

საქართველოს მცინვარების ელექტრონული ატლასის შექმნა

გ. ი. კორძაია*, ლ.დ. შენგელია*, გ.ა. თვაური**,
მ. შ. ძაძამია***, გ.ნ. გულიაშვილი***

* საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი,

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

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

აბსტრაქტი: „შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის ფინანსური მხარდაჭერით [FR-21-1996] მიმდინარეობს დამამთავრებელი სამუშაოები ორენოვანი (ქართულ-ინგლისურ ენებზე) „საქართველოს მცინვარების ელექტრონული ატლასის“ შესაქმნელად, რომელშიც განთავსდება, როგორც ძველი ყოფილი საბჭოთა კავშირის მცინვარების კატალოგის შესწორებული მონაცემები, ასევე ამ საუკუნის სამკადიანი (2010, 2015, 2020 წ.წ.) უახლესი ინფორმაცია საქართველოს მცინვარების შესახებ. „საქართველოს მცინვარების ელექტრონული ატლასი“ წარმოადგენს გეოინფორმაციული სისტემების ფუნქციონალური შესაძლებლობების შეხამებას: მცინვარების შესახებ მრავალშრიანი ინფორმაციის შენახვა, ინფორმაციის მოპოვებისათვის თავისუფალი ნავიგაციის შესაძლებლობები, მონაცემთა დამატების ადვილად შესასრულებელი პროცესი, უკვე არსებული ინფორმაციის კორექტირების შესაძლებლობები, ინფორმაციის ასახვა ფენებად და სხვა.

საკვანძო სიტყვები: თანამგზავრული დისტანციური ზონდირება; კლიმატის ცვლილება; საქართველოს მცინვარების ელექტრონული ატლასი.

მცინვარების შესწავლისა და კვლევის სხვადასხვა ეტაპზე შეიქმნა ყოფილი საბჭოთა კავშირის მცინვარების კატალოგის (შემდგომში კატალოგი) სხვადასხვა გამოცემა [1-4], რომლის მნიშვნელობიდან გამომდინარე იგი გაციფრულდა და ატვირთულ იქნა მსოფლიო კატალოგში [5]. საქართველოს ურთულესი მცინვარული სისტემა ამ კატალოგში შემადგენელ ნაწილად იყო შეყვანილი და მისი გამოყენება საკმაოდ სირთულეებთან არის დაკავშირებული.

კლიმატის მიმდინარე ცვლილების ზემოქმედებით მცინვარების დეგრადაციის პრობლემას მეცნიერულად დასაბუთებული პასუხი რომ გაეცეს, მიწისპირა დაკვირვებების გამოყენებით პრობლემის გადაწყვეტა შეუძლებელია, რადგანაც ეს მეთოდოლოგია ვერ იძლევა მცინვარების მახასიათებელ მონაცემებს. ამავდროულად კატალოგში მთელი რიგი მცინვარების მონაცემები არაზუსტია. ამ პრობლემის გადაწყვეტისათვის საჭიროა მაღალი გარჩევადობის თანამგზავრული დისტანციური ზონდირების (თდზ) გამოყენება, რადგან თდზ დიდი რეგიონებისათვის მცინვარების ერთდროული შესწავლის საშუალებას იძლევა საჭირო დეტალიზაციითა და სიზუსტით შეზღუდული რესურსებისა და დროის პირობებში [6-9].

ავტორთა მიერ ჩატარებულმა ტექნოლოგიურმა და მეთოდოლოგიურმა კვლევებმა აჩვენა, რომ მცინვარების დეგრადაციის დინამიკის შესწავლა ინოვაციური მაღალი გარჩევადობის თდზ-ის საფუძველზე ეფექტურია, რადგან საუკეთესო პრაქტიკები [10-12] გამოყენებულია შემუშავებულ მეთოდებთან ერთად [6, 13-15].

