

UOT 520.16

GƏNCƏ - QAZAX BÖLGƏSİNDƏ ATMOSFER YAĞINTILARININ ÇOXİLLİK DƏYİŞMƏ TENDENSİYASI VƏ ONUN AVIASIYA UÇUŞLARINA TƏSİRİNİN TƏHLİLİ**M.F. Süleymanov**

Milli Aviasiya Akademiyası

Məqalədə Ağstafa, Daşkəsən, Şəmkir, Gədəbəy, Gəncə və Göygöl-kurort meteo-roloji stansiyalarının 1961-2014-cü illər üzrə müvafiq yağıntı məlumatlarından istifadə edilməklə, Gəncə-Qazax bölgəsində yağıntı rejimi təhlil edilmiş və qiymətləndirilmişdir. Tədqiq olunan ərazi üzrə, çoxillik məlumatlar əsasında trend təhlili aparılmış və yağıntı rejiminin ümumi dəyişmə tendensiyası öyrənilmişdir. Atmosfer yağıntılarının 1991-2014-cü illər üzrə orta qiymətləri, çoxillik norma (1961-1990) ilə müqayisə olunaraq anomaliyaları hesablanmışdır. Alınan anomaliyaların statistik cəhətdən etibarlılığı, Styudent və Fişer meyarları ilə yoxlanılmışdır. Eyni zamanda bütün anomaliyaların qiymətlərinin norma ilə müqayisədə, digər statistik parametrləri də hesablanmışdır.

Açar sözlər: qalxma-enmə zolağı, iqlim dəyişmələri, yağıntıların miqdarı, statistik təhlil, Gəncə-Qazax.

İşin məqsədi. Tədqiq olunan ərazi respublikanın şimal-qərb hissəsində yerləşməklə, strateji əhəmiyyətə, mürəkkəb relyef quruluşuna malikdir. Müasir iqlim dəyişmələri fonunda nəzərə çarpacaq dəyişkənliyə məruz qalan yağıntı rejiminin, yağıntıların aviasiya uçuşlarına təsirinin öyrənilməsi vacib məsələlərdən hesab olunur. Yağıntılar yer səthinə nisbətən hava gəmilərinin sürətini və yerdəyişmə istiqamətini dəyişir və strukturu turbulent xarakter daşdığı üçün hava gəmilərinin üfüqi uçuşları zamanı aerodinamik qüvvələrin tarazlığı pozulur, nəticədə qanadlarda əlavə müqavimət yaradır və həddən artıq yüklənməyə səbəb olan əlavə təcillər yaranır. Məqalədə məhz bu məsələlərin həllinə baxılaraq, ərazinin yağıntı xüsusiyyətlərinin uçuşların təhlükəsizliyinə təsiri tədqiq olunur.

Giriş. Yağıntılar aviasiyanın fəaliyyətinə çətinlik yaradan atmosfer proseslərindən hesab olunur və bəzən ağır qəzalara səbəb ola bilər. Yağıntıların təsir gücü onların növündən, intensivliyindən, havanın temperaturundan asılıdır. Çiskin yağıntılar alçaq sıx laylı, bəzən isə laylı-topa buludlardan formalaşır. Onlar kiçik yağış damcıları və ya kiçik qar dənəcikləri şəklində olmaqla, görünüşü güclü şəkildə zəiflədə bilmək qabiliyyətinə malikdir və çox zaman çiskin və dumanla müşayət olunurlar. Çiskin yağıntılar ən çox kiçik yüksəkliklərdəki uçuşları mürəkkəbləşdirə bilər. Adətən çiskin yağıntılar mövsümlərarası keçid dövrü və ya qışda, güclü istiləşmələr zamanı müşahidə olunurlar.

Aramsız yağışlar intensivliyinə görə, zəif, mülayim və güclü olurlar. Bu onların atmosfer cəbhəsi buludluğunun hansı zonasında yağmasından, atmosfer cəbhəsinin fəallığından və s. asılıdır. Aramsız yağıntılar görünüşü zəiflətdiyi üçün bu buludlar uçuşlar üçün çətinlik yaradır. Zəif, aramsız qar yağdıqda görünüş məsafəsi 1-2 km-dən çox olmur, bu göstərici güclü qar zamanı onlarla metrə qədər zəifləyir. Güclü qar zamanı yer səthində bütün parametrlərin kontrastlığı aşağı düşür ki, bu da yerüstü obyektlərə nəzərən uçuşu çətinləşdirir. Davamlı qar görünüşü yağışdan daha çox pisləşdirir. Güclü yağış zamanı hava gəmisinin kabinəsinin şüşəsi su ilə örtülür, su damcıları hava təzyiqi qəbuledicisinin dəliyini örtə bilər və sürət göstəricisinin qiymətlərini süni şəkildə azalda bilər (bəzən hətta 100 km/saata qədər) [1].

