

## საქართველოში სეტყვასაწინააღმდეგო სამუშაოების მოკლე მიმოხილვა

**\*\*კაჭარავა გ., \*\*ბერულავა ნ., \*\*მოდრეკელიძე მ., \*კეკელიძე ე., \*გელოვანი გ.**

*\*სახელმწიფო სამხედრო სამეცნიერო-ტექნიკური ცენტრი „დელტა“, თბილისი, საქართველო  
\*\*ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, თბილისი, საქართველო  
giorgi.katcharava301@ens.tsu.edu.ge*

*ანოტაცია. მოყვანილია კახეთის რეგიონში სეტყვასაწინააღმდეგო სამუშაოების შემდეგ, განვითარებული სეტყვის პროცესები, წინა წლების სტატისტიკური მონაცემები, გაკეთებულია გარკვეული დასკვნები*

*საკვანძო სიტყვები: სეტყვა, სეტყვის პროცესი, აქტიური ზემოქმედება, დასაცავი ტერიტორია.*

### შესავალი

ატმოსფერულ მოვლენებზე აქტიური ზემოქმედება, ჩვენი ქვეყნისთვის, პრაქტიკული კუთხით, ძალიან მნიშვნელოვანია.

1961 წლიდან საქართველოში შეიქმნა სეტყვასთან ბრძოლის სამსახური, რასაც წინ უძღოდა თითქმის ათწლიანი კვლევები სეტყვასაშიში პროცესებისა და სეტყვისგან დაცვის შესაძლო ღონისძიებათა შესახებ. საბჭოთა კავშირის დაშლამ გამოიწვია ზემოთ ხსენებული სამსახურის გაუქმება [1-6].

2015 წელს სახელმწიფო სამხედრო სამეცნიერო ტექნიკური ცენტრის „დელტა“-ს ბაზაზე დაარსდა სეტყვის საწინააღმდეგო სისტემების მართვის დეპარტამენტი [7-10]. მისი მუშაობა ეფუძნება მეთოდის [11]. აღსანიშნავია, რომ ჩვენთან გამოიყენება სრულიად კომპიუტერიზებული სარაკეტო სისტემა, მეტეოინფორმაციისთვის გამოიყენება თანამედროვე გერმანული წარმოების მაღალტექნოლოგიური მეტეოროლოგიური რადიოლოკატორი, METEOR 735 CDP 10-Doppler Weather Radar, რომელიც ამომწურავ და დეტალურ ინფორმაციას გვაწვდის დრუბლების პარამეტრების შესახებ [2,7,8].

რეგულარულად ტარდებოდა განახლებული სეტყვასაწინააღმდეგო სამსახურის მუშაობის შედეგების განხილვა და ანალიზი. 2015-2020 წწ. კვლევების შედეგები გამოქვეყნებულია ნაშრომებში [11-15]. ეს სამუშაო წარმოადგენს წინა წლებში ჩატარებული კვლევების გაგრძელებას.

### შედეგები

XX-ის 60-იანი წლებიდან სეტყვისგან მიყენებული ზარალი შემცირდა დაცვამდე მრავალწლიურ მონაცემებთან შედარებით 70-80%-ით.

წარმოდგენილ სტატიაში ჩვენ შევეცადეთ გაგვეკეთებინა 2016-2022 წლების მონაცემების სისტემატიზირება, შეჯამება და შედარებითი ანალიზი. აგრეთვე, შედარებისთვის, ავიღეთ 80-იანი წლების რამდენიმე მონაცემი. საშუალოდ 2016-2022 წლებში სეზონზე იყო 47 დღე, როდესაც საჭირო გახდა სეტყვასაშიშ დრუბლებზე აქტიური ზემოქმედება. ამასთან ასეთი დღეების მინიმალური რაოდენობა დაფიქსირდა 2016 წელს (37 დღე), მაქსიმალური 2021 წელს (57 დღე). დამუშავებული კონვექტიური უჯრედების (კუ) რაოდენობა 2016-2022 წლებში, საშუალოდ შეადგენდა 214, ამასთან ყველაზე ნაკლები (174 კუ) დასამუშავებელი კონვექტიური უჯრედი დაფიქსირდა 2019 წელს, ხოლო ყველაზე მეტი - 2017 წელს (274 კუ).

2016-2022 წლებში, დაზიანების სხვადასხვა პროცენტით საშუალოდ ზიანდებოდა 7039 ჰა ფართობი (დაცული ტერიტორიის დაახლოებით 1,24%), ხოლო 100%-ზე დაყვანით-3340 ჰა. (რაც დასაცავი ტერიტორიის 0,6 %-ს შეადგენს).

