

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ**  
**AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ**  
**MAGİSTRATURA MƏRKƏZİ**

**Əlyazması hüququnda**

**HƏŞİMZADƏ SEYİD ZEYNƏB FƏTDAX QIZI**

**“ ƏTRAF MÜHİTDƏ VƏ İNSAN SAĞLAMLIĞINA İONLAŞDIRICI  
ŞÜALARIN TƏSİRİNİN QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ ”**

Mövzusunda

**MAGİSTR DİSSERTASİYASI**

**İstiqamətin şifri və adı** 060510

**Ekologiya**

**İxtisasın adı**

**Ətrah mühitin mühafizə metodları  
və bərpası**

**Elmi rəhbər**

**Magistr proqramının rəhbəri**

(A.S.A., elmi dərəcə və elmi ad)

(A.S.A., elmi dərəcə və elmi ad)

c.e.n.dos.əv. M.A.Əsgərova

f.r.e.n. dos. F.M.Novruzova

**Kafedra müdiri**

(A.S.A., elmi dərəcə və elmi ad)

c.e.n. dos.Mehdiyeva V.Z.

**BAKI – 2016**

# MÜNDƏRİCAT

## GİRİŞ

**FƏSİL I. Ətraf mühitdə təbii və antropogen radiasiya mənbələri, onların xüsusiyyətləri və istifadə sahələri.**

**1.1.Ətraf mühitdə ionlaşdırıcı şüalanma mənbələri, onların xarakteristikası və istifadə əhəmiyyəti.**

**1.2.Canlı aləmin ionlaşdırıcı şüalara həssaslığı və radiasiyadan istifadənin ekoloji-iqtisadi aspektləri.**

**FƏSİL II. Elektromaqnit şüalanma mənbələri və onlardan mühafizə yolları.**

**2.1.Sənaye müəssisələrində elektromaqnit şüalanma təsirindən mühafizə yolları.**

**2.2.Fərdi və məişət avadanlıqlarının şüalanmasından mühafizə istiqamətləri.**

**2.3.Maqnit sahəsinin və elektromaqnit şüalanmasının təsirindən mühafizə və neytrallaşdırılması.**

**FƏSİL III. Təbii və antropogen radiasiyanın insan orqanizminə təsirinin qiymətləndirilməsi və ondan mühafizə yolları.**

**3.1. Radiasiya təhlükəsizliyinin səbəbləri və insan orqanizminə təsirinin göstəriciləri.**

**3.2. İonlaşdırıcı şüalardan və radioaktiv tullantılardan mühafizə yolları.**

**3.3.Azərbaycan Respublikasında radiasiya təhlükəsizliyinin təmini aspektləri.**

**Nəticə və təkliflər.**

**Ədəbiyyat.**

## GİRİŞ

**Mövzunun aktuallığı :** İnsan fəaliyyəti ilə törənən elektromaqnit sahələri yalnız son 10 ildə Terin təbii fonu ilə müqayisədə min dəfədən də çox artmış və bu sahələrin diapazonu kəskin genişlənməmişdir. Odur ki, insanın elektromaqnit sahəsi (EMS) ilə qarşılıqlı təsiri problem son vaxtlar olduqca actual olub , radioəlaqə və radiolokasiyanın intensive inkişafı, texnoloji əməliyyatları həyata keçirmək üçün elektromaqnit enerjisindən istifadə sferinin genişlənməsi, məişət elektrik və radioelektron qurğularının kütləvi yayılması ilə bağlıdır.

Bu məsələnin ciddi olması və müəyyən dərəcədə həlli istiqamətində ilk addımlar Birləşmiş Millətlər Təşkilatı tərəfindən 1995-ci ildə təsis etdiyi atom radiasiyası üzrə Elmi Komitənin (UNSCEAR –United Nations Scientific Committee on the Effects of atomic Radiation) yaradılmasından sonar mümkün oldu.

EM dalğalarının mövcud olduğu 180 il ərzində demək olar ki, onlar insane fəaliyyətinin bütün sferalarına daxil olaraq tədricən daha böyük əhəmiyyət kəsb etməkdədir. Qeyd edilməlidir ki, EM şüalandırıcılarının növləri , sayı və gücü daim artmaqdadır. Xüsusi ilə də, məişətdə işlədilən electron avadanlıqlardan (telefonlar, əl telefonları, kompüterlər, mikrodalğalı sobalar və çoxlu sayda digər elektrik məişət cihazları) istifadə etmə çox yüksək həddə gəlib çatmışdır. Bu avadanlıqların hər biri müəyyən tezliyə və gücə malik EM şüalanmaları yaradaraq insane orqanizmi üçün müəyyən təhlükə və problemlər yaradır. Bu səbəbdən də müasir dövrün əsas problemlərindən biri - bəşəriyyəti ionlaşdırıcı və qeyri-ionlaşdırıcı şüalanmalardan mühafizə etmək məqsədilə müxtəlif xüsusi tədbirlərinin işlənilib hazırlanması böyük əhəmiyyət kəsb edir.

**Magistr dissertasiyasının əsas məqsədi:** Elektromaqnit şüalanma mənbələrinin ətrafı təsnifatının verilməsi ilə yanaşı, insane orqanizminə radiasiya şüalanmasının təsirinin qiymətləndirilməsində təbii və süni radiasiya

şüalanma mənbələrindən mühafizə üsullarının rolunun qiymətləndirilməsindən ibarətdir.

Dissertasiya işində qoyulmuş məqsəddən irəli aşağıda göstərilən vəzifələrin tədqiqi nəzərdə tutulmuşdur :

- Canlı aləmin ionlaşdırıcı şüalara həssaslığının ekoloji-iqtisadi qiymətləndirilməsi.
- Sənaye müəssisələrində elektromaqnit şüalanma mənbələrinin təyin edilməsi və mühafizə yolları.
- Radiasiya təhlükəsizliyinin səbəbləri.
- Respublikada radiasiya təhlükəsizliyinin təmini vəzifələri.

***Dissertasiya işinin predmeti :*** Elektromaqnit və ionlaşdırıcı şüaların bioloji təsir xüsusiyyətləri və onların insane orqanizminə təsirinin qiymətləndirilməsi, işin obyektı – bütün ətraf təbii mühit, canlılar və insanlardır.

***Dissertasiya işinin metodoloji və nəzəri əsaslarını*** – fizika və iqtisad elmlərinin klassiklərinin əsərləri , Azərbaycan və xarici ölkə alimlərinin elektromaqnit şüaları və radiasiya mənbələri sahələrindəki elmi-tədqiqat işləri, ÜST, beynəlxalq təşkilatlar və elmi araşdırma mərkəzlərinin bu problemlə bağlı qəbul etdikləri qanun və sənədlər , sərəncamlar, analitik materiallar, müxtəlif statistik məlumatlar mənbələri təşkil edir.

***Tədqiqatın elmi yeniliyi :***

- Elektromaqnit şüalanmalarından ehtiyatlı olma vasitələrinin tətbiqi ilə sənaye tezlikli elektromaqnit şüasından mühafizənin təmin olunması.
- Maqnit sahələrindən mühafizə üçün məsafədən idarə etmə vasitələrindən istifadə etməklə xüsusi bloklaşdırıcı qurğuların tətbiq olunmasına şərait yaratmaq.

Dissertasiya işinin birinci fəslində ətraf mühitdə təbii və antropogen radiasiya mənbələri ,xüsusiyyətləri və istifadə sahələri araşdırılır.

Dissertasiya işinin ikinci fəslində fərdi və məişət avadanlıqlarının şüalanmasından mühafizəyə həsr edilmiş, maqnit sahəsinin və elektromaqnit şüalanmasının təsirindən mühafizə və onun neytrallaşdırılması məsələləri araşdırılmışdır.

Dissertasiya işinin üçüncü fəslində radiasiya təhlükəsizliyinin səbəbləri , onların insani orqanizminə təsiri ,ionlaşdırıcı şüalardan və radioaktiv tullantılardan mühafizə yolları göstərilmiş ,respublikada radiasiya təhlükəsizliyinin təmini ilə əlaqədar fikirlər bildirilmişdir.

Buraxılış işinin sonunda nəticə,təkliflər və ədəbiyyat siyahısı verilir.

## **FƏSİL I. Ətraf mühitdə təbii və antropogen radiasiya mənbələri, onların xüsusiyyətləri və istifadə sahələri.**

### **1.1.Ətraf mühitdə ionlaşdırıcı şüalanma mənbələri, onların xarakteristikası və istifadə əhəmiyyəti.**

Elektromaqnit dalğaları elektromaqnit sahəsinin (EMS) təsirindən yaranır. EMS mövcudluğu proqnozunu 1832-ci ildə ingilis alimi M.Faradey tərəfindən verilmiş,1865-ci ildə ingilis alimi C.Maksvell tərəfindən EMS nəzəri məsələləri həll edilmiş, maqnit və elektrik sahələrinin qarşılıqlı əlaqə forması riyazi yolla əsaslandırılmışdır. 1885-ci ildə alman alimi H.Hers təcrübədə EM sahəsini əldə etmişdir. Bu tarixdən başlayaraq EMS bəşər cəmiyyətinin həyatına ciddi surətdə nüfuz etmişdir.

EMS materiyanın xüsusi forması olub, yüklü hissəciklər arasında qarşılıqlı əlaqə nəticəsində yaranır. Sahə dəyişən elektrik və maqnit sahələrinin qarşılıqlı əlaqəsi ilə səciyyələnir. Elektrik  $E$  və maqnit  $H$  sahələrinin qarşılıqlı əlaqəsi ona əsaslanmışdır ki, onlardan hər hansı birinin dəyişməsi digərinin yaranmasına səbəb olur. Belə ki, hərəkət edən elektrik yüklərinin sürətli hərəkəti nəticəsində ( mənbənin hesabına) dəyişən elektrik sahəsi yaradır,bu sahə isə qarşılıqlı fəzada (oblastda) dəyişən maqnit sahəsi yaradır. Bu sahə isə öz növbəsində dəyişən elektrik sahəsi yaradır və bu proses təkrar olunur. Beləliklə, EMS fəzada elektromaqnit dalğaları kimi bir nöqtədən digər nöqtəyə yayılır. Elektromaqnit dalğalarının sürəti məhdud olduğundan , onu yaradan səbəb (mənbə) olmadıqda belə mövcud olmur.

Elektromaqnit dalğaları (EMD) yayıldığı mühitin xüsusiyyətindən asılı olaraq müəyyən bir sürətlə yayılan elektromaqnit rəqsləridir. Müxtəlif mühitlərdə yayılarkən EMD digər növ dalğalar kimi iki mühitin sərhəddində sınmaya , əks olunmaya, udulmaya, interferensiya və difraksiya hadisələrinə məruz qalır. [ 1]

Bütün diapazonlara aid olan EMD öz təbiətinə görə bir-birinə oxşardır. Bu dalğaların hər biri dalğa uzunluğundan asılı olaraq vahid elektromaqnit dalğa şkalasında müəyyən yer tutur.

Elektrik sahəsi EMŞ yaranmasının xüsusi formasıdır. Elektrik sahəsinin əsas xüsusiyyəti sahəyə daxil edilən elektrik yükünə müəyyən qüvvə ilə təsir etməsidir. Bu təsirin qiyməti yükün sürətindən asılı olmur. Elektrik sahəsinin mənbəyi elektrik yükləri (hərəkətsiz və ya hərəkət edən) və zamana görə dəyişən maqnit sahəsidir.

Maqnit sahəsi EMŞ-in xüsusi halıdır və təsir qüvvəsinə malikdir. Maqnit sahəsi hərəkət edən yüklərə, cərəyanlı naqilə, həmçinin hərəkət xüsusiyyətindən asılı olmayaraq maqnit cisimlərinə təsir göstərir.

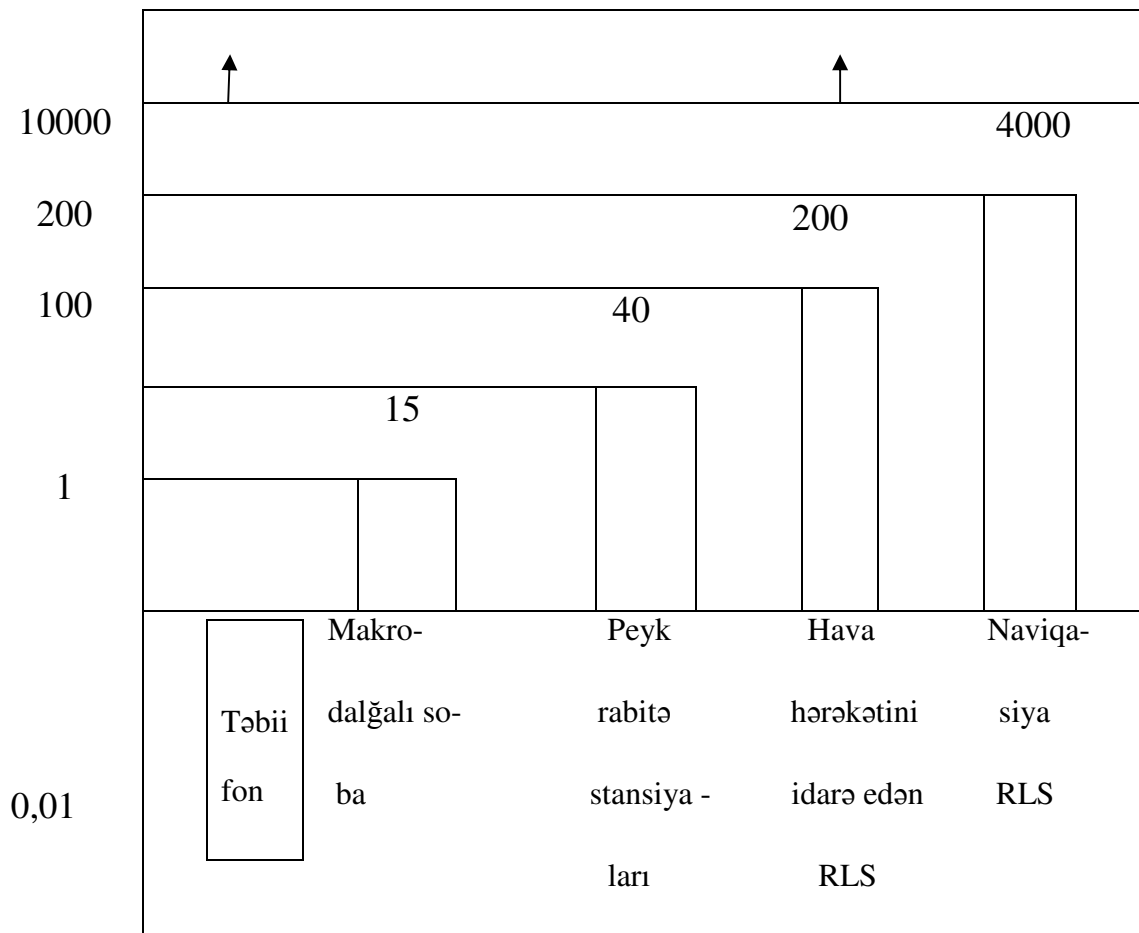
Radiotezlik ilə (RT) ifrat yüksək tezlik (İYT) şüalanmalarının mənbəyi insane fəaliyyətinin müxtəlif sahələrində istifadə edilən xüsusi təyinatlı texniki avadanlıqlar və əşyalardır. Nəticə etibarlı ilə həmin avadanlıq və əşyalar da bu şüalanmaların fəzada yayılması, müxtəlif materiallardan əks olunma xüsusiyyəti, materialların qızdırılması, maddələrlə qarşılıqlı əlaqə və s. RT və İYT EMŞ fəzada yayılması və iki mühitin sərhəddindən əks olunmasında rabitədə (radio və televiziya, retranslyatorlarda, radio və mobil telefonlarda), radiolokasiyada, naviqasiya sistemlərində geniş istifadə edilir. RT və İYT EMŞ müxtəlif materialları qızdırmaq xüsusiyyətinə malik olması, onlardan xüsusi materialların emalı texnologiyasında, yarımkəçiricilərin istehsalında, sintetik materialların qaynaq edilməsində, məişətdə yeməklərin hazırlanmasında, səhiyyədə fizioterapiya avadanlıqlarda tətbiq olunur [ 2].

Elektromaqnit şüalanmalarının bilavasitə mənbəyi texniki qurğuların o hissələridir ki, onlar fəzada elektromaqnit dalğaları yaradırlar. Radiotexniki qurğulara antenna sistemləri, generator lampaları, maqnetronların katod çıxışları, fider traktı, materialın termoemalında istifadə olunan işçi indikator və

kondensatorlar, xüsusi razılaşıdırıcı transformatorlar, kondensator batareyaları və s. aid edilir.

Radiolokasiya stansiyaları bir qayda olaraq güzgü tipli antennalar ilə təchiz olunur. Bunlar dar istiqamətlənmə diaqramasına malik olub, optic ox istiqamətinə yönəliirlər.

Müxtəlif məqsədlər üçün istifadə olunan radiolokatorların gücünün artması və dairəvi iti istiqamətlənmə müşahidə zolağına malik olması İYT diapazonunda böyük ərazilərdə yüksək enerjiyə malik şüalanma yaradır [ 1].





Məişətdə işlədilən cihazlardan ən güclü təsir göstərənləri İYT (mikrodalğalı) tezlikli sobalar, “buz qatı” yaratmayan soyuducular, mətbəx hava sorucuları ,elektrik plitələri və televizorlar hesab olunurlar.Bu cihazların təsir xüsusiyyətindən biri onların yaratdığı maqnit sahəsi hesab olunur. Müxtəlif cihazların yaratdığı maqnit sahəsi müxtəlif səviyyədə olur.Bu cihazlar tezliyi 50 Hs olan mənbədən qidalanırlar.

Cədvəl 1-də bir sıra məişət cihazlarının maqnit şüalanmasının səviyyəsi 0,2 mkTl olduğu təqdirdə cihazların maqnit sahəsinin qeydə alındığı məsafə göstərilmişdir [ 1].

**Cədvəl 1. Sənaye tezliyində işləyən məişət cihazlarından maqnit sahəsinin yayılma məsafələri.**

(N.N.Qraçeva görə) (0,2 mkTl-dən böyük qiymətlərdə)

Maqnit sahəsinin mənbəyi	0,2 mkTl-dən böyük qiymətlərdə kəmiyyəti qeydə olunma məsafəsi
Buz bağlamayan soyuducular (işləyən zaman)	Qapıdan 1,2 m arxa divardan 1,4m
Adi soyuducular(işləyən zaman)	Kompressorun mühərrikindən 0,1m
Ütü (qızma rejimində)	Dəstəyindən 0,25 m
Televizorlar	Ekrandan 1,1, yan tərəfdən 1,2 m
Elektroradiator	0,3m
Torşer (iki lampalı)	Məftildən 0,03m
Elektrosoba	Qabaq tərəfdən 0,4m

Radioaktivlik və ionun təsirindən yaranan ionlaşdırıcı şüalanma Yer kürəsində həyatın əmələ gəlməsindən çox-çox qabaq mövcud olub.Kosmik fəzada isə bu cür şüalanma Yerin özünün yaranmasından qabaq mövcud olub.

Radioaktiv şüalanmanın tarixi 1896-cı ildən hesablanır. Həmin ildə fransız alimi Anri Bekkerel fotoqrafiya plastinkalarını masanın yeşiyinə qoyub onun üstündə tərkibində uran olan mineral parçası qoyur. O,plastinkaları kimyəvi üsulla aydınlaşdırarkən onların üzərində hansısa şüalanmanın izini görür. O,bu şüalanmaları urana aid edir. Tezliklə bu hadisə ilə gənc alim Mariya Kuri maraqlanır. İlk dəfə “radioaktivlik” terminini elmə o gətirib. 1898-ci ildə o və onun həyat yoldaşı Pyer Kuri müəyyən etdilər ki, uran şüalanmadan sonar müəyyən səbəblərdən qismən başqa kimyəvi elementlərə çevrilir. Bu elementlərdən birini M.Kuri öz vətəni Polşanın şərəfinə Polonium, digərini isə Radium (mənası “ışığsaçan”) adlandırdı. Bu kəşflər roentgen şüalarının kəşfinin ardı ilə gedən proseslər idi. Rentgen şüalanması 1895-ci ildə alman fiziki Rentgen tərəfindən kəşf edilmişdir.

İngilis alimi E.Rezerford və Kuri müəyyən etdilər ki, üç cür şüalanma mövcuddur –  $\alpha,\beta,\gamma$ .Rezerford və ingilis alimi F.Soddi göstərdilər ki,  $\alpha$  – şüalanması kimyəvi elementin çevrilməsi ilə müşahidə olunur. Məsələn, radium radona çevrilir. 1913-cü ildə amerika alimləri K.Fayans və F.Soddi bir-birindən asılı olmayaraq  $\alpha$  və  $\beta$  şüalanması nəticəsində kimyəvi elementlərin dövrü sistemində nuklidlərin yerdəyişməsinin qanunauyğunluğunu müəyyən etdilər.

1934-cü ildə Fransız fizikləri U. və F. Quri süni radioaktivliyi kəşf etdilər.Onlar göstərdilər ki, süni radioaktivliyi müəyyən etdilər. Onlar göstərdilər ki,süni radioaktiv elementlər nüvə reaksiyasının məhsuludur. Bunlar böyük əhəmiyyət kəsb edən hissəciklərdir. Hal-hazırda 2000-dən çox radioaktiv nuklidlər mövcuddur ki, onların da 300 təbii, yerdə qalanları isə nüvə reaksiyaları nəticəsində alınmışdır. Süni şüalanma tədqiq olunarkən  $\beta$  şüalanmanın yeni növü – pozitron  $\beta^+$  parçalanması və elektronun tutulması hadisələri kəşf edildi (İ.,F. Jolio-Kuri,1934). 1939-cu ildə şüalanma ilə (gecikən neytronların təsiri ilə) müşayiət olunan parçalanma qeydə alındı (C.Danning,ABŞ).

Radioaktiv parçalanma üçün xarakterik olan qanunlardan biri radioaktiv nüvələrin sayının zamandan asılı olaraq azalmasıdır. Radioaktiv nüvələrin yaşama müddəti yarım-parçalanma dövrü adlanan parametrlə xarakterizə olunur. Bu müddət ərzində radioaktiv nüvələrin sayı iki dəfə azalır.

Bir çox hallarda radioaktiv parçalanmanın məhsullarının özləri də radioaktiv olurlar. Bu halda stabil nuklidlərin yaranması üçün bölünmə ardıcılığı bir neçə mərhələdən ibarət olur.

Radioaktivliyin kəşfi elm və texnikanın inkişafına çox böyük təsir göstərmişdir. Bu sahədə aparılan tədqiqat nəticələrinə görə 10-dan çox Nobel mükafatları verilmişdir. Bunlardan A.Bekkereli, P. və M. Küriləri, E.Fermi, E.Rezerfordu, F. və İ.Jolio-Küriləri, D.Xeveşini, O.Qanni, E.Makmillanı, Q.Siborqu, U.Liblini göstərmək olar.

Bu tədqiqatçılardan birinci olaraq A.Bekkerel bu şüalanmanın zərərli təsiri ilə rastlaşdı. A.Bekkerel radium olan qabı yanında gəzdirərək, nəticədə dəridə müxtəlif yanıqlar almışdır. Ehtimal olunur ki, M.Küri qanın bədxassəli xəstəliyindən dünyasını dəyişib. Müəyyən olunub ki, o zamanlar radioaktiv materiallarla işləyən 340-a yaxın adam şüalanma xəstəliyindən vəfat edib.

