

II Mühazirə

Yer kürəsi iqliminin dəyişilmələrinin müasir problemləri, iqimin qorunması sahəsində Beynəlxalq problemlər

Texniki proqres, sənayenin müxtəlif sahələrinin inkişafı nəqliyyat, kənd təsərrüfatının kimyalaşdırılması, şəhərlərin tikintisi və s. atmosfer havasına bir çox yad maddələrin (qurğuşun, manqan, flüor, arsen və s.) qarışmasına səbəb olmuşdur. Sənaye şəhərlərinin tüstüyə (hisə) bürünməsi, sanitariya vəziyyətinin pisləşməsinə səbəb olmuşdur ki, bu da əhali sağlamlığına əlverişsiz təsir göstərir və sanitariya məişət şəraitinin əlverişsiz vəziyyətə düşməsinə gətirib çıxarır. Yaşayış yerlərinin atmosfer havasının sanitariya mühafizəsi kəskin problem kimi qarşıda durmaqdadır. Bu sahədə tədqiqatlara universitetlərin tibb fakültələri nəzdində gigiyena kafedraları təşkil olunduqdan və eksperimental tədqiqatlar üçün laboratoriyalar yaradıldıqdan sonra başlandı. Alimlər praktikada ilk dəfə atmosfer havasının çirklənməsilə əhalinin xəstələnməsi arasında asılılıq olduğunu göstərdilər. Bu problem əvvəlcə yerli, sonra böyüyərək regional, hazırda isə beynəlxalq xarakter almışdır. Sənaye cəhətdən inkişaf etmiş ölkələrdə atmosferin çirklənməsindən əhalinin kütləvi şəkildə zəhərlənməsi halları dünya ictimaiyyətinin, gigiyenist alimlərin diqqətini cəlb etmişdir. 1930-cu ildə Belçikanın 24 km uzunluğunda Maas çayı vadisində hündürlüyü 75-120 m olan təpələr arasında yerləşən poladtökmə, sinkəritmə istehsalı sahələri, şüşə, sulfat turşusu və mineral gübrə istehsalı zavodları, əhəng hazırlayan peçlər yerləşən ərazidə antisiklonlar nəticəsində yüksək barometrik təzyiq, zəif hava cərəyanı və temperatur inversiyası yaranmış, nəticədə kükürd qazı qoxusu verən duman əmələ gəlmişdir. Duman 1 dekabr tarixdə yaranmış və 5 gün davam etmişdir. Qısa müddətdə yerli əhali ümumi kefsizlikdən şikayətlənmişdir. Kükürd qazının yüksək konsentrasiyasının və bərk aerozolların təsirindən tənəffüs çətinləşmiş, burunun, boğazın, gözün selikli qişası qıcığılanmışdır. Gözlərdə sancma, zökəm əlamətləri, quru öskürək, asteniya, tənəffüsəlik, baş ağrıları, əzələ qıcolmaları bəlgəmin ayrılması ilə müşayiət olunan öskürəyə keçmişdir.

“Smoq” termini ingiliscə smoke-tüstü və fog-duman deməkdir. Bu sistem təbii dumanın qazşəkilli sənaye tullantıları ilə qarşılıqlı təsirindən yaranır. Öz növbəsində tüstü-aerodispers sistem olub az sıxlığa malik buxardan ibarətdir və ağırlıq qüvvəsi hesabına yavaş sürətlə çökür. Duman-maye damcısı olub, buxarın kondensasiyası hesabına və ya mayenin səpələnməsi hesabına yaranır. London tipli tüstü dumanı (qara tüstü, bərpa olunan tüstü) sənaye cəhətcə inkişaf etmiş böyük şəhərlərdə (daha çox dekabr-yanvar aylarında) səhər sakit havada , -1⁰C –dən 4⁰C-ə dək temperatur şəraitində, nisbi rütubət 85%-dən çox , temperatur inversiyası, yüksək konsentrasiyada kükürd 4-oksidi və havada his olduqda yaranır. Bu zaman yaxın məsafədən belə görmə çətinləşir (adətən 30 m-dən az məsafə)

Londonda əhalinin ölüm göstəricisi Cədvəl 1.

Aylar	Ölüm hadisələrinin mütləq artımı, %	Orta sutkalıq konsentrasiya, mq/m ³	
		Bərk aerosollar	Kükürd oksidi
Noyabr (1948)	750	2,780	2,150
Dekabr (1952)	4000	4,462	3,830
Yanvar (1953)	1000	2,830	1,430
Yanvar (1956)	250	1,723	3,335
Dekabr (1962)	700	3,144	3,843

XX əsrin 40-cı illərinin əvvəllərində Amerikanın bir sıra şəhərlərində , xüsusən Los-Ancelesdə fotokimyəvi dumanlar müşahidə olunmağa başladı. Los-Anceles hövzəsi Sakit okean sahillərində yerləşir, Şərq və Şimal hissəsi dağlarla əhatə olunmuşdur. Sahil boyunca zəif qərb və cənub- qərb sahil küləyi əsir. Külək havanı dağlara tərəf aparır və orada qarşısı alınır.Los-ancelesdə yüksək təzyiq yaranır ki, bu Sakit okean antisiklonu adlanır. Təxminən 600 m hündürlükdə temperatur inversiyası yaranır. Bu Kaliforniyanın şəhəri olub, əvvəllər öz təmiz havası, yumşaq iqlimi ilə, möhtəşəm bitki örtüyü ilə seçilən şəhər olmuşdur. Hazırda isə onun üzərində gözləri acılaşdıran zəhərli duman hakimdir. Onu belə də adlandırırlar-“los-anceles smoqu” (sinonimi : fotokimyəvi duman, oksidləşdirici smoq, ağ smoq). Bu ağımtıl duman, adətən

çox vaxt sarımtıl-qəhvəyi rəng alır. Əsasən daha çox avqust-sentyabr aylarında, aydın günəşli gündə günortadan sonra havanın temperaturu 24°C -dən 32°C - dək, nisbi rütubət 70%-ə dək, temperatur inversiyası, atmosfer havası avtomobillərin yanacaq qazları ilə çox çirkləndiyi hallarda müşahidə olunur. Ultrabənövşəyi şüaların təsiri altında karbon (karbohidrat) və azot oksidləri ozonun iştirakı ilə zəncirvari kimyəvi reaksiyaya girərək mürəkkəb, yüksək aktivliyə malik birləşmələr-peroksiasetilnitrat, peroksibenzoilnitrat , peroksipropionilnitrat əmələ gəlir ki, bunlar da tənəffüs orqanlarına mənfi təsir göstərir və gözləri acışdırır.

