

გ. გუნია, ნ. ხუფენია
ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი
უაკ 551.510.42

ხელოვნური წყალსაცავების ეკო-მეტეოროლოგიური გავლენა მიმდებარე რაიონის მიკროკლიმატზე

ჩატარებული კვლევები მიუთითებენ ხელოვნური წყალსაცავების გავლენაზე მათ მიმდებარე ტერიტორიის მიკროკლიმატზე. ამასთან, ნაჩვენებია, რომ ჯვრის წყალსაცავის გავლენა მიმდებარე ტერიტორიის რიგი მეტეოროლოგიური პარამეტრების მნიშვნელოვანი ცვლილებებით გამოიხატება.

შესავალი.

ცნობილია, რომ ენგურის აუზი მთლიანად მოიცავს ძალზედ რთულ ოროგრაფიის მქონე ტერიტორიას. ეს, კი, განაპირობებს ამ რეგიონში მიკროკლიმატის ნაირსახეობის არსებობას, რომელიც წარმოიქმნება კლიმატის გლობალური, რეგიონალური და ადგილობრივი ფაქტორების გავლენით. ამ უკანასკნელის მოკლევადიანმა ცვლილებებმა შეიძლება არ გამოიწვიოს მიკროკლიმატში შესამჩნევი შესაბამისი გადახრები, მაგრამ, საკმარისად გრძელ დროში ეს ცვლილებები უთუოდ მნიშვნელოვანი შეიქმნება, რომლის მსვლელობა შეიძლება არაუკუქცევადი, კატასტროფული აღმოჩნდეს არა მარტო ამ მიკრორაიონისათვის, არამედ რეგიონალური კლიმატის ნეგატიური ცვლილებებიც კი გამოიწვიოს.

1. კვლევის მიზანი და მეთოდი.

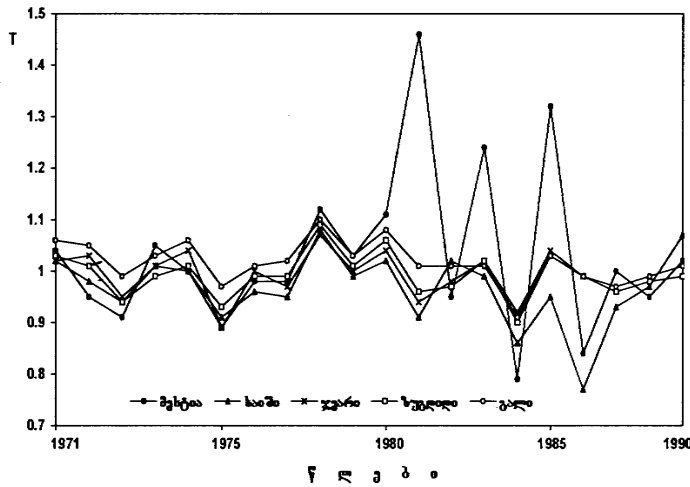
განსაკუთრებით, მე-20 საუკუნის ბოლო ათეული წლებიდან დაწყებული, საქართველოში ფართოდ მიმდინარეობს სამუშაოები, რომლებიც ითვალისწინებენ რიგი წყალსაცავების კასკადების დაგეგმარებასა და აშენებას, მათ შორის მდ. ენგურის აუზში: გალის, ჯვრის და ხუდონის წყალსაცავებისა. ამან, კი, უნდა გამოიწვიოს კლიმატის შემქმნელ ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორის – დედამიწისპირა ჰაერის ფენის არსებული თვისებების ცვლილება (Г.С. Гунья, 1985), რამაც, თავის მხრივ, მოცემული რაიონის მიკროკლიმატის ადეკვატურ ცვლილებას ხელი უნდა შეუწყოს. აქედან, ცხადია, რომ ინტერესს მოკლებული არ არის კვლევა, თუ, როგორ ზემოქმედებას ახდენს არსებული ჯვრის წყალსაცავი მდ.ენგურის აუზის მიმდებარე ტერიტორიების მიკროკლიმატზე, შეფასდეს ეს გავლენა და მიღებული შედეგებით ვიმსჯელოთ აღნიშნული წყალსაცავების კასკადების აშენების მიზანშეწონილობაზე.

