

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ

Əlyazması hüququnda

ŞƏKƏR İDAYƏT qızı MƏMMƏDOVA

AZƏRBAYCANIN İRİ ŞƏHƏRLƏRİ ATMOSFERİNİN
ÇİRKƏNMƏSİNİN EKOCOĞRAFİ PROBLEMLƏRİ

2508.01 - Geokologiya

Coğrafiya üzrə elmlər doktoru elmi dərəcəsi
almaq üçün təqdim edilən dissertasiyanın

A V T O R E F E R A T I

BAKİ -2018

İş Bakı Dövlət Universitetinin Coğrafi ekologiya kafedrasında yerinə yetirilmişdir.

Rəsmi opponentlər: AMEA-nın müxbir üzvü,
k.e.d, professor **İslam İsrafil oğlu Mustafayev**
c.e.d, professor **Tahir Dövlət oğlu Ağayev**
a.e.d., professor **Hamlet Qurbanəli oğlu Aslanov**

Aparıcı təşkilat: Azərbaycan Milli Aviasiya Akademiyasının,
Aerokosmik fakültəsinin Ətraf mühitin
aerokosmik monitorinqi kafedrası

Müdafiə “___” _____ 2018-ci il, saat “___”da BDU-da fəaliyyət göstərən FD.02.195 Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: AZ-1148 Bakı şəhəri, akad. Z.Xəlilov küçəsi 23, Bakı Dövlət Universiteti, Əsas bina

Dissertasiya işi ilə Bakı Dövlət Universitetinin Elmi kitabxanasında tanış olmaq olar.

Möhürlə təsdiq olunmuş rəyləri iki nüsxədə yuxarıda göstərilən ünvana göndərməyiniz xahiş olunur.

Avtoreferat 28 sentyabr 2018-ci il tarixində göndərilmişdir.

**FD.02.195 Dissertasiya Şurasının
Elmi katibi geologiya-mineralogiya
elmləri üzrə fəlsəfə doktoru, dosent**

T.H.Təhməzova

İŞİN ÜMUMİ SƏCİYYƏSİ

Mövzunun aktuallığı. İldən-ilə respublikamızda istehsalın inkişaf tempi və miqyası artmaqla, antropogen proseslərin regionların təbiətinə təsiri güclənir. Bu, özünü faydalı qazıntıların yandırılmasında, ətraf mühitin nəqliyyat tullantıları ilə çirklənməsində, su hövzələrinə zəhərli maddələrin atılmasında, torpaqların sənaye tullantıları, kimyəvi gübrələrlə çirklənməsində göstərir. Bu cür proseslər təkcə Azərbaycanda deyil, dünyanın bir çox ölkələrində də cərəyan edir. Eyni zamanda, Azərbaycanda urbanizasiya prosesinin genişlənməsi şəhərlərin və ətraf mühitin mühafizəsi problemini qarşıya qoyur. Buna görə də bütün dünyada şəhərlərin ekoloji problemi ayrı-ayrı elm sahələrinin, alim və mütəxəssislərin diqqət mərkəzindədir.

Təbiətdə baş verən dəyişikliklərin sağlamlığa təsiri şəhər əhalisində daha qabarıq nəzərə çarpır. Nəticədə, şəhər və ona yaxın olan rayonlarda ekoloji problem son dərəcə kəskinləşmişdir. İstehsalın sürətli inkişafı XX əsrdə xüsusilə əhalinin sıx məskunlaşdığı Bakıda (Abşeron regionunda) və digər şəhərlərdə müşahidə olunur. Bu vəziyyət şəhər mühitinin mühafizəsi və Azərbaycanın təbii komplekslərinin yaxşılaşdırılması istiqamətində iri həcmli işlərin aparılmasına zərurət yaradır.

Bakı, Gəncə, Sumqayıt, Naxçıvan, Şirvan, Şəki, Lənkəran və bir çox digər şəhərlərdə park və bağların salınması, şəhərətrafi zonaların yaşıllaşdırılması, şəhər ərazilərinin abadlaşdırılması, su təsərrüfatı obyektlərinin və hidromeliorativ qurğuların inşası, müəssisələrdə zərərsiz texnologiyaların tətbiqi sahəsində böyük işlər görülmüşdür.

Şəhər atmosferinin ekoloji vəziyyəti və ətraf mühitin mühafizəsinin təşkili məsələlərinin həllində təbiəti mühafizə tədbirlərinin aparılmasının vacibliyinə xüsusi önəm verilir. Bu tədbirlərə istehsal təyinatlı obyektlərin yerləşdirilməsi sxemlərinin ekoloji ekspertizasının aparılması və funksional-planlaşdırma təşkilatının təklifi sonda təbii komponentlərin – su, hava, torpaq, bitki örtüyü və heyvanat aləminin mühafizəsi üzrə tədbirlər daxildir. Bura həm də funksional zonallaşdırma, ərazinin mühəndis hazırlığı, meliorasiya, yaşıllaşdırma, suvarma və s. təbiəti mühafizə tədbirləri aiddir.

Aparılan tədqiqatlarda Azərbaycan şəhərlərində atmosferin çirklənməsində meteoroloji amillərin rolu araşdırılır. Problemin müasir vəziyyəti və tədqiq olunması 1990-cı ildə Sovet İttifaqının dağılmasından sonra Azərbaycanın strateji mövqeyi, zəngin enerji ehtiyatları və tranzit boru kəmərləri ilə dünyanın mühüm regionlarından birinə çevrilməsindən irəli gəlir. Bazar iqtisadiyyatının inkişafı ilə əlaqədar, respublikamıza xarici kapitalın cəlb olunması təkcə iqtisadiyyatın gələcək inkişafı, ən yeni

texnika, texnologiya və idarəetmənin təşkili təcrübəsi axınıni stimullaşdırmaq üçün deyil, eyni zamanda, ölkə iqtisadiyyatının beynəlxalq miqyasda inteqrasiyası üçün mühüm vasitədir. Bununla bağlı iqtisadiyyatın inkişafı, şəhərlərdə stasionar mənbələrin yaradılması və onların fəaliyyəti nəticəsində atmosfərə atılan tullantıların tərkibinin müxtəlifliyi ekoloji vəziyyəti gərginləşdirmişdir. Odur ki, Azərbaycan şəhərlərində atmosfer çirklənməsinin yaratdığı ekoloji problemlərin tədqiqinin böyük elmi və praktik əhəmiyyəti vardır.

Elmi təhlillər göstərir ki, Azərbaycanın iri şəhərlərinin atmosferinin ekoloji problemlərinə həsr olunmuş əhatəli elmi-tədqiqat işləri və şəhəratrafi mühit arasında qarşılıqlı təsirin kompleks xüsusiyyətlərini təhlil edən tədqiqatlar, demək olar ki, aparılmamışdır.

Bu baxımdan, yerinə yetirilən tədqiqat işinin Azərbaycanda ətraf mühit və şəhərlərin hava hövzəsinin ekoloji vəziyyətini müəyyən edən ekoloji-gigiyenik, funksional planlaşdırma və estetik cəhətdən müəyyən-ləşdirilməsi böyük elmi və təcrübi əhəmiyyət kəsb edir.

İşin məqsədi. Azərbaycanın iri şəhərlərində atmosfer çirklənməsinin ekoloji- coğrafi problemlərinin tədqiqidir.

Məqsədə nail olmaq üçün qarşıya qoyulan aşağıdakı məsələlərin həllinə cəhd göstərilmişdir:

- Azərbaycanın iri şəhərlərində atmosfer çirklənməsinin ekoloji-coğrafi aspektdə meteoroloji şəraitdən asılılığının tədqiqi;
- sənaye şəhərlərində əlaqəli şəkildə atmosferin çirklənmə mənbələrinin tədqiqi;
- iri şəhərlərdə əhalinin sağlamlığının mühafizəsinin atmosfer çirklənməsindən asılılığını müəyyənləşdirmək;
- iri şəhərlərdə atmosfer çirklənməsinin ekoloji-coğrafi proqnozlaşdırılması metodlarının öyrənilməsi ;
- sənaye şəhərlərində atmosfer çirklənməsinin proqnozlaşdırılması metodlarının tədqiqi;
- əlverişsiz meteoroloji şəraitdə atmosfer çirklənməsinin kompleks göstəricilərinin tətbiqi.

Tədqiqatın nəzəri və metodoloji əsaslarını keçmiş Sovet İttifaqı və Qərbi Avropa alimlərinin nəzəri, praktik ideyaları, coğrafiyaçı, coğrafiyaçı-ekoloq mütəxəssislərin tədqiqatları, Azərbaycan hökuməti, Milli Məclisin qərar və sərəncamları ilə yanaşı, xaricdə və Azərbaycanda bu problemə dair nəşr edilmiş nəzəri, metodoloji, praktiki əhəmiyyət kəsb edən əsərlər təşkil edir. Tədqiqat metodlarını isə, əsasən, qəbul olunmuş sistemli analiz, statistik, kartoqrafik, müşahidə, sintez, kameral və s. metodlar təşkil edir. Bu

metodların köməyi ilə müasir dövrdə iri şəhərlərin ekoloji vəziyyətini, antropogen təsir nəticəsində atmosferin çirklənməsini müəyyən etmək mümkündür. Eyni zamanda, tədqiqat işində kompleks yanaşmada aerokosmik informasiyalar, korrelyasiya, qrafik və empirik, müqayisə, coğrafi inteqrasiya və s. metodlardan istifadə olunmuşdur.

Tədqiqat obyektinə və ilkin materiallar. Tədqiqat obyektinə Azərbaycanın iri şəhərlərindən Bakı, Sumqayıt, Gəncə, Mingəçevir, Şirvan, Lənkəran, Şəki və Naxçıvan şəhərləri daxildir. Dissertasiya tədqiqatı Azərbaycan Respublikasının, Rusiya Federasiyasının, eləcə də dünyanın bir sıra alimlərinin, mütəxəssislərinin ənənəvi respublika, beynəlxalq simpozium və elmi-praktik konfranslarının materiallarından, keçmiş Dövlət Hidrometeorologiya Komitəsinin (indiki Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin), Milli Hidrometeorologiya və Monitorinq Departamentlərinin şəhərlər üzrə iqlimin çoxillik stasionar müşahidə məlumatlarından, keçmiş Dövlət Torpaq və Xəritəçəkmə Komitəsinin və AMEA akad. H.Ə.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutunun fond materiallarından, Azərbaycan Respublikası Səhiyyə Nazirliyinin, Azərbaycan Dövlət Statistika Komitəsinin illik hesabatlarından, aerokosmik məlumatlardan, kartoqrafik, eləcə də internet resurslarından istifadə olunmaqla yerinə yetirilmişdir.

Müdafiyə təqdim olunan müddəalar:

1. Azərbaycan şəhərlərinin atmosferində meteoroloji amillərin çirkləndirici inqridiyentlərin yayılmasına bilavasitə təsirinin öyrənilməsi;
2. Atmosferin çirklənməsinin insanların sağlamlığına təsirinin tədqiqi və atmosferin çirklənmə indeksi (AÇİ) ilə xəstəliklər (bədxassəli şişlər) arasındakı asılılığın korrelyasiya təhlilinin nəticələri;
3. Azərbaycan şəhərləri üzərində kosmik təsvirlərin təhlilinin nəticələri;
4. Çirklənmə göstəricilərinin və səviyələrinin hesablanma metodu;
5. Azərbaycanın bir çox şəhərləri üçün proqnoz metodlarının araşdırılması.

Elmi yenilik. Tədqiqat nəticəsində alınan elmi yeniliklər aşağıdakılardır:

- ilk dəfə olaraq şəhərlərin atmosferində meteoroloji amillərin çirkləndirici inqridiyentlərin yayılmasına bilavasitə təsiri öyrənilmiş, nəticədə həmin zərərli maddələrin yol verilən həddi bir neçə dəfə aşması müəyyənləşdirilmişdir.

- ilk dəfə olaraq Azərbaycanın 8 şəhəri üzrə atmosferi çirkləndirən mənəbələr (stasionar, nəqliyyat) və onların təsiri öyrənilmişdir;

- indiyədək aparılan tədqiqatlardan fərqli olaraq, ilk dəfə şəhərlərdə

atmosfer çirklənməsinin insanların səhhətinə təsiri öyrənilmiş, uşaqların tənəffüs üzvlərinin xəstələnməsinin atmosferin çirklənmə indeksindən asılılıq tənliyi alınmış və bu tənliyin *UTÜ* xəstəliklərinin atmosferin çirklənməsindən asılı olmasının proqnozlaşdırılmasında istifadə edilməsi tövsiyə edilmişdir;

- ilk dəfə olaraq, atmosferin çirklənmə indeksi (AÇİ) ilə xəstəliklər (bədxassəli şişlər) arasında korrelyasiya əlaqəsinin mövcudluğu aşkar olunmuş və atmosferin çirklənmə indeksi ilə BX xəstəliklər arasındakı əlaqənin yüksək və dayanıqlı olması müəyyənləşdirilmişdir,

- ilk dəfə olaraq aerosinoptik şəraitin təhlili nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, Abşeron yarımadası üzərindəki tüstü buludu küləyin sürəti ≤ 2 m/san olmaqla, havanın nisbi rütubətinin yüksək qiymətində ($\geq 90\%$) və güclü inversiyada formalaşır;

- ilk dəfə olaraq tədqiqat işində Azərbaycanın iri şəhərləri (Bakı, Gəncə, Sumqayıt, Şirvan, Mingəçevir) üçün proqnoz sxeminin effektivliyi öz əksini tapmışdır.

İşin praktik əhəmiyyəti. Tədqiqatın nəticələrindən Azərbaycanda coğrafiya və ekoloji coğrafiya sahəsinin inkişaf etdirilməsində, ekoloji mühafizə məsələlərində, şəhər və şəhərətrafi ərazilərin müasir mərhələdə sabit inkişafının təmin olunmasında, respublikada şəhərsalma ilə məşğul olan təşkilatların elmi-tədqiqat və layihə institutlarının, rayon və şəhər icra hakimiyyətlərinin şəhər layihələrinin tərtibində, şəhərsalma və şəhərlərin genişləndirilməsi, şəhərlərdə sənaye obyektlərinin səmərəli yerləşdirilməsi, yeni tibbi müalicə ocaqlarının təşkili və ətraf mühitin əsaslı mühafizə tədbirlərinin hazırlanmasında, çirklənmə göstəricilərinin hesablanması, çirkləndiricilərin növləri və yayılma şəraitinin elmi əsaslarla tədqiqi, şəhərlərin meteoroloji və iqlim şəraiti, fiziki-coğrafi xüsusiyyətlərinin arasdırılması prinsiplərinin həyata keçirilməsində istifadə oluna bilər. Eyni zamanda, dissertasiya işinin praktik əhəmiyyətini şəhərlərdə atmosfer çirklənməsinin proqnozlaşdırılmasında alınmış nəticələrdən istifadə olunması təşkil edir. Dissertasiyanın nəticələrindən Dövlət Tikinti və Arxitektura Komitəsinin elmi-tədqiqat, inşaat və memarlıq sahəsində işlərin yerinə yetirilməsində də istifadə oluna bilər.