Fotokimyəvi smog problemi Tokio, Sidney, Mexiko, Buenos-Ayres və digər iri şəhərlərdə də problem olaraq qalmaqdadır. 1974-cü ilin yayında Yaponiyada bütün sahil boyu prefektura fotokimyəvi smoga qərq olmuşdu. Ölkə hakimiyyəti Yaponiyanın daha böyük 11 şəhərində hava hövzəsinin çirklənməsinin həyat üçün təhlükəli səviyyəyə çatdığını göstərmişdi. Onlar arasında birinci yerdə Tokio şəhəri dururdu. Onu “Boğulan şəhər” adlandırmışdılar. 1970-ci ilin iyulunda fotokimyəvi smogdan 8 mindən çox Tokiolu xəstəxanaya düşmüşdü. Münxen əhalisi göstərir ki, Bavariyanın üzərində Günəş şüaları parlayanda, onların şəhərində səma dəm qazı, his, daş-kömür tozlarından ibarət zəhərli buxar buludu ilə örtülmüşdü. Paris əhalisi təmiz hava almaq üçün şəhərin iaxın ucqarlılarına qaçmışdılar. Fransız mətbuatı yazırdı ki, “Parisin Fransanın ürəyi olması mümkündür, amma ağ ciyərləri ola bilməz. Burada təəccüblü heç bir şey yoxdur, belə ki, bu şəhərin havasına hər gün avtomaşinlardan təkcə 40 t-a qədər qurğuşun atılır”

Gigiyenistlər atmosferə atılan sənaye tullantıları ilə əhali arasında baş verən bronxit, bronxial astma, ağ ciyərlərin emfizeması, bədxassəli yenitörəmələr, xroniki pnevmaniya, allergiya və reflektor hadisələrin (pis qoxulu maddələr hesabına) sayı arasında əlaqə olduğunu müəyyən etmişlər. ÜST-nin məlumatına görə Böyük Britaniyada hər il 30 min ölüm halı qeyd olunur. Bir sıra Avropa və Amerika ölkələrində onilliklər ərzində xroniki bronxitdən ölüm hadisələri durmadan artır, xüsusən Almaniya və ABŞ-da son 5 il ərzində bu xəstəlik 25%-ə qədər artmışdır. İsveçrədə hər il atmosfer havasının çirklənməsi hesabına xəstələnenlərin sayı artır. Xüsusən, son 10 il ərzində bronxitdən, bronxial astmadan və ağ ciyərlərin emfizemasından ölüm halı bu ölkədə 19%

artmışdır. Atmosfer havasının çirklənməsinə uşaqlar daha həssasdır. ÜST-nin məlumatına görə 1956-cı ildən 1986-cı ilədək 4%-ə qədər yenidən doğulmuşda irsi xəstəlik aşkar olunmuşdur. Ona görə də anadangəlmə qüsurların sayı şəhərlərdə kəndə nisbətən 2 dəfə çoxdur. Göstərilən problemlərlə Gigiyena və Epidemiologiya mərkəzləri, elmi-tədqiqat gigiyena institutları, dünyanın müxtəlif ölkələrinin elmi təşkilatları məşğul olmalıdırlar. Onlar bu məsələni qurultaylarda, simpozium və konqreslərdə müzakirə edirlər. Bir sıra milli və beynəlxalq proqramlar qəbul edilmiş, havanın keyfiyyəti üzərində müntəzəm nəzarət aparmaq, havanın çirklənməsilə insanların sağlamlığı arasında qarşılıqlı əlaqəni müşahidə edib qiymətləndirmək üçün proqramlar işlənib qəbul olunmuşdur. ÜST 1973-cü ildə ətraf mühitin monitorinqinin (xüsusən, hava hövzəsinin) qlobal sistemini yaratmışdır ki, (rusca ГСМОС) burada da dünyanın 50 –dən çox ölkəsi iştirak edir. Məlumatlar milli sistemlərin fəaliyyətlərinin nəticələrinə və ГСМОС-a əsaslanmışdır və dünya ölkələrində havanın ümumi dəyişmə tendensiyası aşkar olunmuşdur. Ruyada “Ətraf mühit və əhali sağlamlığı” avtomatik informasiya sistemi yaradılmışdır. Tədqiqat proqramları genişləndirilir və yeni-yeni məsələlərin öyrənilməsi tələb olunur: havanı çirkləndirən mənbələrin tədqiqi, hava hövzəsində çirkləndiricilərin yayılma qanunauyğunluqları, onların transformasiya mexanizmi, “istixana effektinə” təsirinə proqnozlaşdırılması, “turuş yağışlarının” sağlamlığa və əhəlinin sanitariya-məişət şəraitinə təsiri, ozon təbəqəsinin dəyişməsi, qanunvericilik, texnoloji, texniki, atmosfer havasının sanitariya mühafizəsi sahəsində planlaşdırma tədbirləri, atmosfer havasında zərərli maddələrin gigiyenik normalaşdırılması metod və prinsiplərinin elmi əsaslandırılması və s.

Əgər bir neçə on il əvvəl stratosfer ozonunun xlor-flüor-karbohidrogenlər hesabına dağılması və “istixana effektininin” artması diskussiyalı (mübahisəli) elmi hipotez idisə, amma hazırda ozon təbəqəsinin dağılması və iqlimin dəyişməsi həqiqətdir. Bunlar barədə mətbuatda məlumatlar verilir: “Ozon qalxanı təhlükə altındadır”, “Arktika üzərində ozon dəliyi”, “Qrenlandiyalıları nə harahat edir”, “İqlim niyə dəyişir”, “Ekoloji apokalipsis (axır-zaman) astanasında”, “Dünyanın 160 ölkəsi istiləşmə ilə mübarizəyə başlamışdır” və s.

