

IQLİM DƏYİŞMƏLƏRİNİN LƏNKƏRAN VİLAYƏTİNDƏ HAVANIN TEMPERATUR REJİMİNƏ TƏSİRİNİN XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Camal Hüseynov

Nailə İsmayılova

Vüsal Hacızadə

Azərbaycan Hava Yolları QSC, Azəraeronaviqasiya HH, Bakı, Azərbaycan

Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi, Milli Hidrometeorologiya Xidməti, Bakı, Azərbaycan

e-mail: camal_huseynov_88@mail.ru

e-mail: naile_ismayilova40@mail.ru

e-mail: v.hajizade@gmail.com

DOI: 10.30546/2960-1975.2024.2.30

Xülasə. Məqalədə, Lənkəran təbii vilayətində iqlim dəyişmələrinin havanın temperatur rejiminə təsiri və onun müasir paylanması tədqiq edilmişdir. Təhlillərdə 6 hidrometeoroloji stansiyanın 1961-2023-cü illəri əhatə edən müşahidə məlumatlarından istifadə edilmişdir. Zaman sıralarının və iqlim dəyişmələrinin təsirlərinin artmasını nəzərə alaraq, statistik, riyazi və kartoqrafik metodlarla onların müasir zaman-məkan paylanmaları müəyyən edilmişdir. Lənkəran vilayətində yanvar, fevral, mart, noyabr və dekabrda yüksək dağlıqda yağıntı bərk halda düşür. GIS texnologiyasının köməyi ilə vilayətin müasir temperatur paylanma xəritəsi tərtib edilmişdir. Burada orta illik temperatur dənizsahili düzənliklərdən orta dağlığın yuxarı hissələrinə doğru 16°C -dən 4°C -ə kimi azalır. Lənkəran vilayətinin 1961-1990-cı illərdə hava temperaturunun orta aylıq və illik göstəricilərinin 1991-2023-cü illərlə müqayisəli təhlili göstərir ki, regionda 0.9°C artım baş vermişdir. İqlim dəyişmələrinin 1991-2023-cü illərdə hava temperaturunun onillik orta göstəricilərinə təsirlərinin araşdırılması, vilayətdə 1991-ci ildən istiləşmənin sürətləndiyini göstərmişdir. Bölgədə ildən-ilə kəskinləşən iqlim dəyişmələri onun dəniz sahilində yerləşməsinə görə ölkənin digər regionları ilə müqayisədə daha yavaş gedir. Bu problemin artması, su qıtlığı, səhrələşmə, quraqlıq və s. kimi ekoloji böhran və dağıdıcı təbiət hadisələrini özü ilə bərabər gətirəcəyi gözləniləndir. Hava temperaturunun zaman-məkan paylanması tədqiqatının nəticələrindən, Lənkəran vilayətində gələcəkdə aparılacaq mitiqasiya, adaptasiya tədbirlərində, iqlim atlasları, infrastruktur, təssərrüfat və sənaye lahiyyələrində istifadə edilməsi tövsiyə edilir.

Açar sözlər: orta illik temperatur, qlobal istiləşmə, iqlim norması, temperatur tərəddüdü, DEM, ArcGIS

Giriş

Yer kürəsində iqlim rejiminin müxtəlif regionlarda fərqli xüsusiyyətlərə malik olması hava temperaturunun səth üzrə paylanması ilə bağlıdır. Günəş şüalarının Yer atmosferindən keçərək yer səthini isitməsi, atmosferdə hava kütlələri ilə istiliyin ötürülməsi planetin iqlim sistemini formalaşdırır [6, s.11]. Ekvatorial enliklərdən qütblərə doğru yüksək hava temperatur göstəricilərindən aşağı yüksək və aşağı göstəricilərə kimi dəyişməsi bütün iqlim sisteminin köklü fəqlənməsinə səbəb olur. Atmosferdə baş verən əsas təzahürlər temperaturun vaxtaşırı dəyişməsindən asılıdır [7, s.10]. Temperatur rejiminin zaman daxilində daha çox dəyişməsi, baxılan əraziyə xas olmayan atmosfer proseslərinin təkrarlanmasına şərait yaradır. İstənilən ərazidə temperatur tərəddüdləri digər ərazilərə də təsirsiz ötürülür. Son dövrlərdə yer

kürəsində müşahidə edilən iqlim dəyişmələri qlobal temperaturun artması ilə yaranmışdır [10]. Yer in əsas şirin su ehtiyatı sayılan buzlaqların əriməsi, okean cəryanlarının traektoriyasını itirməsi və ya dəyişməsi qlobal temperaturun artması fonunda baş verir. İqlim dəyişmələrinin əsas təsir etdiyi regionlar orta enliklər sayılır. Belə ki, bu regionlarda sel, subasma, səhralaşma, quraqlıq, ildırım, dolu, sürüşmə və s. kimi dağıdıcı təbiət hadisələrinin təkrarlanması iqlim dəyişmələrinin “istiləşmə” təsirlərinin əlamətləridir [10, s.12].

Cənub Qafqaz da belə regionlardan biridir və son onilliklərdə baş verən iqlim dəyişiklikləri zaman keçdikcə burada daha sərt üzünü göstərir. Regionun fiziki-coğrafi mövqeyi, mürəkkəb iqlim rejminə görə fərqlənən hissələrindən biri Azərbaycan Respublikasının ərazisidir. Burada mürəkkəb oroqrafiya, bircins olmayan yer səthi və iri hipsometrik kontrast ölkə ərazisində kompleks iqlim tədqiqatlarının aparılmasına imkan vermir. Bu səbəbdən iqlim tədqiqatları aparılarkən, eyni xüsusiyyətli səth örtüyü, oxşar tendensiyaya malik meteoroloji elementlərin mövcud olduğu ərazilərə ayrı-ayrılıqda baxmaq daha dəqiq nəticələrin əldə edilməsinə imkan verir [6, s.8].

Bütün regionlarda iqlim rejiminin öyrənilməsinə ilk olaraq, uzun dövr ərzində az dəyişən meteoroloji elementlərin tədqiqi ilə başlanılır. Hava temperaturu və atmosfer yağıntıları belə elementlərdən sayılır. Zaman keçdikcə, iqlim dəyişmələrinin ölkə ərazində fərqli xüsusiyyətlərinin aşkar edilməsi, istiləşmənin və müasir hava temperaturunun xüsusiyyətlərinin öyrənilməsinə labüd edir [13, s.14].

