

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

Əlyazması hüququnda

**GƏNCƏ-QAZAX BÖLGƏSİNDƏ METEOROLOJİ
PARAMETRLƏRİN PAYLANMA
QANUNAUYGUNLUQLARI VƏ ONLARIN UÇUŞLARA
TƏSİRİNİN QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ**

İxtisas: 5411.01 – Meteorologiya

Elm sahəsi: Coğrafiya

İddiaçı: **Mahmud Fikrət oğlu Süleymanov**

Fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün
təqdim edilmiş dissertasiyanın

AVTOREFERATI

BAKI-2022

Dissertasiya işi Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi Milli Hidrometeorologiya Departamenti Hidrometeorologiya Elmi Tədqiqat İnstitutunda yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər:

texnika elmləri doktoru, professor
Nazim Şəkər oğlu Hüseynov

Rəsmi opponentlər:

coğrafiya elmləri doktoru, professor
Fərda Əli oğlu İmanov

coğrafiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Həsən Lətif oğlu Nəbiyev

coğrafiya üzrə fəlsəfə doktoru,
Rövşən Xaniş oğlu Abbasov

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının AMEA akademik H.Ə.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutu nəzdində fəaliyyət göstərən ED 1.23 Dissertasiya şurası bazasında yaradılmış BFD 1.23 Birdəfəlik dissertasiya şurası.

Dissertasiya şurasının sədri:



coğrafiya elmləri doktoru, professor
Əskər Səməd oğlu Məmmədov

Dissertasiya şurasının elmi katibi:

coğrafiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Samirə Oqtay qızı Ələkbərova

Elmi seminarın sədri:

coğrafiya elmləri doktoru, dosent
Mehman Möhübbət oğlu Mehbalıyev

İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

Mövzunun aktuallığı və işlənmə dərəcəsi. XXI əsrin əvvəllərindən başlayaraq bütün dünyada sərnişin və yükdaşımalar istiqamətində aviasiya nəqliyyatının rolu əhəmiyyətli dərəcədə artmış, onun müasir texniki təminat imkanları daha da genişlənməmişdir. Azərbaycanın hava məkanı beynəlxalq hava xətlərinin tərkib hissəsinə çevrildikdən sonra, ölkə iqtisadiyyatında xüsusi çəkisi olan aviasiya nəqliyyatı sahəsi sürətlə inkişafa başlamışdır. Bu istiqamətdə böyük həcmli işlər görülmüş, aviasiya parkı demək olar ki, tamamilə yenilənmiş, əhəmiyyətli beynəlxalq müqavilələr imzalanmışdır. Aviasiya infrastrukturunun sürətlə inkişaf etməsi təbii ki, aviasiyanın meteoroloji təminatına olan tələbatı artırmaqla uçuşların meteoroloji təhlükəsizliyində yaranan problemlərin həllini daha da aktual etmişdir.

Dissertasiya işinin tədqiqat obyektini Gəncə-Qazax bölgəsində müşahidə olunan meteoroloji şərait və təhlükəli atmosfer hadisələrinin zaman-məkan dəyişkənliyinin uçuşlara təsirinin qiymətləndirilməsidir. Təhlükəli meteoroloji hadisələr istər aviasiyanın, istərsə də iqtisadiyyatın müxtəlif sahələrinin səmərəliliyinə öz mənfi təsirini göstərir. Belə ki, hər il bu ərazilərdə müxtəlif miqyaslı təhlükəli meteoroloji hadisələrin təsirindən yaranan fəvqəladə hallar baş verir. Bu hadisələrin yaranma səbəbləri, təkrarlanması, davamiyyət xüsusiyyətlərinin təhlili aktual məsələ olmaqla elmi yanaşma və tədqiqatların aparılmasını tələb edir.

Tədqiq olunan ərazi Azərbaycanın strateji bölgələrindən biri olaraq, burada gələcəkdə kiçik və irimiqyaslı aviasiya uçuşlarının intensivliyinin artması gözlənilir. Buna görə də, ərazinin aviasiya-iqlim xüsusiyyətlərinin tədqiqi və qiymətləndirilməsi olduqca vacibdir. Son zamanlarda qlobal və regional iqlim dəyişmələrinin təsirindən baş verən anomal atmosfer hadisələri o cümlədən aviasiya və kənd təsərrüfatı üçün daha təhlükəli olan ildırım, dolu, şimşək, güclü qasırğa və ekstremal temperaturlar özünü tədqiq olunan ərazidə də göstərməkdədir. Bu məsələlər də, dissertasiya işində qarşıya qoyulan problemin öyrənilməsinə olduqca aktual edir. Bu işə

dissertasiya işinin aviasiya meteorologiyasının və iqlimşünaslığın aktual problemlərindən birinə həsr olunduğunu göstərir.

Tədqiqatın məqsəd və vəzifələri. Dissertasiya işinin məqsədi Gəncə-Qazax bölgəsində meteoroloji şəraitin, təhükəli meteoroloji hadisələrin və onların müasir dəyişmələrinin qiymətləndirilməsi, aviasiya uçuşları üçün müvafiq tövsiyələrin və təkliflərin işlənilməsidir. Bu məqsədə nail olmaq üçün qarşıya aşağıdakı vəzifələrin həlli qoyulmuşdur:

– Tədqiq olunan ərazi üzrə meteoroloji element və hadisələrin statistik xarakteristikalarının elektron bazasının yaradılması;

– Meteoroloji elementlərin çoxilik normaya nisbətən dəyişmə dinamikasının təhlili;

– Təhlükəli meteoroloji hadisələrin dəyişmə tendensiyası və onu yaranan səbəblərin öyrənilməsi;

– Meteoroloji elementlərin müasir vəziyyətinə görə Qalxma-Enmə Zolaqlarının (QEZ) istiqamətlərinin, mövcud hava limanları üçün dəqiqləşdirilməsi və nəzərdə tutulan hava limanları üçün müəyyənləşdirilməsi;

– Mürəkkəb meteoroloji şəraitlə bağlı aviasiya qəzalarının yaranma səbəblərini araşdırmaq və müvafiq tövsiyələr hazırlamaq.

Tədqiqat metodları. Tədqiqat işində riyazi-statistik, müqayisəli təhlil, coğrafi interpolyasiya metodlarından, müasir kompüter texnologiyaları və proqram təminatı (ArcGIS) imkanlarından geniş istifadə olunmuşdur.

Müdafiyyə çıxarılan əsas müddəalar:

1. Müasir iqlim dəyişmələrinin havanın temperaturunun statistik parametrlərinə təsirinin tədqiqi üzrə alınmış nəticələr və onların aviasiya uçuşlarına təsiri.

2. Küləyin sürət və istiqamət göstəricilərinin ərazi üzrə tədqiqi və uçuşlara təsiri, külək sürüşmələrinin hündürlük üzrə paylanma faizlərinin hesablanması və təhlükəlilik dərəcəsini qiymətləndirilməsindən alınan nəticələr.

3. Atmosfer yağıntıları, yağışlı və qarlı günlərin çoxillik dəyişmə dinamikası və onların uçuşlara təsirinin qiymətləndirilməsindən alınan nəticələr.

4. Təhlükəli meteoroloji hadisələrin aviasiya uçuşlarına təsirinin qiymətləndirilməsindən alınan nəticələr.

Tədqiqatın elmi yeniliyi:

– Tədqiq olunan ərazi üzrə iqlim dəyişmələrinin havanın temperatur rejiminə təsiri müəyyənləşdirilmiş və onların hava gəmilərinin uçuş parametrlərinə təsiri qiymətləndirilmişdir;

– Bölgə üzrə küləyin orta və maksimal göstəriciləri müəyyən edilmiş, hakim küləklərin istiqamətləri təyin olunaraq gələcəkdə inşa ediləcək hava limanlarının QEZ-lərinin uçuş kursları təyin olunmuşdur. Külək sürüşmələrinin hündürlük üzrə paylanma faizləri hesablanmış və təhlükəlilik dərəcəsi qiymətləndirilmişdir;

– Atmosfer yağıntılarının fəza-zaman dəyişmələri, yağışlı və qarlı günlərin təkrarlanması və davamiyyətləri qiymətləndirilmişdir.

– İldırım, dolu və duman hadisələrinin çoxillik tendensiyası təhlil edilmiş və uçuşlara təsiri qiymətləndirilmişdir;

– Hava gəmilərinin buzbağlamasının ehtimalını qiymətləndirmək üçün 0°C , -10°C , -20°C , -30°C izotermələrinin aylar və orta illik hündürlükləri bölgə üzrə təhlil olunmuş və orta hündürlüklər fəsillər üzrə qeyd olunmuşdur.

Tədqiqatın nəzəri və praktiki əhəmiyyəti. Aparılmış tədqiqatın nəticələri gələcəkdə ərazidə yeni hava limanlarının tikilməsində, QEZ-lərin salınmasında və müasir iqlim dəyişmələrinin təsirinə məruz qalan iqtisadiyyatın müxtəlif istiqamətlərində adaptasiya proseslərinin həyata keçirilməsində istifadə oluna bilər.

