

ŞƏHƏRLƏRİN ATMOSFERİNİN ANTROPOGEN ÇİRKƏNMƏSİNİN ÖYRƏNİLMƏSİNİN MÜASİR VƏZİYYƏTİ VƏ BU SAHƏDƏ APARILAN TƏDQIQATLARA DAİR

Ş.İ.MƏMMƏDOVA
Bakı Dövlət Universiteti
sheker64@mail.ru

Məqalədə şəhərlərin atmosferinin antropogen çirklənməsinin müasir vəziyyəti və bu sahədə aparılan elmi-tədqiqat işlərindən alınan nəticələr təhlil olunmuşdur. Bu tədqiqatlara əsaslanaraq respublikanın iri sənaye şəhərləri atmosferinin antropogen çirklənməsi mərhələsinin başlanması, həmçinin mövcud ərazilərdə fiziki-coğrafi və meteoroloji şəraitin xüsusiyyətləri, eləcə də ayrı-ayrı meteoroloji amillərdən küləyin sürət və istiqaməti təsiri tədqiq olunmuşdur. Müəyyən olunmuşdur ki, küləyin sürəti zəif olduqda isti tullantılar borunun hündürlüyü ilə əlaqədar şaquli istiqamətdə müəyyən yüksəkliyə qalxdıqdan sonra mənbənin ətrafına səpələnir. Əksinə, küləyin sürəti artdıqda zərərli tullantıların üfqi istiqamətində atmosferin aşağı qatlarına çökərək şəhərlərdə çirkləndiricilərin konsentrasiyasının artmasına səbəb olur.

Hazırkı dövrün aktual ekoloji problemlərindən biri də çoxsahəli sənaye müəssisələrinin, nəqliyyat və əhalinin cəmləşdiyi iri şəhərlərin atmosferinin çirklənməsi və onun mühafizəsidir. Şəhərlərin hava hövzəsinin çirklənməsi müxtəlif antropogen fəaliyyətlə əlaqədar olduğundan, bu çirklənmə prosesinin gedişi şəhər ərazisinin təbii şəraiti və meteoroloji xüsusiyyətlərindən asılı olaraq artıb-azalır.

Antropogen təsirin gündən-günə artdığı müasir dövrdə bu sahədə aparılan tədqiqatlar böyük əhəmiyyət kəsb edir. Ətraf mühitin mühafizəsi istiqamətində xüsusi əhəmiyyət kəsb edən atmosfer hövzəsinin vəziyyətinin təhlili təbiət və texniki elmlərin müxtəlif bölmələrini əhatə edən bir sıra aspektlər kompleksidir. Bunlar daxilində əsasən aşağıdakı tədqiqat işləri aparılır:

1. Çirkləndirici inqridiyentlərin atmosfərə daxil olması, yayılma xüsusiyyətinin təyini və çirkləndirici maddələrin bütünlükdə biosferə göstərdiyi təsirin öyrənilməsi;
2. Ərazidə qısamüddətli meteoroloji şərait və çirklənmə proseslərinin dəyişkənliyini şərtləndirən eksperimental nəzəri-tədqiqat metodlarının təkmilləşdirilməsi;
3. Şəhərlərin hava hövzəsinin çirklənmədən mühafizə metodlarının hazırlanması;
4. Atmosferin müəyyən ərazidə mühafizəsinin təşkilinə nail olmaq məsələləri qısamüddətli proqnozların hazırlanması.

Müxtəlif sahələrdə aparılan tədqiqat işlərinin xeyli hissəsi bu istiqamətlərə yönəldilmişdir. Belə ki, inqridiyentlərin təsirinə tədqiqi məsələləri kimya, biologiya, coğrafiya, fiziologiya, gigiyena və s. sahələrdə çalışan mütəxəssislər tərəfindən aparılır. Lakin meteoroloji amillərlə bağlı çirklənmə səviyyəsinin formalaşması kimi vacib məsələlərin tədqiqi ilə bağlı ilk növbədə coğraflar, qismən də fiziklər tədqiqat aparmışlar (Ə.Mədədzadə, Ə.Şıxlinsk, Ə.Əyyubov, B.Məmmədov).

