

უკ 551

კ.თავართქილაძე,

ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი

ა.ქიქავა, რ.სოლომონიძე, ნ.გოგატიშვილი

ვახუშტი ბაგრატიონის სახ. გეოგრაფიის ინსტიტუტი

**ჰაერის მიწისპირა ტემპერატურის რეგიონალური ცვლილების
 თავისებურებანი საქართველოში**

გლობალური დათბობის ფონზე რეგიონალური ჰაერის ცვლილება განსაკუთრებული თავისებურებით შეიძლება ხასიათდებოდეს. ეს თავისებურებები ძირითადად ვლინდება ისეთ რეგიონებში, რომლებიც დათბობისა და აცივების სასაზღვრო ზონაში იმყოფებიან. ცნობილია, რომ კასპიისა და შავი ზღვის აუზებში ჰაერის ცვლილების ურთიერთ საწინააღმდეგო, დათბობისა და აცივების ტენდენციები შეინიშნება. ამ ურთიერთ საწინააღმდეგო პროცესების საზღვარი საქართველოს ტერიტორიაზე უნდა გადიოდეს. რომ ეს ასეა მრავალი გამოკვლევები ადასტურებს [1-7 და სხვ.]. აღსანიშნავია, რომ სასაზღვრო ზონაში დათბობიდან აცივებაში ან პირიქით გადასვლა მონოტონურად არ ხდება. საზღვრთან ახლოს, როგორც დათბობის ისე აცივების ზონაში, ჩნდება მცირე ტერიტორიული მონაკვეთები, სადაც ტემპერატურული ველის ცვლილება საწინააღმდეგო მიმართულებით მკვეთრად გამოხატული. ასეთი ფაქტი უშუალოდ დაიკვირვება საქართველოს ტერიტორიაზეც [2], ეს კი ართულებს ჰაერის ცვლილების ჭეშმარიტი სურათის დადგენას.

საქართველოში რეგიონალური ჰაერის ცვლილება მრავალრიცხოვან ლიტერატურულ წყაროებშია ასახული. შედგენილია რუკები, რომლებიც ჰაერის ცვლილების როგორც მრავალწლიურ, ასევე სეზონურ სურათსაც იძლევიან. დადგენილია რიგი პროცესებისა, რომლებიც საქართველოში რეგიონალური ჰაერის ცვლილებამ გამოიწვია, ან მომავალში შეიძლება გამოიწვიოს. წინამდებარე ნაშრომის ამოცანას შეადგენს დაადგინოს ჯერ შეუსწავლელი ზოგიერთი პროცესი, რომელიც რეგიონალური ჰაერის ცვლილებამ გამოიწვია, ან შეიძლება გამოიწვიოს. კერძოდ, აქვს თუ არა ტემპერატურული ველის ცვლილების პროცესს რაიმე კანონზომიერება ზღვის დონიდან ადგილმდებარეობის სიმაღლესთან კავშირში და მიმდინარე ტემპერატურული ველის ცვლილების ფონზე რა ცვლილებას განიცდის საშუალო თვიური მაქსიმალური და მინიმალური ტემპერატურები და შიდაწლიური ვარიაციების დისპერსია.

დასმული ამოცანების გადასაჭრელად გამოყენებულია საქართველოში დაკვირვების 89 პუნქტის თვის საშუალო ტემპერატურები 1906-1995 წლებში. ყოველი პუნქტისთვის მიწისპირული ტემპერატურის საშუალო წლიური მნიშვნელობების მიხედვით ცვლილება დადგენილი იქნა მონაცემთა მწკრივის წრფივი აპროქსიმაციით [2]. ტემპერატურის ცვლილების მიმართულებებიდან გამომდინარე, ცვლილების ინტენსიურობის გათვალისწინების გარეშე, დაკვირვების პუნქტები გაიყო ორ ჯგუფად დათბობისა და აცივების მიხედვით. თითოეულ ჯგუფში მონაცემები განლაგდა სამ ქვეჯგუფად ზღვის დონიდან ადგილმდებარეობის სიმაღლის მიხედვით: 300 მეტრამდე; 300-დან 1000 მეტრამდე და 1000 მეტრს ზევით.

