

თსუ, მ. ნოდიას სახ. გეოფიზიკის ინსტიტუტისა და სტუ, ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის ერთობლივი სამუშაოების მოკლე მიმოხილვა ბოლო ხუთი წლის განმავლობაში

***ვარამაშვილი ნ., **, *ფიფია მ.**

**მიხეილ ნოდიას სახელობის გეოფიზიკის ინსტიტუტი, თსუ, თბილისი, საქართველო*

***ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი, სტუ, თბილისი, საქართველო*

ldvarama@gmail.com; m.pipia@gtu.ge

ანოტაცია: წარმოდგენილია თსუ, მ. ნოდიას სახ. გეოფიზიკის ინსტიტუტისა და სტუ, ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის ერთობლივი სამუშაოების მოკლე მიმოხილვა ბოლო ხუთი წლის განმავლობაში

საკვანძო სიტყვები: ჰიდრომეტეოროლოგია, კლიმატი, ბიოკლიმატი, ეკოლოგია.

ბოლო ხუთი ათწლეულის განმავლობაში გეოფიზიკისა და ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტებმა აწარმოეს და ატარებენ მნიშვნელოვან ერთობლივ კვლევას ატმოსფერული ფიზიკის სხვადასხვა პრობლემის შესახებ, კერძოდ, როგორცაა ბუნებრივი რადიოაქტიური ტრასერები ატმოსფეროში; ჰაერის დაბინძურება; ატმოსფერული ელექტრობა, ელჭექისა და სეტყვის პროცესები; კლიმატის ცვლილება საქართველოში; საქართველოს ბიოკლიმატური რესურსების შეფასება; ჰიდრომეტეოროლოგიური კატასტროფების რისკის შეფასება; რადიოლოკაციური მეტეოროლოგია; ატმოსფერულ პროცესებზე აქტიური ზემოქმედება და ა.შ. სამეცნიერო სამუშაოების გარდა, ყურადღება დაეთმო ატმოსფერული კვლევის პოპულარიზაციას [1].

2019-2023 წწ. საერთო კვლევები ჩატარდა ისეთი მიმართულებით, როგორცაა ამინდის მოდიფიცირება, კლიმატის ცვლილება, ბუნებრივი კატასტროფები, მავნე მეტეოროლოგიური მოვლენები, ჰაერის დაბინძურება, ბიოკლიმატი. ამ წლებში სულ გამოქვეყნებულია 53 სამეცნიერო ნაშრომი, მათ შორის ორი მონოგრაფია [5,22] და ორი წიგნი [12,13]. ქვემოთ მოცემულია ზოგიერთ ნამუშევრების მოკლე მიმოხილვა.

ნაშრომებში [2,3,7,21] წარმოდგენილია სამეცნიერო და პრაქტიკული სამუშაოების ანალიზი საქართველოში ამინდის ხელოვნურ ზემოქმედებაზე წარსულში და აწმყოში (სეტყვასთან ბრძოლა, ღრუბლების ელჭექის აქტივობის რეგულირება, ნისლების დაშლა, ნალექების ხელოვნური რეგულირება და სხვ.). განხილულია ამ სამუშაოების შემდგომი განვითარების პერსპექტივები.

არაერთი ნაშრომი ეძღვნება საქართველოში სტიქიური უბედურებების შესწავლას (ქარბუქი, ტყის ხანძრები, სეტყვა, უხვი ნალექები, ძლიერი თოვლი და ზვავები, ქარიშხალი, მენწყერი და სხვა) [4,6,8,9,20,24,25,27,28,30]. ზოგიერთი სამუშაო [24,25,27,30] განხორციელდა საქართველოში პირველად შექმნილი სტიქიური უბედურებების კატალოგის მონაცემების გამოყენებით [19,23].

მთელი რიგი სამუშაოები ეძღვნება საქართველოში კლიმატის ცვლილების პრობლემებს (ნალექები, ღრუბლიანობა, ქარი, ჰაერის ტემპერატურა და ა.შ.) [10,11,30].

ჰაერის დაბინძურების მიმართ ჩატარებულია მეტად მნიშვნელოვანი და შრომატევადი ეკოლოგიური სახის კვლევები [12-18]. კვლევებისას გამოყენებულია ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის საკუთრებაში არსებული მიკრონაწილაკების PM2.5, PM10-ის და ზოგიერთი მეტეოროლოგიური ველების გამზომი (ქარის სიჩქარე, ტემპერატურა, ფარდობითი ტენიანობა) პორტატული მობილური ხელსაწყოები **Aeroqual Series 500** და **TROTEC PC220**. ამ ხელსაწყოების გამოყენებით, სპეციალური

ექსპედიციური გაზომვებით მიღებული მონაცემები გამოყენებული იქნა ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მ. ნოდიას გეოფიზიკის ინსტიტუტში დამუშავებული კავკასიის რეგიონში α და β მასშტაბის ატმოსფერული პროცესების და უწყვეტ გარემოში დაბინძურების გადატანა-დიფუზიის განტოლების მოდელის რიცხვითი რეალიზაციისას.

