60. Antropik (antropogen) amillər – təbii mühitə insan fəaliyyətinin təsiri amilləri. A.a. mənfi və müsbət ola bilər.

61. Antrofillər – insana yaxınlıqda (təmasda) yaşayan heyvanlar. Məs. ev sərçəsi, ev siçanı və s.

62. Antrofitlər – insanın düşünülməmiş və ya şüurlu olaraq təsiri ilə fitosenozlarda və ya aqrosenozlarda tez-tez rast gəlinən antropofil bitkilər, həm də insan tərəfindən becərilən bitkilər daxildir. Antrofitlərə: 1) bu və ya digər dərəcədə insan tərəfindən pozulmuş (otarma biçin, ağacların kəsilməsi nəticəsində) fitosenozlarda və aqrosenozlarda inkişaf edən yerli alaq otları; 2) insan tərəfindən təbii bitki örtüyünün məhv edildiyi yerdə, məs. herikdə və zibillikdə qısa

müddətli prosenozlar yaradan yerli ruderal növlər (rudefitlər). 3) yerli becərilən bitki növləri; 4) pozulmuş fitosenozlara insanın kənardan gətirib düşünülmədən daxil edildiyi növlər; 5) Kənardan gətirilib aqrosenoz kimi becərilən (introduksiya edilən) növlər (aqrofitlər); 6) yabarılaşmış mədəni bitkilər (erqaziofitlər); 7) iqlimləşdirməyə uyğunlaşmayan kənar növlər (efemerofitlər) aiddir.

63. Antropofoblar – hədsiz otarmaya, biçinə və s. Təb gətirməyən bitki və heyvanlar.

64. Antropodinamik dəyişilmələr və ya suksessiyalar – insanın düşünülməmiş (şüursuz olaraq) və ya şüurlu surətdə (hər hansı bir məqsədlə) təsiri ilə biosenozların dəyişilməsi. Bu dəyişilmə endodinamik (məs. təbii çəmənlə gübrə verməklə) xarakter daşıya bilər. (Sukaçev). İnsan tərəfindən aqrosenozların dəyişilməsi ciddi, laborogen, texnogen və rekreasiya dəyişilmələri ilə nisbətən zəif nizamlanır.

65. Antropogen çirklənmə – insanın təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində baş verir, o cümlədən təbii çirklənmənin tərkibinə və intensivliyinə bilavasitə və vasitəli təsir göstərir. Məs. hidrotikintilər aparmaq, yol örtüyü salmaq yolu ilə və s.

66. Antropogen maddələr – insan fəaliyyəti nəticəsində daxil edilən kimyəvi birləşmələr qrupu.

67. Antropogen mühit – canlı orqanizmləri əhatə edən və insan tərəfindən dəyişdirilən ətraf mühit.

68. Antropogen populyasiyalar – insan tərəfindən introduksiya nəticəsində yaranan populyasiyalar, onların çoxalması, yayılması.

69. Antropogen relyef – qurunun insan fəaliyyəti nəticəsində dəyişilmiş və ya yaradılmış relyefi. İki cür A.r. ayrılır: kortəbii A.r. (yarğan, uçqun, hərəkət edən qumlar və s.) və istiqamət verilmiş A.r. (yamaclarda düzəldilən terraslar, tökmələr, torpaq bənd və s.)

70. Antropogen seyrəlmə – Ayrı-ayrı bitki və ya heyvanın sıxlığının insan fəaliyyəti nəticəsində seyrəlməsi.

71. Antropogen səhralar – insanın təbiətə bilavasitə və vasitəli təsiri nəticəsində yaranan səhralar. A.s-ın sahəsi getdikcə artır və 10

mln. km²-ə çatmışdır. (qurunun 7%-ni təşkil edir). Dünyanın bütün səhralarının antropogen mənşəli olması haqda fikir yürüdüldür.

72.Avtotroflar, avtotrof orqanizmlər – həyat fəaliyyəti üçün lazım olan üzvü birləşmələrin fotosintez və hemosintez nəticəsində qeyri-üzvi birləşmələrindən sintez edən orqanizmlər. A. Ali bitkilərə (parazit və saprofitlərdən başqa, yosunlar və fototrof bakteriyalar) aiddir. Xlorofilli ali bitki və yosunlar üzvi maddəni günəş enerjisi hesabına karbon qazı və sudan, avtotrof bakteriyalar isə bəzi kimyəvi reaksiyaların enerjisi hesabına mineral birləşmələrdən sintez edir. Təbiətdə maddələr dövrəsinə A.-nın rolu olduqca böyükdür.

73.Avtofertil bitkilər – öz-özünə tozlanma nəticəsində normal toxum verən özümeyvəli bitkilər. Buğda, arpa, vələmir, darı, şaftalı, heyvə, pomidor və s. bitkilər.

74.Avtoxorlar, avtoxor növlər – yayılması toxum və meyvələrinin hər hansı bir təbii agentini vasitəsilə deyil, öz ağırlıq qüvvəsi ilə düşərək və ya qəflətən açılan meyvənin toxumlarının müəyyən məsafəyə (20 m radius) sıçraması ilə (məs. paxlalılar, ətirşahlar, bəzi bənövşə növləri) yayılan bitkilər.

75.Bakteribentos – bentosun tərkibinə daxil olan mikroorqanizm populyasiyasının məcmusu.

76.Bakteriofaqlar – bakteriyaları və digər mikroorqanizmləri daşıdan bakterial viruslar, faqlar. Onlar bakteriya və s. hüceyrələrin daxilində yaşayıb hüceyrəni əridir.

77.Bakteriologiya – mikrobiologiyanın bakteriyaları tədqiq edən sahəsi.

78.Bakteroloji silah, bioloji silah – bakteriyaların fəaliyyətinə əsaslanan kütləvi qırım silahı; insan, heyvan və bitkiləri kütləvi surətdə yoluxdurmaq və məhv etmək vasitələrindən biri. B.s.təhlükəli yoluxucu xəstəliklər (vəba, taun, qarayara və s.) törədən bakteriya, virus və bəzi mikrobların törətdiyi zəhərlər (toksinlər) təsir edir.

79.Bakteriotrofizm – bitki kökləri və bakteriyalar arasında qarşılıqlı faydalı əlaqə. Bakteriyalar bitkilər tərəfindən mənimsənilən

müxtəlif qida maddələri, vitaminlər sintez edir (məs. kökyumrulu bitkilərdə, paxlalılarda).

80.Bakterisidlər – mikroorqanizmlərlə mübarizə aparmaq məqsədilə işlədilən kimyəvi maddələr (etil spirti, formalin, bəzi antibiotiklər). Bir çox xəstəliklərin müalicəsində, sterilizasiyada istifadə olunur.

81.Bentos (yun. benthos -dərinalik) – Su ekosistemlərinin dib biohorizonlarında yerləşən orqanizmlərin cəmi. B. avtotrof orqanizmlərdən (yosunlar, qismən ali bitkilər), əsasən az hərəkətli heterotrof orqanizmlərdən (protoza, qurdlar, zəli, malyusk, xərçəngkimilər) ibarətdir.

82.Biosenologiya – biosenozlar haqqında elm. Biosenozları, onların tərkibini, quruluşunu, dinamik inkişafını, yayılmasını, mənşəyini, xarici mühit amilləri ilə qarşılıqlı əlaqəsini və növlər arasındakı münasibəti öyrənir.

83.Biosenoloji mühit – orqanizmlərin xarici mühitə birgə təsirlə əsasən maddələr mübadiləsi vasitəsilə yaranan, biosenozun daxili mühiti. B.m.-in əsasını xarici mühitin (hava, mineral, su) xüsusiyyətləri təşkil edir. İki hissəyə bölmək olar: humusu, ölü kütləsi və digər üzvi maddələri ilə birlikdə torpaq (polipidon) və günəş radiasiyasının tərkibi, xüsusi aerosol (tozcuq, biolin, spor), qaz tərkibi ilə birlikdə hava (klimatop) dəyişir.

Dəniz biosenozlarında B.m. öz xüsusiyyətlərilə ayrılır: suda həll olan üzvi maddələrin və metabolizmin məhsullarının (zülallar, polisaxaridlər, nuklein turşuları, fermentlər) olması biolin rolunu oynayır. B.m. biosenozun ayrılmaz hissəsi olub onu senoekosistemə (biogeosenoza) çevirir.

84.Biosenotik (senotik) amil – mənbəyi yalnız ayrıca orqanizm, populyasiya, növ deyil, biosenoz orqanizmlərinin birgə fəaliyyətilə bilavasitə və vasitəli mühitə təsiridir.

85.Biosenotik reaksiya – ekosistemin suksessiyasının sonuncudan əvvəlki mərhələsi.

86.Biosenotop – 1) ekosistemin abiotik tərkibi: biosenozların biotopu; ekotopun sinonimi 2) B.Q.İoqanzenə görə ekosistemin sinonimidir.

