

უაგ 551.50.501.7

საქართველოს მყინვარული აუზების დებარადცია კლიმატის ცვლილების გამო

ლ. შენგელია*, გ. კორძაძია*, გ. თვაური**, მ. ძაძამია***

* საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი,

ქ. თბილისი, საქართველო, larisa.shengelia@gmail.com, giakordzakhia@gmail.com

** ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ე. ანდრონიკაშვილის

ფიზიკის ინსტიტუტი, ქ. თბილისი, საქართველო, gena_tvauri@yahoo.com

*** გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს გარემოს ეროვნული სააგენტო,

ქ. თბილისი, საქართველო, murmani.dzadzamia@gmail.com

გამყინვარება ბუნების დინამიურად ცვალებადი ელემენტია და შესაბამისად მოწვევადია ბუნებრივი და ანთროპოგენური ცვლილებების მიმართ. გლობალური ცვლილებების ეპოქაში მყინვარების ევოლუციის შესწავლა მომავალზე ორიენტირებული ამოცანაა.

კლიმატის მიმდინარე ცვლილების მყინვარებზე ნეგატიური გავლენის შესაფასებლად საჭიროა მყინვარული აუზების დებარადციის, მცირე მყინვარების დნობის სტატისტიკისა და დიდი მყინვარების უკანდახევის სიჩქარეების და ტრენდების დადგენა; კლიმატის მიმდინარე ცვლილების შესაძლო სცენარებზე დაყრდნობით საქართველოს მყინვარების სრული დნობის პროგნოზირება.

კლიმატის მიმდინარე ცვლილების მყინვარებზე ზემოქმედების დასახასიათებლად ერთ-ერთი ეფექტური გზაა საქართველოს მყინვარული აუზების დებარადციის საკითხის განხილვა. ეს შესაძლებელია წარსულში ხელმისაწვდომი ინფორმაციის შედარებით ამჟამად არსებულ ინფორმაციასთან რისი დროითი შუალედი დაახლოებით 50 წელიწადს შეადგენს. დებარადციის რიცხობრივად განსაზღვრისათვის გამოყენებულია არსებული და განსაზღვრული მყინვარული აუზების ფართობებისა და მყინვარების რაოდენობის მნიშვნელობები ამ დროითი პერიოდისათვის და განხორციელებულია ცვლილებების სტატისტიკური ანალიზი. ეს იძლევა საფუძველს მნიშვნელოვანი დასკვნების გამოსატანად.

საქართველოს მყინვარების კვლევისათვის ინტენსიური სამუშაოები [1, 2] ხორციელდებოდა სხვადასხვა ინსტიტუციების (ამიერკავკასიის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის გეოგრაფიის ინსტიტუტი, საქართველოს ჰიდრომეტეოროლოგიის ეროვნული სამსახური) მკვლევარების მიერ. 1951 წლიდან საქართველოს ჰიდრომეტეოროლოგიის სამმართველოში სისტემატურად მიმდინარეობდა მყინვარებზე გლაციოლოგიური დაკვირვებები. ეს დაკვირვებები ძირითადად სავსე სამუშაოებით და ზოგ შემთხვევაში აერო-ფოტო გადაღებებით ხორციელდებოდა.

გასული საუკუნის 60–70-იან წლებში ყოფილ სსრ კავშირში დიდი მოცულობის გლაციოლოგიური სამუშაოები ჩატარდა და შეიქმნა საბჭოთა კავშირის მყინვარების კატალოგი (შემდგომში კატალოგი). საქართველოს მყინვარებზე საუკუნოვანი დაკვირვების და კვლევის შედეგები (დაწყებული 1860 წლიდან [3, 4]) შეჯამდა და როგორც ავღნიშნეთ მოყვანილია კატალოგის სხვადასხვა გამოცემაში [5–8]. ამ კატალოგის მნიშვნელობიდან გამომდინარე ის შემდგომ განთავსდა მყინვარების მსოფლიო კატალოგში [9].

