

რ.სამუკაშვილი

ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი

უაკ 551

ურავის ჰესის წყალსაცავის შესაძლო გავლენის შეფასება გარემოს კლიმატზე.

მდინარე რიონის მარჯვენა შენაკადის ლუხუნის წყლის ხეობაში ურავის ჰესის და წყალსაცავის შესაძლო მშენებლობის შედეგად აუცილებელი ხდება გარემოს კლიმატურ მახასიათებლებზე მათი მოსალოდნელი გავლენის კომპლექსური შეფასება. ნახ. 1-ზე მოცემულია რაჭის რეგიონის სქემატური რუკა, სადაც წარმოდგენილია ურავის ჰესის (H=812მ) და წყალსაცავის (H=930მ) განლაგება მდინარე ლუხუნის წყლის ხეობაში, რომელიც მდინარე რიონს ერთვის ამბროლაურის ზევით დაახლოებით 600მ სიმაღლეზე ზღვის დონიდან.

გარემოს კლიმატზე სხვადასხვა დანიშნულების წყალსაცავების კლიმატური ზემოქმედების ეკოლოგიური ასპექტების შესწავლის მიზნით შემუშავებულია რამდენიმე მეთოდოლოგიური მიდგომა, რომელთაგან ძირითადად ითვლება:

- საექსპედიციო პირობებში მოპოვებული ექსპერიმენტალური ინფორმაციის ანალიზი.
- წყალსაცავის შევსებამდე და შევსების შემდეგ მის სანაპიროდან სხვადასხვა მანძილზე განლაგებულ პუნქტებში მეტეოროლოგიური რეჟიმის მრავალწლიური საშუალო მახასიათებლების ანალიზი.
- თეორიული მეთოდი, რომელიც ეყრდნობა ტურბულენტური ტენზორუნვის და იზობრუნვის განტოლებების ამოხსნას ჰაერის მიწისპირა ფენისათვის.

ვინაიდან ურავის ჰესის წყალსაცავის (l=20მ, h=6მ) მშენებლობის სავარაუდო ზონაში მეტეოროლოგიური დაკვირვებების მასალა არ არსებობს, მისი აქტიური გავლენის ზონის დასადგენად ჩვენს მიერ გამოყენებული იქნა მდინარე რიონის ხეობაში განლაგებულ პუნქტებში-ხარისთვალა (1126მ), ამბროლაური (546მ), ონი (889მ), შოვი (1600მ) არსებული მეტეოროლოგიური მახასიათებლების (ჰაერის ტემპერატურა, სინოტივე, ატმოსფერული ნალექები) საშუალო მრავალწლიური სიდიდეები. აღნიშნული პუნქტების შესაბამის აბსოლუტურ სიმაღლეთა დიაპაზონში მოქცეულ ჩვენთვის საინტერესო პუნქტ ურავისათვის მეტეოროლოგიური მახასიათებლების შესაბამისი საშუალო თვიური მნიშვნელობები განსაზღვრული იქნა ინტერპოლაციის მეთოდით. ამ მიზნით გამოყენებული იქნა გრაფო-ანალიზური მეთოდი, რომლის თანახმად იგება ჰაერის ტემპერატურის, ტენიანობის და ატმოსფერული ნალექების ადგილის აბსოლუტურ სიმაღლეზე დამოკიდებულების გრაფიკები და შემდგომ ხდება მათი ანალიზური წარმოდგება. წყალსაცავის გავლენით განპირობებული მეტეოროლოგიური ელემენტების ცვლილებების დასადგენად ჩვენს მიერ გამოყენებული იქნა დაკვირვებების ორმოცწლიანი რიგი (1948-1989წწ). ზემოთ აღნიშნული 4 სადგურისათვის (ხარისთვალა, ამბროლაური, ონი, შოვი) გამოთვლილი იქნა ამ მეტეოელემენტების საშუალოთვიური და საშუალოწლიური დაკვირვების ორმოცწლიანი პერიოდისა (1948-1987წწ) და აგრეთვე ოცწლიანი ორი პერიოდისათვის: 1948-1967წწ და 1968-1987წწ. გამოყენებული დაკვირვებების აღნიშნული ხანგრძლივობის ეს პერიოდები სრულებით საკმარისია ურავის წყალსაცავის მოსალოდნელი გავლენის რაოდენობრივად შესაფასებლად მისი განლაგების რაიონის კლიმატურ მახასიათებლებზე (Климат и климатические ресурсы Грузии, 1971).