87.Biosenoz – Quru və su hövzəsinin müəyyən, nisbətən eyni (oxşar) sahəsinə tutan (yaşayan), bir-birilə və abiotik amillərlə müəyyən əlaqəsi ilə səciyyələnən bitki, heyvan və mikroorqanizmlərin məcmusu. Bioloji dövrandə iştirakına görə B.-də əsas üç orqanizmlər qrupu ayrılır: 1. avtotrof orqanizmlər (produsentlər)-qeyri-üzvi maddədən üzvi maddə əmələ gətirir. 2. Heterotrof orqanizmlər (konsumentlər). 3. redusentlər, orqanizmin parçalanmış qalıqları ilə qidalanan saprofitlər. Yəni biosenozların biokütləsini əsasən ali bitkilər (produsentlər) təşkil edir. Heyvanat aləminin (konsumentlər) biokütləsi yalnız 0,010-0,001%-dir. Mikroorqanizmlər və göbələklərin (redusentlər) biokütləsi bir qədər çox olur.

88.Biosenoz və senoekosistemlərin sərhədi – ayrı-ayrı biosenoz qrupları arasında xətt və ya keçid zolaq.Kəskin, mozaik (bir-birilə sərhədlənən qrupların fraqment kompleksləri ilə), həşiyəli (bir və ya bir neçə keçid zolaqlarla və diffuz (qarışmış) sərhədlər ayrılır. Sərhədlərin dəyişməsi ekoton suksessiya yolu ilə gedir. Bu zaman sərhədin dəyişməsi diffuz (keçid zolaq toxumla məskən salır) və ya frontal (vegetativ yolla artan dominantın sürünərək yayılması yolu ilə gedir). Bir çox biosenoz qruplarının sərhədi insan fəaliyyətinin təsiri ilə pozulmuşdur. (antropogen sərhədlər).

89.Biosenozda bitkinin sıxlığı – Bitkinin boşluğu örtmə dərəcəsi. Yarus və biohorizontlarda çətirlərin və kök sisteminin həm üfqi sıxlığı, həm də şaquli sıxlığı təyin olunur. Faizlə ifadə olunur.Məşəlikdə bu termin çətirlərin birləşmə dərəcəsi adlanır.

90.Ekoloji optimum – 1) növün ən yaxşı həyatilik şəraiti (çoxalma qabiliyyəti, abiotik faktorlara uyğunlaşması); 2) Bir qrupun (bitki) digər qrupa nisbətən üstünlük şəraiti.

91.Ekoloji ölüm, faktiki ölüm – məlum mühit şəraitində ölüm (ölüm faizi). E.ö.-ün ölçüsü mühit şəraitindən və populyasiyanın vəziyyətindən asılı olaraq dəyişir.

92.Ekoloji paradigma – (müasir) – sistem paradigması – V.D.Feodrovun (1977) ifadəsi olub, ona əsasən müasir ekologiyanın baş obyektə ekosistemdir. Fərdlər, populyasiyalar, hətta qruplaşmalar deyil, məhz ekosistem ekologiyasının spesifik (nadir) obyektə sayılır. Biotop və orada məskunlaşan orqanizmlər funksional vahid birlik yaradır. A.Tensli onu ekosistem, V.N. Sukaçev isə biogeosenoz adlandırmışdır.

93.Ekoloji pasport – (bitkinin) – kənd təsərrüfatı bitkilərinin hər bir sortu (çəşidi) üçün hər tərəfli xarakteristikası.

94.Ekoloji piramida – biosenozda produsentlərin konsumentlərə, sonra isə redusentlərə keçdikcə onların fərdlərinin sayı,biokütləsi və enerjisinin miqdarı piramida fiquruna uyğun formada azalır ki, buna ekoloji piramida deyilir.

95.Ekoloji planlaşdırma – sənaye, kənd təsərrüfatı, urbanizasiya, rekreasiya və s.-in intensiv və ekstensiv inkişaf şəraitində,ekoloji tarazlığı pozmadan təbii resursların və ərazilərin istifadəsinin (istimarinın) elmi-əsaslanmış normasının hazırlanması.

96.Ekoloji plastiklik – orqanizm və ya onun qrupunun mühit amillərinin təsirinə qarşı dözümlülük dərəcəsi (amplitudası).

97.Ekoloji populyasiya – bir biosenoz daxilində məskunlaşan bir növün fərdlərinin məcmusu.

98.Ekoloji proqnoz – müəyyən uzaq gələcəkdə ətraf mühitin,bu və ya digər ekosistemin dəyişmə mümkünlüyünü, həmçinin kənd təsərrüfatı, hidrotexniki və sənaye layihələrinin müsbət və mənfi nəticələrini elmə əsaslanaraq qabaqcadan xəbər vermək.

99.Ekoloji resurslar – təbiətdə ekoloji tarazlığı təmin edən mühit yaradan komponentlərin məcmusu.

100.Ekoloji rəqabət (vakuum) – müəyyən şəraitdə (adətən yaxın ekoloji tələbatə malik olan populyasiyaların az seyrək sıxlığı şəraitində) rəqabət olmur və ya o, minimuma enir.

101.Ekoloji risk zonası – Quru və okean səthində insan fəaliyyətinin təhlükəli ekoloji vəziyyət yarada biləcək yer (məs. sualtı neft çıxarılan zona, dənizin tankerlərin keçməsi üçün təhlükəli olan sahəsi və s.).

102.Ekoloji sabitlik – ekosistemin mühitin daxili abiotik və biotik faktorlarına, o cümlədən antropogen təzyiqə qarşı davamlılıq qabiliyyəti.

103.Ekoloji səhra – düşünülməmiş insan fəaliyyəti nəticəsində təbii ekosistemlərin yerində dağıdılmış sahə (ərazi).

104.Ekoloji sıra – ekoklin – ekosistemin məkanca dəyişməsi. Termini B.A.Keller təklif etmişdir.

105.Ekoloji siralar ekoklinlər – senoekosistemin mühit qradienti üzrə tədricən dəyişməsi, bu zaman müxtəlif növlərin fərdlərinin sayının və yerləşməsinin dəyişilməsi müşahidə olunur; bitmə şəraitinin hər hansı bir qradientinin dəyişməsi ilə, məsələn torpağın mexaniki və kimyəvi tərkibinin (xüsusilə onun duzluluq dərəcəsinin), nəmliyinin, mütləq yüksəkliyinin dəyişməsi biosenozların məkanda (sahədə) dəyişilməsi.

106.Ekoloji silah – bol yağıntı əmələ gətirmək və ya buludları seyrəltməklə (dağıtmaqla) yağıntının qarşısını süni yollarla almaq, atmosferin üst qatlarında və ionosferdə (ozon qatının məhv edilməsi) pozulma yaratmaq, süni zəlzələ yaratmaq, çayların istiqamətini dəyişmək, vulkan fəaliyyətini stimullaşdırmaq, geniş ərazilərdə bitki örtüyünün defoliant, herbisid, güclü buldozer və tanklarla məhv edilməsi.

107.Ekoloji sistem – canlı orqanizmlərin bir-birilə və onların yaşadığı mühitlə (biosferlə) qarşılıqlı əlaqəsi. Hər bir E.s.-in xüsusi quruluşu və vəzifəsi var. E.s.-in quruluşu onun fiziki, kimyəvi və bioloji göstəriciləri ilə müəyyənləşdirilir; başlıca vəzifəsi isə maddələr mübadiləsində enerji axınını təmin etməkdir. E.s.-də yeganə enerji mənbəyi Günəşdir. Xarici mühit amillərinin (abiotik və biotik) ayrı-ayrı növlərlə əlaqəsi və onların kompleks təsirinə növün E.s.-i deyilir. E.s. –

qarşılıqlı əlaqədə olan ətraf mühitin tərkib hissəsini təşkil edən: flora, fauna, torpaq, su hövzələri və çaylar, mineral sərvətlər, hava və enerji mənbələrinin vəhdətidir.

108.Ekoloji tarazlıq – (təbiətdə) hər hansı təbii qruplaşmasında canlı orqanizmlərin növ tərkibinin, onun sayının, məhsuldarlığının, sahədə paylanmasının, həmçinin mövsümü dəyişməsinin, biotik maddələr mübadiləsinin və digər bioloji proseslərin nisbi davamlılığı. Müəyyən ekosistem üçün xas olan mühit şəraitinin dəyişməsi E.t.-ı pozur, bir növün azalmasına, digərinin isə artmasına səbəb olur. Bununla yanaşı orqanizmlərin təbii qruplaşmaları müxtəlif zədəverici təzyiqlərə qarşı davam gətirmək qabiliyyətinə malik olub normal şərait bərpa olunarkən öz ilkin vəziyyətinə qayıdırlar, yəni müəyyən davamlılığa malikdirlər. Çox vaxt E.t.-ın pozulması dedikdə atmosferin qaz tərkibinin və hidroloji rejimin kəskin dəyişməsi, ətraf mühitin global çirklənməsi başa düşülür. E.t.-ın mürəkkəb və bir-birilə bağlı mexanizmlərini bilmədən təbiətdən səmərəli istifadə etmək, hər hansı bir təsərrüfat fəaliyyətini və təbii mühiti həyat üçün yararlı halda saxlamağı proqnozlaşdırmaq mümkün deyildir. E.t.-ı saxlamaq aktuallığı ekosistemlərin bərpa oluna bilməyən pozulmasına təsir göstərən vasitələrin yarandığı dövrdə, yəni 20-ci əsrin 2-ci yarısında artdı.