Tədqiqat işinin aprobasiyası. Dissertasiyanın əsas müddəaları və əldə edilmiş nəticələr BDU-nun Coğrafiya və Ekologiya və torpaqşünaslıq fakültələrinin elmi-nəzəri seminarlarında, “İqlim, su və ətraf mühit” elmi-praktik konfransında” (Bakı-1999), “İpək yolunun bərpasının ekoloji problemləri” Respublika elmi konfransında (Bakı-1999), “Aspirant və gənc tədqiqatçıların respublika elmi konfransında” (BDU-80 Bakı-2000), “İnsan və

təbiət” elmi-praktik konfransda (Bakı-2002), akademik B.Ə.Budaqovun anadan olmasının 75 illiyinə həsr olunmuş “Azərbaycanda səhralaşma problemləri“ mövzusunda Respublika elmi konfransında (Bakı 2003), BDU-nun 90 illik yubileyinə həsr olunmuş “Azərbaycanın müasir ekocoğrafi şəraitinin dəyişməsində antropogen amilin rolu” Respublika elmi konfransında (Bakı 2009), “Azərbaycan və onunla qonşu ölkələrin təbii təsərrüfat sistemlərinə iqlimin qlobal dəyişməsinin təsirinin qiymətləndirilməsi” Respublika elmi konfransında (Bakı, 2010), “Tətbiqi ekologiyanın problemləri” Respublika elmi konfransında (Bakı, 2011), “Müasir elmin inkişafının nəzəri və praktik aspektləri” II Beynəlxalq elmi praktiki konfransda (Moskva, 2011), “XXI əsr: Geodeziya və kartoqrafiya elmində innovasiyalar” elmi-praktik konfransında (BDU, Bakı, 2012), “Qloballaşma və coğrafiya“, prof. M.A.Müseiybovun anadan olmasının 85 illik yubileyinə həsr olunmuş beynəlxalq elmi-praktik konfransda (Bakı, 2012), “Elm və Yer müasir mərhələdə» VI Beynəlxalq elmi-praktik konfransda (Moskva 2012), Azərbaycan turizmin inkişafı və regional problemlər» Beynəlxalq elmi-praktik konfransında (Bakı, BDU, 2011), “Ekologiya: təbiət və cəmiyyət“ mövzusunda II Beynəlxalq elmi konfransda (Bakı 2012), “Heydər Əliyev və Azərbaycanda coğrafiya elminin inkişafı” Respublika elmi konfransında (Bakı, 2013), “Coğrafiya və dünya təsərrüfatı regional və qloballaşma şəraitində” IV Beynəlxalq elmi praktiki konfrans (Moskva 2013), “XXI əsrdə ekologiya və torpaqşünaslıq elmlərinin aktual problemləri», ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 90 illik yubileyinə həsr olunmuş respublika elmi konfransı (Bakı- 2013), XXI əsrdə ekologiya və torpaqşünaslıq elmlərinin aktual problemləri», Respublika elmi konfransında (Bakı-2013) məruzə edilmiş və müzakirə olunmuşdur.

Dissertasiyanın quruluşu və həcmi. Dissertasiya işi giriş, 5 fəsil, alınan nəticə və təkliflər, istifadə olunmuş 300 adda ədəbiyyat siyahısından ibarətdir. Aparılan təhlillərin əyaniliyini və tədqiqat işinin əhəmiyyətini artırmaq üçün işdə 58 cədvəl, 7 şəkil, 14 xəritə-sxem, 61 sxem verilmişdir. İş kompüterdə yığılmış 335 səhifəlik mətndən ibarətdir.

Dissertasiya işinin yerinə yetirilməsində dəyərli elmi fikirləri, yaratdığı şəraitə, eləcə də göstərdikləri köməyə görə BDU-nun rektoru akademik Abel Məhərrəmov, akademik Vasif Babazadəyə, akademik Ramiz Məmmədova, prof. İsmayıl Əliyevə, prof. Vüsət Əfəndiyevə, prof. Şövqi Göyçaylıya, prof. Fərda İmanova, prof. Nazim Şəmilova, prof. Nazim İmamverdiyevə, prof. Yaqub Qəribova, prof. Telman Xəlilova, prof. Bəxtiyar Əzizova, prof. Zahid Məmmədova, prof. Neron Babaxanova və prof. Tapdıq Həsənova müəllif dərin təşəkkürünü bildirir.

Dissertasiya işinin qısa məzmunu

Girişdə mövzunun aktuallığı, dissertasiya işinin məqsəd və vəzifələri, tədqiqat obyektı və informasiya bazası, problemin öyrənilmə səviyyəsi, tədqiqat metodları, işin aprobeasiyası, praktik əhəmiyyəti şərh edilmiş və onun strukturu verilmişdir.

I fəsil “Şəhərlərin atmosferinin ekoloji-coğrafi tədqiqatlarının konseptual əsasları” adlanır. Bu fəsildə şəhərlərdə atmosfer çirklənməsinin öyrənilmə tarixi, ekocoğrafi tədqiqatlarda bu problemin işıqlandırılması, şəhər atmosferinin tədqiqat metodları və metodologiyası, iri şəhərlərin atmosfer çirklənməsinin ekoloji-coğrafi xüsusiyyətləri, eyni zamanda, coğrafiya və ekoloji coğrafiya sahələrində aparılan tədqiqatlar əksini tapmışdır.

Atmosferin zərərli maddələrlə çirklənməsi tarixi mənbələrdə çox qədim dövrdən əksini tapmışdır. Atmosferin çirklənməsini və bunun canlı orqanizmlərə təsirini dərinlən tədqiq edənlər sırasında M.Kosta, D.Uatkinson (2004), C.Zelikof, K.Skermerhorn, K.Fəng, K.Kohen (2002), S.Uesselkamper, L.Şen, T.Qordon (2005), M.Sorensen, R.Skins, O.Hertel, S.Loft (2005), K.Smit, S.Kim, C.Resendez, D.Qrabbs, E.Pinkerton (2003), R.Şisli, C.Hemminq, M.Barman (2005) kimi dünya miqyasında məşhur alimlər var.

Elm və texnikanın müasir inkişaf dövründə coğrafiya və ekoloji coğrafiyanın aktual problemlərindən biri şəhər atmosferinin çirklənməsinin qarşısının alınmasıdır. Müasir dövrdə ətraf mühitin çirklənməsi və təbii mühitin mühafizəsi problemlərinə dövlət səviyyəsində diqqət yetirilməsinə böyük ehtiyac vardır.

Müasir ekoloji-coğrafi tədqiqatların metodoloji əsasını Avropada, MDB və Azərbaycanda aparılan elmi tədqiqatlar, metodlardan isə sistemli yanaşma, təbii müşahidələr, eksperiment və modelləşdirmənin birliyi təşkil edir. Sistemli yanaşmadan əksər ekoloji tədqiqatlarda istifadə olunur, çünki ətraf mühitin ixtiyari obyektı, o cümlədən atmosfer havası özünü sistem və ya sistemin bir hissəsi kimi biruzə verir. Tədqiqat və tətbiqi məsələlərin müxtəlifliyi ekologiyada tətbiq olunan metodların müxtəlifliyinə gətirib çıxarır. Onları bir neçə növdə birləşdirmək olar. Nəzəri və eksperimental işlərin əksəriyyəti atmosfərə atılan çirkləndirici maddələrin dispersiyasına həsr olunmuşdur. Mənbədən külək istiqamətində 10-20 km məsafədə atmosfer tullantılarının gedişatını əks etdirən riyazi modellərə istinad edilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, qeyd edilən metodlar böyük məsafələrdə tətbiq üçün yararlı deyil. Məsafə artdıqca, tullantıların şaquli istiqamətdə paylanma miqyasları planetar sərhəd təbəqəsinin qalınlığı ilə müqayisə

olunacaq səviyyəyə çatır. Bu səbəbdən, bircinsliklə əlaqədar qəbul olunmuş adi fərziyyələr sadələşdirilmiş modellərdən istifadə etməyə imkan vermir.

Ümumiyyətlə, modellərin miqdarı və xarakteri ekoloji xidmətlərin qarşısında qoyulan məsələlərin əhatəsindən, digər tərəfdən isə, modellərin dəqiqliyinə olan tələblərdən asılıdır. Bununla əlaqədar, işdə bəzi modellərin təsnifatına nəzər salınmışdır. Eyni zamanda, coğrafiya və coğrafi ekologiya sahəsində aparılan tədqiqatlar nəzərdən keçirilmişdir.

Qərbi Avropa və keçmiş Sovet İttifaqında aparılan elmi-tədqiqat işləri, eləcə də Azərbaycanın yeni inkişaf yoluna keçməsi ilə əlaqədar olaraq ictimai və sosial həyatın demokratikləşməsi müasir dövrdə elmin transformasiya edilməsinə, inkişafına böyük təsir göstərməyə başlamışdır. Azərbaycanda iqtisadiyyatın inkişafı, şəhərlərin genişlənməsi, şəhər məskunlaşmasının geniş vüsət alması, urbanizasiya prosesinin sürətlənməsi, şəhərlərin və ətraf mühitin mühafizəsi problemini qarşıya qoyur.

Azərbaycanda coğrafiyanın ekocoğrafi aspektdə aparılan tədqiqatları keçən əsrin 80-ci illərindən başlamış və müasir dövrdə davam etdirilməkdədir (H.Ə.Əliyev, B.Ə.Budaqov, M.Ə.Salmanov, Ş.Y.Göyçaylı, R.M.Məmmədov, Q.Ş.Məmmədov, F.H.Hacıyev, M.A.Müseiybov, M.Y.Xəlilov, V.Ə.Əfəndiyev, T.D.Ağayev, N.K.Mikayılov, T.A.Xəlilov, B.M.Əzizov, N.A.Babaxanov, Y.Ə.Qəribov, R.B.Abdullayev və b.). Azərbaycanın yeni inkişaf yoluna keçməsi ilə əlaqədar ictimai və sosial həyatın demokratikləşdirilməsi müasir dövrdə elmin transformasiyasına, inkişafına böyük təsir göstərməyə başlamışdır. XX-XXI əsrdə istər dünyada, istərsə də Azərbaycanda coğrafi, coğrafi-ekoloji tədqiqatların ümumi istiqamətləri və problemləri araşdırılmağa başlandı.

Coğrafiya və coğrafi ekologiya sahələrinin birlikdə tədqiqi aşağıda adları sadalanan problemlərə aydınlıq gətirilməsinə yardımçı olur:

1. Coğrafiya elminin keçən əsrin əvvəllərində yeni siyasi-iqtisadi biliklərlə inteqrasiya edilməsinə, siyasi coğrafiyanın yaranmasına; 2. Təbii-sosial proseslərin öyrənilməsində yalnız coğrafi təbəqəni və ictimai istehsalı deyil, kosmik proseslərin və eləcə də günəş sisteminin yer qabığına, ictimai həyata birbaşa və dolayı təsirlərinin qanunauyğunluqlarının askar edilməsinə; 3. Coğrafiya ilə başqa elm sahələrinin əlaqə və sintezini düzgün qiymətləndirmək və coğrafi-ekologiya (geoekologiya) termininin bir çox halda düzgün ifadə edilməməsi ilə yaradılan yalnız anlayışlara aydınlıq gətirilməsinə və s.

Aparılan tədqiqatlardan hər biri Azərbaycanda elmin inkişafına öz tövəhəsini vermişdir. Geomorfoloji, landsaft, hidrometeoroloji, iqtisadi-coğrafi, landsaft-ekoloji və s. tədqiqatların heç birində şəhərlərin atmosferinin

çirklənməsinin kompleks tədqiqi aparılmamışdır. Qeyd olunan tədqiqatlar-dan fərqli olaraq, təqdim olunan tədqiqatda Azərbaycan şəhərlərinin atmosfer çirklənməsinin yaratdığı problemlər ilk dəfə kompleks şəkildə tədqiq olunmuş, çirkləndiricilərin yayılmasında meteoroloji-iqlim şəraitinin rolu araşdırılmış, şəhərlərdə atmosferi çirkləndirən mənbələr, çirklənmənin insan səhhətinə təsiri öyrənilmiş, eyni zamanda, onların arasında korrelyasiya əlaqələri qurulmuşdur. Bundan əlavə, şəhərlərdə atmosfer çirklənməsinin aerokosmik üsulla çirklənmə arealları müəyyənləşdirilmiş, tədqiq olunan iri şəhərlər üzrə proqnoz sxemləri işlənib hazırlanmışdır.

II fəsil Azərbaycanın təbii resurslarından istifadə və şəhər at-mosferinin ekoloji-coğrafi xüsusiyyətlərinə həsr olunmuşdur. Bu fəsildə təbii resursların potensialı, onların ərazi fərqlərinin ekocoğrafi xüsusiyyət-ləri, şəhər məskunlaşmasının ekocoğrafi problemləri, eyni zamanda, Azər-baycanda istehsal komplekslərinin təşkilinin ekoloji-coğrafi aspektləri ve-rilmişdir.

Azərbaycan şəhərlərinin atmosfer çirklənməsində antropogen mənbələr müəyyənləşdirmək üçün respublikanın təbii resurslarından istifadə edilməsi və şəhər atmosferinin ekocoğrafi xüsusiyyətləri təhlil olunmuşdur. Eyni zamanda, təbii resursların potensialı, onun ərazi fərqlərinin ekoloji-coğrafi parametrləri müəyyənləşdirilmişdir. Azərbaycanda şəhər aqlomera-siyasının inkişafının mahiyyəti məhsuldar qüvvələrin artması və toplanma-sı, məskunlaşma təzadlarının güclənməsi, bir çox fəaliyyət növlərinin art-ması üçün onların daha effektiv yayılma sahələrində cəmlənməsi prosesi gedir.

Azərbaycanın təbii şəraitinin müxtəlifliyi, təbii ehtiyatlarının zən-ginliyi təsərrüfatın inkişafı üçün əlverişli imkanlar yaradır. Respublikanın müasir ərazi istehsal kompleksi yerli təbii şərait və təbii ehtiyatlar hesabına inkişaf etmiş, nəticədə respublika şəhər iqtisadiyyatının əsas aparıcı sa-hələri yaranmışdır. Şəhərlərin sosial-iqtisadi bazasının yaradılması ölkə-mizdə və onun ayrı-ayrı regionlarında ekoloji – coğrafi şəraitin effektiv qiymətləndirilməsindən asılıdır.

Azərbaycanda şəhər məskunlaşmasının ekocoğrafi problemlərinə iri şəhərlərin böyüməsi ilə müqayisədə, şəhər əhalisinin sayının sürətli artımı və onun ümumi saydakı payının yüksək olması, məskunlaşma ziddiyyətlərinin güclənməsi və yeni məkan strukturlarının şəhər aqlomerasiyalarının və məhsuldar qüvvələrin ərazi üzrə təşkilinin dəyişməsi ilə əlaqədar geniş urbanizasiya zonalarının formalaşması daxildir.

Şəhərlərin ən sintetik təsnifatı onların daşdıqları müxtəlif təsərrüfat

funksiyalarının məcmusunu ifadə edən funksional tiplərə ayrılmasıdır. Məhz funksional əlamətlərə görə şəhərlərin qruplaşdırılması onların cəmiyyətdəki yerini və rolunu dəqiq müəyyənləşdirməyə imkan verir. Şəhərlərin funksional tipləri ətraf mühitə atdığı tullantıların tərkibini müəyyənləşdirməyə imkan verir (V.Ə.Əfəndiyev). Tədqiq etdiyimiz şəhərlərdən Bakı polifunksional atmosferə atılan tullantıların tərkibinə və miqdarına görə fərqlənir. Azərbaycanın bütün siyasi, iqtisadi və mədəni həyatına rəhbərlik edən Bakı respublikanın şəhərlər sistemində xüsusi yer tutur. Buna oxşar funksiyaları muxtar respublika paytaxtı Naxçıvan da daşıyır. İnzibati funksiyası olsaydı, Gəncə şəhərini də bütün göstəricilərinə görə polifunksional şəhərlər sırasına aid etmək olardı.

Çoxsahəli sənaye strukturu və iri sənaye müəssisələrinə görə Sumqayıt, Gəncə, Mingəçevir və Şəki şəhərləri xüsusilə fərqlənir. Sənaye məhsulunun həcminə görə Sumqayıt və Gəncə şəhərləri Bakıdan sonra respublika üzrə 2-ci və 3-cü yerləri tutur. Bu qrupdan olan şəhərlər içərisində yalnız Sumqayıtda ağır sənaye sahələri üstünlük təşkil edir, qalan şəhərlərdə isə yüngül və yeyinti sənayesi sahələrinin xüsusi çəkisi daha böyükdür.