ცხრილ 1-ში მოცემულია ქვეჯგუფებში მოხვედრილი პუნქტების რაოდენობა, ტემპერატურის ცვლილების საშუალო სიდიდე, დათბობისა და აცივების მაქსიმალური და მინიმალური მნიშვნელობები და შესაბამისი დაკვირვების პუნქტები, სადაც აღნიშნულ მაქსიმუმს ან მინიმუმს ჰქონდა ადგილი. როგორც ცრილიდან ჩანს განხილული 89 პუნქტიდან 45-ში დათბობა და 44-ში აცივებას ჰქონდა ადგილი. ამასთან დათბობის საშუალო ინტენსიურობა ($39\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{წელი}$) გაცილებით დიდია ვიდრე აცივების ($-0.22\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{წელი}$). მაქსიმალური დათბობა აღინიშნა ბორჯომში, ხოლო აცივება – ახალციხეში. აღსანიშნავია, რომ ტემპერატურის ცვლილების საშუალო ინტენსიურობა, როგორც დათბობის, ასევე აცივების ზონაში, 300-დან 1000 მეტრამდე განლაგებული დაკვირვების პუნქტებისთვისაა გამოკვეთილი.

ამრიგად, ცხრილი 1 ზოგადად ახასიათებს საქართველოში საშუალო წლიური ტემპერატურული ველის ცვლილების სურათს ადგილმდებარეობის სიმაღლის მიხედვით და უჩვენებს, რომ დათბობისა და აცივების პროცესი ადგილმდებარეობის სიმაღლეზე ნაკლებადაა დამოკიდებული.

საშუალო წლიური ტემპერატურული ველის ცვლილების ფონზე, გარკვეულ ინტერესს შეადგენს იმის დადგენა, თუ რა ცვლილებებს განიცდის ტემპერატურის უკიდურესი.

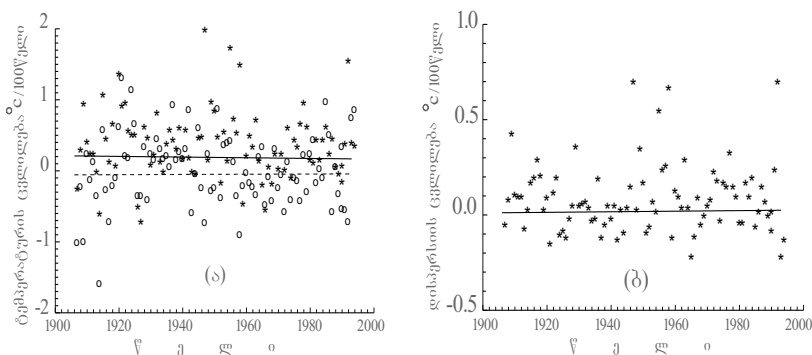
მაქსიმალური და მინიმალური საშუალო თვიური ტემპერატურები. აგრეთვე, იცვლება თუ არა საშუალო თვიური ტემპერატურების შიდაწლიური ვარიაციების დისპერსია. ამისათვის შედგენილი იქნა ყოველწლიური მონაცემების სამი მწკრივი. მწკრივის წევრები მიღებული იყო დაკვირვების 89 პუნქტის მონაცემთა გასაშუალებით. ამრიგად, მიღებული მწკრივები ასახავდა საშუალო თვიური ტემპერატურების მაქსიმალური და მინიმალური მნიშვნელობების და ყოველი წლის საშუალო თვიურ ტემპერატურათა დისპერსიების ცვლილებებს 1906-1995 წლებში, საშუალოდ საქართველოს მთელი ტერიტორიისთვის.

ცხრილი 1. ტემპერატურის ცვლილების ($^{\circ}\text{C}/100\text{წელი}$) განაწილება ზღვის დონიდან ადგილმდებარეობის სიმაღლის მიხედვით ცვლილების ინტენსიურობა როგორც დათბობის ასევე აცივების ზონაში მინიმალური დაკვირვების პუნქტებისთვის, რომლებიც ზღვის დონიდან 300 მეტრამდე მდებარეობენ.

ა	ა	ა	დათბობის მიმართულებით	აცივების მიმართულებით
---	---	---	-----------------------	-----------------------

	შემთხვევათა რიცხვი	საშ. ცვლილება	მაქსიმალური		შემთხვევათა რიცხვი	საშ. ცვლილება	მინიმალური	
			ცვლილება	პუნქტი			ცვლილება	პუნქტი
< 0.3	7	0.17	0.47	მწვ.კონცხი	22	-0.16	-0.45	წულუკიძე
0.3-დან 1.0-მდე	22	0.51	1.17	ბორჯომი	12	-0.28	-0.65	ახალციხე
> 1.0	16	0.33	0.75	დმანისი	10	-0.24	-0.24	გუდაური
> 0	45	0.39	1.17	ბორჯომი	44	-0.22	-0.65	ახალციხე

მიღებული მწკრივების წევრთა მნიშვნელობები წლების მიხედვით დატანილია ნახ.1-ზე. როგორც სურათებიდან ჩანს წლების მიხედვით დისპერსია ძალიან დიდია. ჩვენ მაინც შევეცადეთ დაგვედგინა არსებობს თუ არა ცვლილების ტენდენციური მიმართულება. ამისათვის მოვახდინეთ თითოეული მწკრივის მონაცემთა წრფივი აპროქსიმაცია უმცირეს კვადრატთა მეთოდით [8]. მიღებული წრფეთა განტოლებები მაქსიმალური, მინიმალური ტემპერატურებისა და დისპერსიისთვის მოცემულია შესაბამისად ფორმულებით (1-3), სადაც n აღნიშნავს წლების გადათვლას დაწყებული 1906 წლიდან.