ურავის წყალსაცავის სავარაუდო გავლენის ზონაში განლაგებულ პუნქტად აღებულია ამბროლაური, რომელიც მდებარეობს ურავიდან სამხრეთის მიმართულებით დაახლოებით 16კმ მანძილზე, სადგურ ეტალონად (სადაც წყალსაცავის გავლენის ალბათობა გარემოს კლიმატზე ნულის ტოლია) აღებულია ხარისთვალა, რომელიც მდებარეობს ურავიდან აღმოსავლეთით 32კმ მანძილზე.

ჰაერის ტემპერატურის, აბსოლუტური და ფარდობითი ტენიანობის და ატმოსფერული ნალექების ჯამების საშუალო თვიური სიდიდეები (1948-87წწ) ურავის პუნქტისათვის მოცემულია ცხრილ 1-ში.

ცხრილი 1. ჰაერის ტემპერატურის $t(^{\circ}C)$, აბსოლუტური $l(მზ)$ ფარდობითი $E(\%)$ ტენიანობის და ნალექების რაოდენობის $ж(მმ)$ მრავალწლიური საშუალო თვიური სიდიდეები ურავის წყალსაცავის განლაგების რაიონისათვის, H=930მ

მეტეო- ელემენტი	თ ვ ე					
	I	II	III	IV	V	VI
t, $^{\circ}C$	-1.8	1.0	2.6	8.2	13.6	16.2
l, მზ	4.0	4.6	5.0	7.0	10.3	13.4

E, %	79	77	75	72	72	75
P, მმ	109	97	85	82	86	102
	თ 3 ე					
	VII	VIII	IX	X	XI	XII
t, °C	18.7	18.6	15.2	9.3	4.7	-0.5
l, მმ	16.0	16.2	12.5	9.7	6.5	4.9
E, %	77	76	78	79	79	80
P, მმ	81	88	92	116	94	109

განსახილველ ზონაში აბსოლუტური სიმაღლის ზრდის სინქრონულად აღინიშნება ჰაერის ტემპერატურისა და აბსოლუტური ტემპერატურის კლება. რაც შეეხება ჰაერის ფარდობით ტენიანობას და ნალექების ჯამებს, მათთვის არ არსებობს აბსოლუტური სიმაღლისაგან ცალსახა დამოკიდებულება.