Azərbaycanda atmosferi çirkləndirən istehsal sahələri və onların yerləşdirilməsinin ekoloji-coğrafi aspektlərinə yanacaq-energetika kompleksi (elektrik enerjisi istilik-elektrik (İEM, DRES) və su-elektrik (SES) stansiyaları, neft-qaz çıxarılması, emalı və elektroenergetika), metallurgiya kompleksi, maşınqayırma, kimya və neft-kimya kompleksi, tikinti kompleksi, yüngül və yeyinti sənayesi və s. daxildir. Azərbaycanda ətraf mühitin çirklənməsində əsas sahələrdən biri də nəqliyyatdır ki, bu da ölkə daxilində fəaliyyət göstərən sahələrin qarşılıqlı əlaqəsi şəraitində inkişaf etmişdir. Müasir bazar iqtisadiyyatı şəraitində istər ölkədaxili, istərsə də ümumdünya iqtisadi inkişafında nəqliyyat sektoru getdikcə yeni forma və məzmun kəsb edir. Eyni zamanda, hər hansı ölkənin əlverişli coğrafi məkanda yerləşməsi və beynəlxalq nəqliyyat roluna malik nəqliyyat sahələrinin inkişaf etdirilməsi dar çərçivədən çıxaraq, beynəlxalq nəqliyyat sistemində daha qlobal şəkildə keçməsinə şərait yaradır. Bu baxımdan, Azərbaycan Respublikasının əlverişli coğrafi məkanda yerləşməsi onun nəqliyyat sektorunda istər daxili, istərsə də beynəlxalq nəqliyyata xas olan sahələrin: dəmir yolu, dəniz, avtomobil, hava, boru kəməri və şəhər nəqliyyatının inkişafına təsir göstərmişdir. Bu nəqliyyat sahələri respublikadaxili vahid nəqliyyat sisteminin inkişafına təsir etməklə yanaşı, Avrasiya ölkələrarası nəqliyyat iqtisadi əlaqələrin formalaşmasına da yeni şərait yaradır. Nəqliyyatın inkişafı yalnız yük axınlarının intensivləşməsi ilə deyil, eyni zamanda, ölkələr daxilində iqtisadi və sosial sferaların inkişafını

sürətləndirir.

Yuxarıda qeyd etdiyimiz mənbələrin hər birinin atmosferin çirklənməsində payı vardır. Belə ki, stasionar mənbələrdən enerji mənbələri, maşınqayırma, kimya, kənd təsərrüfatı, yeyinti və yüngül və s. sahələrin atmosfərə atdığı tullantılar, əsasən, qaz və toz, bəziləri isə maye şəklindədir. Çirkləndiricilərin hər biri müəyyən dərəcədə meteoroloji şəraitlə bağlı olaraq, ekoloji şəraitin gərginləşməsində mühüm rol oynayır.

Azərbaycanda şəhər məskunlaşmasının inkişafının ekoloji-coğrafi qanunauyğunluqları, həmçinin əhalinin məşğuliyyəti, onların stasionar mənbələrlə əlaqəsi, əhalinin sıxlığı təhlil olunmuş və çirklənmə ilə əlaqələri müəyyənləşdirilmişdir. Azərbaycanda ərazi istehsal komplekslərindən sənaye və onun ayrı-ayrı sahələri, həmçinin kənd təsərrüfatı və onun sahələrinin ekoloji vəziyyətə təsirinin öyrənilməsinin böyük elmi və praktik əhəmiyyəti vardır. Azərbaycanda istehsal sahələrinin yerləşdirilməsi qanunauyğunluqları, eyni zamanda, onların təşkilinin ekoloji-coğrafi aspektləri təhlil olunmuşdur.

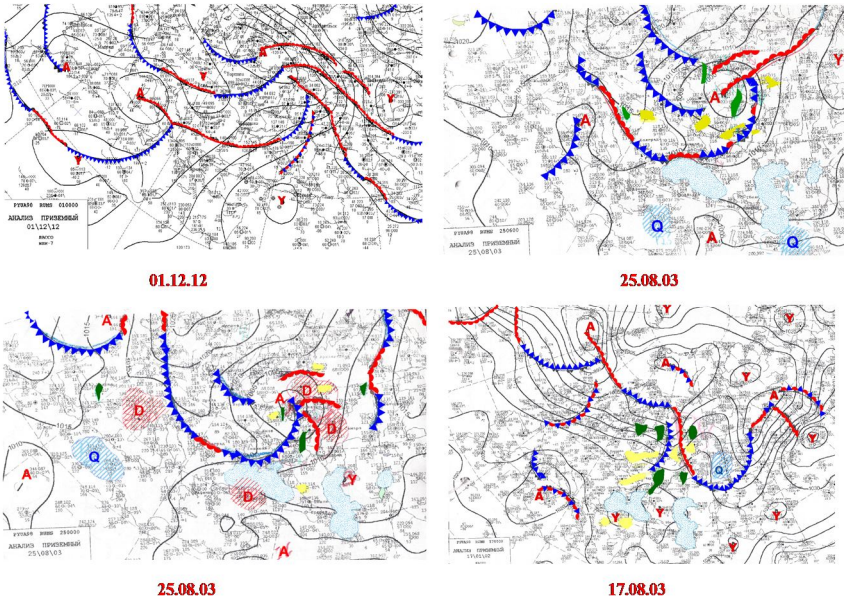
III fəsil “Azərbaycanın iri şəhərlərinin atmosfer çirklənməsinin ekoloji-coğrafi xüsusiyyətləri” adlanır. Bu fəsil şəhərlərin ekoloji-coğrafi vəziyyətinin gərginləşməsində atmosferin çirklənmə səviyyəsinin təhlilində meteoroloji şəraitin qiymətləndirilməsinə, o cümlədən sinoptik proseslərin dəyisməsinə, şəhər əhalisinin sağlamlığının mühafizəsinin atmosfer çirklənməsindən asılılığına, şəhər atmosferinin çirklənməsi və mühafizəsində ekoloji-coğrafi informasiyanın əhəmiyyətinə həsr olunmuşdur. Eyni zamanda, Azərbaycanın iri şəhərlərinin atmosfer çirklənməsinin insan səhhətinə təsiri, şəhərlərdə atmosferin meteoroloji potensialının öyrənilməsi, respublika ərazisində atmosfer havasının çirklənmə vəziyyəti qiymətləndirilmişdir.

Şəhər atmosferinin çirklənməsində təbii-iqlim şəraitinin böyük rolu vardır. Belə ki, iqlimin komponentlərindən, əsasən, küləyin sürət və istiqaməti, sinoptik vəziyyət, temperatur, rütubətlənmə şəraiti, duman, buludluluq və s. amillər xüsusi önəmə malikdir. Tədqiqat işində sinoptik proseslər, temperatur, rütubətlənmə, küləyin sürət və istiqaməti araşdırılmış, aérokosmik təhlillər vasitəsilə duman və buludluluq nəzərdən keçirilmişdir.

Azərbaycanda iri şəhərlərin meteoroloji-iqlim şəraitinin formalanmasında sənayedən, nəqliyyatdan atılan tullantıların yayılması əsas rol oynayır. Əsas rol oynayan amillərə şəhərlərdə ortaillik temperatur, küləyin ortaillik sürəti və istiqaməti, sinoptik şəraiti aiddir. Temperaturun nəqliyyatdan atılan tullantılara təsiri, əsasən, ilin isti dövründə kəskin nəzərə çarpır. Buna səbəb həmin dövrdə yüksək temperaturun hökm

sürməsidir.

17.01.2002, 01.12.2012 Yüksək təzyiqli antisionlonlu hava şəraitində çirkləndiricilərin yayılması və ərazi əhatə etməsi üçün ən əlverişli sinoptik şərait az qradiyentli təzyiqli sahəsinin və antisionlonun üstünlük təşkil etməsi ilə müşayiət olunur. Qeyd olunan xəritədə (şəkil 1) Azərbaycan ərazisində və həmçinin regionda az qradiyentli təzyiqli sahə müşahidə edilir. Verilmiş xəritədə antisionlonun mərkəzi Şimali Qafqazda yerləşir. Xəritədən görüldüyü kimi, təzyiqli sahələrinə fərqi olması, dayanıqlı stratifikasiyanın mövcudluğu hava hövzəsindəki çirklənmə areallarının ərazisini genişləndirir və çirklənmə dərəcəsi artır. Sinoptik şəraitin təhlilindən aydın olur ki, ərazidə küləyin fəlakət halı müşahidə edilir. Nəticədə, çirkləndiricilərin daha geniş ərazini əhatə etməsi əlverişsiz meteoroloji şərait yaradır.



Şəkil 1. Ayrı-ayrı illərdə əlverişsiz sinoptik proseslər

Göstərilən günlərdə (25.08.2003 və 25.08.2013) verilən sinoptik xəritədə cənub siklonlarının cənub-qərb ətrafına xas olan hava şəraiti üstünlük təşkil edir. Yerüstü hava xəritəsindən görüldüyü kimi, cənubda alçaq təzyiqli sahə (siklon), şimal-şərqdə isə yüksək təzyiqli sahə (antisionlon) hakimdir. Nəzərdən keçirilən gün üçün müşahidə olunan hava şəraiti az buludlu və zəif cənub-şərq istiqamətli küləklərlə müşayiət olunur.

Belə proses üçün xas olan hava şəraiti dayanıqlı stratifikasiya şəraitindədir. Bu isə atmosferdə yaxın saatlar – müddət üçün sinoptik proseslərdə dəyişiklik olmamasını ifadə edir. Belə sinoptik şəraitdə Azərbaycanın nəinki şəhərlərində, həm də bütün respublika ərazisində atmosferdə çirkləndirici inqridiyentlərin yayılması üçün əlverişli şərait yaranır. Yüksək çirklənmə halları müşahidə olunmuşdur (şəkil 1).

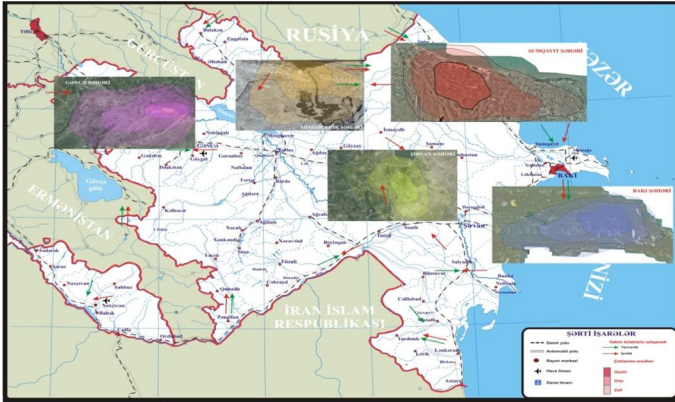
Yerin süni peyki vasitəsilə bulud layının şəraiti və atmosferin üstü ilə çirklənməsi şəraitinə dair fotosəkillər, həmçinin Yer-atmosfer sisteminin istilik rejimi haqqında məlumatlar əldə olunur. Buludluluğun fotosəkilləri qlobal miqyasda sinoptik obyektləri (siklonlar, frontal sistemlər, düz axın və s.) izləməyə imkan verir. Buludəmələgəlməsinin müxtəlif formaları və strukturları, onların evolyusiyası və hərəkəti atmosferdə gedən fiziki proseslərin mürəkkəb kompleksini əks etdirir. Bu proseslərin xarakterinə uyğun olaraq, xəritədə buludların yayılması əks etdirilir. Belə aerokosmik informasiya atmosfer çirklənməsinin yayılmasını sinxron və ya kvazisinxron şəkildə müşahidə etməyə, böyük ərazilərin üstülənmə şəraitinin aşkar edilməsinə, atmosferin çirklənmə mənbələrini təyin etməyə imkan verir. Müəyyən olunmuşdur ki, havanın kükürd qazı ilə çirklənməsi Bakı şəhəri ətrafında 45% -ə qədər azalır, bu göstərici Sumqayıt şəhəri üçün 25%-dir. Burada göstərmək olar ki, Sumqayıt şəhərinin tullantı çirkləndiriciləri sənaye ərazilərindən uzaqlara yayıla bilər. Hesablamalar göstərir ki, SO₂-nin qatılığının maksimal qiymətləri (> 4YVQH) Sumqayıt şəhəri ərazisindən uzaq məsafələrdə qeyd oluna bilər (şəkil 2). Burada superfosfat zavodunun rolu böyükdür. Bakı şəhərində SO₂-nin maksimal qatılıq qiyməti tez-tez sənaye ərazisindən 3 km-dən artıq məsafədə qeyd olunur. Oxşar hava şəraitində bu şəhərlərin atmosferində üstü buludunun əmələ gəlməsi mümkündür.



Şəkil 2. Şimal küləyinin təhlükəli sürətində SO₂-nin paylanma sahəsi

Bu zaman zərərli maddələrin kondensasiya prosesi çətin getdiyindən, havada ağırlaşmalar baş verir ki, bu da canlı orqanizmlərdə tənəffüs prosesini çətinləşdirir. Tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, Bakı şəhərinin atmosfer havasında antropogen mənşəli zərərli qarışıqlardan karbon oksidinin (dəm qazı) CO₂ qatılığı ilin isti dövründə daha yüksək səviyyədə olur və bu, temperaturla düz, küləyin sürəti ilə tərs mütənəsis olaraq, müəyyən hədd arasında tərəddüd edir (şəkil 2).

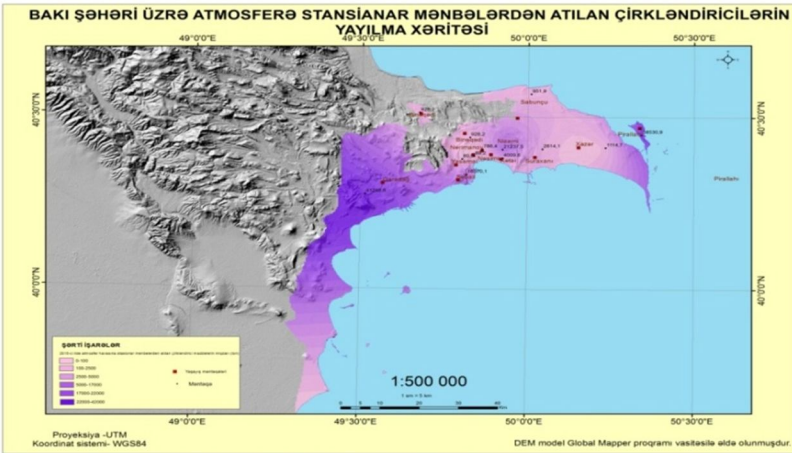
Belə ki, Bakı-Sumqayıt aqlomerasiyasında şimal, şimal-şərq küləkləri çirkləndiricilərin yayılmasında xüsusi təsirə malikdir (illik təkrarlanması 36%), Gəncə şəhərində qərb küləklərinin təkrarlanması 30%, şərq küləkləri isə 24% təşkil edir. Mingəçevir, Şirvan şəhərlərində mərkəzlərdə çirklənmə azdır, kənarlara doğru isə nisbətən artmağa başlayır. Bunun əsas səbəbi isə küləyin sürəti və istiqamətidir (Şimal küləyinin təkrarlanması 10%, ən çox isə sələkətli hava müşahidə olunmuşdur (34%). Havanın sələkətli olduğu dövrlərində də çirkləndiricilərin yayılması üçün əlverişli şərait yaranır (şəkil 3).



Şəkil 3. Azərbaycanın iri şəhərlərində havanın çirklənməsinin aerokosmik üsulla areallara ayrılmasının xəritə-sxemi

Azərbaycanın tədqiq olunan şəhərləri üzrə çirklənmə göstəricilərindən asılı olaraq meteoroloji amillərlə əlaqəli aerokosmik xəritələrdə çirklənmə arealları ayrılmışdır. Məlumatların az olduğuna görə yalnız 5 şəhər üzrə - Bakı, Sumqayıt, Gəncə, Mingəçevir, Şirvan şəhərlərində çirklənmə arealları CİS-in köməyi ilə xəritələşdirilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, Bakı, Sumqayıt və Gəncə şəhərlərində mərkəzdən kənarlara doğru çirklən-

mə dərəcəsi azalır. Azərbaycanın iri şəhərlərinə 2015-ci il üzrə atmosfərə stansionar mənbələrdən atılan tullantıların yayılma areallarını müasir texnologiyalar əsasında müəyyən etmək mümkündür. Belə ki, bu zaman CİS və aerokosmik tədqiqat metodlarının birgə tətbiqi ilə buna nail olmaq mümkündür. Bu zaman öncə Azərbaycan ərazisində atmosferin çirklənməsinə dair rəqəmli statistik göstəricilər lazımdır. Həmin göstəricilər əsasında CİS-də məlumat bazası yaradılmalıdır. Daha sonra ArCGİS proqramının Statial Anaylist menyusunun interpolation əmrini tətbiq etməklə hər bir çirklənmə göstəricisinin yayılma arealını müəyyən etmək olar. Tədqiqat işində DEM modeli Global Mapper proqramı vasitəsilə əldə olunmuş kosmik şəkildən istifadə edilmişdir (şəkil 4).