Bundan öncə müxtəlif dövrlərdə Ə.M.Şıxlinski, Ə.A.Mədətzadə, R.Ə.Məmmədov, Səid.H.Səfərov, R.N.Mahmudov, Surxay.H.Səfərov, Ə.S.Məmmədov, N.Ş.Hüseynov, F.Ə.İmanov, Z.S.Allahverdiyev, H.L.Nəbiyev, U.R.Tağiyeva və s. kimi tədqiqatçılar tərəfindən Lənkəran təbii vilayətinin hava temperaturunun bir sıra xüsusiyyətləri tədqiq edilsədə, zaman sıralarının artması, iqlim rejiminin son dövrlərdə kəskin dəyişməsi, bölgədə hava temperaturunun yenidən müasir paylanma xüsusiyyətlərinin müəyyən edilməsi məsələsini aktuallaşdırmışdır.

Material və metodlar

Tədqiqat işində, Lənkəran təbii vilayətində Milli Hidrometeorologiya Xidmətinin fəaliyyətdə olan 6 hidrometeoroloji stansiyasının 1961-2023-cü illəri əhatə edən müşahidə məlumatları istifadə edilmişdir (Cədvəl 1).

Cədvəl 1.

Hidrometeoroloji stansiyaların əsas xarakteristikaları

Stansiya	Hündürlük, m	İşdə istifadə edilən müşahidə dövrləri, il	İqlim normaları Hava temperaturu (1961-1990), °C.
Kəlvəz	1567	1984-2020	8.2
Lerik	1115	1961-1990, 2005-2023	10.1
Yardımlı	730	1961-2023	12.0
Göytəpə	2	1961-1991, 1993-2021	14.4
Lənkəran	-20	1961-2023	14.1
Astara	-23	1961-1990, 1993-2023	14.6

Burada riyazi, statistik və kartoqrafik metodlardan istifadə edərək, hava temperaturunun göstəricilərinin ay, fəsil, illər, ərazi üzrə paylanması, onun zaman daxili dinamikası müəyyən edilmiş və statistik əhəmiyyətliyi qiymətləndirilmişdir [3, s.9].

Temperaturun müasir paylanma xüsusiyyətlərini müəyyənləşdirilməsi, iqlim dəyişmələrinin istiləşmə xüsusiyyətlərinin sürətləndiyi ehtimal edilən 1991-2023-cü ilin məlumatları əsasında aparılmışdır. Hava temperaturunun çoxillik (1961-2023) dövrdə dinamikasının izlənmək üçün, ümumi dövrə onillik fazalar kimi baxılmışdır. Tədqiqatda, iqlim dəyişmələrinin təsirlərini öyrənmək üçün Ümumdünya Meteorologiya Təşkilatının (ÜMT) norma kimi tövsiyyə etdiyi 1961-1990-cı illərin hava temperaturunun orta aylıq və illik göstəricilər ilə 1991-2023-cü ilin uyğun göstəricilərinin müqayisəli təhlili aparılmışdır [15]. Əldə edilmiş nəticələrin əyani təsvirində istifadə edilən cədvəl, histoqram və qrafiklər Microsoft Exceldə, elektron xəritə isə ArcGIS proqram təminatında tərtib edilmişdir.

Tədqiqatın məqsədi

Lənkəran vilayətində hava temperaturunun zaman-məkan daxilində müasir paylanma xüsusiyyətlərinin və onun 1961-1990-cı illərlə müqayisədə, 1991-2023-cü illərdə dinamikasının müəyyən edilməsi, tədqiqatda qarşıya qoyulan məsələlərdəndir. Bu məqsədlə hava temperaturunun 1961-1990-cı illərdə orta ay, fəsil, illik və ərazi üzrə paylanması araşdırılmışdır. Tövsiyyə edilən baza göstəriciləri ilə müqayisədə hava temperaturunun orta göstəricilərinin 1991-2023-cü illərdə dəyişmələrinə baxılmışdır.

Nəticə və müzakirələr

Lənkəran təbii vilayəti, fiziki-coğrafi mövqeyi, iqlim rejimi və hipsometrik xüsusiyyətlərinə görə ölkənin digər təbii vilayətlərindən fərqlənir [5, s.11]. Bu vilayət, şərq hissəsində Lənkəran ovalığı, qərbində isə Talış dağları fiziki-coğrafi rayonlarından ibarətdir. Lənkəran rayonu Xəzər dənizinin qərb sahillərində yerləşən duzlu dənizsahili düzənliklərdən

və bir qədər qərbdə sıx meşəlik arealdan ibarətdir. Vilayətin qərbinə doğru Talış, Peştəsər və Burovar dağlarının ardıcıl bir-birini əvəz etdiyi Talış dağları rayonu geniş coğrafiyanı əhatə edir [4, s. 5].

Lənkəran vilayətinin dənizsahilində yerləşməsi, havanın yüksək göstəricilərə malik temperatur rejimi və qərbdə yüksək dağ silsilələrinin mövcudluğu burada özünəxas iqlim rejiminin formalaşmasına səbəb olub. Belə ki, Lənkəran ovalığı, alçaq dağlıqda yayı quraq keçən mülayim isti, orta dağlıqda və dağarası çökəkliklərdə yağıntıları təxminən bərabər paylanan mülayim-isti, vilayətin qərbində, Talış dağlarının yüksək dağlıq arealında qışı mülayim, yayı quraq-isti keçən yarımsəhra və quru-çöl, həmin dağ silsiləsinin cənub yüksəkliklər zonasında qışı quraq keçən soyuq iqlim tipləri sadalanan əsas iqliməmələgətirici amillər əsasında formalaşmışdır [1, s.16; 11, s.18]. Lənkəranda, ölkənin digər vilayətlərindən fərqli olaraq, iqlim tiplərinin inversiyasının yaranması, ərazidə yağıntı miqdarının paylanması ilə şərtlənir [2, s.41; 8, s.6]. Beləki, dənizsahili ərazilərdə sürətlə buxarlanma, rütübətli hava kütləsi doyma halında qərbə doğru hərəkət edir və əksər vaxt ortadağlığa doğru yağıntı yağır. Yağıntıdan sora daha quru və ya yüngül hava kütlələri Peştəsər dağ silsiləsinə doğru yüksəlir və yağıntının bir hissəsini burada düşür, sonra daha yüngül hava kütləsi Burovarda kiçik miqdarda yağıntı düşür və daha çox Talış dağlarına rütübətli hava gəlib çatmır. Buna görə də, bu dağ silsiləsində yarımsəhra və quru-çöl iqlimi geniş yayılmışdır [4, s.25; 5, s.17; 8, s.5; 11, s.29].