მიუხედავად იმისა, რომ, ამჟამად უკვე კარგადაა შესამჩნევი ლოკალური კლიმატის ანთროპოგენური ცვლილებები, დღეისათვის არაა შეფასებული, თუ კლიმატის შემქმნელი პროცესების ელემენტების რა დონის ცვლილებებია საკმარისი, ამა თუ იმ მასშტაბის კლიმატზე ზემოქმედებისათვის. ჩვენთან, ამ საკითხის შესწავლას, აქამდე, მცირე ყურადღება ეთმობოდა და იგი განიხილებოდა მხოლოდ ზოგადად, გლობალური და მაკრომასშტაბური პროცესების შესწავლის კონტექსტში. შესაძლოა, ეს გამოწვეული იყო იმით, რომ მდ. ენგურის აუზის მიმდებარე ტერიტორიის მიკროორგრაფიული სტრუქტურა ძალიან რთულ სისტემას წარმოადგენს. მას კვეთენ მრავალი ქედები და მერიდიანულად მიმართული ენგურის შენაკადების ხეობები. ასეთი ადგილობრივი რელიეფის სირთულე, დიდი სხვაობა ხეობებისა და ქედების სიმაღლეებში, და მრავალი სხვა, განაპირობებენ ამ მეზოკლიმატური რაიონის სხვადასხვა ნაწილის მიკროკლიმატის თავისებურებებს, რომელთა შესწავლა დიდ სიძნელეს წარმოადგენს. ეს რთულდება იმითაც, რომ, ამჟამად არ არსებობს მიკროკლიმატის ელემენტებზე დაკვირვებების მონაცემები და დასაყრდენი კოეფიციენტები, რომლითაც გახდებოდა შესაძლებელი, გაგვეთვალისწინებინა რელიეფის ფორმებისა და შესაბამისი მიკროკლიმატური მახასიათებლების ნაირსახეობა. აქედან ჩანს, თუ რა სიძნელეებთან გვაქვს საქმე დასახული ამოცანის გადასაწყვეტად. ვინაიდან სპეციალური ექსპერიმენტების ჩატარება ვერ მოხერხდა, გადავწყვიტეთ, გაგვეხილა რიგი მეტეოროლოგიური ელემენტების საშუალო წლიური მნიშვნელობების ცვალებადობა დროის, საკმაოდ, დიდ პერიოდში /1971_1990წ.წ./, რომელიც მოიცავს, როგორც წყალსაცავის არსებობას ამ რეგიონში /1981_1990წ.წ./, ასევე, პერიოდს, მის აშენებამდე /1971_1980წ.წ./. ამისათვის, მდ. ენგურის აუზში შევარჩიეთ 5 მეტეოსადგური –ზუგდიდი, გალი, ჯვარი, ხაიში და მესტია. ხოლო მეტეორო-ლოგიური ელემენტებიდან –ჰაერისა და ნიადაგის ზედაპირის ტემპერატურები ($t^{\circ}C$), ფარდობითი ტენიანობა ($f\%$), ატმოსფერული ნალექები, ქარის მიმართულება და სიჩქარე.

სადგურების ასეთ ფართო დიაპაზონში შერჩევა, საშუალებას მოგვცემდა, გამოგვეყო მეზოკლიმატურ ფონზე მიკროკლიმატური მოვლენები, რომლებიც განპირობებული იქნებოდა ადგილობრივი ეფექტების, კერძოდ, ჯვრის წყალსაცავის გავლენით. ხოლო განსახილველი პერიოდის მეტეოელემენტების საშუალო წლიური მნიშვნელობების ნორმირება, ამ ელემენტების ნორმებად მიღებულ მნიშვნელობებზე, კლიმატური ცნობარებიდან (Справочник по климату СССР. Грузинская ССР., 1967; Справочник по климату СССР. Грузинская ССР., 1970), საშუალებას მოგვცემდა, ჩვენი დასკვნები უფრო თვალსაჩინო და დასაბუთებული ყოფილიყო.