ნახ.1. საშუალო თვიურ ტემპერატურათა (ა) ყოველწლიური მაქსიმუმების (*), მინიმუმების (o) და დისპერსიის (ბ) ცვლილებები 1906-1995 წლებში საქართველოს დაკვირვების პუნქტებისთვის.

$$dT_{\max} = 0.213 - 0.000480 n \quad (1)$$

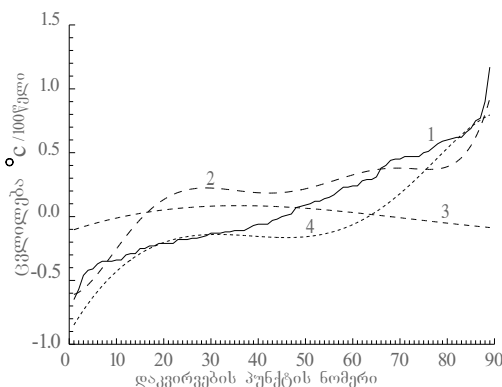
$$dT_{\min} = -0.0565 + 0.000144 n \quad (2)$$

$$dT_{\text{dis}} = 0.0107 + 0.000152 n \quad (3)$$

როგორც ფორმულებიდან ჩანს სამივე პარამეტრის (dT_{\max} , dT_{\min} , dT_{dis}) ცვლილება წლების მიხედვით ძალზე უმნიშვნელოა (< 0.05 °C/100 წელი), ე.ი პრაქტიკულად ცვლილებას არ განიცდის. ეს მოსალოდნელი იყო, რადგან გაერთიანებულია დაკვირვების პუნქტების მონაცემები, რომლებიც დათბობასაც და აცივებასაც უჩვენებდნენ.

სრულიად განსხვავებულ სურათს მივიღებთ თუ აღნიშნული პარამეტრების ყოველწლიურ მნიშვნელობებს საშუალო წლიური ტემპერატურების ცვლილების ინტენსიურობათა ზრდის (რანჟირების) მიხედვით დავალაგებთ.

ნახ.2-ზე საქართველოს დაკვირვების პუნქტების საშუალო წლიურ



ნახ.2. 1906-1995 წლებში საქართველოს დაკვირვების პუნქტების საშუალო წლიურ ტემპერატურათა წრფივი ცვლილების რანჟირებულ მნიშვნელობათა (1) მიხედვით დალაგებული მაქსიმალური (2) და მინიმალური (3) ტემპერატურების და დისპერსიის (4) ცვლილებები.

ტემპერატურათა ცვლილების სიდიდეები, დალაგებული ზრდის მიხედვით, (1) მრუდის სახეს ღებულობს. როგორც უკვე იყო აღნიშნული, იგი იწყება -0.65 °C/100წელი მნიშვნელობიდან, ანუ დაკვირვების პუნქტის – ახალციხის მონაცემით და მთავრდება $+1.17$ °C/100წელი – ბორჯომის მონაცემით. საშუალო წლიურ ტემპერატურათა ცვლილების რანჟირებულ მნიშვნელობათა შესაბამისი მაქსიმალური და მინიმალური ტემპერატურების ცვლილება (2) და (4) მრუდის სახეს ღებულობს. აღნიშნული მრუდები დაახლოებით (1) მრუდის სახეს იმეორებენ, ე.ი. დაკვირვების პუნქტებში მაქსიმალურ და მინიმალურ ტემპერატურათა ცვლილების მიმართულებები თითქმის ემთხვევა საშუალო წლიური ტემპერატურის ცვლილების მიმართულებას. რაც შეეხება ცვლილებათა სიდიდეებს, რანჟირებული მრუდის საწყისსა და ბოლო მონაკვეთებში, (2) და(4) მრუდები უფრო ინტენსიურია, ხოლო შუა მონაკვეთში – პირიქით.

რაც შეეხება საშუალო თვიურ ტემპერატურათა შიდაწლიურ დისპერსიას (მრუდი 3), რეგიონალური ტემპერატურული ველის ცვლილების ფონზე, იგი ცვლილებას თითქმის არ განიცდის.