შედეგად, შესწავლილი იქნა მტვრის, PM_{2.5} და PM₁₀ მიკრონაწილაკების გავრცელება ქ. თბილისის, ქ. რუსთავის და ქ. ქუთაისის და მათი შემოგარენის ატმოსფეროში.

გამოკვლეულია ძირითადი თავისებურებანი, რომლებიც ახასიათებენ რთული რელიეფის პირობებში მიკრონაწილაკების გავრცელების პროცესს. დადგენილია ქალაქების მაღალი დამტვერიანების ზონები, აღმოჩენილია განსხვავებები, რომლებიც არსებობენ ზამთრისა და ზაფხულის სეზონებში ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების სივრცულ განაწილებებს შორის. განსაზღვრულია დროის ინტერვალები, როდესაც ფორმირდება მაღალი კონცენტრაციების არეები ან ხდება ჰაერის თვითდასუფთავების პროცესი. შესწავლილია ატმოსფეროს სასაზღვრო ფენის ქვედა ნაწილში მტვრის კონცენტრაციის დროსა და სივრცეში ცვლილება. გამოკვლეულია PM_{2.5} და PM₁₀ კონცენტრაციების განაწილება თბილისის ატმოსფეროში COVID-19 პანდემიის პერიოდში (2020-2021) [12-18].

ნაშრომში [30] და მონოგრაფიებში [5,22] განხილულია საქართველოს ბიოკლიმატური მახასიათებლები და მათთან დაკავშირებული ტურისტული ინდუსტრიის განვითარების თანამედროვე პრობლემები. დეტალურად არის დამუშავებული ტურისტულ-რეკრეაციული რესურსების შეფასების მეთოდი კლიმატის ცვლილების დინამიკის გათვალისწინებით. განსაზღვრულია საქართველოს სხვადასხვა რეგიონების ტურისტულ-რეკრეაციული რესურსების პოტენციალი და მისი განაწილების კანონზომიერებანი დროსა და სივრცეში.

გათვალისწინებულია მომავალში აღნიშნული ერთობლივი გამოკვლევების გაგრძელება, აგრეთვე ძალების გაერთიანება ახალი სამეცნიერო და გამოყენებითი ამოცანების გადასაჭრელად (ატმოსფერული პროცესების ექსპერიმენტალური მოდელირება, კლიმატის მოსალოდნელი ცვლილებისადმი ადაპტაციისთვის რეკომენდაციების შემუშავება, ატმოსფერულ პროცესებზე აქტიური ზემოქმედების არსებული მეთოდების გაუმჯობესება და ახლის შექმნა, ბიოლოგიური სისტემების მონყვლადობის შეფასება ჰაერის დაბინძურების მიმართ, საქართველოს საკურორტო და ტურისტული ზონების ბიოკლიმატური პასპორტების შექმნა და სხვა).

ლიტერატურა

- [1] Ghlonti N., Tsintsadze T. Analysis of Contemporary State and Prospect for the Development of the Joint Operations of the Institutes of Geophysics and Hydrometeorology in the field of Atmospheric Research in Georgia. // Transactions of the Institute of Hydrometeorology, Georgian Technical University, vol. 119, 2013, 159-163, (in Russian)
- [2] Amiranashvili A., Chikhladze V., Dzodzuashvili U., Ghlonti N., Sauri I., Telia Sh., Tsintsadze T. Weather Modification in Georgia: Past, Present, Prospects for Development. // Int. Sc. Conf. "Natural Disasters in Georgia: Monitoring, Prevention, Mitigation". Proceedings, ISBN 978-9941-13-899-7, Publish House of Iv. Javakhishvili Tbilisi State University, December 12-14, Tbilisi, 2019, pp. 216-222, <http://dspace.gela.org.ge/handle/123456789/8613>
- [3] ბერიტაშვილი ბ., ბურნაძე ა., კვესელავა ნ., ნერეთელი ა. სეტყვასაანინააღმდეგო სამუშაოების წარმოება ქვემო ქართლის ტერიტორიაზე – რეტროსპექტიული ანალიზი და მათი განახლების პერსპექტივები. // საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „ზუნებრივი კატასტროფები საქართველოში: მონიტორინგი, პრევენცია, შედეგების შერბილება“. შრომები, ISBN 978-9941-13-899-7, ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამომცემლობა, თბილისი, საქართველო, 12-14 დეკემბერი, თბილისი, 2019 წ., გვ. 212-215.
- [4] Pipia M., Elizbarashvili E., Amiranashvili A., Beglarashvili N. Dangerous Regions of Blizzard in Georgia. // Annals of Agrarian Science, ISSN 1512-1887, vol. 17, No 4, 2019, pp. 403 – 408. https://www.researchgate.net/profile/Avtandil-Amiranashvili-2/publication/341992370_Annals_of_Agrarian_Science_A_B_S_T_R_A_C_T_Dangerous_regions_of_blizzard_in_georgia/links/5edd2ab7299b1c67d4b92ab/Annals-of-Agrarian-Science-A-B-S-T-R-A-C-T-Dangerous-regions-of-blizzard-in-georgia.pdf