სივრცულ სხვაობათა მეთოდის გამოყენება საშუალებას იძლევა გამოვლინდეს მეტეოროლოგიურ დაკვირვებათა რიგების ერთგვაროვნების დარღვევა იმ შემთხვევაში, როდესაც მისი სიდიდე აღემატება ამ სხვაობების ბუნებრივი ცვალებადობის დონეს, რაც შრომებში (Вендров С.А., Малик Л.К. 1964; Дьяконов К.Н., Ретеюм А.Ю. 1964) სხვადასხვა ფიზიკურ-გეოგრაფიული რეგიონებისათვის მრავალწლიურ დაკვირვებათა ინფორმაციის ანალიზის საფუძველზე დადგენილია, რომ ჰაერის ტემპერატურის სხვაობების ბუნებრივი კლიმატური ცვალებადობა შეადგენს საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურისათვის არა უმეტეს 0,5⁰, საშუალო მაქსიმალური და მინიმალური ტემპერატურისათვის 0,3⁰ შედარებით მოკლე (10 წლამდის) და 0,5⁰ გრძელპერიოდიანი რიგებისათვის. როგორც დაკვირვებების მონაცემების ანალიზიდან ჩანს, დასავლეთ საქართველოში წყალსაცავის გავლენით განპირობებული ჰაერის საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურის ცვალებადობის სიდიდე დამოკიდებულია წელიწადის დროზე (მაქსიმუმით ცივ და მინიმუმით თბილ პერიოდში). ურავის წყალსაცავის განლაგების რეგიონისათვის საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურის სივრცულ სხვაობათა კრიტერიუმად მიღებული იქნა წლის თბილი პერიოდისათვის 0,5⁰, ცივი პერიოდისათვის 0,6-0,8⁰, ეს მნიშვნელობები იძლევა გარემოს კლიმატზე წყალსაცავის გავლენის ობიექტურად შეფასების შესაძლებლობას ამ ზონის ფარგლებს გარეთ განლაგებულ სადგურ-ეტალონის პირობებთან შედარებით. დადგანაც ურავის წყალსაცავის მშენებლობის სავარაუდო ზონისათვის კლიმატური მახასიათებლების შესახებ ინფორმაცია არ არსებობს რის შედეგად სივრცულ-სხვაობათა მეთოდი მისთვის გამოყენებული ვერ იქნება, ჰაერის ტემპერატურის, ტენიანობის და ატმოსფერული ნალექების ცვალებადობა მოდელირებული იქნა ამ მეტეოლოგიკური სივრცეში და დროში ცვლილებების ანალიზის საფუძველზე მიმდებარე რაიონებში (მდინარეების ენგურისა და რიონის ხეობებში) არსებული წყალსაცავების შესაბამისი ინფორმაციის გამოყენებით ურავის წყალსაცავის ოროგრაფიული, ფიზიკურ-გეოგრაფიული და მორფომეტრიული პირობების გათვალისწინებით. ცნობილია, რომ წყალსაცავის გავლენით განპირობებული გარემოს კლიმატური მახასიათებლების ცვლილება დამოკიდებულია წყალსაცავის ფართობზე, სიღრმეზე და აგრეთვე იმ ფიზიკურ-გეოგრაფიულ და კლიმატურ პირობებზე, რომლებითაც ხასიათდება წყალსაცავის განლაგების რაიონი. ყველა ამ ფაქტორის სინქრონული მოქმედებით განისაზღვრება წყალსაცავში არსებული წყლის მასის სითბოტევადობა და მისი სარკის ზედაპირიდან აორთქლების დინამიკა წელიწადის განმავლობაში, რასაც გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს გარემოს კლიმატურ მახასიათებლებზე გავლენის პროცესში.

ცხრ.2-ში მოცემულია ურავსა, ამბროლაურსა და ხარისთვალას შორის სხვადასხვა პერიოდისათვის გამოთვლილი ჰაერის ტემპერატურის t, ტენიანობის E და ნალექების რაოდენობის მრავალწლიური საშუალოთვიური მნიშვნელობების სიდიდეები: Δმ(1948-67წწ), Δn(1968-87წწ), Δl(1948-87წწ).

ცხრილი 2.ურავის პუნქტში ჰაერის ტემპერატურის ტ(°C), ფარდობითი ტენიანობის E(%) ატმოსფერული ნალექების ჯამი P(მმ) საშუალოთვიური მნიშვნელობების სხვაობების სიდიდეები: Δმ=(1948-67წწ)-(1948-67წწ), Δn=(1948-87წწ)-(1948-67წწ), Δl=(1948-87წწ)-(1968-87წწ)

ცხრილი 2.ურავის პუნქტში ჰაერის ტემპერატურის ტ(°C), ფარდობითი ტენიანობის E(%) ატმოსფერული ნალექების ჯამი P(მმ) საშუალოთვიური მნიშვნელობების სხვაობების სიდიდეები: Δმ=(1948-67წწ)-(1948-67წწ), Δn=(1948-87წწ)-(1948-67წწ), Δl=(1948-87წწ)-(1968-87წწ).