Aprobasiyası və tətbiqi: Dissertasiya işinin əsas nəticələri aşağıdakı respublika və beynəlxalq konfranslarda məruzə edilmiş və müzakirə olunmuşdur: “Qloballaşma və coğrafiya” beynəlxalq elmi-praktiki konfransı (Bakı, 26–27 aprel 2012), Международная научная конференция по региональным проблемам гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды (Казань, 2–5 октября 2012), “Müstəqillik illərində coğrafiya elminin inkişafı”, Respublika Elmi Konfransı (Bakı, 16 dekabr 2013), International scientific and technical conference “Modern problems of water management, environmental protection, architecture and construction” Water Management Institute, (Tbilisi,

25–27 July, 2021) konfranslarda çap olunmuş və müzakirə edilmişdir:

Tədqiqat işinin mövzusunə dair 14 elmi əsər, o cümlədən 9 elmi məqalə və 5 tezis çap olunmuşdur.

Dissertasiya işinin yerinə yetirildiyi təşkilatın adı.

Dissertasiya işi Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi Hidrometeorologiya Elmi Tədqiqat İnstitutunda yerinə yetirilmişdir.

Dissertasiyanın həcmi, quruluşu və əsas məzmunu.

Dissertasiya işi 4 fəsil, giriş, nəticə və təkliflərdən, 112 adda ədəbiyyat siyahısından, ixtisar və işarələrdən, 50 cədvəldən, 15 qrafik, 14 şəkildən ibarət olmaqla 153 səhifə həcmindədir. Giriş 4 - səhifə, I fəsil -12 səhifə, II fəsil-49 səhifə, III fəsil- 26 səhifə, IV fəsil 45 səhifə, nəticə və təkliflər 2 səhifə, ədəbiyyat siyahısı-11 səhifə, ixtisar və işarələr 1 səhifədir. Cədvəlsiz, qrafiksiz, şəkilsiz və ədəbiyyat siyahısız 207610 işarədən ibarətdir.

TƏDQIQATIN ƏSAS MƏZMUNU

Girişdə mövzunun aktuallığı və işlənmə dərəcəsi, tədqiqatın məqsəd və vəzifələri, metodları, müdafiəyə çıxarılan əsas müddəlar, tədqiqatın elmi yeniliyi, tədqiqatın nəzəri və praktiki əhəmiyyəti, aprobeiasiyası və tətbiqi, dissertasiyanın strukturu haqqında məlumatlar verilmişdir.

Dissertasiya işinin birinci fəslə “**Ərazinin fiziki-coğrafi şəraiti, o cümlədən iqlim xüsusiyyətləri və tədqiqatların meteoroloji informasiya təminatı**” na həsr edilmişdir. Tədqiq olunan ərazi respublikanın qərbində, Kiçik Qafqaz dağlarının şimal-şərq yamacında yerləşir. Gəncə-Qazax bölgəsində hava nəqliyyatının inkişaf etməsinə və fəaliyyətinə təsir göstərən amillərdən biri də, ərazinin relyef şəraitinin müxtəlifliyidir. Ərazinin relyefinin düzənlik, dağətəyi, alçaq və yüksək dağlıq qurşaqları üzrə amplitudunun böyük olması, əhalinin məskunlaşması və ərazinin mənimsənilməsi üçün olduqca əlverişlidir.

Tədqiq olunan ərazi Kiçik Qafqazın şimal-şərq yamacını əhatə edən Şahdağ-Murovdağ silsilələrinin suayrıcından başlamış, şimalda dağətəyi maili düzənliklərə kimi davam edir. Mütləq yüksəkliyi 500-600 m-lə 3000-3300 m arasında dəyişən mürəkkəb quruluşlu dağlıq relyefə malikdir. Ən hündür zirvələri Gamiş (3724 m) və Hinaldağdır (3367 m)¹. Ərazi hidroqrafik cəhətdən zəngindir, çaylar bolsululuğu ilə fərqlənir və Kür çayı hövzəsinə aiddir. Kür, Ağstafaçay, Tovuzçay, Şəmkirçay, Zəyəmçay, Gəncəçay, Qoşqarçay, Kürəkçay, Həsənsuçay, Axıncaçay, Qaraçay və s., Şəmkir, Yenikənd, Ağstafaçay, Coğaz su anbarları, Göygöl, Candargöl, Maralgöl və s. göllər, süni su hövzələri (kanallar) hidroqrafik şəbəkəni yaradır. Çayların bir çoxundan suvarma və su təchizatında geniş istifadə edilir.

Tədqiq olunan ərazidə iqlimin formalaşmasında relyefin böyük rolu vardır. Bir çox ərazilərdə olduğu kimi tədqiq olunan ərazidə də iqlimin formalaşmasında səth quruluşu, günəş radiasiyası, əraziyə daxil olan hava kütlələri əsas rol oynayır. Ərazidə olan dağ sistemləri hava dövranı proseslərinə və düşən günəş radiasiyasına böyük təsir göstərir. Ərazi üzrə fəal temperaturlar cəmi 3500-4500⁰C arasında tərəddüd edir. Hündürlükdən asılı olaraq yüksək sahələrdə istilik ehtiyatları azalır və yüksək dağlıq zonasında iqlim soyuqdur. Yüksək sahələr də fəal temperaturlar cəmi 2000-3500⁰C təşkil edir².

Ərazi üzrə ümumi günəş radiasiyasının miqdarı qeyri-bərabər paylanmışdır. İyul ayının orta temperaturu 17-26⁰C, mütləq maksimumları isə (2014-cü ilə qədər) 39-41⁰C-yə çatır. Qışı mülayim-isti olub, yanvar ayının orta temperaturu 0⁰C-yə yaxındır. Mütləq minimum temperaturu isə mənfi 17-26⁰C təşkil edir. Davamlı qar örtüyü əmələ gəlmir. Yay nisbətən sərin, qış fəslə soyuqdur. Davamlı qar örtüyü 1300-1400 m-dən yuxarı ərazilərdə müşahidə edilir. İllik yağıntının miqdarı, 290-740 mm arasındadır³. Ümumi

¹ Müseyibov, M.A. Azərbaycanın fiziki coğrafiyası / M.A.Müseyibov. – Bakı: Maarif, –1998. – 400 s.

² Azərbaycanın aqroiqlim atlası / redaktor. Ə.C.Eyyubov – Bakı: –1993. –104 s.

³ Mahmudov, R.N. Müasir iqlim dəyişmələri və təhlükəli hidrometeoroloji hadisələr / R.N. Mahmudov. – Bakı: MAA-nın Poliqrafiya Mərkəzi, – 2018.–231 s.

buludluğun miqdarı ilin isti və soyuq dövrləri ərzində 5.0 və 6.3 bal arasında tərəddüd edir. Hündürlükdən asılı olaraq ilin soyuq dövrü ilə isti dövrü arasında tam fərqlilik müşahidə olunur. İlin isti dövəründə 200, 500, 1000 m yüksəkliklərdə ümumi buludluluğun miqdarı soyuq dövrlə müqayisədə nisbətən azlıq təşkil edir. Lakin 1500 m-dən yüksəklikdə isə isti dövrdə ümumi buludluğun miqdarı soyuq dövrə nisbətən çoxdur. Ümumi buludluluğun miqdarının ilin isti və soyuq dövrləri arasında yüksəklikdən asılı olaraq dəyişməsinin səbəbini havanın temperaturu və rütubətliliyinin qeyri-bərabər paylanması ilə əlaqələndirmək olar.

Eyni zamanda tədqiq olunan ərazi üzrə, dəniz səviyyəsindən müxtəlif hündürlüklərdə (200, 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000 m) ümumi günəş radiasiyasının miqdarına baxılmışdır. İllik ümumi günəş radiasiyasının miqdarı, hündürlükdən asılı olaraq 124.5-147.9 kkal/sm² arasında dəyişir.

Dissertasiya işinin ikinci fəslı “**Hava temperaturu, külək parametrlərinin regional dəyişmə tendensiyası və onların uçuşlara təsirinin qiymətləndirilməsi**” nə həsr olunmuşdur.

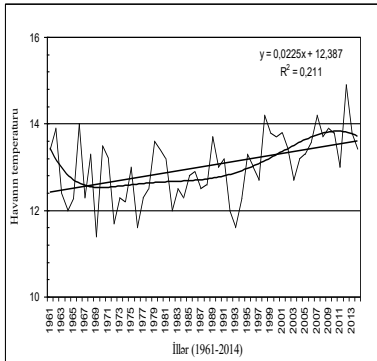
Havanın temperaturu iqlimin ən vacib göstəricisi olduğundan onun dəyişmələri, digər parametrlərin və təhlükəli hidrometeoroloji hadisələrin dinamikasına kəskin təsir göstərir. Havanın temperaturu üzərində aparılan müşahidələr, iqtisadiyyatın müxtəlif sahələrinə, xüsusən aviasiyaya təsirinin öyrənilməsi və adaptasiya imkanlarının araşdırılması tədqiq olunan ərazi üçün vacib bir problemlərdən biridir.