Lənkəran vilayətinin iqliminə təsir edən əsas hava kütlələri cənub siklonları, mərkəzi Asiya siklonları və brizlərdir. Vilayətin dəniz sahilində yerləşən ərazilərdə hava temperaturu digər ərazilərlə müqayisədə yay və qışda $1-2^{\circ}\text{C}$ daha mülayim olur [6, s.31].

Lənkəran vilayətində havanın aylıq orta temperatur göstəricilərinin paylanması fərqli xüsusiyyətləri ilə seçilir. Vilayətdə yanvar (3.1°C) və fevral (3.7°C) ilin ən soyuq aylarıdır. Bu aylarda hava temperaturunun orta aylıq göstəriciləri orta dağlığın aşağı hissələrindən başlayaraq, mənfi (-1.5°C və -0.7°C , Kəlvəz) göstəricilər alır. Havanın temperaturu martda (6.9°C) bütün stansiyalarda müsbət göstəricilər alır. Vilayət ərazisində apreldən (11.4°C) hava isinməyə başlayır. Hava temperaturunun orta aylıq göstəricisi mayda 16.5°C -i, iyunda 21.3°C -i ötür. İyulda və avqustda bu göstərici 23.6°C təşkil etməklə, ilin ən isti aylarıdır. Lənkəran vilayətində sentyabr (19.4°C) və oktyabrda (14.5°C) hava temperaturu azalmağa başlayır və noyabrda 8.7°C -ə kimi enir. Dekabrda soyuqlar düşür və temperaturun orta aylıq göstəricisi 4.9°C təşkil edir.

Ümumiyyətlə, havanın orta aylıq göstəriciləri dənizsahili düzənliklərdən yüksək dağlığa doğru azalır. Vilayətin orta illik temperaturu 13.1°C təşkil edir. Bu göstəricilər Astaradan Kəlvəz stansiyasına kimi 15.7°C -dən 8.9°C -ə kimi azalır. Temperaturun adiabatik dəyişmələrini nəzərə alsaq, Talış dağlarının yüksək dağlığında bu göstərici (≈ 2500 m) $2-3^{\circ}\text{C}$ olmalıdır. Vilayətin ən yüksək orta illik göstəriciləri Göytəpədə (15.4°C) və Astarada (15.7°C) müşahidə edilir.

Cədvəl 2

Hava temperaturunun aylar üzrə paylanması (1991-2023)

Stansiya	Aylar												İl
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Kəlvəz	-1.5	-0.7	3.4	8.5	12.5	16.5	18.7	18.6	14.7	10.4	4.7	0.8	8.9
Lerik	1.7	2.3	6.0	9.9	14.9	19.3	21.1	21.1	17.0	12.3	6.5	3.9	11.3
Yardımlı	3.0	3.3	6.4	11.1	16.1	20.9	23.0	22.9	18.3	13.4	7.9	4.7	12.6
Göytəpə	4.6	5.3	8.6	13.3	18.5	24.2	27.0	27.2	22.5	16.6	10.4	6.1	15.4
Lənkəran	4.7	5.4	8.4	12.9	18.4	23.4	25.8	25.8	21.8	16.7	10.8	6.4	15.0
Astara	6.2	6.6	8.6	12.9	18.7	23.6	26.1	26.1	22.3	17.4	11.8	7.7	15.7
Vilayət	3.1	3.7	6.9	11.4	16.5	21.3	23.6	23.6	19.4	14.5	8.7	4.9	13.1

Lənkəran vilayətində temperatur rejiminin ekstermal göstəriciləri də fərqli paylanmaya malikdir. Bu regionda temperaturun maksimal göstəricilərinin ən aşağı həddi yanvar (7.2°C) və fevral (7.1°C) aylarında müşahidə olunmuşdur. Vilayət üzrə maksimal orta aylıq temperatur martda 11.4°C , apreldə 15.1°C , mayda 19.5°C təşkil edir. Maksimal orta aylıq temperatur iyundan başlayaraq (24.6°C) ilin ən yüksək həddinə iyul (26.9°C) və avqustda (26.1°C) çatır. Bu göstəricilər sentyabrdan (22.4°C) azalmağa başlayır, oktyabrda 18.6°C , noyabrda 13.2°C və dekabrda 9.1°C -ə enir. Vilayət üzrə temperaturun maksimal orta illik göstəricisi 14.5°C civarındadır. Bu göstəricinin ən yüksək həddi Astarada (16.8°C), ən aşağı həddi Kəlvəzdə (10.1°C) qeydə alınmışdır.

Ayrı-ayrı stansiyalara gəldikdə, hava temperaturunun maksimal orta aylıq göstəricisi yanvarda 8.9°C (1994, Yardımlı), fevralda 9.3°C (2022, Astara), martda 12.4°C (2018, Yardımlı), apreldə 17.0°C (1970, Yardımlı), mayda 21.4°C (2012, Astara), iyunda 26.5°C (2015, Göytəpə), iyulda 29.5°C (2018, Göytəpə), avqustda 29.1°C (2014, Göytəpə), sentyabrda 24.5°C (2017, Göytəpə), oktyabrda 20.5°C (2012, Astara), noyabrda 16.1°C (2023, Astara) və dekabrda 11.1°C (1981, Astara) qeydə alınmış ekstermal göstəricilərdir.

Cədvəl 3

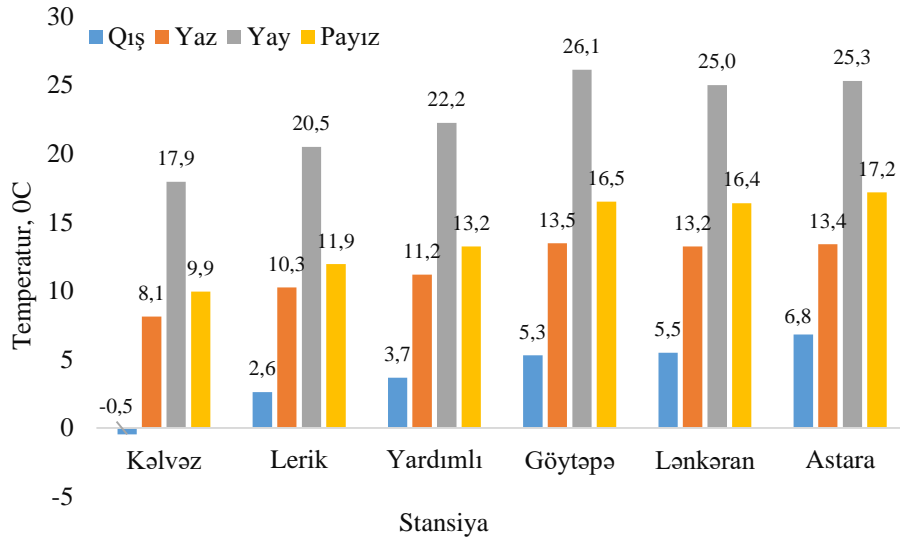
Hava temperaturunun aylar üzrə maksimal və minimal paylanması (1961-2023)