ლიტერატურა– REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. Climate Change 1995. The Science of Climate Change. The Contribution of WG – 1 to the Second Assessment. Rep. of the IPCC. Cambridge Univ. Press – IPCC, 1996 (572).
2. თავართქილაძე კ., ელიზბარაშვილი ე., მუმლაძე დ., ვაჩნაძე ჯ. საქართველოს მიწისპირა ტემპერატურული ველის ცვლილების ემპირიული მოდელი. მეცნიერება, თბილისი, 1999 (128).
3. Бегалишвили Н.А., Таварткиладзе К.А., Вачнадзе Д.И. Современное изменение климата в Грузии. Вековое изменение влагосодержания атмосферы и его влияние на влагооборот. Тбилиси, 2007 (123).
4. თავართქილაძე კ., შენგელია ი. ჰავის თანამედროვე ცვლილება საქართველოში. რადიაციული რეჟიმის ცვალებადობა. მეცნიერება, თბილისი, 1999 (150).
5. Элизбарашвили Э.Ш. Влияние горного рельефа на распределение тепла и увлажнения Изв.АН СССР, сер. Геогр., №2, 1984 (77-83).
6. მუმლაძე დ., ლომიძე ნ. საქართველოს თერმული ველის ცვლილება კლიმატის გლობალური დათბობის ფონზე. ჰიდრომეტ. ინსტ. შრ., 118, 2008 (66-75).
7. ბერიტაშვილი ბ., მესხია რ. ტემპერატურული ანომალიების საუკუნოებრივი სვლა საქართველოს ტერიტორიაზე. ჰიდრომეტ. ინსტ. შრ., 111, 2007 (144-151).
8. Мазмишвили А.И. Спосов наименьших квадратов. Недра, Москва, 1968 (436).

უკ 551

ჰაერის მიწისპირა ტემპერატურის რეგიონალური ცვლილების თავისებურებანი საქართველოში. /კ.თავართქილაძე, ა.ქიქავა, რ.სოლომონიძე, ნ.გოგატიშვილი/. ჰმი-ს შრომათა კრებული -2007.-ტ.114.-გვ.- ქართ.; რეზ. ქართ., ინგლ., რუს.

საქართველოს დაკვირვების 89 პუნქტის 1906-1995 წლების საშუალო თვიურ ტემპერატურათა ცვლილების სიდიდეებზე დაყრდნობით, შესწავლილია ტემპერატურული ველის ცვლილების კავშირი ადგილმდებარეობის სიმაღლესთან ზღვის დონიდან. მიღებულია, რომ ცვლილება როგორც დათბობის ასევე აცივების ზონაში ინტენსიურად მიმდინარეობს დაკვირვების პუნქტებისთვის, რომლებიც განთავსებულია ზღვის დონიდან 300-1000 მეტრის ფარგლებში.

მაქსიმალური და მინიმალური საშუალო თვიური ტემპერატურების ცვლილება მსგავსია რანჟირებული საშუალო წლიური ტემპერატურის ცვლილების. ხოლო ტემპერატურის შიდაწლიურ ვარიაციას და დისპერსიას ცვლილებას არ განიცდის

UDC 551

Peculiarities of air surface temperature change in Georgia. /K.Tavartkiladze, A.Kikava, R.Solomonidze, N.Gogatishvili/. Transactions of the Georgian Institute of Hydrometeorology. -2007. - т.114. – p.. - Georg.; Summ. Georg.; Eng.; Russ.

Based on the monthly mean temperature change values of 1906-1995 year 89 observation posts of Georgia, the relation of temperature field with the point elevation from the sea level has been studied. It has been established that change as in warming as in cooling zone intensively takes place for observation post that are located within 300-1000m from the sea level. The maximal and minimal monthly mean temperature change is similar to the ranged annual mean temperature change, and interannual variation dispersion hasn't been changed.

УДК 551

Особенности регионального изменения приземной температуры воздуха в Грузии. /К.Таварткиладзе, А.Кикава, Р.Соломонидзе, Н.Гогатишвили/ Сб.Трудов Института Гидрометеорологии Грузии. –2007. – т.114. – с.. – Груз.; рез. Груз., Англ.,Русск

Опираясь на величины изменения среднемесячных температур 89 пунктов наблюдений 1906-1995 годов, изучена связь между изменением температурного поля и высотой местоположения над уровнем моря. Выявлено, что изменение как в зоне потепления, так и в зоне похолодания интенсивно протекает для пунктов наблюдений, которые расположены в пределах 300-1000 метров над уровнем моря.

Максимальное и минимальное изменение среднемесячной температуры похоже на изменение ранжированной среднегодовой температуры. А среднегодовая дисперсия вариации температуры не претерпевает изменения.