Tədqiq olunan ərazi üzrə Ağstafa, Daşkəsən, Şəmkir, Gədəbəy, Gəncə və Göygöl-kurort meteoroloji stansiyalarının 1961-2014-cü illəri əhatə edən havanın orta illik temperaturunun çoxillik dinamikasının təhlili aparılmışdır. Aparılan tədqiqatlar zamanı alınan nəticələrə əsasən demək olar ki, 1961-2014-cü illər ərzində hər bir stansiya üzrə havanın orta temperaturunda artım müşahidə olunur (Qrafik 1). 1991-2014-cü illər ərzində havanın orta temperaturu, çoxillik norma (1961-1990) ilə müqayisədə artmışdır. Bu artım

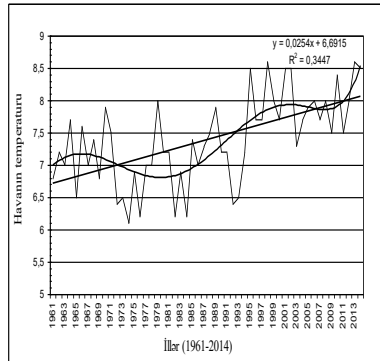
Ağstafada 0.7⁰C, Daşkəsəndə 0.9⁰C, Şəmkirdə 0.9⁰C, Gədəbəydə 0.5⁰C, Gəncədə 0.9⁰C və Göygöl-kurortda 0.7⁰C təşkil etmişdir⁴.

Ümumiyyətlə bölgədə temperatur artımı ortalama olaraq 0.8⁰C təşkil etmişdir. Tədqiq olunan ərazi üzrə havanın orta temperaturunun fəsilər üzrə paylanmasının təhlili göstərmişdir ki, qış fəslində müsbət artım 0.6⁰C, yaz fəslində 0.7⁰C, yay fəslində 1.0⁰C, payız fəslində isə 0.8⁰C təşkil etmişdir. Əldə olunan nəticələr onu göstərir ki, havanın orta temperaturunda artım digər fəsilərlə müqayisədə ən çox yay aylarında müşahidə olunur. Ərazi üzrə mütləq maksimum temperatur iyul ayında Ağstafada 41⁰C, Daşkəsəndə 34⁰C, Şəmkirdə 39⁰C, Gədəbəydə 35⁰C, Gəncədə 41⁰C, Göygöl-kurortda isə 30⁰C təşkil edir. Stansiyalar üzrə mütləq minimum temperaturlar yanvar ayında (1881-2014) Ağstafada -26⁰C, Daşkəsəndə -24⁰C, Şəmkirdə -17⁰C, Gədəbəydə -25⁰C, Gəncədə -18⁰C, Göygöl-kurortda isə -24⁰C müşahidə olunub.

İllər üzrə isə sıraların birincisliyinin statistik əhəmiyyətliliyi Fişer və Styudent meyarları ilə yoxlanılmışdır.

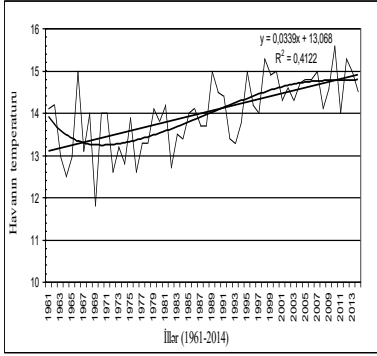


a)

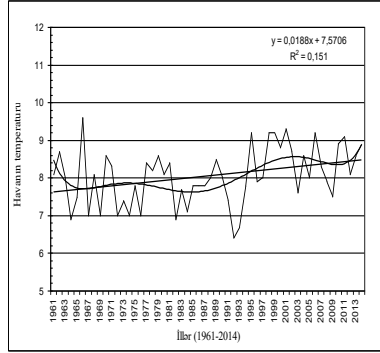


b)

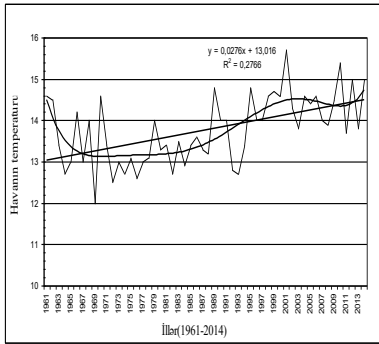
⁴ Suleymanov, M.F. Change in surface air temperature regime and its potential impact on the conditions of TAKE-OFF and Landing of aircraft in Ganja-Gazkh region // — Алматы: Гидрометеорология и экология Ежеквартальный научно-технический журнал, – 2021. № 4, – p. 48-52.



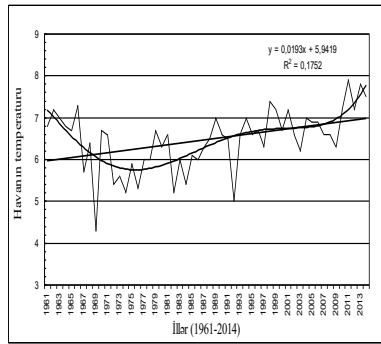
c)



ç)



d)



e)

Mənbə: Milli Hidrometeorologiya Xidmətinin arxiv məlumatları əsasında iddiaçı M.F. Süleymanov tərəfindən hazırlanmışdır.

Qrafik 1. Havanın orta illik temperatur ($^{\circ}\text{C}$) göstəricisinin 1961-2014-cü illər üzrə çoxillik gedişi a) Ağstafa b) Daşkəsən, c) Şəmkir ç)Gədəbəy, d)Gəncə e) Göygöl-kurort. (—)–düzxətli paylanma (^^^)-polinomial paylanma.

Havanın temperaturunun orta aylıq qiymətlərinin dəyişkənliyinin statistik əhəmiyyətliyini Student və Fişer meyarları ilə təyini zamanı bəzi aylar hər iki meyarla paralel olaraq əhəmiyyətli digərləri isə əhəmiyyətsiz olmuşdur. Statistik cəhətdən əhəmiyyətli aylar Ağstafada II,III,X Daşkəsəndə I,III,VI,VIII,X, Şəmkirdə III,VI,VIII,X Gədəbəydə X, Gəncədə I,III,VI,VIII,X, Göygöl-kurortda isə III,VIII aylardır. İllər üzrə isə sıraların biricinsliyinin statistik əhəmiyyətliliyi Fişer və Student meyarlarının 5% təminatı

ilə analiz edilmişdir. Təhlil edilmiş temperatur sıralarının orta kvadratik meyletmələri, 1.4-1.7 intervallarında paylanmışdır. 1991-2014-cü illərdə havanın orta aylıq temperatur anomaliyalarının (1961-1990) çoxillik normaya nisbətən dəyişməsinin variasiya əmsalları isə 0.6-1.6 aralığında paylanmışdır.

Hava temperaturunun artması havanın sıxlığının azalmasına, bu da öz növbəsində Hava Gəmilərinin (HG) qaçış məsafəsinin artmasına səbəb olur. Qaçış məsafəsinin artması da, HG-nin aerodinamik xüsusiyyətlərinin azalmasına, Qalxma Enmə Zolağından (QEZ) kənara çıxmasına və qəzaya səbəb ola bilər. Havanın temperaturu nə qədər çox və atmosfer təzyiqi isə az olarsa, onda enmə sürəti bir o qədər artar. Standart şəraitə nisbətən qaçış məsafəsinin dəyişməsi aşağıdakı düsturla hesablanır⁵:

$$L_{EN} = L_{st.EN} \frac{T}{T_{st}} \frac{p_{st}}{p}$$

Burada, L_{EN} və $L_{st.EN}$ – müvafiq olaraq faktiki T və standart T_{st} temperaturlarda qaçış məsafələri; p və p_{st} – müvafiq olaraq faktiki atmosfer təzyiqi və standart təzyiqi ifadə edir. Apardığımız hesablamalara görə, havanın faktiki temperaturunun standart atmosfərə görə temperaturundan 10°C fərqli olması, yer səthində qaçış məsafəsinin 3,5% dəyişməsinə səbəb olur. Tədqiq olunan ərazidə yerləşən Gəncə beynəlxalq aeroportunun QEZ-nin üfüqi uzunluğu 3300 m təşkil edir. Lakin, biz mövcud tendensiyanın nəzərə alaraq, bölgə üzrə gələcəkdə inşası nəzərdə tutulan aeroportların QEZ-lərinin üfüqi uzunluğunun, hazırda istismarda olan QEZ-lərə nisbətən 0.2-0.4 km böyük olaraq tikilməsini tövsiyyə edirik. Təqribən ərazinin dəniz səviyyəsindən hündürlüyünü nəzərə alaraq, QEZ-lərin uzunluğunu 3500-3700 m aralığında təklif edirik. Bu eyni zamanda, uçuşların iqtisadi cəhətdən rentabelli olmasına gətirib çıxaracaq.

⁵ Лещенко, Г.П. Авиационная метеорология / Г.П. Лещенко. – Кировоград: Изд-во ГЛИАУ, – 2009. – 488 с.

Həmçinin ikinci fəsildə külək parametrlərinin uçuşlara təsiri qiymətləndirilmişdir. Külək parametrlərinin aviasiya uçuşlarına təsirini nəzərə alaraq, ərazi üzrə küləyin çoxillik müşahidə məlumatları tədqiq olunmuşdur. Gəncə-Qazax bölgəsində yerləşən meteoroloji stansiyalar üzrə, küləyin orta illik sürətinin 1961-2014-cü illər ərzində çoxillik dinamikası təhlil edilmişdir. Xətti trendə görə Şəmkir və Gədəbəy istisna olmaqla, digər ərazilərdə küləyin orta illik sürətində azalma müşahidə olunur.