Atmosferin çirklənməsi yollarının qarşısının alınması praktiki olaraq mümkün deyil və çirklənmənin azaldılması məsələsi mühüm problemlərdən biri olaraq qalmaqdadır. Hazırda şəhərlərdə atmosferin antropogen çirklənməsinin qarşısının alınması üçün sənayedə toztutucu qurğular sisteminin təkmilləşdirilməsi və yenidən işlənməsi, yeni yüksək keyfiyyətli texnoloji qurğuların tətbiqi, boruların optimal yüksəkliyinin müəyyənəşdirilməsi və onların ətrafına tökülən tullantıların parametrlərinin araşdırılması kimi vacib məsələlər üzrə tədqiqatlar aparılır və müəyyən nəticələr əldə olunmuşdur.

Xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrinin, ilk növbədə sənaye və nəqliyyatın sürətli inkişafı ilə əlaqədar şəhər və digər yaşayış məntəqələrinin atmosferi müxtəlif tərkibli çirklənmələrə məruz qalsa da bu tullantıların miqdarı və növləri haqqında heç də həmişə düzgün və tam araşdırmalar aparılmır. Bu səbəbdən şəhərlərin hava hövzəsinin antropogen çirklənməsinin öyrənilməsinin müasir vəziyyəti və tətbiq edilən tədqiqat metodları haqqında tam məlumat vermək çətinləşir.

Elmi-texniki tərəqqinin, təsərrüfat sahələrinin XX əsrin 2-ci yarısından başlayan sürətli inkişafı nəticəsində respublikanın paytaxtı Bakı şəhəri və digər iri sənaye mərkəzləri olan Sumqayıt, Şirvan, Gəncə, Mingəçevir şəhərlərinin atmosferinin antropogen çirklənməsi mərhələsi başlamışdır. Həmin şəhərlərin atmosferinin çirklənmə dərəcəsini öyrənmək işləri 1975-ci ildən həyata keçirilir. Aparılan bütün tədqiqat işlərinin əsas istiqamətlərindən biri də sənayenin intensiv inkişaf etdiyi şəhərlərdə çirkləndirici qarışıqların ifrat (təhlükəli) konsentrasiyanın təhlilini vermək üçün etibarlı metodlar və proqnozlar hazırlamaqdan ibarətdir.

Tədqiqatların nəticələrini ümumiləşdirərkən görünür ki, şəhərlərin hava hövzəsinin çirklənmə dərəcəsi yalnız sənaye müəssisələri qrupunun tullantılarından, energetika, nəqliyyat və istilik sistemlərinin sıxlığından asılı olmayıb, həmçinin mövcud ərazi üzərində fiziki-coğrafi və meteoroloji şəraitin xüsusiyyətlərindən, yəni oroqrafiya ilə yanaşı temperatur inversiyası, havanın rütubətliyi, küləyin sürət və istiqaməti kimi amillərdən asılıdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, Rusiyada, Azərbaycanda atmosfer çirklənməsinin daha çox olduğu digər ölkələrdə bu problemin həllinə həsr edilmiş xeyli tədqiqat işləri aparılmışdır (Bezuqlaya, 1963; Bezuqlaya, Sonkin, 1971; Qureiş və başqaları, 1968; Ponamarenko, 1977; Sonkin, 1968, 1971, 1974, Şefçuk və başqaları, 1969; Adams, Kopp, 1966; Bill, 1967; Məmmədova, 1988 və s.). Bu tədqiqat işlərində atmosfer havasının çirklənmə səviyyəsinin formalaşmasına ayrı-ayrı meteoroloji amillərin təsiri ilə yanaşı küləyin sürəti və istiqamətinin təsiri də tədqiq olunmuşdur.