**Cədvəl 2.** Nüvənin (U-238) radioaktiv parçalanması.

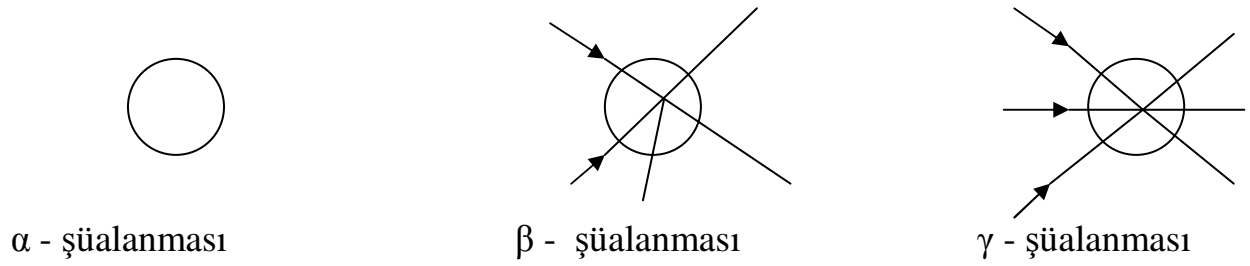
Şüalanma növü		Nuklid	Yarımparçalanma dövrü
$\alpha$		Uran-238	4,47 milyard il
$\beta$	↓	Torium-234	24,1 sutka
$\beta$	↓	Protaktinium-234	1,17 dəqiqə
$\alpha$	↓	Uran-234	245000 il
$\alpha$	↓	Torium-230	8000 il
$\alpha$	↓	Radium-226	1600 il
$\alpha$	↓	Radon-222	3,823 sutka
$\alpha$	↓	Polonium-218	3,05 dəqiqə

$\alpha$	↓	Qurğuşun-214	26,8 dəqiqə
$\beta$	↓	Bismut-214	19,7 dəqiqə
$\beta$	↓	Polonium-214	0,000164 saniyə
$\alpha$	↓	Qurğuşun-210	22,3 il
$\beta$	↓	Bismut-210	5,01 sutka
$\beta$	↓	Polonium-210	138,4 sutka
$\alpha$	↓	Qurğuşun-206	stabil

Müxtəlif növ şüalanmalar bir-birindən kəskin fərqlənən fiziki xüsusiyyətlərə malikdir. Rentgen və  $\gamma$  şüaları yüksək enerjili elektromaqnit dalğalarıdır [ 3].

Bütün növ şüalanmalar onların elektromaqnit sahəli və yaxud yüklənmiş hissəciklərin selindən ibarət olmasına baxmayaraq onlar ümumi bir sıra qanunauyğunluqlara malikdirlər. Onlar gözlə görünməzlər, çox böyük sürətlə yayılırlar və şüalanmanın qarşısını heç bir üsulla alına bilmir. Şüalanmanın canlı orqanizmə nüfuz etmə dərinliyi onun növündən asılı olur. Belə ki ,  $\alpha$  şüalar nazik təbəqə tərəfindən saxlandığı halda,  $\beta$  şüaları bir neçə santimetr dərinliyə nüfuz edə bilər.  $\gamma$  və kosmik şüalar isə hətta bir neçə metrlik qurğuşun təbəqədən də keçə bilər.

Şüalanma dozası digər şüalanma növləri ilə eyni olan neytron şüalanması canlı orqanizmlər üçün daha çox təhlükəlidir. Bu onunla izah olunur ki, neytronların ölçüləri böyük, kinetik enerjiləri yüksək və onların elektrik yükünə malik olmamasıdır. Onlar canlı orqanizmin hüceyrələrində ciddi pozuntular yaradırlar. Lakin neytronlar ekoloji cəhətdən ciddi təhlükəli hesab olunmur. Çünki onlar nüvə reaktorların yaxınlığında və nüvə partlayışları zamanı müşahidə olunurlar [ 3].



Şəkil . Şüalanmanın təsiri.

Yuxarıda baxılan bütün şüalanma növləri ionlaşdırıcı xüsusiyyətə malikdir, belə ki, onlar atomdan elektronu çıxarıb onu ionlaşdırmaq qabiliyyətinə malikdir. Bunun nəticəsində yaranmış ionlar kimyəvi cəhətdən çox aktiv olurlar və canlı hüceyrənin bir çox xassələrini dəyişirlər.

Güclü şüalanma nəticəsində çoxsaylı ionlar yaranır ki, bunun nəticəsində də hüceyrə gec-tez məhv olur. Zəif şüalanmalar hiss olunan dəyişikliyə səbəb olmasa da hüceyrədə müvafiq struktur dəyişikliyi yaradır.

Milyon illər ərzində Yer üzərində bütün canlılar təbii radiasiyaya uyğunlaşmışlar. Yer səthi bir çox şüalanmaların, o cümlədən  $\gamma$  şüalarının mənbəyidir. Belə ki, Yer səthində təbii radioaktiv elementlər (uran, torium, radium, aktinium və başqaları) mövcuddur. Bunlardan torpaq və suda ekoloji cəhətdən böyük əhəmiyyət kəsb edən kalium ( $^{40}\text{K}$ ) və karbon ( $^{14}\text{C}$ ) geniş yayılıb. Bu elementlər aktiv surətdə orqanizmə qəbul edilir. Nəhayət, atmosferdə radiumun parçalanma məhsulu olan təsirsiz qaz radon müşahidə olunur.

Bütünlükdə biosfer kosmosdan gələn şüalanmanın da təsirinə məruz qalır. Bunlara yüksək enerjili Günəş küləkləri və kosmik şüaları aid etmək olar. Kosmik şüalar orqanizmə təsir göstərməklə yanaşı atmosferin yuxarı qatlarında tritium və  $^{14}\text{C}$  atomları yaradırlar. Onların yaranma səbəbi isə kosmik şüalarının azot atomu ilə toqquşma nəticəsində yaranır.

Beləliklə, Yer üzərində olan bütün canlı aləm xarici və daxili ( $^{40}\text{K}$ ,  $^{14}\text{C}$ ) şüalanmalarının təsiri altında olur. Bu təsir regionlardan asılı olaraq müxtəlif xüsusiyyətə və intensivliyə malik olur.

Bu təsirə bəzən fron şüalanmaları deyilir. Son 50 ildə nüvə enerjisindən geniş istifadə olunması nəticəsində bir çox regionlarda fron radiasiyası qiyməti artıb.

Nüvə parçalanmalarından Stronsium-90 və Seziyum-137-nin parçalanması daha təhlükəli hesab olunur. Onlar onurğa beyninə təsir edərək onun funksiyasını pozurlar.

Udulmuş doza dedikdə orqanizmin hər bir vahid kütləsinə düşən şüalanma enerjisi başa düşülür. Beynəlxalq Vahidlər Sistemində Qreylə (Qr) ölçülür. Bir Qrey dedikdə orqanizmin hər bir kiloqramına düşən enerji (Coulla) başa düşülür.  $1 \text{ Qr} = 1 \text{ C/kg}$ . Lakin bu kəmiyyət (udulmuş doza) şüalanma növündən ( $\alpha, \beta, \gamma$ ) asılı olaraq şüalanma təsirini qiymətləndirməyə imkan vermir. Buna görə də, şüalanmanın təsir xüsusiyyətlərini qiymətləndirmək üçün xüsusi əmsallardan istifadə olunur. Məsələn,  $\alpha$  – şüalanması digər şüalanma növlərindən iyirmi dəfədən çox təsir göstərir. Bu üsulla hesablanan dozaya ekvivalent doza deyilir.

Şüalanmanın təsirini qiymətləndirdikdə onu da nəzərə almaq lazımdır ki, insan bədəninin müxtəlif hissələrində şüalanmaya həssaslığı müxtəlifdir. Məsələn, eyni bir ekvivalent dozada ağ ciyərdə xərçəngin baş vermə ehtimalı qalxanabənzər vəziyyətə nisbətən daha çoxdur, digər tərəfdən cinsi vəzilərin şüalanmaya məruz qalması genetik nöqtəyi-nəzərdən daha təhlükəlidir [ 7].

Təbiətdə ionlaşdırıcı şüalanmanın mənbəyi kimi dağ süxurlarında olan radioaktiv elementləri və yer səthinə düşən kosmik şüaları göstərmək olar . İonlaşdırıcı şüalanmalar buraxan elementlərin izotoplarına radioaktiv izotoplar deyilir.

Digər şüalanma mənbələri , birbaşa olmasa da, dolayı yolla canlılara və ekoloji tarazlığa təsir göstərirlər. Belə mənbələrdən neytronlar, rentgen və kosmik şüalardır.

Kosmik şüalar yer səthinə kosmik fəzadan daxil olub, həm korpuskulyar həm də elektromaqnit dalğa təbiətlidir. Biosferdə kosmik şüaların intensivliyi aşağıdır. Lakin bu amil kosmik uçuşlar üçün ciddi amil hesab olunur. Kosmik şüalanma və geoloji süxurların biosferdə yaratdığı şüalanma qiymətinin məcmuusuna fon radiasiyası deyilir. Bu radiasiya qiymətə yer ekosistemlərlə adaptasiya olunub. Fərz olunur ki, bitkidə olan genlər fon şüalanmasına görə mövcud olurlar. Biosferin müxtəlif hissələrində fon radiasiyasının qiyməti müxtəlif olur və bəzi hallarda bir-birindən 3-4 dəfə fərqlənir.

## 1.2.Canlı aləmin ionlaşdırıcı şüalara həssaslığı və radiasiyadan istifadənin ekoloji-iqtisadi aspektləri.

Məlum olduğu kimi, hər bir kimyəvi elementin müxtəlif cür atomları olur. Bu elementlərin bir hissəsi radioaktiv, digərləri isə belə xassəyə malik deyillər. Elementlərin belə növləri izotoplar adlandırılır. Məsələn, karbonun, oksigenin və digər elementlərin bir neçə izotopları vardır. Radioaktiv izotoplar qeyri-sabitdir, parçalanmada bunlar şüalanma buraxaraq digər izotoplara çevrilir. Hər bir radioaktiv izotop özünün atom çəkisi və yarımparçalanma müddəti ilə səciyyələndirilir. Ekoloji nöqteyi-nəzərdən əhəmiyyətli radioaktiv izotoplar cədvəl 3-də göstərilmişdir. Göründüyü kimi,  $^{45}\text{Ca}$  – kalsium elementinin radioaktiv elementidir. Onun atom çəkisi 65, yarımparçalanma müddəti 160 gündür [ 7].

### Cədvəl 3. Ekoloji əhəmiyyətli radioaktiv izotoplar.

A qrupu.Təbii fon şüalanmasında iştirak edən təbii izotoplar		
İzotoplar	Yarımparçalanma dövrü	Şüalanma növü
Uran – 235 ( $^{235}\text{U}$ )	$7 \cdot 10^8$ il	$\alpha$ və $\gamma$
Uran – 238 ( $^{238}\text{U}$ )	$4,5 \cdot 10^9$ il	$\alpha$ və $\gamma$
Radium – 226 ( $^{226}\text{Ra}$ )	1620 il	$\alpha$ və $\gamma$
Torium – 232 ( $^{232}\text{Th}$ )	$1,4 \cdot 10^{10}$ il	$\alpha$ və $\gamma$
Kalium – 40 ( $^{40}\text{Ka}$ )	$1,3 \cdot 10^9$ il	$\beta$ və $\gamma$
Karbon – 14 ( $^{14}\text{C}$ )	5668 il	$\beta$
B qrupu. Orqanizmi təşkil edən komponentlərin tərkibinə daxil olan bəzi izotoplar		
Kalsium – 45 ( $^{45}\text{Ca}$ )	160 gün	$\beta$
Karbon – ( $^{14}\text{C}$ )	5668 il	$\beta$
Kobalt – 60 ( $^{60}\text{Co}$ )	5,27 il	$\beta$ və $\gamma$

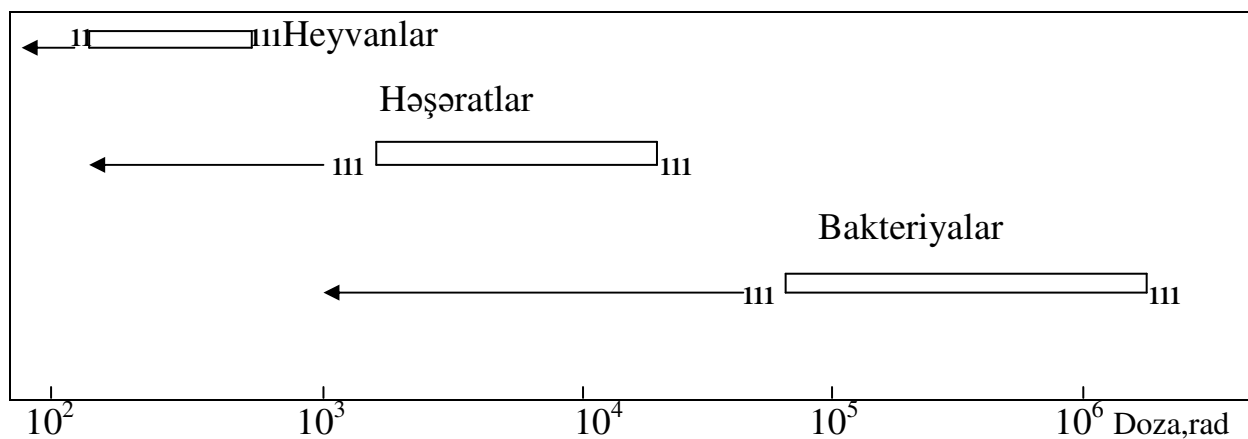


Mis – 64 ( <sup>64</sup> Cu)	12,8 saat	β və γ
Yod-131 ( <sup>131</sup> I)	3 gün	β və γ
Dəmir – 59 ( <sup>59</sup> Fe)	45 gün	β və γ
Hidrogen – (Tritium)	12,4 il	β
Fosfor- 32 ( <sup>32</sup> P)	14,5 il	β
Kalium – 42 ( <sup>42</sup> K)	2,6 il	β və γ
Natrium – 22 ( <sup>22</sup> Na)		β və γ
C qrupu. Böyük miqdarda parçalanma məhsullarında olan radioaktiv izotoplar.		
Stronsium – 90 ( <sup>90</sup> Sr)	28 il	β
Stronsium – 89 ( <sup>89</sup> Sr)	53 gün	β
Seziyum – 137 ( <sup>137</sup> Cs)	33 il	γ
Seziyum – 134 ( <sup>134</sup> Cs)	2,3 il	β və γ
Civə - 106 ( <sup>106</sup> Hg)	1 il	β
Civə - 103 ( <sup>103</sup> Hg)	40 gün	β və γ
Sirkonium – 95 ( <sup>95</sup> Zr)	65 gün	β və γ
Plutonium – 239 ( <sup>239</sup> Pu)	2,4·10 <sup>10</sup> il	β və γ
Yod – 131 ( <sup>131</sup> I)	3 gün	β və γ
Uran – 235 ( <sup>235</sup> U)	7·10 <sup>8</sup> il	α və γ
Uran – 238 ( <sup>238</sup> U)	4,5·10 <sup>9</sup> il	α və γ

Yuxarıdakı cədvəldən görünür ki, ekoloji nöqteyi-nəzərdən əhəmiyyətli sayılan radioaktiv izotopları bir-birindən müəyyən xüsusiyyətlərinə görə yaxşı seçilən 3 qrupa (A,B,C) bölmək olar. A qrupuna daxil olan elementlər təbiətdə fon şüalanmasını yaradan elementlərdir. B qrupuna daxil olan elementlər isə bilavasitə bitki və heyvan orqanizmlərinin tərkibedici elementləridir. C qrupuna isə daxil olan elementlər isə uranın və digər radioaktiv elementlərin bölünmə

məhsuludur. Bu elementlər əsasən ona görə təhlükəli hesab olunurlar ki, onlar nüvə partlayışları və atom elektrik stansiyalarının istismar qaydalarının (yaxud texniki nasazlıq) pozulması nəticəsində ətraf mühitə böyük miqdarda yayılırlar.

Elmi-texniki ədəbiyyatdan məlumdur ki, müxtəlif növ orqanizmlər güclü radiasiya şüalanmalarına qarşı müxtəlif dozumluluğa malik olurlar. Şəkil 2-də 3 növ orqanizmlər qrupuna məxsus canlıların müəyyən dozalı rentgen və yaxud  $\gamma$  şüalanmasına həssaslığı göstərilmişdir. Orqanizmlərin kiçik müddət (dəqiqə, saat) ərzində qəbul etdikləri böyük dozaya – kəskin doza, böyük zaman ərzində kiçik dozalar qəbul etməsinə - xroniki doza deyilir. Sol tərəfə istiqamətlənmiş oxa uyğun gələn şüalanma qiyməti onu göstərir ki, bu qiymətdən böyük qiymətlərdə həyat eşqi pozula və yaxud məhv ola bilər. Məsələn, 200 rad qiymətindəki doza bir sıra həşəratların embrionunu məhv edir. 5000 rad tam toxumsuzluğa gətirib çıxarır. Radiasiyaya daha dozumlu növlərin hamısını məhv etmək üçün isə 100000 rad tələb olunardı. Şəkildən görünür ki, digər orqanizmlərə nisbətən mikroorqanizmlər radiasiya şüalanmalarına daha davamlı olurlar [ 8].



**Şəkil 2 . Üç müxtəlif qrup orqanizmin rentgen və ya  $\gamma$  şüalanmasına həssaslığının müqayisəsi.**

Aşağı dozalı xroniki təsirləri ölçmək olduqca mürəkkəbdir. Çünki belə şüalanmaların təsiri özünü on illər ərzində yavaş-yavaş göstərir. Bir çox hallarda bu genetik xüsusiyyətlərin dəyişməsinə gətirib çıxarır. Məsələn, müəyyən olunmuşdur ki, (Sparrod, 1962) şam ağacını 10 il müddətində sutka ərzində bir rentgen şüalanmaya məruz qoyduqda onun boy artmasına olan təsir dozanın kəskin qiymətində olan (sutkada 60 R) təsirlə eyni olur.

Ali bitkilərdə ionlaşdırıcı şüalanmaya həssaslıq hüceyrə nüvəsinin ölçüləri ilə daha dəqiq desək xromosomun yaxud DNK-nın həcmi ilə düz mütənasibdir. Təyin olunmuşdur ki, xromosomun həcmnin dəyişməsi onların şüalanmaya olan həssaslığını üç dəfə artırır.

Xromosomun həcmi ölçüləri böyüdükcə ,onun şüalanma hissəcikləri ilə toqquşma ehtimalını qat-qat artırır.

Ali heyvanlarda bitkilər üçün yuxarıda göstərdiyimiz qanunauyğunluq qeydə alınmayıb. Yəni ,onların radiasiya həssaslığının qiymətinin hüceyrə strukturundan asılılığı müəyyənləşdirilməyib. Ali heyvanlar üçün əsas amil onların ayrı-ayrı orqanlarının şüalanmaya həssaslığıdır. Məsələn, müəyyən edilmişdir ki, heyvanların onurğa beyninə təsir göstərən zəif şüalanmalar belə onlar üçün ciddi nəticələr verir.

Orqanizmlər təbii şüalanmanın təsirinə məruz qaldıqları üçün onlar bu təsirin nəticəsinə də bir növ öyrənirlər.

Təbii radiasiyanın (radiasiya fonu) əsas üç səbəbi vardır :1) kosmik şüalar; 2) canlı orqanizmlərin tərkibinə daxil olan kalium- 40 elementi; 3) torpaq və dağ süxurlarında rast gəlinən təbii radioaktiv maddələr. Göstərilən üç mənbə tərəfindən müxtəlif sahələrdə yaradılan radiasiyanın illik qiymətinin hesablanması nümunəsi aşağıda göstərilmişdir (qiymətlər mikroradianlarla verilmişdir) [ 15].

Dəniz səviyyəsində olan çöküntü süxurlarda :  $35+17+23=75$ .

Qeyd etmək lazımdır ki, dəniz səviyyəsindən yüksəkliyə qalxdıqca təbii şüalanmaların təsirində əsas yeri kosmik şüalar tutur. Kosmik şüaların çox böyük hissəsi atmosfer tərəfindən udulduğundan yer səthinin hər kvadrat santimetrinə bir saniyədə bir hissəcik düşür. Bunun da 90%-i protonlar, 7 %-i  $\alpha$  hissəciklər, qalanı isə ağır nüvələrin hesabına düşür. Hündürlük artdıqca bu şüalanmanın təsiri artır. Məsələn, müəyyən olunmuşdur ki, 8 saat təyyarədə uçan şəxs 50 mikrozivertə yaxın şüalanma alır.

Yer səthində mövcud olan radiasiya fonunun yarından az hissəsini kosmik şüalar təşkil edir. Ümumiyyətlə, Yer kürəsinin elə bir nöqtəsi yoxdur ki, oraya kosmik şüalar təsir göstərməsin. Bu təsirin qiyməti qütblərdə daha yüksəkdir. Çünki ekvator da və onun ətrafında Yerin maqnit sahəsi güclü olduğundan bu şüaların Yer səthinə düşmə ehtimalı azalır (maqnit sahəsi yüklü hissəcikləri səpələyir). Ölçmələr əsasında müəyyən olunmuşdur ki, dəniz səviyyəsində nisbətən 12000 metr hündürlükdə kosmik şüaların təsirindən radiasiya şüalanmalarının qiyməti 20-25 dəfə artır.

Məlumdur ki, Mendeleev cədvəlində 83-cü elementdən sonra bütün kimyəvi elementlər radioaktiv xassəyə malikdir. Bununla yanaşı 83-cü elementdən qabaqkı bir çox elementlərin də bəzi izotopları radioaktivdir.

Radiaktiv şüalanma zamanı maddələrin kütləsi zamanı keçdikcə həndəsi silsilə qanunu ilə azalır. Hər hansı bir müddət ərzində radioizotopun kütləsinin iki dəfə azalmasına yarımparçalanma müddəti deyilir. Müxtəlif maddələr üçün yarımparçalanma müddəti bir-birindən kəskin fərqlənir. Məsələn, Arqon-41 izotopu üçün bu müddət iki saat təşkil etdiyi halda, Uran-238 üçün bu müddət 4,47 milyard il təşkil edir [ 4].

Bu amildən fundamental ekoloji nəticə alınır, yəni radioaktivliyin təcrübi ləğvinin yeganə imkanı radioaktiv elementə öz-özünə parçalanmasına imkan

verilməsidir, beləliklə radioaktiv şüklənmələrlə mübarizə əsasən xəbərdarlıq xarakteri daşmalıdır.

Müxtəlif radioaktiv elementlərin ekoloji təsiri də müxtəlifdir. Belə ki, yarımparçalanma müddəti 2 sutkadan az olan izotoplar ətraf mühit üçün böyük təhlükə yaratmır (nüvə partlayışlarını istisna etməklə).Çünki, onarın yüksək səviyyəli radiasiyası ətraf mühitə qısa müddətdə təsir göstərir. Yarımparçalanma müddəti çox uzun olan elementlər demək olar ki, ətraf mühit üçün təhlükəsizdir. Belə ki, onlar müəyyən zaman müddətində çox zəif şüalanma yaradırlar (məsələn,Uran-238).

Beləliklə, ən təhlükəli radioaktiv elementlər yarımparçalanma müddəti bir neçə həftə, bir neçə ay və bir neçə il arasında dəyişən maddələrdir.