109.Ekoloji tədqiqat – orqanizmlər və onların qruplaşmalarının ətraf biotik və abiotik mühitlə qarşılıqlı əlaqəsinin öyrənilməsi.

110.Ekoloji tədqiqat metodları:

– Rastlaşma (qarşılaşma) metodu – biosenozda növ fərdlərinin tapılması (rast gəlinməsi) tezliyinin təyin olunması. Çoxlu miqdarda təsadüfi təcrübə sahələrində (0,01-1 m²) növlərin hesaba alınması. Dama metodu – mal-qara otarılan otlaqlarda məhsuldarlığın təyini. Bu, bir-birinə ağac və ya metalla bərkidilmiş və üzərində torlar çəkilmiş çərçivələrlə müvəqqəti və ya daimi kiçik sahələrin çəpərlənməsi ilə yerinə yetirilir. Məhsuldarlığın (ot) hesablanması həm otlaqda, həm də damalarda (kletkalarda) aparılır. Klinsekt metodu – yerüstü fitokütlənin

quruluşu, kütləsi və həmçinin, yarpaqlarının səthinin, ən çox rast gəlinən populyasiyaların sayının, növlərinin rastlaşma dərəcəsinin xüsusi çərçivənin köməyi ilə maili (45°) səthdə (Klinsektə) ölçmə, kəsişmə yolu ilə öyrənilməsi. Tipik sahə ("açar", test sahəsi) seçmə metodu – hər hansı bir ərazidə xüsusi seçilmiş tipik (açar) sahədə bitki örtüyünün xüsusiyyətlərinin tədqiq olunması, adətən belə sahələr xəritələşdirilir. Xətti kəsişmə metodu – dartılmış ip və ya mətil boyu düz xətt üzrə müntəzəm (ardıcıl) ölçmə işi apararaq bitkilərin və onların proyektiv örtmə dərəcəsinin təyini. Nişanlanmış atomlar metodu – Ekologiyada və geobotanikada qruplaşmaların quruluşunun tədqiqi üçün istifadə olunur: kök sisteminin yerləşməsi, ayrı-ayrı klonların yerləşməsi, əlaqlərlə mübarizədə fitofaqların axtarılması, fitokütlənin hesablanması və s. tədqiqatlarda bu metoddan istifadə edilir. Vegetasiya qabları metodu – ciddi nəzarət altında torpaq və su şəraitində (borulu metal və ya şüşə qablarda) bitkinin yetişdirilməsi. Geobotaniki stasionar tədqiqat metodları – Eyni nöqtələrdə bitki örtüyünün eyni əlamətlərinin hesablanması dəfələrlə təkrar olunma yolu ilə aparılır. Stasionar tədqiqatlar vaxtına görə müxtəlif ola bilər (bir neçə gündən 10 illərə qədər). Bu tədqiqatlar bitkilər üzərində vizual müşahidələr aparmaqla və ya bir sıra mürəkkəb cihazlarla yerinə yetirilir.

111. Ekoloji tələbat – orqanizm, populyasiya və ya növün olduğu təbii mühitə tələbatının məcmusu; yaşayış uğrunda mübarizədə təmin edilir. E. t. ekosistemdə populyasiyanın maksimum sayına, davamlığına və dominantlığına səbəb olur.

112. Ekoloji tərbiyə – insanda ətraf mühitə qarşı şüurlu münasibət, ona ehtiyatla yanaşmağın, zənginliklərinin qorunması, təbii resurslarından səmərəli (ağılla) istifadə etməyin vacibliyini aşılamaq, formalaşdırmaq. E. t.-də məlumat, radio, televiziya verilişləri, "yaşıl" hərəkətlər və s. böyük rol oynayır. E. t.-nin inkişafına beynəlxalq əlaqələr (MSOP, YUNESKO, "İnsan və biosfer" YUNEP və s.) imkanlar açır.

113. Ekoloji təsərrüfat areali – insan tərəfindən mənimsənilən və onun təsərrüfat istifadəsində olan təbii mühit sahəsi.

114. Ekoloji şok – biotik (məs. sıx məskunlaşma) və abiotik (məs. mühitin çirklənməsi) şəraitin qəflətən dəyişməsi baş verdikdə populyasiyanın vəziyyətinin kəskin pozulması (ölüm dərəcəsinə qədər).

115. Ekoloji tolerantlıq – ekosistemlərin ətraf mühitin əlverişsiz təsirinə dözməsi qabiliyyəti. Canlı orqanizm növlərinin sabit mövcudluğu sahəsi.

116. Ekoloji üsul (yanaşma) – müxtəlif təbii və antropogen qruplaşmaların tədqiqində adekvat ekoloji konsepsiya və metodlarından istifadə edilməsi.

117. Ekoloji valentlik – müəyyən növün mühitin hər hansı faktorunun dəyişilməsinə davam gətirmək qabiliyyətinin dərəcəsi (məs. temperatur). Geniş ekoloji valentliyə malik olan orqanizmlər evrobiontlar, dar valentliyə malik orqanizmlər isə stenobiontlar adlanır.

118. Ekoloji valyuta – ekosistemin (biogeosenozun) ətraf mühitdən aldığı enerji. E. v. konsepsiyası Y. Odum tərəfindən daha dəqiq işlənmişdir.

119. Ekomorflar – bitki və heyvanların xarici mühitlə əlaqədar yaşayış forması. Yeriüstü orqanizmlər üçün bu hər şeydən əvvəl rütubət hesab olunur. Rütubətə münasibətinə görə bitkilər hidrofit, hiqrofit, mezofit və kserofit, heyvanlar isə hidrofil, hiqrofil, mezofil və kserofil olur. Rütubətdən sonra mühüm rol oynayan istiliyə görə bitki və heyvanlar psixrofit və psixrofil, mezotermofit və mezotermofil, meqatermofit və meqatermofil, duza münasibətinə görə halofit və halofil, substrata münasibətinə görə litofit və litofil, psammofit və psammofil olur.

120. Ekosistem – E. terminini elmə L. Tensli daxil etmişdir. Termin müəyyən sahədə (biotopda) bütün orqanizmlər (yəni biosenoz) daxil olmaqla istənilən vahidi (olduqca müxtəlif həcmdə və rəngdə) və onun sistem daxilində fiziki mühitlə qarşılıqlı əlaqəsini göstərərək enerji axımının müəyyən dəqiq trofik strukturunu, növ müxtəlifliyini və maddələr dövrəsinə (yaxud biotik və abiotik mühit arasında mübadiləni) ifadə edir. Sadəcə desək, biosferdə maddələr mübadiləsi gedən üzvi və qeyri-üzvi komponentlərin istənilən məcmusu E. adlanır. Biotop və

biosenozun vahid tamı ekosistemi və ya biogeosenozu (Sukaçeva görə) yaradır. Bəzi xarici müəlliflərə görə E. istənilən uzunluqda və ölçüdə (böyüklükdə) – bir damla dəniz suyundan, akvariumdan okeana, hətta bütün Yer səthi qədər; meşə ekosistemindən meşədəki tək kötüyə qədər ola bilər. E. biosferin elementar funksional vahididir. E.-in strukturuna adətən 3 planda baxılır: 1) komponent (populyasiya və ya növ) tərkibi və müxtəlif növ populyasiyaların, həyati formaların (biomorf) və başqa struktur elementlərin miqdar nisbəti; 2) ayrı-ayrı elementlərin ərazidə yayılması; 3) Bütün əlaqələrin, ilk növbədə qida zənciri və sikllərin, trofik, forik və digər əlaqələrin məcmusu. Bəzi tədqiqatçılar E. və biogeosenozu eyni kateqoriya kimi baxır. Digərlərinə görə onlar arasında oxşarlıq vardır, lakin identik (eyni) deyildir. Biogeosenozun bağlılıq faktorları – substratın təbiəti, relyef tipi və torpaq sayılır, yəni biogeosenoz Sukaçeva görə xoroloji (fiziki-coğrafi) xarakter daşıyır. E.-ə əsasən, ərazicə deyil, trofik mövqeyindən baxılır. Beləliklə, biogeosenoz və E.-in nisbətini belə təsəvvür etmək olar: biogeosenoz fitosenozun sərhədi daxilində E.-dir. Daha dürtüstü E. və biogeosenoz kateqoriyaları bitki qruplaşması səviyyəsində bir-birinə uyğun gəlir, ondan yuxarı və aşağı səviyyələrdə isə onlar prinsipcə ayrılırlar.

121.Ekosistem kompleksi -- biogenetik kompleks – iki və daha artıq ekosistemin üfüqi və ya şaquli birləşməsi.

122.Ekosistemdən istifadə norması – Ekosistemin davamlı vəziyyətdə (tərkib və məhsuldarlığının) qalmasını təmin edən kompensasiya ehtiyatını çıxdıqda ortaillik faydalı məhsulun ölçüsü ilə təyin edilir. Bu ehtiyat istifadənin intensivliyindən, istiqamətindən və ekosistemin ümumi vəziyyətindən (qismən əsas populyasiyaların yaş vəziyyətindən, çoxalmasından) asılıdır.