Aramsız yağıntılar uçuş zamanı təyyarələrin elektriklişməsinə, mənfi temperaturlarda isə mülayim və güclü buzlaşmaya səbəb olur. Uzunmüddətli aramsız yağıntılar zamanı torpaq özüllü zolaqlar islanır və qalxma-enmə zolağını yararsız vəziyyətə sala bilər. İri damcılı yağış uçuş zamanı havanın normal sovrulmasını pozur və reaktiv təyyarələrdə kompressorda dönmələrin sayını azaldır [1]. Leysan yağıntılar təyyarələrin enməsinə mənfi təsir göstərir. Pilot kabinəsinin şüşəsi üzərində su təbəqəsinin əmələ gəlməsi nəticəsində işıq şüaları sınır və pilota enmə zamanı təyyarənin qalxma-enmə zolağı üzərində hündürlüyünü dəqiq təyin etməyə çətinlik yaradır. Bu «sərt» enməyə və təkərlərin sıradan çıxmasına səbəb olur. Bundan əlavə, leysan yağıntıları zamanı enmədə qlissirləşmə effekti yaranır, həmçinin qaçış məsafəsi artır, qalxma-enmə zolağından kənara çıxma

halları baş verə bilər. Tədqiq olunan ərazinin yağıntı rejiminin məkan-zaman paylanması bəzi tədqiqatlarda öz əksini tapmışdır [2,3,5]. Bu tədqiqatlarda yağıntının məkana görə paylanması diskret nöqtələrin məlumatlarına əsasən aparılmışdır. Bunlar isə mürəkkəb relyefə malik olan ərazinin yağıntı rejimini tam təhlil etməyə imkan vermir. Bu problemin həlli yollarından biri, baxılan ərazinin yağıntı rejiminin statistik üsullarla müasir iqlim dəyişmələrini nəzərə alaraq, yenidən işlənməsi və onun əsasında daha real əhəmiyyətli nəticələrin əldə olunması ola bilər. Gəncə-Qazax bölgəsi, respublikanın şimal-qərb hissəsində yerləşir və olduqca vacib iqtisadi-strateji əhəmiyyətə malikdir. Baxılan ərazi mürəkkəb relyefə malik olduğu üçün, aviasiya üçün təhlükəli meteoroloji hadisələr, o cümlədən, yağıntı rejimi müasir iqlim dəyişmələri fonunda öyrənilməlidir. Ərazi sahəsinə görə o qədər də böyük olmasa da, burada müşahidə olunan yağıntı şəraiti və digər təhlükəli atmosfer hadisələrinin aviasiya uçuşlarına mənfi təsiri böyük ola bilər. Bunları nəzərə alaraq, xüsusən müasir iqlim dəyişmələri dövründə Gəncə-Qazax bölgəsində müşahidə olunan yağıntı rejiminin tədqiqi nəzərdə tutulmuşdur [4,5]. Bu məqsədlə baxılan ərazidə yerləşən Ağstafa, Daşkəsən, Şəmkir, Gədəbəy, Gəncə və Göygöl-kurort meteoroloji stansiyalarının 1961-2014-cü illər üzrə yağıntı üzərində aparılan müşahidələrin sutkalıq qiymətlərindən istifadə etməklə, yağıntı rejimi, onun davamiyyətinin illər üzrə dəyişmə dinamikasının təhlili aparılmışdır və təkrarlanmasının şəkil 1-də göstərilən məntəqələr üzrə yağıntıların çoxillik gedişi verilmişdir.