Öz kimyəvi xüsusiyyətlərinə görə Ca və K-dan çox fərqlənməyən Stronsium-90 və Seziüm-137 ətraf mühit üçün daha təhlükəli izotoplar hesab olunurlar. Bu izotoplar atom sənayesinin tullantıları və nüvə partlayışlarından sonra radioaktiv yağışlar vasitəsilə yer səthinə düşür. Stronsium kalsiumun bəzi xüsusiyyətlərinə malik olduğundan asanlıqla onurğa beyninə daxil olur, seziüm isə klyuma oxşar olduğundan asanlıqla ələllərə daxil olur. Bu elementlərin yarımparçalanma müddəti uyğun olaraq 28 və 33 il olduğundan onlar orqanizmdə toplanır və nəticədə sağlamlığa ciddi təsir göstərir.

Ekoloji təsir xüsusiyyətinə görə radioaktiv izotoplar 3 qrupa bölünür :A,B və C. A qrupuna daxil olan radioizotoplar canlı maddələrin əsasını təşkil edir. B qrupuna daxil olan elementlər əsasən süni izotoplardır və parçalanma prosesində yaranır.C qrupuna daxil olan izotoplar təsirsiz qazlardır. Aşağıdakı cədvəldə bu qruplara daxil olan izotopların xüsusiyyətləri göstərilmişdir [ 7].

**Cədvəl 4. Ekologiya üçün böyük əhəmiyyət kəsb edən əsas radioaktiv izotoplar.**

Radioizotoplar	Yarımparçalanma müddəti	Şüalanma		
		$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
<b>A qrupu</b>				
Karbon ( $^{14}\text{C}$ )	5568 il		+	
Tritium ( $^3\text{H}$ )	12,4 il		+	
Fosfor ( $^{32}\text{P}$ )	14,5 gün		+++	
Kükürd ( $^{35}\text{S}$ )	87,1 gün		+	
Kalsium( $^{45}\text{Ca}$ )	160 gün		++	
Natrium( $^{24}\text{Na}$ )	15 saat		+++	+++
Kalium( $^{42}\text{K}$ )	12,4 saat		+++	++
Kalium ( $^{40}\text{K}$ )	1,3 milyard il		++	++
Dəmir ( $^{59}\text{Fe}$ )	45 gün		++	+++
Manqan( $^{54}\text{Mn}$ )	300 gün		++	++
Yod ( $^{131}\text{I}$ )	8 gün		++	++
<b>B qrupu</b>				
Stronsium( $^{90}\text{Sr}$ )	27,7 il		++	
Seziyum ( $^{237}\text{Cs}$ )	32 il		++	
Plutonium( $^{239}\text{Pu}$ )	24000 il	++++		++
<b>C qrupu</b>				
Arqon ( $^{41}\text{Ar}$ )	2 saat		++	
Kripton ( $^{85}\text{Kr}$ )	10 il		+	
Ksenon ( $^{133}\text{Xe}$ )	5 gün		+++	
Radon ( $^{222}\text{Ra}$ )	3,8 gün		++	

**Qeyd :** Cədvəldə aşağıdakı işarələr qəbul edilmişdir :

+ - enerjisi 0,2 MeV-dan azdır

++ - enerjisi 0,2-1 MeV arasındadır

+++ - enerjisi 1-3 MeV arasındadır

++++ - enerjisi 3 MeV-dan çoxdur.

İnsan orqanizmi orta hesabla il ərzində kalium 40-ın hesabına 180 mikrozivert şüalanma alır. Bu şüalanma əsasən insanın qəbul etdiyi kaliumun hesabına yaranır.

Bir sıra nuklidlər (qurğuşun -210, polonium -210) orqanizmə ancaq qida vasitəsilə düşür. Göstərilən izotoplar ancaq balıqda toplanır. Buna görə də balıqdan qida məhsulu kimi çox istifadə edən şəxslər nisbətən böyük şüalanmaya məruz qalırlar.

Radioaktiv maddələr insan orqanizminə düşməkdən əvvəl ətraf mühitdə mürəkkəb bir marşrut keçməli olurlar. Məsələn, onlar atmosferdən torpağa, torpaqdan bitkiyə, oradan insan orqanizminə, digər yolu isə torpaqdan bitkiyə keçdikdən sonra otyeyən heyvanlara, onlardan isə ət və süd məhsullarının tərkibində insan orqanizminə keçir.

İonlaşdırıcı şüalanmanın insan orqanizminə təsir xüsusiyyəti aşağıdakı cədvəldə göstərilmişdir [ 1].

**Cədvəl 5. İonlaşdırıcı şüalanmanın insan orqanizminə təsir xüsusiyyətləri.**

<b>Süalanma dozası,rad</b>	<b>Şüalanmanın nəticəsi</b>
100000	Bir neçə dəqiqədən sonra ölüm
10000	Bie neçə saatdan sonra ölüm
1000	Bir neçə gündən sonra ölüm
700	90% bir neçə həftə ərzində ölüm
200	10% bi neçə aydan sonra ölüm
100	Ölüm halları qeydə alınmır
5	Xərçing xəstəliyinə tutulanların sayı kəskin artır
3	Qadınlarda sonsuzluq halları artır

Müşahidələr zamanı müəyyən olunmuşdur ki, radiasiyanın gündəlik dozası 2-5 rad olduqda bitkilərin boy artma qabiliyyəti azalır. Heyvan aləminin növ tərkibi azalaraq dəyişir. Palıd ağacları yüksək radiasiya şüalanmasında da (40-50 rad) məhv olmasalar da, onlar ilkin tərəvətlərini itirir və həşəratlara qarşı dözümsüz olurlar. Bəzi həşəratlar sürətlə artmağa başlayırlar. Məsələn, təcrübənin ikinci ilində , gündəlik radiasiya şüalanması 10 rad olduğu müddətdə palıq qurdunun miqdarı, şüalanmaya məruz qalmayan əraziyə nisbətən 200 dəfədən çox artdı. Şüalanma qradiyentini beş zonaya bölmək olar :

- 1) Mərkəzi zona – burada ali bitkilərin hamısı məhv olur;
- 2) Qum otlaqlar zonası;
- 3) Qaragilə zonası;
- 4) Radiasiya təsirindən dəyişmiş palıd meşəsi;
- 5) Təsirin zəif olduğu ərazilər.



5-ci zonanı əhatə edən ərazilərdə bitkilərin inkişafına müəyyən təsir olsa da, məhv olmuş bitkilərə rast gəlinmir.

Təcrübə nəticələri göstərir ki, ot bitkiləri meşə örtüyünə nisbətən ionlaşdırıcı şüalanmaya daha dözümlüdür. Digər tərəfdən radiasiyanın təsiri kəsildikdən sonra ot bitkiləri daha tez bərpa olunurlar nəinki meşə ağacları.

## **FƏSİL II. Elektromaqnit şüalanma mənbələri və onlardan mühafizə yolları.**

### **2.1.Sənaye müəssisələrində elektromaqnit şüalanma təsirindən mühafizə yolları.**

İnsan orqanizminin elektromaqnit şüalanmasından mühafizəsi dedikdə, şüalanma intensivliyinin buraxıla bilən sınıvyəyə qədər aşağı salınması başa düşülür. Mühafizə konkret üsul və avadanlığın seçilməsi, onların iqtisadi göstəricilərinin nəzərə alınması və istismarının sadə olması ilə təyin olunur.

Mühafizənin təşkilində aşağıdakılar nəzərdə tutulur:

- İş yerlərində şüalanma səviyyəsini qiymətləndirmək və onun mövcud normativ sənədləri ilə müqayisə etmək;
- Verilən şərait üçün mühafizənin təmin olunmasında lazımi tədbirlərin və mühafizə vasitələrinin seçilməsi;
- Mövcud mühafizə sistemləri üzrə nəzarətin həyata keçirilməsi.

Xarakterinə görə elektromaqnit şüalanmadan mühafizə kollektiv və fərdi ola bilər. Belə ki, kollektiv mühafizə bir qrup üçün nəzərdə tutulduğu halda, fərdi mühafizə hər bir mütəxəssisin , işçi personalın mühafizəsi nəzərdə tutulur. Bunların həyata keçirilməsinin hər birinin əsasını təşkilatı və mühəndis-texniki tədbirlərin aparılması tələb edir.

Mühafizənin təşkilatı tədbirlərinə şüalanma mənbəyi olan obyektlərin yerləşməsinin , şüalanmaya məruz qalan obyektlərin optimal yerləşdirmə xüsusiyyətlərinin müəyyən edilməsi, şüalanmanın təsirini minimuma endirmək üçün işçi personalın iş və istirahətinin düzgün təmin olunması , təhlükəli zonaya düşmə ehtimalında xəbərdarlıq tədbirlərinin həyata keçirilməsinin təşkil olunmasından ibarətdir.

Hər bir konkret şəraitdə işçinin sağlamlığına təsir göstərə bilən amillər kəmiyyət və keyfiyyətə yoxlanılmalıdır. Burada əsas rol oynayan amillərdən biri də orqanizmin fərdi xüsusiyyətləri və onun funksional vəziyyətidir.

Vaxta görə mühafizə tədbirlərində işçinin ancaq xidməti vəzifəsi ilə əlaqədar olaraq şüalanmaya məruz qalma ehtimalı təyin olunur. Təsir müddətinin azaldılması üçün müəyyən tədbirlərin ( işin avtomatlaşdırılması, mühafizə sisteminin keçirilməsinə sərf olunan müddətin azaldılması və s.) həyata keçirilməsi ilə yanaşı işçinin şüalanmaya məruz qalma müddəti şüalanmanın intensivliyindən asılı olaraq normativ sənədlər əsasında təyin olunur.

Mühəndis-texniki tədbirlər o zaman həyata keçirilir ki, təşkilatı tədbirlər lazımi nəticə vermir.

Fərdi təhlükəsizlik tədbirlərinə nisbətən kollektiv təhlükəsizlik tədbirləri daha effektiv mühafizə üsulu hesab olunur. Bu onunla əlaqədardır ki, bu üsulla nəzarətin həyata keçirilməsi daha səmərəli və sadə olur. Lakin, nəzarət olunan sahə çox böyük olduqda , tələb olunan maliyyə vəsaitinin həcmi çox və mühafizənin təşkili mürəkkəb xarakter alır. Şüalanma intensivliyi yüksək olan sahələrdə nəzərdə tutulan işlər qısa müddət ərzində həyata keçirilirsə kollektiv təhlükəsizlik sisteminin yaradılması məqsədəuyğun hesab olunmur. Bu işlərə qəza vəziyyətində təmir işləri , açıq şüalanma şəraitində ölçü və kökləmə işlərinin aparılması, təhlükəli zonadan keçilməsi və digər işlər aid edilir. Belə hallarda fərdi mühafizə avadanlığından istifadə olunur.

Fərdi mühafizə avadanlıqları o halda tətbiq olunur ki, şüalanma səviyyəsi buraxıla bilən həddi keçir və buna görə də digər tədbirlərin görülməsi mənasız olur. Bu avadanlıqlar ümumilikdə bütün bədəni və yaxud onun müəyyən hissəsini qorumaq üçün nəzərdə tutulur. Aşağıdakı cədvəldə elektromaqnit şüalanmadan fərdi mühafizə tədbir və avadanlıqları haqqında məlumat verilmişdir [ 5].

**Cədvəl 6. EMŞ-dan mühafizə tədbirləri və avadanlıqlarları**

Avadanlığın(tədbirin) adı	Elektromaqnit şüalanması		Sənaye tezlikli elektromaqnit şüalanması
	RT	İYT	
Paltar	Tətbiq olunmur	Radiomühafizə kastyumları, kombinezonlar, pambıq parçadan mikrofətil-lərlə işlənmiş gödəkcələr,döş-lüklər,xalatlar	Xüsusi parçadan tikilmiş ,ekranlaşdırılmış kostyum və kombinezonlar. ekranın müqaviməti 10 kOmdan artıq olmamalıdır.
Ayaqqabı	Tətbiq olunmur	Mikroməftillə işlənmiş ayaqqabılar	Mikroməftillə işlənmiş çəkmə və yarımçəkmələr,keçiriciliyi artırılmış rezin qaloşlar
Əllərin mühafizə vasitələri	Tətbiq olunmur	Pambıq parçadan mikroməftillə işlənmiş əlcəklər.	Elektriki keçirən parçadan hazırlanmış əlcəklər.
Baş,üz və gözlərin mühafizə vasitələri	Tətbiq olunmur	Birbaşa ventilyasiya ilə təmin olunmuş eynəklər.Radioəksedirici materialdan hazırlanmış maskalar.	Metal və yaxud metallaşdırılmış plastmastdan hazırlanmış maskalar.

Alət və qurğular	Məsafədən idarə olunan	Məsafədən idarə olunan	Qoyub çıxarıla bilən fərdi ekranlar
Fərdi torpaqlama	Tətbiq olunur	Tətbiq olunur	Tətbiq olunur

Sənaye müəssisələrində mühafizə tədbirləri kollektiv və fərdi şəkildə həyata keçirilə bilər. Kollektiv formada mühafizə üsullarına əyani olaraq şüalanmanın təsir nəticələrini və onun profilaktikasının, yəni qarşısını alınmasının öyrənilməsi məqsədi daşıyan müxtəlif plakatlardan istifadə olunması, şüalanmanın orqanizmə təsiri haqqında mühazirələrin oxunması, işçilər üçün konkret işlərə müvafiq optimal iş və istirahət rejiminin yaradılması, şüalandırıcı obyektlərin yerləşdirilməsinin səmərəliliyi, şüalanma mənbələrinin mümkün qədər ekranlaşdırılması tədbirləri aid edilir.

Fərdi mühafizə tədbirlərinə işçilərin periodik olaraq həkim müayinəsinə keçirilməsi, təhlükəsizlik texnikası qaydaları ilə fərdi tanışlıq, sistematik instruktajların keçirilməsi, EMŞ-si ilə ancaq xidməti müddətində kontakda olmaq, fərdi mühafizə vasitələrindən istifadənin zəruriliyi aid edilir.

Ümumi xarakter daşıyan mühafizə tədbirlərinin keçirilməsi ilə yanaşı bir sıra xüsusi tədbirlərin keçirilməsi də məqsədəuyğun hesab edilir. Bu halda qeyd olunan şüalanma növlərindən mühafizə üçün yer və azimutal bucağı məhdudlaşdırır və antenanın istiqamətlənmə diaqrammasını yuxarı qaldırırlar. Bu işləri sırf təşkilatı işlərə aid etmək olmaz. Bunun üçün əlavə tikinti və mühəndis işləri həyata keçirilməlidir. Antenanın istiqamətlənmə diaqrammasının dəyişməsi radioşüalandırıcı obyektin bir sıra xarakteristikalarını dəyişir. Bu qrup mühafizə tədbirlərinə məsafə ilə bağlı mühafizə tədbirləri də aid edilir. Bu tədbirlərdə şüalanmaya məruz qalan obyekt mümkün qədər şüalanma mənbəyindən uzaqlaşdırılır, imkan daxilində idarəetmə müəyyən

məsafədən həyata keçirilir. Məlum olduğu kimi, məsafənin kvadratı ilə mütənasib olaraq şüalanmanın intensivliyi azalır.

RT və İYT EMŞ-dan mühafizədə mühəndis-texniki işlərin təşkilində mühafizə vasitələrinin və qurğularının hansı prinsip əsasında işləməsinə hökmən nəzərə alınmalıdır. Verilən məsələdə əsas prinsip kimi radiosönmənin ikitərəfli və difraksiya xarakterli olmasıdır.

Birbaşa sönmə dedikdə elektromaqnit enerjisinin hər hansı bir materialdan keçdikdə onun dəfələrlə zəifləməsi başa düşülür. Ən böyük birbaşa sönmə yaradan məmulatlar metal ekranlardır. Lakin, konkret gigiyenik məqsədlər üçün mühafizə materialının qalınlığı prinsipial məna kəsb etməyib, ancaq iqtisadi göstəricilərinə görə əhəmiyyət daşıyır. Metaldan hazırlanmış ekranların EMŞ-nin söndürmə xüsusiyyəti məlumat kitablarında verilən xüsusi normaqrammalar vasitəsi ilə qiymətləndirilir.

Tikinti materialları və onlardan hazırlanmış konstruksiyalarda EMŞ-dan özünəməxsus birbaşa söndürmə xüsusiyyətlərinə malikdir. Cədvəl 7-də bəzi tikinti materiallarının həmin mühafizə xüsusiyyətləri göstərilmişdir

Müxtəlif ekranlaşdırıcı materiallardan istifadə etdikdə birbaşa sönmənin qiymətini ölçmə nəticələrinə əsasən müəyyən edirlər.

Əgər düşən dalğa cəbhəsi hər hansı ekranlaşdırıcı vasitənin səthini bürüyürsəbu halda difraksiya sönməsini qiymətləndirmək lazım gəlir. Bu halda mühafizə tədbirlərinin effektivliyi mühafizə ekranının ölçüləri ilə şüalandırılan dalğa uzunluğunun qiyməti arasındakı nisbətindən asılı olur.

Mühafizə tədbirlərinin həyata keçirilməsində qarşıya çıxan çətinliklərdən biri ətrafda yerləşən radioəksedirici səthlərin olması ilə izah olunur. Bu həmin əksediricilərdən əks olunan siqnallar əsas hədəfdə aparılan ölçmələrin effektivliyini aşağı salır. Bu halda şüalanma sönməsinin qiymətinin

hesablanması üçün xüsusi əmsallardan (şüalanma diaqrammasının təsirinin nəzərə alınması üçün) istifadə olunur. Əgər hesablama nöqtəsi dəqiq olaraq əks olunan şüalanmanın istiqamətində olarsa bu halda sönmənin qiymətinin düsturu əsasında hesablanır [ 3].

**Cədvəl 7. Mikro dalğa diapazonunda bəzi tikinti materiallarının mühafizə xüsusiyyətləri.(N.Q.Şandala görə)**

Material və ya konstruksiya	Qalınlığı.sm	Tezliklərdə birbaşa sönmə,dB		
		3,0 QHs	10,0QHs	37,5 QHs
Metallaşdırılmış şüşə kərpic	-	15	15	15
Suvaq	1,8	-	8	12
Şüşə	0,28	-	2	2
Taxta	5,0	8,4	-	-
Taxta	2,5	5,0	-	-
Taxta	1,6	2,8	-	-
Binanın divarı	70	16	21	-
Mərtəbələrarası örtük	80	20	22	-
İkiqat pəncərə	-	7	13	-
Birqat pəncərə	-	4,5	-	-
Kərpic	1,2	10	15	15

Radioudma prinsipinə əsaslanan mühafizə üsulu antenanın yüklənməsində sərbəst fəzanın analoqunun yaradılması üçündür.

Radiouducu materiallar aşağıdakı tələblərə cavab verməlidir : böyük tezlik diapazonunda elektromaqnit dalğalarının maksimal udmasını təmin etmək, əks olunmanın minimal olması, zərərli buxarlanmaların olması, yanğın təhlükəsizliyi , ölçülərin böyük olmaması və s.

Müəyyən olunmuşdur ki, ən yüksək uduculuq qabiliyyətinə malik olan formalar oyuqları olan konstruksiyalar, piramida və çıxıntıları olan səthlərdir.

Beləliklə, EMŞ ətraf mühitə nüfuz etməsinə imkan verilmir. Güc uducusu kimi içərisi uducu materiallarla doldurulmuş koaksial və yaxud dalğaötürənin hər parçasından istifadə olunur. Elektromaqnit enerjisi uducu materiallarda udularaq istiliyə çevrilir. Uducu element kimi qrafitdən, qumlu sementdən, toz şəkilli dəmirdən, ağac və sudan istifadə olunur. Traktda şüalanmanı azaltmaq məqsədi ilə attenuyatorlardan da istifadə etmək olar.

Əgər RT və İYT şüalanma mənbəyi binanın işərisindədirsə bu halda mühafizəni elektromaqnit enerjisinin ekranlaşdırıcı vasitələrədən nüfuz olunma yerlərində təşkil etmək lazımdır. Bunun üçün radiohermetikliyi artıran materiallardan istifadə olunmaqla yanaşı uducu yüklərdən də istifadə etmək olar. Xaricdə yerləşən mənbələrdən mühafizə üçün radioəksetdirici materiallar, metallaşdırılmış pərdələr və pəncərələrdə metal torlar tətbiq olunur. Qeyd olunan mühafizə vasitələrinin effektivliyi İYT diapazonunda olur. Aşağı tezliklərdə onların tətbiqi difraksiya hadisəsi ilə əlaqədar olaraq məhdudlaşır.

EMŞ fərdi mühafizənin əsasını birbaşa sönmə prinsipi təşkil edir. Parçaların ekranlaşdırıcı xüsusiyyəti metallaşdırılmış liflərin xüsusi çəkisindən asılı olur. Hal-hazırda Rusiyada iki cür ekranlaşdırılmış parçalar buraxılır. Bunların istehsalı açıq və bağlı növlü metallaşdırma əsasında təmin olunur [ 4].

Birinci növ paltarlar üzərində çox nazik təbəqəli metalla sarınmış pambıq liflərdən ibarətdir. Belə liflərdən toxunmuş parçalar metal parlaqlığı verir. Bu parçalar yaxşı ekranlaşdırıcı xüsusiyyətlərə malik olsalar da onlardan geniş surətdə istifadə olunmur. Bu onunla əlaqədardır ki, bu parçadan hazırlanmış kostyum ətrafdakılara psixoloji cəhətdən pis təsir göstərir, digər tərəfdən belə parçalardan istifadə elektrotravma hallarını və İK zədələnmələri yaradır.



İkinci növ parçalarda metallaşdırma bağlı üsulla aparılır. Belə ki, nazik və möhkəm mikroməftil bilavasitə pambıq lifin içərisinə salınır.

Eynəklər xüsusi mühafizə paltarlar ilə birlikdə və yaxud ayrıca istifadə oluna bilər. Eynəyin şüşələri (linzaları) xüsusi materialdan hazırlanır və üzərinə qurğuşun oksidi çəkilir.

Mühafizə materialları işığa şəffaf olan istənilən materialdan hazırlana bilər. Maskanın üzərinə xüsusi maddələrdən radioşüalanmanı əks etdirən nazik təbəqə və yaxud metal tor çəkilir. Maskanın forması və ölçüləri elə seçilir ki, göz səviyyəsində difraksiya sönməsinin qiyməti mühafizəedici materialın sönməsindən az olmasın. Mühafizə maskalarında nəfəsalma və istilik mübadiləsinin təmin olunması üçün onun perimetri boyu deşiklər açılır.

## **2.2.Fərdi və məişət avadanlıqlarının şüalanmasından mühafizə istiqamətləri.**

İndiyə kimi mobil telefonların şüalanmasının insan orqanizminə təsir xüsusiyyətləri demək olar ki, hələ də tam aydınlaşdırılmayıb. Müxtəlif ölkə alimlərinin bioloji obyektlər üzərində apardıqları çoxsaylı tədqiqat nəticələri bir çox hallarda uyğun gəlmir, digər hallarda isə , ümumiyyətlə ziddiyətli xarakter daşıyır. Mübahisə doğurmayan yeganə fakt odur ki, mobil telefonların şüalanmaları insan orqanizmi üçün zərərliyədir. Buna görə də, mobil telefon istifadəçiləri bir sıra ehtiyat tədbirləri həyata keçirilməlidirlər [ 13 ]:

- Lazım olmayan hallarda mobil telefondan istifadə etməyin;
- Fasiləsiz olaraq 3-4 dəqiqədən artıq danışmayın;
- Uşaqların telefondan istifadə etməsinə icazə verməyin;
- Telefon alanda ələsini seçin ki, onun maksimal şüalanma gücü az olsun;
- Avtomobildə telefondan istifadə etdikdə çalışın ucadan danışan rabitə sistemi olan “hands-free” avadanlıqdan istifadə edin. Yaxşı olar ki, onun antenası maşının üstündə,mərkəzi hissədə yerləşdirilsin.