Bu istiqamətdə aparılan tədqiqat işlərində şəhərlərin havasının müxtəlif sənaye obyektlərinin tullantıları ilə (xüsusilə krabon qazı) çirklənməsinə və tullantıların ərazidə yayılmasına təsir edən meteoroloji şəraitin roluna xüsusi diqqət verilmişdir. Rusiya Federasiyasında bir neçə şəhər üçün havanın yüksək çirklənmə səviyyəsinin empirik-statistik üsulla proqnozu və qatışıqların meteoroloji parametrlərdən birbaşa asılılığı işlənilib hazırlanmışdır (Poqosyan, 1974; Poqosyan, Beçurina, 1977; Bezuqlaya, Sonkin, 1978; Rəfiyev, Ağayev, 1979, 1980; Qorçiyev, Hacıyev, 1981, Məmmədova, 1999).

Aparılan tədqiqatların müəyyən təhlili göstərir ki, antropogen istilik axımını tədqiq etmək məqsədilə müxtəlif qatışıqların mənbələrinin seçilməsi yolu böyük şəhərlərdə havanın temperaturu ilə ətraf ərazilər arasında yay dövründə 4-6, qış dövründə 1-2 dərəcə temperatur fərqi müşahidə edilir. Nəticədə böyük şəhərlərin ərazi-

sində «istilik adası» yaranır. Bundan əlavə, tərəfimizdən məkan və zaman daxilində atmosferdə çirklənmənin son həddinin yaranmasının ərazinin oroqrafiyası və meteoroloji şəraitindən asılılığını da hesablamaq mümkün olmuşdur. Bu eksperimentlər əsasında çirklənmə yaradan müəssisələrin yerləşdirilməsi üçün «optimal» şərait axtarmaq mümkündür.

Tədqiqatın nəticəsi göstərir ki, küləyin istiqaməti tullantıları əmələ gətirən mənbələr boyunca olduqda ərazidə atmosferdə çirklənmələrin toplanması imkanı artır və nəticədə ayrı-ayrı çirklənmə mənbələrindən tullantılar toplanaraq qismən yüksək səviyyəli konsentrasiya sahəsi yaradır. Məlumdur ki, əsas turbuləntlik amili kimi küləyin sürəti qarışıqların diffuziyasında xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, atmosfərə atılan tullantılar yüksək temperatura malik olduqda onun hündürlüyə qalxma effektivliyi küləyin sürətindən asılı olaraq artır. Çünki atmosferin fəlakət vəziyyətində isti tullantılar boruların hündürlüyü ilə əlaqədar şaquli istiqamətdə müəyyən yüksəkliyə qədər qalxdıqdan sonra törəmə mənbə ətrafına səpələnir. Əksinə, küləyin sürəti artdıqda zərərli tullantılar üfüqi istiqamətdə atmosferin aşağı təbəqələrində uzaq məsafələrə daşınır və nəticədə geniş ərazilərdə çirkləndiricilərin konsentrasiyası artır. Deməli, Yer səthində mənbələrdən atılan qatışıqların yayılma intensivliyi küləyin sürəti ilə düz mütənəsibdir (Berlyand, Onikul, 1971). Küləyin sürətilə yanaşı diffuziyanın xüsusiyyətini müəyyən edən amillərdən biri də atmosferlə Yer səthinin təmasda olduğu səthin temperatur stratifikasiyasıdır. (Berlyand, 1964; Şevçuk və başqaları, 1969; Bovin, Qorçiyev, 1969; Berlyand, Onikul, 1971; Sonkin 1974). Bəzi alimlərin apardıqları tədqiqatlardan (Cabbarov, 1979) məlumdur ki, zəif turbuləntlik şəraitində yerin səthə yaxın qatında yerüstü konsentrasiya daha böyük qiymətlə gedir. Atmosfer havasında çirklənmənin səviyyəsinin təyini və bunun nəticəsində onun əvvəlcədən proqnozunda böyük şəhərlər üzərində yaranan temperatur inversiyasının yüksək təkrarlanması şəraitinin təhlili vacib məsələlərdən sayılır. Belə ki, soyuq temperatura malik tullantıların səthi inversiyası xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Çünki bu inversiya zamanı çirkləndiricilərin atmosferdə təhlükəli sürətlə yayılması azalır, mənbəyə yaxın ərazilərdə isə kəskin şəkildə artır.