Öyrənilmişdir ki, XX əsrdə Yer kürəsində havanın temperaturu 0,5-0,6° C artmışdır. Yuxarıdan Yer atmosferinə istiqamətlənmiş günəş radiasiyası

(hansı ki, bu günəş sabiti kimi qiymətləndirilir) 1,95 kal/ (sm².dəq.)-dir. Radiasiyanın maksimal intensivliyi 0,4 mkm-dən 0,8 mkm dalğa uzunluqlu sahəyə düşür ki, bu da elektromaqnit dalğalarının görünən spektrini təşkil edir. Təxminən 42% enerji atmosferin yuxarı hissəsində udulur, buludlar tərəfindən əks olunur, atmosferin su buxarları və s. tərəfindən udulur. Günəş radiasiyasının 47%-ə qədəri yer səthində su mənbələri və torpaq örtüyü tərəfindən udulur. Yer planetinin özünün approksimal səthinin temperaturu 290 K, 4-12 mkm dalğa uzunluğuna malik maksimum intensivlikli uzundalğalı radiasiya şüalandırır. Radiasiyanın böyük hissəsi su buxarları və yer səthində olan karbon qazı tərəfindən udulur. Havadakı su buxarları və karbon qazı günəş radiasiyasının böyük hissəsini buraxır. Amma yer səthindən gələn uzundalğalı radiasiya atmosferdəki karbon qazı və su buxarlarının miqdarından asılı olaraq udulur və nəticədə atmosferin qızmasına səbəb olur.

XX əsrin 80-ci illərində aparılmış tədqiqatlar göstərmişdir ki, bəzi digər qazlar, xüsusən xlor-flüor-karbohidrogenlər, metan və azot oksidləri atmosferin xüsusiyyətlərini dəyişdirə bilər və infraqırmızı şüaları udur. Digər tərəfdən sənaye sahələrinin inkişafı nəticəsində bütün dünyada atmosfer havasına aerosol hissəcikləri şəklində atılan tullantıların miqdarı da artır. Atmosferdə olan aerosol hissəcikləri yer səthinə düşən günəş radiasiyasının azalmasına səbəb olur. Bunun səbəbi atmosferdə artan karbon qazı və su buxarlarının əks təsir effektidir. Əgər 1890-cı ildən 1945-ci ilə ədət atmosferin orta temperaturu 0,9⁰ F artmışdısa 1945-ci ildən 1972-ci ilədək 0,6⁰ F azalmışdır. Buzlaşma dövründə orta temperatur Yerin çoxmilyonlu tarixi ərzində ən isti dövrünün temperaturundan 7⁰ F fərqlənmişdir. Amerika modellərinin “Dünya 2000-ci ildə” birində gələcək üçün beş iqlim proqnozlaşdırılır: “güclü qlobal soyuma”, “mötədil qlobal soyuma”, “son 30 ildə şəraitin saxlanması”, “mötədil qlobal istiləşmə”, “güclü qlobal istiləşmə”.

1985 –ci ildə Avstraliyanın Fillaxe şəhərində təşkil olunmuş beynəlxalq konfransda alimlər amerika modelini bəyənmişlər və onun üstündən keçərək göstərdilər ki, qarşıda qlobal istiləşmə gözlənilir. Proqnozlara görə atmosferdə indiki kimi qazlar toplanarsa bu istixana effekti yarada bilər,; 2100 ilə qədər yer səthində temperatur 3,5⁰F arta bilər. Bu yüksəlmə əsasən şimal en dairəsində olacaq. Şimal buzlaqlarının böyük hissəsi əriyəcək, güclü yağış və qar yağacaq.

İstiləşmənin hesabına suyun buxarlanmasının hıcmi artacaq. BMT-nin hökumətlər arası komissiyasının hesabatında iqlim dəyişilməsi barədə göstərilir ki, əgər karbon qazı tullantısı hər 10 ildə 10-20% artarsa, onda geriyə dönməz ağır nəticələr ola bilər.

2097 – ci ilədək Afrikanın şərq və qərb sahillərində siklonlar cövlan edəcək. Ekosistem və orqanizmlərin əksəriyyəti yeni iqlim şəraitinə uyğunlaşa bilməyəcək. İstiləşmə güclənəcək. Seneqal, Serra-Leone, Nigeriya, Qabona, Kameruna və Anqola sahilləri su altında qalacaq. Avropanın şimal və cənubunda radikal dəyişikliklər baş verəcək. Qışda şimal rayonlara yağış yağacaq, cənubu isə quraqlıq gözləyir. Hollandiya, Almaniya, Ukrayna və Rusiyada sahil zolaqlarını hissəvi su basacaq. Alp dağlarında buzlaqlar itəcək. Latın Amerikasını qasırğa və tufanlar dağdacaq. Avstraliyanın sahil zolaqlarında və Sakit okean adalarında siklonlar şiddətlənəcək, quraqlıq başlayacaq. 1998-ci ildə Kiotoda yer kürəsində iqlim dəyişikliyi probleminə həsr olunmuş Beynəlxalq konfransda dünyanın 160 ölkəsinin nümayəndəsi saziş imzalamışlar. “İstixana effekti” yaranan sənaye tullantı qazlarının limit həddi müəyyənləşdirilmişdir.

2008-ci ilə qədər Avropa ölkələri atmosfərə atılan tullantıların həcmnin 1990-cı ilə nisbətən 8%, ABŞ – 7%, Yaponiya- 6% azaldılması barədə öhdəlik götürmüşlər. Digər sənaye cəhətdən inkişaf etmiş ölkələr (onlardan 38-i konfransda iştirak edirdi) isə karbon qazı tullantısını 5% azaltmalı idilər.

Ekoloji təhlükəli vəziyyətlərdən biri də ozon dəliklərinin yaranmasıdır. Alimlər subut etmişlər ki, ozon təbəqəsinin dağılmasında əsas rol oynayan xlor-flüor-karbohidrogenlərdir. C, Cl, F (Br) ibarət bu birləşmələr XX əsrin 20-ci illərində sintez olunmağa başlamışdır. Hazırda xlor-flüor-karbohidrogenlər (freonlar) aerozol balonların doldurucusu, kondisioner və digər qurğuların soyuducusu kimi, plastmass istehsalında, elektron sənayesində geniş istifadə olunur. Hər il atmosfərə 1 mln.t-a qədər müxtəlif xlor-flüor-karbohidrogenlər atılır (cədvəl 2)

Atmosferdə ozonun dağılmasına səbəb olan xlorflüorkarbohidrogenlər
Cədvəl 2.