Mobil telefonla danışan şəxsin ətrafında olanlara telefonun elektromaqnit şüalanmasının heç bir mənfi təsiri yoxdur.

Müxtəlif markalı telefonları və müxtəlif standartları qarşılıqlı müqayisəsini apararaq aşağıdakı ümumi nəticələrə gəlmək olar :

- Telefonla nə qədər çox danışılarsa, onun insana təsiri bir o qədər böyük olur;
- İnsan orqanizminə ən çox təsir göstərən analoq standartlarından NMT450i və AMPS sistemləridir. Belə ki, bu sistemlərin həm baza stansiyalarının həmçinin də telefonun özünün vericisinin gücü böyük olur. Müasir rəqəmli standartlardan hesab edilən GSM 1800 və GDM A sistemləri insan orqanizminə daha az təsir göstərirlər;

- Telefon nə qədər baha olarsa, onun insan orqanizminə təsirinin zəif olması ehtimalı bir o qədər yüksəkdir. Telefonda qəbuledicinin həssaslığının böyük olması eşitmə məsafəsinin artmasına kömək etməklə yanaşı az güclü vericidən istifadəni mümkün edir;
- Ola bilər ki, insan sağlamlığına olan təsir bilavasitə mobil telefondan yox, ümumiyyətlə digər mənbələrdən olan şüalanmalardan və qeyri-normal həyat tərzilə bağlı olsun.

Mikrodalğalı soba aldıqda onun sanitar-gigiyenik normalara cavab verən sertifikatının olmasını dəqiqləşdirin. Mikrodalğalı sobanın xüsusiyyətlərini bilərək, onu dövrəyə qoşandan sonra ondan 1,5 m məsafəyə uzaqlaşın. Bu halda onun heç bir zərərli təsiri müşahidə olunmur.

Mikrodalğalı soba aldıqda çalışın ki, onun enerji tələbatı az olsun. Belə sobaların sənaye tezliyində yaratdığı maqnit sahəsinin qiyməti aşağı olur.

Bu sistemlərdən mühafizə üçün istifadənin əsas prinsipi ondan ibarətdir ki, elektromaqnit şüalanmasının səviyyəsi buraxıla bilən hədd daxilində olmalıdır. Hər bir radioverici qurğu sanitar pasporta malik olur. Bu pasportda onun sanitar-mühafizə zonasının sərhədləri göstərilir. Ancaq bu pasportun olduğu halda Dövlət sanitar epidemioloji mərkəzin yerli orqanı stansiyadan istifadəyə icazə verir. Bu təşkilat periodik olaraq obyektə nəzarət ölçmələrini həyata keçirir ki, bunun məqsədi isə şüalanmanın buraxıla bilən səviyyəyə uyğun olmasının nəzarəti və təsdiqlənməsidir.

Məişət cihazları alarkən onların lazımi sertifikata malik olmalarını yoxlamalı və mümkün qədər az güclü işlədicilərdən seçilməlidir. Çünki qeyd etdiyimiz kimi, sənaye tezlikli elektrik işlədicilərində yaranan maqnit sahəsinin qiyməti əsasən işlədicinin gücündən asılı olur.

Mənzildə sənaye tezlikli maqnit sahəsinin mənbələrinə yeni konstruksiyalı ("buz bağlamayan") soyuducular, müxtəlif tipli qızdırıcılar, televizorlar

,siqnalizasiya sistemləri , düzləndiricilər və s. aid edilir. Əgər qeyd olunan işlədicilər gecələr də işləyirsə,mənzildə yataq yerlərin bu mənbələrdən 2 m-dən az olmayan məsafədə yerləşdirilməsi tövsiyə olunur.

Kollektiv mühafizə tədbirlərindən ilkin yerinə yetirilməli olanlardan biri elektrik ötürücü qurğuların layihələndirilməsini müəyyən tələblər səviyyəsində həll edilməsidir.Bu tədbirlərə aşağıdakılar aid edilir:

- əgər ötürücü məftillərin yaratdığı elektrik sahə intensivliyinin qiyməti buraxıla bilən həddən yuxarıdırsa, bu halda yaşayış məntəqələri xəttin yaxınlığında olmamalıdır;
- əhalinin gediş-gəlişi üçün qadağan olan zonalar müəyyənləşdirilməlidir;
- təhlükəli zonaya təsadüfən gələn şəxslər üçün xəbərdarlıq göstəricilrinin qoyulması tələb olunur və s.

Elektrik ötürücü xətlərin yaratdığı elektromaqnit şüalanmasından əhalinin mühafizə olunmasının əsas prinsipləri : sanitar mühafizə zonalarının yaradılması,yaşayış mənzillərində gərginliyin aşağı salınması,bunun mümkün olmadığı hallarda isə şüalanmadan mühafizə ekranları tətbiq olunmasıdır.

Elektrik ötürücü xətlərinin sanitar-mühafizə sərhəddi sahə gərginliyinin böhran qiymətinə əsasən müəyyənləşdirilir. Bu qiymət 1kV/m qəbul edilmişdir.

Sanitar-mühafizə zonalarının sərhədləri daxilində aşağıdakılar qadağan olunur :

- yaşayış, ictimai binaların və qurğuların tikilməsi;
- avtomobillərin dayanacağı və saxlanması üçün meydançaların quraşdırılması;
- avtomobillərə xidmət stansiyalarının ,neft və neft məhsullarının anbarlarının tikintisi;

- yanacaq materialları ilə əməliyyat aparılması, maşın və mexanizmlərin hər hansı bir təmirinin həyata keçirilməsi.

Çox yüksək gərginlik xəttlərinin (750 və 1150 kV) yerləşdirilməsinə daha ciddi tələblər irəli sürülür. Belə ki, bu xəttlərlə ən yaxın yaşayış məntəqələrinin arasındakı məsafə 250-300 metrdən az olmamalıdır.

Elektrik xəttlərinin gərginliyini müəyyənləşdirmək üçün yerli energetika müəssisələrinə müraciət etməklə yanaşı onu bilmək lazımdır ki, elektrik dirəklərində ötürücü xəttin gərginliyi göstərilir.

Xəttin konstruktiv quruluşuna görə də vizual olaraq gərginliyin qiymətini təyin etmək olar. Məsələn, fazada olan məftillərin sayına görə (dirəklərdə olan məftillərin sayına görə yox!) – 330 kV-2 məftil, 500 kV-3 məftil.

330 kV-dan aşağı gərginliklərin təyin olunması üçün dirəklərdəki izolyatorların sayına baxmaq lazımdır. Bu halda gərginlik 220 kV olduqda onların sayı 10-15, 110 kV olduqda onların sayı 6-8; 35 kV olduqda onların sayı 3-5, 10 kV və aşağı olduqda 1 ədəd olur.

Əgər bağ sahəsi sanitariya-mühafizə zonasının sərhəddində yerləşirsə, bu halda ərazi üzrə nəzarət laboratoriyasından mütəxəssis dəvət olunmalıdır. Onun göstərişlərinə uyğun olaraq sakinlərin çox qala biləcəkləri sahələr təyin olunmalıdır.

Sanitar-mühafizə zonalarının ərazilərini kənd təsərrüfatı bitkilərinin yetişdirilməsi (əkini) üçün istifadə etmək olar. Lakin elə bitkilər seçilməlidir ki, onlara xidmətdə əl əməyi tələb olunmasın.

Əgər bu və ya digər səbəbdən sanitariya-mühafizə zonalarının kənarlarında olan ərazilərdə elektrik sahə gərginliyinin qiyməti 0,5 kv/m-dən çox (yaşayış binasının içərisində), yaşayış evinin ətrafında 1,0 kv/m-dən çox olarsa, sahənin aşağı salınması üçün tədbirlər görülməlidir. Bunun üçün mənzilin damına ( əgər

dam metal örtüklə örtülməyibsə) istənilən metaldan hazırlanmış tor çəkilməli və o, iki nöqtədə yerlə birləşdirilməlidir. Əgər dam metal örtüklə örtülüb, onu iki yerdən torpaqlamaq kifayətdir. Digər mühafizə tədbiri kimi həyətyanı sahədə hündürlüyü 2 m-dən çox olmayan ağac və kollardan istifadə etmək olar.

Mühəndis-texniki işçilərin kollektiv mühafizəsini təmin etmək məqsədilə mühafizə örtükləri adlanan vasitələrdən istifadə olunur. Bunlara bəzən ekranlayıcı örtüklər də deyirlər.

Ekranlayıcı örtükləri diametri 3-5 mm və aralarındakı məsafə 20 sm olan paralel naqillərdən hazırlayırlar. Bu örtüklər piyadaların hərəkət etdiyi yolların üstündə, yer səthindən 2,5m hündürlükdə quraşdırılır. Bu halda örtüyün mərkəzində şüalanmanın intensivliyi 17 dəfə, kənarlarında isə 4 dəfə azalır. Bir sıra hallarda gərginliyi 400 və 500 kV olan qurğularda 4,5m, 750kV olan qurğularda isə 6 m məsafədə ekranlar yerləşdirilir. Bütün hallarda ekranlayıcı qurğu torpaqlanır. Torpaqlanma müqaviməti 10 Om olmalıdır [ 12 ].

Gərginliyi buraxıla bilən həddən yuxarı olan sənaye tezlikli şüalanmaların təsirindən qorumaq üçün fərdi mühafizə vasitələrindən geniş istifadə olunur. Bu fərdi vasitələr içərisində çox nazik məftildən hazırlanmış, adi parçadan tikilmiş paltarlar aid edilir. Hal-hazırda perspektivli hesab olunan polimer keçiricilərdən hazırlanmış paltarların tətbiqi üzrə tədqiqatlar aparılır. Mühafizə paltarlarından istifadə olunduqda onun bütün hissələri naqillə etibarlı birləşdirməli, naqıl isə ya keçirici ayaqqabıya, yaxud bilavasitə yerə birləşdirilməlidir.

Mühafizə-profilaktik tədbirlər də işçilərin mühafizə olunmasının bir istiqamətidir. Bu istiqamətdə işçi işə qəbul edilən vaxt və iş müddətində onun sağlamlıq göstəriciləri nəzarətdə saxlanılır.

Sənaye tezlikli elektromaqnit şüalanmasının ekoloji və istehsal təhlükəsizliyinin kollektiv şəraitdə təmin olunması üçün mühəndis-texniki

mühafizə vasitələrindən, o cümlədən “məsafə” ilə mühafizə; ekranlaşdırma, yerə birləşdirmə və digər üsulların tətbiqi nəzərdə tutulur [ 3] (Cədvəl 8)

**Cədvəl 8. Sənaye tezlikli elektromaqnit şüalanmalarından mühafizə tədbirləri.**

Mühafizə tədbirinin adı	Kollektiv mühafizə	Fərdi mühafizə
Təşkilati mühafizə tədbirləri	Müalicə-profilaktik tədbirlər	
	Elektromaqnit şüalanmalar haqqında əyani xəbərdarlıq vasitələrinin tətbiqi.	İşə qəbulda tibbi arayışın tələb olunması.
	Ehtiyatlı olmaq üsullarını göstərən vasitələrdən istifadə.	İşçilərin periodik olaraq həkim müayinəsindən keçirilməsi.
	EMŞ haqqında təhlükə sizliyin təmin olunması üçün mühazirələrin keçirilməsi.	İş yerlərində sənaye tezlikli EMŞ real səviyyəsi haqqında məlumatların verilməsi.
	“Vaxtla” mühafizə tədbirləri.	
	İşçilərin optimal əmək və istirahət rejiminin işlənilməsi. İş vaxtı EMŞ mənbələri ilə minimum sayda kontakt- da olmağın təmin olunması.	Sənaye tezlikli EMŞ mənbələri ilə ancaq istehsal prosesi ilə əlaqədar kontakt da olmaq. Kontakt da olduqda dəqiq olaraq konkurent hallar üçün tərtib edilmiş reqlamentə əməl etməsi.
Mühəndis-texniki tədbirlər	Mənbələrin ekranlaşdırılması, örtüklərin çəkilməsi, torpaqların aparılması, avadanlıqların düzgün yerləşdirilməsi.	Fərdi mühafizə vasitələri (kombinezonlar, ayaqqabılar, eynəklər, şlemlər, maskalar) ilə təmin olunma.

Qeyd etmək lazımdır ki, sənaye tezlikli EMŞ mənbələrində işləmək ancaq 18 yaşı tamam olmuş şəxslərə icazə verilir.



### **2.3. Maqnit sahəsinin və elektromaqnit şüalanmasının təsirindən mühafizə və neytrallaşdırılması.**

Maqnit sahəsindən mühafizə tədbirləri əsasən cədvəl 8-də göstərilən üsullarla həyata keçirilir. Bu məqsəd üçün hazırlanan mühafizə ekranları qapalı olmalı, yumşaq maqnit materiallarından hazırlanmalıdır. Bir sıra hallarda isə maqnit sahəsinin təsiri zonasından çıxmaq lazımdır. Belə ki, mənbədən uzaqlaşdıqca onun təsir xüsusiyyəti kəskin azalır.

Maqnit sahəsindən fərdi mühafizə üçün məsafədən idarə etmə vasitələrindən istifadə etmək olar. Bəzi hallarda isə işçilərin güclü maqnit sahəsinin təsirinə məruz qalmamaları üçün bloklaşdırıcı qurğuların tətbiq olunmasıdır.

Əsas mühafizə tədbirləri kimi aşağıda göstərilən xəbərdarlıq üsullarıdır:

- işçilərin maqnit sahəsinin qiymətinin yüksək olduğu (buraxıla bilən səviyyədə) yerlərdə müntəzəm olaraq uzun müddət işləməsinə yol verilməməlidir;
- gecə istirahət zamanı çarpayı sahə mənbəyindən maksimum uzaqda yerləşdirilməlidir. Bu halda məsafə 2,5-3m-dən az olmamalıdır;
- otaqda tanış olmayan kabel, bölüşdürücü şkaf, transformator olduğu hallarda lazımi ölçmələr aparmadan orada uzun müddət (bir neçə saat) qalmağa icazə verilməməlidir;
- elektrik cərəyanı ilə qızdırılan döşəmə konstruksiya olunarkən elə sistem seçilməlidir ki, onun maqnit sahəsi aşağı olsun.

Müəyyən olunmuşdur ki, yaçayış evlərində və istehsal sahələrində elektromaqnit şəraiti dəyişmək üçün elektrik işlədicilərini mənbəyə bilavasitə rozetka ilə yox, “neytralizator” adlanan sistem vasitəsi ilə qoşulması məqsədəuyğun hesab olunur. Bu halda elektrik sahəsi rozetka və neytralizator arasındakı fəzada lokallaşdırılır. Bu səbəbdən avadanlıq yerləşən sahədə və ümumiyyətlə otaqda elektrik sahəsinin qiyməti 15-20 dəfə azalır.

Rusiyada istehsal olunan “NGP-350” neytrallaşdırıcı texnoloji, ofis avadanlığı və kompüter yerləşdiyi otaqlarda elektrik sahəsini kompensasiya edərək insn orqanizminə zərərin təsirini azaldır.

Cihazın ölçüləri 75x170x230 mm;

Uzun müddət işlədikdə maksimal yüklənmə gücü 300 Vt təşkil edir;

f.i.ə. 95-97%;

yüklənmə tipi – aktiv, tutum, induktivikli, sənaye tezlikli (50Hz), elektrik sahəsinin zəiflətmə əmsalı 23-25 dB.

5-400 kHz tezliyində elektrik sahəsinin zəiflətmə əmsalı texniki vasitənin xüsusiyyətindən asılı olaraq zəiflətmə əmsalı 20 dB-ə kimi;

Tezliyin qiyməti 10 kHz-30MHz olduğu halda zəiflətmə əmsalı 40-60dB;

Neytrallaşdırıcı 0,5 m məsafədə şəxsin maqnit sahəsinin qiyməti – 100 nTLDən çox olmur.

Neytrallaşdırıcı qabaq panelində yükün qoşulması üçün iki rozetka yeri, dövrəyə qoşulma indikatoru və sahənin neytrallaşmasına nəzarət edən indikator yerləşdirilir.

Neytrallaşdırıcı dövrəyə bir fazalı üç məftilli sxem üzrə və yaxud ikiməftilli dövrəyə torpaqlama ilə birləşdirilə bilər. Neytrallaşdırıcı yük qoşulduqda onun torpaqlanması tələb olunmur.

Neytrallaşdırıcı eyni zamanda dövrədə olan maneələrin neytrallaşmasına şərait yaradır.

EMŞ spektrində ən böyük bioloji təsirə malik olan diapazonlar RT və İYT diapazonlarıdır. Bu diapazonlarda baş verən şüalanmaların intensivliyi və davamətmə müddətindən asılı olaraq orqanizmdə kəskin və xroniki dəyişmələr

baş verir. Kəskin təsir EM, istilik təsiri nəticəsində baş verir. Bu təsir əsasən təhlükəsizlik texnikası qaydaları pozulduqda baş verir. İstilik təsiri lokal xarakter daşıyır. Bu tsirin simptomları şüalanmaya məruz qalan hissənin topoqrafiyası ilə təyin olunur. Şüalanma zamanı zərərçəkən şüalanmaya məruz qalan hissədə istiləşmə hiss edir, bu da günəş şüasının təsirinə oxşayır. Bir sıra hallardabu təsir nəticəsində baş ağrısı, baş gicəllənməsi , ürək bulantısı, qusma, qorxu hissi, susuzluq, zəiflik, əl və ayaqlarda ağrılarla səciyyələnir. Zərərçəkənin temperaturu qalxır, ürək fəaliyyəti pozulur və qan təzyiqi yüksəlir. Üç-dörd gün keçdikdən sonra göstərilən simptomlar yox olur. İnsanın iş qabiliyyəti tam bərpa olunur. Əgər şüalanma güclü olarsa, orqanizmdə müəyyən lokal dəyişikliklər (yanıq yeri, göz kataraktı və s.) qala bilər [ 16 ].

RT və İYT EMŞ-nin digər əsas təsiri orqanizmin əsəb sistemində baş verən dəyişikliklərdir. Bu təsirin xüsusiyyəti obyektiv və subyektiv amillərdən asılı olaraq özünü müxtəlif cür biruzə verir. Təsirin effektivliyi əsasən EMŞ-in intensivliyindən asılı olur. Cədvəl 9-da şüalanma nəticəsində insan orqanizmində baş verən mümkün dəyişikliklərin siyahısı verilmişdir.

Bir sıra müəlliflər fərz edirlər ki, göstərilən diapazonlarda EMŞ intensivliyi  $10 \text{ Vt/m}^2$ -dən az olan hallarda qeyri-dayanıqlı dəyişikliklər baş verir. Bunlara misal olaraq leykositlərin və limfositlərin sayının artması aid edilir.

Bir sıra tədqiqatçılar çox aşağı tezlikli şüalanmaların daha təhlükəli olduğunu iddia edirlər. Bu tezliklərə 30-dan 300 Hs-ə kimi olan tezliklər aid edilir. Bu tezliklərdə şüalanmanın energetik gücü çox böyük olduğundan molekulyar səviyyədə hüceyrələrdəki əlaqəni dəyişə və yaxud onu tamamilə poza bilmir. Fərz olunur ki, bu şüalanmalar nəticəsində insanın canlı hüceyrəsində baş verən proseslər elektrik dəyişmələrinin imitasiyasını yaradır.

Müəyyən olunmuşdur ki, bu imitasiyaların təsirindən xərçəng şişlərinin artması prosesi sürətləndirilir. Xərçəng xəstəliyinin inkişafına müsbət təsir

göstərən amillərdən biri də, bu sahənin təsiri nəticəsində hüceyrələrin birləşmə funksiyasının dağılmasıdır.

Təcrübələrdən alınan maraqlı nəticələrdən biri də bir sıra bioloji effektlərin göstərilən tezliklərdə ancaq sahə dəqiqliyinin müəyyən bir qiymətində baş verməsidir. Belə ki, qiymətdən nə aşağı, nə də yuxarı həddlərdə qeyd olunan bioloji dəyişənlik baş vermir. Bu effektdə bəzən “pəncərə effekti” də deyilir. Ola bilsin ki, bu effekt yerin maqnit sahəsinin xüsusiyyətindən asılıdır [ 14].

**Cədvəl 9. Müxtəlif intensivlikli EMŞ insan orqanizminə təsirinin nəticəsində baş verə bilən dəyişikliklər.**

EMŞ intensivliyi mVt/sm <sup>2</sup>	Müşahidə olunan dəyişikliklər
600	Şüalanma müddətində ağrıların hiss olunması
200	Hüceyrələrdə oksidləşmə-bərpa olunma proseslərinin pisləşməsi
100	Qan təzyiqinin yüksəlməsi və sonradan aşağı düşməsi
40	İstiliyin hiss olunması. Şüalanma 0,5-1 saat olduqda qan təzyiqi 20-30mm.c.süt. qədər qalxır.
20	Hüceyrələrdə oksidləşmə-bərpa olunma proseslərinin aktivləşməsi
10	15 dəqiqə şüalanmadan sonra beynin bioaktivliyinin dəyişməsi.
5	Elektrokardioqrafik dəyişmələr
4-5	Çoxsaylı şüalanmadan sonra qan təzyiqinin dəyişməsi
2-3	Qan təzyiqinin aşağı düşməsi
1	Qan təzyiqinin aşağı düşməsi. Ürək döyüntülərinin artması
0,4	İmpuls şəkilli EMŞ təsirindən eşitmə qabiliyyətində dəyişikliklər.
0,3	5-10 il müddətində belə şüalanmaya məruz qaldıqda əsəb

	sistemində xroniki dəyişiklik.
0,05-ə kimi	Qan təzyiqinin azalması müşahidə olunur. Bu uzun müddət şüalanma qəbul etdikdə baş verir.

Xarici ölkələrdə aparılan müşahidə və ölçü nəticələrlə əlaqədar mütəxəssislər belə nəticəyə gəlmişlər ki, elektrik ötürmə xətlərinin yaxınlığında (400 m-dən az məsafədə) yaşayan şəxslərdə xərçəng xəstəliyinə tutulma ehtimalı 29% artır. Alimlər hesab edir ki, elektrik ötürücü xətləri havanı ionlaşdırır. Belə hava ilə nəfəs aldıqda yüklü hissəciklər ağ ciyərdə toplanır və bütün orqanizmdə gedən proseslərə öz mənfi təsirini göstərir.

Radio və İYT şüalanmalar görmə və eşitmə sistemlərinə ciddi təsir göstərirlər. Görmə orqanlarına təsir özünü ən çox hallarda katarakt xəstəliyində göstərir. Yəni şüalanma təsirindən göz büllurunun rəngi bulanır və onun görmə funksiyası itir. Mütəxəssislər göz kataraktının yaranma səbəbləri içərisində (diabet, ultrabənövşəyi şüalanma, metabolik pozulmalar, ionlaşdırıcı radiasiya) EMŞ 5-ci səbəb kimi göstərilir. XX əsrin 60-cı illərindən etibarən elektromaqnit şüalanma mənşəli kataraktın olması artıq sübut olunmuşdur.