T, °C	Stansiya	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	İl
T_{max}	Kəlvəz	2.5	3.2	8.4	12.1	15.4	19.4	22.6	21.7	16.8	14.1	8.6	4.8	10.1
	Lerik	7.8	5.9	11.3	14.0	17.4	24.6	23.7	24.4	22.1	17.8	13.0	9.3	12.7
	Yardımlı	8.9	7.5	12.4	17.0	19.6	24.7	28.6	26.2	23.1	19.9	13.7	9.1	14.4
	Göytəpə	7.5	8.2	12.3	16.5	21.9	26.5	29.5	29.1	24.5	19.9	13.5	10.0	16.6
	Lənkəran	7.6	8.2	11.8	15.4	21.3	26.0	27.9	27.3	23.8	19.5	14.4	10.0	16.1
	Astara	9.1	9.3	12.1	15.5	21.4	26.3	28.8	27.7	24.0	20.5	16.1	11.1	16.8
	Vilayət	7.2	7.1	11.4	15.1	19.5	24.6	26.9	26.1	22.4	18.6	13.2	9.1	14.5
T_{min}	Kəlvəz	-6.6	-5.9	-2.1	5.9	9.1	14.1	14.7	15.1	12.7	4.7	-0.4	-6.2	7.1
	Lerik	-5.2	-5.0	-0.1	3.2	10.3	13.0	15.3	17.3	12.3	6.2	-0.2	-3.3	8.6
	Yardımlı	-4.8	-3.3	1.3	4.5	12.2	14.3	18.0	19.5	15.6	7.9	3.1	-0.4	10.3
	Göytəpə	-1.7	-2.1	4.6	10.1	13.1	20.2	23.7	24.1	18.7	12.1	4.9	0.6	12.8
	Lənkəran	-1.5	-2.0	4.4	10.1	15.5	19.8	22.9	23.0	18.5	12.2	5.5	1.5	12.6
	Astara	0.0	-0.4	2.4	10.0	15.6	19.7	23.3	23.1	19.0	12.9	6.5	3.2	13.3
	Vilayət	-3.3	-3.1	1.8	7.3	12.6	16.9	19.7	20.3	16.1	9.3	3.2	-0.8	10.8

Lənkəran vilayətində hava temperaturunun minimal orta aylıq göstəriciləri də aylara görə fərqli paylanır. İlin ən aşağı minimal göstəriciləri yanvar (-3.3⁰C) və fevralda (-3.1⁰C) olmaqla, 0⁰C-dən aşağı olmuşdur. Martda vilayətin minimal orta aylıq temperaturu 1.8⁰C orta olsada, orta dağlıqdan yuxarıda mənfi göstərici -2.1⁰C müşahidə edilmişdir. Minimal orta aylıq temperatur apreldən (7.3⁰C), başlayaraq, may (12.6⁰C), iyun (16.9⁰C) və iyulda (19.7⁰C) çatır. Minimal orta aylıq temperatur ən yüksək həddinə avqustda (20.3⁰C) müşahidə olunub. Sentyabrda (16.1⁰C) azalmağa başlayan minimal orta aylıq temperatur, oktyabrda 9.6⁰C, noyabrda 3.2⁰C qeydə alınmışdır. Dekabrda (-0.8⁰C) temperaturun minimal göstəriciləri, yenidən 0⁰C-dən aşağı düşür. Lənkəran vilayətində minimal orta illik temperatur 10.8⁰C təşkil etmişdir, ayrı-ayrı stansiyalarda bu göstəricilər 7.1-13.3⁰C intervalında olmuşdur (Cədvəl 3). Ayrı-ayrı stansiyalara nəzər salsaq, hava temperaturunun minimal orta aylıq göstəricilərinin ən aşağı həddi yanvarda -6.6⁰C (1989, Kəlvəz), fevralda -5.9⁰C (1984, Kəlvəz), martda -2.1⁰C (1985, Kəlvəz), apreldə 3.2⁰C (1979, Lerik), mayda 9.1⁰C (1984, Kəlvəz), iyunda 13.0⁰C (1979, Lerik), iyulda 14.7⁰C (1994, Kəlvəz), avqustda 15.1⁰C (2009, Kəlvəz), sentyabrda 12.7⁰C (1992, Kəlvəz), oktyabrda 4.7⁰C (1987, Kəlvəz), noyabrda -0.4⁰C (2011, Kəlvəz), dekabrda -6.2⁰C (1984, Kəlvəz) müşahidə edilmişdir [6, s.32].

Lənkəran təbii vilayətinin aylıq orta temperaturlarının fərqli xüsusiyyətli olması, bölgədə fəsillik hava temperaturunun orta göstəricilərinin müəyyən edilməsinə maraqlı doğurur. Bölgədə fəsillik orta temperatur göstəriciləri stansiyaların yerləşdiyi hündürlük qurşağına görə dəyişir. İlin ən soyuq fəslisi qışıdır. Hava temperaturunun bu göstəricisi qışda 3.9⁰C təşkil edir və dəniz sahili ovalıqda yerləşən Astaradan orta dağlığın aşağı hissəsində

yerləşən Kəlvəzədək 6.8°C -dən -0.5°C -ə kimi paylanır. Qışda orta dağlıqda hava temperaturu 0°C -dən aşağıdır. Temperaturunun vilayət üzrə orta göstəricisi yazda 11.6°C (13.4°C -dən 8.1°C -ə) və payızda 14.2°C (17.2°C -dən 9.9°C -ə) müəyyən olunmuşdur. Ən isti fəsil olan yayda orta fəsillik temperatur 22.9°C təşkil edir. Burada ən yüksək orta aylıq temperatur 26.1°C olmaqla, ovalığın şimalında dənizdən aralıda yerləşən Göytəpədə müşahidə edilir. Astara stansiyasından Kəlvəzə doğru 25.3°C -dən 17.9°C -ə kimi azalır.