123.Ekosistemin antropogen dinamikası – orqanizm qruplaşmalarının insan fəaliyyətinin təsiri nəticəsində dəyişilməsi. Bərpa oluna bilən, çox vaxt isə katastrofik xarakter daşıya bilər.

124.Ekosistemin böhranı – fəlakətli təbii (vulkan püskürməsi, daşqın, sel, zəlzələ, yanğın, eroziya, tufan və s.) və antropogen amillərin təsiri ilə yaranan vəziyyət.

125.Ekosistemin mühafizəsi – ekosistemin bütövlüyünü saxlamaq, ekoloji komponentlərin tükənib yoxa çıxmasının və kəskin dəyişməsinin qarşısını almaq, biosferin ekoloji tarazlığını saxlamaq üzrə kompleks tədbirlər.

126.Ekosistemin sabitliyi (davamlılığı) – ona göstərilən təzyiq gücünün reaksiyasına qarşı davamlılıq qabiliyyəti.

127.Ekosistemin səhrələşməsi – quru iqlim şəraiti ərazisində səmərəsiz və hədsiz istifadə olunması nəticəsində ekosistemin dağılması (pozulması). Azərbaycan Respublikasının dağətəyi və düzən rayonlarında səhrələşmə prosesi meşələrin müxtəlif tipli şibləklərə, bedlendlərə, otlaq və əkin yerlərinin isə şorlaşmış sahələrə, bataqlıqlara (qamışlıqlara) çevrilməsi istiqamətində gedir. Bu proses suvarma kanallarının təşkili və istifadəsinin düzgün aparılmaması, systemsiz malqara otarılması, aqrotexniki qaydalara riayət olunmaması, texnikadan düzgün istifadə edilməməsi, plansız yol şəbəkəsinin salınması nəticəsində baş verir.

128.Ekosistemin sistematikasi – ekosistemlərin səmərəli təsnifatının elmi əsasları.

129.Ekosistemin stasionar vəziyyəti – ekosistemin müxtəlif istiqamətlərdə təsir göstərən ölüm faktorlarının (gücünün) və növəmələgəlmə faktorlarının (gücünün) müvazinəti (bərabərliyi) nəticəsində növ müxtəlifliyinin saxlanılması. E.s.v. açıq sistem olub xaricdən daim maddələrin, enerjinin və informasiyanın daxil olması və itirilməsi səciyyəvidir. E.s.v.-ni qapalı sistem xarakterizə edən tarazlıqla qarışdırmaq olmaz.

130.Ekosistemin (biogeosenozun) strukturu – ekosistemin yarımsistemlərə parçalanması. E.s. elementləri populyasiya, sinuziya, yarus, biəxorionlar və s. hesab olunur. E.s.-ə adətən populyasiya (növ), ərazi (şaquli və üfiqi) və funksional (populyasiyaarası və ya simfizioloji

əlaqə) planında baxılır. E.s. enerji axınının xüsusiyyəti, maddələr mübadiləsi, populyasiyaarası əlaqədən asılıdır.

131.Ekosistemlərin coğrafiyası – ekosistemlərin coğrafi yayılması.

132.Ekosistemlərin geomorfoloji vəziyyəti – Quruda E.g.v. suayrıcı düzənliklər, ovalıqlar, göl və çay vadiləri, dağ yamacları və şleyflər hesab olunur.

133.Ekotip – populyasiya (növlər) daxilində müəyyən mühitə uyğunlaşa bilən biotiplər qrupu.

134.Ekotoksikantlar – Ətraf mühiti çirkləndirən və orada olan orqanizmlərə zərərli təsir göstərən zərərli kimyəvi maddələr. Ətraf mühitə daxil olan E.-in əsas mənbələri bunlardır: zərərli qarışıqlardan təmizləyici vasitələrdən, tullantısız texnologiyadan lazımi səviyyədə istifadə olunmayan kimya, metallurgiya, neftmələdici və b. sənaye sahələri, maye, bərk və qazşəkilli yanacaqlarla işləyən avtomobil, hava, dəniz və digər nəqliyyatlar; kənd təsərrüfatında bitki zərərvericilərinə, aləqlərə qarşı istifadə olunan kimyəvi mübarizə vasitələri (pestisidlər) və kimyəvi kübrələr; atmosfərə karbon qazı, hidrogen-sulfid, azotoksidi, ağır qatranlı məhsullar atan (buraxan) elektroistilik xətləri və digər güclü elektrik qurğuları.

135.Ekotoksikologiya – kimyəvi birləşmələrin orqanizmlərin müxtəlif növlərinə, populyasiyalarına və ətraf təbiətə zərərli təsirini tədqiq etməklə məşğul olan fənn (elm sahəsi).

136.Ekoton – bitki qruplaşmalarını fizionomik cəhətdən ayıran keçid zolağı (məs. meşənin kənarı, meşə ilə subalp qurşağı arasındakı zolaq).

138.Qlobal ekologiya – bütövlüklə biosferi öyrənən kompleks elmi fənn. Q.e.-nin əsası M.İ.Budiko tərəfindən qoyulmuşdur. Müəllif Q.e.-nin mərkəzi problemini biosferdə müxtəlif maddələrin dövrəni hesab edir. Bu problemin həlli Q.e.-nin əsas vəzifələrini gələcəkdə biosferdə insan fəaliyyəti nəticəsində mümkün olan dəyişikliklərin proqnozunu vermək üçün vacibdir.

139. Qlobal monitoring – antropogen təsir daxil olmaqla ümumbəşər proseslərinin və hadisələrinin mümkün dəyişməsinin proqnozlaşdırılmasına nəzarət.

140.Qlobal su dövrəni – suyun okean və qurunun səthindən buxarlanması, su buxarının aparılması, kondensasiyası və yağmur halında düşməsi, müxtəlif səthi axınlar, son nəticədə suyun okeana qayıtması.

141.Obliqat anaeroblar (lat. obligatus – vacib olan) – inkişafı üçün oksigensiz mühit tələb olunan bitkilər. Obliqat anaeroblara qıcqırma bakteriyaları, bir sıra mikroblar aiddir.

142.Obliqat parazitlər – Saprofit qidalanmaya malik olmayan, yalnız parazit həyat tərzini keçirən orqanizmlər (məs., pas və kif göbələkləri).

143.Ozon (lat. ozon - iyli) – oksigenin allotrop modifikasiyası; xarakterik kəskin iyli, partlayıcı, mavi qazdır. Havadan elektrik cərəyanı keçdikdən və ya şimşək çaxdıqdan sonra havada O.-un iyi duyulur. Suda 0°-də oksigendən 15 dəfə artıq həll olur. Atmosferdəki O.-un ümumi miqdarı ozonometr deyilən cihazla ölçülür.

144.Ozon ekrani, ozonosfer – 10-50 km yüksəklikdəki atmosfer zonası olub ozonun maksimal miqdarı ilə xarakterizə olunur. Onun mövcudluğu fotosintezdən bitkilər (O₂, oksigenin ayrılması) və oksigenə ultrabənövşəyi şüaların təsiridir: $3O_2 + 285 \text{ kC} = 2O_3 + O$. O.e.həyatda bütün canlıları bu şüaların məhvəddici təsirindən qoruyur.

145.Ozonlaşdırma – ozon vasitəsilə oksidləşdirmə reaksiyalarının aparılması, yaxud havanın və suyun zərərsizləşdirilməsi. Tez xarab olan məhsulların saxlandığı və emal edildiyi binaların havası ozonator vasitəsilə təmizlənir. Suyu, sterilizator adlandırılan xüsusi rezervuarlarda, ozonlaşdırılmış hava ilə sterilizə edirlər.

146.Öz-özünü təmizləmə – təbii mühitə və ya orqanizmə daxil olmuş qarışıqların təbii zərərsizləşmə proseslərinin məcmusu. Ö.t.-in davamiyyəti ekosistemin və coğrafi vilayətin mürəkkəbliyindən və davamlığından asılı olaraq kəskin dəyişir. Məs., şimalda (kasıb

ekosistemlərdə) bu proses zəif gedir. Bir çox davamlı çirkəndiricilər və ksenobiotiklər (pestisidlər, ağır metallar, detergentlər, fenollar və b.) üçün Ö.t. sıfıra bərabər ola bilər.

147. Radioaktiv sular – tərkibində radioaktiv maddələr çox olan təbii sular.

148. Radioaktiv tullantılar – tərkibində müəyyən normadan artıq radioaktiv izotop olan tullantılar: maye, bərk və qaz halında ola bilər. Maye R.t. atom elektrik stansiyalarında istifadə edilmiş nüvə yanacağının regenerasiyasında, elm texnika və tibbdə müxtəlif radioaktiv şüalanma mənbələrindən istifadə etdikdə əmələ gəlir.

149. Radioaktiv tullantıların yerin dərinliklərində basdırılması – radioaktiv tullantıların yayılması və canlı orqanizmlərə zərərli təsir göstərməməsi üçün onların basdırılması.