Freonlar	Atmosferdə qalma müddəti,	Dünya üzrə tullantının	Ozonun dağılmasına
----------	---------------------------	------------------------	--------------------

	illərlə	həcmi, min ton-la	təsiri, %-lə
Freon-12 (CF ₂ Cl ₂)	120	412	44,7
Freon-11 (CFCl)	70	238	25,8
Freon-113 (C ₂ Cl ₃ F ₃)	90	183	11,7
Freon-22 (CHF ₂ Cl)	22	72	0,4
Xlorometan (CH ₃ Cl)	67	66	7,6
Metilxloroform (CH ₃ CCl ₃)	6	474	5,1
Ha-1211 (CF ₂ ClBr)	12-15	3	0,5
Ha-1301 (CF ₃ Br)	12-15	3	3,7

İlk dəfə sahəsi 4 000 000 km² və dərinliyi 8 km olan ozon dəliyi 1985-ci ildə sputnik vasitəsilə aşkar olunmuşdur. 1987-ci ildə Skandinaviya ilə Şimal qütbü arasında Şpisbergen meridianında ozon dəliyi haqqında ətraflı məlumat verilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, son onilliklərdə ozon təbəqəsi Şimal qütbünün üstündə 3% və Antraktidanın üstündə isə iki dəfə azalmışdır. Alimlər belə hesab edirlər ki, ozonun 1% itirilməsi dərinin onkoloji xəstəliklərlə xəstələnməsi hadisələrinin 6% artmasına səbəb olur.

Xlor-flüor-karbohidrogenlərin ozonla qarşılıqlı təsiri necədir? Xlor-flüor-karbohidrogenlər (freon-12 -nin təmsalında) ultrabənövşəyi şüaların təsiri altında kimyəvi reaksiyalar hesabına aktiv xlor atomu ayrılır:

$CF_2Cl_2 + UBS\text{ş} = Cl + CClF_2$ buradakı kimyəvi aktiv xlor atomu stratosferə keçir və burada ozonla qarşılıqlı təsirdə olur: $Cl + O_3 = ClO + O_2$ bu reaksiya bir neçə saniyə ərzində gedir. Öyrənilmişdir ki, bir atom xlor 100 000 molekul ozonu parçalayır. Eyni zamanda oksid atomar oksigenlə də reaksiyaya girib aktiv xlor atomunun ayrılmasına səbəb olur. Bu reaksiyalar təkrarlanaraq, zəncirvari reaksiyalar şəklində davam edir. Bu prosesin sonu ya xlor tamamilə birləşdikdən sonra, ya da əmələ gəlmiş birləşmələrin troposferə keçib atmosfer yağıntıları ilə yuyulmasından sonra qurtarır. Belə bromlaşmış flüorkarbohidrogenlər, qalon1310 (CBrF₃) və qalon-2402 (CBrF₂) stratosferin daha böyük sahəsinin ozonunu dağıdır. Stratosferdə brom atomu ultrabənövşəyi şüaların təsiri altında azad olur, zəncirvari reaksiyaya girərək ozonu dağıdır. XX

əsrin 70-ci illərinin əvvəllərində azot oksidləri hesabına (bunu 17-20 km hündürlükdə səs sürətindən yüksək sürətlə uçan təyyarələr buraxır) da ozon təbəqəsinin dağla bilməsinin mümkünlüyü alimləri narahat etməyə başladı. Onlar da ClO_x kimi ozonun dağılması ilə nəticələnən zəncirvari reaksiyalar yaradır. 1985-ci ildə BMT-nin stratosferin mühafizəsi haqqında Vena Konvensiyasında xlor-flüor-karbohidrogenlərin atmosfərə atılmasının məhdudlaşdırılması istiqamətində ilk addım atılmışdır. 1987-ci ilin avqustunda Monrealda imzalanmış protokolda xlor-flüor-karbohidrogen tullantılarının azaldılması haqqında qərar qəbul olundu. BMT-nin elmi qrupu tərəfindən hazırlanmış ekoloji proqramın qiymətləndirilməsi bu maddə tullantısının atmosfərə atılmasının dayandırılmasının zəruriliyini göstərir. Belə qazşəkilli xlor-flüor-karbohidrogenlər atmosfərə düşdükdən sonra orada qalmasının orta dövrü demək olar ki, 100 il cəkir. Beləliklə, atmosferdə olan freon-12-nin təxminən 37%-i 2010-cu ilədək, 15%-i 2200-ci ilədək, 6%-i isə 2300 ilədək havada qalacaq. Əgər xlor-flüor-karbohidrogenlər istehsalı 2000 –ci ilə qədər kəsiləcəksə, ozonun maksimal dağılması 2020 –ci ilədək davam edəcək. Hava hövzəsinin texnogen çirklənmədən qorunmasında zərərli maddələrin atmosfer havasında gigiyenik normalaşdırılması mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bu sahədə vətən (Rusiya) elminin mühüm prioritetləri vardır. Atmosfer havasında zərərli maddələrin ilk normativləri (YVKH) 1951-ci ildə təsdi olunmuşdur. Görkəmli gigiyenist alim V.A.Ryazanov atmosfer çirklənmələrinin zərərlik kriteriyasını və normalaşdırma prinsiplərinin işləyib hazırlamışdır. Rusiyalı gigiyenist alimlərin işləri əsasında bir sıra direktiv, normativ, metodik-təlimat xarakterli sənədlər hazırlanmış və təsdiq olunmuşdur. Bu sənədlərdə göstərilir ki, atmosfer havasının əlverişli vəziyyətdə saxlanılması üçün həyata keçirilən sanitar-gigiyenik tədbirlər, insanların daha yaxşı həyat, əmək, məişət, istirahət şəraitini təmin etmək, sağlamlığını qorumaq, maddi və mədəni səviyyəsini inkişaf etdirmək bütün dövlət orqanlarının, idarə və müəsisələrin borcudur.