პერი- ოდი	თ 3 ე					
	I	II	III	IV	V	VI

Δm	0.7	0.6	0.7	0.5	-0.5	-0.6
Δn	0.6	0.4	0.6	0.2	-0.2	-0.4
Δl	-0.1	-0.2	-0.1	-0.3	0.3	0.2
	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Δm	-0.5	-0.5	0.5	-0.3	0.5	-0.2
Δn	-0.3	-0.3	0.2	-0.2	0.2	-0.1
Δl	0.2	0.2	-0.3	0.1	-0.3	0.1
	I	II	III	IV	V	VI
Δm	-2.7	-3.3	-2.5	-0.8	1.0	0.6
Δn	-1.3	-1.7	-3.0	-0.4	0.5	0.3
Δl	1.4	1.6	-0.5	0.4	-0.5	-0.3
	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Δm	0.0	0.0	0.0	-1.2	1.0	-0.4
Δn	0.0	0.0	0.0	-0.6	0.5	0.2
Δl	0.0	0.0	0.0	0.6	-0.5	0.2
	I	II	III	IV	V	VI
Δm	-0.8	-26.5	-30.0	19.0	-0.7	6.4
Δn	-4.0	-13.2	-15.0	9.5	-3.5	3.2
Δl	4.0	13.2	15.0	-9.5	3.5	-3.2
	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Δm	-1.4	-14.7	-15.0	6.0	4.0	-0.4
Δn	-1.2	-7.3	-7.5	3.0	2.0	-0.2
Δl	2.2	7.4	7.5	-3.0	-2.0	2.0

როგორც ცხრ.2-ში მოყვანილი Δm, Δn, Δl სხვაობების მნიშვნელობების ანალიზი გვიჩვენებს, მრავალწლიან დაკვირვებათა რიგების არც ერთ შემთხვევაში (ივლისხმება 20 წლიანი ორი და 40 წლიანი ერთი პერიოდი) არ აღინიშნება მათი ერთგვაროვნების დარღვევა, ვინაიდან ამ პერიოდებისათვის მიღებული სხვაობათა სიდიდეები Δm, Δn, Δl არ აღემატება განსახილველი მეტეოლოგიური მნიშვნელობის დონეს. აქედან შეიძლება გაკეთდეს დასკვნა, რომ ურივისათვის ჩვენს მიერ დადგენილი მეტეოლოგიური საშუალო მრავალწლიური მნიშვნელობები არიან რეპრეზენტატიული და მათი გამოყენებით შესაძლოა გარემოს კლიმატზე ურევის წყალსაცავის მოსალოდნელი გავლენის ობიექტური შეფასება.

ცხრ.3-ში მოცემულია პუნქტებ ურავსა, ამბროლაურსა და ხარისთვალას შორის სხვადასხვა პერიოდისათვის გამოთვლილი მეტეოლოგიური (t, E, P) საშუალო მნიშვნელობების სხვაობების სიდიდეები Δt(°C), ΔE(%), ΔP(მმ): Δm=1948-67წწ, Δn=1968-87წწ, Δl=1948-87წწ.