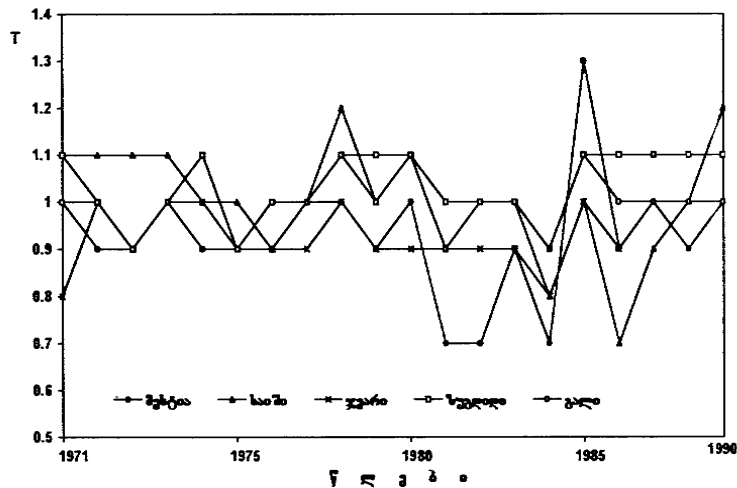
2. კვლევის შედეგების ანალიზი.

ჩვენს მიერ შემუშავებული, ზემოაღნიშნული მიდგომით შესრულებული კვლევის შედეგად მიღებული ნახ.1-ის გრაფიკებზე ნაჩვენებია, ჰაერის საშუალო წლიური ნორმირებული ტემპერატურების T განაწილება განსახილველ პუნქტებზე. როგორც ამ ნახაზიდან ჩანს, 1971_1980წ.წ. პერიოდში ჰაერის ტემპერატურის საშუალო მრავალწლიური მნიშვნელობები, მიუხედავად მათი საშუალო წლიური მნიშვნელობების ნორმიდან შესამჩნევად გადახრისა ცალკეულ წლებში, მთლიანად თავიანთი ნორმების ფარგლებშია. ხოლო 1981 წლიდან მესტიასა და ხაიშში, შეინიშნება საშუალო წლიური ტემპერატურის საკმაოდ შესამჩნევი გადახრები ნორმიდან იმ დროს, როდესაც დანარჩენ პუნქტებზე საერთო ტენდენცია ინარჩუნებს თავის პირველად სვლას. ამასთან, 1981_1990წ.წ. პერიოდში, მესტიაში, აღინიშნება ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურის მკვეთრი ზრდა, დაახლოებით, 10%-ით, ხოლო ხაიშში შეიმჩნევა ამ მაჩვენებლის ცვლილების ტენდენცია შემცირებისკენ, დაახლოებით, 5 %-ით.



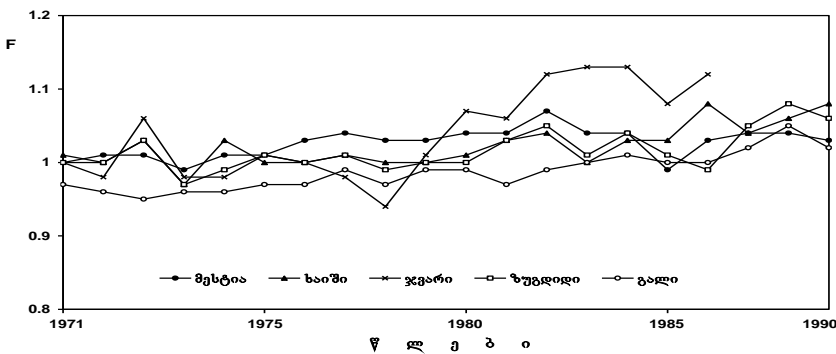
ნახ.1. ჰაერის ნორმირებული საშუალო წლიური განაწილება წლების მიხედვით