Atmosfer havasının sanitaruya mühafizəsi- bu qanunverici, elmi, texnoloji, texniki və planlaşdırma tədbirləri olub, atmosfer havasının qorunmasına, yaxşılaşdırılmasına, onun bərpa olunmasına və atmosfer çirklənmələrinin sağlamlığa və əhalinin sanitariya-məişət yaşayış şəraitinə zərərli təsirinin qarşısını almağa yönəlmiş kompleks tədbirlər sistemidir.

Atmosfer havasının çirklənməsi dedikdə atmosfer havasına daxil olan və ya onda əmələ gələn fiziki, bioloji amillər və (və ya) kimyəvi birləşmələr nəticəsində onun tərkibinin və keyfiyyətinin dəyişməsi başa düşülür ki, bu da insan sağlamlığına və ətraf təbii mühitin vəziyyətinə əlverişsiz təsir göstərə bilər. **Çirkləndirici maddə** - bu kimyəvi və ya bioloji mənşəli maddə olub atmosfer havasında ya əvvəldən mövcud olur, ya da sonrdsan atmosfer havasına daxil olaraq birbaşa və ya dolayı yolla insan sağlamlığına və ətraf təbii mühitin vəziyyətinə mənfi təsir göstərə bilər.

Tullantı mənbəyi- bu atmosfer havasına çirkləndirici maddə və ya belə maddələr qarışığı ayıran müəyyən obyektədir (məhsul, sex, aqreqat, qurğu, nəqliyyat vasitəsi və s.). **Tullantı**- çirkləndirici maddə və ya onun qarışığının atmosfer havasına daxil olmasıdır.

Atmosfer havasını çirkləndirən başlıca mənbələrə avtonəqliyyat, istilik generasiya edən qurğular, sənaye müəssisələri və torpaq aiddir. ÜST-nin məlumatına görə atmosfer havasının daha çox yayılmış çirkləndirici maddələrini aşağıdakı qrupda birləşdirirlər: 1) bərk hissəciklər (uçucu kül, toz, sink oksidi, silikatlar, qurğuşun xlorid); 2) kükürd birləşmələri, (kükürd 4-oksidi, hidrogen sulfid, merkaptanlar); 3) üzvi birləşmələr (aldehidlər, karbon qazı, qətranlar); 4) azot birləşmələri (azot oksidi, azot 4-oksidi, ammoniyak), 5) oksigenli birləşmələr (ozon, dəm qazı, karbon qazı); 6) halogenli birləşmələr (hidrogen-flüorid, hidrogen xlorid); 7) radioaktiv birləşmələr (radioaktiv qazlar, aerozollar). 27.08.1996-cı il tarixli "96/62/EC Direktivə" uyğun olaraq hava mühitinin keyfiyyəti üzərində nəzarət və qiymətləndirmə onun tərkibindəki kükürd 4-oksidi, azot 4-oksidi, kiçikdispersli bərk hissəciklər, qurğuşun, ozon, karbon qazı, poliaromatik karbohidrogenlər, kadmium, arsen, nikel və cıvə kimi maddələr nəzərə alınmaqla aparılmalıdır.

Əksər sənaye regionları üçün atmosfer havasının çirkləndiricisi olan maddələrin aşağıda göstərilən nisbətləri xarakterikdir: karbon qazı- demək olar ki, 50%, kükürd oksidi-20%, bərk hissəciklər-16-20%, azot oksidi- 6-8%, karbohidrogenlər-2-5%. Çirkləndirici maddələrə həmçinin ammoniyak, hidrogen sulfid, karbon sulfid, aldehidlər, xlor üzvi birləşmələr, flüoridlər aiddir.

İnsan orqanizminə 500 mindən çox maddə təsir göstərir ki, onlardan yalnız 5-10%-i məlumdur. Proqnozlara əsasən gözlənilir ki, müxtəlif kimyəvi maddələrin istehsal həcmi 2-2,5 dəfə artacaq və 500 mln. tonu keçəcək. Daimi dövranda olan sənaye birliyi maddələrinin təxminən 65mini kimyvi birləşmələrdir ki, bunlar əvvəllər təbiətdə olmamışdır. Demək olar ki, onlardan 10 mini hər il 0,5-1mln. ton miqdarında istehsal olunur. Bunlardan 2000-dən çoxu hüceyrənin genetik aparatına təsir edir, mutagenezi sürətləndirir. Hazırda sağlamlığın mühafizəsi inkişaf etmiş ölkələrin ümumi profilli xəstəxanalarında pasiyentlərin 15-20%-i irsi patologiyalardan mülicə olunan uşaqlardır. 1 yaşa qədər uşaqlar arasında ölümün 30%-ni mutasiya prosesi nəticəsində ölənlər təşkil edir. Təkcə genetik pozğunluqlar nəticəsində ildə 25% hamiləlik başa çatmır, 250 min uşaq irsi qüsurlarla, o cümlədən 100 min uşaq ağır inkişaf anomaliyaları ilə dünyaya gəlir.

Avtomobil tullantıları. Yerli nəqliyyat, əsasən avtomobillər atmosfer havasının çirklənməsində mühüm mənbə sayılır (cədvəl 3)

Düyanın böyük şəhərlərində avtonəqliyyat tullantılarında zərərli maddələrin payı

Cədvəl 3.