ურავის წყალსაცავის აშენების შედეგად გარემოს ჰაერის ტემპერატურის სიდიდეების მოსალოდნელი ცვლილებები ჩვენს მიერ აგრეთვე გამოთვლილი იქნა შემდეგი ფორმულის გამოყენებით (Тимофеев М.П., 1963).

$$T_1 - T' = (T_w - T')(1 - F_t)\phi, \quad (1)$$

სადაც T_1 არის ჰაერის ტემპერატურა განსაზღვრულ მანძილზე, T' - ჰაერის ტემპერატურა უშუალოდ წყალსაცავზე, T_w - წყალსაცავში წყლის ზედაპირის ტემპერატურა, F_t და ϕ არიან ფუნქციები, რომლებიც ითვალისწინებენ წყალსაცავსა და სანაპიროს შორის თბობრუნვის თავისებურებებს. სიდიდეები $(1 - F_t)\phi$ დამოკიდებულია ჰაერის მასის მიერ წყალსაცავის ზედაპირზე განარბენის სიგრძეზე, ე.ი. წყალსაცავის გეომეტრიულ ზომებზე. ურავის წყალსაცავის შედარებით მცირე ზომების გამო განარბენის სიგრძე მიღებულია 20მ-ის ტოლად. შესაბამისი გამოთვლები შესრულებული იქნა (ცხრ.4) წყლის სარკის სანაპირო ხაზიდან 100მ მანძილზე წყალსაცავის დიდი ღერძის მიმართულებით, რომელიც ემთხვევა მდომარე ლუხურის წყლის დინების მიმართულებას, როგორც გამოთვლების შედეგების ანალიზი გვიჩვენებს, აპრილიდან ოქტომბრის ჩათვლით წყალსაცავის გავლენით მიმდებარე ტერიტორიაზე შეიმჩნევა ჰაერის ტემპერატურის დაცემა, ნოემბრიდან მარტის ჩათვლით ადგილი აქვს საწინააღმდეგო მოვლენას, აღსანიშნავია, რომ წყალსაცავის ცივი პერიოდის (ნოემბერი-მარტი) განმავლობაში წყალსაცავის შესამჩნევი გავლენა არ აღემატება მეტეოროლოგიურ სადგურებზე ჰაერის ტემპერატურის გაზომვის სიზუსტის ფარგლებს.

ცხრილი 3. Δt(°C), ΔE(%), ΔP(mm)

პერი- ოდი	თვე					
	I	II	III	IV	V	VI
	ურავი-ამბროლაური Δt (°C)					
Δm	-4.9	-3.7	-3.1	-3.1	-2.1	-2.7
Δn	-1.9	-2.3	-2.8	-3.0	-2.6	-3.0
Δl	-3.4	-3.0	-3.0	-3.0	-2.3	-2.2

	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Δm	-3.0	-3.0	-2.8	-2.4	-2.4	-1.8
Δn	-3.0	-2.9	-2.1	-2.2	-1.3	-1.5
Δl	-3.0	-3.0	-1.9	-2.4	-1.9	-1.6
	I	II	III	IV	V	VI
ΔE (%)						
Δm	-1.5	-0.2	4.9	2.9	0.9	2.3
Δn	-2.3	-0.2	2.7	2.7	0.9	1.5
Δl	0.3	0.2	-0.7	-2.0	-0.8	-1.1
	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Δm	2.9	3.0	2.9	1.3	0.2	-2.3
Δn	2.4	1.7	2.4	1.7	0.2	-2.5
Δl	-1.6	-1.9	-1.4	-0.5	0.5	0.8
	I	II	III	IV	V	VI
ΔP (მმ)						
Δm	28.9	21.8	24.9	6.3	52.0	18.1
Δn	12.6	8.2	4.1	-2.1	-7.5	0.3
Δl	18.2	11.0	14.6	2.1	-0.5	9.2
	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Δm	19.2	19.3	17.1	25.9	13.2	18.8
Δn	2.0	2.4	8.7	-0.2	2.2	5.8
Δl	10.6	10.9	12.9	12.8	7.7	7.3

ექსპერიმენტული გამოკვლევებით დადგენილია, რომ წყალსაცავის მდებარეობის რაიონში ნალექების ცვალებადობა გამოწვეულია ორი ფაქტორის კომპლექსური ზემო-ქმედებით: თერმული კონვექციით და აორთქლების შემდეგ ჰაერის ტენშემცველობის ზრდით. თერმული კონვექციის როლი ურავის წყალსაცავის მცირე ზომების შედეგად არ შეიძლება ჩაითვალოს არსებითად, ხოლო ნალექების შედეგად შესამდგომად შეფასდეს ატმოსფეროში ტენზორუნვის თეორიის მეთოდით (Дроздов О.А. 1963).