Eşitmə prosesində pozuntular əsasən impuls formalı EMŞ müşahidə olunur. Bunun təsir mexanizmi tam aydınlaşdırılmasa da, aeron effekt bir növ akustik küylərdə baş verən effektdə oxşayır [ 9].

İnsan orqanizmi elektromaqnit şüalanmasına hər hansı bir qoruyucu reaksiya verə bilməz. Lakin bu təsirin müxtəlif xəstəliklərə səbəb olması üçün müəyyən şərtlər ödənilməlidir. İlk növbədə şüalanmanın səviyyəsi güclü olmalı və təsiri uzunmüddətli olmalıdır. Buna görə də aşağı səviyyəli EMŞ yaradan məişət cihazları əhalinin əksər hissəsinə təsir göstərmir. Təhlükə əsasən üçün mövcud olur ki, EMŞ bu şəxslərdə allergiya yaradır.

Digər tərəfdən müasir təsəvvürlərə görə sənaye tezlikli maqnit sahəsi bu şüalanmaya məruz qalan əhali üçün o zaman təhlükəli olur ki, maqnit induksiyasının səviyyəsi 0,2mkTl-dan böyük və təsiri uzunmüddətli olsun.

Sənaye tezlikli elektrik sahəsinin qiyməti  $E=6-8 \text{ kV/m}$  olduqda yönəlmiş istiqamətə malik, qiyməti 90-120mKA olan cərəyan yaradır. Bu cərəyan torpağa keçməyə cəhd göstərir ki, bunun da nəticəsində yer ilə insan bədənini arasında potensiallar fərqi yaranır. Əgər insan torpaqdan izole olunubsa, torpaqlanmış məftilə toxunduqda öz elektrik cərəyanının boşalmasını hiss edəcək. Bioloji nöqtəyi-nəzərindən bədəndən keçən elektrik cərəyanının qiyməti 500 mkA-ə yaxın olduqda insan bunu hiss edir [ 11].

Müəyyən olunmuşdur ki, elektrik ötürücü xəttlərindən yaranan istiqamətlənmiş cərəyanın qiyməti məişət cihazlarından istifadədə yaranan cərəyana ekvivalentdir. Sənaye tezlikli elektrik və maqnit sahələri bütün bioloji obyektlərə ( hansılar ki, şüalanma zonasına düşürlər) təsir göstərir.

Məsələn, elektrik ötürücü xəttlərin təsiri zonasına düşən bəcəklərin həyat tərzində dəyişikliklər yaradır : məsələn, balıqların aqressivliyi artır, narahatlıqlarını biruzə verirlər, onların iş qabiliyyəti və məhsuldarlığı aşağı düşür, onların hərəkət istiqaməti əsasən sahənin azalması istiqamətində olur.

Bitkilərdə bu təsir onların formalarının, güllərinin ölçülərinin dəyişməsində və əlavə yarpaqların əmələ gəlməsində özünü göstərir.

Sağlam insanlar bu şüalanmanın təsirinə uzun müddət məruz qaldıqda hiss etdiyi halda hipertoniya və allergiya ilə xəstələnən adamlar qısa müddətli (hətta bir dəqiqədə) şüalanmaları belə hiss edirlər.

İnsan bədənindən keçən elektrik cərəyanı sənaye tezlikli maqnit sahəsinin təsiri səbəbindən müxtəlif bioloji effektlər yaradır. Bunlardan sümüklərin böyüməsinin stimullaşması, əsəb hüceyrələrinin regenerasiyası və hüceyrələrdə

gedən biokimyəvi proseslərin dəyişməsidir. Aşağıdakı cədvəldə induksiya olunmuş cərəyanın təsirindən ehtimal olunan bioloji effektlərin təsnifatə verilmişdir.

Bu məlumatlar 4 saat sənaye tezlikli şüalanmaya məruz qalmış insanlar üzərində eksperimentlərdən alınmışdır. Müəyyən olunmuşdur ki, cərəyanın qiyməti  $100\text{mA}/\text{m}^2$ -dən çox 149-150mTl olduqda sağlamlığa mənfi təsir göstərir.

Maqnit sahəsinin (MS) təsirinin yaxşı öyrənilmiş effektlərindən biri maqnitofen adlanır. Bu effekt sənaye tezlikli MS qiyməti 10-20mTl olduqda müşahidə olunur. Şüalanma təsiri kəsildikdə bu effekt yox olur [ 16].

**Cədvəl 10 . Cərəyanın təsirindən sənaye tezlikli maqnit sahəsinin ehtimal olunan bioloji effektləri.**

Maqnit sahəsinin sıxlığı,mTl	İnduksiya cərəyanının sıxlığı, A/m	Proqnozlaşdırılan effektlər
0,5-5	1-10	Minimal bioloji effektlər
5-50	10-100	Görmə və əsəbsistemində baş verən mənfi effektlər
50-500	100-1000	Sağlamlıq üçün təhlükə mövcuddur. Həyəcanlanmış hüceyrələrin stimulyasiyası baş verir.
>500	>1000	Sağlamlığın kəskin pozulması.Ürək çatışmazlığı.

MS görmə potensialını da aşağı salır. Bu effekt şüalanma kəsildikdən sonra 40 dəqiqə müddətində də davam edir.

Qeyd etmək lazımdır ki, Yerin elektrik və maqnit sahələri də insan orqanizminə bu və ya digər dərəcədə təsir göstərir. Məlum olduğu kimi, Yer səthində elektrik sahə gərginliyinin qiyməti təqribən 130 V/m təşkil edir. Bu qiymət Yer səthindən uzaqlaşdıqca eksponensial qanunla azalır. Bu qiymət il ərzində dəyişir, onun maksimal qiyməti (150-250 V/m) yanvar-fevralda, minimal qiyməti isə iyun-iyul aylarında (100-120 V/m) qeydə alınır.

Yerin maqnit sahəsinin gərginliyi iki parametrlə xarakterizə olunur. Ekvatorun yaxınlığında maksimal olan sahənin üfiqi tərtibediciyidir (20-30 A/m). Bu qiymət qütblərə yaxınlaşdıqca azalır 1 A/m-ə kimi düşür.

MS şaquli tərtibediciyinin maksimal qiyməti qütblərdə 50-60 A/m təşkil edir. Ekvatora yaxınlaşdıqca bu qiymət olduqca azaldığından nəzərə alınmaya bilər.

Yer kürəsində elə oblastlar mövcuddur ki, bu ərazilərdə şaquli tərtibediciyinin qiyməti daha böyük olur. Buna "müsbət anomaliya" deyilir. Elə oblastlar da var ki, orada bu parametrin qiyməti orta qiymətdən aşağı olur. Buna "mənfi anomaliya" deyilir [ 16 ].

Qeyd etmək lazımdır ki, Yerin elektrik və maqnit sahəsi milyon illər ərzində mövcud olduğundan, Yer kürəsində yaşayan bütün canlı orqanizmlər, o cümlədən insanlarda bu şüalanmaya qarşı adaptasiya yaranmışdır. Buna görə də canlı aləm üçün əsas təhlükə mənbəyi süni yaradılmış elektrik və maqnit şüalanma mənbələridir. Bu mənbələrin təsirini qiymətləndirmək və məhdudlaşdırmaq üçün şüalanmanın normallaşdırılması aparılır.

Son illər şəhərlərdə demək olar ki, bütün tezlik diapazonlarında (hətta bir neçə on qiqahersə kimi) işləyən EMŞ sayı kəskin artmışdır.

Məsələn, Moskvadakı Ostankino teleqülləsinin yaxınlığındakı yaşayış binalarında şüalanmanın səviyyəsi buraxıla bilən həddən 4 dəfə artıqdır.



RT və İYT diapazonlarında şüalanma səviyyəsinin normallaşdırılması dedikdə bilavasitə şüalanma mənbəyi ilə işləyən şəxslərin və əhalinin məruz qaldığı şüalanma təsirinin qiymətləndirilməsi başa düşülür.

300 MHz tezliyə kimi energetik ekspozisiyanın (EE) qiyməti

$$EE = E^2 T$$

Maqnit ekspozisiyasının qiyməti isə :

$$EE = H^2 T$$

göstərilən ifadə ilə hesablanır. Burada  $T$  – saatla şüalanma müddətidir. Energetik ekspozisiya  $(V/m)^2$  saat, maqnit ekspozisiyası isə  $(H/m)^2$  saatla ölçülür. 300 MHz-dən yuxarı tezliklərdə

$$EE_{ESS} = EES \cdot T$$

Bu kəmiyyət  $(Vt/m^2)$ ·saatla ölçülür.

Bu qiymətlər bilavasitə elektromaqnit şüalanması ilə əlaqəsi olmayan, 18 yaşına çatmayan və şüalanma mənbələrinin yaxınlığında yaşayan insanlara şamil edilir.

Bilavasitə RT və İYT şüalanma mənbələri ilə işləyən işçilər üçün energetik ekspozisiyanın buraxıla bilən səviyyəsi aşağıdakı cədvəldə göstərilmişdir.

**Cədvəl 11 . İşçi personal üçün energetik ekspozisiyanın buraxıla bilən qiymətləri.**

Tezlik diapazonları	Buraxıla bilən energetik ekspozisiya		
	Elektrik tərtibedici üzrə, (V/m) <sup>2</sup> · saat	Maqnit tərtibedici üzrə, (A/m) <sup>2</sup> · saat	Enerjinin sızılığına görə, (mkVt/m <sup>2</sup> ) · saat
30 kHs-3MHs	20000	200	-
3-30 MHs	7000	yoxdur	-
30-50 MHs	800	0,72	-
50-300 MHs	800	yoxdur	-
300MHs-300QHs	-	yoxdur	200

İYT yuxarıda göstərilən cədvəldə buraxıla bilən həddləri şüalanmanın təsir müddətindən asılı olaraq göstərilən diapazon üçün böyük həddlər daxilində dəyişir. Məsələn, təsir müddəti 8 saatdan 0,1 saata kimi təşkil edirsə, bu halda 0,03-3 MHs tezliklərdə elektrik sahəsinə görə buraxıla bilən qiymət 50V/m-dən 400V/m-ə kimi, maqnit sahəsi üçün buraxıla bilən hədd 5 A/m-dən 40 A/m-ə kimi, ESS isə göstərilən tezliklər üçün 0,25 Vt/m<sup>2</sup>-dən 2,4 Vt/m<sup>2</sup> –a kimi dəyişir. Digər tezlik diapazonlarında da müəyyən hədd daxilində belə dəyişmələr baş verir.

İYT şüalanma mənbəyi kimi dairəvi müşahidə rejimində 1Hs tezlikdən yuxarı işləyən sistemlər üçün buraxıla bilən həddin qiymətini 10%-ə kimi artırmaq olar. Lakin bu kəmiyyətin qiyməti 10Vt/ m<sup>2</sup>-dən artıq ola bilməz.

Əgər iş yerində RT və İYT diapazonlarında EMŞ buraxıla bilən həddən yuxarı olarsa, işçilər xüsusi mühafizə vasitələrindən istifadə etməlidirlər.

Rusiya Federasiyasında RT və İYT diapazonlarında EMŞ buraxıla bilən həddləri aşağıdakı kimi təyin olunmuşdur :

- 30-300 kHs-də elektrik tərtibedicisi üçün 25,0 V/m;
- 0,3-3,0 MHs tezliklərdə - 15,0 V/m;
- 3-30 MHs-də 10 V/m;
- 30-300 MHs-də 3 V/m;
- 300 MHs-300 QHs- 0,1Vt/m<sup>2</sup>.

Televeziya stansiyalar üçün bu qiymət RT-də aşağıdakı kimi təyin olunub (əhali üçün)

48,4 MHs-də - 5,0 V/m;

88,4 MHs-də - 4,0 V/m;

192,0 MHs-də - 3,0 V/m;

300 MHs-də - 2,5 V/m.

Xüsusi təyinatlı radiolokasiya sistemləri üçün tezlik diapazonu 150-300 MHs arasında dəyişir. Yaxın məsafədə buraxıla bilən qiymət 0,1 Vt/sm<sup>2</sup> (6V/m), uzaq zonada 1 Vt/sm<sup>2</sup> (19 V/m)-dən çox olmamalıdır.

Əgər şüalanma eyni zamanda bir neçə mənbədən təsir göstərsə, bu halda ayrı-ayrı şüalanma mənbəyinin şüalanmaları buraxıla bilən hədd çərçivəsində toplanır.

Azərbaycan Respublikasında EMŞ buraxıla bilən həddi müəyyənləşdirilmədiyindən işçi personal və əhali hələ ki, Rusiyada qəbul edilmiş standartları əsas götürə bilər. Avropa ölkələrində EMŞ normallaşdırılmasına , insan təhlükəsizliyinə daha sərt tələblər qoyulmuşdur.

EMŞ təhlükəsizlik nöqtəyi-nəzərindən normallaşdırılması məsələlərinə İsveçdə dövlət səviyyəsində daha çox diqqət yetirilir. Burada Şüalanmadan

Mühafizə İnstitutu yaradılmışdır. İsveçdə dövlət institutu ilə birlikdə standartların işlənilib hazırlanmasında həmkarlar ittifaqları da möşğul olur. İsveçdə fərdi kompüterlərin şüalanma xüsusiyyətlərinə aid böyük həcmdə bank informasiyaları mövcuddur. Hal-hazırda EMŞ üzrə İsveç standartları dünyada ən “kəskin” standart hesab olunur. İsveç mütəxəssisləri tərəfindən müəyyən olunmuşdur ki, ölçmələr – 5 Hs-dən 400 kHs-ə kimi tezliklərdə aparılmışdır. Bu tədqiqat nəticələri əsasında MPR 1990:08 standartı qəbul edilmişdir.

Bu standart 3 il müddətində yoxlanıldıqdan sonra 1990-cı ildən tətbiq olunmağa başlanmışdır.

Bu standartta əsasən aşağıdakı şüalanma normaları müəyyənləşdirilib (ölçmələr şüalanma mənbəyindən 0,5 m məsafədə aparılmalıdır):

- Rentgen şüalanmaları 500 mkR/saat;
- 5-2000 Hs tezlik diapazonunda dəyişən elektrik sahəsi 25V/m;
- 2-400 kHs tezlik diapazonunda – 2,5 V/m
- 5-2000Hs tezlik diapazonunda dəyişən maqnit sahəsi 250nTl;
- 2-400 kHs-də 25 nTl;
- elektrostatik potensial- 500V-dan çox olmamalıdır.

İsveç həmkərlər təşkilatının standartları daha aşağı qiymətdədir. Belə ki, 5-2000 Hs-də elektrik sahəsi üzrə qiymət  $\leq 10$ V/m; 2-400 kHs-də isə  $\leq 1$  V/m təklif olunmuşdur.

İsveçdə qəbul olunmuş MPR standartı bütün dünyada ən minimal standart kimi qəbul edilmişdir. Avropa iqtisadi birliyinin Şurası bu standartları birliyə daxil olan ölkələrdə qəbul edilməsini tövsiyə etmişdir [ 11].

1996-1998-ci illərdə Rusiya Federasiyasında da EMŞ üzrə standartlar qəbul edilmişdir. Bu standartlar İsveç standartlarına yaxın olsa da, bu standartların

EMŞ cihazları istehsalçıları tərəfindən yerinə yetirilməsi üçün hələ müəyyən qədər vaxt tələb olunur.

Rusiya Federasiyasında mobil telefonların yaratdığı EMŞ normallaşdırmaq məqsədilə 1994-cü ildən normativlər müəyyənləşdirilmişdir. Aşağıdakı cədvəldə müxtəlif əhali təbəqəsi üçün şüalanmanın buraxıla bilən səviyyəsi göstərilmişdir [ 13].

**Cədvəl 12 . Əhali üçün mobil telefon rabitəsini EMŞ buraxıla bilən təsir səviyyəsi.**

Şüalanma kateqoriyası	EMŞ buraxıla bilən səviyyəsi	Qeyd
Baza stansiyalarının ya - xınlığında yaşayan əhalinin şüalanması	$ESS_{B.S.} = 10 \text{ mkVt/sm}^2$	
Radiotelefon istifadəçilərinin şüalanması	$ESS_{B.S.} = 10 \text{ mkVt/sm}^2$	Ölçmələr o məsafədən aparılmalıdır ki, telefonla baş arasındakı məsafə uyğun olaraq təyin olunmalıdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, bu sahə çox sürətlə inkişaf etdiyindən qanunvericilik aktlarının qəbulu bir qayda olaraq həmişə geri qalır.

Qanunvericilik aktlarının geridə qalmasına misal olaraq Böyük Britaniyada hələ də SAR standartı ilə  $10 \text{ mkVt/sm}^2$  bərabər olan səviyyə təhlükəsiz hesab olunur. Buna baxmayaraq bu ölkədə ilkin olaraq mobil telefonların uşaq orqanizminə təsir məsələlərinə baxılmışdır. 2000-ci ildə bu tədqiqat nəticələri ictimaiyyətə çatdırılaraq göstərilmişdir ki, uşaqların mobil telefondan istifadə etmələrinə icazə verilməməlidir. Bu onunla əlaqədardır ki, uşaq orqanizmi EMŞ

daha çox həssasdır. Tədqiqatlar Britaniya hökumətinin sifarişi ilə aparıldığından , tədqiqat nəticələri elan olunan kimi hökumət səviyyəsində bir sıra tədbirlər həyata keçirilməsinə başlandı. Bunlara telefondan istifadənin minimal yaş həddi, danışıqların maksimal davamətmə müddətivə qəbul olunan gündəlik zənglərin sayı müəyyən edildi. Hökumətin bu tədbiri bir çox telefon istehsal edən kompaniyaların istehsal planlarına təsir göstərdi.

İngiltərədən fərqli olaraq Yaponiyada 30 milyondan çox əhali bu telefonlardan istifadə edir. Bu səbəbdən Yapon hökuməti də mobil telefonlardan istifadə şərtlərini şərhləndirdi. Belə ki, bundan sonra mobil telefon istehsalçıları şüalanmanın səviyyəsini elə tənzimləməlidirlər ki, istifadəçinin beyninin hər bir kiloqramına düşən şüalanmanın gücü 29 Vt-dan artıq olmasın. Hal-hazırda Yaponiyada istehsal olunan telefonların şüalanma gücü 0,13-dən 0,6 Vt təşkil etdiyindən qəbul edilmiş qərar heç də istehsalçılar üçün çox ciddi hesab olunmur. Bu bir növ gəlirli istehsal sahəsinin ölkənin iqtisadiyyatına təsiri ilə izah olunur.

İzraildə isə parlament (knesset) səviyyəsində mobil telefonlardan istifadədən insan orqanizminə zərərli təsiri haqqında telefon istifadəçilərinə bir növ xəbərdarlıq kimi qiymətləndirilən qanun layihəsi hazırlanır.

Əhali üçün böyük əhəmiyyət kəsb edən məsələlərdən biri də məişət cihazlarının EMŞ-nin normallaşdırılmasıdır.

Rusiya Federasiyasında məişətdə işlədilən elektron cihazlar üçün buraxıla bilən şüalanma normativləri işlənilib hazırlanmışdır.

Mikrodalğalı sobaların insan orqanizmi üçün təhlükəsizliyini təmin etmək üçün bu sobaların şüalandırdığı gücün 0% m məsafədən qiyməti  $10\text{Vt}/\text{sm}^2$ -dən böyük olmamalıdır. Təcrübədən demək olar ki, istehsal olunan bütün sobalar bu normativi ödəyir.

Aşağıdakı cədvəldə məişətdə işlədilən bəzi cihazların EMŞ buraxıla bilən səviyyəsi göstərilmişdir [ 4]:

**Cədvəl 13 .Məişətdə işlədilən elektrik cihazlarında EMŞ buraxıla bilən səviyyəsi (BBS)**

Mənbə	Diapazon	BBS qiyməti	Qeyd
1	2	3	4
Induksiya sobaları	20-22 kHs	500V/m,4A/m	Ölçmələr dövrədən 0,3 məsafədə aparılmalı
Mikrodalğalı sobalar	2,45 QHs	10 mkVt/sm <sup>2</sup>	Ölçmələr 0,5 m məsafədə aparılmalı
Videodisplay	5Hs-2kHs	$E_{BBS}=25V/m$ $B_{BBS}=250nTl$	Ölçmələr monitorlardan 0,5 m məsafədə aparılmalı
	2-400kHs	$E_{BBS}=2,5V/m$ $B_{BBS}=250nTl$	
	Səthi elektrostatik potensial	$V=500V/m$	Ölçmələr 0,5 m məsafədə aparılmalı
Digər məhsul	50 Hs	$V=500V/m$	
	0,3-300 kHs	$V=25V/m$	
	0,3-3 MHs	$V=15V/m$	
	3-30 MHs	$V=10V/m$	
	30-300MHs	$V=3V/m$	
	0,3-30QHs	$N_{ESS}=10mkVt/sm^2$	

Lakin yadda saxlamaq lazımdır ki, müəyyən müəyyən vaxt keçəndən sonra sobada mikroçatlar yarana bilər və sobanın qapısının hermetikliyi pozula da bilər. Bu hadisələr çirklənmə və mexaniki zəddələnmələrdən yarana bilər. Yəni, bu sobalar üçün mühafizənin təminatı yalnız 3-4 il təşkil edir. Bu müddətdən sonra, sobaların mühafizə keyfiyyətlərini yoxlamaq lazımdır. Bunun üçün EMŞ nəzarət laboratoriyasının işçisi dəvət olunmalıdır.

Mikrodalğalı sobalarda şüalanma ilə yanaşı 50 Hs sənaye tezliyinin yaratdığı maqnit sahəsi də təsir göstərir. Yadda saxlamaq lazımdır ki, mikrodalğalı soba mənzildə ən güclü maqnit sahəsi mənbəyidir. MDB ölkələrində olduğu kimi Azərbaycanda da sənaye tezlikli maqnit sahəsinin təsiri normallaşdırılmayıb. Maqnit sahəsinin güclü təsiri əsasən xörəkləri sobada qızdırma müddətində qeydə alınır. Bu zaman maqnit sahəsinin qiymətini nəzarətdə saxlamaq məqsədəuyğun hesab olunur [ 8].

ST EMŞ bioloji təsiri üzrə SSRİ-də 60-70-ci illərdə aparılan tədqiqatlar əsasən elektrik tərtibediciyəsinin təsirinə yönəldilmişdir. Çünki qeydə alınan şüalanma səviyyəsində maqnit sahəsinin bioloji təsiri qeydə alınmamışdır. 70-ci illərdə əhali üçün ST elastik sahəsinə çox kəskin normativlər qəbul edilmişdir. 1984-cü ildə qəbul edilmiş normativlərə uyğun olaraq elektrotəchizat obyektləri layihələndirilib və tikilib.

Bütün dünyada maqnit sahəsinin insan orqanizminə təsirinin daha təhlükəli hesab olunmasına baxmayaraq keçmiş SSRİ məkanında maqnit sahəsinin təsiri normallaşdırılmamışdır. Elektrik ötürücü xətlərin çəkilişində bu amil nəzərə alınmayıb.

Son illərdə Amerika mütəxəssisləri tərəfindən aparılan tədqiqat nəticələrinə əsasən müəyyən olunmuşdur ki, maqnit induksiyanın təhlükəsizlik qiyməti 0,2-0,3 mT arasındaadır.