Şəhərlər	Tullantı maddələrinin ümumi miqdarı içərisində avtonəqliyyat tullantılarının payı (%)		
	Karbon oksid	Karbohidrogenlər	Azot oksidləri
Sankt-Peterburq	88	79	32
Los-Anceles	98	66	72
Madrid	95	90	35
Moskva	96	64	33
Nyu-York	97	63	31
Stokolm	99	93	53
Tokio	99	95	33
Toronto	98	69	19

Cədvəldən göründüyü kimi məlumatlar azalmağa doğru getmir. Hazırda dünya avtomobil parkında avtomobillərin sayı 600 mln.-dan çoxdur ki, bunların

da 83-85%-ni yüngül minik avtomobilləri, 15-17%-ni yük avtomobilləri və avtobuslar təşkil edir. Əgər onlar üst-üstə qoyulsa, uzunluğu 4 mln. kilometr olan bir lent alınar ki, bu da yer kürəsini ekvator boyunca 100 dəfə sarımağa çatar. Avtonəqliyyatın işlənmiş qazları emissiyası ilə havanı çirkləndirməsinin əsas yolu yanacaq bakının ventilyasiya sistemi, karbürator və havayığıcı (sonuncu yalnız işləməyən mühərrikə aiddir) sistemdir. Avtonəqliyyatın işlənmiş qazının tərkibi mühərrikin tipindən, iş rejimindən, texniki vəziyyətindən və yanacağın keyfiyyətindən asılıdır. Hazırda avtonəqliyyatın işlənmiş qazlarının tərkibində olan 200-dən çox komponent öyrənilmişdir. Həcminə çörə xüsusi çəkisi daha çox olan karbon oksididi (0,5-10%), azot oksidi (0,8%), yanmamış karbohidrogenlər (0,2-3,0%), aldehidlər (0,2%-ə qədər) və hisdir. 4-cü cədvəldə mühərrikin tipindən asılı olaraq, işlənmiş qazların tərkibi göstərilmişdir.

Karbürator və dizel mühərrikləri ilə işləyən avtomobillərin işlənmiş qazlarının tərkibindəki əsas komponentlər

Cədvəl 4.

Komponentlər	Mühərrikin növü	
	Karbürator	Dizel
Azot	74,0 – 77,0	76,0 – 78,0
Oksigen	0,3 – 8,0	2,0 – 18,0
Su buxarı	3,0 – 5,5	0,6 – 4,0
Karbon dioksid	5,0 – 12,0	1,0 – 10,0
Karbon oksid	5,0 – 10,0	0,01 – 0,5

Azot oksid	0,0 – 0,8	$2 \cdot 10^{-2}$ - 0,5
Karbohidrogenlər	0,2 – 3,0	$9 \cdot 10^{-3}$ - 0,5
Aldehidlər	0,0 - 0,2	$1 \cdot 10^{-3}$ – 9.10
His	0,0 – 0,4 q/m ³	0,01 – 1,0 q/m ³
3,4-benz(a)-piren	10,0 – 20,0 mkq/m ³	10 mkq/m ³ qədər

Beləliklə, atmosferə atılan toksiki maddələrin miqdarı dizel mühərriki yanacağıının vahid həcminə düşən miqdarı karbürətorla işləyənlərlə müqayisədə əhəmiyyətli dərəcədə azdır. Orta hesabla il ərzində 2 t benzin işlədirsə havaya 20-25 min m³ yanma məhsulu buraxır ki, bunun da tərkibində 700 kq CO, 40 kq NO_x, 230 kq karbohidrogenlər və 2-5 kq bərk hissəciklər buraxılır.

Avtonəqliyyatın işlənmiş qazları ilə atmosfer havasının çirklənmə səviyyəsi həmçinin onun iş rejimindən asılıdır. Şəhərdə küçədə hərəkət şəraitində avtomobil mühərriki vaxtın 30%-ni boş işləyir, 30-40%-ni daimi yüklə, 20-25%-ni sürətli rejimdə və 10-15%-ni tormozlanmış rejimdə işləyir. Boş işlədikdə avtomobil bütün tullantısının həcminə görə orta hesabla 5-7% CO buraxır.

II mühazirəyə əlavə. Yekun

İri şəhərlərdə atmosfer havasını çirkləndirən əsas mənbələrə - sənaye obyektləri, avtomobil nəqliyyatı, istilik-elektrik mərkəzləri və s. aid edilir. Avtomobil nəqliyyatı vasitələri atmosferi daha çox çirkləndirməyə məruz qoyaraq, havaya karbon oksid, azot oksidləri, his və karbohidrogenlər buraxır, fenollar və buna bənzər maddələr qarışıqda az olduğu üçün xüsusi əhəmiyyət kəsb etmir.

Sənaye müəssisələri tullantıları əsasən lokal xarakter daşıyır, tullantının tərkibi xammaldan və texnologiyadan asılıdır, tullantının tərkibində kükürd birləşmələri aşkar olunur; avtomobil nəqliyyatı tullantıları- diffuz xarakter

daşıyır, tərkibində neft karbohidrogenləri, azot oksidləri, dəm qazı, ağır metallar aşkar edilir; məişət sobaları (odun, qaz, daş-kömür sobaları) – tullantılarının tərkibi və miqdarı yanacağın növündən və tərkibindən, yanma prosesindən asılıdır, tərkibində tüstü, toz, dəm qazı daha çox olur. Atmosfer havasının çirklənmələri fotokimyəvi dumanlara əbəb olur. Fotokimyəvi dumanın əmələ gəlməsi üçün atmosfer havasında –azot dioksid, karbohidrogenlər və ultrabənövşəyi şüalar olmalıdır.

Temperatur inversiyası atmosferdə baş verən aşağıdakı proseslər nəticəsində -küləyin sürətinin zəifləməsi, havanın turbulent mübadiləsinin zəifləməsi və barometrik təzyiqin yüksəlməsi nəticəsində baş verir, Atmosfer havasının kimyəvi çirkləndiricilərinin uzaq nəticələrinə onun kanserogen və mutagen effektləri aiddir. Toksik dumanların əmələ gəlməsinin əsas səbəbi sakit və yüksək rütubətli hava, temperatur inversiyası, havada zərərli qazların yüksək konsentrasiyasının olmasıdır. Atmosfer havasının çirklənməsinin əhali sağlamlığına təsirinin nəticələrinə - orqanizmin immunubioloji rezistentliyinin azalması, uşaqların fiziki inkişafının zəifləməsi və əhalinin ümumi xəstəlmələrinin sayının artması aiddir. Ozon təbəqəsinin dağılmasında mühüm rolunu olan maddələrə xlor-flüorlu karbohidrogenlər aiddir.