Şəhərlərin ətrafında sənaye müəssisələrinin sıx yerləşdiyi vəziyyətdə havanın yüksək dərəcədə çirklənmə sahəsi şəhərin mərkəzinə düşür və ətraflara doğru çirklənmənin azalması müşahidə olunur (Bezuqlaya, Rastorquyev, 1973; Bezuqlaya, Alekseyev, 1975; Poqosyan, Baçurina, 1978). Ayrı-ayrı illərdə Bakı, Sumqayıt və Naxçıvan şəhərlərinin mərkəzi hissəsində və ətraf ərazilərində havanın mütləq minimum temperaturu müşahidə edilmişdir. Şəhərlər üzərində havanın aşağı qatında zərərli maddələrin toplanmasına şərait yaradan bu inversiya prosesinin səciyyəvi xüsusiyyətlərinin tədqiqi məsələlərinə bir çox işlər həsr edilmişdir. Azərbaycan ərazisində hava temperaturunun inversiyasının şaquli vəziyyəti, onun bölgələr üzrə xüsusiyyətləri, inversiya hündürlüklərinin sərbəst atmosferdə və dağlıq ərazilərdəki səviyyəsi və inversiyanı yarıdan makroatmosfera proseslərinin xüsusiyyətləri soyuq qış mövsümləri üçün hərtərəfli öyrənilmişdir (Əyyubov, 1962, 1989; Bezuqlaya 1968; Baqarisakyan, 1984; Ponamarenko, 1974, 1977; Bezuqlaya, Alekseyev, 1975; Qorçiyev, Ağayev, Rəfiyev, 1978, 1979, 1982; Cəfərov, 1978, 1980).

Bu tədqiqat işlərində əsasən atmosferin aşağı təbəqəsinin vəziyyətinə, havanın çirklənmə səviyyəsini təyin edən amillərə, yerüstü və yuxarı inversiyanın rejim xüsusiyyətlərinə və bu amillərin atmosferin çirklənməsinə təsirinin qiymətləndirilməsinin müəyyən edilməsi kimi məsələlərə toxunulur.

Təbii ehtiyatların istismarı və istifadə tempinin artırılması ilə əlaqədar yeni iri sənaye kompleksləri yaradılır ki, bu da nəticə etibarlı ilə şəhərlərin böyüməsinə gətirib çıxarır. Bu cür planlaşdırmalar aparılarkən ərazinin oroqrafiyasının və təbii-iqlim xüsusiyyətlərinin nəzərə alınması xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Belə tədbirlərin planlaşdırmada nəzərə alınması yeni şəhər və qəsəbələr salınmasından sonra orada sənaye tullantılarının kəmiyyət və keyfiyyətə qiymətləndirilməsi, yayılmasının ətraf mühitə təsirinin qiymətləndirilməsi atmosfer havasında sanitar-gigiyenik tədbirlərin keçirilməsini asanlaşdırır (Musina, Pançişina, 1965, Bakı, 2000). Çünki meteoroloji amillərin əsaslı təhlilini aparmadan mənbədən atmosfərə atılan çirklənmənin müxtəlif məsafələrdəki konsentrasiyaları arasındakı əlaqəni aydınlaşdırmaq çətindir (L.R.Sonkin, 1965, 1968; M.E.Berlyand, 1966; E.Y.Bezuqlaya, 1971; S.İ.Ponamarenko, 1975).