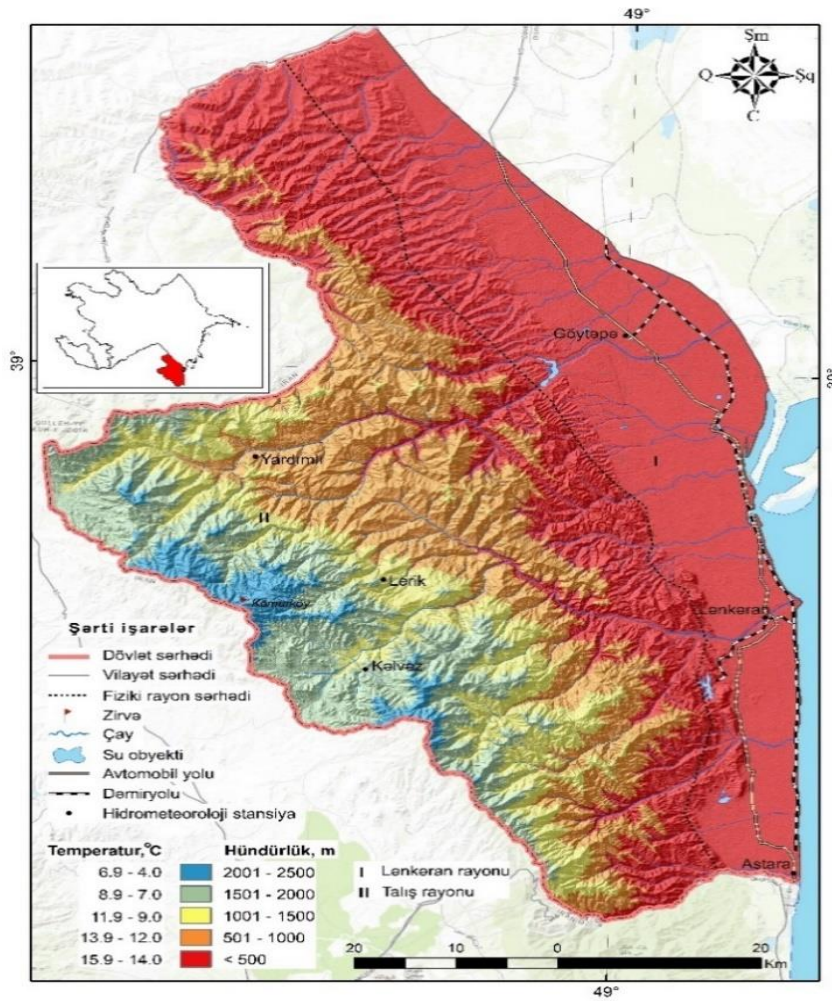
Şəkil 1. Hava temperaturunun fəsillik paylanması (1991-2023)

Vilayətin ən hündür silsiləsi olan Talış dağlarının (Kömürgöy, 2493 m) yüksəklik areallarında payızın sonlarından yazın əvvəllərinə kimi yağıntı bərk halda düşür [4, s.32]. Yanvar, fevral, mart, noyabr və dekabr aylarında 2000-2500 m-lik yüksək dağlıqda hava temperaturunun orta aylıq göstəriciləri 0°C -dən aşağıdır. Orta illik göstəriciləri nəzərə alsaq, dağlıq rayonda iqlim qar xətti sadalanan aylardan başqa digər aylarda mövcud deyil (Şəkil 1). Lənkəran vilayətində stansiyaların ilkin məlumatları əsaslanaraq, orta illik temperatur göstəricilərinin hündürlük qurşaqları üzrə paylanması təyin etmək üçün elektron xəritə tərtib edilmişdir. Xəritə, peyk şəkillərinin (satellite data) deşifrə edilməsindən alınmış DEM (Digital Elevation Model) fayllarının əsasında işlənmişdir.

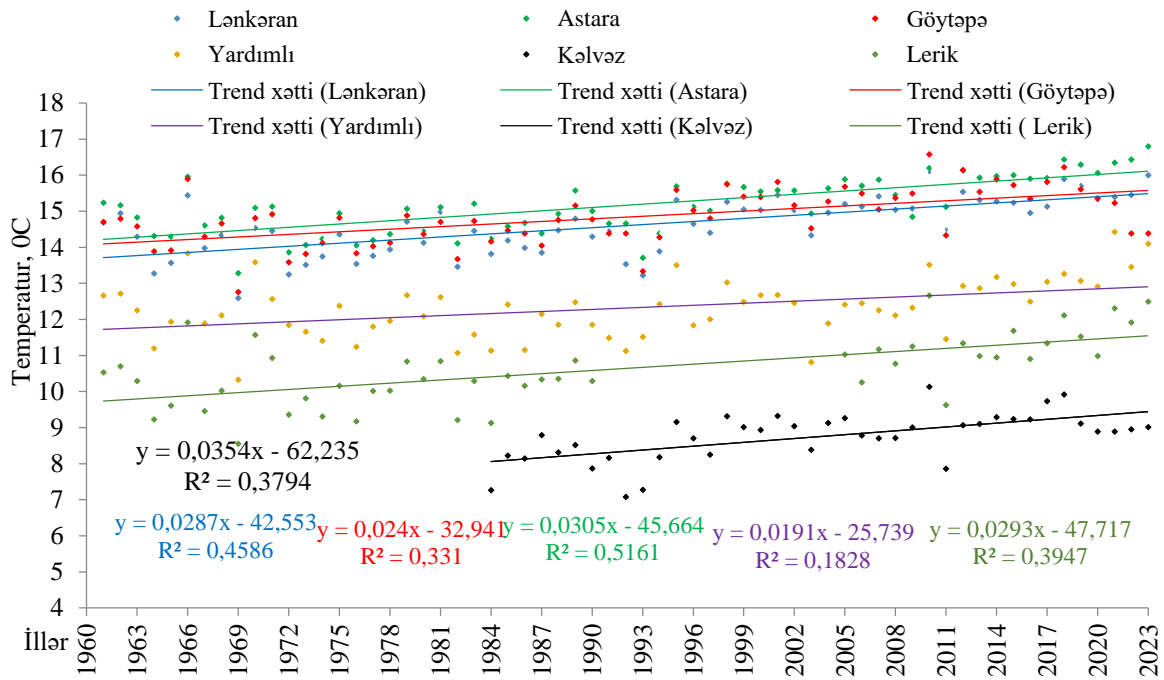
DEM fayllarından istifadə edilmiş 3D xəritəsinin, ərazinin həqiqi kordinant və hündürlüklərini əks etməklə yanaşı, şaquli 30 m, horizontal 10 m sürüşmə ehtimalı ola bilər. GIS texnologiyasının tətbiqi göstərir ki, vilayətin 53.9 %-ni təşkil edən, mütləq hündürlüyü 500 m-dən aşağı olan arealda hava temperaturunun orta illik göstəricisi $14-16^{\circ}\text{C}$ civarındadır. Alçaqdağlığın 501-1000 m arealı ərazinin təxminən 21.0 %-ini əhatə edir və bu arealda temperatur göstəricisi $12-14^{\circ}\text{C}$ intervalındadır. Orta dağlığın aşağı hissəsi sayılan 1001-1500 m-lik arealda ümumi vilayətin 10.1 %-i yerləşir və burada orta illik temperatur $9-12^{\circ}\text{C}$ civarındadır. Orta dağlığın 1501-2000 m arealı, vilayətin 12.0 %-ini təşkil edir və burada orta