150. Radioaktiv şüalanma – Alfa, beta və qamma şüalarının yayılması.

151. Radioaktiv zəhərlənmə – ətraf mühitə radioaktiv parçalanma məhsullarının yayılması: nüvə döyüş sursatının parçalanmasından yaranan dağıdıcı amillərdən biri. R.z. insan orqanizminə zərərli təsir göstərir (şüa xəstəliyi törədir). Yeraltı, yerüstü, sualtı və su üstündə nüvə partlayışlarından meydana gələn R.z. daha təhlükəlidir. R.z. zamanı qrunta (suya) və havaya başlıca olaraq nüvə atımının bölünmə məhsulları (izotoplar), radioaktiv maddələr, habelə nüvə atımı atomlarının parçalanmayan hissəsi keçir.

152. Saprobiontlar, saproblar (yun. sapros - çürük) – üzvi maddələrlə bu və ya digər dərəcədə çirklənmiş sulara yaşayan bitki və heyvanlar. Çox çirkli sulara yaşayanlar polisaproblar, orta çirkli sulara yaşayanlar mezosaproblar, az çirkli sulara yaşayanlar oliqosaproblar adlanır. S-ın tərkibi, miqdarı və bunların spesifik qruplaşmasının strukturu su hövzələrinin üzvi xammal istehsal edən müəssisələrin tullantıları ilə zibillənmə dərəcəsini bilmək üçün meyardır.

153. Saprobluq indeksi – hidrobiont qruplaşmalarının üzvi çirklənmə dərəcəsinə davam gətirməsinin miqdar ifadəsi.

154. Saprofaqlar – leşlə qidalanan heyvanlar: kaftarlar, kərkəslər, qarğalar, leşyeyənlər, gönyeyənlər, xərcəngkimilər və s. Bir çox yırtıcılar və cücüyeyənlər də qismən S-dır. Çürümüş qalıqları məhv etdiyi üçün S. təbii sanitariya hesab olunurlar.

155. Saprofitlər – Canlıların xaric etdiyi maddələr və ya ölmüş orqanizmlərin üzvi maddələri ilə qidalanan bitki və mikroorqanizmlər. Qidalanma tipinə görə S. heterotrofdurlar. Avtotrof orqanizmlərlə birlikdə təbiətdə maddələr mübadiləsində böyük rol oynayırlar. S.-ə, əsasən, bakteriyalar, aktinomisetlər və göbələklər arasında təsadüf olunur. Bəzi S. canlı orqanizmlər üzərində saprofit həyat tərzindən parazit həyat tərzinə keçir.

156. Suyun duzluluğu – suyun tərkibində olan duzların ümumi cəmi. Venesian sisteminə (1958) əsasən təbii sular bölünür: təmiz sular (0,5‰), mikroqalın və ya az duzlu (0,5-30‰), euqalın və ya dəniz suyu (30-40‰) və hiperqalın və ya çox duzlu (40‰-dən artıq), Təmiz (saf) su hövzələrinə çaylar, göllərin əksəriyyəti, euqalın su hövzəsinə – Dünya okeanı, hiperqalın su hövzəsinə bəzi göllər və dünya okeanının bəzi sahələri aiddir.

157. Suyun ekspertizəsi – insanın fizioloji-gigiyena və təsərrüfat ehtiyaclarını ödəmək üçün nəzərdə tutulan suyun dövlət standartına uyğun keyfiyyətinin təyini.

158. Suyun hipecikçəkləməsi – Yüksək qida maddələrinin (normadan çox) daxil olması ilə əlaqədar suyun olduqca intensiv «çikçəkləməsi». S.h. zamanı yosunların biokütləsi (əsasən göy-yaşıl yosunların) 100 mq/l-dən artıq olur.

159. Suyun xlorlanması – Suyun xlor və onun birləşmələri ilə emalı; içməli suyu zərərsizləşdirmək üçün ən çox yayılmış üsul. S.x. sərbəst xlorun və onun birləşmələrinin mikrobların ferment sisteminin dağıtması xassəsinə əsaslanır. İçməli suyu zərərsizləşdirmək üçün xlor, xloramin və xlorlu əhəngdən istifadə olunur. Xlorlamadan sonra suya düşən mikrobları məhv etmək məqsədi ilə suya xlor artıqlaması ilə (qalıq xlor) qatılır. S.x.-dan 30 dəq. sonra qalıq sərbəst xlorun suda miqdarı 0.3

mq/l-dən az olmamalıdır. S.x-ndan sonra suda pis iy verən maddələr olarsa, belə hallarda xlorlamadan əvvəl suyu ammoniyaklı və ya ammonium duzları ilə emal edirlər. Çöl şəraitində içməli suyu zərərsizləşdirmək üçün də su xlorlanır. Axar suları, üzgüçülük hovuzlarının suyunu zərərsizləşdirmək, istehsalat sularını rəngsizləşdirmək, dəmirsizləşdirmək və s. məqsədlə də xlorlamadan istifadə olunur. Lakin xlor suda olan çirkəndirici üzvi maddələrlə qarışıqlı əlaqədə olduqda yüksək toksik, hətta konserogen maddələr, o cümlədən dioksinlər əmələ gələ bilər. Buna görə C.x. ozonlaşdırma ilə əvəz olunur.

160.Suyun ion tərkibi – suda həll olan ionların məcmusu.

161.Suyun (rütubətin) məhsuldar sərfi – biosenozun üzvi maddələrin sintezinə, bitkinin transpirasiyasına və s. sərf etdiyi suyun miqdarı. S.m.s. biogeosenozun su rejiminin mühüm komponenti sayılır.

162.Suyun minerallaşması – suyun qeyri-üzvi (mineral) maddələrlə (ion və kolloid halında) doyması; Minerallaşma dərəcəsi adətən mq/l və ya q/l-lə (bəzən kq/l) ifadə olunur.

163.Suyun saflığı – suyun işıq buraxması qabiliyyəti. Adətən Sekki diski ilə ölçülür.

164.Suyun şəffaflığı – suyun işıq buraxmaq qabiliyyəti. Əsasən suda asılı halda həll olan üzvi və qeyri-üzvi maddələrin qatılığından asılıdır. S.ş. antropogen çirkənmə və su hövzələrinin eutroflaşması nəticəsində kəskin aşağı düşür.

165.Suyun şirinləşdirilməsi – içməli (duzsuz) və təsərrüfat əhəmiyyətli su almaq üçün təbii suların tərkibindəki duzların miqdarının azaldılması (adətən lq/l-dək) prosesi. Əsasən, arid, habelə quraqlıq sahələrdə yerləşən və Yer quru səthinin təqribən 60%-ini təşkil edən 40-dan artıq ölkədə şirin su çatışmır. Aqreqat halını dəyişdirməklə (distillə, dondurma yolu ilə), həm də dəyişdirmədən (hiperfiltrasiya, yaxud əksinə osmos, ion mübadiləsi,üzvi həlledicilərlə suyun ekstraksiyası, ionların məsaməli elektrodlarla sorbsiyası və s.) suyu şirinləşdirmək mümkündür. S.ş. üsullarına müvafiq olaraq mütəlif suşirinləşdirici qurğu tipləri mövcuddur.

166.Suyun təmizlənməsi – Təbii su təchizatı mənbələrindən su kəmərinə verilən suyun keyfiyyətini müəyyən edilmiş norma göstəricilərinə çatdırmaq məqsədi ilə aparılan texnoloji proseslər kompleksi. Su, su kəmərinə verilməzdən əvvəl kəməryasiya, çökdürmə və süzmə yolu ilə durulaşdırılır, zərərsizləşdirilir (maye xlor, xlorlu əhəng və ozonla). Kimyəvi tərkibi qənaətləndirici olduqda yeraltı sular təkcə xlorla və ya ultrabənövşəyi şüalarla zərərsizləşdirilir. Suyu yumşaltmaq üçün su əhəng və ya soda ilə emal edilir, yaxud ionit süzgəcdən keçirilir. Tərkibindəki qazlardan (karbon qazı, hidrogen sulfid və metandan, flor artığından) və radioaktiv maddələrdən su aerasiya yolu ilə, aktivləşdirilmiş alüminium-oksindən süzməklə, dezaktivasiya ilə təmizlənir. Su aktivləşdirilmiş kömür, ozon, xlor 4-oksid və ya kalium-permanqantla dezodorasiya edilir. S.t. üçün reagent və dezinfeksiya qurğularından, qarışdırıcı, çökdürücü və s.-dən istifadə edilir.

167.Sürüşmə – ağırlıq qüvvəsinin təsiri ilə yumşaq süxur kütləsinin (yaxud torpağın bir hissəsinin) yamac boyu aşağı sürüşərək yerini dəyişməsi. S. ən çox suyadavamlı süxur qatları ilə sulu süxur qatları üstüstdə yerləşdiyi yamaclarda baş verir. Yağış sularının hopub keçirməyən qatın üzərində yığılması S. əmələ gətirir. S. Braziliya, eroziya, aşınma, seysmik hadisələr və b. təbii proseslər, həmçinin yerin geoloji şəraitini nəzərə almadan insan tərəfindən görülən işlərin təsiri nəticəsində yaranır. S. əkin sahələrinə, sənaye müəssisələrinə, yaşayış məntəqələrinə, yollara və s. böyük zərər vurur. Onlarla mübarizə etmək üçün sahilbərkitmə və drenaj qurğularından istifadə olunur, yamaclar yerə dirək vurulması və ağac əkilməsi yolu ilə bərkidilir və digər işlər görülür. Azərbaycan Respublikasında S.-lər Bakı şəhəri rayonunda, Böyük Qafqazın cənub və şimali-şərq makroyamaclarında, Lerik və Yardımlı rayonlarında yayılmışdır.