Şəkil 1-dən məlum olur ki, tədqiq olunan stansiyaların hər birində, Gədəbəy stansiyası istisna olmaqla, orta illik yağıntı göstəricilərində azalma müşahidə olunur. Ərazi üzrə ümumilikdə yağıntıların miqdarını təhlil etmək üçün fərq üsulundan istifadə edilmişdir. Aparılan tədqiqatlardakı dəyişikliklər, aylar üzrə də özünü göstərməkdədir. Ona görə də, hər bir ay üzrə yağıntıların norma ilə müqayisədə anomaliyası hesablanmışdır.

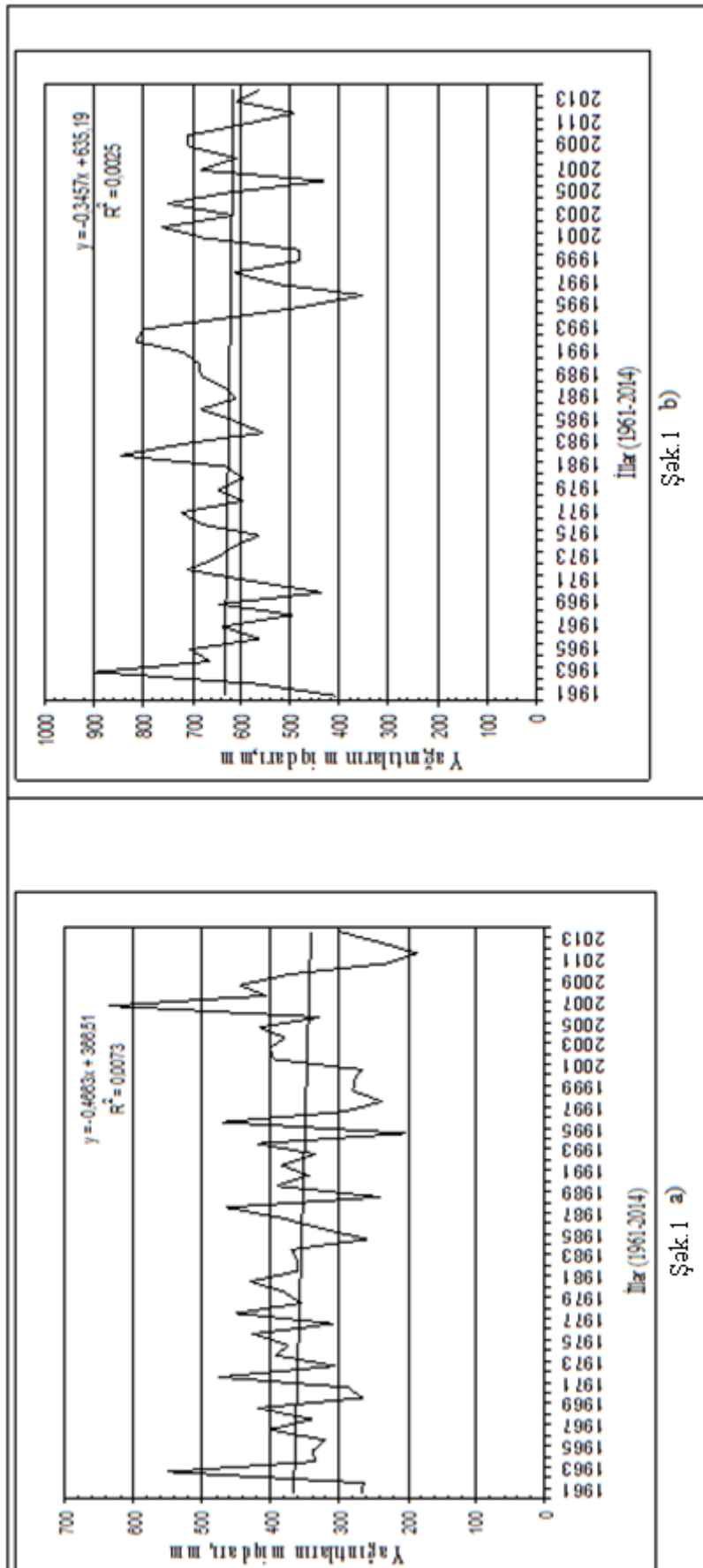
Cədvəl 1

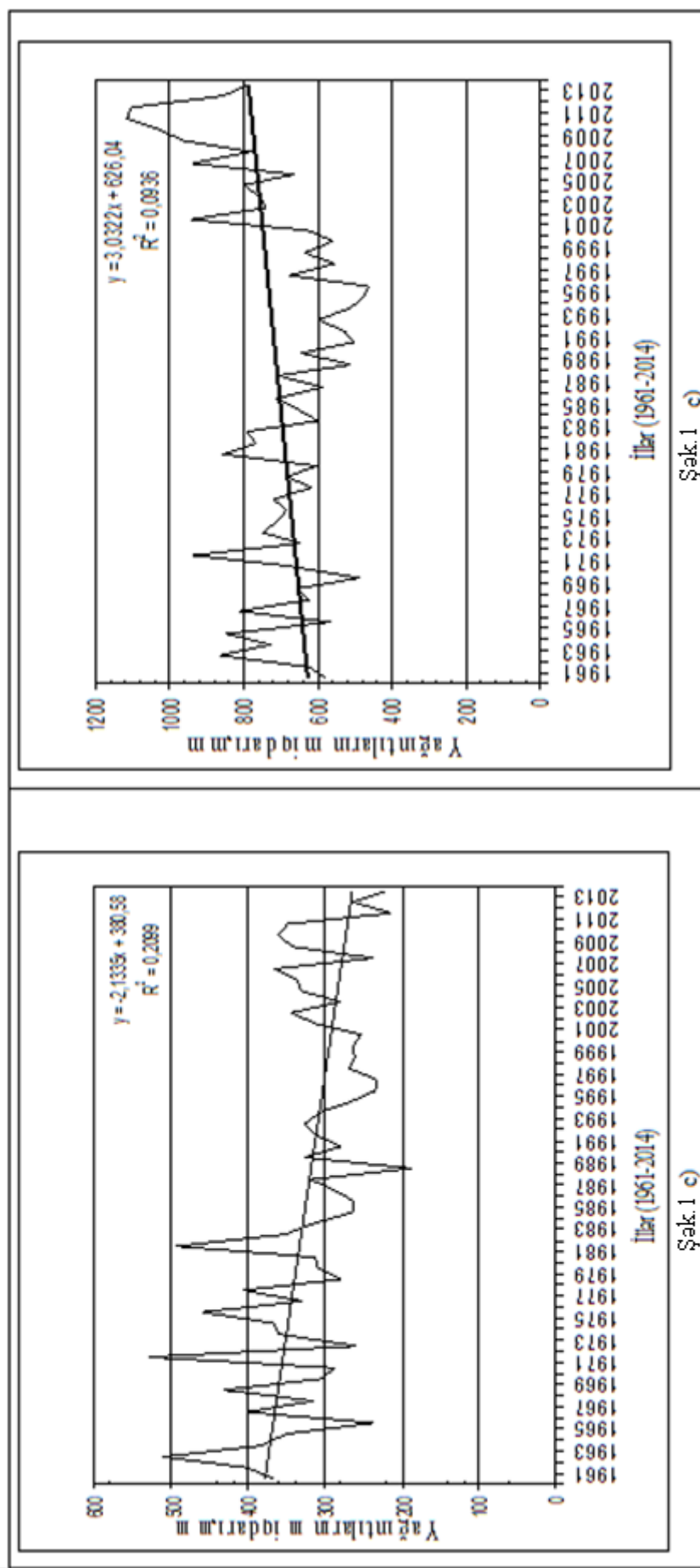
1991-2014-cü illərdə yağıntıların miqdarının 1961-1990-cı illər dövrünə nəzərən anomaliyaları (mm)

Stansiyalar	Aylar											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Ağstafa	-3.6	-7.1	5.7	5.5	-6.0	-17.1*	-3.0	1.0	8.0*	-2.0	3.3	-2.4
Daşkəsən	-2.5	-5.5	-2.3	2.5	-2.2	-23.0*	-0.7	9.0	2.0	-6.5	14.3*	-6.1
Şəmkir	-3.5	-6.0*	-4.3	-6.0*	-11.5*	-14.6	-4.0	-0.7	5.2	-7.3	1.1	-5.8
Gədəbəy	5.2	8.2*	3.5*	13.1	3.3	-2.0	1.6*	5.3	15.6*	-1.3	3.4	-8.1*
Gəncə	2.6	-3.0	3.0	-1.0	-10*	-12	-4.0	-3.0	6.0	-6.5*	6.0	-4.1
Göygöl-kurort	4.9	-4.2	10.5*	-7.4*	-11.8*	-32.3	-4.9	-11.7*	16.1	3.6*	7.2	-3.2

Qeyd: * işarəsi Styudent və ya Fişer meyarlarına görə statistik əhəmiyyətliyini göstərir.