Cədvəl 1

1991-2014-cü illərdə küləyin orta aylıq sürətinin çoxillik normaya (1961-1990) nəzərən anomaliyaları (m/s)

Stansiyalar	Aylar												İllik
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Ağstafa	-0.5	-0.2	-0.2	-0.5	-0.4	-0.4	-0.8*	-0.8*	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5
Daşkəsən	-0.5	-0.4	-0.3*	-0.5*	-0.3	-0.5	-0.6*	-0.5	-0.5	-0.6	-0.5	-0.7*	-0.5
Şəmkir	0.0	0.4	0.5	0.3	-0.1	-0.2	-0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	-0.1	0.1
Gədəbəy	1.2*	1.5	1.8*	1.3*	1.5*	1.5*	1.4*	1.5*	1.6*	1.6*	1.7*	1.7*	1.6
Gəncə	-0.6	-0.4	0.0	-0.4	-0.6	-0.2	-0.4	-0.4	-0.5	-0.5	-0.8	-0.9	-0.5
Göygöl-kurort	-0.5	-0.4	-0.5	-0.4	-0.5	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.1	-0.3	-0.7*	-0.4

Mənbə: Milli Hidrometeorologiya Xidmətinin arxiv məlumatları əsasında iddiaçı M.F. Süleymanov tərəfindən hazırlanmışdır.

Qeyd: * işarəsi Student və ya Fişer meyralarına görə statistik əhəmiyyətliyini göstərir.

1991-2014-cü illər ərzində küləyin orta aylıq sürət qiymətlərini, çoxillik norma (1961- 1990) ilə müqayisə edəndə, Ağstafada -0.5 m/s, Daşkəsəndə -0.4 m/s, Gəncədə -0.5 m/s, Göygöl-kurortda -0.4 m/s azalma, Şəmkirdə 0.1 m/s, Gədəbəydə 1.6 m/s artım müşahidə edilmişdir⁶. Küləyin orta aylıq sürətinin (1991-2014), çoxillik norma

⁶Süleymanov, M.F. Gəncə-Qazax bölgəsində külək rejiminin çoxillik dəyişmə xüsusiyyətləri və onun aviasiya uçuşlarına təsirinin qiymətləndirilməsi // – Bakı: Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyətinin əsərləri "Coğrafiya və təbii resurslar", jurnalı, – 2018. №2, – s. 57-60.

ilə müqayisəsindən alınan fərq, orta kvadratik meyletmə qiymətlərində özünü göstərir. Orta kvadratik meyletmələrin kəmiyyətləri 0.3-1.1 intervallarında paylanmışdır. 1991-2014-cü illərdə küləyin orta aylıq sürətinin (1961-1990) çoxillik normaya nisbətən dəyişməsinin variasiya əmsalları isə 0.4-1.2 intervallarında paylanmışdır. Ərazi üzrə güclü küləkli (>15 m/san) günlərin orta illik sayı, Ağstafada (31 gün), Daşkəsəndə (3 gün), Şəmkirdə (12 gün), Gədəbəydə (9 gün), Gəncədə (26 gün) və Göygöl-kurortda (3 gün) müşahidə olunur. Hava limanlarının inşası zamanı ilk növbədə hakim küləklərin istiqaməti çoxillik iqlim sorğu kitablarına və müşahidə məlumatlarına istinadən dərinədən tədqiq olunur. Tədqiq olunan ərazidə Gəncə beynəlxalq hava limanı istisna olmaqla, heç bir mülki aeroport fəaliyyət göstərmir.

Cədvəl 2

Hakim küləklərin istiqamətinin təkrarlanması (%)

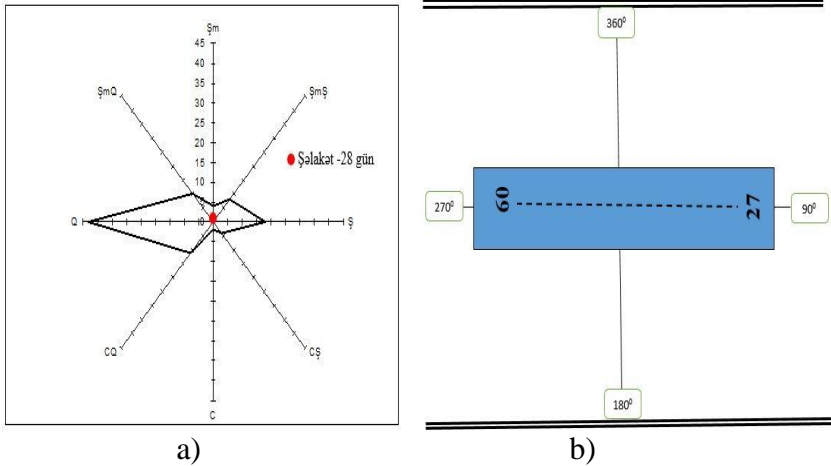
Stansiyalar	İllik (%)								
	Şm	ŞmŞ	Ş	CŞ	C	CQ	Q	ŞmQ	Şəlakət (gün)
Ağstafa	2.0	3.0	16	13	2.0	22	20	22	-
Daşkəsən	12	32	3.0	1.0	4.0	12	30	6.0	-
Şəmkir	4.0	8.0	18	4.0	2.0	11	43	10	28
Gədəbəy	17	17	11	1.0	5.0	26	16	7.0	-
Gəncə	2.0	2.0	12	5.0	3.0	18	40	8.0	8.0
Göygöl-kurort	21	17	1.0	2.0	33	24	1.0	1.0	28

Mənbə: Milli Hidrometeorologiya Xidmətinin arxiv məlumatları əsasında iddiaçı M.F. Süleymanov tərəfindən hazırlanmışdır.

Ərazinin fiziki-coğrafi mövqeyi, turizmin inkişafı üçün faktiki potensialı, sənayenin inkişafı üçün xammalla zənginliyi gələcəkdə digər rayonlarda da, hava limanı inşasını hər vaxt gündəmə gətirə bilər. Aparılan tədqiqatın nəticəsi olaraq, çoxillər üzrə müxtəlif istiqamətlərdən əsən küləklərin, şəlakətli günlərin faiz dərəcəsi çıxarılmış və bunun əsasında hakim küləklərin istiqamətini əyani olaraq göstərmək üçün külək gülləri qurulmuşdur.

Hava limanlarında QEZ-lərin inşa edilməsində, hakim küləklərin istiqaməti əsas götürülür. HG-ri küləyin əksinə qalxıb əksinə endiyi

üçün, QEZ-də kursların nömrələri coğrafi koordinatın əksi istiqamətində yazılır. Tədqiq olunan ərazi üzrə hakim küləklərin istiqamətlərinin və sürətinin təhlilindən alınan nəticələrə əsasən, Şəkil 1-də Şəmkir hidrometeoroloji stansiyasının külək məlumatları əsasında külək gülü qurulmuş və ona uyğun olaraq isə QEZ-nin uçuş kursları (090⁰-270⁰) təyin edilmişdir. Eyni şəkillər digər stansiyalar üzrədə hazırlanmışdır. Digər tədqiq olunan ərazilərin QEZ-lərinin coğrafi istiqamətləri aşağıdakı kimi tövsiyə olunur: Ağstafada 320⁰-140⁰, Daşkəsəndə 050⁰-230, Gədəbəydə 050⁰-230⁰, Gəncədə 090⁰-270⁰, Göygöldə isə 180⁰-360⁰.



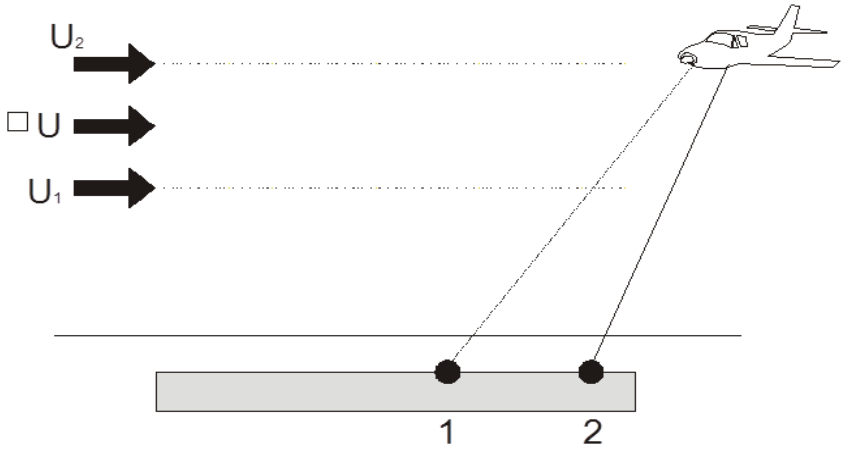
Mənbə: Milli Hidrometeorologiya Xidmətinin arxiv məlumatları əsasında iddiaçı M.F. Süleymanov tərəfindən hazırlanmışdır.

Şəkil 1. Şəmkir stansiyası üzrə külək gülü və Qalxma Enmə Zolağının kursları. a) Külək gülü (%) b) Nəzərdə tutulan Qalxma Enmə Zolağı kursları.

Həmçinin ikinci fəsilə təhlükəli meteoroloji hadisə hesab edilən külək sürüşməsi hadisəsinə baxılmışdır. Qalxma və enmə mərhələlərində qısa məsafələrdə qarşından əsən küləyin zəifləməsi və

ya yolüstü küləyin güclənməsi uçuş hündürlüyün itirilməsinə gətirib çıxara bilər.