საქართველოს მყინვარების ფართობებისა და მყინვარების რაოდენობის შესახებ ინფორმაცია მოცემულია კატალოგში. დასავლეთ საქართველოს მყინვარები განხილულია დასავლეთიდან აღმოსავლეთისაკენ [5]. აღმოსავლეთ საქართველოს მყინვარები ცალკე არ არის გამოყოფილი. ისინი ყოფილი სსრ კავშირის კავკასიის მყინვარულ სისტემაშია მოქცეული და კატალოგის სამ სხვადასხვა გამოშვებაშია შესული [6–8]. მათი ამოკრება ჩატარდა მყინვარული აუზების მიხედვით.

საქართველოს მყინვარების კვლევა მიწისპირა დაკვირვებებით ადრინდელი მოცულობით დღესდღეობით შეუძლებელია. მით უმეტეს, როდესაც საკითხი ეხება მყინვარების დებარადციას კლიმატის მიმდინარე ცვლილების ზემოქმედებით. როგორც დადგინდა ასეთი კვლევები შესაძლებელია მხოლოდ თანამგზავრული დისტანციური ზონდირების (თდზ) გამოყენებით.

მყინვარების თანამედროვე მდგომარეობის შესასწავლად განხორციელდა GLIMS-ის და სხვა მონაცემთა ბაზიდან Landsat-ის თანამგზავრული სურათების მოპოვება და დამუშავება. თდზ-ის მონაცემებისა და ავტორების მიერ შემუშავებული მეთოდოლოგიის საფუძველზე [10–14] განისაზღვრა თითოეული მყინვარის კონტური და მახასიათებლები (მაქსიმალური სიგრძე, ფართობი, მინიმალური სიმაღლე, მაქსიმალური სიმაღლე, ფირნის ხაზის სიმაღლე,

აბლაციის არის ფართობი). როგორც ზემოთ აღინიშნა ამ კვლევისათვის საჭიროა მყინვარების ფართობებისა და მყინვარების რაოდენობის შესახებ ინფორმაცია.

თანამგზავრულ სურათებზე მოყვანილი მყინვარების იდენტიფიცირებისათვის ძირითადად გამოყენებულია მყინვარების კატალოგში მოყვანილი სქემები, სადაც ნაჩვენებია მყინვარების მდებარეობა შესაბამისი მდინარეთა აუზების მიხედვით და მე-20 საუკუნის 60-იანი წლების ტოპოგრაფიული რუკები. მყინვარების იდენტიფიცირების შემდგომ განისაზღვრა მყინვარების ფართობები და მყინვარების რაოდენობა.

ცალკეული მყინვარებისათვის კატალოგში მოყვანილი ფართობის მონაცემები უფრო ნაკლები აღმოჩნდა, ვიდრე თდზ-ით განსაზღვრული, რაც ქმნიდა არასწორ სურათს, რომ მყინვარების ფართობი 60-იან წლებთან შედარებით გაიზარდა, რაც გლობალური დათბობის ფაქტს ეწინააღმდეგება. თდზ-ის მონაცემებით მიღებული საქართველოს მყინვარების კონტურებისა და გასული საუკუნის 60-იანი წლების ტოპოგრაფიულ რუკებზე ასახული მყინვარების კონტურებთან შედარებამ ცხადყო, რომ დაახლოებით ბოლო 50 წლის განმავლობაში საქართველოს ყველა მყინვარის ფართობი შემცირდა. ამ პერიოდის ტოპოგრაფიულ რუკებზე მოყვანილი მყინვარების კონტურების საფუძველზე განისაზღვრა ფართობები და ჩატარდა კორექტირება კატალოგიდან აღებული ფართობის შესახებ არასწორი მონაცემების [15].

დასავლეთ საქართველოში კატალოგის მიხედვით 409 მყინვარია, აქედან ტოპოგრაფიული რუკების გამოყენებით შესწორდა 108 მყინვარის ფართობის მონაცემი ანუ არსებულის 26,4%-ის. აღმოსავლეთ საქართველოში კატალოგის მიხედვით 132 მყინვარია, აქედან შესწორდა 7 მყინვარის ფართობის მნიშვნელობა ანუ არსებულის 5,3%-ის. სულ შესწორდა 115 მყინვარის ფართობის მნიშვნელობა ანუ არსებულის 21,3%-ის.