მიწისპირა ნიადაგის, ზედაპირის ტემპერატურაზე დაკვირვებათა მასალების ანალიზი (ნახ. 2) გვიჩვენებს, რომ ზუგდიდსა და გალში, მათი საშუალო მრავალწლიური მნიშვნელობები, მთლიანად განსახილველ პერიოდში, პრაქტიკულად, თავიანთ ნორმებს შეესაბამებიან, ხოლო დანარჩენ სამ პუნქტზე, კი, ეს ელემენტი შესამჩნევ ცვლილებებს განიცდის. მაგალითად, 1981_1990წ.წ. მისი ნორმირებული მნიშვნელობების T წლიური ცვალებადობის ამპლიტუდა მკვეთრად მატულობს, ხოლო მათი აბსოლუტური მნიშვნელობები მისწრაფვიან შემცირებისკენ. გაანგარიშებები გვიჩვენებენ, რომ 1981_1990წ.წ. განმავლობაში, 1971_1980წ.წ. შედარებით, მიწისპირა ნიადაგის ზედაპირის ტემპერატურა, მესტიაში, ხაიშსა და ჯვარში, შემცირდა, შესაბამისად, დაახლოებით, 2, 10 და 4 %-ით. თავიანთ ნორმებთან შედარებით, ეს ცვლილებები უფრო შესამჩნევი ხდება.



ნახ.2. ნიადაგის ზედაპირის ნორმირებული საშუალო წლიური ტემპერატურის განაწილება წლების მიხედვით

განსახილველი საკითხის შესწავლისას, ატმოსფერული ჰაერის ტენიანობის ცვლილებების კვლევის გზით, ჩვენს მიერ იქნა გათვლილი და გაანალიზებული საქართველოს ჰიდრომეტეოროლოგიური სამსახურის ქსელის მოცემულ პუნქტებში, ამ ელემენტზე ჩატარებული დაკვირვებათა მასალები. ანალიზი გვიჩვენებს (ნახ.3), რომ გალში, ეს პარამეტრი, მოცემულ პერიოდში, არ განიცდის მნიშვნელოვან ცვლილებებს. ხოლო დანარჩენ პუნქტებზე მას აქვს ზრდის ტენდენცია /ზუგდიდში, ხაიშსა და მესტიაში _საშუალოდ, 3 %-ით/. განსაკუთრებით, თვალნათლივ, ეს გამოიხატება 1981_ 1990წლების პერიოდში. ჯვარში აღნიშნული ტენდენცია უფრო მკაფიოდაა გამოხატული და უდრის 10 %-ს, რაც, უთუოდ, გამოწვეულია წყალსაცავის სიახლოვით, საიდანაც ნოტიო ჰაერი გამოედინება, აქ გაბატონებული, ჩრდილოეთის მიმართულების ქარების მეშვეობით. აღნიშნულთან ერთად, მოსული ატმოსფერული ნალექების საშუალო წლიური მნიშვნელობების ცვალებადობის ტენდენციის დეტალური კვლევის შედეგად, ძირითადად, მთელს განსახილველ რეგიონში, აღნიშნულია ამ ელემენტის მატების ტენდენცია მოცემული პერიოდის 20 წლის განმავლობაში. მათ შორის, მესტიასა და ჯვარში, 5 %-ით, ხოლო ზუგდიდსა და გალში, საშუალოდ, 15 %-ით. ამასთან, ანალიზმა გვიჩვენა, რომ ეს ვითარება, ძნელია მივაკუთვნოთ ადგილობრივი ფაქტორების გავლენას, ვინაიდან არსებობს დიდი ალბათობა იმისა, რომ იგი შესაძლოა იყოს გამოწვეული, ძირითადად, გლობალური ეფექტებით, მაგალითად, ატმოსფეროს გლობალური დაბინძურებით (გუნია გ., 2001), რომელთა ფონზე რეგიონალური ფაქტორების გამოვლენა, საკმაოდ დიდ სიმძნელებს წარმოადგენს. ამისათვის, შესაძლოა, უფრო ეფექტური აღმოჩნდეს ამ ელემენტის მოკლევადიანი მოვლენების განხილვა.