Külək sürüşmələri HG-nə təsir xüsusiyyətlərinə görə iki cür təsnifatlaşdırılır: şaquli və üfüqi⁷. Qalxma və enmə mərhələlərində, şaquli külək sürüşməsi daha təhlükəli hesab olunur. HG-nin Enmə mərhələsində güclü şaquli külək sürüşməsi ilə qarşılaşması QEZ-də nəzərdə tutulmayan nöqtəyə eniş etməsinə səbəb ola bilər. Bu da, təbii olaraq qəza ilə nəticələnə bilər.



Mənbə: İddiaçı M.F. Süleymanov tərəfindən CorelDRAW proqramı vasitəsilə hazırlanıb.

Şəkil 2. Enmə mərhələsində qarşı küləyin kəskin azalması nəticəsində baş verən şaquli külək sürüşməsi. 1-Nəzərdə tutulan enmə nöqtəsi, 2-Külək sürüşməsi nəticəsində faktiki enmə nöqtəsi.

Enmə mərhələsində qarşı küləyin kəskin azalması və səmt küləyinin nisbətən artması qaldırıcı qüvvənin azalmasına və nəzərdə tutulan nöqtəyə çatmadan düşməyə səbəb ola bilər. Külək sürüşmələri hadisəsi vaxtı, HG-nin idarəetməsini asanlaşdırmaq və

⁷ Гусейнов, Н.Ш. Краткий курс лекций по дисциплине «Авиационная метеорология» / Н.Ш. Гусейнов, Г.И. Кулиев – Баку: САДА, – 2004. – 95 с.

hesablanmış trayektoriyaya qaytarmaq üçün uçuş heyətinə məsləhət görülür:

– HG-nin komandiri qalxma və enmə mərhələlərində qarşıdan əsən küləyin kəskin zəifləməsi zamanı hava sürətini artırmalıdır;

– HG-nin komandiri, külək sürüşməsinin təsiri nəticəsində zəifləmiş cihaz sürətini, mühərrikin dartı qüvvəsini artırmaqla və tanqaj bucağını dəyişməklə kompensasiya edə bilər. Uçuş-istismar qaydalarına görə, görülən tədbirlər heç bir nəticə verməsə, ikinci dövrəyə getmək tələb olunur⁸.

Uçuşların meteoroloji təminatı zamanı 0-100 m təbəqədə küləyin şaquli sürüşməsinin qiymətləndirilməsi olduqca mühümdür. İCAO-nun rəhbər sənədlərində külək sürüşmələrinin gücünə görə xarakteristikası (0-2 m/s) zəif, (2.1-4 m/s) mülayim, (4,1-6 m/s) güclü, (>6 m/s) çox güclü olaraq qəbul edilib⁹.

Şaquli külək sürüşməsi 30 m, üfüqi isə 600 m məsafədə dəyişməyə bərabər olan qiymət kimi qəbul edilmişdir. Şaquli külək sürüşməsi və onun hündürlük üzrə dəyişməsi aşağıdakı kimi hesablanır¹⁰:

$$\beta_s = \frac{|\Delta u_s|}{\Delta h}$$

Burada $|\Delta u_s| = |u_y - u_a|$ - yuxarı və aşağı təbəqədə küləyin vektor fərqlinin modulu, m/san; Δh - baxılan təbəqənin qalınlığı.

Cədvəl.3-ə əsasən tədqiq olunan ərazi üzrə külək sürüşməsi bütün aylarda müşahidə olunur. Gücünə və hava gəmilərinin idarə edilməsinə göstərdiyi təsirə görə, ərazidə əsasən zəif və mülayim külək sürüşmələri müşahidə edilir. Zəif 46.7%, mülayim 48.2%, güclü 2.6 %, çox güclü 2.5 % müşahidə olunub.

⁸ Сафонова, Т.В. Авиационная метеорология: учебное пособие. / Т.В. Сафонова. – Ульяновск: УВАУ ГА(И), – 2014. – 215 с.

⁹ Manual on Low-level Wind Shear // Doc 9817 AN/449. – Montreal: ICAO, – 2005, – 213 p.

¹⁰ Quliyev, H.İ. Aviasiya meteorologiyası / H.İ. Quliyev.– Bakı: MAA-nın Poliqrafiya Mərkəzi, – 2019. – 362 s.

0-100 m-lik yerüstü təbəqədə külək sürüşməsinin təkrarlanması (%)

Gücü	Aylar												İllik
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Zəif	60	50	48	41	50	27	45	48	44	46	47	54	46.7
Mülayim	38	47	49	56	46	65	36	52	50	50	46	43	48.2
Güclü	2.0	1.0	3.0	1.0	3.0	2.0	8.0	1.0	4.0	2.0	3.0	2.0	2.6
Çox güclü	0.0	2.0	0.0	3.0	1.0	6.0	10	0.0	2.0	2.0	4.0	1.0	2.5

Mənbə: Gəncə Beynəlxalq Hava Limanı, “Gəncəaeronaviqasiya” Aviasiya Meteoroloji Təminat Şöbəsinin arxiv məlumatları əsasında iddiaçı M.F. Süleymanov tərəfindən hazırlanmışdır.

Dissertasiyanın üçüncü fəslı “**Atmosfer yağıntılarının regional dəyişmə tendensiyası və onların uçuşlara təsirinin təhlili**” nə həsr edilmişdir. Tədqiq olunan ərazidə baş verən regional iqlim dəyişmələri atmosfer yağıntılarına da təsirsiz ötürməyib. Atmosfer yağıntılarının çoxillik (1961-2014) gedişatının təhlilindən belə nəticəyə gəlinir ki, Gədəbəy istisna olmaqla digər ərazilərdə yağıntıların ümumi miqdarında azalma müşahidə edilir. Ağstafada: -18 mm, Daşkəsəndə: -21 mm, Şəmkirdə: -57 mm, Gəncədə: -26 mm, Göygöldə: -33 mm azalma, Gədəbəydə isə 47.8 mm artım müşahidə olunur¹¹.

Ümumiyyətlə bölgə üzrə atmosfer yağıntılarının miqdarında 18 mm azalma var. Atmosfer yağıntılarının orta illik miqdarının (1991-2014) çoxillik norma (1961-1990) ilə müqayisəsindən fərqlər yaranıb ki, bunlar da orta kvadratik meyletmə qiymətlərində özünü göstərir. Orta kvadratik meyletmə qiymətləri 100-208 intervallarında paylanmışdır. Variasiya əmsalları isə 0.8-5.5 intervallarında paylanmışdır.

¹¹ Süleymanov, M.F. Gəncə-Qazax bölgəsində atmosfer yağıntılarının çoxillik dəyişmə tendensiyası və onun aviasiya uçuşlarına təsirinin təhlili // – Bakı: Milli Aviasiya Akademiyasının Elmi Məcmuələri, –2019. Cild 21, № 2, – s. 103-110.

Ərazi üzrə yağıntılı günlərin orta sayı isə Ağstafa 80.6 (gün); Daşkəsən 154.6 (gün); Şəmkir 138.4 (gün); Gədəbəy 122.8 (gün); Gəncə 117.6 (gün); Göygöl-kurort (87.6) gün təşkil edir. Alınan hesablamalardan məlum olur ki, ərazi üzrə yağıntılı günlər ən çox Daşkəsəndə, ən aşağı göstərici isə Ağstafada müşahidə olunur. Yağıntılı günlərin davamiyyətinin (saat), orta illik qiymətləri stansiyalar üzrə belə paylanmışdır: Ağstafa 213.3 (saat); Daşkəsən 242.3 (saat); Şəmkir 284.2 (saat); Gədəbəy 400 (saat); Gəncə 247,4 (saat); Göygöl-kurort 211.9 (saat). Ərazi üzrə yağıntılı günlərin sayının Daşkəsəndə çox olmasına baxmayaraq, yağıntının davamiyyəti Gədəbəy stansiyasında çoxdur.

Tədqiq olunan ərazinin mürəkkəb relyef quruluşuna malik olması, ərazi üzrə qar hadisəsinin qeyri-bərabər paylanmasına səbəb olmuşdur. Ərazinin nisbətən yüksək nöqtələrində qış fəslindən əlavə, payızın sonu və yazın əvvəllərində də qar hadisələri müşahidə olunur.

Məlumdur ki, aviasiya uçuşlarında qarın yaratdığı təhlükəli hallar kifayət qədərdir. Xüsusilədə güclü qar görünüş məsafəsini pisləşdirməklə yanaşı, QEZ-də donmuş halda tormozlanma effektini də aşağı salır. Güclü qar yağması nəticəsində yığılan buz qatı, HG-də aerodinamik qüvvənin azalmasına səbəb olur¹². Ərazi üzrə qarlı günlərin sayı ilə, davamiyyətinin dinamikası bir qədər fərqlidir. Belə ki, qarlı günlərin sayında Ağstafa, Şəmkir, Daşkəsən, Gəncədə stansiyalarında azalma, Gədəbəy və Göygöldə artım və sabit dinamika müşahidə edilir. Qarlı günlərin davamiyyətində isə, Gədəbəy stansiyasında gedişat sabit olmaqla, digər məntəqələrdə azalma ilə yadda qalır.