საქართველოში 12 მყინვარული აუზია, აქედან 6 დასავლეთ საქართველოშია (ცხრილი 1), ხოლო 6 აღმოსავლეთ საქართველოში (ცხრილი 2). ამ ცხრილებში მოყვანილია მდინარის აუზების მიხედვით მყინვარულ აუზებში მყინვარების რაოდენობა და შესაბამისი ფართობები კატალოგის მიხედვით და დღევანდელი მდგომარეობით.

შესწორებების გათვალისწინებით ქვემოთმოყვანილ ცხრილებში მყინვარების ფართობების მონაცემები მოყვანილია მცირე (0,1-დან 0,5 კმ²), საშუალო (0,5-დან 2,0 კმ²) და დიდი (2,0 კმ² და მეტი) მყინვარებისათვის* [16].

1-ლ ცხრილში მოყვანილია აღმოსავლეთ საქართველოს მყინვარები, რომელთა ფართობის მნიშვნელობები შესწორდა ტოპოგრაფიული რუკებით. აღსანიშნავია თერგის აუზის მყინვარი №58, რომელიც ტოპოგრაფიული რუკის მიხედვით საშუალო ზომისაა, ხოლო კატალოგის მიხედვით – მცირე ზომის.

ცხრილი 1. აღმოსავლეთ საქართველოს მყინვარები, რომელთა ფართობის მნიშვნელობები შესწორდა ტოპოგრაფიული რუკებით

№	აუზი	მყინვარის №	კატალოგით	ტოპოგრაფიული რუკით	თდზ
1	თერგი	58	0.2	0.9	0.6
2		59	0.7	0.8	0.7
3		101	0.1	0.2	0.1
4	ასა	3	0.3	0.5	0.3
5	არღუნი	11	0.1	0.2	0.1
6	პირიქითი	17	0.1	0.3	0.1
7	ალაზანი	19	0.3	0.5	0.3

მე-2 ცხრილში მოყვანილი დასავლეთ საქართველოს მყინვარები კატალოგში დანომრულია თანმიმდევრობით დასავლეთიდან აღმოსავლეთისკენ [1]. აღმოსავლეთ საქართველოს მყინვარები (ცხრილი 3) კატალოგის სამ სხვადასხვა გამოშვებიდანაა ამოკრებილი [2–4], ამიტომ მყინვარების ნომერთან მითითებულია შესაბამისი წყარო.

* [16]-ში მოცემული საქართველოს მყინვარების სამ ჯგუფად დაყოფის ქვედა საზღვარი ავტორების მიერ არის დამატებული გამომდინარე იქიდან, რომ კატალოგში აღრიცხული ყველა მყინვარის ფართობი 0.1 კმ²-ზე მეტია, ხოლო თოვლნარები არ განიხილება.

ცხრილი 2. დასავლეთ საქართველოს მყინვარების განაწილება მყინვარული აუზების მიხედვით

დასავლეთ საქართველო								
მყინვარული აუზები			მყინვარების რაოდენობა				მყინვარების ფართობი	
№	მყინვარების № კატალოგი	ზომა	კატ.	თღზ	Δ	კატ	თღზ	Δ
1	ბზიფი 1-13	მცირე	8	7	1	2.3	1.8	0.5
		საშუალო	5	2	3	4.8	1.4	3.4
		დიდი	0	0	0	0	0	0
		სულ	13	9	4	7.1	3.2	3.9
2	კელასური 14-16	მცირე	2	0	2	0.7	0	0.7
		საშუალო	1	1	0	0.8	0.7	0.1
		დიდი	0	0	0	0	0	0
		სულ	3	1	2	1.5	0.7	0.8
3	კოდორი 17-136	მცირე	80	71	9	21.8	16.7	5.1
		საშუალო	36	19	17	35.1	18.4	16.7
		დიდი	4	1	3	11.6	3.9	7.7
		სულ	120	91	29	68.5	39	29.5
4	ენგური 137-295, 297-331	მცირე	107	82	25	25.5	21.3	4.2
		საშუალო	60	47	13	66.2	49.2	17
		დიდი	27	24	3	213.5	165.9	47.6
		სულ	194	153	41	305.2	236.4	68.8
5	ხობისწყალი 332-334	მცირე	3	1	2	0.4	0.1	0.3
		საშუალო	0	0	0	0	0	0
		დიდი	0	0	0	0	0	0
		სულ	3	1	2	0.4	0.1	0.3
6	რიონი 296, 335-409	მცირე	36	47	-11	9.2	11.3	-2.1
		საშუალო	29	13	16	28.2	14.6	13.6
		დიდი	11	8	3	36	25.9	10.1
		სულ	76	68	8	73.4	51.8	21.6
7	სულ	409	323	86	456.1	331.2	124.9	7