Sənaye müəssisələrinin çirklənmə mənbələrinə görə yerləşmə xüsusiyyətlərini və çirkləndiricilərin müxtəlifliyindən asılılığı araşdırmaq üçün müxtəlif tədqiqat metodlarından istifadə etmək lazım gəlmişdir. Bəzi tədqiqat işlərində yüngül qazlarla havanın temperaturu arasındakı əlaqələri öyrənilməklə havanın çirklənmə səviyyəsinin proqnozu metodu hazırlanmışdır. Bu işlərdə böyük şəhərlərin iqlim şəraitinin qiymətləndirilməsinə xüsusi diqqət verilmişdir. Bir çox tədqiqatçılar çirklənmə mənbələrindən atmosfərə atılan tullantıların konsentrasiyası ilə havanın temperatur inversiyası arasında birbaşa əlaqə tapmağa, digər tədqiqatçılar isə sirkulyasiya amillərini nəzərə almadan havanın aşağı qatında sənaye qatışıqlarının paylanma rejimini təyin etməyə nail olmuşlar. Yer səthi və qismən yüksək qatlarda inversiyaya əsaslanan empirik-statistik metodun tətbiqi nəticəsində şəhərlərin havasının çirklənmə proqnozu işlənmişdir (Sonkin, 1962; Bezuqlaya, 1969; Ponamarenko, 1975, 1976, 1982; Volokitina, Molaxova, 1976).

Son vaxtlar aparılan tədqiqat işlərində meteoroloji və yerli şəraitin xüsusiyyətləri nəzərə alınmaqla atmosfərə atılan tullantıların nəzəri əsasının öyrənilməsi məsələlərinə xüsusi yer verilmişdir. Nəzəri tədqiqatlar çirkləndiricilərin atmosferdə daşınmasının riyazi əsasının turbulent diffuziya bərabərliyinin vasitəsilə hesablamaya əsaslanır. Bununla yanaşı, atmosferin 100 metrə hündürlüyə malik aşağı qatında küləyin sürəti və dəyişkənlik əmsalı (xüsusilə girintili-çıxıntılı relyef şəraitində) və aşağı səddə inversiyanın formalaşması araşdırılır. Bu nəzəriyyənin inkişafında M.E.Berlyand, M.İ.Budiko, D.L.Laixtman, M.İ.Yudin gərgin əmək sərf etmiş və nəticədə zərərli qatışıqların atmosferdə yayılmasının bir neçə xüsusiyyətlərini, o cümlədən metodikasını işləmişlər. M.T.Dmitrov (1971) isə öz tədqiqatlarında şəhərlərdə tüstü dumanının (smoq) formalaşmasını ərazinin meteoroloji şəraiti ilə əlaqələndirmişdir. Araşdırmaları zamanı o, xüsusilə iqlim fonunu nəzərə almışdır.

Respublikamızda iqlim amillərinin tədqiqi Ə.Mədətzadə (1953, 1959, 1963, 1984), Ə.C.Əyyubov (1962), Ə.M.Şixlinski (1968) və başqa alimlərin işlərində öz əksini tapmışdır. Yuxarıda göstərilən elmi-tədqiqat işlərində atmosfer havasının çirklənməsinin müxtəlif istiqamətləri, ayrı-ayrı şəhərlər timsalında müxtəlif çirkləndiricilərin hesabı və müəyyən metodikaları işlənilib hazırlanmışdır.

Şəhərlərin hava hövzəsinin çirklənməsinin, çirkləndirici inqridiyentlərin yayılmasında meteoroloji şəraitlə əlaqəli tədqiqi zamanı (Məmmədova Ş.İ. Bakı, 1999) çoxölçülü əlaqələr aparılmış və ilk dəfə olaraq tərəfimizdən praktik cəhətdən həmin tədqiqatların nəticələrindən istifadə olunur.