1984-cü ildə qəbul edilmiş sanitar normalara əsasən ST EMŞ BBS 25 kV/m qəbul edilmişdir. Belə sahədə qalma müddəti maksimum 10 dəqiqə müəyyənləşdirilmişdir. Gərginliyin qiyməti 5-dən 20kV/m-ə kimi dəyişdiyi halda, sahənin təsirinə aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$T = \frac{50}{E} - 2$$

Burada  $E$  – nəzarət aparılan zonada elektrik sahəsinin kV/m-lə qiymətlidir;  $T$  – saatla ölçülür.

Əgər təsir müddəti 0,5-dən 8 saata kimi olarsa, bu halda ES buraxıla bilən gərginlik aşağıdakı kimi hesablanır.

$$E = \frac{50}{T+2}$$

Təsir zonasında qalma müddəti 8 saatdan artıq olmamalıdır. Bu müddət ərzində iş yerində elektrik sahəsinin buraxıla bilən həddi 1kV/dən böyük olmamalıdır.

Aşağıdakı cədvəldə müxtəlif yerlərdə və insan məskunlaşdığı sahələrdə sənaye elektrik sahə gərginliyinin buraxıla bilən səviyyəsi göstərilmişdir.

Maqnit sahəsinin təsiri üçün normativlər müəyyən olunmasa da 8 saat müddətində maqnit sahə gərginliyinin qiyməti 8 kA/m-dən çox olmamalıdır [ 16].

**Cədvəl 14 .Sənaye tezlikli elektrik sahə gərginliyinin BBH,V/m**

Yaşayış binalarının içərisində	0,5
Yaşayış zonasının açıq ərazilərində	1
Yaşayış evlərinin kənarında (müxtəlif məsafələrdə)yaşayış məntəqələrində - bağ evlərində və digər köməkçi binalarda yaşayanlar üçün	5
Yüksək gərginlikli elektrik xəttləri və avtomobil yolları keçən ərazilər	10
Əhalinin az məskunlaşdığı ərazilər kənd təsərrüfatı əkin sahələri	15
Çətinliklə gedilən ərazilər (maşınların gedə bilmədikləri yerlər) və əhalinin gedib gəlməsi məhdudlaşdırılan xüsusi ərazilər	20

## **FƏSİL III. Təbii və antropogen radiasiyanın insan orqanizminə təsirinin qiymətləndirilməsi və ondan mühafizə yolları.**

### **3.1. Radiasiya təhlükəsizliyinin səbəbləri və insan orqanizminə təsirinin göstəriciləri.**

Radiasiya öz təbiətinə görə həyat üçün təhlükəlidir. Hətta şüalanmanın kiçik dozası belə orqanizmdə baş verə biləcək hər hansı prosesin mexanizmini (tamamilə formalaşmayan) işə sala bilər ki, nəticədə xərçəng və yaxud genetik zədələnmələr baş verə bilər. Cədvəl 10-da şüalanma nəticəsində insan orqanizminə dəyən ziyan və onun xüsusiyyətləri verilmişdir. Radiasiyanın böyük dozalarda təsir etdiyi zaman orqanizmin hüceyrələri dağılır, orqanlar zədələnir, nəticədə orqanizm sürətlə məhv olur.

Böyük şüalanma dozasını tezliklə qeydə alınması o qədər çətin olmasa da, kiçik dozada şüalanma təsirlərinin qeydə alınması, demək olar ki, həmişə böyük çətinlik yaradır. Bu bəzi hallarda ümumiyyətlə heç mümkün olmur. Əgər müayinə vaxtı hər hansı bir effekt qeydə alınmışsa, onun bilavasitə orqanizmdə kəskin zədələnmə yaratmaq üçün şüalanma dozası müəyyən səviyyədən yuxarı olmalıdır. Lakin, heç bir əsas yoxdur ki, ancaq hər hansı konkret səviyyədən yüksək səviyyədə xərçəng və yaxud genetik aparatın pozulması baş verə bilər. Bu ilk növbədə orqanizmin fərdi xüsusiyyətlərindən asılı olur. Elə orqanizmlər var ki, orada hətta nisbətən böyük şüalanmanın təsirini ləğv edə bilən reparasiya mexanizmi mövcud olur.

Hal-hazırda demək olar ki, dünyanın bütün radiologiya ilə əlaqəli olan alimləri müəyyən etməyə çalışırlar ki, hansı şüalanma dozasından etibarən şüalanmalar riskli hesab olunmalıdır. Lakin, bir məsələ aydındır ki, şüalanma dozası nə qədər az və onun təsir effekti nə qədər gec biruzə versə faydalı informasiya bir o qədər gecikir və ya az olur.

**Cədvəl 15. İonlaşdırıcı şüalanmanın orqanizmə təsiri.**

Təsirin növü	Təsirin xüsusiyyəti
Yüklənmiş hissəciklər	Orqanizmə daxil alfa və beta hissəcikləri hüceyrə atomlarının yanından keçdikdə onlarda qarşılıqlı təsir nəticəsində öz enerjilərini itirirlər. Qamma şüalanmalarının təsiri isə müxtəlif formalarda ola bilər.
Elektrli qarşılıqlı təsir	Şüalanma hüceyrənin atomuna çatandan trilyonda bir saniyə sonra bu atomdan elektron ayrılır. Ayrılan elektronun yükü mənfi olduğundan atom neytral vəziyyətdən müsbət yüklənmiş vəziyyətə keçir. Bu proses ionlaşma adlanır. Qopmuş elektron başqa atomları da ionlaşdırmağa bilər.
Fiziki-kimyəvi dəyişmələr	Ayrılmış elektron və ionlaşmış atom uzun müddət bu vəziyyətdə qala bilmədikləri üçün ionlaşmadan milyardda bir saniyə ərzində onlar çox mürəkkəb reaksiyalarda iştirak edirlər. Nəticədə orqanizmdə yeni molekullar yaranır ki, onların da “sərbəst radikallar” kimi reaksiyaya yüksək dərəcədə girmək xüsusiyyətləri var.
Kimyəvi dəyişmələr	Sonrakı saniyənin milyonda biri ərzində yaranmış sərbəst radikallar bir-biri ilə və digər molekullarla təbiəti tam öyrənilməmiş reaksiyalara girib yeni molekulları əmələ gətirirlər.
Bioloji effektlər	Biokimyəvi dəyişmələr şüalanmadan bir neçə saniyə sonra və yaxud on illər ərzində baş verə biləcək hadisələr aiddir. Bu halda hüceyrə tamamilə məhv olur və yaxud onda elə dəyişmələr baş verir ki, nəticə xərçəng xəstəliyinə gətirir.

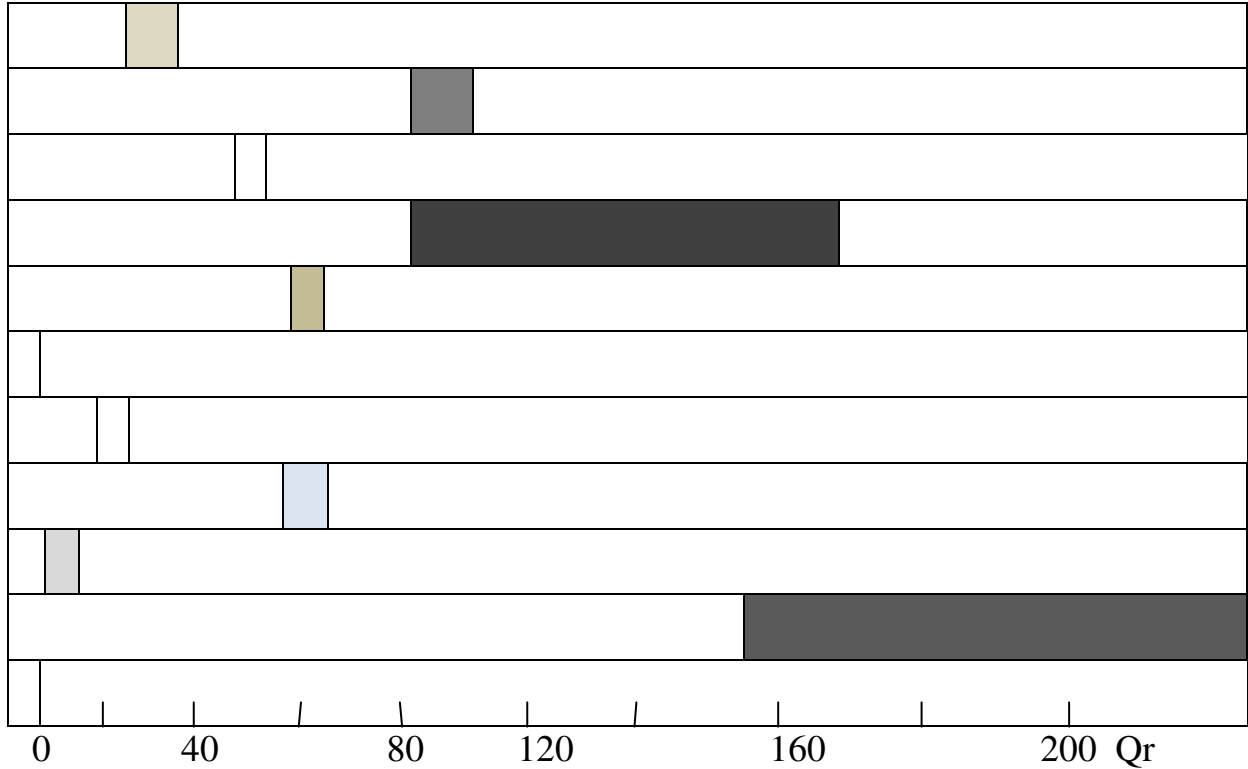
**Cədvəl 16. Şüalanma dozasının çox təhlükəli qiymətləri.**

Şüalanma dozası	Süalanmanın nəticələri
100 Qrey və ondan yuxarı	Mərkəzi sinir sisteminin zədələnməsi ilə əlaqədar olaraq şüalanmadan bir neçə saat və yaxud bir neçə gün sonra ölüm halı qeydə alınır.
10-50 Qrey	Mədə-bağırsaq traktında daxili qanaxma nəticəsində bir-iki həftə ərzində ölüm halı qeydə alınır.
3-5 Qrey	Onurğa beyninin zədələnməsi nəticəsində şüalanmaya məruz qalanların 50% bir-iki ay müddətində ölür.

BMT-nin nəzdində fəaliyyət göstərən atom radiasiyasının təsiri üzrə komitəsinin axırncı məruzələrindən birində böyük şüalanma dozasına məruz qalmış insanların orqanizmində kəskin dəyişmələri əks etdirən ətraflı məlumat dərc edilmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, son 20 ildə belə informasiya birinci dəfədir ki, verilir. Ümumiyyətlə, radiasiyanın belə təsiri müəyyən bir minimal və ya astana qiymətlərindən etibarən başlayır [ 4].

İnformasiya əsasən xərçəng xəstəliyindən müalicə zamanı şüalanma terapiyasının nəticələrini əhatə edir. Həkimlərin uzun illər müddətində əldə etdikləri təcrübələr əsasında şüalanmanın hüceyrələrə təsiri haqqında geniş informasiya əldə olunmuşdur. Müəyyən olunmuşdur ki, müxtəlif orqanların şüalanmaya reaksiyası müxtəlifdir. Bir sıra orqanlar üçün fərq olduqca böyükdür. Zədələnmənin ağırlıq dərəcəsi həmin şüalanma dozasının orqanizmin bir dəfəyə və yaxud bir neçə dəfəyə qəbul etməsindən asılı olur.

**Şüa terapiyasında müxtəlif orqanların şüalanma dozası** (Diaqramma P.Rubin, Q.Qasarellinin Clinical Radiation Pathology, 1968 əsərindən götürülmüşdür).



Diaqramda müayinələrdən alınan nəticələr göstərilmişdir. Burada göstərilən orqanlar üçün buraxıla bilən şüalanma dozasının qiymətləri verilmişdir. Əgər orqan tərəfindən göstərilən doza bir həftə ərzində beş seansda qəbul edilibsə, bu şüalanma təhlükəsiz hesab olunur. Çünki bu orqanlar göstərilən norma çərçivəsində şüalanmanın təsirinə davamlıdırlar.

Şübhəsiz əgər şüalanmanın dozası çox yüksək olarsa, insan ölür. Bir çox mütəxəssislər tərəfindən sübut olunub ki, 100 Qr miqdarında şüalanmanın təsiri nəticəsində beyin və mərkəzi sinir sistemi o dərəcədə zədələnir ki, ölüm bir qayda olaraq bir neçə saat və ya bir neçə gün ərzində baş verir.

Müxtəlif dozaların (100,50,10,5,3 Qr) fərqləndirici xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, ölüm hallarının baş vermə müddətləri müvafiq olur.

Şekildən görünür ki, əsas qanyaradıcı element olan qırmızı sümük iliği şüalanmaya daha həssasdır, belə ki, 0,5-1 Qr şüalanma aldıqda bu orqan öz normal funksiyasını itirir. Lakin , onun önəmli xüsusiyyəti odur ki, əgər şüalanma hüceyrələrin çoxunu sıradan çıxarmayıbsa bu sistem öz funksiyasını tamamilə bərpa edə bilər. Əgər şüalanmaya bütün bədən yox, ancaq onun bir hissəsi məruz qalıbsa, beyinin salamat qalan hüceyrələri zədələnmiş hüceyrələri bərpa edə bilər.

İnsan orqanizmində göz, yumurtalıq və toxumluqlar da şüalanmaya həssas orqanlardır. Məsələn, toxumluğun 0,1 Qr şüalanmaya məruz qalması kişilərdə müvəqqəti sonsuzluqla, şüalanma 2 Qr-dən yüksək olduqda isə daimi sonsuzluq qeydə alınır. Qadın yumurtalıqları şüalanmaya daha həssasdırlar. Müəyyən olunub ki, şüalanmanın dozası 3 Qr-dən çox olduqda qadınlarda sonsuzluq qeydə alınır. Gözün büllur hissəsi şüalanmaya daha çox həssasdır. Şüalanma zamanı məhv olmuş hüceyrələr gözdə əvvəlcə katarakta xəstliyi yaradır ,sonra isə tamamilə korluğa səbəb olur. Müəyyən olunmuşdur ki, 0,5-dən 2 Qr-ə kimi olan şüalanmalar göz üçün olduqca təhlükəlidir [ 24].

Uşaqlar da şüalanmaya olduqca həssasdırlar. Kiçik dozalı şüalanma belə onlarda boy artımına mənfi təsir göstərir. Belə ki, bir neçə həftə müddətində uşaq 10 Qr-ə kimi şüalanma dozası alarsa, uşağın skeletində müəyyən anomaliyalar meydana çıxacaq. Radiasiyanın belə təsirinə heç bir minimal astana yoxdur. Uşaqların müayinəsi zamanı onların başlarının terapiyasına məruz qaldıqda uşaqlarda dərrakə zəifləyir. Uşaqlara nisbətən böyüklərdə sümük sistemi şüalanmaya daha dözümlüdür [ 22,23].

Yaşlı adamın əsas orqanlarının bir çoxu şüalanmanın təsirinə nisbətən az həssasdır. Məsələn, böyüklər 5 həftə ərzində 23 Qr-yə kimi , bir ay ərzində isə 40 Qr-yə kimi şüalanma dozasına dözürlər. Sidik kisəsi dörd həftə ərzində 55 Qr-ə kimi şüalanmaya dözür. Ağ ciyərlər olduqca mürəkkəb bir orqandır və şüalanmaya həssasdır.

Müalicə məqsədləri üçün şüalanma dozaları gələcəkdə insanların xərçənglə xəstələnməsinə səbəb ola bilər və yaxud sonsuzluq halları müşahidə oluna bilər. Adətən şüalanma xərçəng xəstəliyi olan şəxslərə tətbiq edilir. Bunlar adətən ümitsiz xəstələr olduğundan onların həyatının az da olsa uzadılması üçün bir cəhd kimi qiymətləndirilməlidir.

Şüalanmanın kiçik dozasına məruz qalmış adamların gözlədiyi ən böyük təhlükə xərçəng xəstəliyidir. 1945-ci ildə Xirosima və Naqasakinin bombardman olunmasından sonra 100000-lərlə adamlar üzərində aparılan müayinə nəticələri əyani surətdə sübut etdi ki, qeyd olunan xəstəlikdən ölüm halları böyük üstünlük təşkil edir.

BMT-nin apardığı araşdırmalar nəticəsindən müəyyən olunub ki, şüalanmaya məruz qalıb bütün bədəni 0,01 Qr dozasında şüalanan insanlarda leykozun iki il gizli dövründən sonra açıq dövrü başlayır və şüalanmadan 6-7 il sonra maksimal qiymət alır. Sonradan leykoz tədricən azalır və təqribən 25 ildən sonra tamamilə dayanır. Orqanizmdə şişlərin əmələ gəlməsi isə təqribən şüalanmadan 10 il sonra başlayır və sonrakı 20 il müddətində getdikcə artır. Çox təəssüf ki, bundan sonrakı illərdə müşahidələrin nəticələri dərc olunmayıb [18,19].

Bütün qeyd olunanlara baxmayaraq insanların şüalanma nəticəsində xərçəng xəstəliyinə tutulması heç də böyük ehtimallı məsələ deyil. Xərçənglə xəstələnmə riskinin etibarlı olması üçün, insanların müayinəsi nəticəsində alınan təcrübəninə bir neçə şərti ödəməsi vacibdir. Udulmuş dozanın qiyməti məlum olmalı, şüalanma bütün bədənə eyni dərəcədə təsir göstərməli və bilavasitə müayinə olunan orqan eyni dozada şüalanmaya məruz qalmalıdır. Şüalanmaya məruz qalmış əhali on illər ərzində müntəzəm müayinə olunmalıdır ki, bütün növ xərçəng şişləri özünü göstərsin. Diaqnostika olduqca keyfiyyətli olmalıdır ki, bütün hallarda xərçəngin bütün növləri aşkar oluna bilsin.



Hal-hazırda bir məsələ tamamilə aydındır ki, şüalanmanın elə minimal astanası yoxdur ki, həmin astanadan aşağı qiymətlərdə xərçənglə xəstələnmə riski olmasın. İstənilən aşağı səviyyəli şüalanma insanda xərçəng xəstəliyi yarada bilər, sonrakı şüalanma isə bu prosesi sürətləndirə bilər.

İkinci aydın olan məsələ odur ki, bu xəstəliyə düçar olma riski şüalanma dozasının artması ilə düz mütənasibdir. Doza iki dəfə artarsa xəstələnmə riski iki və ondan çox dəfə arta bilər.

Əldə olunmuş məlumatlara əsasən müəyyən olunub ki, xərçəng xəstəlikləri işərisində birinci yeri leykoz tutur. Bu xəstələr adətən 10 il müddətində ölürlər. Digər növlərdə isə bu müddət çox olur. BMT-nin məlumatlarına görə 1 Qr şüalanma alan 1000 nəfərdən ikisi leykozdan ölür.

Şüalanma nəticəsində xərçəngə ən çox tutulan orqanlar- qadınların süd vəzisi və qalxanabənzər vəzidir. BMT-nin məlumatlarına görə şüalanmaya məruz qalan 1000 qadıncıdan 10-da süd vəzilərinin xərçəngi, eyni zamanda da qalxanabənzər vəzidə xərçəng qedyə alınmışdır [ 5].

Ölüm hallarının intensivliyinə görə ağ ciyər xərçəngi də xüsusi yer tutur. Bu xəstəlik ən çox uran filiz mədənlərində fəhlələr arasında geniş yayılmışdır. Müəyyən olunmuşdur ki, bu mədənlərdə işləyənlərin aldığı şüalanma dozası atom bombardmanına məruz qalmış adamlardan 4-7 dəfə yüksək olmuşdur. Bu mədənlərdə işləyənlərdən hər 1000 nəfərdən azı 5-i ciyər xərçəngindən ölür.

Şüalanmaya məruz qalmış adamların digər orqanlarının xərçənglə xəstələnməsi nisbətən az müşahidə olunur. Mədə, böyrək və yoğun bağırsaqda qeyd olunan xəstəliklərdən ölmə halları 1000 nəfərdən 1-i təşkil edir [ 20].

Yaponiyada və digər ölkələrdə aparılan tədqiqat nəticələrində ölüm hallarının sayının müxtəlif olması ilk növbədə informasiyanın qeyri-dəqiqliyi ilə izah olunur.

### 3.2. İonlaşdırıcı şüalardan və radioaktiv tullantılardan mühafizə yolları

Antropogen təsirli ionlaşdırma mənbələrinin buraxıla bilən təsiredici səviyyəsi hər bir ölkənin radiasiya təhlükəsizliyi nöqtəyi-nəzərindən baxılır və normalaşdırılır. Bu normalara əsasən bilavasitə ionlaşdırıcı şüalanma mənbələrində işləyən şəxslər iki qrupa bölünürlər.

B qrupu. Bu qrupa məhdud sayda şəxslər aid edilir ki, onların yaşayış və yaxud iş yerləri radioaktiv şüalanma mənbələrinin təsirinə məruz qala bilərlər.

C qrupu. Bu qrupa ionlaşdırıcı şüalanma təsirinə böyük əhali kütləsi (respublika, region, rayon) məruz qalmış olur.

B qrupuna daxil olan şəxslər üçün şüalanma dozasının il ərzində həddi aşağıdakı kimi qiymətləndirilib. Yuxarıda göstərilənlərə əlavə olaraq qiymətləndirmədə insanın ionlaşdırıcı şüalanmaya həssas olan üzvləri (orqanları) şərti olaraq üç qrupa ayrılır [ 1, 2 ] :

I qrup- bütün bədən ümumilikdə və onurğa beyni;

II qrup - əzələlər, qalxanabənzər vəzi, piy hüceyrələri, qara ciyər, böyrəklər, dalaq, mədə-bağırsaq traktı, göz bülluru və s.

III qrup – dəri örtüyü, sümüklər, oynaq və s.

#### **Cədvəl 17. Müxtəlif qrupa aid olan orqanların şüalanma həddi.(Zivertlə)**

Orqanların qrupları	I	II	III
Şüalanma dozasının həddə, Zv/il	0,005	0,015	0,03

Daxili şüalanma olduğu hallarda radionuklidlərin yaratdığı şüalanmanın illik həddi (ŞİH) suyun, qidanın və havanın tərkibində onların həcmi konsentrasiyasının dozası (KD) əsas götürülür.

Xarici şüalanma olduğu halda isə dozanın buraxıla bilən gücü (DBG)-hissəciklərin buraxıla bilən sıxlığı (HBS) və səthin (torpağın) buraxıla bilən çirklənməsi (BÇ) əsas götürülür.

KD hesablanarkən il ərzində qəbul olunmuş radionuklidlərin insan orqanizminə qəbul olunmuş su, qida və atmosfer havasının həcminə nisbəti ilə təyin olunur. B qrupu üçün havanın həcmi  $7,3 \cdot 10^6$  litr/il təşkil edir. Suyun həcmi isə 800 l/il təşkil edir. Cədvəl 12-də atmosfer havasının tərkibində daxil olan müxtəlif elementlər üçün KD-nin qiyməti göstərilmişdir.

Atmosfer havasının tərkibində naməlum tərkibli radionuklidlərdən olan ŞİH və KD-in qiyməti uyğun olaraq  $3,7 \text{ Bk/il} : 3,7 \cdot 10^{-7} \text{ Bk/l}$  təşkil edir [ 3,14].

Göstərilən parametrlər suyun tərkibində uyğun olaraq  $1,11 \cdot 10^3 \text{ Bk/l}$ ;  $1,11 \text{ Bk/l}$ -dir.