- [5] Kartvelishvili L., Amiranashvili A., Megrelidze L., Kurdashvili L. Turistul Rekreaciuli Resursebis Shefaseba Klimatis Cvlibebis Fonze. // Publish Hous "Mtsignobari", ISBN 978-9941-485-01-5, Tbilisi, 2019, 161 p., (in Georgian) <http://dspace.nplg.gov.ge/bitstream/1234/293074/1/turistulRekreaciuliResursebisShefasebaKlimatisCvlibebisFonze.pdf>
- [6] Bliadze T., Kirkitadze D., Samkharadze I., Tsiklauri Kh. Statistical Characteristics of Angstrom Fire Index for Tbilisi. // Int. Sc. Conf. "Natural Disasters in Georgia: Monitoring, Prevention, Mitigation". Proceedings, ISBN 978-9941-13-899-7, Publish House of Iv. Javakishvili Tbilisi State University, December 12-14, Tbilisi, 2019, pp. 191-194.
- [7] ამირანაშვილი ა., კვესელავა ნ., ლლონტი ნ., ჩიხლაძე ვ., ცინცაძე თ. ბუნებრივ მოვლენებზე აქტიური ზემოქმედების ჩატარების ისტორია საქართველოში. // საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „ეკოლოგიის თანამედროვე პრობლემები“, შრომები, ISSN 1512-1976, ტ. 7, თბილისი-თელავი, საქართველო, 26-28 სექტემბერი, 2020, გვ. 147-152.
- [8] Beglarashvili N., Janelidze I., Pipia M., Varamashvili N. Hail Storms in Kakheti (Georgia) in 2014-2018.// Int. Sc. Conf. „Modern Problems of Ecology“, Proc., ISSN 1512-1976, v. 7, Tbilisi-Telavi, Georgia, 26-28 September, 2020, pp. 176-179.
- [9] Beglarashvili N., Janelidze I., Pipia M., Varamashvili N. Heavy Rainfall, Floods and Floodings in Kakheti (Georgia) in 2014-2018. // Int. Sc. Conf. „Modern Problems of Ecology“, Proc., ISSN 1512-1976, v. 7, Tbilisi-Telavi, Georgia, 26-28 September, 2020, pp. 180-184.
- [10] Bliadze T., Gvasalia G., Kartvelishvili L., Kirkitadze D., Mekoshkishvili N. Variability of the Annual Sum of Atmospheric Precipitations in Kakheti in 1956-2015.// Int. Sc. Conf. „Modern Problems of Ecology“, Proc., ISSN 1512-1976, v. 7, Tbilisi-Telavi, Georgia, 26-28 September, 2020, pp. 193-196.
- [11] Bliadze T., Kartvelishvili L. Kirkitadze D. Changeability of the Total Cloudiness in Tbilisi in 1956-2015. // Int. Sc. Conf. „Natural Disasters in the 21st Century: Monitoring, Prevention, Mitigation“. Proceedings, ISBN 978-9941-491-52-8, Tbilisi, Georgia, December 20-22, 2021. Publish House of Iv. Javakishvili Tbilisi State University, Tbilisi, 2021, pp. 31 – 34.
- [12] სურმავა ა., ინკირველი ლ., კუხალაშვილი ვ. საქართველოს ატმოსფეროში მტვრის ტრანსსასაზღვრო, რეგიონალური და ლოკალური გავრცელების რიცხვითი მოდელირება. შეფასება. // საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი 2021, 121 გვ.