168.Təbiətin qorunması haqqında qanun – təbii resursların qorunması, səmərəli istifadəsi və bərpası üzrə dövlət tədbirlərini tənzimləyən əsas hüquqi normaların məcmusu.

169. Təbiətin konservasiyası – təbiəti mühafizənin ilkin formalarından olub insanların tam və ya hissə-hissə istifadəsini qadağan etməyə əsaslanır. Xüsusi qorunan ərazilərdə qoruq rejimi yaratmaq yolu ilə yerinə yetirilir.

170. Təbiətin mühafizəsi – Ətraf təbii mühitin mühafizəsi-təbii ehtiyatlardan istifadə, onların saxlanması və səmərəli istehsalını təmin etmək üçün dövlət və hüquq tədbirlər sistemi. Azərbaycan Respublikasında T.m. müvafiq dövlət orqanları, qoruqları, meşəçilik idarələri, ovçuluq təsərrüfatları və b. müəssisələr tərəfindən həyata keçirilir. T.m. torpağın, su ehtiyatlarının, havanın sənaye tullantıları və zəhərləyici kimyəvi maddələrlə çirklənməsi, meşə və otlaqların mühafizəsi, nadir tapılan və nəslə kəsilməkdə olan faydalı bitki və heyvanların mühafizəsi, təbii sərvətlərdən düzgün istifadə edilməsi, təbii abidələrin qeydiyyatı, mühafizəsi və bərpası, balneoloji və iqlim ehtiyatlarından maksimum istifadə olunması, termal və mineral mənbələrin mühafizəsi, həmçinin T.m. ideyası və təbiətin qorunmasına yönəldilmiş tədbirlərin təbliği və s. ilə məşğul olur. Eyni zamanda geniş miqyasda tarlaqoruyucu və digər meliorativ meşə zolaqları salınır, torpağın münbitliyinin artırılması, meliorasiya üzrə tədbirlər görülür, su və külək eroziyasına qarşı mübarizə aparılır. Su ehtiyatlarının mühafizə edilməsi üçün işlər görülür. Dəniz və başqa su hövzələrinə tökülən axar suların zərərsizləşdirilməsi üçün xüsusi təmizləyici qurğular quraşdırılır. T.m. eyni zamanda təbii ehtiyatların saxlanması və bərpasının ümumi prinsipləri və metodlarının işlənilməsinə aid elmi fəndir. Bu fənnin bölmələri torpağın, suyun, atmosferin, bitki və heyvanat aləminin, təbii komplekslərin (landşaftın) qorunması və s.-dən ibarətdir. Azərbaycan Respublikasında T.m. üzrə mühüm tədbirlər keçirilir. Belə ki, nadir flora, fauna və əhəmiyyətli obyektləri qoruyub saxlamaq üçün diqqətəlayiq işlər görülür, milli parklar, dövlət qoruqları, yasaqlıqlar, ovçuluq təsərrüfatları yaradılır. T.m.-nin əsas forması təbii ehtiyatlardan səmərəli və kompleks istifadə etməkdir.

171. Təbiətin urbanizasiyası – təbii landşaftların şəhər salmağın təsiri ilə süni landşaftlara çevrilməsi. Urbanizasiya prosesi zamanı

ərazidəki təbii ekosistemlər də sıradan çıxır. Bununla yanaşı şəhər və şəhər əhalisi ətraf landşaftlara təsir göstərir, torpağın səthi və ot örtüyü istirahət zonasında tapdanır. T.u. zamanı təbiəti mühafizə işi nəzərə alınmalı, təbii mühitdə yüksək yük yaradan sənayenin və əhəlinin hədsiz cəmləşməsinin qarşısı alınmalıdır.

172. Təbiətin vəziyyəti (onun insan tərəfindən pozulma dərəcəsinə görə): təbii vəziyyət insanın bilavasitə təsərrüfat fəaliyyətilə pozulmamışdır (yerli təbiət qlobal antropogen dəyişmənin zəif vasitəli təsirinə sınaqdan keçirir); tarazlıq vəziyyəti-bərpa proseslərinin sürəti antropogen pozulmanın sürətindən çoxdur və ya ona bərabərdir; krizis vəziyyət-antropogen pozuntuların sürəti təbiətin özünübərpa tempindən yüksəkdir, lakin təbii sistemlərin kökündən dəyişməsi hələ baş vermir; kritik vəziyyət-bərpa olunan sistem antropogen təzyiq altında əvvəlcə mövcud olan ekoloji sistemdən az məhsuldardır (qismən səhrələşmə müşahidə olunur); katastrofik vəziyyət-yaranan az məhsuldar ekosistemdə bərpa olunma prosesi olduqca zəif gedir (güclü səhrələşmə müşahidə olunur); kollapsa-itirilən omoloji məhsuldarlıq bərpa olunmur.

173. Təbii amil – insanın iştirakı olmadan təsir göstərən amil. Təbiətin və ya təbii mühitin təsiri nəticəsində müəyyən dərəcədə dəyişdirən, lakin sosial amillər, o cümlədən texnogen təsirlər kimi tamamilə məhv etməyən amil.

174. Təbii-antropogen müvazinət (tarazlıq) – Mühit yaradan komponentlərin və proseslərin balansının insan tərəfindən dəyişdirilməsi əsasında əmələ gələn törəmə ekoloji müvazinət.

175. Təbii-antropogen şərait – təbii şəraitin və insan fəaliyyətinin inteqrasiyası. Təbiətdən səmərəli istifadə, ətraf mühitin çirklənmədən uğurlu mühafizəsi belə inteqrasiyanın optimallaşdırılması əsasında aparılmışdır.

176. Təbii çirkləndirici – insan fəaliyyəti ilə əlaqədar olmayan, yəni təbii mənşəli çirkləndirici.

177. Təbii çirklənmə – təbii, fəlakətli proseslər (məs. güclü vulkan püskürməsi) nəticəsində baş verən çirklənmə.

178. Təbii ehtiyatlar – Bəşəriyyətin varlığı üçün zəruri olan və təsərrüfatda istifadə edilən təbiət elementləri. Günəş enerjisi, Yer daxili istiliyi, su, torpaq və mineral ehtiyatları, bitki örtüyü, heyvanat aləmi, iqlim (istilik, yağıntı, küləyin gücü) T.e.-in əsas növləri sayılır. T.e. maddi istehsal sahələrində (energetika, sənaye, kənd təsərrüfatı və təsərrüfatın digər sahələri) və qeyri maddi istehsal sahələrində (məs. istirahət məqsədi ilə) istifadə olunan növlərə ayrılır. Aşkar edilən, lakin hələlik istifadə olunmayan T.e. potensial T.e. sayılır. İnsan cəmiyyətinin təbii ehtiyatlarla təmin olunması ən mühüm problemlərdən biridir.

179. Təmiz su – sudan istifadənin bütün növləri üçün yararlı su: məişət su təchizatı (içməli su), sənayenin yeyinti və digər sahələri, qızıl balıq yetişdirmək üçün və s.

180. Təmiz su ekosistemləri – duzluluğu 3,5%-dən artıq olmayan su ekosistemləri (çaylar, göllər, su anbarları, nohurlar). T.s.e.-də produsentlər arasında iki böyük qrup ayrılır: makrofitlər (irə, əsasən ali çiçəkli bitkilər) və mikrofitlər (adi gözlə görünməyən çox xırda orqanizmlər, planktonun tərkibinə daxil olur, yaşıl və diatomyosunlarından, həmçinin sian bakteriyalardan ibarətdir). T.s.e.-də konsumentlər plankton, nekton və bentosdan ibarətdir.

181. Təmiz su hövzəsi – duzluluğu 0,5%-dən aşağı olan su hövzəsi

182. Tibbi ekologiya – əsasən əhəlinin təbii-antropogen mühitə morfo-fizioloji və genetik adaptasiya formaları məsələlərini işləyib hazırlayır. Bax: insan ekologiyası.

183. Tibbi iqlimsünaslıq – coğrafiya və tibb elmi qovuşuğunda olan elm sahəsi; iqlim şəraitinin əhəlinin sağlamlığına təsirini, adi iqlim parametrlərinin dəyişilməsilə insan xəstəliklərinin etiologiya və yayılmasını öyrənir.

