

სსრ კავშირის მყინვარების კატალოგში მოცემული საქართველოს მყინვარების ფართობის მონაცემების კორექტირება

ლარისა შენგელია, გიორგი კორძახია, გენადი თვაური, მურმან ძაძამია

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი, ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მ. ნოდიას გეოფიზიკის ინსტიტუტი, საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო, გარემოს ეროვნული სააგენტო)

რეზიუმე: განხილულია სსრ კავშირის მყინვარების კატალოგში საქართველოს მყინვარების ფართობის მონაცემებში დაშვებული უზუსტობები, რომლებიც დადგენილია ტოპოგრაფიული რუკებისა და თანამგზავრული დისტანციური ზონდირებით მიღებული თანამედროვე მონაცემების შედარების საფუძველზე. შესწორებების გათვალისწინებით წარმოდგენილია საქართველოს მყინვარების განაწილება აუზების მიხედვით.

საკვანძო სიტყვები: თანამგზავრული დისტანციური ზონდირება; კატალოგი; კლიმატის ცვლილება; საქართველოს მყინვარები.

შესავალი

მყინვარების კვლევას დღესდღეობით ძალზე დიდი მნიშვნელობა აქვს, რადგან კლიმატის ცვლილების ზეგავლენით არსებულ გლაციოლოგიურ საკითხებს დაემატა კლიმატის მიმდინარე ცვლილებით განპირობებული მყინვარების დეგრადაციასთან დაკავშირებული პრობლემები. ყველა ამ საკითხის გადასაწყვეტად აუცილებელია თანამგზავრული დისტანციური ზონდირების (თდზ) გამოყენება. ამ ნაშრომის ავტორების მიერ თდზ-ის საშუალებით [1–3] სპეციალურად შემუშავებული მეთოდოლოგიის საფუძველზე განისაზღვრა ყველა მყინვარის ძირითადი მახასიათებლები: სიგრძე, ფართობი, მინიმალური და მაქსიმალური სიმაღლე. ამ მონაცემების განსაზღვრისათვის თდზ-ის სურათებთან ერთად კომპლექსურად გამოიყენებოდა მყინვარების ისტორიული მონაცემები სსრ კავშირის მყინვარების კატალოგიდან (შემდგომში კატალოგი) მყინვართა განლაგების სქემები, ექსპერტული დასკვნები. ყოველივე ამის საშუალებით განხორციელდა ხარისხის კონტროლისა და შეფასების პროცედურები.

აღსანიშნავია, რომ ამ მეთოდოლოგიის საფუძველზე და მაღალი სიზუსტის გარკვეული თანამგზავრული სურათების გამოყენებით შესაძლებელი გახდა შესაბამისი წლებისათვის მყინვარების მონაცემების განსაზღვრა.