მცინვარებზე კლიმატის ცვლილების ზემოქმედების გამო მიმდინარეობს მცინვარების ინტენსიური არაწრფივი დეგრადაცია რაც გამოიხატება თუნდაც იმაში, რომ დროის მცირე შუალედებში ხდება მცინვარების ძირითადი მახასიათებლების მნიშვნელოვანი ცვლილება. ამდენად დღის წესრიგში დადგა საქართველოს მცინვარების დამოუკიდებელი, თანამედროვე სრულყოფილი ელექტრონული ატლასის შექმნა. ამ ატლასში შედის წლების მანძილზე ჩატარებული კვლევების საფუძველზე გასწორებული კატალოგის, ასევე ამ საუკუნის სამვადიანი (2010, 2015, 2020) უახლესი ინფორმაცია საქართველოს მცინვარების შესახებ. უნდა აღინიშნოს, რომ ჩვენი კვლევების საფუძველზე კატალოგში გასწორდა მონაცემები დასავლეთ საქართველოს 108 მცინვარის (მთლიანი რაოდენობის 26,4%) და აღმოსავლეთ საქართველოს 7 მცინვარის (მთლიანი რაოდენობის 5,3%) შესახებ.

თანამედროვე ელექტრონული ატლასის შექმნა მოიცავს სხვადასხვა ინოვაციური სისტემების გამოყენებას. მაგალითისათვის ეს გეოინფორმაციული სისტემების ფუნქციონალური შესაძლებლობების ეფექტური გამოყენების, ინფორმაციის კომფორტული ხელმისაწვდომობის უზრუნველყოფის საშუალებას იძლევა. ატლასი მოიცავს მცინვარების შესახებ დიდი მოცულობის მრავალფეროვან ინფორმაციას ოთხ სხვადასხვა ვადაზე. აღსანიშნავია, რომ დამუშავებული სისტემა საშუალებას იძლევა ადგილი ჰქონდეს ახალი მონაცემების ადვილად დამატებას, ინფორმაციის სხვადასხვა შრედ ასახვას, ინტერაქტიურ დიალოგს, საცნობარო ან განმარტებითი ინფორმაციის ჩამოტვირთვის ოპერაციებს, ინტერნეტის გლობალურ სისტემასთან წვდომას და მისი ტელესაკომუნიკაციო სივრცედ გამოყენებას, ინტერფეისის არაკვალიფიციური მომხმარებლისთვის ადაპტირებას და სხვა.

საქართველოს მცინვარების ორენოვანი ელექტრონული ატლასი აერთიანებს კარტოგრაფიულ და საინფორმაციო მონაცემებს. ეს ინფორმაცია წარმოდგენილია ორი ბლოკის სახით, საქართველოს აღმოსავლეთი და დასავლეთი ნაწილებით, რაც განპირობებულია ქვეყნის ამ ნაწილებს შორის კლიმატის დიდი სხვაობით.

საქართველოში მცინვარების დეგრადაცია გაცილებით სწრაფად მიმდინარეობს აღმოსავლეთში, ვიდრე ქვეყნის დასავლეთ ნაწილში, რაც განპირობებულია, იმით, რომ აღმოსავლეთ საქართველოს ჰავა ძირითადად მშრალი და კონტინენტურია, ხოლო დასავლეთ საქართველოს ჰავა ძირითადად სუბტროპიკული და ნოტიოა.

მაშასადამე აღნიშნულ ორ ბლოკში წარმოდგენილია მცინვარები: დასავლეთ და აღმოსავლეთ საქართველოს მცინვარული აუზებიდან (6 მცინვარული აუზი დასავლეთ და 6 მცინვარული აუზი აღმოსავლეთ საქართველოში).