Ərazi üzrə qarlı günlərin sayının orta illik qiymətləri stansiyalar üzrə belə paylanmışdır: Ağstafa 16 (gün); Daşkəsən 54 (gün); Şəmkir 13.8 (gün); Gədəbəy 65.5 (gün); Gəncə 10 (gün); Göygöl-kurort 47.7 (gün). Müşahidə məlumatlarından məlum olur ki, ərazi üzrə qarlı günlər ən çox Gədəbəydə, ən aşağı göstərici isə Gəncədə müşahidə olunur. Stansiyalar üzrə, qarın davamiyyəti aşağıdakı kimi

¹² Богаткин, О.Г. Основы авиационной метеорологии / О.Г. Богаткин. – Санкт-Петербург: ПГТУ, – 2009. – 338 с

paylanmışdır: Ağstafa 78.2 (saat); Daşkəsən 363.2 (saat); Şəmkir 55.7 (saat); Gədəbəy 308.4 (saat); Gəncə 42.4 (saat); Göygöl-kurort 224.9 (saat). Tədqiq olunan ərazinin düzən və dağətəyi rayonlarında, davamlı qar örtüyü müşahidə edilmir. Dəniz səviyyəsindən 1200-1400 m hündürlükdən başlayaraq qar örtüyünün qalınlığı kəskin artır. Lakin ayrı-ayrı dağ rayonlarında onun paylanması yerli xüsusiyyətlərdən asılı olaraq müxtəlifdir. Ərazi üzrə dəniz səviyyəsindən 3000 m-də qarın qalınlığı 35-40 sm təşkil edir. Qarla örtülü günlərin orta çoxillik sayı belə paylanmışdır: Ağstafa 16 (gün), Daşkəsən 84 (gün), Gədəbəy 65 (gün), Gəncə 8 (gün), Şəmkir 11 (gün) və Göygöl-kurort 87 (gün).

Aviasiya uçuşlarının meteoroloji təminatında yağıntılar üzərində aparılan müşahidələr zamanı atmosfer yağıntılarının intensivliyi onların meteoroloji görünüş məsafəsinə göstərdiyi təsirə görə müəyyən edilir. Atmosfer yağıntılarının təsiri nəticəsində, meteoroloji görünüş məsafəsi 2000 m -dək azalarsa, belə yağıntılar zəif, görünüş məsafəsi 1000-2000 m təşkil edərsə, intensivliyi mülayim, görünüş 1000 m-dən az olarsa, belə atmosfer yağıntıları güclü intensivliyə malik yağıntılar hesab edilir¹³.

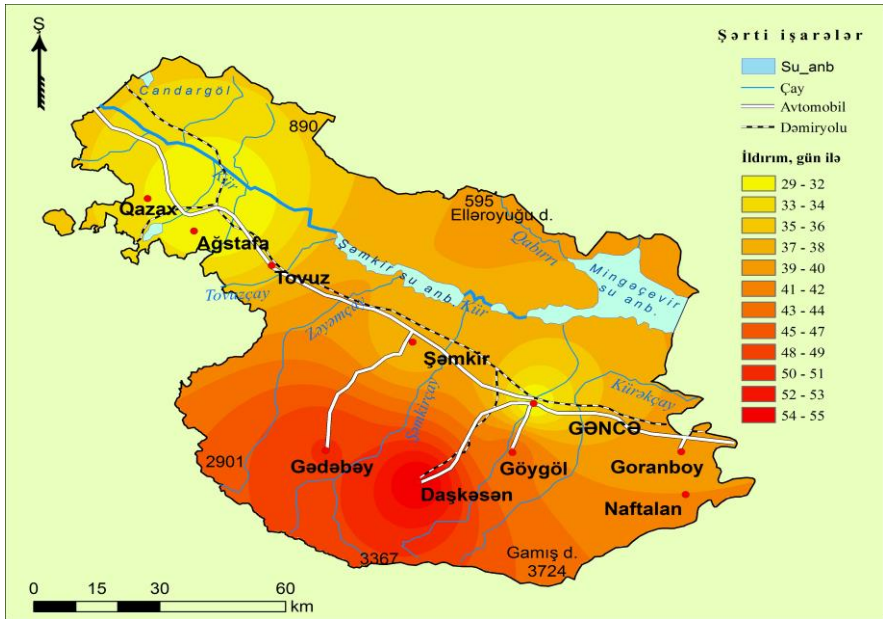
Ərazi üzrə gələcəkdə inşa olunacaq aeroportların yerləşdiyi ərazinin nisbətən güclü yağıntı zonalarında kənarında yerləşməsi məqsədə uyğun hesab olunur. Ona görə ki, QEZ-torpaq özüllüdürsə bu zaman intensiv yağıntı zamanı yararsız şəkildə düşə bilər. Bu isə HG-nin təkərlərinin dayaqlarının qırılmasına və qəzaya səbəb ola bilər.

Dissertasiyanın dördüncü fəslə **“Təhlükəli meteoroloji hadisələrin aviasiya uçuşlarına təsirinin tədqiqi”** nə həsr edilmişdir. Aparılan geniş miqyaslı tədqiqatlara baxmayaraq, bəzi ərazilərdə aviasiya uçuşları üçün təhlükəli meteoroloji hadisələrin iqlim xarakteristikaları hələlik tam olaraq öyrənilməyib. Bunları nəzərə alaraq, Gəncə-Qazax bölgəsində müasir dövrdə müşahidə olunan ildırım hadisələrinin tədqiqi və çoxillik

¹³ Hüseynov, N.Ş. Sinoptik meteorologiya / N.Ş.Hüseynov. – Bakı: – MAA-nın Poliqrafiya Mərkəzi, – 2012. – 325 s.

dinamikasının öyrənilməsi uçuşların təhlükəsizliyini təmin etmək baxımından çox vacibdir. Bu məqsədlə baxılan ərazidə yerləşən Ağstafa, Daşkəsən, Şəmkir, Gədəbəy, Gəncə və Göygöl-kurort meteoroloji stansiyalarının 1981-2014-cü illər üzrə ildırım üzərində aparılan müşahidələrin sutkalıq qiymətlərindən istifadə etməklə ildırımlı günlərin sayının, onların davamiyyətinin illər üzrə trend təhlili aparılmış və müvafiq nəticələr alınmışdır.

Aparılan təhlillər göstərir ki, müasir iqlim dəyişikliyinin təsiri nəticəsində bütün stansiyalar üzrə ildırımlı günlərin sayında artım müşahidə olunur və bu dünyada müşahidə olunan ildırımlı günlərin göstəricisi ilə tam uyğunluq təşkil təşkil edir.



Mənbə: İddiaçı M.F.Süleymanov tərəfindən ArcGis proqramı vasitəsilə hazırlanmış.

Şəkil 3. İldırımlı günlərin orta sayının xəritə sxemi

Havanın orta temperaturunun artması konvektiv proseslərin güclənməsinə və ildırım proseslərinin çoxalmasına gətirib çıxarır. Ərazi üzrə konvektiv proseslərin çoxalması ildırım hadisələrinin

davamiyyətinin və sayının artmasına təsir göstərir. İldırımli günlərin orta çoxillik qiyməti, Ağstafada 29.4 (gün), Daşkəsəndə 55.2 (gün), Şəmkirdə 36.3 (gün), Gədəbəydə 48.9 (gün), Gəncədə 30 (gün) və Göygöl-kurortda isə 43.5 (gün) təşkil edir. İldırımli günlərin sayında olan dinamika davamiyyətində də, müşahidə olunur. Yəni, ərazi üzrə bütün stansiyalarda ildırımın davamiyyətində artım var. İldırımın davamiyyətinin orta göstəriciləri Ağstafada 36.9 (saat), Daşkəsəndə 86.0 (saat), Şəmkirdə 46.6 (saat), Gədəbəydə 112.9 (saat), Gəncədə 44.9 (saat), Göygöl-kurortda isə 71.3 (saat) təşkil edir¹⁴.

Tədqiq olunan ərazidə, gələcəkdə inşası nəzərdə tutulan aeroportları nisbətən əlverişli ərazidə, yəni intensiv konveksiya zonalarının üstünlük təşkil etdiyi ərazilərdən kənarında tikmək daha məqsədəuyğundur. Hava gəmilərində ildırım mərkəzlərini müəyyən edən radio-texniki vasitələr və yerdən radiolokator nəzarəti olmadıqda, ildırım fəaliyyəti zonalarında mürəkkəb meteoroloji şəraitdə uçuşlar qadağan edilir. Buna görə də, ildırım buludlardan müəyyən məsafədən yan keçmə məhdudiyətləri tətbiq olunur. Uçuş vaxtı vizual idarəetməyə keçilərsə ildırım buludunun yanından 10 km, üstündən 500 m, iki ildırım buludu olarsa, arasından 30 km məsafədən keçməyə icazə verilir. Cihazla idarə etmə zamanı bort radiolokatoru ilə müşahidə edilən ildırımli buludlardan, radio-exodan 15 km yan, 500 m üstündən, iki ildırım mərkəzi arasından isə 50 km-dən az olmadan keçmək lazımdır. İldırım buludunun altından vizual uçuşlara ancaq gündüzlər leysan yağış zonalarının kənarı ilə, relyef və süni maneələrin üstündən düzənlik və dağətəyi rayonlarda 200 m, dağlıq və təpəlik rayonlarda isə 600 m təhlükəsiz məsafədən uçmağa icazə verilir¹⁵.