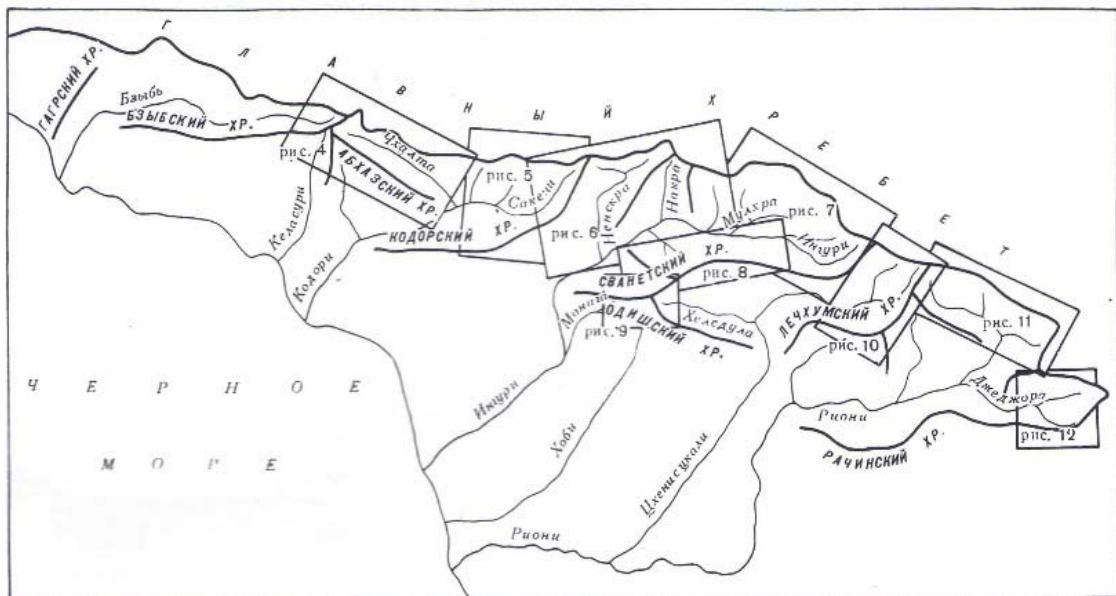
ძირითადი ნაწილი

გასული საუკუნის 60–70-იან წლებში ყოფილ სსრ კავშირში დიდი მოცულობის გლაციოლოგიური სამუშაოები ჩატარდა და შეიქმნა კატალოგი. კატალოგში დასავლეთ საქართველოს მყინვარები განხილულია დასავლეთიდან აღმოსავლეთისაკენ მე-9 ტომის 1 გამოშვების 2–6 ნაწილში №1-დან №409-მდე [4]. აღმოსავლეთ საქართველოს მყინვარები ცალკე არ არის გამოყოფილი. ისინი ყოფილი სსრ კავშირის კავკასიის მყინვარულ სისტემაშია მოქცეული და სამ სხვადასხვა გამოშვებაშია შესული [1–3]. მათი ამოკრება მოხდა მყინვარული აუზების მიხედვით. თღზ-ის მონაცემებისა და ავტორების მიერ შემუშავებული მეთოდოლოგიის საფუძველზე [4] განისაზღვრა თითოეული მყინვარის კონტური და კატალოგში მოყვანილი მახასიათებლები (მაქსიმალური სიგრძე, ფართობი, მინიმალური და მაქსიმალური სიმაღლეები, ფირნის ხაზის სიმაღლე, აბლაციის არის ფართობი).

მყინვარების იდენტიფიცირებისათვის ძირითადად გამოყენებულია მყინვარების კატალოგში მოყვანილი სქემები, სადაც ნაჩვენებია მყინვარებისა და შესაბამის მდინარეთა აუზების მდებარეობა და XX საუკუნის 60-იანი წლების ტოპოგრაფიული რუკები.

ნახაზზე წარმოდგენილია დასავლეთ საქართველოს მყინვარული აუზების განლაგების საერთო სქემა, რომლის საზღვრებშიც განლაგებულია კატალოგში მითითებულ სურათებზე (4–12) ნაჩვენები მყინვარები. სულ 409 მყინვარი [4].

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ კატალოგში საერთო სქემის წარწერის ქვეშ მითითებულია 4–12 სურათების საზღვრებში განლაგებული მყინვარების ნომრები: 4 – მყინვარები №1–61, 5 – მყინვარები №62–136, 6 – მყინვარები №137–247, 7 – მყინვარები №248–310, 8 – მყინვარები №311–341 და №351–358, 9 – მყინვარები №342–350, 10 – მყინვარები №359–376, 11 – მყინვარები №377–418, 12 – მყინვარები №419–427. ე. ი. სულ სქემებზე წარმოდგენილია 427 მყინვარი, რაც არ შეესაბამება კატალოგის შესაბამის სქემებზე მოცემულ ნომრებს, სადაც საბოლოო ჯამში მყინვარების რაოდენობაა 409 (ნახაზის წარწერის ქვეშ მითითებული მყინვარების ნომრები დაზუსტებულია ჩვენ მიერ).



ნახ. 1. მყინვარული აუზების განლაგების საერთო სქემა, რომლის საზღვრებშიც განლაგებულია კატალოგის 4–12 სურათებზე ნაჩვენები მყინვარები. 4 – მყინვარები №1–61, 5 – მყინვარები №62–136, 6 – მყინვარები №137–243, 7 – მყინვარები №244–295, 8 – მყინვარები №296–325 და №335–342, 9 – მყინვარები №326–334, 10 – მყინვარები №343–360, 11 – მყინვარები №361–400, 12 – მყინვარები №401–409