**Cədvəl 18. Atmosfer havasının tərkibində əsas radionuklidlərin konsentrasiya dozası (KD)**

Radionuklidlər	KD,Bk/l	Radionuklidlər	KD,Bk/l
$^{41}\text{Ar}$ (Arqon)	1,81	$^{133}\text{Xe}$ (Ksenon)	51,8
$^{85}\text{Kr}$ (Kripton)	96,2	$^{135}\text{Xe}$ (Ksenon)	9,25
$^{88}\text{Kr}$ (Kripton)	1,15	$^{137}\text{Xe}$ (Ksenon)	2,15

Yaşayış və inzibati binaların ionlaşdırıcı şüalanmadan mühafizə etmək üçün onların ətrafında sanitar-müdafiə zonaları yaradılmalıdır. Sanitar-müdafiə zonalarının ölçülərini müəyyənləşdirmək üçün əsasən il ərzində tənəffüs və qidalanma prosesində orqanizmə düşən radioaktiv maddələrin buraxıla bilən həddi götürülür. Bu zonada müəyyən məhdudiyətlər qoyulur və radiasiya nəzarəti həyata keçirilir.

Radioaktiv maddələrlə işləyən müəssisələrdə nəzərdə tutulmayan radioaktiv tullantıların buraxıla bilən həddə yaxın və ondan yuxarı olmasının təsirinin nəzərə alınması üçün müşahidə zonaları yaradılır. Müşahidə zonalarının sahəsi adətən sanitariya-müdafiə zonalarının sahəsindən 3-4 dəfə böyük olur və orada radiasiya nəzarəti həyata keçirilir.

Atom sənayesi və nüvə energetikası sahələri üçün sanitariya-müdafiə zonalarının eni əhalinin sayından asılı olaraq aşağıdakı kimi seçilir [ 16]:

**Cədvəl 19. Şüalanma mənbəyindən sanitariya-mühafizə zolaqlarının eni.**

Əhalinin sayı,min nəfər	Məsafə,km
100 və daha çox	10
300 və daha çox	25
500 və daha çox	30
1,0-2,0 mln	40

Ətraf mühitdə ionlaşdırıcı şüalanmanın əsas mənbələrindən biri radioaktiv tullantılardır. Radioaktiv tullantılar bərk,maye və qaz halında olub aktivlik xüsusiyyətlərinə görə zəif,orta və güclü qruplara bölünürlər.

Maye radioaktiv tullantılar xüsusi aktivlik dərəcəsinə görə aşağıdakı cədvəldə göstərilən 3 qrupa bölünür [ 10].

**Cədvəl 20. Maye radioaktiv tullantıların xüsusi aktivlik dərəcələri.**

Maye tullantının qrupu	Xüsusi aktivlik	Tullantıya təcrübi münasibət
Aktivliyi zəif olan	$<3,7 \cdot 10^5$	Təmizlənmir və ətraf mühitə buraxılır
Aktivliyi orta olan	$3,7 \cdot 10^5$ -dən $3,7 \cdot 10^7$ -ə	Təmizlənmir və ətraf

	qədər	mühitə buraxılır
Aktivliyi yüksək olan	$\geq 3,7 \cdot 10^{10}$	Saxlanılmağa göndərilir.Emaldan sonra basdırılır.

Təsərrüfat-məişət kanalizasiya sisteminə radioaktiv tullantılar o zaman buraxıla bilər ki, suda radioaktiv elementlərin qatılığı KD-nin miqdarından 10 dəfədən çox olmasın.

Maye tipli radioaktiv tullantıların quyulara, xəndəklərə süzülmək üçün torpağa verilməsi, həmçinin balıq yetişdirilən su hövzələrinə buraxılması qəti qadağan olunur.

Əgər tullantıların miqdarı gün ərzində 200 litrdən çox deyilsə, o xüsusi tutumlara qablaşdırılıb və basdırılması üçün lazımı yerlərə göndərilir. Əgər radioaktiv çirklənmiş suyun miqdarı gün ərzində 200 l-dən çox olarsa və onun aktivliyi 10 KD-dən yuxarı olarsa, müəssisə təmizləyici qurğusu olan xüsusi kanalizasiya ilə təmin olunmalıdır. Bu kanalizasiyada su dezaktivasiya olunduqdan sonra, təkrar olaraq texnoloji prosesə qaytarılmalıdır.

Zəif və orta aktivlik dərəcəsinə malik olan suların təmizlənməsi üçün xüsusi üsullardan (ion mübadiləsi, kimyəvi üsul və s. ) istifadə olunur [ 19].

Bərk radioaktiv tullantılar o zaman radioaktiv hesab olunurlar ki,  $\alpha$  şüalanmaları üçün onların xüsusi aktivliyi  $7,4 \cdot 10^3 \text{Bk/kq}$  (transuran elementlər üçün  $3,7 \cdot 10^2 \text{Bk/kq}$ ,  $\beta$  – şüalanma  $7,4 \cdot 10^4 \text{Bk/kq}$ ,  $\gamma$  –şüalanması üçün  $1 \cdot 10^7 \text{q} \cdot \text{ekv} \cdot \text{radiy/kq}$  olsun.

Əgər bərk tullantıların radioaktivliyi yuxarıda göstərilən qiymətlərdən aşağıdırsa, o toplanılıb basdırılmağa göndərilir. Əgər toplanmış tullantıların tərkibində yarımparçalanma müddəti 15 gündən artıq olan radionuklidlər olarsa,

onu xüsusi konteynerlərə toplayıb 15-20 gün saxladıqdan sonra basdırılmağa göndərməlidir.

Radioaktiv tullantılar xüsusi yerlərdə, xüsusi konteynerlərdə basdırılır. Bu yerdən 1 m. məsafədə şüalanma gücünün dozası 0,1mZv/saat-dan artıq olmamalıdır.

Basdırılan yerlərə radioaktiv tullantıların daşınması xüsusi təchiz olunmuş avtomobillərlə həyata keçirilir (maye tullantılar xüsusi sisternalarda daşınır).

Aktivlik dərəcəsi aşağı olan tullantıların basdırılması üçün rezervuar tipli xəndəklərdən istifadə etmək olar. Aktivliyi orta və yüksək olan tullantılar ciddi təhlükə mənbəyi hesab olunurlar. Bunlar basdırılmazdan qabaq bərk hala salınmalı, sonra isə dərinliyi 300-1000 m olan yeraltı şaxtalarda basdırılmalıdır. Böyük aktivliyə malik olan tullantılar basdırıldıqdan sonra böyük enerji ayrıldıqdan partlayış baş verə bilər. Belə tullantıların okeanda böyük dərinlikdə xüsusi konteynerlərdə basdırılması məqsədəuyğun hesab olunur.

Beynəlxalq atom agentliyinin (MAQATE) tövsiyələrinə uyğun olaraq radioaktiv tullantıların basdırılması xüsusi proqram əsasında həyata keçirilməli və basdırılan ərazidə müxtəlif məsafələrdə nəzarət məntəqələri yaradılmalıdır [4].

Bu tullantılar aktivliyi aşağı səviyyədə olan tullantılar hesab olunub, borular vasitəsilə ətraf mühitə atılaraq atmosferdə səpələnir.

Radioaktiv qazların təmizlənməsi üçün bütün mövcud toz tutucularından istifadə olunur. Yüksək dispers hissəciklərin tutulması üçün müxtəlif konstruksiyalı süzgəclərdən geniş istifadə olunur.

Yüksək aktivliyə malik olan qaz tullantılarının emal olunması üçün onların tərkibində olan radionuklidlərin qatılığını artırmalı və sonradan saxlanması üçün basdırılmalıdır.

Havadəyişdiricilərin tullantılan radioaktiv inert qazlardan (RİO) təmizlənməsi üçün qazqolderdən istifadə olunur. Bunların iki prinsipi ona əsaslanmışdır ki, yarımparçalanma müddəti az olan (saatlarla) radionuklidlərin ( $^{82}\text{Ar}$ -1,82 saat,  $^{72}\text{Kr}$ -1,14 saat,  $^{88}\text{Kr}$ -2,77 saat) bu sistemdə olduqları müddətdə parçalanmaya görə aktivliyinin azalmasına əsaslanmışdır. Qazqolderlərin hesabı qalm a müddətinin təyini ilə başlayırlar və bu aşağıdakı kimi təyin olunur:

$$\tau = 2,3 \frac{A_{baş}}{A_{son}} \frac{T_{1/2}}{0,693}$$

Burada  $A_{baş}$ ,  $A_{son}$  - uyğun olaraq başlanğıc və sonda maddənin aktivliyidir,  $T_{1/2}$  – radionuklidlərin yarımparçalanma müddətidir.

Konstruktiv göstəricilərin daxil olması üçün qazqolderdə qazın sürəti təxminən 0,3m/san götürülür.

Radioaktiv inert qazların adsorbsiya üsulu ilə təmizlənməsi geniş yayılmışdır. Təmizlənəcək qaz istilik mübadiləsinə, nəmləşdirici separatora, oradan isə aerosol süzgəcinə verilir. Süzgəcdən sonra qazlar yüksək dərəcədə qurudulması üçün xüsusi seolitlə doldurulmuş kolona ötürülür. Burada adsorbsiya temperaturuna qədər qızdırılır. Qurutma prosesi istilik ayrılması ilə getdiyindən ,qaz əvvəlcə istilik mübadiləediciyinə , sonra isə kömür adsorberinə verilir. Havanın qurğuda hərəkətini havavurucu təmin edir. Tənzimləmə prosesi xüsusi ventillə vasitəsi ilə aparılır. Quruducu seolit kolonlar periodik iş rejimində işləyirlər. Kolonun birində qazın qurudulması ,digərlərində isə isti hava ilə regenerasiyası aparılır. Regenerasiya aparılan isti hava 6 elektrokalfifer və 7 tənzimləyici vasitəsi ilə təmin olunur. Radiasiya nəzarəti ionlaşdırıcı şüalanmanın dozimetrlər vasitəsi ilə ölçülmə yolu ilə həyata keçirilir.

### **3.3.Azərbaycan Respublikasında radiasiya təhlükəsizliyinin təmini aspektləri.**

Respublikada radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sahəsində hüquqi tənzimləmə Azərbaycan Respublikasının normativ hüquqi aktları ilə həyata keçirilir.

Azərbaycan Respublikasının Qanunları və digər normativ hüquqi aktları radiasiya təhlükəsizliyinə və onun bu Qanunla müəyyən edilmiş təminatına olan tələblərin səviyyəsini azalda bilməz.

Radiasiya təhlükəsizliyi sahəsində Azərbaycan Respublikasının qoşulduğu beynəlxalq müqavilələrin nəzərdə tutduğu qaydalar Azərbaycan Respublikası qanunvericiliyinin mövcud müddəalarından fərqlidirsə, onda beynəlxalq müqavilələrin qaydaları tətbiq olunur.

Radiasiya təhlükəsizliyinin təmin olunmasının əsas prinsipləri aşağıdakılardır:

Normalaşdırma prinsipi — əhəlinin bütün ionlaşdırıcı şüalanma mənbələrindən aldıkları fərdi dozanın miqdarı yol verilən dozadan yüksək olmaması;

Əsaslandırma prinsipi — ionlaşdırıcı şüa mənbələrindən istifadə zamanı insan və cəmiyyətə veriləcək fayda təbii radiasiya fonuna əlavə olunan şüalanma dozası nəticəsində yarana bilən zərərin riskindən artıq olmadıqda belə istifadə ilə bağlı bütün fəaliyyət növlərinin qadağan olunması;

Optimallaşdırma prinsipi — ionlaşdırıcı şüa mənbələrinin istifadəsi zamanı iqtisadi və sosial amillə nəzərə alınmaqla fərdi şüalanma dozasının və şüalanmaya məruz qalan şəxslərin sayının mümkün qədər aşağı səviyyədə saxlanması.

Radiasiya qəzası zamanı radiasiya təhlükəsizliyinin təmin olunmasında aşağıdakılar əsas götürülməlidir [ 18]:

- radiasiya qəzasının nəticələrini ləğv etmək üçün nəzərdə tutulan tədbirlər zərərdən çox fayda verməlidirlər;



- radiasiya qəzasının nəticələrinin ləğvi üzrə fəaliyyətin növləri və miqyası ionlaşdırıcı şüalanma dozasının maksimum azalmasını təmin etməlidirlər.

Radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi üçün aşağıdakı tədbirlərin həyata keçirilməsi nəzərdə tutulur [ 20]:

- təşkilati-hüquqi, mühəndis-texniki, sanitariya-gigiyena, tibbi-profilaktik, təlimat və təhsil xarakterli tədbirlər kompleksinin;
- dövlət və yerli özünüidarə orqanları, ictimai birliklər, hüquqi və fiziki şəxslər tərəfindən radiasiya təhlükəsizliyi sahəsində qayda, norma və normativlərə əməl olunma tədbirlərinin;
- radiasiya şəraiti və radiasiya təhlükəsizliyi tədbirləri haqqında əhaliyə məlumat verilməsi.

Radiasiya təhlükəsizliyinin təmin olunması sahəsində dövlət orqanlarının səlahiyyətləri aşağıdakılardır:

- dövlət siyasətinin müəyyənləşdirilməsi və onun həyata keçirilməsi;
- müvafiq qanunvericilik aktlarının, digər normativ hüquqi aktların işlənilib hazırlanması, qəbul edilməsi və onlara əməl olunmasına nəzarət;
- dövlət proqramının hazırlanması və həyata keçirilməsi;
- radiasiya təsiri nəticəsində əhalinin sağlamlığına və əmlakına dəyər bilən zərərin yüksək riski ilə əlaqədar kompensasiyanın növləri və miqdarının təyin olunma qaydalarının müəyyənləşdirilməsi;
- radiasiya qəzası baş vermə təhlükəsi yaranarsa, çevik tədbirlərin təşkili və həyata keçirilməsi;
- radiasiya qəzası nəticəsində əhalinin sağlamlığına və əmlakına dəyər zərərin ödənilməsi qaydasının müəyyənləşdirilməsi;
- əhalinin radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi, o cümlədən şüalanma dozasının uçotu və ona nəzarət sahəsində vahid dövlət idarəetmə sisteminin yaradılması və onun fəaliyyətinin təmin olunması;
- radiasiya qəzası nəticəsində radioaktiv çirklənmələrə məruz qalmış ərazilərdə iş və yaşayışın xüsusi rejiminin müəyyən edilməsi;

- müvafiq ərazilərin radiasiya şəraiti haqqında sakinlərə informasiya verilməsi;
- radiasiya qəzası nəticəsində şüalanmaya məruz qalmış əhaliyə kömək göstərilməsinin təşkili və ona nəzarət;
- radiasiya qəzası nəticəsində radioaktiv çirklənməyə məruz qalmış ərazilərdə təbii qoruqların — nadir bitki və heyvan növlərinin mühafizəsi üçün tədbirlər görülməsi;
- strateji nüvə materiallarının, radioaktiv maddələrin və digər ionlaşdırıcı şüa mənbələrinin idxal və ixracının, onların tranzit ötürülməsinin, ölkə ərazisində daşınmasının tənzimlənməsi və fəaliyyət növlərinə nəzarətin həyata keçirilməsi;
- radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sahəsində Azərbaycan Respublikasının beynəlxalq əməkdaşlığının həyata keçirilməsi və beynəlxalq müqavilələr üzrə öhdəliklərin yerinə yetirilməsi.

Radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sahəsində yerli özünüidarə orqanlarının səlahiyyət və vəzifələri Azərbaycan Respublikasının müvafiq qanunvericilik aktları ilə müəyyən edilir.

Radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sahəsində dövlət idarəetməsini və nəzarətini öz səlahiyyətləri çərçivəsində müvafiq icra hakimiyyəti orqanları həyata keçirirlər.

Radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sahəsində dövlət idarəetməsini və nəzarətini həyata keçirən müvafiq icra hakimiyyəti orqanlarının fəaliyyəti qanunvericiliklə tənzimlənir.

Fövqəladə vəziyyətin qüvvədə olduğu müddət ərzində onun tətbiq edildiyi ərazidə radioaktiv məhsulları istehsal və istifadə edən təşkilat və müəssisələrin fəaliyyəti qanunvericiliklə müəyyən edilmiş qaydada tam və ya qismən dayandırıla bilər.

Radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sahəsində tədbirləri həyata keçirmək üçün dövlət proqramları, o cümlədən ərazi (regional) proqramlar hazırlanır.

Radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sahəsində dövlət proqramların yerinə yetirilməsi tədbirlərinin maliyyələşdirilməsi dövlət büdcəsinin vəsaiti və qanunvericiliklə nəzərdə tutulmuş digər mənbələr hesabına həyata keçirilir.

Radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sahəsində dövlət normalaşdırılması sanitariya-gigiyena norma, qayda və normativlərinin, radiasiya təhlükəsizliyi qaydalarının, dövlət standartlarının, əməyin mühafizəsi, tikinti norma və qaydalarının radiasiya təhlükəsizliyi haqqında sərəncamverici, təlimat və başqa sənədlərin qəbul edilməsi ilə həyata keçirilir.

Radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sahəsində sanitariya norma və qaydaları, gigiyena normativləri Azərbaycan Respublikasının qanunvericiliyi ilə müəyyən olunmuş qaydada müvafiq icra hakimiyyəti orqanı tərəfindən təsdiq edilir.

İonlaşdırıcı şüa mənbələrindən istifadə edildikdə Azərbaycan Respublikası hüdudlarında şüalanmanın aşağıdakı əsas gigiyena normativləri müəyyənləşdirilir [ 17]:

- əhali üçün orta illik yol verilən doza 0,001 zivertə bərabərdir və ya insanın bütün həyatı dövründə (70 il) yol verilən doza 0,07 zivert (zv) qəbul olunur. Ardıcıl beş il ərzində orta illik yol verilən doza 0,001 zivertdən artıq olmamalıdır;
- radiasiya qurğularında işləyənlər üçün yol verilən orta illik doza 0,02 zivertə və ya həyatının müəyyən fəaliyyəti dövründə (50 il) yol verilən doza 1 zivertə bərabər götürülür. Əgər ardıcıl beş il ərzində orta illik yol verilən doza 0,02 zivertdən böyük olmazsa, onda bu beş ilin ayrı-ayrı illərində orta illik yol verilən doza 0,05 zivertə çata bilər.

Bu Qanunla müəyyən olunmuş yol verilən şüalanma dozasının həddinə təbii radiasiya fonunun və ya texnogen təsirlə dəyişilmiş radiasiya fonunun yaratdığı

dozalar, habelə vətəndaşların (xəstələrin) diaqnostika və müalicəsi zamanı rentgen-radioloji və digər mənbələrdən aldıkları dozalar daxil deyil. Şüalanma dozalarının qəbul olunmuş hədləri insan orqanizminin və onun ayrı-ayrı orqanlarının şüalanmaya məruz qalması zamanı yol verilə bilən dozaların müəyyənləşdirilməsi üçün ilkin hədlər kimi qəbul edilə bilər.

Radiasiya qəzası şəraitində məhdud zaman intervalında sanitariya-gigiyena norma və qaydaları ilə müəyyənləşdirilmiş dozadan artıq dozalara da yol verilə bilər.

Əhali şüalanmaya məruz qaldıqda bu maddədə müəyyənləşdirilmiş şüalanmanın əsas gigiyena normativləri (dozanın yol verilə bilən həddi) ölkənin müxtəlif əraziləri üçün müvafiq icra hakimiyyəti orqanı tərəfindən konkret sanitariya-gigiyena və ekoloji şəraitin, əhalinin sağlamlıq vəziyyətini, ətraf mühitin başqa amillərinin insana təsir səviyyəsini nəzərə almaqla azaldıla bilər.

Radioaktiv maddələr və digər ionlaşdırıcı şüa mənbələri ilə iş vaxtı radioaktiv şüalanmadan mühafizə üzrə texniki təhlükəsizlik haqqında təlimat qanunvericilikdə müəyyən olunmuş qaydada müvafiq icra hakimiyyəti orqanı tərəfindən təsdiq edilir.

Radiasiya təhlükəsizliyi məsələləri üzrə dövlət standartları, tikinti norma və qaydaları, əməyin mühafizəsi qaydaları, sərəncam, təlimat metodiki və digər sənədlər səlahiyyətli dövlət orqanları tərəfindən təsdiq edilir.

İonlaşdırıcı şüa mənbələrindən istifadə ilə əlaqədar elmi-tədqiqat, təcrübə-konstruktor işləri, qurğuların tikilməsi, onlar üçün texnoloji avadanlığın layihələşdirilməsi və hazırlanması, radiasiya təhlükəsizliyi vasitələrinin, həmçinin radioaktiv maddələrin hasilatı, emalı (istehsalı), daşınması, nəqli, saxlanması, istifadəsi, məhv edilməsi və basdırılması sahəsindəki işlər dövlət inhisarında olmaqla müvafiq icra hakimiyyəti orqanının müəyyən etdiyi qaydada həyata keçirilir [ 17,18].

İonlaşdırıcı şüa mənbələrinin istifadəsi ilə əlaqədar fəaliyyət göstərən müəssisələr və təşkilatlar radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi üçün müntəzəm istehsalat nəzarəti keçirirlər.

İstehsalat nəzarətinin həyata keçirilməsi qaydası hər bir müəssisə və ya təşkilat üçün onun işinin xüsusiyyət və şəraiti nəzərə alınmaqla təyin edilir və radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sahəsində müvafiq icra hakimiyyəti orqanları ilə razılaşdırılır.

Radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sahəsində pozuntular aşkar edildikdə istehsalat nəzarətini həyata keçirən səlahiyyətli şəxslərin pozuntular aradan qaldırılanadək ionlaşdırıcı şüa mənbələri ilə aparılan işləri dayandırmaq hüququ vardır.

Azərbaycan Respublikasının qanunvericiliyinə uyğun olaraq ictimai birliklər radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sahəsində fəaliyyət göstərən müəssisələrdə və təşkilatlarda norma, qayda və normativlərin yerinə yetirilməsinə ictimai nəzarət etmək hüququna malikdir.

Müvafiq icra hakimiyyəti orqanları ionlaşdırıcı şüa mənbələrindən istifadə ilə əlaqədar fəaliyyət göstərən müəssisə və təşkilatlarda, habelə radiasiya nəzarəti aparılan ərazilərdə radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi tədbirlərini həyata keçirir, onların effektivliyinin qiymətləndirilməsi işini aparır.

Radiasiya təhlükəsizliyinin qiymətləndirilməsi aşağıdakılara əsasən həyata keçirilir:

- ətraf mühitin radioaktiv çirklənməsinin xüsusiyyəti və dərəcəsi;
- radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsində norma, qayda və gigiyena tədbirlərinə əməl olunmasının təhlili;
- radiasiya qəzasının ehtimalı və onun miqyası;
- radiasiya qəzalarının qarşısının alınması və onun nəticələrinin ləğv edilməsinə hazırlıq;
- ionlaşdırıcı şüa mənbələrindən əhalinin ayrı-ayrı qruplarının məruz qaldıqları şüalanma dozalarının təhlili;

- müəyyən olunmuş normadan artıq şüalanma dozasına məruz qalmış şəxslərin sayı.

Ərazi, müəssisə və təşkilatların radioaktiv təhlükəsizliyə hazırlığının vəziyyəti hər il ərazi, müəssisə və təşkilatların radioloji-gigiyenik pasportlarında əks olunur.