ცხრილი 3. აღმოსავლეთ საქართველოს მყინვარების განაწილება მყინვარული აუზების მიხედვით

აღმოსავლეთ საქართველო								
მყინვარული აუზები			მყინვარების რაოდენობა				მყინვარების ფართობი	
№	სახელწოდება და მყინვარების № კატალოგი	ზომა	კატ.	თღზ	Δ	კატ	თღზ	Δ
1	ღიახვი 1-22 [6]	მცირე	20	3	17	4.1	0.6	3.5
		საშუალო	2	1	1	2.5	1	1.5
		დიდი	0	0	0	0	0	0
		სულ	22	4	18	6.6	1.6	5
2	არაგვი 23-27 [6]	მცირე	4	1	3	0.8	0.3	0.5
		საშუალო	1	0	1	0.8	0	0.8
		დიდი	0	0	0	0	0	0
		სულ	5	1	4	1.6	0.3	1.3
3	თერგი 44-111 [7]	მცირე	47	22	25	12.5	4.2	8.3
		საშუალო	12	6	6	12.1	6.1	6.0
		დიდი	9	7	1	42.9	29.2	13.1
		სულ	68	35	33	67.5	39.5	28
4	ასა 1-3 [8]	მცირე	2	3	-1	0.8	1.0	-0.2
		საშუალო	1	0	1	0.6	0	0.6
		დიდი	0	0	0	0	0	0
		სულ	3	3	0	1.4	1.0	0.4

ცხრილი 3-ის გაგრძელება								
5	არღუნი 10–15 [7]	მცირე	6	1	5	1.0	0.1	0.9
		საშუალო	0	0	0	0	0	0
		დიდი	0	0	0	0	0	0
		სულ	6	1	5	1.0	0.1	0.9
6	პირიქითი ალაზანი 6–33 6–19 [8], 20–33 [7]	მცირე	25	16	9	6.7	3.3	3.4
		საშუალო	3	0	3	0	0	0
		დიდი	0	0	0	0	0	0
		სულ	28	16	12	8.8	3.3	5.5
7	სულ		132	60	72	86.9	45.8	41.1

დასავლეთ საქართველოში მყინვარულ აუზებში მყინვართა რიცხვი კატალოგის მონაცემებით, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ 409-ს შეადგენდა, ხოლო დაკავებული ფართობი იყო 456,1 კმ².

ამჟამად დასავლეთ საქართველოში თღზ-ის მონაცემებით მყინვართა რაოდენობა არის 323, ანუ კატალოგით არსებულის 79%, ხოლო დაკავებული ფართობი არის 331,2 კმ², ანუ კატალოგით არსებულის 72,6%.

ამგვარად დასავლეთ საქართველოში მყინვარულ აუზებში მყინვართა რიცხვი შემცირდა 21%-ით, ხოლო დაკავებული ფართობი შემცირდა 27,4%-ით.

აღმოსავლეთ საქართველოში, მყინვარულ აუზებში მყინვართა რიცხვი კატალოგის მონაცემებით 132-ს შეადგენდა, ხოლო დაკავებული ფართობი იყო 86,9 კმ². ამჟამად აღმოსავლეთ საქართველოში თღზ-ის მონაცემებით მყინვართა რაოდენობა არის 60, კატალოგით არსებულის 45,5%, ხოლო დაკავებული ფართობი არის 45,8 კმ², კატალოგით არსებულის 52,7%.