illik temperatur göstəricisi 7-9⁰C aralığındadır. Lənkəran vilayətində 2001 m-dən yüksək ərazilər vilayətin 3.0 %-ini əhatə edir və burada orta illik hava temperaturu 4.0⁰C-ə kimi enir. Xəritəyə nəzər salsaq, hava temperaturunun ərazi üzrə paylanması zonallıq qanununa tabe olduğunu görmək olar. Bölgədə yüksəklik kontrastı 2550 m-ə yaxındır (Şəkil 2). Lənkəran vilayəti ölkənin yaşıl landşaftının (meşə, meşə-çöl və s) ən çox yayıldığı ərazilərdəndir [5, s.33].

Tədqiqatda Lənkəran vilayətində havanın orta illik temperaturunun 1961-2023-cü illər dövründə tendensiyasını müəyyən etmək üçün qrafik tərtib edilmişdir. Qrafikə diqqət yetirsək, çoxillik ərzində temperaturun orta illik göstəricilərində ayrı-ayrı illərdə tərəddüdlər olsada, ümumi dövr üzrə bütün stansiyalarda müsbət trendə malik olduğunu görmək olar. Çoxilliklə müqayisədə, 1966, 1995, 2010, 2012, 2014, 2015, 2018, 2019, 2021, 2023-cü illər sıranın ən isti, 1964, 1969, 1972, 1973, 1974, 1976, 1982, 1984, 1992, 1993-cü illər isə ən soyuq keçən 10 illəridir (Şəkil 3). Təhlillər göstərir ki, dövr ərzində müşahidə edilən ən soyuq illərin 90 %-i 1993-cü ildən əvvəldə, isti illərin 70 %-i isə 1993-cü ildən sora baş vermişdir.

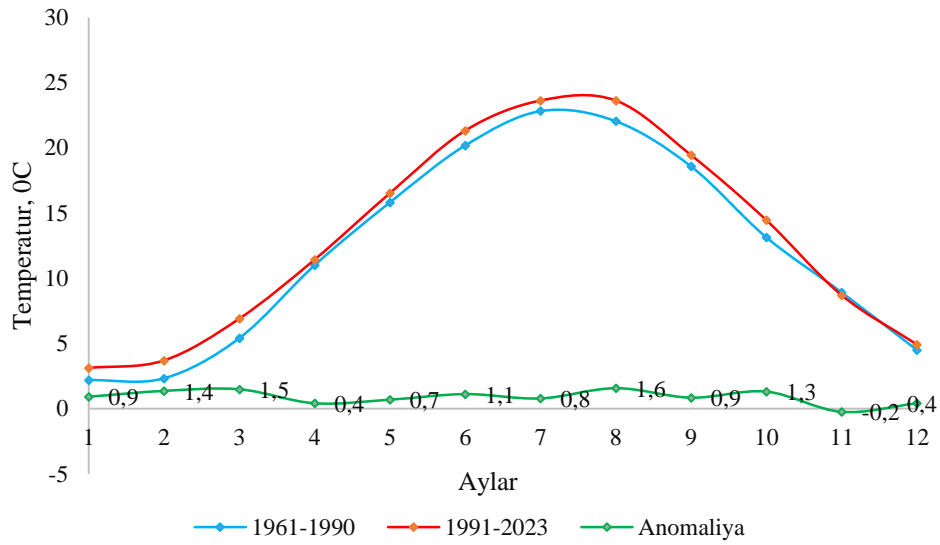


Şəkil 2. Hava temperaturunun orta illik göstəriciləri (1991-2023)



Şəkil 3. Hidrometeoroloji stansiyalarda orta illik hava temperaturunun dinamikası

Zaman keçdikcə öz əhatə dairəsini genişləndirən iqlim dəyişmələrinin Lənkəran vilayətində temperatur rejiminə təsirlərinin müəyyən edilməsi günümüzün aktual məsələlərdən biridir. Bunun üçün 1961-1990-ci illərin hava temperaturunun orta aylıq və illik göstəriciləri ilə 1991-2023-cü illərin müvafiq göstəricilərinin müqayisəli təhlilləri aparılmışdır (Şəkil 4). Təhlillərə əsasən, 1991-2023-cü illərdə Lənkəran vilayətində temperaturun orta aylıq göstəriciləri bütün aylar üzrə artmışdır. Vilayət üzrə temperatur artımının orta illik göstəricisi $0,9^{\circ}\text{C}$ olmuşdur. Beləki, temperatur artımı yanvar, fevral, mart, may, iyun, iyul, avqust, sentyabr və oktyabr aylarında $0,7-1,6^{\circ}\text{C}$, aprel və dekabr aylarında isə temperatur $0,4^{\circ}\text{C}$ -ə olub. Vilayət üzrə 0°C -dən aşağı temperatur isə noyabr ayında ($-0,2^{\circ}\text{C}$) müşahidə edilib. (Şəkil 4). Vilayətdə aylar üzrə temperatur artımının maksimal göstəricisi avqust ($1,6^{\circ}\text{C}$) olmuşdur. Burada ayrı-ayrı stansiyalarda aylıq orta temperaturların daha yüksək göstəricisi Lerikdə ($2,4^{\circ}\text{C}$, mart) və Kəlvəzdə ($2,2^{\circ}\text{C}$, mart) qeydə alınmışdır.