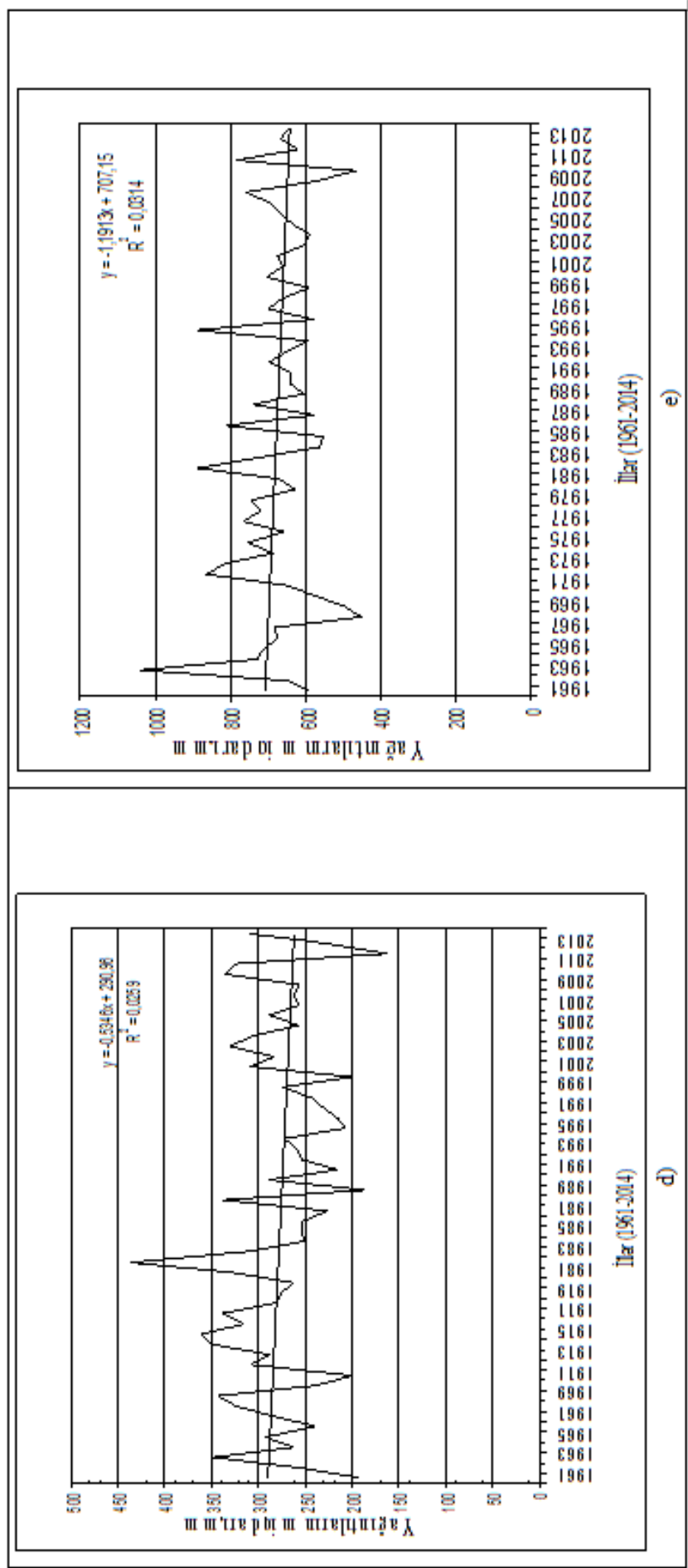
Cədvəl 1-dən belə nəticəyə gəlinir ki, norma (1961-1990) ilə müqayisədə Gəncə-Qazax bölgəsində bütün stansiyalar üzrə yağıntıların miqdarında əsaslı dəyişikliklər müşahidə olunur. Belə ki, stansiyaların hər birində normaya nisbətən, bəzi aylarda yağıntı anomaliyalarının kəmiyyəti, o cümlədən Ağstafa stansiyası üzrə mart, aprel, avqust, sentyabr, noyabr ayı istisna olmaqla, digər aylarda mənfidir. Anomaliyanın norma ilə müqayisədə ən böyük müsbət göstəricisi avqustda 8 (mm), ən aşağı mənfə kəmiyyəti isə iyulda -17,1 (mm) təşkil edir; Daşkəsəndə anomaliyanın ən böyük müsbət göstəricisi noyabrda 14.3 (mm), ən aşağı mənfə göstəricisi oktyabrda -6.5 (mm); Şəmkirdə anomaliyanın ən böyük müsbət göstəricisi sentyabrda 5.2 (mm), ən aşağı mənfə göstəricisi iyulda -16.6 (mm); Gədəbəydə anomaliyanın ən yüksək müsbət göstəricisi sentyabrda 15.6 (mm), ən aşağı mənfə göstəricisi iyulda -8.1 (mm); Gəncədə anomaliyanın ən yüksək müsbət göstəricisi noyabrda 6 (mm), ən aşağı mənfə göstəricisi iyulda -12 (mm); Göygöl-kurortda anomaliyanın ən yüksək müsbət göstəricisi noyabrda 16.1 (mm), ən aşağı mənfə göstəricisi iyulda -32.3 (mm) olmuşdur. Atmosfer yağıntılarının orta aylıq qiymətlərinin dəyişkənliyinin statistik əhəmiyyətliyini Styudent və Fişer meyarları ilə yoxladıqda, bəzi aylar statistik cəhətdən əhəmiyyətli, digərləri isə əhəmiyyətsiz olmuşdur. Statistik cəhətdən əhəmiyyətli aylar, stansiyalar üzrə belə paylanıb: Ağstafa (6,9), Daşkəsən (6,11), Şəmkir (2,3,4,5), Gədəbəy (2,7,9,12), Gəncə (5,10), Göygöl-kurort (3,4,5,8,9,10) statistik cəhətdən əhəmiyyətlidir. Digər qalan aylar isə, statistik cəhətdən o qədər də, özünü doğrultmur.