თღზ-ის მონაცემებსა და კატალოგის მონაცემებს შორის დაახლოებით 50-წლიანი დროში სხვაობა წინა პირობას ქმნის მყინვარულ აუზებში მყინვარების დნობის შესაფასებლად, რაც საფუძვლად დაედო კვლევებს მყინვარებზე კლიმატის მიმდინარე ცვლილების ზეგავლენის შესასწავლად. თღზ-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. ცალკეული მყინვარებისათვის კატალოგში მოყვანილი ფართობის მონაცემები უფრო ნაკლები აღმოჩნდა, ვიდრე თღზ-ით განსაზღვრული, რაც ქმნიდა ყალბ სურათს, რომ მყინვარების ფართობები 60-იან წლებთან შედარებით გაიზარდა. ჩვენ შევისწავლეთ იმავე პერიოდის ტოპოგრაფიულ რუკებზე მოყვანილი მყინვარების კონტურები, რამაც საშუალება მოგვცა მოგვეხდინა კატალოგის არასანდო მონაცემების კორექტირება, ანუ ფართობების შესახებ იმ მონაცემების შესწორება, რომლებიც უფრო ნაკლები იყო, ვიდრე თღზ-ით მიღებული მონაცემები.

ცხრილი 1

დასავლეთ საქართველოს მყინვარების განაწილება მყინვარული აუზების მიხედვით

დასავლეთ საქართველო								
მყინვარული აუზები			მყინვარების რაოდენობა			მყინვარების ფართობი		
№	სახელწოდება და 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

დასავლეთ საქართველოში კატალოგის მიხედვით აღრიცხული 409 მყინვარიდან საექვო აღმოჩნდა 108 მყინვარის ფართობების მონაცემები (არსებულის 26.4 %), რომლებიც შესწორდა ტოპოგრაფიული რუკების გამოყენებით. აღმოსავლეთ საქართველოში კი 132 მყინვარი აღრიცხებოდა. აქედან შესწორდა 7 მყინვარის ფართობების მნიშვნელობა (არსებულის 5.3 %). მთლიანობაში შესწორდა 115 მყინვარის ფართობების მნიშვნელობები (არსებულის 21.3 %).

საქართველოში 12 მყინვარული აუზია, აქედან 6 დასავლეთ საქართველოშია (ცხრილი 1) და 6 – აღმოსავლეთ საქართველოში (ცხრილი 2).

ცხრილი 2

აღმოსავლეთ საქართველოს მყინვარების განაწილება მყინვარული აუზების მიხედვით

აღმოსავლეთ საქართველო								
მყინვარული აუზები			მყინვარების რაოდენობა			მყინვარების ფართობი		
№	სახელწოდება და მყინვარების № კატალოგით	ზომა	კატ.	თღზ	Δ	კატ	თღზ	Δ
1	ლიახვი 1–22 [5]	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
		სულ	22	4	18	6.6	1.6	5
2	არაგვი 23–27 [5]	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 [6]	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 [7]	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
5	არღუნი 10–15 [6]	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	პირიქითა ალა-ზანი 6–33 6–19 [7], 20–33 [6]	მცირე	25	16	9	6.7	3.3	3.4
		საშუალო	3	0	3	2.1	0	2.1
		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	

ცხრილებში მოყვანილია მდინარის აუზების მიხედვით მყინვარულ აუზებში არსებული მყინვარების რაოდენობა და შესაბამისი ფართობები როგორც კატალოგის, ისე თღზ-ის მო-

ნაცემებით. როგორც აღვნიშნეთ, დასავლეთ საქართველოს ყველა მყინვარი თანმიმდევრულად №1-დან №409-მდე წარმოდგენილია კატალოგის ერთ [4], ხოლო აღმოსავლეთ საქართველოს მყინვარების მახასიათებლები – სამ სხვადასხვა გამოშვებაში [5–7].

მე-2 ცხრილში აღმოსავლეთ საქართველოს მყინვარების ნომერთან მითითებულია შესაბამისი ლიტერატურა. შესწორებების გათვალისწინებით ცხრილებში მყინვარების ფართობების ზომების შესაბამისად შეტანილია სამ ჯგუფად განაწილების შედეგები. ფართობის მიხედვით დაყოფის საზღვრებია: მცირე მყინვარების – 0,1-დან 0,5 კმ²-მდე, საშუალო მყინვარების – 0,5-დან 2,0 კმ²-მდე, ხოლო დიდი ზომის მყინვარებისა – 2,0 კმ² და მეტი* [8].