İstilik-elektrik stansiyalarının bərk yanacaq ilə işləməsi nəticəsində atmosferi daha çox kükürd 4-oksidlə çirkləndirir. Atmosferə atılan hava-qaz qarışığı tullantıları mütəşəkkil və qeyri-mütəşəkkil olmaqla iki qrupa bölünür. İstilik-elektrik mərkəzlərinin havanı çirkləndirməsi əsasən lokal xarakterə malik olur; avtomobil nəqliyyatı tullantıları diffuz xarakter daşıyır; sənaye müəssisələri tullantılarının tərkibi xammalın tərkibindən və texnoloji prosesdən asılıdır. İş rejiminə görə zərərli sənaye müəssisələri tullantıları mənbələri – daimi və dövri olaraq fəaliyyət göstərən zərərli tullantılar mənbəyinə bölünür.

Sənaye mərkəzlərinin atmosfer havasının kimyəvi kanserogenləri içərisində xüsusi çəkisi daha çox olan maddələrə- benz(a)piren aid edilir. Atmosfer havasında çirklənmənin yayılma qanunauyğunluqlarını aşağıdakılar müəyyənləşdirir- tullantının miqdarı, tullantının qalxma hündürlüyü, tullantının mənbədən olan məsafəsi, meteoroloji şərait. Şəhərlərdə hava mühitinin çirklənməsinin formalaşmasında küləyin istiqaməti mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Atmosferdə zərərli maddələrin yayılmasının əsas mexanizmi –hava kütləsinin orta hərəkəti, burulğanlı axın, hava kütləsinin diffuziyası ilə əlaqədar baş verir. Hündürlüklər üzrə temperatur bölgüsü temperatur **stratifikasiyası** adlanır.

Havanın çirklənməsi nəticəsində atmosferdə qarışıqların yayılmasının xarakteri: lokal, mezomasştab, uzağa yayılma şəklində ola bilər. Atmosferin özünü təmizləməsinin əsasını – adheziya, adsorbsiya, absorbsiya, oksidləşmə-reduksiya kimyəvi reaksiyaları təşkil edir. Yaşılıqlar atmosferin qarışıqlardan təmizlənməsində özünəməxsus təbii filtr rolu oynayır. Hazırda ekoloji səbəb əlaqəli xəstəliklər ayırd olunur ki, buna da nümunə kimi itay-itay xəstəliyini misal göstərmək olar. Havanın kadmiumla çirklənmədə əhali arasında pnevmoskleroz simptomu, nevrastenik sindrom, çoxsaylı sümük sınıqları qeyd olunur.

Atmosfer havasında metil-civə maddəsinin yüksək konsentrasiyası mərkəzi paralic tipli sinir sisteminin zədələnməsini törədir. Qurğuşunun atmosfer havasında yüksək konsentrasiyası isə “saturnizm” xəstəliyi törədir. Uşaqların fiziki inkişaf göstəriciləri atmosfer çirklənmələrinin əhali sağlamlığına təsirinin öyrənilməsində daha informativ göstərici hesab olunur. “Sağlamlıq” anlayışını müəyyən edən göstəricilərə- demoqrafik, xəstələnmə, fiziki inkişaf və əlillik göstəriciləri aiddir.

Əhalinin sağlamlıq göstəricilərinə təsir edən səbəb və amilləri araşdıran epidemioloji üsulun iki forması-köndələn və uzununa vardır. Sənaye müəssisələrinin digər obyektlərlə arasındakı məsafə -sanitariya mühafizə zonası planlaşdırma tədbirlərinə aiddir. Atmosfer havasının mühafizəsi tədbirlərinə həmçinin qanunvericilik, gigiyenik, texnoloji və planlaşdırma tədbirləri aiddir. 27 mart 2001-ci ildə Azərbaycan Respublikasında “Atmosfer havasının mühafizəsi haqqında” qanun qəbul olunmuşdur.

Sənaye müəssisələri tullantıları texnoloji və ventilyasiya yolu ilə atmosferə xaric olunur. Qapalı istehsal prosesinin yaradılması atmosfer havasının sanitariya mühafizə tədbirlərinin texnoloji qrupuna aiddir. Atmosferə atılan tullantıların yaş üsulla təmizlənməsinə **skrubber** üsulu aiddir. Sənaye müəssisələrinin sanitariya mühafizə zonasının ölçüsü - müəssisənin gücündən və texnoloji prosesin yerinə yetirilməsi xüsusiyyətindən asılıdır.

Atmosfer tullantılarının qarışıq maddələrdən təmizlənməsi üçün tətbiq olunan qurğulara multisiklonlar, elektrofiltrlər aiddir. Multisiklonlar atmosfer tullantılarının qaz halında olan qarışıqlardan təmizlənməsi üçün istifadə olunmur. Sənaye müəssisələrinin sanitariya mühafizə zonasında suyuğucu qurğular və su kəməri bölüşdürücü şəbəkəsinin qurğularını yerləşdirmək qadağandır. Burada yalnız həmin müəssisəyə aid yardımçı tikililərin yerləşdirilməsinə - laboratoriyalar və s. icazə verilir.

II mühazirəyə əlavə

İri şəhərlərdə atmosfer havasını çirkləndirən əsas mənbələrə - sənaye obyektləri, avtomobil nəqliyyatı, istilik-elektrik mərkəzləri və s. aid edilir. Avtomobil nəqliyyatı vasitələri atmosferi daha çox çirkləndirməyə məruz qoyaraq, havaya karbon oksid, azot oksidləri, his və karbohidrogenlər buraxır, fenollar və buna bənzər maddələr qarışıqda az olduğu üçün xüsusi əhəmiyyət kəsb etmir.

Sənaye müəssisələri tullantıları əsasən lokal xarakter daşıyır, tullantının tərkibi xammaldan və texnologiyadan asılıdır, tullantının tərkibində kükürd birləşmələri aşkar olunur; avtomobil nəqliyyatı tullantıları- diffuz xarakter daşıyır, tərkibində neft karbohidrogenləri, azot oksidləri, dəm qazı, ağır metallar aşkar edilir; məişət sobaları (odun, qaz, daş-kömür sobaları) – tullantılarının tərkibi və miqdarı yanacağın növündən və tərkibindən, yanma prosesindən asılıdır, tərkibində tüstü, toz, dəm qazı daha çox olur. Atmosfer havasının çirklənmələri fotokimyəvi dumanlara əbəb olur. Fotokimyəvi dumanın əmələ gəlməsi üçün atmosfer havasında –azot dioksid, karbohidrogenlər və ultrabənövşəyi şüalar olmalıdır.