ამგვარად აღმოსავლეთ საქართველოში მყინვარულ აუზებში მყინვართა რიცხვი შემცირდა 54,5%-ით, ხოლო დაკავებული ფართობი შემცირდა 47,3%-ით.

საინტერესოა წარსულში (კატალოგის მონაცემები) და ამჟამად (თღზ-ის მონაცემები) მცირე, საშუალო და დიდი მყინვარების ფართობებისა და რაოდენობის განაწილება აუზების მიხედვით (ცხრილები 4–6).

როგორც მე-4 ცხრილიდან ჩანს დასავლეთ საქართველოში მცირე მყინვარების რაოდენობა 236-დან 208-მდე შემცირდა ანუ 11,9%-ით, ხოლო აღმოსავლეთ საქართველოში 104-დან 46-მდე ანუ 55,8%-ით. აგრეთვე შემცირდა მცირე მყინვარებით დაფარული ფართობები 59,9 კმ²-დან 51,2 კმ²-მდე ანუ 14,7%-ით და აღმოსავლეთ საქართველოში 25,9 კმ²-დან 9,5 კმ²-მდე ანუ 63,3%-ით.

დასავლეთ საქართველოში მხოლოდ რიონის აუზში გაიზარდა მცირე მყინვარების რაოდენობა (11-ით) და აღმოსავლეთ საქართველოში მხოლოდ ასას აუზში (1-ით) რაც დაკავშირებულია უფრო დიდი ზომის მყინვარების დეგრადაცია/დანაწევრებასთან.

ცხრილი 4. მცირე მყინვარების განაწილება აუზების მიხედვით

დასავლეთ საქართველო							აღმოსავლეთ საქართველო						
მყინვარული აუზები			მყინვარების რაოდენობა				მყინვარული აუზები			მყინვარების რაოდენობა			
სახელწოდ.	კატ.	თღზ	Δ	კატ.	თღზ	Δ	სახელწოდ.	კატ.	თღზ	Δ	კატ.	თღზ	Δ
ბზიფი	8	7	1	2.3	1.8	0.5	ლიახვი	20	3	17	4.1	0.6	3.5
კელასური	2	0	2	0.7	0	0.7	არაგვი	4	1	3	0.8	0.3	0.5
კოდორი	80	71	9	21.8	16.7	5.1	თერგი	47	22	25	12.5	4.2	8.3
ენგური	107	82	25	25.5	21.3	4.2	ასა	2	3	-1	0.8	1.0	-0.2
ხობისწყალი	3	1	2	0.4	0.1	0.3	არღუნი	6	1	5	1.0	0.1	0.9
რიონი	36	47	-11	9.2	11.3	-2.1	პირიქითი ალაზანი	25	16	9	6.7	3.3	3.4
სულ	236	208	28	59.9	51.2	8.7	სულ	104	46	58	25.9	9.5	16.4

ცხრილი 5. საშუალო მყინვარების განაწილება აუზების მიხედვით

დასავლეთ საქართველო							აღმოსავლეთ საქართველო						
მყინვარული აუზები	მყინვარების რაოდენობა			მყინვარების ფართობი კმ ²			მყინვარული აუზები	მყინვარების რაოდენობა			მყინვარების ფართობი კმ ²		
სახელწოდ.	კატ.	თდზ	Δ	კატ.	თდზ	Δ	სახელწოდ.	კატ.	თდზ	Δ	კატ.	თდზ	Δ
ბზიფი	5	2	3	4.8	1.4	3.4	ლიახვი	2	1	1	2.5	1	1.5
კელასური	1	1	0	0.8	0.7	0.1	არაგვი	1	0	1	0.8	0	0.8
კოდორი	36	19	17	35.1	18.4	16.7	თერგი	12	6	6	12.1	6.1	6.0
ენგური	60	47	13	66.2	49.2	17	ასა	1	0	1	0.6	0	0.6
ხობისწყალი	0	0	0	0	0	0	არღუნი	0	0	0	0	0	0
რიონი	29	13	16	28.2	14.6	13.6	პირიქითი ალაზანი	3	0	3	2.1	0	2.1
სულ	131	82	49	135.1	84.3	50.8	სულ	19	7	12	18.1	7.1	11