მსოფლიო მყინვარების კატალოგის ელექტრონული ვერსია (World Glacier Inventory /აკრონიმი WGI/) ყოფილი სსრ კავშირის ტერიტორიისათვის შედგენილია სსრ კავშირის მყინვარების კატალოგის ნაბეჭდი ვერსიის საფუძველზე.

გასული საუკუნის 90-იან წლებში სსრ კავშირის მყინვარების კატალოგის ძირითადი ცხრილის ნაბეჭდი ფორმატი გადაყვანილია ელექტრონულ WGI-ის ფორმატში რუსეთის მეცნიერებათა აკადემიის გეოგრაფიის ინსტიტუტის გლაციოლოგიის განყოფილების თანამშრომლების მიერ აკადემიკოს ვ. კოტლიაკოვის ხელმძღვანელობით. სხვადასხვა მიზეზის გამო ვერსია, რომელიც ინახება აშშ-ის თოვლისა და ყინულის ეროვნულ ცენტრში (National Snow and Ice Data Center /აკრონიმი NSIDC/), შეიცავს შეცდომებს და გამოტოვებულ ადგილებს. წლების შემდეგ ამის გამოსწორებას შეეცადნენ ამავე ინსტიტუტის თანამშრომლები და შექმნეს ელექტრონული ვერსია: „Ледниковые системы в Каталоге ледников СССР в формате WGI“, რომლითაც ჩვენც ვსარგებლობთ.

ვთქვათ, უცხოელ მკვლევარს სურს იმის გაგება, თუ რომელ აუზში მდებარეობს მისთვის საინტერესო მყინვარი. ამისათვის მან მსოფლიო მყინვარების კატალოგში (WGI) უნდა მოიძიოს ამ მყინვარის საიდენტიფიკაციო კოდი, რომელიც 12 სიმბოლოსგანაა შედგენილი.

მაგალითისათვის მოვიყვანოთ მყინვარ SU4G08011058-ის საიდენტიფიკაციო კოდის გაშიფვრა:

1. SU – მყინვარი მდებარეობს ყოფილ სსრ კავშირში;
2. 4 – მყინვარი მდებარეობს ევროპაში;
3. G – მყინვარი მიეკუთვნება მდ. თერგის აუზს;
4. 08 – უნდა მოვიძიოთ მე-8 ტომში.
5. 0 – 0 გამოშვებაში
6. 11 – მე-11 ნაწილში;
7. 058 – რიგითი ნომრით 58.

მართლაც, როგორც მე-2 ცხრილიდან ჩანს, მყინვარი №58 მდებარეობს მდ. თერგის აუზში და მის შესახებ მონაცემები წარმოდგენილია მე-8 ტომის მე-11 ნაწილში [6].

აქვე შევნიშნავთ, რომ ელექტრონულ ვერსიაში აუზები ხშირ შემთხვევაში არასწორადაა მითითებული, მაგრამ, თუ ცნობილია მყინვარის ნომერი, მაშინ 1-ლი და მე-2 ცხრილის საშუალებით აუზების მიხედვით დაზუსტებულად შეიძლება განისაზღვროს მყინვარის მდებარეობა.

* [2]-ში მოცემულია საქართველოს მყინვარების დაყოფა სამ ჯგუფად და მათი საზღვრები. მცირე მყინვარების ქვედა საზღვარი ავტორების მიერ არის დამატებული გამომდინარე იქიდან, რომ კატალოგში აღრიცხული ყველა მყინვარის ფართობი 0.1 კმ²-ზე მეტია, ხოლო თოვლნარები, რომელთა ფართობი 0.1 კმ²-ზე ნაკლებია, არ განიხილება.

დასკვნა

ამრიგად, სსრ კავშირის მყინვარების კატალოგში საქართველოს მყინვარების ფართობის მონაცემებში დაშვებულია უზუსტობები, რომლებიც აღმოჩენილია თღზ-ის საფუძველზე და დაზუსტდა ტოპოგრაფიული რუკების გამოყენებით.

დასავლეთ საქართველოში კატალოგის მიხედვით აღრიცხული 409 მყინვარიდან 108 მყინვარის ფართობების მონაცემებში (კატალოგში არსებულის 26.4 %) გამოვლინდა უზუსტობები თანამგზავრული დისტანციური ზონდირების საფუძველზე, რომლებიც შესწორდა ტოპოგრაფიული რუკების გამოყენებით.