- [13] სურმავა ა., ინკირველი ლ., გიგაური ნ. PM2.5 და PM10 მიკროაეროზოლები ქ. თბილისის ატმოსფეროში. // თბილისი, ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის გამომცემლობა, 2021, 92 გვ.
- [14] ბაგრატიონი ნ., გვერდნითელი ლ., გვახარია ვ., ჭირაქაძე ა., სურმავა ა. დარიშხანის სამრეწველო ნარჩენების განთავსებისა და გავრცელების არეალის ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასება.// საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი 2021, 122 გვ.
- [15] Surmava A., Gigauri N., Kukhalashvili V., Intskirveli L., Demetrashvili D. Numerical Investigation of the Dependence of a Atmospheric Pollution of City with a Complex Relief on the Direction of Background Wind. //Annals of Agrarian Science, vol. 19, N 3, 2021, pp.191-198.
- [16] Gigauri N., Surmava A., Intskirveli L., Demetrashvili D., Gverdtsiteli L., Pipia M. Numerical Modeling of PM2.5 Propagation in Tbilisi Atmosphere in Winter. I. A Case of Background South Light Wind. // Int. Sc. Conf. „Natural Disasters in the 21st Century: Monitoring, Prevention, Mitigation“. Proceedings, ISBN 978-9941-491-52-8, Tbilisi, Georgia, December 20-22, 2021. Publish House of Iv. Javakishvili Tbilisi State University, Tbilisi, 2021, pp.74 – 78.
- [17] Surmava A., Gverdtsiteli L., Intskirveli L., Gigauri N. Numerical Simulation of Dust Distribution in City Tbilisi Territory in the Winter Period. // Journal of the Georgian Geophysical Society, Issue B, Physics of solid Earth, Atmosphere, Ocean and Space Plasma, Vol.24(1), 2021, pp. 37-43
- [18] Kukhalashvili V., Pipia M., Gigauri N., Surmava A., Intskirveli L. Study of Tbilisi City Atmosphere Pollution with PM2.5 and PM10-Microparticles During COVID-19 Pandemic Period. // Journal of the Georgian Geophysical Society, e-ISSN: 2667-9973, p-ISSN: 1512-1127, Physics of Solid Earth, Atmosphere, Ocean and Space Plasma, v. 25(2), 2022, pp. 29–37. DOI: <https://doi.org/10.48614/ggs2520225958>
- [19] Varazanashvili O.Sh., Gaprindashvili G.M., Elizbarashvili E.Sh., Basilashvili Ts.Z., Amiranashvili A.G. Principles of Natural Hazards Catalogs Compiling and Magnitude Classification. // Journal of the Georgian Geophysical Society, e-ISSN: 2667-9973, p-ISSN: 1512-1127, Physics of Solid Earth, Atmosphere, Ocean and Space Plasma, v. 25(1), 2022, pp. 5-11. <https://doi.org/10.48614/ggs2520224794>
- [20] Beglarashvili N., Gorgijanidze S., Kobakhidze N., Pipia M., Chikhladze V., Janelidze I., Jincharadze G. Heavy Snow and Avalanches on the Territory of Georgia in 2014-2018. // Journal of the Georgian Geophysical Society, e-