კარტოგრაფიული ბლოკი მოიცავს: თემატურ ციფრულ ფენებს, რომლებიც ასახავენ მცინვარების განაწილებას შესასწავლ ტერიტორიაზე, კერძოდ ტოპოგრაფიულ რუკებს (1977 წ.) და როგორც ზემოთ აღინიშნა მცინვარების ოთხ რეპერულ მდგომარეობას: 1. საწყისი - კატალოგის საბოლოო გასწორებული მდგომარეობა და სამი მდგომარეობის მონაცემები, რომლებიც განსაზღვრულია მაღალი გარჩევადობის დედამიწის თანამგზავრების დისტანციური ზონდირების (თდზ) საფუძველზე. კერძოდ: 2. მცინვარების მდგომარეობა 2010 წ. (თდზ 1); 3. მცინვარების მდგომარეობა 2015 წ. (თდზ 2); და 4. მცინვარების მდგომარეობა 2020 წ. (თდზ 3). საჭიროების და მიხედვით გამოიყენება თდზ-ის საფუძ-

ველზე არარეპერულ დროით მომენტებში განსაზღვრული თანამგზავრული მონაცემები, რაც განპირობებულია ელექტრონულ ატლასში მოყვანილ მონაცემთა ბაზების ინფორმატიულობის უზრუნველსაყოფად.

ცალ-ცალკე ფენად არის ელექტრონულ ატლასში დიდი და სახელდებული საშუალო მყინვარების სურათები, ხოლო რაც შეეხება შედარებით ნაკლებად მნიშვნელოვან საშუალო და მცირე მყინვარებს მათი მდებარეობა მოცემულია ხეობებში ისტორიული ტოპოგრაფიული რუკების და თდზ 1-ის, თდზ 2-ის და თდზ 3-ის საფუძველზე.

კარტოგრაფიულ ბლოკში არის შესაძლებლობა მარტივად მოვნახოთ ცალკეული მყინვარების მონაცემები, კერძოდ ვნახოთ ჩვენთვის საინტერესო მყინვარების მახასიათებელი პარამეტრები: სიგრძე, ფართობი, მინიმალური და მაქსიმალური სიმაღლეები, წონასწორობის და ფირნის ხაზის სიმაღლეები, აბლაციის (აკუმულაციის) არეების ფართობები, საწყისი და სამი საბაზისო (რეპერული) მდგომარეობის მიხედვით.

ორენოვანი (ქართულ-ინგლისური) „საქართველოს მყინვარების ელექტრონული ატლასის“ საბოლოო გამოყენებითი ფორმატი განთავსდება საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის (წამყვანი ორგანიზაცია) ვებ გვერდზე და ხელმისაწვდომი იქნება მყინვარების კვლევის და შედეგების გამოყენებით დაინტერესებული სპეციალისტებისათვის.

ქვეყანაში, მიღებული შედეგების ძირითადი მომხმარებელია გარემოს ეროვნული სააგენტო, რადგან მთავრობის დადგენილებით ეს ორგანიზაცია ვალდებულია ქვეყანაში გლაციოლოგიური სამუშაოების წარმოებაზე და მყინვარების შესახებ მონაცემებით ყველა დაინტერესებული სამთავრობო თუ არასამთავრობო ორგანიზაციის და კერძო პირების მომსახურებაზე. ამავდროულად, „საქართველოს მყინვარების ელექტრონული ატლასის“ ხელმისაწვდომობა ხელს შეუწყობს საზოგადოების ცნობიერების ამაღლებას და საქართველოს მყინვარებისადმი ინტერესის გაძლიერებას, გაზრდის ქვეყნის მიმზიდველობას ტურისტული და ალპინისტური თვალსაზრისით, რაც მნიშვნელოვანია ქვეყნის სოციალური და ეკონომიკური განვითარებისათვის.

მადლიერება

კვლევა განხორციელდა შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის ფინანსური მხარდაჭერით [FR-21-1996].