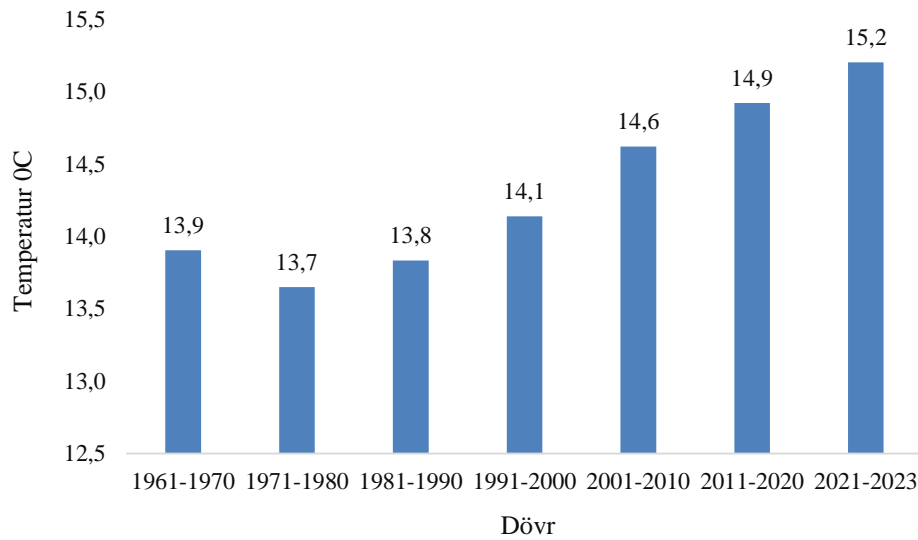


Şəkil 4. Hava temperaturunun 1961-1990-cı illərlə müqayisədə 1991-2023-cü illərdə tərəddüdləri

Regiondakı stansiyaların yerləşməsindən asılı olaraq, onların göstəricilərinin çoxillik tendensiyası da fərqlidir. Lakin, Astara, Lənkəran, Göytəpə və Lerik stansiyalarında 1961-2023-cü illərdə ən soyuq onillik 1971-1980-ci illər, Yardımlıda 1981-1990-cı illər fazasında müşahidə edilmişdir. Dövrün ən soyuq fazası ilə müqayisədə, 2011-2020-ci illərdə hava temperaturunun orta illik göstəricisi Astarada 1.6°C , Lənkəranda 1.4°C , Göytəpədə 1.3°C , Lerikdə 1.1°C , Yardımlıda 1.0°C artmışdır.

Lənkəran təbii vilayətində 1961-2023-cü illər üçün zaman sıraları kəsilməz olan stansiyaların (Lənkəran, Astara, Göytəpə, Yardımlı) orta illik temperaturunun onillik orta göstəricilərinin qrafiki verilmişdir. Vilayətin orta onillik temperaturunun 1961-1970-ci ildən 2011-2020-ci ilə kimi, hər növbəti on ilin, əvvəlki on il ilə müqayisəsi aparılmışdır.

Dövr ərzində daha aşağı hava temperaturu 1971-1980-cı illərdə müşahidə edilmişdir. Təhlillər göstərir ki, hava temperaturunun onillik orta göstəricisi 1971-1980-cı ilə doğru tədricən (0.2°C) azalmış, 1981-1990-cı illərdə 0.1°C , 1991-2000-də 0.3°C , 2001-2010-da 0.5°C , 2011-2020-də 0.3°C artmışdır. Dövrün ən soyuq onilliyi sayılan 1971-1980-ci illərlə müqayisədə, 2021-2023-cü illərin orta temperaturu arasında 1.5°C fərq var. Bu isə son 53 ildə regionda hava temperaturunun sabitləşmədən artdığını göstərir. Qrafikə nəzər salsaq, hava temperaturu 1991-ci ildən etibarən daha da sürətləndiyini görmək olar.



Şəkil 4. Lənkəran vilayətində hava temperaturunun dinamikası

Nəticə

Lənkəran təbii vilayətində 1961-2023-cü illər üzrə hava temperaturunun ilkin məlumatları əsasında yerinə yetirilmiş tədqiqatda aşağıdakı nəticələr əldə edilmişdir:

1. Vilayətdə hava temperaturunun ən aşağı göstəriciləri yanvarda (-3.3°C), ən isti iyul (26.9°C), ayında müşahidə edilir. Hava temperaturunun orta illik amplitudası 20.4°C -ə bərabərdir. Temperaturun ekstermal göstəricilərinin maksimalı Göytəpə və Astara, minimumları ortadağlıqda yerləşən Kəlvəzdə qeydə alınmışdır.

2. Vilayətin mütləq hündürlüyü 500 m-dən aşağı olan arealında (ərazinin 53.9 %) hava temperaturunun orta illik göstəricisi $14-16^{\circ}\text{C}$, 501-1000 m-də (21.0 %) $12-14^{\circ}\text{C}$, 1001-1500 m-də (10.1 %) $9-12^{\circ}\text{C}$, 1501-2000 m-də (12.0 %) $7-9^{\circ}\text{C}$, 2001 m-dən yüksək ərazidə (3.0 %) 4.0°C təşkil edir.

3. 1961-2023-cü illərdə hava temperaturu 1971-1980-ci illərdən artmağa başlamışdır. On illiklər üzrə artım 1991-ci ildən sürətlənmişdir. Temperatur sıralarını Holt-Winters metodu ilə proqnozlaşdırsaq, 2091-2100-cü illərdə 2011-2020-cu illə müqayisədə orta illik temperatur 3.8°C artmış olacaq.

4. Lənkəran vilayətində 1961-1990-cı illər ilə müqayisədə 1991-2023-cü illərdə orta illik temperatur 0.9°C artmışdır. Artım göstəriciləri avqustda (1.6°C) daha yüksək olmuşdur.

Son illərdə Lənkəran vilayətində iqlim dəyişmələrinin təsirləri, hava temperaturunun orta illik göstəricilərinin və buxarlanmanın artması, çaylarda su ehtiyatının azalması, gursululuq dövrünün daha qısa zamanda iri həcmli olması, yeraltı su ehtiyatlarının səviyyəsinin azalması, ekosistemlərin mutasiya etməsi ilə özünü göstərir. Belə dəyişmələr, əhalinin yaşayış keyfiyyətinə, xüsusilə kənd təsərrüfatı, turizmə və insan təhlükəsizliyi aspektlərinə təsir edəcəkdir. Bölgədə şirin sudan səmərəli istifadə, suvarma normaları,

xəbərdarlıq sistemlərinin yenidən işlənilib hazırlanması, mitiqasiya tədbirlərinin və ekoloji marifləndirməni genişləndirilməsi tövsiyə edilir.