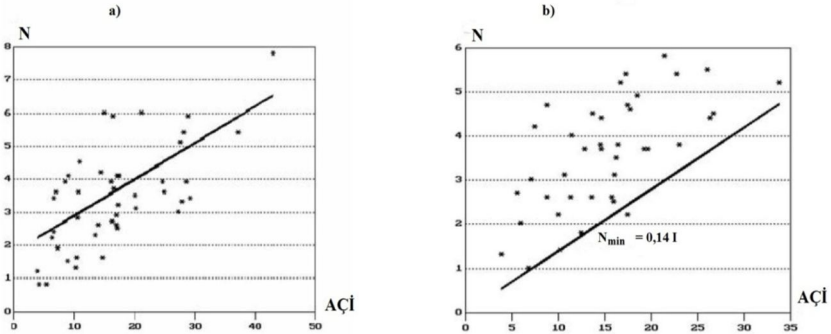


Şəkil 4. Bakı şəhəri üzrə stansionar mənbələrdən atılan çirkləndiricilərin yayılma xəritəsi

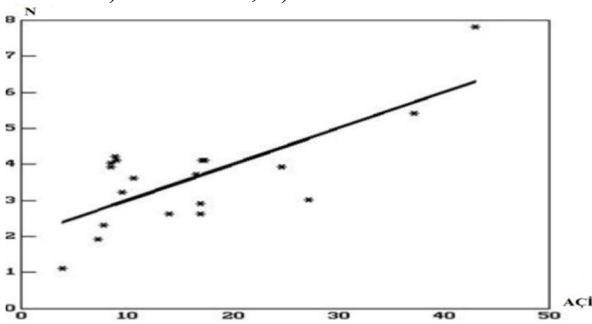
Tədqiqat aparılan 1990-2015-ci illərdə şəhərlərin atmosferində meteoroloji amillərin çirkləndirici inqridiyentlərin yayılmasına bilavasitə təsiri öyrənilmiş, nəticədə zərərli maddələrin yol verilən həddi bir neçə dəfə aşması müəyyən edilmişdir. Hesablamalardan alınan nəticələr göstərir ki, Bakı şəhəri üzrə ilin soyuq dövrlərində (noyabr-mart) şimal, şimal-şərq küləklərinin təkrarlanması 22-48%, havanın çoxillik orta temperaturu 5,5-16,5⁰C olmuş, cənub-cənub-qərb küləklərinin təkrarlanması 7-40%, ilin isti dövründə isə mütənasib olaraq bu istiqamətli küləklərin təkrarlanması 15-25% arasında dəyişmişdir.

Azərbaycan şəhərlərinin atmosfer çirklənməsi ilə əhalinin sağlamlıq

göstəriciləri arasında asılılıq kifayət qədər öyrənilməmişdir. Tərəfimizdən aparılan müşahidələr göstərir ki, tədqiq olunan şəhərlərdə 1990-cı ildə respublikanın hava hövzəsinə stasionar mənbələrdən 2108,5 min ton atmosfer tullantıları atıldığı halda, əhali arasında tənəffüs orqanlarının xəstəliklərindən həlak olanların sayı 5893 nəfər olmuşdur. Müqayisə üçün deyək ki, 2000-ci ildə atmosfer tullantıları 515,4 min ton, əhalinin tənəffüs xəstəliklərindən ölüm halları isə 4207 nəfər olmuşdur. Beləliklə, bu parametrlərdən mütənasiblik aydın şəkildə müşahidə olunur. Eyni zamanda, çirklənmələr insanların səhhətinə də öz təsirini göstərir.



Şəkil 5. BX xəstəliklərin sayının AÇİ –dən asılılığı (1000 nəfərə)
a) 2006 –cı il; b) 2002 – 2006 –cı illər



Şəkil 6. BX xəstəliklərin sayının AÇİ –dən asılılığı (1000 nəfərə)
Azərbaycanın iri şəhərləri üçün (Bakı, Gəncə, Sumqayıt)

Azərbaycan Respublikasında ətraf mühitlə əlaqədar olan xəstəliklərin tendensiyası Səhiyyə Nazirliyinin məlumatlarına əsasən aparılır. Biz şəhərlərdə xəstəliklərin ən çox artdığı dövrləri nəzərə almışıq. Belə ki, təhlillər göstərir ki, 2007-ci ilin əvvəlində Bakı şəhərinin əhalisi 1893,3

min nəfər, Sumqayıt şəhər əhalisi 296,9 min nəfər, Gəncə şəhər əhalisi 307,5 min nəfər, Şəki şəhər əhalisi 62,5 min nəfər, Lənkəran şəhər əhalisi 48,5 min nəfər, Şirvan şəhər əhalisi 69,6 min nəfər, Mingəçevir şəhər əhalisi 95,5 min nəfər, Naxçıvan şəhər əhalisi isə 70,4 min nəfər qeydə alınmışdır.

Atmosfer havasının çirklənməsinə daha çox həssas olan körpələr, demək olar ki, ətraf mühit və insan sağlamlığının keyfiyyət göstəricisidir. Bu fakt statistik rəqəmlərdə açıq şəkildə təzahürünü tapmışdır. Körpə ölümü 1990-cı ildə 4193 nəfər, 2006-cı ildə isə 1508 nəfər olmuşdur. 1990-2006-cı illər ərzində körpə ölümü 2906 nəfər azalmışdır. Lakin təəssüflər olsun ki, bu qrup ölüm halları yenidən artmaq təhlükəsi qarşısındadır. Hesab olunur ki, atmosferdə zərərli maddələrin olması əhalinin xəstəliyini 30-40% artırır. Bəzən xüsusi anlayışdan, risk indeksindən istifadə olunur. Bu isə atmosferi çirkləndirən maddələrin təsiri altında sağlamlığın pisləşməsinin qiymətləndirilməsi anlamını verir. İşdə atmosferin çirklənmə indeksi (AÇİ) ilə xəstəliklər (bədxassəli şişlər) arasındakı asılılığın korrelyasiya təsiri aparılmışdır. AÇİ qatılığın orta illik qiymətlərinə əsasən hesablanır. Bu səbəbdən, həmin göstərici havanın xroniki və uzunmüddətli çirklənmə səviyyəsini səciyyələndirir. (Şəkil 5-6)

Tədqiqat işində Azərbaycanın iri şəhərləri üzrə çirklənmə indeksi müəyyənləşdirilmişdir. Atmosferin meteoroloji potensialı atmosferdə çirkləndiricilərin toplanması və havanın özünü çirklənmədən təmizləmə proseslərini müəyyənləşdirən meteoroloji amillər kompleksinin göstəriciləridir.

Respublikamızda atmosferin meteoroloji potensialının təyini istiqamətli nəzəri və metodiki işlər çox az olduğundan, bu problem məsələnin məqsədyönlü həllindən ötrü A.İ.Voyeykov adına Baş Geofizika Rəsədxanasında hazırlanmış metoddan istifadə etməyi məqsəduyğun hesab etmişik. Atmosferin meteoroloji potensialını hesablamaq məqsədilə hazırlanmış bu metoda görə, atmosferin çirklənməsinin meteoroloji potensialı aşağıdakı bərabərlikdən istifadə yolu ilə müəyyən edilir.

$$A3MP = R_s + R_r \quad (1)$$

burada R_s - sürəti (V) 0 - 1m/san olan küləklərin təkrarlanması; R_r - dumanlı günlərin təkrarlanmasıdır.

Atmosferin çirklənmədən özünü təmizləməsinin meteoroloji potensialının miqdarı ≥ 0.5 mm olan yağımlu günlərin təkrarlanması və sürəti ≥ 6 m/san olan küləklərin təkrarlanması cəminə bərabərdir.

$$AÖMP = R_0 + RV \quad (2)$$

burada R_0 – miqdarı ≥ 0.5 mm olan yağımlu günlərin təkrarlanması; RV -

sürəti $\geq 6\text{m/san}$ olan küləklərin təkrarlanmasıdır.

Yuxarıdakı göstəricilərə istinad edərək, Gəncə şəhəri üçün atmosferin meteoroloji potensialı ilk dəfə tərəfimizdən aşağıdakı bərabərliklə təyin olunmuşdur:

$$AMP = R_S + R_V/R_0 + R_V(3)$$

Tədqiqat ərazisində illər, aylar və fəsilər üzrə atmosferin meteoroloji potensialını məhz 2 və 3-cü düsturların vasitəsilə hesablamaq mümkün olmuşdur.

Biz Gəncə şəhəri atmosferinin meteoroloji potensialını aylar üzrə hesablamağı məqsədəuyğun hesab etmişik. Bu məqsədlə çoxillik müşahidə məlumatları üzrə R_S , R_V , R_0 göstəricilərinin orta qiymətləri hesablanmışdır. Həmin metodla Bakı, Sumqayıt, Gəncə, Mingəçevir, Naxçıvan, Şirvan şəhərlərində atmosferin çirklənmə indeksləri təyin edilmiş, bu göstəricinin Bakı şəhəri üzrə illik 5,5, Sumqayıt şəhəri üzrə 3,8, Gəncə şəhəri üzrə 2,7, Naxçıvan şəhərində 0,7, Mingəçevir şəhərində 3,4, Şirvan şəhəri üzrə isə 0,43 olduğu müəyyən edilmişdir.

IV fəsil “Azərbaycanın iri şəhərlərinin atmosfer çirklənməsinin texnogen-ekstremal sisteminin əsaslandırılması” adlanır. Bu fəsilə Azərbaycanın tədqiq olunan şəhərlərində atmosferi çirkləndirən mənbələrin səciyyəsi, stasionar və qeyri-stasionar mənbələrin təsirindən yaranan problemlər, atmosferə atılan tullantıların insan sağlamlığına təsiri, atmosferin nəqliyyat vasitələri ilə çirklənməsi və mühafizəsində ekoloji-coğrafi informasiyanın tətbiqi və şəhərlərin atmosferini çirkləndirən nəqliyyat tullantılarının qarşısının alınmasından bəhs edilir.

Şəhərdə yerləşən obyektlər atmosferin çirklənməsinin əsas mənbələridir. 1990-2015-ci illərdə apardığımız stasionar, səyyar və marşrut müşahidələri tədqiqat işimizin əsasını təşkil edir. Hava hövzəsinə atılan maddələrin miqdarı 1990-cı ildə 2846 min ton olduğu halda, 2015-ci ildə 1076 min tona enmişdir. 1990-cı ildə ölkənin atmosfer havasına 2846 min ton çirkləndirici maddə atılmışdır ki, bunların 2108,4 min tonu sənaye müəssisələrinin, 737,6 min tonu isə avtomobil nəqliyyatının payına düşmüşdür. 1995-ci illə müqayisədə (1326 min ton) , 2015-ci ildə (1156 min ton) respublikanın hava hövzəsinə atılan tullantıların miqdarı 170 min ton azalmışdır. Zərərli tullantıların azalması istehsalın azalması və havanın mühafizəsi tədbirlərinin genişləndirilməsi ilə əlaqədar olmuşdur .

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, Azərbaycanın iri şəhərlərinin atmosferini çirkləndirən əsas mənbələrdən biri energetika müəssisələridir. Bunların da içərisində istilik elektrik stansiyaları xüsusilə fərqlənir. İES-lərin yerləşdiyi 5 şəhərdə sənayenin payına düşən ümumi

hava çirklənməsinin 2000-ci ildə 9%-i, 2003-cü ildə 13%-inin İES-lərin payına düşdüyü müəyyən olunmuşdur. Buna baxmayaraq, 1996-cı illə müqayisədə tullantıların miqdarı 61%-ə qədər azalmışdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, bütün müəssisələrin tam gücü ilə işlədiyi 2000-ci ildə Bakının hava hövzəsinə 770 min ton, Sumqayıtın hava hövzəsinə isə 140 min ton zərərli tullantı atılmışdır. Bütün tullantıların 99,6%-ni 5 ən çox yayılmış və ən toksik birləşmələr -karbohidrogenlər (C_2H_{2n}), toz, karbon oksidi (CO), azot oksidi (NO_2) və kükürd qazı (SO_2) təşkil etmişdir. Bakı və Sumqayıt şəhərlərində bütün tullantıların müvafiq olaraq 30,3%-i və 28,4%-i karbohidrogenlərin, 23,7%-i və 13,5%-i tozun, 37,2%-i və 23,6%-i CO qazının, 58%-i və 75%-i azot oksidinin (NO_2), 26%-i və 25,8%-i SO_2 birləşmələrinin payına düşmüşdür. Sumqayıt şəhəri üçün həmçinin xlor və flüorlu hidrogen tullantılarının (1%) atılması xarakterikdir.

Tədqiq olunan şəhərlər üzrə atmosferin çirklənməsi daha çox sənaye tozu hesabına baş verir. Bu bərk maddələrin 90%-i Bakı şəhərindəki stasionar mənbələrin, Sumqayıtda isə alüminium zavodunun, eləcə də kimya kombinatlarının payına düşür (68,4%).

Aparılan təhlillər göstərir ki, 2015-ci ildə respublikanın 8 sənaye şəhərindəki (Bakı, Sumqayıt, Gəncə, Mingəçevir, Şirvan, Naxçıvan, Lənkəran, Şəki) 26 müşahidə məntəqəsində 17 göstərici üzrə atmosfer havasının monitorinqi işləri həyata keçirilmiş, sənaye şəhərlərinin profilinə uyğun olaraq, səciyyəvi zərərli birləşmələr (toz, SO_2 , CO, NO_2 , H_2S , his, bərk flüor, xlorlu birləşmələr, Hg, NO_3 , H_2SO_3 , formaldehid, furfural və həll olmuş kükürd birləşmələri) üzrə 92336 təhlil aparılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, Bakı şəhərinin havasında karbohidrogen oksidlərinin, furfuralın, tozun və hisin miqdarı yol verilən qatılıq həddindən (YVQH) artıqdır. Texnogen tozun, hisin, karbohidrogen oksidinin və azot oksidinin şəhər havasındakı qatılığı 1-5 dəfə artıqdır, furfural və azot 2 oksidinin qatılığı isə sanitar normanı 1-3 dəfə ötür. Təhlilin nəticələri göstərmişdir ki, Bakı şəhərinin havasında tozun miqdarı müəyyən olunmuş normanı 1,3 dəfə, NO_2 qazının qatılığı isə 2,2 dəfə aşmışdır.

Müşahidə məlumatlarının təhlili göstərir ki, yanacaq-energetika kompleksi neft və təbii qazın, o cümlədən enerjinin nəhəng istehlakçısı olduğu üçün atmosferin çirklənməsində də onun payı yüksəkdir. Bu kompleksin müəssisələri Azərbaycanda ətraf mühitə buraxılan zərərli tullantıların 50%-ni təşkil edir.

Azərbaycanda çox enerji tələbatı ilə seçilən 5 böyük şəhərdə (Bakı, Sumqayıt, Gəncə, Mingəçevir və Şirvan) yaradılan və atmosferi çirklən-

dirən müəssisələr, İES və İEM-lər bunlardır: böyük İES-ləri Bakıda yerləşən “Şimal” DRES-i, Mingəçevir şəhəri yaxınlığında yerləşən Azərbaycan DRES-i, Şirvan şəhərindən 10-15 km məsafədə yerləşən Şirvan DRES-i; İEM-lər isə Bakıda Bayramzadə adına 1 sayılı və Bakı 2 sayılı İEM-ləri, Sumqayıtda 2 İEM-i və Gəncə şəhərində yerləşən İEM-dir, bunlar da “Azərenerji” Səhmdar Cəmiyyətinin tərkibində birləşdirilmişdir.

Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, Azərbaycanın 5 şəhərində 2000-ci ildə ümumi hava çirklənməsinin 9%-i, 2015-cü ildə 13%-i İES-lərin payına düşmüşdür. Buna baxmayaraq, 1996-cı illə müqayisədə tullantıların miqdarı 61%-ə qədər azalmışdır.