ნახ.3. ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის ნორმირებული საშუალო წლიური მნიშვნელობის განაწილება წლების მიხედვით

წყალსაცავების მიმდებარე ტერიტორიის მიკროკლიმატისა და მეტეოროლოგიური რეჟიმის შესწავლისას, დიდი მნიშვნელობა ენიჭება სითბური ბალანსის შემადგენელი ნაწილების ცვლილებების კანონზომიერების დადგენას. ამან განაპირობა ის, რომ საკვლევ რეგიონში, ჰაერის ტემპერატურისა და ტენიანობის ცვლილებების გათვალისწინებით, სამეცნიერო შრომებში (Гунья Г. С., 1985; Рекомендации по расчету изменений температуры и влажности воздуха на побережье водоемов., 1981; Русин Н. П., 1979), მიღებული შედეგების გამოყენებით, იქნა გაანგარიშებული ქვეფენილი ზედაპირის სითბური ბალანსის ცალკეული მდგენელები, როგორც ჯვრის წყალსაცავის არსებობის პირობებში, ისე მის აშენებამდე. კვლევის შედეგები ცხადყოფენ, რომ წყალსაცავის შექმნით, 15კმ² ფართობზე მკვეთრად მცირდება ქვეფენილი ზედაპირის ალბედო /საშუალოდ, 50 %-ით/. ხოლო ქვეფენილი ზედაპირის ტემპერატურისა /შემცირება, საშუალოდ, 15 %-ით/ და წყლის ორთქლის დრეკადობის /მატება, საშუალოდ, 8 %-ით წელიწადში/ ერთობლივი ცვლილებებით გამოწვეული ზემოქმედება იწვევს წყალსაცავის ზედაპირის ეფექტური გამოსხივების შემცირებას, დაახლოებით, 2 %-ით წელიწადში და წყალსაცავის ზედაპირის რადიაციული ბალანსის მატებას, დაახლოებით, 15_25 %-ით.

გამოთვლები, აგრეთვე, ცხადყოფენ, რომ ამ მეტეოელემენტის მნიშვნელობები წელიწადის სხვადასხვა პერიოდებში, მკვეთრად განსხვავდებიან. მაგალითად, ზამთრის პერიოდში, წყალსაცავის შექმნის შემდეგ, ამ ტერიტორიაზე რადიაციული ბალანსის მნიშვნელობა მატულობს, საშუალოდ, 90 %-ით, გარდამავალ პერიოდებში _ 40 %-ით, ზაფხულში, დაახლოებით, 20 %-ით, ხოლო მთელი წლის განმავლობაში, დაახლოებით, 30 %-ით. ეს სიდიდეები წარმოადგენენ, საკმაოდ მაღალ რიცხვებს და წყალსაცავის მიმდებარე ტერიტორიის მეტეოროლოგიურ რეჟიმზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედების არსებობაზე მეტყველებენ. ამასთან ერთად, უნდა აღინიშნოს, რომ გაანგარიშებების მიხედვით, წყალსაცავიდან საკმაო დაშორებით, ეს ეფექტები მცირდება და უახლოვდება თავიანთ ნორმალურ მნიშვნელობებს.

დასკვნა.

ამრიგად, ჯვრის წყალსაცავის გავლენით, ჩვენ გვაქვს ჰაერის ტემპერატურის (მესტია, ხაიში), ნიადაგის ზედაპირის ტემპერატურის (მესტია, ხაიში, ჯვარი), ტენიანობის (განსაკუთრებით, ჯვარში) და რადიაციული რეჟიმების მკვეთრი ცვლილებები. ამ ცვლილებებით გამოწვეული ნეგატიური ეფექტები, უკვე იწვევენ ადგილობრივი სახალხო მეურნეობის მუშაკთა და მცხოვრებთა აღშფოთებას. ჩატარებული მიეზა გვიჩვენებს, რომ აღნიშნულ ცვლილებებს აქვს მატების ტენდენცია, ხოლო საკვლევ რაიონში წყალსაცავების ახალი კასკადების აგება, გამოიწვევს ადგილობრივი მიკროკლიმატის მკვეთრ ნეგატიურ ცვლილებებს, რომელმაც, შესაძლოა იქონიოს ფართომასშტაბური ხასიათი.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. გ.გუნია, 2001: საქართველოს ტერიტორიაზე კლიმატის ცვლილების ანთროპოგენური ფაქტორების მონიტორინგის შესახებ. საქ. მეცნ. აკად. ჰმი-ის შრომები, ტ.104, გვ. 146-163.
2. Г. С.Гуния , 1985: Вопросы мониторинга загрязнения атмосферного воздуха на территории Грузинской ССР. - Л., Гидрометеиздат, 84 стр.
3. Рекомендации по расчёту изменении температуры и влажности воздуха на побережье водоёмов. 1981, - Л., ГГО, 16 стр.
4. Н.П.Русин,1979: Прикладная актинометрия. Л.,Гидрометеиздат, 235 стр.
5. Справочник по климату СССР. Грузинская ССР. 1967,- Л., Гидрометеиздат, вып. 14, ч. 2, 120 стр.
6. Справочник по климату СССР. Грузинская ССР. 1970, - Л., Гидрометеиздат, вып. 14, ч. 4, 130 стр.