ISSN: 2667-9973, p-ISSN: 1512-1127, Physics of Solid Earth, Atmosphere, Ocean and Space Plasma, v. 25(2), 2022, pp. 24–28. DOI: <https://doi.org/10.48614/ggs2520225957>

- [21] კაპანაძე ნ., მკურნალიძე ი., ფიფია მ. ნალექთა ხელოვნური რეგულირების რეტროსპექტული ანალიზი. // მიხეილ ნოდის სახელობის გეოფიზიკის ინსტიტუტი, შრომები, ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამომცემლობა, ISSN 1512-1135, ტ. LXXV, 2022, თბილისი, გვ. 76 – 92. <http://openlibrary.ge/handle/123456789/10300>
- [22] Kartvelishvili L., Tatishvili M., Amiranashvili A., Megrelidze L., Kutaladze N. Weather, Climate and their Change Regularities for the Conditions of Georgia.// Monograph, Publishing House “UNIVERSAL”, ISBN: 978-9941-33-465-8, Tbilisi 2023, 406 p., <https://doi.org/10.52340/mng.9789941334658>
- [23] Varazanashvili O., Gaprindashvili G., Elizbarashvili E., Basilashvili Ts., Amiranashvili A., Fuchs S. The First Natural Hazard Event Database for the Republic of Georgia (GeNHs). // Catalog, 2023, 270 p. <http://dspace.gela.org.ge/handle/123456789/10369>; DOI: 10.13140/RG.2.2.12474.57286
- [24] Pipia M., Amiranashvili A., Beglarashvili N., Elizbarashvili E., Varazanashvili O. Analysis and Damage Assessment of Hail Processes in Georgia and Azerbaijan Using Radar Data (On the Example of May 28 and July 13, 2019). // Reliability: Theory & Applications, ISSN: 1932-2321, vol. 18, iss. SI 5 (75), pp. 267-274, DOI: 10.24412/1932-2321-2023-575-267-274, <https://cyberleninka.ru/article/n/analysis-and-damage-assessment-of-hail-processes-in-georgia-and-azerbaijan-using-radar-data-on-the-example-of-may-28-and-july-13>
- [25] Elizbarashvili E.Sh., Varazanashvili O.Sh., Amiranashvili A.G., Fuchs F., Basilashvili Ts.Z. Statistical Characteristics of Hurricane Winds over Georgia for the Period 1961–2022. // European Geographical Studies, E-ISSN: 2413-7197, 10(1), 2023, pp. 8-18, DOI: 10.13187/egs.2023.1.8, <https://egs.cherkasgu.press>
- [26] Amiranashvili A., Kartvelishvili L., Kutaladze N., Megrelidze L., Tatishvili M. Comparison of the Mean Max Annual, Seasonal and Monthly Air Temperature Variability in Tbilisi and Shovi in 1956-2022. // Int. Sc. Conf. "Geophysical Processes in the Earth and its Envelopes". Proceedings, ISBN 978-9941-36-147-0, Publish House of Iv. Javakhishvili Tbilisi State University, November 16-17, 2023, pp. 127-132. http://www.openlibrary.ge/bitstream/123456789/10418/1/32_IG_90.pdf
- [27] Amiranashvili A., Bolashvili N., Elizbarashvili E., Liparteliani G., Suknidze N., Tsirgvava G., Varazanashvili O. Statistical Analysis of the Number of Days with Hail and Damage to Agricultural Crops from it in Kvemo Kartli (Georgia). // Int. Sc. Conf. "Geophysical Processes in the Earth and its Envelopes". Proceedings, ISBN 978-9941-36-147-0, Publish House of Iv. Javakhishvili Tbilisi State University, November 16-17, 2023, pp. 133-137. <http://www.openlibrary.ge/handle/123456789/10419>
- [28] Beglarashvili N., Jamrishvili N., Janelidze I., Pipia M., Tavidashvili Kh. Analysis of Strong Precipitation in Tbilisi on August 29, 2023. // Int. Sc. Conf. "Geophysical Processes in the Earth and its Envelopes". Proceedings, ISBN 978-9941-36-147-0, Publish House of Iv. Javakhishvili Tbilisi State University, November 16-17, 2023, pp. 143-146. <http://www.dspace.gela.org.ge/handle/123456789/10421>
- [29] Beglarashvili N., Jamrishvili N., Janelidze I., Pipia M., Tavidashvili Kh., Tsintsadze T. Some Results of Statistical Analysis of the Daily Wind Speed in Tbilisi in 1971-2020. // Int. Sc. Conf. "Geophysical Processes in the Earth and its Envelopes". Proceedings, ISBN 978-9941-36-147-0, Publish House of Iv. Javakhishvili Tbilisi State University, November 16-17, 2023, pp. 151-155. <http://www.openlibrary.ge/handle/123456789/10423>
- [30] ცინცაძე თ., ლლონტი ნ. საქართველოს ბიოკლიმატური პოტენციალის კვლევა ჰიდრომეტეოროლოგიისა და გეოფიზიკის ინსტიტუტების ერთობლივ სამუშაოებში.// სტუ-ის ჰმი-ის შრომათა კრებული, ISSN: 1512-0902, ტ.133, 2023, გვ. 62-68. <http://dspace.gela.org.ge/bitstream/123456789/10338/1/133-12.pdf>, doi.org/10.36073/1512-0902-2023-133-62-68

A BRIEF OVERVIEW OF THE JOINT WORKS OF THE M. NODIA INSTITUTE OF GEOPHYSICS, TSU AND INSTITUTE OF HYDROMETEOROLOGY, GTU IN THE LAST FIVE YEARS

Varamashvili N., Pipia M.

Abstract: *A brief overview of the joint work of the TSU, M. Nodia Institute of Geophysics and the GTU, Institute of Hydrometeorology over the past five years are presented.*

Key words: *Hydrometeorology, climate, bioclimate, ecology.*