ლიტერატურა

1. В.Ш. Цомая. Каталог Ледников СССР, Т. 9, вып. 3, ч. 1, Закавказье и Дагестан, Л.: Гидрометеиздат, 1975, 95 с.
2. В.Ш. Цомая, О.А. Дробышев. Каталог Ледников СССР, Т. 8, ч. 11, Северный Кавказ, Л.: Гидрометеиздат, 1977, 71 с.
3. В.Д. Панов Э.С. Боровик. Каталог Ледников СССР, Т. 8, ч. 12, Северный Кавказ, Л.: Гидрометеиздат, 1977, 51 с.
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. 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

6. Kordzakhia G. Georgia's Fourth National Communication of Georgia, Under the United Nations Framework Convention on Climate Change, 4.4 Glaciers (2021). Tbilisi: 241-250. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/4%20Final%20Report%20-%20English%202020%2030.03_0.pdf
7. 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.
8. G. Kordzakhia, L. Shengelia, G. Tvauri, M. Dzadzamia. Research of Glaciers Variation Dynamics in East Georgia Under the Impact of Modern Climate Change, Proceedings of the Fourth Plenary Conference and Field Trips of UNESCO–IUGS–IGCP 610 project „From the Caspian to Mediterranean: Environmental Change and Human Response during the Quaternary“ (2013–2017), 2-9 October, 2016, pp. 96-100, Printed in Georgia, Georgian National Academy of Sciences, Georgia, Tb., 2016, pp. 96-100.
9. G. I. Kordzakhia, L. D. Shengelia, G. A. Tvauri, M. Sh. Dzadzamia. The Climate Change Impact on the Glaciers of Georgia//Word Science, № 4(44) Vol.1, April 2019, Publisher – RS Global Sp. z O.O, Scientific Educational Center Warsaw, Poland, DOI: 10.31435/rsglobal_ws, 2019, pp. 29–34.
10. Khalsa, S.J.S. Dyurgerov, M.B.; Khromova, T.; Raup, B.H.; and Barry R. G. Space-Based Mapping of Glacier Changes Using ASTER and GIS Tools, IEEE Transactions on geoscience and remote sensing, 2004, vol. 42, No. 10, 21-77.
11. Petri Pellikka, W. Gareth Rees - Remote Sensing of Glaciers Techniques for Topographic, Spatial and Thematic Mapping of Glaciers 2010, 330 p. Khalsa, S.J.S. Dyurgerov, M.B.; Khromova, T.; Raup, B.H.; and Barry R. G. Space-Based Mapping of Glacier Changes Using ASTER and GIS Tools, IEEE Transactions on geoscience and remote sensing, 2004, vol. 42, No. 10, 21-77.
12. Xiaofei Wang, Yue Huang, Tie Liu, Weibing Du. Impacts of climate change on glacial retreat during 1990-2021 in the Chinese Altay Mountains. CATENA Volume 228, July 2023, article id 107156, pp. 1-15
13. G. Kordzakhia, L. Shengelia, G. Tvauri, M. Dzadzamia, G. Guliashvili, S. Beridze. Study of Large Glacier Retreat in Rivers Enguri and Rioni Basins. IH SAS, Bratislava, Slovakia, E-Book, pp. 1–7.
14. G. Kordzakhia, L. Shengelia, G. Tvauri. Impact of Climate Change on Glaciers of the Inguri River Basin (Georgia). Proceeding of WRFER International Conference. Barcelona, Spain, 23 September 2023, WRFER International Conference. Barcelona, Spain, 2023, pp. 1–4.
15. George Kordzakhia, Larisa Shengelia, Genadi Tvauri, Murman Dzadzamia. Current Climate Change Impact on the Mtkvari (Kura) River Basin Glaciers Degradation. BULLETIN OF THE GEORGIAN NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 2020, vol. 14, 83-89.

Creation of electronic atlas of glaciers of Georgia Summary

The final works to create a bilingual (Georgian-English) "Electronic Atlas of Glaciers of Georgia", are underway with the financial support of the Shota Rustaveli National Science Foundation of Georgia [FR-21-1996]. This electronic atlas will include both the old former Soviet Union catalogue corrected data and the latest determined information for three dates (2010, 2015, 2020). Electronic Atlas of Glaciers of Georgia represents a combination of functional capabilities of geoinformation systems: storage of multi-layered information about glaciers, free navigation capabilities for obtaining information, an easy-to-follow process for adding data, adjusting existing information, overlaying information, and more.