ცხრილი 6. დიდი მყინვარების განაწილება აუზების მიხედვით

№	დასავლეთ საქართველო							აღმოსავლეთ საქართველო						
	მყინვარული აუზები	მყინვარების რაოდენობა			მყინვარების ფართობი კმ ²			მყინვარული აუზები	მყინვარების რაოდენობა			მყინვარების ფართობი კმ ²		
	სახელწოდ.	კატ.	თდზ	Δ	კატ.	თდზ	Δ	სახელწოდ.	კატ.	თდზ	Δ	კატ.	თდზ	Δ
1	ბზიფი	0	0	0	0	0	0	ლიახვი	0	0	0	0	0	0
2	კელასური	0	0	0	0	0	0	არაგვი	0	0	0	0	0	0
3	კოდორი	4	1	3	11.6	3.9	7.7	თერგი	9	7	2	42.9	29.2	13.7
4	ენგური	27	24	3	213.5	165.9	47.6	ასა	0	0	0	0	0	0
5	ხობისწყალი	0	0	0	0	0	0	არღუნი	0	0	0	0	0	0
6	რიონი	11	8	3	36	25.9	10.1	პირიქითი ალაზანი	0	0	0	0	0	0
7	სულ	42	33	9	261.1	195.7	65.4	სულ	9	7	2	42.9	29.2	13.7

საშუალო მყინვარების რაოდენობა (ცხრილი 4) დასავლეთ საქართველოში 131-დან 82-მდე შემცირდა ანუ 37,4%-ით, ხოლო აღმოსავლეთ საქართველოში 19-დან 7-მდე ანუ 63,2%-ით. აგრეთვე შემცირდა საშუალო მყინვარებით დაფარული ფართობები დასავლეთ საქართველოში 135,1 კმ-დან 84,3 კმ-მდე ანუ 37,6%-ით და აღმოსავლეთ საქართველოში 18,1 კმ-დან 7,1 კმ-მდე ანუ 60,8%-ით.

დიდი მყინვარების რაოდენობა (ცხრილი 5) დასავლეთ საქართველოში 42-დან 33-მდე შემცირდა ანუ 21,4%-ით, ხოლო აღმოსავლეთ საქართველოში 9-დან 7-მდე ანუ 22,2%-ით. აგრეთვე შემცირდა დიდი მყინვარებით დაფარული ფართობები დასავლეთ საქართველოში 261,1 კმ-დან 195,7 კმ-მდე ანუ 25,0%-ით და აღმოსავლეთ საქართველოში 42,9 კმ-დან 29,2 კმ-მდე ანუ 31,9%-ით.

კატალოგიით საქართველოში აღრიცხულია 541 მყინვარი, აქედან 409 დასავლეთ საქართველოში და 132 აღმოსავლეთ საქართველოში. ამჟამად საქართველოში სულ 383 მყინვარია, აქედან 323 დასავლეთ საქართველოში და 60 აღმოსავლეთ საქართველოში.

კატალოგის მიხედვით მყინვარების საერთო ფართობია 543 კმ. აქედან დასავლეთ საქართველოში მყინვარებით დაფარული ფართობია 456,1 კმ და აღმოსავლეთ საქართველოში 86,9 კმ². ამჟამად საქართველოში მყინვარების საერთო ფართობია 337 კმ. აქედან დასავლეთ საქართველოში მყინვარებით დაფარული ფართობია 331,2 კმ და აღმოსავლეთ საქართველოში 45,8 კმ.

ამგვარად დადგინდა, რომ კატალოგიით საქართველოში აღრიცხულია 541 მყინვარი საერთო ფართობით 543 კმ, ხოლო ამჟამად საქართველოს საზღვრებში მოქცეულია 383 მყინვარი საერთო ფართობით 337 კმ.