Ədəbiyyat

1. Abdullayev, V.R. (2011). Azərbaycanın Xəzərsahili ərazilərində iqlim əmələgətirici amillər // – Bakı: Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyətinin Əsərləri, Cild XVI, 277- 279 s.
2. Allahverdiyev, Z.S. (2017). Xəzər dənizinin çoxillik hidrometeoroloji dəyişkənliyi / Z.S. Allahverdiyev. – Bakı: Ziya,– 152 s.
3. Azərbaycan Respublikası ərazisində hidrometeoroloji şərait və təhlükəli hidrometeoroloji hadisələr, (2001-2017). Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi, Hidrometeorologiya Elmi-Tədqiqat İnstitutu. – Bakı: Ziya, 56 s.
4. Azərbaycan Respublikasının Milli Atlası [Atlas] (2014). / Bakı: Dövlət Torpaq və Xəritəçəkmə Komitəsi, 444 s.
5. Hüseynov, N.Ş, Hüseynov, C.S. (2024). Azərbaycanın iqlimi: havanın temperatur rejimi / Bakı: Optimist, 267 s.
6. Hüseynov, N.Ş. (2011). Sinoptik meteorologiya / N.Ş. Hüseynov. – Bakı: Səda, 316 s.
7. Hüseynov, C.S. (2021). Lənkəran vilayətində iqlim dəyişkənliyinin yağıntı rejiminə təsiri // –Bakı:Su problemləri, Elm və Texnologiyalar, № 1, – s.55-65.
8. İmanov, F.Ə. (2011). Hidrometeorologiyada statistik metodlar / F.Ə.İmanov. – Bakı: MBM, 272 s.
9. Mahmudov, R.N. (2018). Müasir iqlim dəyişmələri və təhlükəli hidrometeoroloji hadisələr / R.N.Mahmudov. –Bakı: Milli Aviasiya Akademiyası, 232 s.
10. Tanrıverdiyev X.K, Xəlilov H.A, Xəlilov M.Y və b. (2015). Azərbaycan Respublikasının Coğrafiyası. Fiziki Coğrafiya [I cild] / Bakı: Avropa, 530 s.
11. Huseynov, N.Sh, Huseynov, J.S. (2022). Distribution of the Contemporary Precipitation Regime and the Impact of Climate Change on it within the Territory of Azerbaijan // Barcelona: Journal of Geography & Natural Disasters, Vol. 12, Is. 4, №:1000254, pp.1-7.
12. Holt, C.C. (1957). Forecasting seasonals and trends by exponentially weighted averages (O.N.R. Memorandum No. 52. Carnegie Institute of Technology, Pittsburgh USA. doi.org/10.1016/j.ijforecast.2003.09.015
13. Winters, P.R. (1960). Forecasting sales by exponentially weighted moving averages. Management Science, 6(3), 324–342. doi.org/10.1287/mnsc.6.3.324
14. World Meteorological Organization. (2017). WMO Guidelines on the Calculation of Climate Normals // Geneva, № 1203, Switzerland. 29 p. ISBN 978-92-63-11203-3.
15. Шихлинский, Э.М. (1968). Климат Азербайджана / Баку: изд. Академии Наук Азерб. ССР, 360 с.

CHARACTERISTICS OF THE INFLUENCE OF CLIMATE CHANGES ON AIR TEMPERATURE REGIME IN LANKARAN PROVINCE

Jamal Huseynov

Naila Ismayilova

Vusal Hajizade

Azerbaijan Airlines JSC, Azeraeronavigasia HHI, Baku, Azerbaijan

Ministry of Ecology and Natural Resources, National Hydrometeorological Service, Baku, Azerbaijan

In the article, the influence of climate changes on the air temperature regime and its modern distribution in the Lankaran natural region were studied. Observational data of 6 hydrometeorological stations covering the years 1961-2023 were used in the analysis. Taking into account the increasing effects of time series and climate changes, their modern time-space distribution was determined by statistical, mathematical and cartographic methods. In Lankaran province, it rains heavily in January, February, March, November and December in the highlands. With the help of GIS technology, a modern temperature distribution map of the province was drawn up. Here, the average annual temperature decreases from 16⁰C to 4⁰C from the coastal plains to the upper parts of the central highlands. A comparative analysis of the average monthly and annual air temperature indicators of Lankaran province in 1961-1990 with 1991-2023 shows that an increase of 0.9⁰C has occurred in the region. The study of the effects of climate changes on the decadal averages of air temperature in 1991-2023 showed that warming has accelerated in the province since 1991. Due to its location on the sea coast, climate changes in the region are slower than in other regions of the country. The increase of this problem, water scarcity, desertification, drought, etc. It is expected to bring with it ecological crisis and destructive natural phenomena. The results of the time-space distribution of air temperature are recommended to be used in future mitigation and adaptation measures, climate atlases, infrastructure, agricultural and industrial projects in Lankaran province.

Keywords: average annual temperature, global warming, climate norm, temperature fluctuation, DEM, ArcGIS

ХАРАКТЕРИСТИКА ВЛИЯНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА НА ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕЖИМ ВОЗДУХА В ЛЕНКЯРАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Джамал Гусейнов

Наиля Исмаилова

Вусал Гаджизаде

АО «Азербайджанские авиалинии», azeraeronavigasia ННІ, Баку, Азербайджан

Министерство экологии и природных ресурсов, национальная гидрометеорологическая служба, Баку, Азербайджан

В статье изучено влияние изменений климата на температурный режим воздуха и его современное распространение в Ленкяранском природном регионе. В анализе использованы данные наблюдений 6 гидрометеорологических станций за 1961-2023 годы. Учитывая возрастающее влияние временных рядов и изменений климата, их современное пространственно-временное распределение определялось статистическими, математическими и картографическими методами. В Ленкяранском велаяте в высокогорьях в январе, феврале, марте, ноябре и декабре идут сильные дожди. С помощью ГИС-технологий составлена современная карта распределения температуры провинции. Здесь среднегодовая температура снижается от 16⁰C до 4⁰C от прибрежных равнин к верхним частям центрального нагорья.

Сравнительный анализ среднемесячных и годовых показателей температуры воздуха Лянкяранского веляята в 1961-1990 гг. с 1991-2023 гг. показывает, что в регионе произошло повышение на $0,9^{\circ}\text{C}$. Исследование влияния изменений климата на среднедекадные температуры воздуха в 1991-2023 годах показало, что потепление ускорилось в крае с 1991 года. Благодаря расположению на морском побережье климатические изменения в регионе происходят медленнее, чем в других регионах страны. Увеличение этой проблемы, дефицит воды, опустынивание, засуха и т.д. Ожидается, что оно повлечет за собой экологический кризис и разрушительные природные явления. Результаты пространственно-временного распределения температуры воздуха рекомендуется использовать в будущих мерах по смягчению и адаптации, климатических атласах, инфраструктурных, сельскохозяйственных и промышленных проектах в Лянкяранском веляяте.

Ключевые слова: среднегодовая температура, глобальное потепление, климатическая норма, колебания температуры, ЦМР, ArcGIS

Daxil oldu: 14.10.2024

Çap edildi: 27.12.2024