უკ 551.510.42

ხელოვნური წყალსაცავების ეკო-მეტეოროლოგიური გავლენა მიმდებარე რაიონის მიკროკლიმატზე. /გ.გუნია, ნ.ხუფენია/, ჰმი-ის შრომათა კრებული –2007-ტ. –გვ.187-193, – ქართ. რეზ. ქართ ინგლ. რუს.

ჩატარებული კვლევები მიუთითებენ ხელოვნური წყალსაცავების გავლენაზე მათ მიმდებარე ტერიტორიის მიკროკლიმატზე. ამასთან, ნაჩვენებია, რომ ჯვრის წყალსაცავის გავლენა მიმდებარე ტერიტორიის რიგი მეტეოროლოგიური პარამეტრების მნიშვნელოვანი ცვლილებებით გამოიხატება.

UDC 551.510.42

Eco-meteorological impact of artificial reservoirs on the microclimate of adjacent regions./G.Gunia, N.Xufenia/.Transactions of Georgian Institute of Hydrometeorology of Georgian, 2007- V.111., -p.187-193, -Georg.:Summ.Georg.Eng.:Russ.

Performed investigations demonstrate that the R. Inguri watershed includes territory with very complex orography. This, in its turn, causes wide diversity of microclimatic conditions in this Region that are forming under the combined action of global, regional and local climate forming factors.

In the paper it is shown that under the influence of Jvari Reservoir in a number of districts of the examined territory the notable changes of mean annual values of air temperature and soil surface temperature occur, as well as of air humidity and radiation regime. Investigations suggest that the above mentioned meteorological elements indicate the growth tendency that may bring sharp negative changes of local climate in case of the construction of a new cascade of reservoirs in the given Region.

УДК 551.510.42

Эко-метеорологическое влияние искусственных водохранилищ на микроклимат прилежащих районов. /Г.С. Гуния, Н.Хуфения /.. Сб. Трудов Института Гидрометеорологии Грузии, -2007- т. 111 , -с.187-193, -Груз., рез. Груз., Англ., Русск.

Выполненные исследования показывают, что бассейн р.Ингури полностью охватывает территорию с очень сложной орографией. Это, в свою очередь, обуславливает наличие в данном регионе разнообразных микроклиматических условий, образующихся под влиянием совместных действий глобальных, региональных и местных, локальных климатообразующих факторов. Краткосрочные изменения последнего, возможно, не вызовут заметных адекватных отклонений микроклимата, однако, результаты их воздействий за достаточно длительный промежуток времени, безусловно, могут стать существенными, ход которых, очевидно, окажется необратимым, катастрофическим не только для данного микрорайона, но может вызвать негативные изменения климата, даже и в региональном масштабе.

В статье показано, что под влиянием Джварского водохранилища, в ряде районов исследуемой территории, отмечаются заметные изменения среднегодовых температур воздуха и поверхности почвы (Местиа, Хаиши, Джвари), влажности воздуха и радиационного режима. При этом, выполненные исследования показывают, что указанные изменения метеорологических параметров имеют тенденцию роста и при строительстве новых каскадов водохранилищ, в данном регионе, могут вызвать резкие негативные крупномасштабные изменения местного климата.