Şək.1 ç)

Şək.1 c)



Şəkil 1. Yağınların illik miqdarının (mm) 1961-2014-cü illər üzrə çoxillik gedişi:
 a) Ağstafa, b) Daşkəsən, c) Şəmkir, ç) Gədəbəy, d) Gəncə, e) Göygöl-kurort

Cədvəl 2

1991-2014-cü illərdə yağıntıların miqdarının 1961-1990-cı illər dövrünə nisbətən dəyişməsinin orta kvadratik meyl etmələri

Stansiyalar	Aylar												İllik
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Ağstafa	9.0	11.5	24.2	23	14.8	19.1	24.0	22.0	18.3	17.2	19.8	10.9	100
Daşkəsən	10.5	17.5	28.3	28.2	37	45	30.1	35	30	24.4	26.8	11.3	120.6
Şəmkir	11	15.5	18	19.2	17	24.3	20.0	19	21.1	21.7	18	11.1	46.6
Gədəbəy	24.3	39.9	26.1	44.8	52.8	57.8	31.3	38.8	42	35	22.8	15.4	200.8
Gəncə	8.4	9.3	16.8	17.6	14.7	20.8	18.2	14.2	20	18.9	17.4	9.0	44.6
Göygöl-kurort	8.2	14.5	20.7	16.8	44.9	60	20	10	23	20.2	15	11	95.8

Cədvəl 2-də 1991-2014 illər ərzində yağıntıların orta göstəricilərinin norma ilə müqayisədə hesablanmış orta kvadratik meyl etmələri göstərir ki, atmosfer yağıntılarının norma ilə müqayisədə dəyişməsində tərəddüdlər mövcuddur və bunlar orta kvadratik meyl etmələrin nisbətən daha böyük qiymətləri ilə təsdiqlənir. Orta kvadratik meyl etmələrin qiymətlərinin müxtəlif olması, yağıntıların müxtəlif illərdə, müxtəlif miqdarda düşməsi ilə əlaqəlidir. Orta kvadratik meyl etmənin ən böyük qiymətləri, Ağstafada (mart 24.2), Daşkəsəndə (iyul 30.1), Şəmkirdə (oktyabr 21.7), Gədəbəydə (iyul 57.8), Gəncədə (iyun 20.8), Göygöl-kurortda isə (may, 44.9) müşahidə olunur.