დასკვნა

1. მყინვარული აუზებისათვის ჩატარებულმა გამოთვლებმა აჩვენა, რომ დაახლოებით 50 წლის განმავლობაში, კლიმატის მიმდინარე ცვლილების გამო საქართველოს მყინვარების დეგრადაციის შედეგად, მყინვარული აუზების ფართობები და მყინვარების რაოდენობა შემცირდა, როგორც დასავლეთ საქართველოში ისე აღმოსავლეთ საქართველოში;
2. მყინვარების ფართობის ზომების მიხედვით განაწილების შემთხვევაში გამოთვლებმა აჩვენა, რომ მყინვარულ აუზებში როგორც მცირე, ისე საშუალო და დიდი მყინვარების ფართობი და მყინვარების რაოდენობა შემცირდა. მცირე მყინვარების შემთხვევაში დასავლეთ საქართველოში მხოლოდ რიონის აუზში გაიზარდა მყინვარების რაოდენობა (11-ით) და აღმოსავლეთ საქართველოში მხოლოდ ასას აუზში (1-ით), რაც დაკავშირებულია უფრო დიდი ზომის მყინვარების დეგრადაციასთან;
3. მყინვარულ აუზებში გამყინვარების ფართობის და მყინვარების რაოდენობის შემცირება უფრო ინტენსიურია აღმოსავლეთ საქართველოში ვიდრე დასავლეთ საქართველოში. ეს შეიძლება აიხსნას, აღმოსავლეთ და დასავლეთ საქართველოს ჰავაში განსხვავებით, კერძოდ, აღმოსავლეთ საქართველოს ჰავა კონტინენტურია, ხოლო დასავლეთ საქართველოს ჰავა ზღვიური ნოტიოა და ამიტომ გაცილებით ტენიანი.
4. კვლევის საფუძველზე დადგინდა, რომ კატალოგით საქართველოში აღრიცხულია 541 მყინვარი საერთო ფართობით 543 კმ², ხოლო ამჟამად საქართველოს საზღვრებში მოქცეულია 383 მყინვარი საერთო ფართობით 337 კმ².

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. Маруашвили Л. И. Целесообразность пересмотра существующих представлений о палеогеографических условиях ледникового времени на Кавказе//Тбилиси, Изд. АН ГССР, 1956, 124 с.
2. Цомая В. Ш., Дробышев О. А. Результаты гляциологических наблюдений на ледниках Кавказа//Труды ЗакНИГМИ, вып. 45 (51), 1970, с. 141–146.
3. Хатисян Г. С. Краткий очерк действий двух комиссий для исследования Казбекских ледников в 1862 и 1863 гг. Зап. КОРГО, 1864, кн. 6, № 2, с. 220–230.
4. Статковский Б.И. Краткая записка о действиях в 1865г. экспедиции для исследования причин происхождения периодического Казбекского завала. Зап. КОРГО, 1866, кн.7, вып.1, с.1–28.
5. Маруашвили Л. И., Курдгелაидзе Г. М., Лашхи Т. А., Инашвили Ш. В. Каталог Ледников СССР. Т. 9, вып. 1, ч. 2-6, Закавказье и Дагестан, Л: Гидрометеиздат, 1975. - 86 с.
6. Цомая В.Ш. Каталог Ледников СССР, Т. 9, вып. 3, ч. 1, Закавказье и Дагестан, Л: Гидрометеиздат, 1975. - 95 с.
7. Цомая В.Ш., Дробышев О.А. Каталог Ледников СССР, Т. 8, ч. 11, Северный Кавказ, Л: Гидрометеиздат, 1977. - 71 с.
8. Панов В.Д., Боровик Э.С. Каталог Ледников СССР, Т. 8, ч. 12, Северный Кавказ, Л: Гидрометеиздат, 1977. - 51 с.
9. WGMS and NSIDC World glacier inventory. Compiled and made available by the World Glacier Monitoring Service, Zurich, Switzerland, and the National Snow and Ice Data Center, Boulder CO, USA. Digital media. 1989, updated 2012. http://nsidc.org/data/glacier_inventory/
10. Л.Д. Шенгелия, Г.И. Кордзахия, Г.А. Тваური Методология и результаты исследования некоторых ледников Грузии. Ежегодная международная научно-практическая конференция „География: развитие науки и образования“ LXVIII Герценовские чтения посвященная 70-летию создания ЮНЕСКО, 22-25 апреля 2015 года, РГПУ им. А.И. Герцена, Россия, Санкт-Петербург, 2015, с. 117–124.
11. Petri Pellikka, W. Gareth Rees - Remote Sensing of Glaciers Techniques for Topographic, Spatial and Thematic Mapping of Glaciers 2010, 330 p.
12. Hall, D. K., Ormsby J.P. Characterization of Snow and Ice Reflectance Zones on Glaciers Using Landsat Thematic Mapper Data, Annals of Glaciology, 9, 1987, pp. 104–108.