¹⁴ Hüseynov, N.Ş. Süleymanov, M.F. Gəncə-Qazax bölgəsində ildırım proseslərinin çoxillik dəyişmə tendensiyası və onun aviasiya uçuşlarına təsirinin təhlili // – Bakı: Milli Aviasiya Akademiyasının Elmi Əsərləri, – 2018. № 1, – s.169-176.

¹⁵ Приложение 3 к Конвенции о международной гражданской авиации «Метеорологическое обеспечение международной аэронавигации» // Настоящее издание заменяет, с 10 ноября 2016 года, все предыдущие издания Приложения 3. – Монреаль: ICAO, –2016, – 216 с.

Uçuş zamanı mümkün qədər ildırım buluduna daxil olmaq qadağandır.

Dissertasiyanın dördüncü fəslində dolu prosesləri də tədqiq olunmuşdur. Dolu düşən günlərin sayı ərazi üzrə qeyri-bərabər paylanmışdır¹⁶. Belə ki, Gəncə, Gədəbəy, Daşkəsən stansiyalarında artım, Göygöl-kurort, Ağstafa, Şəmkirdə azalma müşahidə olunur (1981-2014). Dolu düşən günlərin orta çoxillik qiyməti Ağstafada 1,1 (gün), Daşkəsəndə 1.2 (gün), Şəmkirdə 0.6 (gün), Gədəbəydə 2.9 (gün), Gəncədə 0.5 (gün), Göygöl-kurortda isə 1.7 (gün) təşkil edir. Şəmkir stansiyası istisna olmaqla düzxətli trend əyrilərinə görə dolu düşən günlərin sayı ilə davamiyyəti üst-üstə düşür.

Dolu düşən günlərin sayı ilə davamiyyətinin azalmasını iqlim dəyişmələrinin nəticəsi olaraq qəbul edə bilərik. Dolunun davamiyyətinin orta illik sayının paylanması sayından bir qədər fərqlənir. Belə ki, Ağstafada 0.2 (saat), Daşkəsəndə 0.2 (saat), Şəmkirdə 0.09 (saat), Gədəbəydə 0.6 (saat), Gəncədə 0.13 (saat), Göygöl-kurortda isə 0.2 (saat) təşkil edir. Tədqiq olunan ərazi üzrə, dolunun davamiyyətinin ən aşağı göstəricisi Gəncədə, ən yüksək göstərici isə Gədəbəydə müşahidə olunur.

Duman görünüşü pisləşdirən atmosfer hadisələrinə aid olub, aviasiya üçün çox təhlükəlidir. Qeyd etmək lazımdır ki, İCAO-nun statistik hesablamalarına əsasən aviaqəzaların 62%-i görünüşün pis olmasından irəli gəlir. Dumanlar görünüşü pisləşdirməsinə, yəni intensivliyinə görə 4 yerə bölünür: 1. Çox güclü dumanlar-görünüş məsafəsi 50 m-dən az; 2. Güclü dumanlar-görünüş məsafəsi 50-200 m; 3. Mülayim dumanlar-görünüş məsafəsi 200-500; 4. Zəif dumanlar isə görünüş məsafəsi 500-1000 m qəbul edilmişdir.

Tədqiq olunan ərazi üzrə 1981-2014-cü illər ərzində istər dumanlı günlərin sayı, istərsədə davamiyyətində bütün stansiyalar üzrə azalma müşahidə edilir. Dumanlı günlərin orta çoxillik sayı, Ağstafada 34 (gün), Daşkəsəndə 183.3 (gün), Şəmkirdə 24.8 (gün),

¹⁶ Сафаров, С.Г. Грозоградовые и селевые явления на территории Азербайджана и радиолокационные методы их прогнозирования / С.Г. Сафаров. – Баку: Элм, – 2012. – 292 с.

Gədəbəydə 21 (gün), Gəncədə 25.4 (gün), Göygöl-kurortda isə 187.4 (gün) təşkil edir¹⁷. Dumanın davamiyyətinin orta illik qiyməti (saat) Ağstafada 69.3 (saat), Daşkəsəndə 1032.4 (saat), Şəmkirdə 64 (saat), Gədəbəydə 110.7 (saat), Gəncədə 66.7 (saat), Göygöl-kurortda isə 468.1 (saat) təşkil edir.

Həmçinin dördüncü fəsildə təhlükəli meteoroloji hadisə hesab edilən hadisəsinə buzlaşma və onun uçuşlara təsirinə baxılmışdır. Buzbağlama ən mürəkkəb və təhlükəli atmosfer hadisələrindən biridir və son dərəcədə HG-nin uçuşlarının təhlükəsizliyinə və müntəzəmliyinə təsir göstərir. Buzlaşmanın intensivliyi əsasən temperaturdan və buludların sululuğundan asılı olmaqla, vahid zamanda vahid səthdə yığılan buzun qalınlığı ilə təyin olunur. Buzlaşma hadisəsi hava gəmisinin aerodinamik keyfiyyətlərinin pozulmasına, mühərrikin gücünün azalmasına, radioəlaqənin pozulmasına və cihazların göstəricilərində xətalara baş verməsinə səbəb ola bilər. Güclü buzlaşma zonasında uçuşlar qadağan edilir. Güclü buzlaşmalar topa-yağış və laylı-yağış buludlarda, həmçinin aşağı temperaturlu yağışda baş verir.

İCAO-nun tərəfindən HG-nin buzlaşmasının xüsusi cədvəli hazırlanmışdır¹⁸ (Cədvəl 4)

Cədvəl 4

HG-nin buzlaşmasının intensivliyi

Havanın temperaturu	Buzlaşmanın intensivliyi	
0...- 10 ⁰ C	güclü buzlaşma	>1,0 mm/dəq
-11...- 20 ⁰ C	mülayim buzlaşma	0,5 -1,0 mm/dəq
-21...- 30 ⁰ C	zəif buzlaşma	<0,5 mm/dəq

Mənbə: Beynəlxalq aeronaviqasiyanın meteoroloji təminatı (İCAO) 3 sayılı əlavə

¹⁷ Сулейманов, М.Ф. Исследование опасных атмосферных процессов в Гянджа-Газахском регионе Азербайджана // – Алматы: Гидрометеорология и экология Ежеквартальный научно-технический журнал, – 2019. №1, – с. 27-32.

¹⁸ Лещенко, Г.П. Метеорологическое обеспечение полетов / Г.П. Лещенко, Г.В. Перцель, Е.Г. Лещенко – Кировоград: ГИАУ, – 2010. – 184 с.

Təyyarənin buzlaşmaya məruz qalan əsas hissələri: mühərriklərin giriş mexanizmləri, üfüqi sabitləşdirici, şaquli sabitləşdirici, qanadların hücum bucaqları heyətin kabinəsinin şüşələri, hava təzyiqinin qəbulediciləri, şassi (sıralanma buzlaşma təhlükəsi dərəcəsinə görə verilmişdir).

Təyyarələrin uçuş zamanı təhlükəsizliyini təmin etmək üçün, aşağıdakı qaydalara riayət etmək məsləhət görülür:

– havanın temperaturu 5°C və aşağı olduqda qaz-turbin mühərriklərində buzlaşma əleyhinə sistemi işə salmaq;

– buzlaşmadan qabaq, yaxud da ötürücünün siqnalına əsasən və ya vizual olaraq buzlaşma aşkar edildikdə buzlaşma əleyhinə sistemi işə salmaq;

– enmədən əvvəlki və enmə rejimində buludluğa daxil olmadan öncə və havanın temperaturu 5°C və aşağı olduğu zaman yağın yağıntılarda bütün buzlaşma əleyhinə sistemləri işə salmaq;

– qış dövründə güclü buzlaşma zonasından uçuş hündürlüyünü artırmaq, ilin isti dövründə isə müsbət temperatur zonasına enmək lazımdır. Buzlaşma şəraitində enmə zamanı buzlaşma əleyhinə sistemin işə düşmədiyi halda qanad arxalıklarının meyl bucağını azaltmaq, mühərrikin iş rejimini və enmə sürətini artırmaq məsləhət görülür.

İCAO-nun mövcud tələblərinə uyğun olaraq, hava gəmilərinin buzbağlamasının ehtimalını qiymətləndirmək üçün 0°C , -10°C , -20°C , -30°C izotermələrinin aylar və fəsilər üzrə orta illik hündürlükləri təyin olunmuşdur.

Tədqiq olunan ərazi üzrə 0°C izotermnin orta hündürlüyü qış fəslində 1265 m, yaz fəslində 2501 m, yay fəslində 3345 m, payız fəslində isə 1439 m; -10°C izotermnin orta hündürlüyü qış fəslində 1940 m, yaz fəslində 4023 m, yay fəslində 4995 m, payız fəslində isə 2767m; -20°C izotermnin orta hündürlüyü qış fəslində 3551 m, yaz fəslində 5689 m, yay fəslində 5710 m, payız fəslində isə 4245 m; -30°C izotermnin orta hündürlüyü qış fəslində 5035 m, yaz fəslində 6850 m, yay fəslində 8330 m, payız fəslində isə 6110 m təşkil edir.

NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR

1. Tədqiqat aparılan ərazidə yerləşən stansiyalar üzrə havanın orta illik temperaturu 1991-ci ildən sonrakı dövrdə, çoxillik norma (1961-1990) ilə müqayisədə $0.5-0.9^{\circ}\text{C}$ artmışdır. Ərazi üzrə temperaturun artması orta hesabla 0.8°C təşkil etmişdir.