Cədvəl 3-də baxılan dövr üzrə yağıntı normalarının fəsillik, illik parametrləri verilmişdir.

Cədvəl 3

1961-2014 və 1991-2014-cü illər üzrə illik, fəsillik yağıntı normalarının paylanması (mm)

Stansiyalar	Anomaliya	Qış	Yaz	Yay	Payız	İllik
Ağstafa	1961-1990	55	121	110	76	362
	1991-2014	41.9	126.2	90.6	85.3	344
	Anomaliya	-13.1	5.2	-19.4	9.3	-18
Daşkəsən	1961-1990	89	214	203	129	635
	1991-2014	74.9	212	188.3	138.8	614
	Anomaliya	-14.1	-2	-14.7	9.8	-21
Şəmkir	1961-1990	58.3	114.5	99.3	75	347.1
	1991-2014	43	92.7	80	74	289.7
	Anomaliya	-15.3	-21.8	-19.3	-1	-57.4
Gədəbəy	1961-1990	78.7	216.1	257.1	137.3	689.2
	1991-2014	84	236	262	155	737
	Anomaliya	5.3	19.9	4.9	17.7	47.8
Gəncə	1961-1990	38.5	96	90	62.5	287
	1991-2014	34	88	71	68	261
	Anomaliya	-4.5	-8	-19	5.5	-26
Göygöl-kurort	1961-1990	78.5	224.3	243.9	142.4	689.1
	1991-2014	76	215.6	195	169.3	655.9
	Anomaliya	-2.5	-8.7	-48.9	26.9	-33.2

Cədvəl 3-dən göründüyü kimi fəsilələr və illər üzrə norma ilə müqayisədə, bütün stansiyalarda dəyişiklik müşahidə olunur. Belə ki, stansiyaların norma (1961-1990) ilə müqayisəsindən, son illər üzrə alınan nəticələri belədir: Ağstafa -18 (mm); Daşkəsən -21 (mm); Şəmkir (-57.4); Gədəbəy 47.8 (mm); Gəncə -26 (mm); Göygöl-kurort -33.2 (mm) müşahidə olunur. Ağstafada yaz və payızda yağıntı anomaliyası müsbət, qış və yay fəsilələrində isə mənfidir. Daşkəsəndə payız istisna olmaqla, bütün fəsilələrdə anomaliyanın göstəriciləri mənfidir. Şəmkirdə bütün fəsilələr üzrə göstəricilər mənfidir. Gədəbəy stansiyasında isə tam fərqlilik müşahidə olunur. Belə ki, bütün fəsilələr üzrə anomaliyanın kəmiyyəti müsbətdir. Gəncədə yalnız payız fəslində

anomaliyanın göstəricisi müsbətdir. Eynilə Göygöl-kurort stansiyasında da, Gəncədəki kimi, yəni payız fəslində anomaliyanın kəmiyyəti müsbətdir.

Nəticə

Tədqiq olunan ərazidə, Gədədəy stansiyası istisna olmaqla, orta illik yağıntı göstəricilərində azalma müşahidə olunur. Ağstafa stansiyası üzrə mart, aprel, avqust, sentyabr, noyabr ayı istisna olmaqla digər aylarda anomaliyanın kəmiyyəti mənfidir. Belə ki, anomaliyanın norma ilə müqayisədə ən böyük müsbət göstəricisi avqustda 8 (mm), ən aşağı mənfi kəmiyyəti isə iyulda -17,1 (mm) təşkil edir; Daşkəsəndə anomaliyanın ən böyük müsbət göstəricisi noyabrda 14.3 (mm), ən aşağı mənfi göstəricisi oktyabrda -6.5 (mm); Şəmkirdə anomaliyanın ən böyük müsbət göstəricisi sentyabrda 5.2 (mm), ən aşağı mənfi göstəricisi iyulda -16.6 (mm); Gədədəy anomaliyanın ən yüksək müsbət göstəricisi sentyabrda 15.6 (mm), ən aşağı mənfi göstəricisi iyulda -8.1 (mm); Gəncədə anomaliyanın ən yüksək müsbət göstəricisi noyabrda 6 (mm), ən aşağı mənfi göstəricisi iyulda -12 (mm); Göygöl-kurortda anomaliyanın ən yüksək müsbət göstəricisi noyabrda 16.1 (mm), ən aşağı mənfi göstəricisi iyulda -32.3 (mm) olmuşdur. Norma (1961-1990) ilə müqayisədə yağıntıların ümumi miqdarında, Ağstafada -18 mm, Daşkəsəndə -21 mm, Şəmkirdə -57.4, Gəncədə -26 mm, Göygöl-kurort -33.2 mm azalma müşahidə olunur. Gədədəy stansiyasında isə 47.8 mm artım var. Yağıntı məlumatları üzrə aparılan tədqiqatların, gələcəkdə ərazi üzrə həyata keçirilən uçuşlara öz töhfəsini verəcəyi şübhəsizdir. Belə ki, qalxama-enmə zolaqlarında yağıntıların təsiri nəticəsində tormozlanma effektinin aşağı düşməsinə nəzərə alaraq, ilin müxtəlif vaxtlarında qabaqlayıcı tədbirlər həyata keçirmək olar.