- =====
13. G. Kordzakhia, L. Shengelia, G. Tvauri, V. Tsomaia, M. Dzadzamia. Satellite remote sensing outputs of the certain glaciers in the territory of East Georgia, The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences – Elsevier, Volume 18, Issue 1, 2015, pp. S1–S7.
 14. G. Kordzakhia, L. Shengelia, G. Tvauri, M. Dzadzamia. Impact of Modern Climate Change on Glaciers in East Georgia//Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences, Vol. 10, #4, 2016, pp. 56–63.
 15. ლ. შენგელია, გ. კორძახია, გ. თვაური, მ. ძაძამია. საბჭოთა კავშირის მყინვარების კატალოგში მოცემული საქართველოს მყინვარების ფართობის მონაცემების კორექტირება. „მეცნიერება და ტექნოლოგიები“, სამეცნიერო რეზიუმირებადი ჟურნალი. საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, საქართველო, თბილისი, 2020, №1 (733), გვ. 9–15.
 16. რ. გობეჯიშვილი, ვ. კოტლიაკოვი. გლაციოლოგია. გამომცემლობა უნივერსალი, თბ.: 2005. - 292 გვ.

უაკ 551.50.501.7

საქართველოს მყინვარული აუზების დეგრადაცია კლიმატის ცვლილების გამო/შენგელია ლ., კორძახია გ., თვაური გ., ძაძამია მ./სტუ-ის კმი-ის სამეცნ. რეზ. შრ. კრებ. – 2020. - ტ.129. - გვ.34-40. - ქართ.; რეზ.: ქართ., ინგლ., რუს. სტატიაში განხილულია კლიმატის მიმდინარე ცვლილების გამო საქართველოს მყინვარული აუზების დეგრადაციის საკითხი მყინვარული აუზების ფართობებისა და მყინვარების რაოდენობის ცვლილების შეფასებით. გამოთვლებმა აჩვენა, რომ საქართველოში გამყინვარების ფართობი და მყინვარების რაოდენობა შემცირდა და ეს შემცირება უფრო ინტენსიურია აღმოსავლეთ საქართველოში ვიდრე დასავლეთ საქართველოში.

UDC 551.50.501.7

Degradation of Georgia's Glacial Basins Due to Current Climate Change./Shengelia L., Kordzakhia G., Tvauri G., Dzadzamia M./Scientific Reviewed Proceedings of the IHM, GTU. - 2020 - vol.129 - pp.34-40. Georg.; Abst.: Georg., Eng., Rus. The article considers the problems of degradation of the glacial basins of Georgia in connection with the current climate change by assessing the changes in the areas of the glacial basins and the number of glaciers. Calculations showed that the area of glaciation and the number of glaciers in Georgia decreased, and this decrease is more intense in Eastern Georgia than in Western Georgia.

УДК 551.50.501.7

Деградация ледниковых бассейнов Грузии в связи с текущим изменением климата./Шенгелия Л.Д., Кордзахия Г.И., Тваური Г.А., Дзадзамия М. Ш./Науч. Реф. Сб. Труд. ИГМ ГТУ - 2020. вып.129 - с.34-40. - Груз.; Рез.: Груз., Англ., Рус. В статье рассматривается вопрос деградации ледниковых бассейнов Грузии в связи с текущим изменением климата путем оценки изменения площадей ледниковых бассейнов и количества ледников. Расчеты показали, что площадь оледенения и количество ледников в Грузии сократились, и это уменьшение более интенсивно в Восточной Грузии, чем в Западной Грузии.