Tədqiqatlar göstərir ki, Azərbaycandakı bütün İES-lər təbii qaz və maye yanacaq ilə işlədiyindən (mazutun kükürlüklüyü 2%) tüstü boruları atmosfərə sutkada orta hesabla 700-1000 ton kükürd və azot oksidləri atır. Bu qazların və eləcə də tozun qatınlığının zonal yayılması qanunauyğun olaraq stansiyanın yerləşdiyi mənbədən 2.5-3 km məsafədə maksimum həddə çatır. Müəyyən olunmuşdur ki, 1990 və 1991-ci illərdə vahid sahəyə düşən tullantıların çəkisi Bakıda 400 t/km², Sumqayıtda 1200 t/km², Gəncədə 550 t/km², Şirvanda 1000 t/km², Mingəçevirdə 480 t/km² olduğu halda, Azərbaycan üçün orta göstərici 24 t/km² olmuş və bu da keçmiş SSRİ üzrə orta göstəricidən (2,3 t/km²) 10 dəfə çoxdur. Müəyyən edilmişdir ki, karbon qazı il ərzində havada 45-120 gün, kükürd qazı isə bir neçə saatdan bir neçə günə qədər qalır. Bərk hissəciklər isə ölçülərindən və koagulyasiya xassələrindən asılı olaraq, bir neçə saniyə və ya bir neçə ay (bəzən isə il) müddətində havada asılı vəziyyətdə qala bilər. Atmosferə qarışan çirkləndiricilər havada müəyyən müddət qaldıqda, xüsusilə kiçik diametrlili (5 mkm) tozlar hava kütləsinin hərəkəti sayəsində ərazi üzrə yayılır. Müəyyən edilmişdir ki, kükürd oksidi havaya daxil olan mənbədən hava ilə 6000-12000 km məsafəyə yayıla bilər. Kükürd anhidridinin xüsusi çəkisi havanın xüsusi çəkisindən 2 dəfə ağır olduğundan, əsas hissəsi də əraziyə küləyin gücü və istiqamətindən asılı olaraq çökür. Sulfid anhidridi hiqroskopik olduğuna görə havadakı su buxarı ilə reaksiyaya girərək, sulfat turşusu əmələ gətirir və atmosferdən yağıntılar şəklində yerin səthinə çökür. Şəhərin dağlıq və təpəlik ərazidə yerləşməsi çirkləndiricilərin sürətlə yayılmasını şərtləndirən küləyin sürətini azaldaraq, həmin ərazidə çirklənmənin səviyyəsini artırır. Vadilərdə, yəni çökək ərazilərdə yerləşən şəhərlər də tullantıları tutaraq, çirklənmənin səviyyəsinin artmasına səbəb olur. Küləyin sürəti çirklənmə mənbəyi yaxınlığında çirklənməni azaltsa da, çirkləndiricilərin ətrafa yayılmasına səbəb olur. Günəş işığı fotokimyəvi smogun təşəkkülü prosesinin başlamasına, havanın nəmi çirkləndiricilərin par-

çalanmasına və yaxud yeni birləşmələr əmələ gəlməsinə səbəb olaraq, çirklənmənin səviyyəsinin artmasına səbəb olur. Yağıntının artması isə havanı təmizləyərək, çirklənməni azaldır.

Xüsusilə antisiklon hava şəraitində termal inversiyaların, zəif küləyin və sıx dumanın mövcudluğu ərazidə atmosferin çirklənməsini dəfələrlə artırır və əlverişsiz meteoroloji şərait kimi qiymətləndirilir. İnversiya dayanıqlı zərərli komponentlərin atmosferin yuxarı hissələrinə doğru yayılmasına imkan verməyərək, nəticədə havada çirkləndiricilərin yığılmasına və zərərli qazların konsentrasiyasının normal hala nəzərən 20-30 dəfə artmasına səbəb olur. Məsələn, Bakı şəhərində inversiyaların təkrarlanması 74,6%-dir ki, bunun da 31%-i yerüstü inversiyadır. Belə ki, bu şəhərlərdə kükürd dioksid və karbon oksidin yüksək konsentrasiyası yaz-payız, azot oksidləri üçün bu hal yaz, qış, Sumqayıtda isə əksinə, yaz-payız və qışın sonunda müşahidə edilir. Gün boyunca yüksək çirklənmə səviyyəsi hər iki şəhərdə səhər və axşam saatlarında, Sumqayıtda dəm qazının yüksək konsentrasiyası isə günortadan sonra müşahidə edilir. Yaz və payız fəsilələrində və günorta saatlarındakı çirklənmənin yüksək səviyyəsinin səbəbi həmin vaxtlarda yaranan yüksəklik inversiyalarıdır. Qış və yay fəsilələrində və səhər-axşam saatlarında müşahidə edilən yüksək konsentrasiyaların əsas səbəbi isə tez-tez təkrarlanan yerüstü və yüksəklik inversiyalarıdır. Bu vaxtlarda inversiyalar zəif külək və sisli birlikdə müşahidə olunur. Yerüstü inversiyada zəif külək və nisbi rütubətin 90%-dən çox olması və sıx müşahidə olunduqda, havanın çirklənməsi daha da artır və belə halların təkrarlanması il ərzində 10-20% arasında dəyişə bilər.

Müəyyən olunmuşdur ki, 2000-2015-cu illər ərzində ayrı-ayrı inqri-diyentlər üzrə adambaşına, eləcə də əraziyə düşən çirkləndiricilərin (azot, karbon oksidi) həcmində azalma müşahidə edilir. Son illər atmosferin çirklənməsinin əsas səbəbi stasionar mənbələrdən daha çox nəqliyyat vasitələridir. Nəqliyyat ətraf mühitə və insanların sağlamlığına təsir göstərən əsas sahələrdəndir.

Şəhərlərdə nəqliyyat tullantılarının atmosferə buraxdığı qazlar çirkləndirici qazların 60-80 %-ni təşkil edir. Avtonəqliyyat tullantılarının əsas hissəsini zəhərli qazlar – kükürlü birləşmələr, azot oksidləri, dəm qazı, karbon oksidləri, his, toz, qurum, şlak, xlor, fluor, cıvə, qurğuşun və s. təşkil edir. Şəhərlərdən havaya daxil olmuş çirkləndiriciləri təyin etmək üçün gündə 4 dəfə müxtəlif saatlarda nümunələr götürülərək, şəhərin sənaye profilinə uyğun olan səciyyəvi çirkləndiricilər üzrə kimyəvi analizlər aparılır.

Məlum olmuşdur ki, Bakı şəhəri üzrə çirklənmədə toz, dəm qazı,

azot, kükürd birləşmələri, Sumqayıtda dәм qazı, sulfat və sulfid qazları, Gəncə şəhərində isə karbohidrogenlər, az da olsa, dәм qazı, Naxçıvan şəhərində isə kükürd anhidridi orta sutkalıq qatılıq həddini keçmişdir.

Tədqiq olunan şəhərlər üzrə nəqliyyatın atmosferə atdığı tullantıların illər üzrə tendensiyası, həmçinin çirkləndiricilərin orta qatılığını əks etdirən xəritə sxemi hazırlanmışdır. Müşahidələr göstərir ki, sənişin nəqliyyatının dayanacaq məntəqələrinin ötürmə davamiyyəti 40-50 avtobus/saat-dan artıq olmur. Buna səbəb sənişin nəqliyyatı vasitələrinin (müxtəlif marşrutlarda işləyən) dayanacaq məntəqələrinə qeyri-müntəzəm gəlişidir.

Tədqiqat işində Azərbaycanın Bakı, Sumqayıt, Gəncə, Mingəçevir, Şəki, Lənkəran, Şirvan, Naxçıvan şəhərlərində atmosferə atılan nəqliyyat tullantılarının insan sağlamlığına təsiri ayrı-ayrı illərdə öyrənilmiş, atmosfer havasının çirklənməsinin ən çox tənəffüs orqanlarına və ürək-damar sisteminə təsir göstərdiyi müəyyən edilmişdir.

Antropogen amillərin təsirindən yaranan xəstəliklərin 50%-i yaşlılarda daha ağır fəsadlara səbəb olur. Atmosfer havasında, əsasən, antropogen mənşəli üzvi və qeyri-üzvi çirkləndirici maddələr olur. Onların atmosferdə yayılmasının əsas səbəbi sənaye müəssisələri, avtomobil nəqliyyatı, ən çox çirkləndirici isə müxtəlif mənşəli tozlar – kükürd anhidridi, azot oksidləri, dәм qazı və karbohidratlar hesab olunur və onların insanların xəstələnməsində iştirak payı yetərincə böyükdür. Atmosfer havasının çirklənməsində kükürd, fenol, stirol, hidrogen-xlorid, hidrogen-flüorid, formaldehid, etil-benzol, xlor, benzapren, metallar və s. də müəyyən rol oynayır. Həmin kimyəvi maddələrin təsirindən tənəffüs, həzm, sinir, endokrin, ürək-damar sisteminin, qan və qandoğuran orqanların xəstəlikləri, şəkərli diabet, allergiyalar, bəd xassəli şişlər, anomaliyalar, hamiləliyin mürəkkəbləşməsi və s. baş verir.

Atmosfer havasına atılmış başqa bir çirkləndiricinin (qaz və toz tərkibli) törətdiyi tənəffüs orqanları xəstəliklərindən vəfat edənlərin sayı 1990-cı ildə 1641 nəfər, 2015-ci ildə 978 nəfər olmuşdur. Bu illər ərzində həmin göstərici azalaraq, 663 nəfərə qədər enmişdir. Təhlillərdən müəyyən olunmuşdur ki, 1995-2015-ci illər ərzində ölənlərin sayı 901 nəfər azalmışdır.

Respublika üzrə ayrı-ayrı nahiyələrdə – qida borusu, mədə, düz bağırsağ, qırtlaq, traxeya, bronxlar və ağ ciyərdə şişlərdən əziyyət çəkən əhəlinin bədxassəli şişlərlə xəstələnməsi tendensiyası müşahidə edilmişdir. Qida borusunun xərçəngi 1995-ci ildə 345 nəfər, 2005-ci ildə 293 nəfər, mədə 1995-ci ildə 725 nəfər, 2005-ci ildə 715 nəfər, düz bağırsağ 1995-ci ildə 273 nəfər, 2005-ci ildə 234 nəfər, qırtlaq 1995-ci ildə 221 nəfər, 2005-

ci ildə 154 nəfər, traxeya, bronx, ağ ciyər 1995-ci ildə 615 nəfər, 2015-ci ildə 765 nəfər olmuşdur. Göründüyü kimi, 1995-ci və 2015-ci illərdə xərçəngdən vəfat edən və bu xəstəliyə düşər olanların sayı artmışdır. Traxeya, bronx və ağ ciyərdə olan bədxassəli şişlər digər nahiyədə mövcud olan şişlərin sayını qat-qat üstələyir. Bu işə növbəti dəfə atmosferdə olan toksik maddələrin zərərli, hətta ölümcül təsirə malik olduğunu sübut edir.

İri şəhərlərdə nəqliyyat vasitələrinin həddindən çox olması çirkləndirmə dərəcəsinin artmasına səbəb olur. Avtomobil nəqliyyatından atmosfərə atılan çirkləndiricilərin miqdarı ümumi çirkləndiricilərin 40-50%-ni təşkil edir.

Respublika üzrə atmosfərə ildə, orta hesabla, 875,1 min ton zərərli maddələr atılır ki, bunun da 344,2 min tonu sənayenin, 530,9 min tonu isə avtonəqliyyatın payına düşür. Bakı şəhəri üzrə isə atmosfərə atılan tullantıların 373,3 min tonu avtonəqliyyatın, 271,9 min tonu isə stasionar mənbələrin payına düşür. Müəyyən olunmuşdur ki, avtomagistrallarda çirkləndirici maddələrin tullantılarının dəqiq hesablamalarını aparmaq məqsədi ilə şəhərlərdə avtonəqliyyatın hərəkətinin 5–dən 110 km/saat diapazonunda müasir sürət şərtlərini nəzərə almaq lazımdır. Bu məqsədlə R_v əmsalının qiymətləri təyin olunmuşdur. Bu əmsal dəm qazının (CO), azot oksidlərinin (N_2O , NO , NO_2 , N_2O_3 , N_2O_5), karbohidrogen (C_2H_2) xüsusi tullantılarının qiymət dəyişməsi avtonəqliyyat vasitələrinin (ANV) hərəkətinin orta sürətindən asılılığını nəzərə alır .

Təcrübə göstərir ki, yolayrıcı qarşısında növbənin uzunluğunu vizual təyin etmək çətindir. Ona görə hesablama metodundan istifadə etmək təklif olunur. Bu metod avtonəqliyyat selinin maksimal intensivliyi, sürəti və sıxlığının qiymətlərinə əsaslanır. Avtonəqliyyatın yüksək intensivlikli hərəkətli iri şəhərlərdə CİS–in internet-servislə operativ rejimdə işləməsi daha dəqiq və məqsədəuyğundur.

Növbədəki ANV sayını hesablamaq üçün aşağıdakı düsturdan istifadə olunur:

$$G_k^0 = N_k \cdot t_{stop}, \text{ avtn} \quad (4)$$

burada t_{stop} – işıqforun qadağanedici siqnalının müddəti, dəq; N_k – ANV növünün hərəkətinin maksimal intensivliyi, avtn/dəq.

Yolayrıcı qarşısındakı növbənin uzunluğu L_0 aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$L_0 = S \cdot N \cdot t_{stop} / m \quad (5)$$

burada N - ANV hərəkətinin cəm intensivliyi, avtn/dəq; m – hərəkət zolaqlarının sayıdır.

Avtomagistral sahələrdə və tənzimlənən yolayrıcı zonalarında tullantıların hesablanması üçün alqoritm işlənmişdir. Bu alqoritm vasitəsilə CO, NO₂ və C₂H₂ tullantılarının qiymətləri hesablanır. Yolayrıcı qarşısında növbədə yerləşən ANV-nin dinamik qabariti və yolayrıcı qarşısında növbə uzunluğu üzrə hesablanan və müşahidə qiymətləri arasında korrelyasiya əmsalları uyğun olaraq $R_s = 0,59$; $R_G^o = 0,90$ və $R_{Lo} = 0,80$ qiymətlərini alır. Hesablamalar göstərir ki, avtomagistralların yolayrıcı sahələrində ANV hərəkət sürəti azaldıqda CO tullantıları artır, NO₂ tullantıları isə azalır. Avtonəqliyyat selinin hərəkət intensivliyi artdıqca, maksimal yersəthi qatılıqları artır. ANV-nin hərəkət sürəti 60-dan 5 km/saata kimi azaldıqda avtomagistralların xətti sahələrində dəm qazının qatılığı 1,5-8 dəfə artır, azot oksidinin qatılığı isə 1,1-1,6 dəfə azalır.

Tənzimlənən yolayrıcında ANV-nin növbə uzunluğu artdıqca (30-dan 250 m-ə kimi), atmosfer havasının dəm qazı ilə çirklənmə səviyyəsi, orta hesabla, 5,0 – 6,5 dəfə artaraq, 1 YVQH –ni aşır.

Müəyyən edilmişdir ki, karbon qazı il ərzində 45-120 gün, kükürd qazı isə bir neçə saatdan bir neçə günə qədər havada qalır. Bərk hissəciklər isə ölçülərindən və koagulyasiya xassələrindən asılı olaraq, havada bir neçə saniyə və ya bir neçə ay (bəzən isə il) müddətində asılı vəziyyətdə qala bilər. Tərəfimizdən Bakı şəhərinin mərkəzi hissəsində (S.Vurğun və H.Hacıyev küçələrinin kəsişməsi) yol ayırıcılarında aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən etmişik ki, dəm qazının (CO) miqdarı avtomobillərin intensiv hərəkəti zamanı gün ərzində aşağıdakı kimi dəyişir: 9⁰⁰ - 11⁰⁰ - 48-52 mq/m³, 13⁰⁰ - 15⁰⁰ - 20-30 mq/m³, 17⁰⁰ - 19⁰⁰ - 40-50 mq/m³.