ƏDƏBİYYAT

1. Quliyev H.İ. Aviasiya meteorologiyası . Bakı, 2013, 362 s.
2. Mahmudov R.N. Müasir iqlim dəyişmələri və təhlükəli hidrometeoroloji hadisələr, Bakı, 2018, MAA, 231 s.
3. Paşayev A.M., Sultanov V.Z., Hüseynov N.Ş., Nəbiyev R.N. Gəncə aeroportunun iqlim xarakteristikası. Bakı, 2003, 110 s.
4. Mahmudov R.N. Azərbaycan ərazisində regional iqlim dəyişmələri və təhlükəli hidrometeoroloji hadisələr. Müstəqillik illərində Coğrafiya elminin inkişafı” mövzusunda “Fiziki coğrafiya “ kafedrasının 70, “Hidrometeorologiya” kafedrasının isə 40 illiyinə həsr olunmuş Respublika Elmi konfransı, BDU. Bakı, 2013 s., 503 -508.
5. Məmmədov Ə.S., Məhərrəmov M.Ə., Məmmədova A.R. Azərbaycan ərazisində atmosfer yağıntıları// Bakı universitetinin xəbərləri, 2010, № 3, s.172-176.

THE TENDENCY OF LONG-TERM CHANGE OF ATMOSPHERE PRECIPITATIONS IN GANJA-QAZAKH REGION AND ITS IMPACT ON AVIATION FLIGHTS

M.F. Suleymanov

The rainfall regime in Ganja-Gazak region was analyzed and assessed using the relevant precipitation data for 1961-2014 in Agstafa, Dashkesan, Shamkir, Gadabay, Ganja və Goygol-resort meteorological stations. Trends were analyzed on the basis of perennial data and the general trend of precipitation changes was investigated. Anomalies were calculated for the average prices of atmospheric precipitation in 1991-2014 and the perennial norm (1961-1990). Statistical reliability of the abnormalities obtained was verified by the criteria of Student and Fischer. At the same time, the price of all anomalies is calculated in other statistical parameters compared to the norm.

Key words: RW (runway), climate change, amount of precipitations, statistic analisys Ganja-Qazakh.

**АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ МНОГОЛЕТНИХ ИЗМЕНЕНИЙ КОЛИЧЕСТВА
ОСАДКОВ В ГЯНДЖА-ГАЗАХСКОМ РЕГИОНЕ И ЕГО ВЛИЯНИЕ
НА ПОЛЕТЫ В АВИАЦИИ**

М.Ф. Сулейманов

Режим осадков в Гянджа-Газахском регионе был проанализирован и оценен с использованием соответствующих данных об осадках за 1961-2014 г. На метеостанциях в Акстафе, Дашкесане, Шамкире, Гедабеке, Гяндже и Гейгёль-курорте тенденции были проанализированы на основе многолетних данных, и была исследована общая тенденция изменения осадков. Аномалии были рассчитаны для средних цен атмосферных осадков в 1991-2014 г. и многолетней нормы (1961-1990 г). Статистическая достоверность полученных отклонений подтверждена критериями Стюдент и Фишер. При этом цена всех аномалий рассчитывается по другим статистическим параметрам по сравнению с нормой.

Ключевые слова: ВПП (посадочная полоса), изменение климата, количество осадков, статистический анализ, Гянджа-Газах.

Rəyçi: c.e.d., prof. R.N. Mahmudov