აღმოსავლეთ საქართველოში კატალოგის მიხედვით 132 მყინვარია. თანამგზავრული დისტანციური ზონდირების საფუძველზე გამოვლინდა უზუსტობა 7 მყინვარის ფართობების მონაცემებში (კატალოგში არსებული რაოდენობის 5.3 %), რომლებიც შესწორდა ტოპოგრაფიული რუკების გამოყენებით.

სულ შესწორდა 115 მყინვარის ფართობების მნიშვნელობები (კატალოგში არსებული რაოდენობის 21.3 %).

ამ შესწორებების გათვალისწინებით და დასავლეთ და აღმოსავლეთ საქართველოს მყინვარების აუზების მიხედვით შედგენილია განაწილების ცხრილები. ვინაიდან მსოფლიო მყინვარების კატალოგის ელექტრონულ ვერსიაში აუზები ხშირ შემთხვევაში არასწორადაა მითითებული, ამიტომ მყინვარის ნომრის ცოდნის შემთხვევაში ზემოაღნიშნული ცხრილების საშუალებით აუზების მიხედვით დაზუსტებულად შეიძლება განისაზღვროს მყინვარის მდებარეობა.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. 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, Vol. 18, Issue 1, 2015, pp. S1–S7.
2. 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.
3. Шенгелия Л. Д., Кордзахия Г. И., Тваური Г. А. Методология и результаты исследования некоторых ледников Грузии на основе дистанционного зондирования. Коллективная монография по материалам ежегодной Международной научно-практической конференции LXVIII Герценовские чтения „География: развитие науки и образования“. 22-25 апреля 2015 года, посвященной 70-летию создания ЮНЕСКО, С.-П. 2015, с. 117-124.
4. Маруашвили Л. И., Курдгелаидзе 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.
5. Цомаев В. Ш. Каталог Ледников СССР. Т. 9, вып. 3, ч. 1, Закавказье и Дагестан, Л.: Гидрометеиздат, 1975. - 95 с.
6. Цомаев В. Ш., Дробышев О. А. Каталог Ледников СССР. Т. 8, ч. 11, Северный Кавказ, Л.: Гидрометеиздат, 1977. - 71 с.
7. Панов В. Д., Боровик Э. С. Каталог Ледников СССР. Т. 8, ч. 12, Северный Кавказ, Л.: Гидрометеиздат, 1977. - 51 с.
8. რ. გობეჯიშვილი, ვ. კოტლიაკოვი. გლაციოლოგია. თბ.: უნივერსალი, 2005. - 292 გვ.

CORRECTION OF DATA ON GEORGIAN GLACIERS AREA IN THE CATALOG OF GLACIERS OF THE USSR

L. Shengelia, G. Kordzakhia, G. Tvauri, M. Dzadzamia

(Institute of Hydrometeorology of the Georgian Technical University, M. Nodia Institute of Geophysics of I. Javakhsishvili Tbilisi State University, National Environmental Agency, Ministry of Environment Protection and Agriculture of Georgia)

Resume: The paper considers glacier's data inaccuracies existing in the Catalog of glaciers of the USSR, which were revealed based on satellite remote sensing and were corrected by use of topographic map data. With these corrections, a table of the distribution of Georgian glaciers among glacial basins is presented.

Key words: Catalogue; climate change; glaciers of Georgia; satellite remote sensing.

УТОЧНЕНИЕ ДАННЫХ О ПЛОЩАДИ ЛЕДНИКОВ В КАТАЛОГЕ ЛЕДНИКОВ СССР

Шенгелия Л. Д., Кордзахия Г. И., Тваури Г. А., Дзадзамия М. Ш.

(Институт гидрометеорологии Грузинского технического университета, Институт геофизики М. Нодия Тбилисского государственного университета им. И. Джавахишвили, Национальное агентство окружающей среды Министерства защиты окружающей среды и сельского хозяйства Грузии)

Резюме. Рассмотрены неточности, допущенные в данных о площади ледников в Каталоге ледников СССР, выявленные на основе данных спутникового дистанционного зондирования и уточненные с помощью топографических карт. С учетом этих исправлений представлена таблица распределения ледников Грузии по ледниковым бассейнам.

Ключевые слова: изменение климата; каталог; ледники Грузии; спутниковое дистанционное зондирование.