Müşahidə məntəqələri hərəkət hissəsinin kənarında, yol ötürücüsünün ortasında (yaxud səkilərin və ya tikililərin kənarında), eləcə də yol ayırıcılarında - hərəkət hissəsinin kəsişməsində (dairələrdə) yerləşdirilir. Belə müşahidə məntəqələrindən biri də «Azadlıq» prospektinin C.Cabbarlı heykəli ətrafındakı dairəsində yerləşdirilmişdi. İlk mübahidələri hərəkətli (hərəkət edən laboratoriyalardan istifadə etməklə), 1 saat ərzində marşrutun müxtəlif məntəqələrində aparmaq olar. Bununla 2-3 ölçü əldə etmək mümkündür.

Azərbaycanın tədqiq olunan şəhərlərində atmosfərə atılan nəqliyyat tullantılarının CİS vasitəsilə tərtib olunmuş xəritə-sxemindən görüldüyü kimi, ayrı-ayrı şəhərlər üzrə gedişi müəyyən edilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, avtomagistrallarda çirkləndirici maddələrin tullantılarının dəqiq hesablamalarını aparmaq məqsədilə şəhərlərdə avtonəqliyyatın hərəkətinin 5-110 km/saat diapazonunda müasir sürət şərtlərini nəzərə almaq lazımdır. Bu məqsədlə R_v əmsalının qiymətləri təyin olunmuşdur.

Bu əmsal dəm qazının (CO), azot oksidlərinin (NO₂), karbohidrogenin (C₂H₂)n xüsusi tullantılarının qiymətinin dəyişməsinin avtonəqliyyat vasitələrinin (ANV) hərəkətinin orta sürətindən asılılığını nəzərə alır

V fəsil “Azərbaycanın iri şəhərlərinin atmosfer çirklənməsinin ekoloji-coğrafi proqnozlaşdırılması problemləri” adlanır. Bu fəsildə iri şəhərlərin atmosfer çirklənməsinin öyrənilməsi metodlarına, qeyri-xətti reqressiyadan istifadə etməklə atmosfer çirklənməsinin proqnoz metodlarına, fotometrik üsuldan istifadə etməklə aerosol çirklənməsinə, sənaye şəhərlərində atmosfer çirklənməsinin proqnozlaşdırılmasının riyazi modelinə baxılmışdır. Şəhərlərdə ətraf mühitin öyrənilməsində aparıcı metodlardan biri monitorinqdir ki, bu, əhəmiyyətli olub, ekologiyanın aktual elmi məsələlərindən biridir. B.M.Əzizovun tədqiqatlarına istinad edərək, tədqiq olunan şəhərlər üzrə aşağıdakılar öyrənilmişdir:

1. İri sənaye müəssisələri, istilik elektrik stansiyaları (İES), böyük intensivlikli nəqliyyat arteriyalarının optimal yerləşdirilməsi və müəyyən ərazidə çirklənmə mənbələrinin atdığı tullantıların müşahidələr vasitəsilə müəyyənləşdirilməsi.

2. Çirkləndirici maddələrin daşınmasında əsas rol oynayan meteoroloji amillərdən üstünlük təşkil edən küləklərin sürəti və istiqaməti, havanın temperaturunun gedişi, rütubətlənməsi, sirkulyasiya prosesləri ayrı-ayrı dövrlər üzrə tədqiq olunmuşdur.

Tətbiqi məsələləri həll edərkən atmosfer havasının ekoloji monitorinqini aparmaq üçün şəhərdə müəssisələrin yerləşmə xüsusiyyətlərini və istehsal güclərini nəzərə alaraq, konkret nöqtələrdə çirkləndirici maddələrin gözlənilən konsentrasiyası hesablanmalıdır.

Son illərdə aparılan ölçmələrin nəticələri göstərir ki, temperaturu 30°C olan üstünün tərkibindəki qazların konsentrasiyası 10 ppm olduğu halda, NO, CH₄, CO₂ qazlarını 1-1,5 km məsafədən qeyd etmək mümkündür. Hal-hazırda bir sıra xarici şirkətlər (Bruner, Vicolet) müxtəlif proqramlar əsasında işləyən Furiye spektrometləri istehsal edir. Müəyyən olunmuşdur ki, suyun spektrində təyin olunmuş temperatur dəm qazının (CO) spektrinə görə təyin olunmuş temperatura uyğun gəlir. Temperaturun təyin olunma dəqiqliyi mənbənin temperaturundan asılı olaraq dəyişir. Mənbənin temperaturu 1000°K olduqda, ölçmə dəqiqliyi 20°K-dən aşağı olmur. CO, NO₂, CH₄ qazlarının atmosferdə konsentrasiyasını təyin etmək üçün sistemin girişində küyün səviyyəsini aşağı salan xüsusi program tətbiq olunur. Qazların minimal konsentrasiyasının təyin olunma həddi müxtəlif qazlar üçün müxtəlif olur. Belə ki, bu, CO üçün 0,07 ppm; NO üçün 0,5 ppm; CH₄ üçün 0,1 ppm təşkil edir.

Havanın çirklənməsinin proqnozlaşdırma metodlarının işlənilib hazırlanması, hava hövzələrinin mühafizə problemləri çərçivəsində meydana çıxan əsas vacib məsələlərdən biridir. Havanın yüksək səviyyədə çirklənməsinin proqnoz və xəbərdarlıqları əlverişsiz meteoroloji şərait dövründə tullantıları tənzimləmək və ətraf mühitə təsiri azaltmaq üzrə tədbirlərin aparılması üçün əsas kimi qəbul edilir.

İşdə əsas məqsədlərdən biri də çirkləndirici qarışıqların maksimal qatılıqlarının qısamüddətli proqnozunun hazırlanması üçün müvafiq metodların təklif edilməsidir.

Regressiya analizi elə bir səmərəli metoddur ki, lazımı həcmdə məlumatı təhlil etməyə imkan verir.

Regressiya analizində bir asılı dəyişən ilə bir neçə asılı olmayan dəyişənlər arasında əlaqəyə baxılır. Bu əlaqə riyazi modelin köməyi ilə, yəni asılı dəyişəni asılı olmayan dəyişənlərlə bağlayan tənliklə ifadə olunur. Regresion analiz çərçivəsində bu model aşağıdakı kimi ifadə olunur:

$$C_{\max} = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n \quad (6)$$

burada C_{\max} - prediktant (bizim məsələdə sutka ərzində baxılan qarışıqın maksimal qatılığı) X_i -prediktorlar (prediktor kimi müxtəlif meteoroloji xarakteristikalardan və digər çirkləndirici qarışıqların qatılıqlarından istifadə olunur), b_i - regressiya əmsalıdır.

Regressiya analizindən iki səbəbə görə istifadə edilir:

1. Prediktorlarla prediktant arasındakı asılılığı qurmaq mümkün səbəb əlaqəsini təyin etməyə kömək edir.

2. Dəyişənlər arasında analitik asılılığı almaq prediktorların qiymətlərinə əsasən C_{\max} - in gələcək qiymətini xəbər verməyə imkan yaradır.

Bu riyazi aparatın uğurlu tətbiqi iki şərtin ödənilməsinə tələb edir:

1. Dəyişənlərin (prediktantın və hər bir prediktorun) paylanma funksiyaları normal təsadüfi qanuna tabe olmalıdır.

2. Dəyişənlər arasındakı əlaqə forması xətti asılılığa yaxın olmalıdır.

Analizin bu növü sxemə elə amilləri daxil etməyə imkan verir ki, onlar çirklənmə göstəriciləri ilə yaxşı korrelyasiyada olsun.

Modelin işlənilib hazırlanması üçün Azərbaycanın iri şəhərlərinin çirkləndirici göstəricilərindən istifadə edilmişdir. Bu məlumatlar 2006-2007-ci illəri əhatə edir.

İşlənilib hazırlanmış modeldə prediktantla prediktorlar arasındakı əlaqə aşağıdakı kimi ifadə olunur:

$$C_{\max} = \Phi(X_1, X_2, X_3 \dots X_n) \quad (7)$$

burada

- C_{max} - prediktant, sutka ərzində çirkləndiricinin maksimumu (mkq/m^3);

- $\Phi(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$ - n prediktordan asılı olan xətti funksiya;

X_i prediktoru kimi aşağıdakılardan istifadə olunur:

C'_{max} - çirkləndiricinin əvvəlki sutka ərzində maksimal qatılığı (mkq/m^3)

C_{NO-7} - azot oksidinin saat 7-də ölçülmüş qatılığı;

C_{NO2-7} - azot 2 – oksidinin saat 7-də ölçülmüş qatılığı;

C_7 - digər çirkləndirici qazların saat 7-də ölçülmüş qatılığı;

V_6, V_{12} - küləyin saat 6 və 12-dəki sürəti (m/san);

D_6, D_{12} - küləyin saat 6 və 12-dəki sürəti istiqaməti;

P_6, P_{12} - saat 6 və 12-dəki atmosfer təzyiqi (mb);

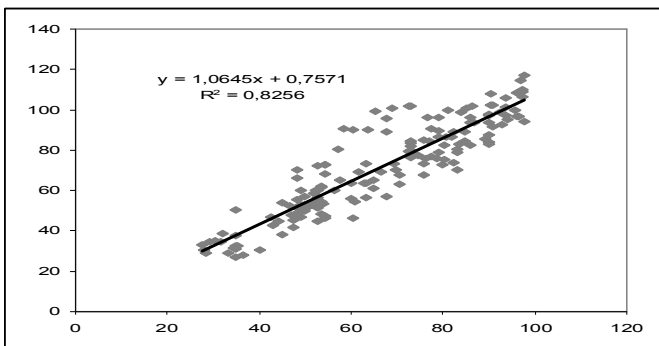
T_6, T_{12} - havanın saat 6 və 12-dəki temperaturu ($^{\circ}C$);

F_6, F_{12} - havanın saat 6 və 12-dəki nisbi rütubəti (%).

Hazırlanmış təcrübi məlumatlar tənliyin əmsallarını hesablamaq üçün istifadə olunur. Çoxölçülü reqressiyanın addım metodunu tətbiq edərək, aşağıdakı parametrləri təyin edək: F-işəsalma = 2, F-kənarətmə = 1,9. Belə ki, F-6 və F-12 eyni bir meteoroloji parametr olduğuna görə, sistemə prediktant ilə daha çox korrelyasiyada olanını, yəni F-6-nı daxil edirik. Daha çox məna kəsb edən prediktorlar təyin olunandan sonra b_0 və b_i əmsallarını axtarıq. Bunun üçün daha kiçik kvadratlar metodundan istifadə olunur. Nəticədə proqnostik tənliyi almış oluruq:

$$[C_{max}] = - 0,000472 + 0,424041 [C'_{max}] + 0,432475 [C_7] - 0,011652 [F-6] + 0,043716 [D-6] + 0,130906 [NO_2-7] - 0,026908 [V-12] + 0,054246 [T-6] + 0,041330 [NO-7] \quad (8)$$

Qurulmuş proqnoz sxeminin səmərəliliyinə əmin olmaq üçün çirkləndiricilərin proqnozlaşdırılan və ölçülən qatılıqlar arasındakı korrelyasiya qrafikindən istifadə olunur. Tədqiqat işində Azərbaycanın bir çox şəhərləri üçün proqnoz sxeminin effektivliyi əksini tapmışdır.



Şəkil 7. Azot oksidinin ölçülmüş və proqnoz tik sutkalıq maksimum qatılığının korrelyasiya qrafiki (Bakı şəhəri üzrə).

Yerinə yetirilən iş çirkənmə səviyyəsinin qiymətləndirilmə keyfiyyətinin yeni proqnoz metodundan istifadə etməklə artırılmasına yönəlmişdir. Alınan model sənaye şəhərlərində operativ istifadə, həmçinin havanın çirkənməsinin təhlükəli səviyyəsinin xəbərdarlığı üçün təklif oluna bilər.

Yuxarıda qeyd olunanlardan görünür ki, qarışıqların havada yayılma sürətinə daha çox təsir edən külək, daha doğrusu, onun sürətidir. Belə ki, $V \leq 3 - 5 \text{ m/san}$ olduqda, atmosferdə qarışıqların səpələnməsi üçün əlverişsiz şərait yaranır. Daha sonra atmosferdə çirkəndirici maddələrin qatılığının dəyişməsinə yağıntılar da kifayət qədər təsir göstərir. Məsələn, duman olduqda həll olan qarışıqlar, demək olar, bütünlükdə su damcılarında udulur, turşuların əmələgəlmə reaksiyası baş verir. Belə ki, kükürd qazı duman şəraitində kükürd turşusuna çevrilir. Eyni zamanda, yağıntıların miqdarı sutka ərzində $> 0,05 \text{ mm}$ olduqda, atmosfer çirkəndiricilərinin yuyulması baş verir və bu da onun təmizlənməsinə səbəb olur. Bundan əlavə, müəyyən olunmuşdur ki, çirkəndirici maddələrin qatılığının atmosferdə dəyişməsi $T > 0$ və $T < 0$ hallarında özünü büruzə verir.

Cədvəl 1

Çirkənmənin normallaşmış (\bar{C}) və maksimal (S_{max}) göstəricilərinin orta qiymətləri (2008-2009 –cu illər üzrə)

i	Inqridiyentlər	Bakı		Gəncə		Sumqayıt	
		\bar{C}_i	$S_{i,max}$	\bar{C}_i	$S_{i,max}$	\bar{C}_i	$S_{i,max}$
1	Toz	1,97	2,28	1,19	3,48	2,30	3,08
2	Kükürd qazı	0,05	5,00	0,38	4,64	0,94	3,34
3	Dəm qazı	0,48	10,18	0,49	12,33	0,97	5,56

4	His	1,82	6,53	1,08	8,68	2,54	5,52
5	Hidrogen Sulfid	0,73	2,89	0,62	10,17	2,55	1,92
6	formaldehid	1,27	2,33	2,54	2,50	-	-

Əlverişsiz meteoroloji şəraitdə (ƏMŞ) üç iş rejimi təklif olunur. Birinci istehsal rejiminə əsasən, tullantıların səviyyəsi təşkilati tədbirlər hesabına aşağı salınır. İkinci istehsal rejimində köməkçi istehsalın gücü aşağı endirilir. Sonda əsas istehsalı azaltmaqla üçüncü istehsal rejiminə keçilir. Atmosfer çirklənməsini təyin etmək üçün, ilkin məlumatlar kimi, i -ci inqridiyentin p -ci məntəqədəki qatılığının q_{pi} ölçüləri qəbul edilir ki, bu da gün ərzində üç dəfə, məsələn, saat 7⁰⁰, 13⁰⁰, 19⁰⁰-da aparılır. Şəhərlərdə N məntəqədə n inqridiyent ölçülə bilər. Hər bir inqridiyentin normallaşmış qatılığını aşağıdakı kimi yazaq:

$$C_{pl} = q_{pl} / YVQH_l \quad (9)$$

burada q_{pl} – müşahidənin hər hansı bir anında ölçülən qatılıq; $YVQH_l$ - birdəfəlik maksimal $YVQH$.

Qeyd etmək lazımdır ki, çirklənmə göstəricisi kimi ortalananmış qatılıq kompleksindən bəzi işlərdə istifadə olunur. Lakin elə amillər (inqridiyentlərin miqdarı, məntəqələrin sayı, ölçmə dövrü və s.) var ki, onlar üzrə ortalama aparmaq mümkündür və bir çox xüsusiyyətlər ($YVQH$, qatılığın orta və maksimal qiymətləri və s.) mövcuddur ki, onları nəzərə almaq vacibdir. Bu səbəbdən, belə kompleks göstəricilər ortalama ardıcılığın və xüsusiyyətlərinin nəzərə alınma formalarına görə fərqlənəcəkdir.

Çirklənmə səviyyəsinin təyininə keçərək, qeyd etmək lazımdır ki, atmosferin zamana görə orta çirklənməsi C_p , C^p , S vahidinə bərabər olacaqdır. Onda atmosferin yüksək çirklənməsi bu göstəricilərin vahiddən hər hansı bir maksimal qiymətə qədər dəyişməsi ilə səciyyələnəcəkdir. Məlum düsturlara əsasən göstərmək olar ki, ilk əvvəl zamana görə $\bar{C}_l, \bar{C}^p, \bar{C}$ qatılıqlarının orta qiymətləri, həmçinin şəhərin inqridiyentlə çirklənməsinin (S_{lmax}), məntəqənin (S_{max}^p) və şəhərin çirklənməsinin (S_{max}) maksimal qiymətləri tapılmalıdır. Bu qiymətlər üç şəhər üçün hesablanmışdır (cədvəl 1).