ამ მეთოდით ჩატარებული გამოთვლები გვიჩვენებს, რომ ურავის წყალსაცავის ზედაპირიდან აორთქლებული წყლის წვლილი ატმოსფერული ნალექების სიდიდეში იცვლება 0,05%-დან 0,25%-მდე (ცხრ. 4).

ცხრილი 4. ურავის წყალსაცავის მოსალოდნელი გავლენის სიდიდეები სანაპირო ზოლის ტემპერატურაზე t და ნალექების რაოდენობაზე

მეტეო- ელემენტი	I	II	III	IV	V	VI
t, °C	9.3	4.7	-0.5	-1.8	-1.0	2.6
Δt	0.03	0.04	0.02	-0.06	-0.12	-0.16
t+Δt	9.3	4.7	-0.5	-1.9	-1.1	2.4
P, mm	109	97	85	82	86	102
ΔP	0.5	0.06	0.07	0.09	0.14	0.20
P+ΔP	109	97.1	85.1	82.1	86.6	102.2
	VII	VIII	IX	X	XI	XII
t, °C	8.2	13.6	16.2	18.7	18.6	15.2
Δt	-0.25	-0.27	-0.13	-0.07	-0.03	0.04
t+Δt	8.0	13.3	16.1	18.6	18.6	15.2
P, mm	81	88	9.2	116	94	109
ΔP	0.24	0.22	0.18	0.20	0.11	0.09
P+ΔP	81.2	88.2	92.2	116.1	94.1	109.1

როგორც ცხრ.4-დან ჩანს, ნალექების წლიური ჯამი ურავის წყალსაცავის გავლენის შედეგად იცვლება 1,7მმ-ით, რაც მეტყველებს იმაზე, რომ ურავის წყალსაცავის შედარებით მცირე ზომების შედეგად იგი ნალექების მრავალწლიურ შედეგზე პრაქტიკულად გავლენას ვერ ახდენს, რის გამო ურავის წყალსაცავის შევსების შედეგად ნალექების რეჟიმის ცვლილება არ შეიძლება არსებითად ჩაითვალოს. გარდა ამისა ნალექების წლიური ჯამის 1,7მმ-ით ცვლილება არ არის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი, ვინაიდან დასავლეთ კავკასიაში ნალექების თვიური ჯამის 5მმ-ით ცვლილებას (თუ ნალექების ნორმა ტოლია 150მმ-ისა) აქვს 95% უზრუნველყოფა (Климатические справочники СССР, 1967,1969,1970, 1971) და ამის გამო მიღებულ შედეგს არ გააჩნია კლიმატური მნიშვნელობა.

ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის ცვლილება მიმდებარე ტერიტორიაზე ურავის წყალსაცავის მოსალოდნელი გავლენის შედეგად დამოკიდებულია ჰაერის ტენშემცველობის ცვლილებაზე წყალსაცავის სარკის ზედაპირზე მისი ტრანსპორტირებისას წყალსაცავიდან აორთქლებული ტენის ხარჯზე. ურავის წყალსაცავის აშენებამდე დაკვირვებათა პერიოდისათვის ფარდობითი ტენიანობის სივრცულ-სხაობათა მეთოდით მიღებული სიდიდეები მოცემულია ცხრილ 3-ში. ეს სხვაობები საკმაოდ