Bütün bunlardan aydın olur ki, çirkləndirici mənbələrin şəhərin müxtəlif hissələrində yerləşməsindən, sənaye müəssisələrinin və başqa çirklənmə mənbələrinin

növündən, istehsalın həcmi və kimyəvi tərkibindən, tüstü borularının hündürlüyündən və hava şəraitindən asılı olaraq atmosferin müxtəlif qazlar qatışıqları ilə çirklənməsində fərqlər yaranır. Bu səbəbdən də şəhərlərdə zərərli qatışıqların yayılma intensivliyi müxtəlifdir. Bunun üçün çirklənməni respublikanın ayrı-ayrı şəhərlərində qiymətləndirərkən çirkləndiricilərin həcmi və coğrafi amillər (meteoroloji amillərlə relyef şəraitindən asılı olaraq yaranan mikrosirkulyasiya poseslərinin xüsusiyyəti) vacib rol oynayır.

Tədqiqat işində göstərilən amillərin nəzərə alınması şəhərlərdə atmosferin ekoloji vəziyyətinin dəqiq təhlilinə və proqnozunun doğruluğuna imkan verir.

ƏDƏBİYYAT

1. Лапатина Е.В Антропогенные и природные факторы при оценке среды жизни населения. В.кн. Ресурсы среды расселение. М.: Наука, 1984.
2. Аяхов М.Е., Чапылгина А.С. Загрязнение атмосферы и его предотвращение. В.кн. «Человек, общество и окружающая среда». М.: Мысль, 1993.
3. Мамедова Ш.И. Глобальные и региональные проблемы загрязнения атмосферы и вопросы их охраны. BDU-nun xəbərləri, Təbiət elmləri seriyası, №2, Bakı: 2008, s. 201-206.
4. Ландсберг. «Климат город» Л.: Гидрометиздат, 1983.
5. Шыхлинский Э.М. Климат Азербайджана. Баку: Элм, 1962.
6. Мəmmədova Ş.İ. Azərbaycanın sənaye şəhərləri atmosferinin ekocoğrafi qiymətləndirilməsi. BDU Xəbərləri, Təbiət elmləri seriyası, №3, Bakı: 2006, s.172-180.
7. Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin Hidrometeorologiya Departamentinin Müşahidə materialları. Bakı: 2000-2006.
8. Гасанова А.А. Проблемы экологии городов Азербайджана. Баку: Элм, 2003.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕНИЯ АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ ГОРОДОВ И УРОВЕНЬ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЭТОМ НАПРАВЛЕНИИ

Ш.И. МАМЕДОВА

РЕЗЮМЕ

В статье проанализированы современное состояние антропогенного загрязнения атмосферы городов и представлены результаты научно-исследовательских работ в данной сфере. Основываясь на предыдущие работы, были исследованы начальная стадия антропогенного загрязнения атмосферы крупных промышленных городов республики, особенности физико-географических и метеорологических условий, а также воздействие скорости и направление ветра наряду с отдельными метеорологическими факторами.

Было выявлено, что при слабой скорости ветра, в связи с размерами высоты выхлопной трубопроводной вышки, загрязнители воздуха рассеиваются вокруг источника загрязнения после поднятия горячих выбросов в вертикальном направлении до определенной высоты. Также выявлено, что при повышении скорости ветра, загрязнители воздуха начинают распространяться в горизонтальном направлении и оседают, загрязняя поверхность территории, в результате которого увеличивается концентрация загрязняющих веществ в атмосфере.

CURRENT CONDITION OF STUDYING ANTHROPOGENIC POLLUTION OF AN ATMOSPHERE IN CITIES AND LEVEL OF RESEARCHES IN THIS DIRECTION

Sh.I. MAMEDOVA

SUMMARY

The article studies the present condition of anthropogenic pollution of the atmosphere in cities and present results of research works in the given sphere. Based on previous works, the initial stage of anthropogenic pollution of the atmosphere in large industrial cities of republic, features of physical, geographical and meteorological conditions and influence of wind speed and direction alongside with separate meteorological factors have been researched.

It has been revealed that, within poor wind speed due to height dimensions of an exhaust pipeline tower, air pollutants spread around the source of pollution after rising of hot emissions in a vertical direction up to the certain height. It was found out that, within the increase of wind speed, air pollutants start to extend in a horizontal direction and to settle polluting the surface of the territory and as a result, concentration of polluting substances in the atmosphere increase.