NƏTİCƏ

1. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində Yer kürəsində mövcud olan 16 hava sinfi təhlil olunmuş, Azərbaycanda sinoptik iqlim şəraitini formalasdırən 8 hava kütəsinin təsiri araşdırılmış və şəhərlərdə atmosferdə ekoloji gərginliyi artırən 4 hava tipi - yerli hava dövrünü prosesləri

(36%), (27%), kontinental hava kütlələri (21%) və cənub siklonları (16%) olduğu aşkar edilmiş, daha sonra onların da hər birinin illik və mövsümdən asılı olaraq təkrarlanmalarının faiz göstəriciləri müəyyənləşdirilmişdir.

2. Tədqiqat aparılan şəhərlər üzrə havanın temperaturu, küləyin istiqaməti və sürəti, rütubətlənmə prosesi, habelə şəhərlərin atmosfer havasına karbon oksidinin orta aylıq və orta illik göstəriciləri hesablanmış, karbon oksidinin beş il üzrə orta aylıq qatılığının temperaturdan və küləyin sürətindən asılı olaraq dəyişmə dinamikasını əks etdirən əlaqələr (korrelyasiya əmsalları 0,73 –dən 0,88-ə kimi dəyişir) müəyyən edilmişdir.

3. Aparılmış tədqiqatlardan fərqli olaraq, Azərbaycanın iri şəhərlərinin atmosferini çirkləndirən mənbələr, hər bir mənbədən atılan tullantılar, onların tərkibi və miqdarı öyrənilmiş və hər bir mənbənin rolu araşdırılmışdır. Havanın əsas və spesifik qarışıqlarla ən yüksək çirklənmə səviyyəsi Bakı, Sumqayıt, Şirvan şəhərlərində müşahidə edilmişdir. Havanın çirkləndirici inqrediyentlərindən ən yüksək orta illik qatılıq Sumqayıt şəhərində müşahidə edilmiş, xlorun 2,7, hidrogen-flüoridin 2,0, azot 4-oksidin 2,2 dəfə YVQH-ni keçməsi aşkar olunmuşdur. Bu göstəricilərin 2015-ci illərdə də ayrı-ayrı inqrediyentlərdə artıb-azalması müşahidə olunmuşdur.

4. Aparılmış tədqiqatlar göstərir ki, yağışların kimyəvi tərkibi mövsümi dəyişmələrə məruz qaldığı üçün qarışıqların qatılıqlarının miqdarı cari ilə görə orta qiymətlə hesablanır. Müşahidə və tədqiqatların nəticələrinə görə, Bakı şəhəri üzrə il ərzində orta hesabla atmosfer yağıntılarının kimyəvi tərkibinin 19,5%-ni sulfat, 9,5% -ni nitrat, 1,0%-ni ammonium, 11,0%-ni xlorid, 20,5-ni hidrokarbonat, 0,02% -ni fosfat, 8,73% -ni kalsium və 3,75% -ni maqnezium ionları təşkil edir.

5. Müəyyən olunmuşdur ki, atmosfer havasında zərərli maddələrin olması əhalinin xəstəliyini 30-40% artırır. Eyni zamanda, atmosferin çirklənmə indeksi (AÇİ) ilə xəstəliklər (bədxassəli şişlər) arasındakı asılılığın korrelyasiya analizi aparılmış və 36-38% olduğu üzrə çıxarılmışdır.

6. Müəyyən olunmuşdur ki, respublikanın bəzi şəhərlərində (Bakı, Gəncə, Mingəçevir, Sumqayıt) atmosferin çirklənmə indeksi ilə uşaqların tənəffüs üzvlərində xəstəlik hallarının miqdarı arasındakı korrelyasiya əmsalı aşağıdır. Eyni zamanda, AÇİ artıb və ya azalanda onun qiyməti kükürd 2-oksidinin qatılığında dəyişir və iki vahid dəyişdikdə kükürd 2-oksidinin qatılığının 100 mq/m³ dəyişməsinə uyğun gəlir ki, çirklənmənin bu cür artması xəstələnmə hallarının sayını 12% artırır.

7. Çoxzonalı kosmik təsvirlərin köməyi ilə kosmik fototəsvirdə Sumqayıt ərazisi üzərində və cənubda, Abşeronun qərb hissəsində də həmçinin

tüstü buludu müşahidə edilmişdir. Tüstü buludu təsvirinin və SO₂ qazının qatılığının paylanma sahələrinin müqayisəsi göstərir ki, Bakı ərazisində təhlükəli küləkdə ($U_m = 1,7$ m/san) SO₂-nin qatılığı Sumqayıt şəhərinin zərərli tullantılarının təsir rayonundan fərqli olaraq, kiçik qiymətə malik olur (2 YVQH -ə kimi).

8. Tədqiqat nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, avtomagistralların yolayırıcı sahələrində ANV hərəkət sürəti azaldıqda CO tullantıları artır, NO₂ tullantıları isə azalır. Avtonəqliyyat selinin hərəkət intensivliyi artdıqca maksimal yersəthi qatılıqları artır, həmçinin ANV-nin hərəkət sürəti 60-dan 5 km/saat-a kimi azaldıqda avtomagistralların xətti sahələrində dəm qazının qatılığı 1,5-8 dəfə artır, azot oksidinin qatılığı isə 1,1-1,6 dəfə azalır. Tənzimlənən yolayırıcında ANV-nin növbə uzunluğu artdıqca (30-dan 250 m-ə qədər), atmosfer havasının dəm qazı ilə çirklənmə səviyyəsi, orta hesabla, 5,0-6,5 dəfə artaraq, 1 YVQH-ni aşır.

9. Azərbaycanın bir çox şəhərləri üçün proqnoz metodlarının effektivliyi verilmiş, proqnoz metodundan istifadə etməklə çirklənmə səviyyəsinin qiymətləndirilməsi keyfiyyətinin artırılması, alınan model sənaye şəhərlərində operativ istifadə, həmçinin havanın çirklənməsinin təhlükəli səviyyəsi xəbərdarlığın verilməsi üçün təklif oluna bilər.

TƏKLİFLƏR

1. Azərbaycanın iri şəhərlərinin atmosferinin çirklənməsinin qarşısını almaq və ekoloji gərginliyi stabilləşdirmək məqsədilə, öncə, şəhərlərdə suburbanizasiya prosesini gücləndirmək, şəhərlərdə fəaliyyət göstərən stasionar mənbələrdə tullantısız texnologiyadan istifadə etmək və sənaye obyektlərini şəhərlərin ətraf ərazilərində yerləşdirmək məqsədəuyğun olar.

2. Sənaye müəssisələrində köhnə texniki avadanlıqları daha yeni mü-tərəqqi avadanlıqlarla əvəz etməklə, müəssisələrdə baş verən yanğınların qısa müddətdə söndürülməsinə nail olmaqla, məişət tullantılarının təkrar emalına geniş yer verməklə şəhərlərdə ekoloji vəziyyətin optimallaşmasına nail oluna bilər.

3. Şəhərlərdə layihələndirmə və planlaşdırılma işləri zamanı ətraf mühiti çirkləndirən mənbələrin şəhərətrafi istifadəsiz ərazilərdə yerləşdirilməsi, həmçinin çirkləndiricilərin yayılmasında əsas meteoroloji-iqlim şəraiti nəzərə alınması, eyni zamanda şiddətli küləklər zamanı tozun qarşısını almaq məqsədilə yaşıllıqlar, qazonlar və meşə zolaqları səmərəli nəticə verə bilər.

4. Bütün nəqliyyat vasitələrində yeni qazıtutucu cihazların quraşdırmaq, eyni zamanda, yanacağın tərkibini dünya standartları

səviyyəsinə uyğunlaşdırmaq, həmçinin nəqliyyatda yanacağıın tərkibini normallasdırmaq üçün Avro-5 standartlarına keçməklə ekoloji stabilliyə nail olmaq olar.

Dissertasiya mövzusu üzrə aşağıdakı əsərlər çap edilmişdir:

1. Abdullayev R.B., **Məmmədova Ş.İ.** Sumqayıt şəhər ekologiyasının müasir vəziyyəti və iqtisadiyyatın inkişafının bəzi problemləri. İqlim, su və ətraf mühit Elmi praktik konf. materialları. Bakı, 1999, səh 123-125.
2. **Məmmədova Ş.İ.**, Abdullayev R.B. Bakı şəhərinin ekologiyasına təsir göstərən bəzi amillər. İpək yolunun bərpasının ekoloji problemləri. Konfrans materialları. Bakı, 1999, səh. 27-28.
3. **Məmmədova Ş.İ.**, Abdullayev R.B. Azərbaycan şəhərləri atmosferinin çirklənməsində təhlükəli meteoroloji şəraitin rolu. Aspirantların və gənc tədqiqatçıların elmi konfransının tezisləri, BDU-80, Bakı, 2000, səh.251.
4. Abdullayev R.B., **Məmmədova Ş.İ.** Abşeronda atmosfərə antropogen təsirin ekoloji qiymətləndirilməsi. Azərbaycan Respublikası “Təhsil” cəm. “Bilgi dərgisi”, Fizika, Riyaziyyat, Yer elmləri №1. Bakı-2000, səh.107-110.
5. Abdullayev R.B., **Məmmədova Ş.İ.**Gəncə şəhərində atmosferin ekoloji vəziyyətinin təhlilində sinoptik proseslərin rolu. BDU Xəbərləri. Müstəqil Azərbaycan 10. Təbiət elmləri seriyası, №3. 2001, səh. 140-147.
6. Abdullayev R.B., **Məmmədova Ş.İ.** Şəhərlərin hava hövzəsinin ekoloji vəziyyətinin tədqiqi və proqnozlaşdırılması. Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyətinin əsərləri, “İnsan və təbiət” elmi-praktik konfransın materialları. Bakı, 2002, səh.84-87.
7. Микаилов Н.К., Абдуллаев Р.Б., **Мамедова Ш.И.** Управление и оценка влияния твердых городских отходов на окружающую среду. Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyətinin əsərləri, «Azərbaycanda Regional inkişafın sosial-iqtisadi və ekoloji problemləri“, Bakı-2004, səh. 301-309.
8. Абдуллаев Р.Б., Микаилов Н.К., **Мамедова Ш.И.** Оценка и планирование окружающей среды в Азербайджане. Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyətinin əsərləri, IX cild, «Azərbaycanda regional inkişafın sosial-iqtisadi və ekoloji problemləri“, Bakı-2004, səh. 310-315.
9. **Məmmədova Ş.İ.** Azərbaycanın sənaye şəhərləri atmosferinin

- çirklənməsinin ekocoğrafi qiymətləndirilməsi. BDU Xəbərləri. Təbiət Elmləri Seriyası. Bakı, 2006, № 3, səh. 172-179.
10. **Məmmədova Ş.İ.** Azərbaycanda atmosferi çirkləndirən əsas energetika sahələri. Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyətinin əsərləri, XI cild, Bakı, 2007, səh. 85-91.
 11. **Məmmədova Ş.İ.** Şəhərlərdə atmosferin çirklənməsində təsərrüfat sahələrinin rolu. H.Ə.Əliyevin 100 illik yubileyinə həsr olunmuş Beynəlxalq konfransın materialları, Bakı, 2007, səh 53-54.
 12. **Məmmədova Ş.İ.,** Abdullayev R.B. Azərbaycanın iri şəhərlərinin atmosferinin çirklənməsində meteoroloji şəraitin rolu. Coğrafiyanın bu günü və sabahı. Prof. M.A.Müseibovun anadan olmasının 80 illik yubileyinə həsr olunmuş elmi konfransın materialları, Bakı, 2007, səh. 123-125.
 13. **Məmmədova Ş.İ.** Şəhər atmosferində antropogen fəaliyyətin yaratdığı ekstremal vəziyyətin təhlili. “Ekstremal təbii dağıdıcı hadisələr və onların yaratdığı ekocoğrafi problemlər”. Azərbaycan Coğrafiya Cəm. əsərləri, XII cild, Bakı, 2008, səh. 230-236.
 14. **Məmmədova Ş.İ.,** Əhmədova C.N. Bakı şəhər atmosferində yüksək çirklənmə yaradan meteoroloji şəraitin təhlili. Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyətinin əsərləri. XII cild, Bakı, 2008, səh. 215-221.
 15. **Мамедова Ш.И.** Глобальные и региональные проблемы загрязнения атмосферы и вопросы их охраны. BDU Xəbərləri, Təbiət Elmləri seriyası, № 2, Bakı, 2008, səh. 201-206.
 16. **Məmmədova Ş.İ.** Şəhərlərin atmosferinin antropogen çirklənməsinin öyrənilməsinin müasir vəziyyəti və bu sahədə aparılan tədqiqatlara dair. BDU Xəbərləri, Təbiət elmləri seriyası, №3, Bakı, 2009, səh. 214-219.
 17. **Məmmədova Ş.İ.** Azərbaycan şəhərləri atmosferinin çirklənməsinin tədqiqi. Təbii təsərrüfat sistemlərinin ekoloji təhlükəsizliyinin təminatının coğrafi problemləri. Azərbaycan Coğrafiya Cəm. Əsərləri. XIV Cild. Bakı 2009, səh.462-466.
 18. **Məmmədova Ş.İ.** Lənkəran şəhəri atmosferinin müasir ekoloji vəziyyətinin təhlili. “Azərbaycanın müasir ekocoğrafi şəraitinin dəyişməsində antropogen amilin rolu”. BDU-nun 90 illik yubileyi. Coğrafiya Cəmiyyətinin BDU filialının əsərləri, II cild. Bakı, 2009, səh.693-697.
 19. **Məmmədova Ş.İ.,** Abdullayev R.B. Xəzərtrafi regionların ekoloji vəziyyətinin təhlili (Azərbaycan sahilləri timsalında). Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyətinin əsərləri, XV cild. “Xəzər dənizi və onun ətraf regionlarının ekosistemləri: təhlükə və risklər”. Bakı, 2010 səh. 174-

180.