Temperatur inversiyası atmosferdə baş verən aşağıdakı proseslər nəticəsində -küləyin sürətinin zəifləməsi, havanın turbulent mübadiləsinin zəifləməsi və barometrik təzyiqin yüksəlməsi nəticəsində baş verir, Atmosfer havasının kimyəvi çirkləndiricilərinin uzaq nəticələrinə onun kanserogen və mutagen effektləri aiddir. Toksik dumanların əmələ gəlməsinin əsas səbəbi sakit və yüksək rütubətli hava, temperatur inversiyası, havada zərərli qazların yüksək

konsentrasiyasının olmasıdır. Atmosfer havasının çirklənməsinin əhali sağlamlığına təsirinin nəticələrinə - orqanizmin immunubioloji rezistentliyinin azalması, uşaqların fiziki inkişafının zəifləməsi və əhalinin ümumi xəstələnmələrinin sayının artması aiddir. Ozon təbəqəsinin dağılmasında mühüm rolunu oynayan maddələrə xlor-flüorlu karbohidrogenlər aiddir.

İstilik-elektrik stansiyalarının bərk yanacaqla işləməsi nəticəsində atmosferi daha çox kükürd 4-oksidlə çirkləndirir. Atmosferə atılan hava-qaz qarışığı tullantıları mütəşəkkil və qeyri-mütəşəkkil olmaqla iki qrupa bölünür. İstilik-elektrik mərkəzlərinin havanı çirkləndirməsi əsasən lokal xarakterə malik olur; avtomobil nəqliyyatı tullantıları diffuz xarakter daşıyır; sənaye müəssisələri tullantılarının tərkibi xammalın tərkibindən və texnoloji prosesdən asılıdır. İş rejiminə görə zərərli sənaye müəssisələri tullantıları mənbələri – daimi və dövri olaraq fəaliyyət göstərən zərərli tullantılar mənbəyinə bölünür.

Sənaye mərkəzlərinin atmosfer havasının kimyəvi kanserogenləri içərisində xüsusi çəkisi daha çox olan maddələrə- benz(a)piren aid edilir. Atmosfer havasında çirklənmənin yayılma qanunauyğunluqlarını aşağıdakılar müəyyənləşdirir- tullantının miqdarı, tullantının qalxma hündürlüyü, tullantının mənbədən olan məsafəsi, meteoroloji şərait. Şəhərlərdə hava mühitinin çirklənməsinin formalaşmasında küləyin istiqaməti mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Atmosferdə zərərli maddələrin yayılmasının əsas mexanizmi –hava kütləsinin orta hərəkəti, burulğanlı axın, hava kütləsinin diffuziyası ilə əlaqədar baş verir. Hündürlüklər üzrə temperatur bölgüsü temperatur **stratifikasiyası** adlanır.

Havanın çirklənməsi nəticəsində atmosferdə qarışıqların yayılmasının xarakteri: lokal, mezomasştab, uzağa yayılma şəklində ola bilər. Atmosferin özünü təmizləməsinin əsasını – adheziya, adsorbsiya, absorbsiya, oksidləşmə-reduksiya kimyəvi reaksiyaları təşkil edir. Yaşıllıqlar atmosferin qarışıqlardan təmizlənməsində özünəməxsus təbii filtr rolunu oynayır. Hazırda ekoloji səbəblərlə əlaqəli xəstəliklər ayırd olunur ki, buna da nümunə kimi itay-itay, minamata xəstəliyini misal göstərmək olar. Havanın kadmiumla çirklənmədə əhali arasında pnevmoskleroz simptomu, nevrastenik sindrom, çoxsaylı sümük sınıqları qeyd olunur.

Atmosfer havasında metil-civə maddəsinin yüksək konsentrasiyası mərkəzi paralic tipli sinir sisteminin zədələnməsini törədir. Qurğusunun atmosfer havasında yüksək konsentrasiyası isə “saturnizm” xəstəliyi törədir. Uşaqların fiziki inkişaf göstəriciləri atmosfer çirklənmələrinin əhali sağlamlığına təsirinin öyrənilməsində daha informativ göstərici hesab olunur. “Sağlamlıq” anlayışını müəyyən edən göstəricilərə- demoqrafik, xəstələnmə, fiziki inkişaf və əlillik göstəriciləri aiddir.

Əhalinin sağlamlıq göstəricilərinə təsir edən səbəb və amilləri araşdıran epidemioloji üsulun iki forması-köndələn və uzununa vardır. Sənaye müəssisələrinin digər obyektlərlə arasındakı məsafə -sanitariya mühafizə zonası planlaşdırma tədbirlərinə aiddir. Atmosfer havasının mühafizəsi tədbirlərinə həmçinin qanunvericilik, gigiyenik, texnoloji və planlaşdırma tədbirləri aiddir. 27 mart 2001-ci ildə Azərbaycan Respublikasında “Atmosfer havasının mühafizəsi haqqında” qanun qəbul olunmuşdur.

Sənaye müəssisələri tullantıları texnoloji və ventilyasiya yolu ilə atmosfərə xaric olunur. Qapalı istehsal prosesinin yaradılması atmosfer havasının sanitariya mühafizə tədbirlərinin texnoloji qrupuna aiddir. Atmosferə atılan tullantıların yaş üsulla təmizlənməsinə **skrubber** üsulu aiddir. Sənaye müəssisələrinin sanitariya mühafizə zonasının ölçüsü - müəssisənin gücündən və texnoloji prosesin yerinə yetirilməsi xüsusiyyətindən asılıdır.

Atmosfer tullantılarının qarışıq maddələrdən təmizlənməsi üçün tətbiq olunan qurğulara multisiklonlar, elektrofırlər aiddir. Multisiklonlar atmosfer tullantılarının qaz halında olan qarışıqlardan təmizlənməsi üçün istifadə olunmur. Sənaye müəssisələrinin sanitariya mühafizə zonasında suyuğıcı qurğular və su kəməri bölüşdürücü şəbəkəsinin qurğularını yerləşdirmək qadağandır. Burada yalnız həmin müəssisəyə aid yardımçı tikililərin yerləşdirilməsinə - laboratoriyalar və s. icazə verilir.