Ərazi, müəssisə və təşkilatların radioloji-gigiyenik pasportlarının forması və tərtib edilməsinin qaydası müvafiq icra hakimiyyəti orqanı tərəfindən təsdiq edilir.

İonlaşdırıcı şüa mənbələrindən istifadə ilə əlaqədar fəaliyyət göstərən müəssisə və təşkilatlar aşağıdakı tələbləri yerinə yetirməlidirlər:

- radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsinə aid bu Qanunda və digər normativ hüquqi aktlarda müəyyən edilmiş tələblərə, normalara, qaydalara, normativlərə və təlimatlara əməl edilməsi;
- radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sahəsində tədbirlərin planlaşdırılıb həyata keçirilməsi;
- ionlaşdırıcı şüa mənbələri hesab edilən yeni (modernləşdirilmiş) istehsalat, texnoloji proses, məhsul, material və maddələrə dair insan sağlamlığı üçün radiasiya təhlükəsizliyi baxımından əsaslandırma işlərinin aparılması;
- radioloji şərait üzrə müəssisə və təşkilatın ərazisində, otaqlarda və iş yerlərində, həmçinin radioaktiv maddələrin tullantıları üzərində radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi ilə əlaqədar müntəzəm olaraq istehsalat nəzarətinin həyata keçirilməsi;
- işçilərin (personalın) fərdi şüalanma dozalarına nəzarət və onların uçotu;
- istehsalat nəzarəti xidməti mütəxəssislərinin, iş icraçılarının, daimi və ya müvəqqəti olaraq ionlaşdırıcı şüa mənbələri ilə işləyən digər şəxslərin attestasiyasının keçirilməsi;
- işçilərin ilkin (işə qəbul olunarkən) və dövri (müntəzəm) tibbi müayinələrdən keçirilməsi;

- işçilərin (personalın) iş yerində məruz qaldığı ionlaşdırıcı şüalanmanın səviyyəsi və onların aldıkları fərdi şüalanma dozaları haqqında onlara müntəzəm məlumat verilməsi;
- radiasiya təhlükəsizliyi sahəsində müvafiq icra hakimiyyəti orqanlarına radiasiya təhlükəsizliyi üçün qorxu yaradan qəza şəraiti və texnoloji reqlament pozuntuları haqqında vaxtında məlumat verilməsi;
- radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sahəsində müvafiq icra hakimiyyəti orqanlarının qərar və sərəncamlarının, onların səlahiyyətli nümayəndələrinin müvafiq göstərişlərinin yerinə yetirilməsi;
- radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sahəsində əhalinin hüquqlarının həyata keçirilməsinin təmin edilməsi;
- radioaktiv şüa mənbələri ilə işləyən işçilərin vaxtaşırı radiasiya təhlükəsizlik texnikası qaydaları ilə tanış edilməsi.

İşçilərin və əhalinin yaşayış və istehsalat binalarında radon, onun parçalanma məhsulları, habelə digər təbii radionuklidlərin yaratdığı şüalanma normativlərlə müəyyən olunmuş dozadan artıq olmamalıdır.

Əhali və işçilərin təbii radionuklidlərin təsirindən mühafizəsi məqsədilə aşağıdakı tədbirlər həyata keçirilməlidir [ 8]:

1. qamma-şüalanmanın və torpaqdan ayrılan radonun səviyyəsini nəzərə almaqla binaların və qurğuların tikilməsi üçün zərərsiz (təhlükəsiz) torpaq sahələrinin ayrılması;
2. radonun binaya daxil olmasının qarşısının alınması tədbirləri nəzərə alınmaqla bina və qurğuların layihələşdirilməsi və tikilməsi;
3. yaşayış bina və sənaye (istehsal) qurğularının istismara qəbul edilməsi zamanı binaların daxilindəki havada radonun, təbii radionuklidlərdən və digər radioaktiv maddələrdən qamma-şüalanmanın dozasının intensivliyinin nəzərə alınması, tikinti materiallarında radiasiya təhlükəsizliyi üzrə istehsalat nəzarətinin keçirilməsi;

4. bina və qurğuların istismarı zamanı otaqlarda radonun və təbii radionuklidlərdə qamma və digər radioaktiv şüalanmanın səviyyəsinin nəzərə alınması.

Bina və qurğularda təbii radionuklidlər, qamma-şüalanmanın və radonun miqdarının normativlərə uyğun olmadığı halda bu bina və qurğunun istifadə məqsədi dəyişdirilir.

Radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi tələblərinə cavab verməyən tikinti materialları və məmulatlarından istifadə etmək qadağan edilir.

Ərzaq, qida məhsulları, onlar üçün xammallar, içməli su, onların emalı, istehsalı, saxlanması, daşınması, satışı (paylanması) və istifadəsi zamanı onlarla təmasda olan material və məmulatlar radiasiya təhlükəsizliyi tələblərinə cavab verməli və bu qanuna uyğun olaraq istehsalat nəzarətində olmalıdır.

Radiasiya təhlükəsizliyi normalarına cavab verməyən sənaye və ərzaq məhsullarının ölkəyə gətirilməsinə yol verilmir.

Əhali (xəstələr) tibbi rentgen-radioloji müayinədən keçirilən zaman qoruyucu vasitələrdən istifadə olunmalıdır.

Əhalinin tibbi rentgen-radioloji müayinəsindən keçirilməsi zamanı şüalanma dozaları radiasiya təhlükəsizliyi sahəsindəki qayda, norma və normativlərə uyğun olmalıdır.

Tibbi rentgen-radioloji müayinəsi və müalicəsi zamanı xəstənin tələbi ilə ona göstərilən və ya aldığı şüalanma dozası və şüalanmanın mümkün nəticəsi barədə tam məlumat verilməlidir.

Epidemioloji nöqtəyi-nəzərdən təhlükəli xəstəliklərin aşkar edilməsi məqsədilə aparılan profilaktiki müayinələr, habelə rentgen müayinəsi yeganə diaqnostik vasitə olduğu hallar istisna olmaqla xəstə tibbi rentgen-radioloji müayinəsindən keçməkdən imtina edə bilər [ 17].

Əhalinin ionlaşdırıcı şüa mənbələrindən istifadə, tibbi rentgen-radioloji müayinə zamanı aldığı, habelə təbii radiasiya fonu və ya texnogen təsirlə



d yifilmiŒ radiasiya fonu ilə yaranan fərdi Œialanma dozalarının uçotu və ona nəzarət müvafiq icra hakimiyyəti orqanının m  yy nl Œirdiyi qaydada aparılır.

## NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR

Radiasiya qəzası zamanı radiasiya təhlükəsizliyinin təmin olunmasında aşağıdakılar əsas götürülməlidir:

- radiasiya qəzasının nəticələrini ləğv etmək üçün nəzərdə tutulan tədbirlər zərərdən çox fayda verməlidir;
- radiasiya qəzasının nəticələrinin ləğvi üzrə fəaliyyətin növləri və miqyası ionlaşdırıcı şüalanma dozasının maksimum azalmasını təmin etməlidir.

İonlaşdırıcı şüa mənbələrindən istifadə ilə əlaqədar fəaliyyət göstərən müəssisə və təşkilatlar aşağıdakı tələbləri yerinə yetirməlidirlər:

- radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsinə aid bu Qanunda və digər normativ hüquqi aktlarda müəyyən edilmiş tələblərə, normalara, qaydalara, normativlərə və təlimatlara əməl edilməsi;
- radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sahəsində tədbirlərin planlaşdırılıb həyata keçirilməsi;
- ionlaşdırıcı şüa mənbələri hesab edilən yeni (modernləşdirilmiş) istehsalat, texnoloji proses, məhsul, material və maddələrə dair insan sağlamlığı üçün radiasiya təhlükəsizliyi baxımından əsaslandırma işlərinin aparılması;
- radioloji şərait üzrə müəssisə və təşkilatın ərazisində, otaqlarda və iş yerlərində, həmçinin radioaktiv maddələrin tullantıları üzərində radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi ilə əlaqədar müntəzəm olaraq istehsalat nəzarətinin həyata keçirilməsi;
- işçilərin (personalın) fərdi şüalanma dozalarına nəzarət və onların uçotu;
- istehsalat nəzarəti xidməti mütəxəssislərinin, iş icraçılarının, daimi və ya müvəqqəti olaraq ionlaşdırıcı şüa mənbələri ilə işləyən digər şəxslərin attestasiyasının keçirilməsi;
- işçilərin ilkin (işə qəbul olunarkən) və dövri (müntəzəm) tibbi müayinələrdən keçirilməsi;

- işçilərin (personalın) iş yerində məruz qaldığı ionlaşdırıcı şüalanmanın səviyyəsi və onların aldıkları fərdi şüalanma dozaları haqqında onlara müntəzəm məlumat verilməsi;
- radiasiya təhlükəsizliyi sahəsində müvafiq icra hakimiyyəti orqanlarına radiasiya təhlükəsizliyi üçün qorxu yaradan qəza şəraiti və texnoloji reqlament pozuntuları haqqında vaxtında məlumat verilməsi;
- radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sahəsində müvafiq icra hakimiyyəti orqanlarının qərar və sərəncamlarının, onların səlahiyyətli nümayəndələrinin müvafiq göstərişlərinin yerinə yetirilməsi;
- radiasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sahəsində əhalinin hüquqlarının həyata keçirilməsinin təmin edilməsi;
- radioaktiv şüa mənbələri ilə işləyən işçilərin vaxtaşırı radiasiya təhlükəsizlik texnikası qaydaları ilə tanış edilməsi.

Əhali və işçilərin təbii radionuklidlərin təsirindən mühafizəsi məqsədilə aşağıdakı tədbirlər həyata keçirilməlidir:

1. qamma-şüalanmanın və torpaqdan ayrılan radonun səviyyəsini nəzərə almaqla binaların və qurğuların tikilməsi üçün zərərsiz (təhlükəsiz) torpaq sahələrinin ayrılması;
2. radonun binaya daxil olmasının qarşısının alınması tədbirləri nəzərə alınmaqla bina və qurğuların layihələşdirilməsi və tikilməsi;
3. yaşayış bina və sənaye (istehsal) qurğularının istismara qəbul edilməsi zamanı binaların daxilindəki havada radonun, təbii radionuklidlərdən və digər radioaktiv maddələrdən qamma-şüalanmanın dozasının intensivliyinin nəzərə alınması, tikinti materiallarında radiasiya təhlükəsizliyi üzrə istehsalat nəzarətinin keçirilməsi;
4. bina və qurğuların istismarı zamanı otaqlarda radonun və təbii radionuklidlərdə qamma və digər radioaktiv şüalanmanın səviyyəsinin nəzərə alınması.

Radioaktiv tullantılardan mühafizə üsulları aşağıdakı kimi həyata keçirilməlidir:

1. Radioaktiv tullantılar xüsusi yerlərdə, xüsusi konteynerlərdə basdırılmalıdır;
2. Basdırılan yerlərə radioaktiv tullantıların daşınması xüsusi təchiz olunmuş avtomobillərlə həyata keçirilməlidir.
3. Aktivlik dərəcəsi aşağı olan tullantıların basdırılması üçün rezervuar tipli xəndəklərdən istifadə olunmalıdır. Onlar basdırılmazdan əvvəl bərk hala salınmalı, sonra isə dərinliyi 300-1000 metr olan yeraltı şaxtalarda basdırılmalıdır.

## ƏDƏBİYYAT

1. Грачев Н.Н., Мырова Л.О. Защита человека от опасных излучений, М, 2010.
2. Аврамов Ю.С., Грачев Н.Н., Защита человека от электромагнитных воздействий. МГИУ, 2006.
3. Шандала М.А. и др. Справочник по электромагнитной безопасности работающих и населения .Воронеж, Истоки, 2000.
4. Нормы радиационной безопасности (НРБ-96), М., Атомиздат. 1999.
5. Осафов Q.O. – Radiasiya və kimyəvi mühafizə cihazları. Bakı. 2000.
6. Козлов В.Ф. Справочник по радиационной безопасности. М, 1999.
7. Колесник А.Г. Электромагнитный фон и его роль в проблем еохраны окружающей среды и экологии человека .Изв. ВИЗов Физическая серия, 2000, №9., с.104.
8. Пашаев А.М. и др. Защита от радиации. Баку, 2004.
9. Холодов Ю.А. Влияние магнитного поля на нервную систему. М., 1971.
10. Шаров Ю.Н., Шубин Н.В. Дозиметрия и радиационная безопасность. М., 1989.
11. Радиация. Дозы. Эффекты. Рис. Пер. с англ. Банников Ю.А. М. , 1990.
12. Проблемы безопасности современных мониторов ПЭВМ/РС, 2005, №4. с.14-17.
13. Какой телефон безопаснее, Известия, 2000.
14. Дибров А.П. Земное излучение и здоровье человека .Аргументы и факты. М., 1999.
15. Əzizov B.M., Əliyev M.İ.- Tətbiqi ekologiya, Bakı, 2002.
16. Киринова О.В. Защита от электромагнитного излучения.
17. [www.google.az](http://www.google.az)

18. [www.kayzen.az](http://www.kayzen.az)
19. [www.ekologi.az](http://www.ekologi.az)
20. [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)
21. [www.economy.gov.az](http://www.economy.gov.az)
22. Bəşirov N.Ə., Seyidov E.V. – Kompyuterdən istifadə haqqında, “Azərbaycan məktəbi” jurnalı, 1997.
23. Bəşirov N.Ə. - Təlim prosesi və kompyuter texnologiyaları, “Azərbaycan məktəbi” jurnalı, 2002.
24. Musayev T. - Kompyuter və görmə orqanı. “Sağlamlıq jurnalı”. 2008.

*Həşimzadə Seyid Zeynəb Fətdax qızı*

*“Ətraf mühitə və insan sağlamlığına ionlaşdırıcı şüaların təsirinin  
qiymətləndirilməsi”*

**XÜLASƏ**

Dissertasiya işi ətraf mühitdə təbii və antropogen radiasiya mənbələrinin istifadə səbəblərinə, insan orqanizminə və ətraf mühitə təsirinə və mühafizə yollarına həsr edilmişdir.

İşin əsas məqsədi canlı aləmin ionlaşdırıcı şüalara həssaslığının ekoloji-iqtisadi qiymətləndirilməsindən, sənaye müəssisələrində və digər ərazilərdə elektromaqnit şüalanma mənbələrinin təyin edilməsi və mühafizəsi yollarından, respublikada radiasiya təhlükəsizliyinin təmini vəzifələrindən ibarətdir.

Dissertasiya işi giriş, üç fəsil, nəticə və ədəbiyyat siyahısından ibarətdir.

I fəsildə ətraf mühitdə ionlaşdırıcı şüalanma mənbələri, onların xarakteristikası və əhəmiyyəti göstərilmiş, canlı aləmin ionlaşdırıcı şüalara həssaslığı qiymətləndirilmişdir.

II fəsildə sənaye müəssisələrində elektromaqnit şüalanma təsirindən mühafizə yolları göstərilmiş, fərdi və məişət avadanlıqlarının şüalanma təsirləri haqqında və maqnit sahəsinin neytrallaşması vasitələri haqqında məlumat verilmişdir.

III fəsildə radiasiya təhlükəsizliyinin səbəbləri və onların insan orqanizminə təsir göstəriciləri, ionlaşdırıcı şüalardan mühafizə yolları göstərilmiş, respublikamızda radiasiya təhlükəsizliyinin təmini aspektləri araşdırılmışdır.

Azərbaycan Dövlət İqtisad Universitetinin magistri Həşimzadə Seyid Zeynəb Fəttax qızının magistr ixtisas və elmi dərəcəsi almaq üçün “Ətraf mühitə və insan sağlamlığına ionlaşdırıcı şüaların təsirinin qiymətləndirilməsi” mövzusunda təqdim etdiyi dissertasiya işinin

### ***REFERATI***

***Mövzunun aktuallığı :*** İnsan fəaliyyəti ilə törənən elektromaqnit sahələri yalnız son 10 ildə Yerin təbii fonu ilə müqayisədə min dəfədən də çox artmış və bu sahələrin diapazonu kəskin genişlənməmişdir. Odur ki, insanın elektromaqnit sahəsi ilə (EMS) qarşılıqlı təsiri problemi son vaxtlar olduqca aktual olub, radioəlaqə və radiolokasiyanın intensiv inkişafı, texnoloji əməliyyatları həyata keçirmək üçün elektromaqnit enerjisindən istifadə sferinin genişlənməsi, məişət elektrik və radioelektron qurğularının kütləvi yayılması (telefonlar, kompyuterlər, mikrodalğalı sobalar, çoxlu sayda digər məişət cihazları və s.) ilə bağlıdır. Problemin ciddiliyi onunla əlaqədardır ki, ionlaşdırıcı şüalanmanın böyük dozalarda təsiri canlı hüceyrələri ciddi zədələyərək məhv edir və bu da canlıların ,ən çox da insanların ölümü ilə nəticələnir, kiçik dozalarda isə xərçəng xəstəliyini yaradır, baş verən genetik pozulmalar isə bir neçə nəsli əhatə edə bilər.

EM dalğalarının mövcud olduğu 180 il ərzində demək olar ki, onlar insan fəaliyyətinin bütün sferalarına daxil olaraq tədricən daha böyük əhəmiyyət kəsb etməkdədir. Qeyd edilməlidir ki, EM şüalandırıcılarının növləri, sayı və gücü daim artmaqdadır. Bu şüalandırıcıların hər biri müəyyən tezliyə və gücə malik EM şüalanmaları yaradaraq insan orqanizmi üçün müəyyən təhlükə və problemlər yaradır. Bu səbəbdən də müasir dövrün əsas problemlərindən biri – bəşəriyyəti ionlaşdırıcı və qeyri ionlaşdırıcı şüalanmalardan mühafizə etmək məqsədilə müxtəlif xüsusi mühafizə tədbirlərinin işlənilib hazırlanması böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bütün bu sadalananlar “Ətraf mühitə və insan sağlamlığına



ionlaşdırıcı şüaların təsirinin qiymətləndirilməsi” mövzusunun öyrənilməsinin böyük əhəmiyyət kəsb etməsindən xəbər verir.

İnsan orqanizminə və ətraf mühitə radiasiya şüalanmasının təsirinə aid dünya alimlərinin , fizik,bioloq,iqtisadçı ekoloqların müxtəlif elmi əsərləri mövcuddur. Bu sahədə azərbaycan alimlərindən Paşayev A.M., Bayramov A.A., İbrahimov Z.M., Mehdiyev A.S., Əzizov B.M.,Ocaqov Q.O., digər ölkələrin alimlərindən Marov Y.N., Şubin N.B., Kolesnik A.Q., klassiklərdən : A,Bekkerel, P. və M. Kürilər ,Xevesini,Makmillan,Siborq,Libin və başqalarının əsərlərinə müxtəlif yanaşmalar mövcuddur.

Müasir şəraitdə elektromaqnit və ionlaşdırıcı şüaların mənbələri , onların canlı orqanizmlərə bioloji təsir xüsusiyyətləri və onlardan mühafizə tədbirlərinin həyata keçirilmə üsulları digər ölkələrdə olduğu kimi , Azərbaycanda da tətbiq olunur. Bununla əlaqədar müəllif tərəfindən göstərilən nəticə və təkliflərdə şüalanmalardan fərdi və kollektiv mühafizə üsulları barədə müəyyən tövsiyələr verilmişdir.

*Magistr dissertasiyasının əsas məqsədi* : elektromaqnit şüalanma mənbələrinin təsnifatının verilməsi ilə yanaşı, insan orqanizminə təbii və süni radiasiya şüalanma mənbələrindən mühafizə üsullarının rolunun qiymətləndirilməsindən ibarətdir.

Dissertasiya işində qarşıya qoyulmuş məqsəddən irəli gələrək aşağıda göstərilən **məsələlərin** tədqiqi nəzərdə tutulmuşdur. :

- Elektromaqnit və ionlaşdırıcı şüaların mənbələri və onların qiymətləndirilməsi
- Ətraf mühitdə radiasiya və onun əsas xarakteristikaları.
- Elektromaqnit şüalanmanın (EMŞ) bioloji obyektlərlə qarşılıqlı əlaqəsinin xüsusiyyətləri.
- Elektromaqnit şüalanmanın neytrallaşdırılması əməliyyatları.

- Radiasiyanın insana təsiri və ondan mühafizə yolları.
- Sənaye tezlikli elektromaqnit şüalanmasının normallaşdırılması.

***Dissertasiya işinin predmeti*** : elektromaqnit və ionlaşdırıcı şüaların bioloji təsir xüsusiyyətləri və onların insan orqanizminə təsirinin qiymətləndirilməsi, işin obyektı – bütün ətraf təbii mühit, canlılar və insanlardır.

***Tədqiqatın elmi yeniliyi*** :

- Elektromaqnit şüalanmalarından ehtiyatlı olma vasitələrinin tətbiqi ilə sənaye tezlikli elektromaqnit şüasından mühafizənin təmin olunması.
- Müxtəlif tezlikli elektromaqnit şüalanmasının ölçü üsulları və avadanlıqları, onların haqqında məlumatların verilməsi.
- Maqnit sahələrindən mühafizə üçün məsafədən idarə etmə vasitələrindən istifadə etməklə xüsusi bloklaşdırıcı qurğuların tətbiq olunmasına nail olmaq və s.

Dissertasiya işinin **metodoloji və nəzəri əsaslarını** iqtisad, ekologiya, fizika, biologiya elmlərinin klassiklərinin əsərləri, Azərbaycan və xarici ölkə alimlərinin , insan orqanizminə radiasiya şüalanmasının təsirinə, elektromaqnit şüalanma mənbələrinə , ətraf mühitin mühafizəsi problemləri ilə məşğul olan mütəxəssislərin elmi-tədqiqat işləri, ÜST və digər beynəlxalq təşkilatların EM şüalanması ilə bağlı qəbul etdikləri hüquqi sənədlər , qərar və sərəncamlar, analitik materiallar, müxtəlif statistik məlumatlar mənbələri təşkil edir.

Dissertasiya işinin birinci fəslində ətraf mühitdə təbii və antropogen radiasiya mənbələri, onların xüsusiyyətləri və istifadə sahələri araşdırılır.

Dissertasiyanın ikinci fəslində fərdi və məişət avadanlıqlarının şüalanmasından mühafizəyə həsr edilmiş, maqnit sahəsinin və elektromaqnit şüalanmasının təsirindən mühafizə və onun neytrallaşdırılması məsələləri araşdırılmışdır.

Dissertasiya işinin üçüncü fəslində radiasiya təhlükəsizliyinin səbəbləri, onların insan orqanizminə təsiri, ionlaşdırıcı şüalardan və radioaktiv tullantılardan mühafizə yolları göstərilmiş, respublikada radiasiya təhlükəsizliyinin təmini ilə əlaqədar tövsiyyələr verilmişdir.

Tədqiqatın aparılması üçün **informasiya mənbəyi** kimi müəllif Azərbaycan Respublikası, Rusiya Federasiyası və digər ölkə müəlliflərinin monoqrafik əsərləri və digər elmi ədəbiyyat ilə yanaşı, Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin rəsmi materiallarından , İsveç standartlarından, Yaponiya ,İngiltərə,Almaniya və digər ölkələrdə aparılan xüsusi tədqiqat-araşdırma mərkəzlərinin məlumatlarından , müxtəlif internet saytlarının iqtisadi, ekoloji materiallarından və s. mənbələrdən istifadə etmişdir.

Dissertasiya işinin sonunda aşağıdakı **nəticə və təkliflər** verilmişdir.