20. **Məmmədova Ş.İ.** Azərbaycan şəhərlərinin meteoroloji şəraiti və bununla əlaqədar atmosferdə çirklənmənin yaratdığı ekoloji problemlərin öyrənilməsi. BDU-nun Xəbərləri, Təbiət elmləri seriyası, №4, Bakı, 2010, səh. 165-171
21. **Məmmədova Ş.İ.** “İqlim dəyişkənliyi və şəhərlərin atmosferində yaranan ekoloji problemlər. Azərbaycan və onunla qonşu ölkələrin təbii təsərrüfat sistemlərinə iqlimin qlobal dəyişməsinin təsirinin qiymətləndirilməsi”. Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyətinin BDU filialının əsərləri, III cild, Bakı, 2010, səh. 200-207.
22. **Məmmədova Ş.İ.,** Cəbrayilov K.B. Enerji mənbələri və onların ətraf mühitə təsirinin qiymətləndirilməsi. “Azərbaycan və onunla qonşu ölkələrin təbii təsərrüfat sistemlərinə iqlimin qlobal dəyişməsinin təsirinin qiymətləndirilməsi”. Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyətinin BDU filialının əsərləri, III cild, Bakı, 2010, səh. 193-200.
23. **Məmmədova Ş.İ.** Turizm rekerasiya baxımından Şəki-Zaqatala zonasında hava və iqlimin ekoloji vəziyyətinin qiymətləndirilməsi, «Azərbaycanda turizmin inkişafı və regional problemlər». Beynəlxalq elmi-praktik konfrans. BDU, 2011, səh. 118-127.
24. **Məmmədova Ş.İ.** Bakı şəhərinin iqlim şəraiti və çirkləndiricilərin paylanması rolunu. BDU Xəbərləri, Təbiət elmləri seriyası, Bakı, 2011, №2, səh. 159-167.
25. **Məmmədova Ş.İ.** Azərbaycanın sənaye şəhərlərində atmosferi çirkləndirən əsas stasionar mənbələrin səciyyəsi. «XXI əsrin ekocoğrafi çağırışları və Azərbaycan». Məqalələr toplusu. Bakı, 2011. səh. 329-338.
26. **Məmmədova Ş.İ.** Azərbaycan şəhərləri atmosferinin çirklənməsinin ekoloji-coğrafi tədqiqi. “Təbii ekologiyanın problemləri” Respublika elmi konfransının materialları, BDU, 2011, səh. 77-81.
27. **Мамедова Ш.И.** Характеристика главных источников, загрязняющих атмосферу в промышленных городах Азербайджана. «Теоретические аспекты развития современной науки», материалы II международной научно-практической конференции. Москва 2011, стр. 222-228.
28. **Məmmədova Ş.İ.** Bakı şəhərinin iqlim şəraiti və çirkləndiricilərin paylanması rolunu. Bakı Dövlət Universitetinin Xəbərləri, Təbiət elmləri seriyası Bakı 2011, №2, səh. 159-167
29. **Məmmədova Ş.İ.,** Xəliova X.S. Azərbaycanın sənaye şəhərlərində atmosferi çirkləndirən əsas stasionar mənbələrin səciyyəsi. «XXI əsrin

- ekocoğrafi çağırışları və Azərbaycan» Məqalələr toplusu. Bakı, 2011, səh.329-338
30. **Məmmədova Ş.İ.**, Xəliova X.S. Azərbaycanın iri şəhəri atmosferinin çirklənmə indeksinin öyrənilməsi. Ekologiya:Təbiət və Cəmiyyət“ mövzusunda II beynəlxalq Elmi konfransının materialları. Bakı 2012, səh.111-113.
 31. **Məmmədova Ş.İ.** Şəhər atmosferinin çirklənməsinin nəzəri modelləri. “XXI əsr: Geodeziya və kartoqrafiya elmində innovasiyalar”. Elmi-praktik konfransın materialları, BDU, Bakı, 2012 , səh. 235-244
 32. **Məmmədova Ş.İ.** İri şəhərlərin atmosferinin çirklənməsinin ekoloji-coğrafi parametrlərinin təsnifatı“Qloballaşma və coğrafiya”, prof. M.A.Müseibovun anadan olmasının 85 illik yubileyinə həsr olunmuş beynəlxalq elmi-praktik konfransın materialları. Bakı, 2012, səh. 541-550.
 33. **Məmmədova Ş.İ.** Azərbaycanın bir çox şəhərlərində atmosfer havasının çirklənməsinin proqnozlaşdırılması. Müasir geosistemlərin regional coğrafi problemləri. Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyətinin əsərləri, XVII cild, Bakı, 2012, səh. 83-89.
 34. **Мамедова Ш.И.** Изучение взаимосвязи между некоторыми заболеваниями и степенью загрязнения атмосферы в городах Азербайджана. Сборник научных трудов, № 67, Тбилиси, 2012, стр.145-151.
 35. **Мамедова Ш.И.** Исследование загрязнения сернистым газом городов Баку и Сумгаит на основе космических фотоснимков AZ-1148. «Науки о земле на современном этапе». Материалы VI международной научно-практической конференции, Москва, 2012, стр. 150-156.
 36. **Məmmədova Ş.İ.** Bakı şəhəri atmosferinin çirklənməsində iqlim şəraitinin rolu. Azərbaycan Mühəndislik Akademiyasının Xəbərləri, Bakı, 2012, səh. 118-126.
 37. **Məmmədova Ş.İ.** Azərbaycanın iri şəhəri atmosferinin çirklənmə indeksinin öyrənilməsi. “Ekologiya: Təbiət və cəmiyyət” mövzusunda II beynəlxalq elmi konfransın materialları, Bakı, 2012, səh.111-113.
 38. **Məmmədova Ş.İ.**, Xəliova X.S. və b. Şəhərlərdə əlverişsiz meteoroloji şəraitdə atmosfer çirklənməsinin kompleks göstəricisi. “HeydərƏliyev və Azərbaycanda coğrafiya elminin inkişafı”. Ümummilli Lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 90 illik yubileyinə həsr olunmuş respublika elmi konfransının materialları. Bakı, 2013, səh.106-109.
 39. **Məmmədova Ş.İ.**, Xəliova X.S. Azərbaycanda atmosferi çirkləndirən

nəqliyyat tullantılarının qarşısının alınması tədbirləri. “XXI əsrdə ekologiya və torpaqşünaslıq elmlərinin aktual problemləri”. Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 90 illik yubileyinə həsr olunmuş Respublika elmi konfransının materialları. Bakı, 2013. səh.197-203.

40. **Мамедова Ш.И.** Исследование роли транспортных средств в загрязнении атмосферы в Азербайджане. «Müstəqillik illərində coğrafiya elminin inkişafı» mövzusunda «Fiziki coğrafiya» kafedrasının 70, «Hidrometeorologiya» kafedrasının 40 illiyinə həsr olunmuş Respublika Elmi konfransının materialları. Bakı, 2013 səh.360-368.
41. **Mammadova Sh.İ.** The complex indicator of atmospheric pollution in unfavorable meteorological conditions in Azerbaijan «География мирового хозяйства: регионализм в условиях глобализации». Материалы IV международной научно-практической конференции, часть, Москва, 24-25 октября 2013 г., с.141-146.
42. **Мамедова Ш.И.** Исследование промышленных отраслей в городах Азербайджана как источников загрязнения атмосферы. «The third planet from the sun: Modern theories and research practice in the field of earth and space sciences» Materials digest of the Practice Conference and I stage of the Championship in Earth and Space sciences, London, May 21-26, 2013, pp.115-117.
43. **Мамедова Ш.И.** Исследование роли транспортных средств в загрязнении атмосферы в Азербайджане. «Earth: Life in biodiversity» Materials digest of the XLIV International Research and practice conference and I stage of the Championship in biological, veterinary and agricultural sciences. London, February 28-March 05, 2013, pp. 38-42
44. **Məmmədova Ş.İ.** Azərbaycanın iri şəhərlərinin atmosferinin çirklənməsinin proqnozlaşdırılmasında qeyri-xətti reqressiyadan istifadə. BDU Xəbərləri, Təbiət elmləri seriyası, Bakı, 2013, №1, səh.159-166.
45. **Mammadova Sh.İ.** Assessment of Pollution of the atmosphere Air in the Cities of Azerbaijan International Journal of Humanities and Social Science Vol.3, № 18, 2013, Center for Promoting Ideas, USA, pp.128-137
46. Əfəndiyev V.Ə., **Məmmədova Ş.İ.** Azərbaycanın sənaye şəhərlərində atmosfer çirklənməsinin proqnozlaşdırılmasının riyazi modeli. Torpaqşünaslıq və Aqrrokimyacılıq 21, №1, səh.144-153.
47. **Məmmədova Ş.İ.** Azərbaycan şəhərlərində atmosferin çirklənmə

- vəziyyətinin ekoloji-coğrafi təhlili. “Qlobal dəyişikliklər şəraitində geosistemlərin təbii ehtiyat potensialının qiymətləndirilməsi və səmərəli istifadəsi”. Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyətinin əsərləri XVIII cild, Bakı, 2013, səh. 406-415.
48. **Məmmədova Ş.İ.** Bakı şəhər aqlomersiyası və nəqliyyatının müasir vəziyyəti. BDU Xəbərləri. Təbiət elmləri seriyası, Bakı, 2014, səh.142-152.
 49. **Məmmədova Ş.İ.** Bakı şəhər aqlomerasiyasının nəqliyyat infrastrukturunun tənzimlənməsi layihələri. “XXI əsrdə ekologiya və torpaqşünaslıq elmlərinin aktual problemləri” mövzusunda III Respublika elmi konfransının materialları. Bakı, 2014, səh. 285-287.
 50. **Məmmədova Sh.İ.** The problems of Azerbaijan transport network and its role in the pollution of Atmospheric air European International Journal of Science and Technology Vol.3 № 3, april 2014 , pp. 63-70.
 51. **Məmmədova Sh.İ.** Meteorological Study of the Air Pollution the Cities of Azerbaijan. International Journal of Engineering Research Volume 4 Isseus, 2015, pp. 93-98
 52. **Məmmədova Sh.İ.** Determination of levels and complex indicators of atmosphere pollution in the unfavorable meteorological condition (in the example of cities of Azerbaijan). Canadian Journal of Education and Engineering № 2(12), July-December, 2015, pp. 233-239.
 53. **Məmmədova Ş.İ.** Coğrafiya sahəsində aparılan tədqiqatlar və onların coğrafi ekologiyada yeri. Gənc alimlərin əsərləri, Bakı, 2015, № 12, səh. 58-63.
 54. **Məmmədova Sh.İ.** Evaluation of Impact of Pollution of the Atmospheric Air on Health of Population in Large Cities of Azerbaijan. Journal of Agriculture and Life Sciences, Vol.2, No.1; 2015, pp.133-139.
 55. **Məmmədova Sh.İ.** Forecasting methods of atmosphere pollution of big cities. International Journal Engineering Technology and Management. Volume 2, issue 2, 2015 pp. 147-152
 56. **Məmmədova Ş.İ., Şəkiliyeva H.F. və b.** İqlim dəyişmələrinin təsirindən Gəncə-Qazax zonasında landşaftların dəyişməsi. “Coğrafiya: nəzəriyyə, praktika və innovasiya” mövzusunda elmi-praktiki konfrans. Bakı, 2015, səh. 189-199.
 57. **Məmmədova Sh.İ.** Examination of the role of vehicles in pollution of atmosphere in Azerbaijan. Gisap: biology, veterinary medicine and agricultural sciences, year 2015, iuly issue of the journal 7, pp. 27-31.
 58. **Məmmədova Ş.İ.** Azərbaycanda iqlim dəyişmələri və onun ekoloji

- nəticələri. “Azərbaycan regionlarının coğrafi problemləri” mövzusunda respublika elmi-praktik konfransın materialları. Bakı, 2016, səh.252-256
59. **Məmmədova Ş.İ.** Qloballaşma şəraitində Azərbaycan şəhərləri atmosferinin ekoloji vəziyyəti. “Qlobal iqtisadi böhran şəraitində Azərbaycanın davamlı inkişafının təhlil edilməsi” mövzusunda respublika elmi konfransının materialları. Bakı, 2016, səh.121-132.
60. **Məmmədova Ş.İ., B.M.Əzizov** Yeraltı magistral qaz-boru kəmərlərində qaz sızmalarının torpaq qatlarında yaratdığı temperatur anomaliyalarının hesablanması üsulu. Azərbaycan Milli Aerokosmik Agentliyinin Xəbərləri, cild 19, №4(19), Bakı, 2016, səh.42-46.
61. **Məmmədova Ş.İ.** Theoretical Models of the Pollution of the City Atmosphere. Asian Journal of the Scientific and Educational Research, No.1(19); 2016, pp.201-212.
62. **Məmmədova Ş.İ.** Air masses entering Azerbaijan and their role in atmospheric pollution American Historical Review, Issue 5(2), December 2016, Volume 121, Oxford University Press, 2016, pp. 2167-2175.
63. **Məmmədova Ş.İ.** Azərbaycanın iri şəhərlərində atmosferi çirkləndirən mənbələr və ekoloji vəziyyətin gərginləşməsində onların rolu. Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyətinin əsərləri, XIX cild, Azərbaycanın dağ geosistemləri: problemlər və perspektivlər, Bakı 2017, səh 226-234
64. **Məmmədova Ş.İ.** The complex indicator of atmospheric pollution in unfavorable meteorological conditions in Azerbaijan. National Science Review, Issue 4(2), December, volume 4. Oxford University Press, 2017, pp.1126-1132
65. **Məmmədova Ş.İ.** Assessment of air pollution in the big cities and the modern environmental situation. MESTER, volume 47, №3, 2018. pp. 118-134.

Шакар Идаят кызы Маммадова
Экогеографические проблемы загрязнения
атмосферы больших городов Азербайджана
РЕЗЮМЕ

В диссертации рассмотрены эколого-географические проблемы загрязнения атмосферы больших городов Азербайджана (Баку, Сумгаит, Гянджа, Мингячевир, Шеки и Нахчыван) и предлагаются различные пути их решения.

Исследованы синоптические и климатические условия и их роль в загрязнении городской атмосферы. Установлено, что в некоторых городах республики вредные вещества в разы превышают допустимые пределы. Впервые исследованы источники загрязнения атмосферы больших городов, отходы, выброшенные из каждого источника, их состав и количество. Рассмотрено влияние загрязняющих веществ на здоровье человека. Получено уравнение зависимости респираторных заболеваний детей от индекса загрязнения атмосферы, на основании чего указаны пути прогнозирования возможных последствий атмосферного загрязнения. Изучена корреляционная связь между индексом загрязнения атмосферы и злокачественными заболеваниями, отмечена высокая и устойчивая связь между индексом загрязнения атмосферы и зоной опасности. Выявлено, что 36-38% заболеваний связано с загрязнением атмосферы и рассчитан коэффициент корреляции $R=0,934$. Впервые по результатам аэросиноптических условий установлено, что дымовые облака над Апшероном формируются при скорости ветра ≤ 2 м/сек., высокой относительной влажности воздуха ($\geq 90\%$) и сильной инверсии. Анализ космических изображений показывает, что над Баку также наблюдается дымовое загрязнение. Согласно тону изображения, оно в отличие от линии воздействия вредных веществ в промышленном Сумгаите не совсем светлое. Сравнение участков распространения дымового облака и плотность концентрации SO_2 показывают, что при опасном ветре ($U_m = 1,7$ м/сек) плотность этого соединения имеет низкую оценку, в то время как в Сумгаите в районе воздействия вредных веществ оно высокое (2 ПДК).

Shakar Idayat Mammadova
Ecogeographical problems of air pollution
of major cities of Azerbaijan
SUMMARY

In this dissertation the ecological and geographical problems of atmospheric pollution of the major cities of Azerbaijan - Baku, Sumgayit, Ganja, Mingachevir, Shirvan, Lenkoran, Shaki and Nakhchivan were investigated, at the same time, a number of issues were set up to investigate these problems and efforts were made to solve them. Also, synoptic and climatic conditions and their role in the pollution of the urban atmosphere in Azerbaijan were investigated according to different periods, and as a result, it was determined that the permissible substances exceeded the permissible limits several times in different cities. In contrast to the studies conducted before, for the first time, polluting sources of the major cities of Azerbaijan, wastes from each source, their content and quantity have been studied, at the same time problems caused by pollutants in human health were investigated. In the course of the study, the equation of dependence of the respiratory diseases of the children on the atmosphere's contamination index was estimated and based on this, the ways to forecast possible consequences of atmospheric pollution were indicated. The presence of correlations between atmospheric pollution index (API) and illness (malignant tumors) has been studied, and it was noted that the relationship between atmospheric pollution index and MT disease was high and sustainable, 36-38% of the change in the disease was associated with pollution of atmosphere, also correlation coefficient was calculated as $R = 0.934$. For the first time, by analysis of the aerosynoptic condition, it was determined that smoke clouds appear over Absheron, when wind speed is 2 m / sec, and there is high relative air humidity (90%) and strong inversion. At this time, a smoke process occurs over investigated cities. Analysis of cosmic images shows that smoke pollution process occurs over Baku city. According to the tone of the image, it is less transparent than the impact zone of harmful substances in industrial areas of Sumqayit city. Comparison of the areas with smoke clouds and SO₂ gas concentration shows that the concentration of SO₂ in the hazardous wind ($U_m = 1.7$ m / s) in Baku is smaller than the area of harmful emissions in Sumgayit (till 2 maximum concentration limit).

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
БАКИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

На правах рукописи

ШАКАР ИДАЯТ ГЫЗЫ МАММАДОВА

**ЭКОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ
АТМОСФЕРЫ БОЛЬШИХ ГОРОДОВ АЗЕРБАЙДЖАНА**

2508.01- Геоэкология

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

**диссертации на соискание ученой степени
доктора наук по географии**

БАКУ - 2018

Kağız formatı 60x84 1/16. Sayı 100.

«Bakı Universiteti Nəşriyyatı», Bakı, AZ 1148, Z.Xəlilov, 23.