TÖVSIYƏ OLUNAN ƏDƏBİYYATLAR

1. B.e.d., akademik M.Ə. Salmanov "Ekologiya", Bakı, 2008.
2. Salmanov M.Ə. "Azərbaycanın şirin su mənbələrinin ekoloji vəziyyəti. Bakı, Azəməşr, 1973.
3. Salmanov M.Ə. "Azərbaycanın çay sularının ekoloji vəziyyəti. Biomüxtəlifliyin mühafizəsi məsələləri" (MAB). Buraxılış I, Bakı, 2002, s. 52-57.
4. Salmanov M.Ə. "Araz çayı hövzəsinin ümumi ekoloji vəziyyəti barədə". Ekol. Cəm., Bakı, 2006, s.43-50.
5. Ənsərova A.H. "Kür-Arazın ağır metal duzları ilə çirklənməsi. Biologiya elmlər namizədlik dissertasiyası avtoreferat, 2005, 24s.
6. Ənsərova A.H. "Aşağı Kürün öz-özlünə təmizlənməsi". Bakı, "Rüzgar", 2003, s. 44-48.
7. Ənsərova A.H. "Aşağı Kürün ekoloji monitorinqi". Nəşərxan, 2003, s. 49-54.
8. Мансуров А., Салманов М. «Экология р.Ку. и водоемов ее бассейна. Баку, 1996, 216с.
9. Иендеров Б. «Почему у аборигенов нет диабетиков?» Журнал «Будь здоров» 2003, №3; с.36-42.
10. Келлер А.А.; Кубакин В.И. «Медицинская экология»-СПб 1999-225 с.
11. Салманов М.А., Ансарова А.Г. «ЭКОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ» ЮГ РОССИИ: ТОМ 12, N 1, 2017
12. М.А.Салманов, А.Н.Ансарова "MIKROMITSETY-MIGRANTS IN MINGECEVIR RESERVOIR" 2017
13. М.А.Салманов, А.Н.Ансарова "MICROBIOLOGICAL AND HYDROCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE ARPACHAY RESERVOIR. 2016
14. М.Ə.Салманов, А.Н.Əнсəрова "AZƏRBAYCANIN ƏSAS SU ANBARLARININ MIKROBIOLOJİ REJİMİ NVƏ MÜASİR

15. А.Г.АНСАРОВА «ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГЛАВНЫХ РЕК ЮЖНОГО КАВКАЗА КУРЫ И АРАЗА», “Su ehtiyatları. Hidrotexniki qurğular və ətraf mühit” Beynəlxalq Elmi Praktiki konfrans. Bakı 15-16 mart, 2017, səh.328-330

16. А.Н.ƏNSƏROVA “Şəmkir su anbarında hipoksiyanın yaranması səbəbləri və ekoloji təzadları”. Müasir təbiət elmlərinin aktual problemləri- Beynəlxalq Elmi Praktiki konfrans. Gəncə, 2017, səh.233-235

17. А.Н.ANSAROVA “THE BASICS OF AZERBAIJAN ECOLOGICAL HAZARD POSSIBLE CAUSES OF KURA RIVER”, X International Conference of European Academy of Sciences and Research, s.23, Bonn, Germany, November, 2019

18. S.D.Əliyev, C.Ə.Nəcəfov, R.Ə.Əliyev, A.Н.Ənsərova “TİBBİ-BİOLOJİ TERMİNLƏRİN İZAHLI LÜĞƏTİ, BAKI-2010

19. С.Д.Алиев, Дж.А.Наджафов, Р.А.Алиев, А.Г.АНСАРОВА «Медицинская биология в терминах и понятиях», (Энциклопедический словарь терминов и понятий для студентов Азербайджанского Медицинского Университета по предмету “Медицинская биология и генетика”, Баку, 551с

20. А.Г.АНСАРОВА «Микробиологическая характеристика Ашугбайрамминского Водохранилища», (Труды БГТУ-научный журнал) Минск 2015, №4.с.272-276.

21. М.Ə.Salmanov, А.Н.Ənsərova, «Azərbaycan ərazisində Orta Kürün məcrasında yaradılan su anbarlarında suyun fiziki xassələrinin illər üzrə dəyişməsi». Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası, Zoologiya İnstitutunun əsərləri. 2016, c. 34, № 1, s. 113-118

22. А.Г.АНСАРОВА, “Микробиолого – гидрохимическая характеристика Арпачайского Водохранилища”, «Вестник» Мос-

ковского Государственного областного Университета серия Естественные науки, 2016, №3, с.63-73

23. А.Н.Ənsərova” Orta Kürdə yaradılan su anbarında bioloji məhsuldarlığın ekoloji problemləri), Respublika Elmi Praktiki Konfransın Materialları. Bakı, 2016, s. 38-41

24. М.Ə.Salmanov, А.Н.Ənsərova” Arpaçay su anbarının sanitar – hidrobioloji və mikrobioloji cəhətdən səciyyələndirilməsi”, Su problemləri, elm və texnologiyalar – Beynəlxalq resenziyalı jurnal, Bakı, 2016, № 3, s. 25-32

25. Салманов М.А., Ансарова А.Г., “Абиогенные факторы самоочищения водных систем Азербайджана” Müasir kimya və biologiyanın aktual problemləri. Gəncə Universitetinin elmi əsərləri, 2016, s.38-41

26. А.Н.Ənsərova, Dünyanın su anbarları (icmal) AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, Bakı 2016, c.14, N1, s.6-23

27. А.Н.ANSAROVA “Summer phytoplankton and its primary production in the cascade reservoirs in the middle reaches of the river Kura”, International conference innovative Approaches to conservation of biodiversity, 2016, s.49

28. Салманов М.А., Ансарова А.Г. “ Экологические проблемы Азербайджана и перспективы производства экологически чистой сельскохозяйственной продукции” 8 - сi Beynəlxalq elmi praktiki konfrans materialları, Gəncə 2016, cild 1, s.74-78. (03-04 oktyabr)

29. Салманов М.А., Ансарова А.Г. “Антропогенное эвтрофирование в каскаде водохранилищ Средней части р.Куры, как результат загрязнения воды в пределах Грузии”, Журнал Юг.России. 2016, Махачкала. 2016. т.11. N 4. с.119-128 10

30. Салманов М.А., Ансарова А.Г. “ Микромитозы – мигранты Мингячевирского водохранилища”, Журнал Юг.России, 2017. N1. с.54-61 Махачкала

31. A.H.ANSAROVA "Pollution of the middle part of Kura/By petro-phenols and their biodegradation by mikrobits. Thomson Reutor (İmpact Factor).2016, Sylwan English edition (Sylwans, 160/7) .isi indexed,p 37-43

32. A.H.ANSAROVA "Microbiological Specification of the Araz river" ,(ImpactFactor) ,Sylwan, English edition (Sylwan). 160\11), isi indexed, p.160-171(Thomson Reutor)

33. M.A.Salmanov, A.H.Ansarova "Evaluation and water form Shamkir water storage ecological matters under oxygen regime"MitteilungenKlosteilungen\Austria.2017 4.p.57-62.MitterilungenKlosteilungen\Austria 2017.4.67.k.4.p.57-62

34. Салманов М.А., Ансарова А.Г.Гусейнов А.Т. "О Современном эколого-микробиологическом состоянии р.Куры" Polish journal of science.(polish journal of science №12(2019) VOL.1

35. Салманов М.А., Ансарова А.Г "Деструкция органического вещества в грунтах Мингячевирского водохранилища." Sciences of Europe,VOL.2,No 35(2019),Praha,Czech Republic

36. Салманов М.А., Ансарова А.Г "Вопросы экологической безопасности трансграничных водотоков Азербайджана", Биологические разнообразие Кавказа и Юга России.Махачкала 2017 т 1 с 79-81

37.Нәсәнов F.X.,Salmanov M.Ə. Хәзәр дənizinin antropogen evtroflaşmasının oksigen rejiminə təsiri.AMEA-nın "Xəbərlər"i,Biol. Və tibb elmləri seriyası,cild 68,N 2.2013,s.29-35

38. Салманов М.А.Ансарова А.Г.,Гусейнов А.Т.

" Проблемы сохранения экологической безопасности главных рек Южного Кавказа- Куры и Араза", "Şollar-Bakı su qurğuları kompleksinin" 100 illiyi, Bakı, 2017,II hissə s.328-330

39. Ансарова А.Г.,Салманов М.А.,Гусейнов А.Т

Биологические основы управления качеством почвы и водных экосистем в системе сельского хозяйства Азербайджана"

Beynəlxalq elmi konfrans"Müasir təbiət və iqtisad elmlərinin aktual problemləri" Gəncə, 2018 II hissə, s.290-293

40. Salmanov M.Ə. " Naxçıvan su anbarında antropogen evtroflaşma fitoplanktonun ilkin məhsulu və üzvi maddələrin biodestruksiyası",AMEA-nın Zoologiya İnstitutunun Elmi əsərləri.Bakı 2017,C.35,N-1,s.65-73

41. Salmanov M.Ə., Ənsərova A.H. "Azərbaycanın əsas transsərhəd axarı olan Kür çayının ekoloji təhlükə ehtimalını araşdıran səbəblər,AMEA-nın məruzələr 1,2018, s.68-74

42. Ənsərova A.H. "Arpaçay su anbarının ekoloji mikrobiologiyası",Lənkəran Dövlət Universiteti,Elmi Xəbərlər Təbiət Elmləri bölməsi,N-1,2018,s.68-73

43. Ənsərova A.H. "Su anbarının ətraf mühitə təsiri",Naxçıvan Dövlət Universiteti Elmi əsərlər,2018,N-3 (92),s.142-146

44.Q.Məmmədov,M.Xəlilov "Ekologiya,ətraf mühit və insan". Bakı-Elm-2006

45.M.Ə.Salmanov. A.H.Ənsərova "Azərbaycanın əsas su anbarlarının mikrobioloji rejimi və müasir ekoloji, sanitariya-hidrobioloji vəziyyəti. Bakı-2018. Monoqrafiya "Apostroff" MMC, 312 səh.