მდგრადია: მათი ამპლიტუდები ურავ-ამბროლაურისათვის ტოლია 7%-სა, ხოლო ურავ-ხარისთვალასთვის 4%-ისა. როგორც გამოთვლები გვიჩვენებს, ურავის წყალსაცავის შევსების შემდეგ ფარდობითი ტენიანობის სივრცულ-სხვაობათა ცვლილებები აბსოლუტური სიდიდით არ გასცდებიან მათი ბუნებრივი ცვლილებების საზღვრების ფარგლებს. დადგინდა, რომ ფარდობითი ტენიანობის სიდიდე ურავის წყალსაცავის გავლენის ზონაში მთელი წლის განმავლობაში უმნიშვნელოდ მატულობს: ივლის-აგვისტოში 2%-მდე, დანარჩენ თვეებში კი უფრო ნაკლებად.

ამრიგად შეიძლება დავასკვნათ, რომ მდინარე რიონის მარჯვენა შენაკადის ლუხუნის წყლის ხეობაში ურავის წყალსაცავის აშენების შედეგად მიმდებარე ტერიტორიაზე 100მ რადიუსის ზონაში გარემოს რაიმე არსებით კლიმატურ ცვლილებას არ ექნება ადგილი.

ლიტერატურა-REFERENCES-ЛИТЕРАТУРА

1. Вендров С.А., Малик Л.К., 1964, Опыт определения влияния крупных водохранилищ на местный климат. Изд. АН СССР, сер. геогр. №4.
2. Дроздов О.А., Григорьева А.С., 1963, Влагиобарот в атмосфере. Л. Гидрометеоздат.
3. Дьяков К.Н., Ретеюм А.Ю., 1964, Местный климат Рыбинского водохранилища. Изд. АН СССР, сер. геогр. №4.
4. Климат и климатические ресурсы Грузии 1971. Тр. Зак НИГМИ, вып 44(50).
5. Климатические справочники СССР. 1967, 1968, 1970, 1971 Вып. 14 по Грузинской ССР.
6. Тимофеев М.П., 1963. Метеорологический режим водоёмов. Гидрометеоздат.

უკ 551/583

ურავის ჰესის წყალსაცავის შესაძლო გავლენის შეფასება გარემოს კლიმატზე. /რ. სამუკაშვილი/, ჰმი-ს შრომათა კრებული, 2011, ტ.116, გვ.42-45-ქართ., რეზ., ქართ., ინგ., რუს.

სივრცულ-სხვაობათა მეთოდის და მ. ტიმოფეევის ფორმულის გამოყენებით შეფასდა ურავის ჰესის წყალსაცავის შესაძლო გავლენა გარემოს კლიმატურ მახასიათებლებზე (ჰაერის ტემპერატურა, ფარდობითი ტენიანობა, ატმოსფერული ნალექები). დადგინდა, რომ ურავის ჰესის წყალსაცავის აშენების შედეგად გარემოს კლიმატური მახასიათებლების არსებითი ცვლილება მოსალოდნელი არ არის.

UDC 551.584

The estimation of possible influence on the climate of environmental of Uravi reservoir hydro-electric station./Samukashvili R./ Transactions of the Georgian Institute of Hydrometeorology of Georgia. – 2011, – V.116 – p.42-45-Georg.: Summ. Georg., Eng., Russ.

By using (application) of space-difference method and formula of Timofeev M. was estimated possible influence of Uravi hydro-electric stations reservoir on the climatic characteristic of environment (air temperature, relative humidity, atmospheric precipitation). It was established that after building of reservoir of Uravi is not expected important climatic changes of environment.

УДК 551.583

Оценка возможного влияния водохранилища Уравской ГЭС на климат среды. /Р.Д. Самукашвили/. Сборник трудов ИГМ Грузии, 2011, т.116, с.42-45-Груз. рез. Гру., Англ., Русск.

Использователем метода пространственных разностей и формулы М.Тимофеева оценено возможное влияние водохранилища уравской ГЭС на климатические характеристики среды. Установлено, что в результате постройки уравского водохранилища существенного климатического изменения среды не ожидается.