2. Gəncə-Qazax bölgəsi üzrə qış fəslində temperaturun artımı 0.6°C , yaz fəslində 0.7°C , yay fəslində 1.0°C , payız fəslində isə 0.8°C təşkil etmişdir. Göründüyü kimi ən böyük temperatur artımı yay aylarına təsadüf edir. Aparılan təhlillər göstərmişdir ki, havanın temperaturunun bundan sonra da, hazırki dinamika ilə artması aviasiya uçuşlarında müəyyən problemlər yarada bilər ki, bu da özünü hava gəmilərinin yük götürmə qabiliyyətinin azalmasında və yanacaq sərfiyyatının artmasında biruzə verəcəkdir. Bunun qarşısının alınması üçün yeni inşa olunan QEZ-lərin üfüqi uzunluğunun artırılması təklif olunur.

3. Gəncə-Qazax bölgəsi üzrə baxılan illər ərzində küləyin orta sürəti Ağstafa, Daşkəsən, Gəncə və Göygöldə $0.4-0.5$ m/s azalmış, Şəmkir və Gədəbəydə isə müvafiq olaraq 0.1 və 1.5 m/s artmışdır.

4. Hakim küləklərin istiqamətlərinin təhlili əsasında, bölgədə inşası nəzərdə tutulacaq hava limanlarının QEZ-lərinin uçuş kurslarının coğrafi istiqamətlərinin Ağstafada $320^{\circ}-140^{\circ}$, Daşkəsəndə $050^{\circ}-230^{\circ}$, Şəmkirdə $090^{\circ}-270^{\circ}$, Gədəbəydə $050^{\circ}-230^{\circ}$, Gəncədə $090^{\circ}-270^{\circ}$, Göygöldə $180^{\circ}-360^{\circ}$ olması təklif olunur.

5. Tədqiq olunan ərazi üzrə, atmosfer yağıntılarında norma (1961-1990) ilə müqayisədə azalma müşahidə edilmişdir. Bu azalma Şəmkirdə: -57.4 mm (16,5%), Gəncədə: -26 mm (9%), Ağstafada: -18 mm (5%), Göygöldə: -33 mm (4.8%), Daşkəsəndə: -10 mm (1.6%), təşkil etmişdir. Gədəbəydə isə 47.8 mm (6.9%) artım müşahidə olunub.

6. Bölgə üzrə baxılan dövrdə ildırımli günlərin sayı aran və dağətəyi ərazilərdə 30-40 gündən dağlıq ərazilərdə 50-60 günədək artır. Baxılan dövrdə xətti trend əyrilərinə əsasən ildırımli günlərin sayı və davamiyyəti artır. Dolu düşən günlərin sayında Ağstafa, Göygöldə azalma, Gəncə, Gədəbəy, Daşkəsən və Şəmkirdə artım müşahidə olunur.

7. Baxılan dövrdə xətti trend ayrılmasına əsasən aviasiya üçün təhlükəli hadisə hesab olunan dumanlı günlərin sayında və davamiyyətində azalma müşahidə olunur. Ərazi üzrə dumanlı günlərin orta sayı 21 gündən 138 günə qədər dəyişir.

8. 0°C , -10°C , -20°C , -30°C izotermlərində hava gəmilərinin buzbağlamasının ehtimalını qiymətləndirmək üçün, aylar və fəsilələr üzrə orta illik hündürlükləri təyin olunmuşdur.

Dissertasiya mövzusu üzrə çap olunmuş elmi işlər:

1. Süleymanov M.F. Atmosferdə “hava boşluqlarının” yaranma səbəbləri və onların aviasiya uçuşlarında yaratdığı fəsadlar / Milli Aviasiya Akademiyasının Elmi Əsərləri, – Bakı: – 2011. №1, – s.184-198 (Cüvarov R.P., Səfərov S.H., Cəfərzadə T.R. ilə birlikdə).

2. Süleymanov M.F. Azərbaycanın dağlıq ərazilərində havanın temperatur sahəsinin statistik iqlim modeli / Milli Aviasiya Akademiyasının Elmi Əsərləri, – Bakı: –2012. № 1, – s. 115-132 (Səfərov S.H., Hüseynov Q.M., Səfərov A.S., Mürsəlov R.G. ilə birlikdə).

3. Süleymanov, M.F. Kiçik Qafqazın şimal-şərq yamacında kiçik aviasiya üçün təhlükəli atmosfer hadisələrinin çoxillik dəyişmə tendensiyası // “Qloballaşma və Coğrafiya” Professor M.A. Müseyibovun anadan olmasının 85 illik yubileyinə həsr olunmuş beynəlxalq Elmi-Praktiki Konfransı, – Bakı: BDU, – 26-27 aprel, – 2012, – s. 154-160 (Səfərov S.H. ilə birlikdə)

4. Сулейманов, М.Ф., Исследование и оценка многолетней тенденции изменчивости скорости ветра на Большом и Малом Кавказе // Международной научной конференции по региональным проблемам гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды, – Казань: КФУ, –2– 5 октября, – 2012, – с.166-167 (соавтор Махмудов Р.Н., Сафаров С.Г., Сафаров А.С.).

5. Süleymanov, M.F. Gəncə-Qazax bölgəsində külək rejiminin paylanma qanunauyğunluqları // Müstəqillik illərində coğrafiya elminin inkişafı, Fiziki Coğrafiya kafedrasının 70 və

Hidrometeorologiya kafedrasının 40 illik yubileyinə həsr olunmuş Respublika Elmi Konfransı, – Bakı: BDU, –16 dekabr, – 2013, – s. 620-623.

6. Süleymanov, M.F. Gəncə-Qazax bölgəsində temperatur rejiminin paylanma qanunauyğunluqları // – Bakı: Milli Aviasiya Akademiyasının Elmi Əsərləri, – 2014. № 2, – s. 234-239.

7. Süleymanov, M.F. Gəncə-Qazax bölgəsində ildırım proseslərinin çoxillik dəyişmə tendensiyası və onun aviasiya uçuşlarına təsirinin təhlili // – Bakı: Milli Aviasiya Akademiyasının Elmi Əsərləri, – 2018. №1, – s.169-176 (Hüseynov N.Ş. ilə birlikdə).

8. Süleymanov, M.F. Gəncə-Qazax bölgəsində külək rejiminin çoxillik dəyişmə xüsusiyyətləri və onun aviasiya uçuşlarına təsirinin qiymətləndirilməsi // – Bakı: Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyətinin əsərləri "Coğrafiya və təbii resurslar", jurnalı, – 2018. №2, – s. 57-60.

9. Сулейманов, М.Ф. Исследование опасных атмосферных процессов в Гянджа-Газахском регионе Азербайджана // – Алматы: Гидрометеорология и экология Ежеквартальный научно-технический журнал, – 2019. №1, – с. 27-32.

10. Süleymanov, M.F. Gəncə-Qazax bölgəsində atmosfer yağıntılarının çoxillik dəyişmə tendensiyası və onun aviasiya uçuşlarına təsirinin təhlili // – Bakı: Milli Aviasiya Akademiyasının Elmi Məcmuələri, –2019. Cild 21, № 2, – s. 103-110.

11. Сулейманов, М.Ф. Глобальное климатическое изменение и его региональные аспекты в Азербайджане // – Санкт-Петербург: Вестник Международной Академии Наук Экологии и Безопасности Жизнедеятельности, – 2021. Т 26, №2, – с. 63-69 (соавтор Махмудов Р.Н., Агаев З.Б.).

12. Suleymanov, M.F. Change in surface air temperature regime and its potential impact on the conditions of TAKE-OFF and Landing of aircraft in GANJA-GAZAKH region // – Алматы: Гидрометеорология и экология Ежеквартальный научно-технический журнал, – 2021. № 4, – p. 48-52

13. Suleymanov M. Global climate change and its regional impacts in Azerbaijan // International scientific and technical conference “Modern problems of water management, environmental

protection, architecture and construction” – Tbilisi: Water Management Institute , 25 –27 July, – 2021, p.122-128 (Together with R.Mahmudov).

14. Süleymanov, M.F. Gəncə - Qazax bölgəsində təhlükəli atmosfer hadisələrinin tədqiqi // Fevral məruzələri-2022 Aviakosmik məsələlərin həllində gənclərin yaradıcılıq potensialı VII Beynəlxalq elmi-praktiki gənclər konfransının materialları, – Bakı: MAA, – 2-4 fevral, – 2022, – s. 160-164.

Dissertasiyanın müdafiəsi 18 noyabr 2022-ci il tarixində saat 14⁰⁰-da Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası akad. H.Ə.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən ED 1.23 Dissertasiya şurasının bazasında yaradılmış BFD 1.23 Birdəfəlik Dissertasiya şurasının iclasında keçiriləcək.

Ünvan: Az 1143, Bakı ş., H.Cavid prospekti 115, Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası akad. H.Ə.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutu.

E-mail: cografiya_inst@mail.ru, institut@geograph.science.az

Dissertasiya ilə Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası akad. H.Ə.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq mümkündür.

Dissertasiya və avtoreferatın elektron versiyaları www.igaz.az rəsmi internet saytında yerləşdirilmişdir.

Avtoreferat 14 oktyabr 2022-ci il tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb: 11.10.2022
Kağızın formatı: A5
Həcm: 38129
Tiraj:100