MÜNDƏRİCAT

ÖN SÖZ	3
I FƏSİL	5
Azərbaycanda ekologiya elminin tarixi.....	5
Ümumi ekologiya.....	29
Ekoloji təhsil.....	32
Ekoloji tərbiyə.....	33
Ekologiyanın əsas metodları.....	34
Ekoloji amillər.....	34
II FƏSİL	47
BİOSENÖZ	47
Biotik qruplaşmalar.....	48
Biosenozun növ strukturu.....	49
Tropik əlaqələr əsasında biosenoz	
daxilində xüsusi struktur birliyi.....	54
Biosenozun ərazi strukturu.....	54
Biosenozda orqanizmlərin əlaqələri.....	56
Yırtıcı-şikar, parazit-sahib əlaqələri.....	59
III FƏSİL	60
EKOLOJİ SİSTEMLƏR	60
Ekosistemlərin enerjisi.....	61
Ekosistemlərin bioloji məhsuldarlığı.....	64
Ekoloji piramidalar.....	65
Ekosistemin dinamikası.....	67
Tsiklik dəyişmə.....	67
Mövsüm tsikllər.....	68
Çoxillik dəyişkənlik.....	70
Ekoloji sukssiyalar.....	71
Ekoloji sistemlərdə maddələr dövrəni.....	80
Ekoloji amillərin orqanizmlərə təsiri tipləri.....	81

IV FƏSİL	83
ANTROPOEKOLOGIYA	83
Antropoekosistemlərin əsas xüsusiyyətləri.....	83
Antropogen ekoloji sistemlər.....	85
V FƏSİL	99
BİOSFER VƏ ONA XÜSUSİ TƏSİR NÖVLƏRİ	99
Canlı maddə və biosferdə həyatın paylanması.....	99
Təbiətdə maddələr dövrəni.....	103
Biosferdə maddələrin kiçik dövrəni.....	104
Ən mühüm biogen maddələrin	
biogeokimyəvi tsiklləri.....	105
Landşaft əsasında biosferin təbii	
ekosistemlərinin təsnifatı.....	112
VI FƏSİL	131
POPULYASIYA EKOLOGİYASI	131
Növün populyasiya strukturu.....	132
Populyasiyanın ayrılması dərəcəsi.....	132
Populyasiyanın təsnifatı.....	133
Populyasiyanın bioloji strukturu.....	135
Populyasiyanın cinsi strukturu.....	135
Bitkilərdə populyasiyanın yaş strukturu.....	136
Heyvanlarda populyasiyanın yaş strukturu.....	138
Populyasiyanın məkan strukturu.....	140
Ərazi yayılması tipləri.....	140
Oturaq heyvanlar.....	142
Heyvan populyasiyalarının ekoloji strukturu.....	143
Populyasiyaların dinamikası.....	146
Say dinamikasının tipləri.....	147
Say dinamikasının faktorları.....	150
Orqanizmlərin sıxlığından	
asılı olan faktorlar.....	151

Senopopulyasiyanın dinamikası	152
Populyasiyanın homeostazı	155
Ərazi strukturunun saxlanması.....	155
Genetik strukturun saxlanması.....	158
İnsan populyasiyası.....	159
İnsanın həyat faktoru kimi yerin təbii resursları.....	160
VII FƏSİL	166
İNSAN EKOLOGİYASI	166
İnsanın biososial təbiəti və ekologiyası	166
İnsan bioloji növ kimi.....	166
İnsan və ekosistemlər	170
İnsan ekosistemdə	173
İnsanın biosferə münasibəti.....	176
İnsan və kənd təsərrüfatı ekosistemləri.....	178
Təbii və aqroekosistemlərin müqayisəli xarakteristikası	182
İnsan və sənaye-şəhər ekosistemləri	185
Ekoloji amillərin insana təsiri və onlara uyğunlaşmalar	193
VIII FƏSİL.....	200
EKOLOGİYA VƏ İNSAN SAĞLAMLIĞI	200
Təbii-ekoloji amillərin insan sağlamlığına təsiri	200
İnsanın tələbatları	205
Risk faktoru	206
Sosial risk faktoru	207
Üstünlük təşkil edən risk faktorları və müasir cəmiyyətdə onların təzahürü	208
Genetik faktorlar və onların insan sağlamlığına təsiri	213

Ətraf mühitin vəziyyəti və onun insanın sağlamlığına təsiri	214
Yaşayış mühitinin dəyişməsi və insanın sağlamlıq vəziyyəti	216
Tibbi təminat və onun insan sağlamlığına təsiri	217
Həyat şəraiti və tərz, onların insan sağlamlığına təsiri.....	218
Meşədən istifadə və insan sağlamlığı	221
İzafi rütubətli və bataqlaşmış ərazilərin qurudulması və insan sağlamlığı	225
Heyvandarlığın intensivləşdirilməsi və insan sağlamlığı	228
Tikinti işləri və insan sağlamlığı	232
Yaşayış evlərinin çirklənməsi	233
Qida məhsullarının ekologiyası	234
Yaşayış şəraitinin və mühitin irsiyyətə təsiri	236
Ekoloji vəziyyət və insan sağlamlığı	237
IX FƏSİL	243
ƏTRAF MÜHİTİN ÇİRLƏNMƏSİ VƏ ONUN ƏHALİNİN SAĞLAMLIĞINA TƏSİRİ	243
Ətraf mühitin çirklənməsinin əhalinin sağlamlığına təsiri.	245
Atmosferdə radioaktivlik və əhalinin sağlamlığı.....	260
Antropogen radiasiya fonu.....	262
Atmosferin texnogen radioaktivliyi və əhalinin sağlamlığı	265
Kimyəvi maddələrlə çirklənmə və	

onun əhalinin sağlamlığına təsiri.....	268
X FƏSİL	301
QLOBAL İQLİM DƏYİŞMƏSİ	301
İqlimin insanın təsərrüfat	
fəaliyyətində əhəmiyyəti.....	303
İqlimin dəyişməsi.....	305
Parnik effekti	310
Buzların əriməsi	316
Müasir ekoloji problemlər	338
XXI əsrin global ekoloji problemləri.....	339
İnsan üçün zərərli maddələr	340
Azərbaycanda atmosfer havasının	
ekoloji vəziyyəti	349
Atmosfer havasının mikrobiotası	351
XI FƏSİL	357
HİDROSFERİN ÇİRKƏNMƏSİ VƏ	
İNSAN SAĞLAMLIĞI	357
Dünya okeanı	357
Materik sularından istifadə	358
Quru suların çirklənməsi	
və insan sağlamlığı	360
Su və qeyri-infeksiyon xəstəliklər.....	363
Azərbaycan Respublikası çaylarının	
ekoloji problemləri	364
Araz və Kür çaylarının ekoloji vəziyyəti.....	364
Dünya okean və dənizlərin çirklənməsi	367
Okean və dənizlərin ağır metallarla çirklənməsi.....	371
Dəniz və okeanların qorunması	372
Xəzər dənizinin ekoloji vəziyyəti	375
Xəzərin neft və neft məhsulları ilə çirklənməsi	377
Süni su anbarları və insan sağlamlığı	380

Azərbaycanda suların ekoloji vəziyyəti.....	384
Suyun mikrobiotası	407
XII FƏSİL	413
PARAZİTLƏRİN EKOLOGİYASI.....	413
Kommensalizm	414
Mutualizm	415
Neytralizm	417
Amensalizm.....	417
Rəqabət	417
Rəqabətin gərginliyi	418
Ekoloji sığınacaq.....	420
Ekoloji sığınacaq konsepsiyası	423
XIII FƏSİL.....	424
TİBBİ EKOLOGİYA.....	424
Çirkləndiricilərin insan orqanizminə təsiri	424
Atmosfer çirkləndiricilərinin kəskin təsiri	
təzahürünün xarakter göstəriciləri.....	424
Ekogenetik xəstəliklər	425
Ekogenetikada irsiyyətin öyrənilmə üsulları	430
Multifaktorial xəstəliklər	436
XIV FƏSİL.....	439
Sosial ekologiya	439
Ümumi yekun.....	444
EKOLOGİYADA İŞLƏNİLƏN	
TERMINLƏRİN LÜĞƏTİ.....	446
ƏDƏBİYYAT	475

“TƏBİB” nəşriyyatı

Nəşriyyatın müdiri:

M.M.İdrisov

Texniki redaktoru:

R.M.Seyidov

Tərtibatçı:

S.N.Namazova

Kağız formatı 60x84 $\frac{1}{16}$

Sifariş 15 Tiraj 150

**Azərbaycan Tibb Universitetinin
mətbəəsində çap edilmişdir.**