დასაცავი ტერიტორიების საერთო ფართობი 2017 წლის მონაცემებით შეადგენდა 568000 ჰა-ს, მათ შორის სასოფლო-სამეურნეო-სავარგულების ფართობია 256800 ჰა. (მთლიანი ფართობის 45%), სათიბ-სამოვრების საერთო ფართობი კი 308800, რაც საერთო ფართობის 55%-ია. დასაცავ ტერიტორიაზე დაფიქსირდა მყარი ნალექის (სეტყვა, ხორხოშელა) და თანმხვედრი მოვლენების (ქარიშხალი, ძლიერი თქეში) მოსვლის 14 შემთხვევა. სტიქიისგან დაზიანებულმა სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების საერთო ფართობმა შეადგინა 8924 ჰა დაზიანების სხვადასხვა პროცენტით. დაზიანების 100%-ზე დაყვანილი ფართობია 3508 ჰა, რაც შეადგენს სავარგულების საერთო ფართობის (სათიბ-სამოვრებთან ერთად) 1,6%-ს, ხოლო სათიბ-სამოვრების გარეშე 3,4%-ს.

დასაცავი ტერიტორიების საერთო ფართობი 2018 წლის მონაცემებით შეადგენდა 565785 ჰა-ს (სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების ფართობი 257005 ჰა), რაც დასაცავი ტერიტორიის 45,4%-ია, სათიბ-სამოვრების საერთო ფართობი იყო 308780 ჰა, რაც საერთო ფართობის 54,6%-ია 6 ადმინისტრაციულ ერთეულში დაფიქსირდა მყარი ნალექის (სეტყვა, ხორხოშელა) მოსვლის 11 შემთხვევა. სტიქიისგან დაზიანებულმა სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების საერთო ფართობმა შეადგინა 4360 ჰა დაზიანების სხვადასხვა პროცენტით, რაც შეადგენს დასაცავი ტერიტორიის მთლიანი ფართობის 0,8%-ს, ხოლო სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების 1,7%-ს. დაზიანების 100%-ზე დაყვანილი ფართობია 2039 ჰა, რაც შეადგენს დასაცავი ტერიტორიის მთლიანი ფართობის 0,4%-ს, ხოლო სავარგულების მთლიანი ფართობის 0,8%-ს.

2019 წლის მონაცემებით საერთო ფართობი შეადგენდა 570000 ჰა-ს. მათ შორის სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების ფართობი 268000 ჰა, რაც საერთო ფართობის 47%-ია ხოლო, სათიბ-სამოვრები კი შეადგენდა 301600 ჰა-ს (53%). დასაცავი ტერიტორიის ყველა (ახმეტა, თელავი, ყვარელი, ლაგოდეხი, საგარეჯო, გურჯაანი, სიღნაღი და დედოფლისწყარო) ადმინისტრაციულ ერთეულში აღინიშნა მყარი ნალექი. მთლიანობაში 53-ჯერ საჭირო გახდა აქტიური ზემოქმედების ჩატარება (ჯამში დამუშავდა 174 კუ). 10-ჯერ დაფიქსირდა სეტყვის მოსვლა, 43 შემთხვევაში სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები არ დაზიანებულა. 10 კი შემთხვევაში 7 მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე დაზიანდა 7916 ჰა, სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების დაზიანების სხვადასხვა პროცენტით, დაზიანების 100%-ზე დაყვანილი ფართობი შეადგენდა 2690 ჰა-ს.

2016-2022 წლებში საშუალოდ წელიწადში იყო 37 სეტყვიანი დღე, აქედან 10,4 შემთხვევაში დაფიქსირდა სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების ნათესების, ბაღ-ვენახების და ა.შ. სეტყვისგან დაზიანება.

### დასკვნა

მომავალში დაგეგმილია ამ სამუშაოების გაგრძელება სეტყვის საწინააღმდეგო სისტემების მართვის დეპარტამენტის საქმიანობის გასაუმჯობესებლად.

### ლიტერატურა

- [1] Amiranashvili A. History of Active Effects on Atmospheric Processes in Georgia. // In the book: Essays of the History of Weather Modification in the USSR and the Post-Soviet Territory, ISBN 978-5-86813-450-0, St. Petersburg, RSHMU, 2017, 352 pp., ill., pp. 234-254, (in Russian), <http://mig-journal.ru/toauthor?id=4644>
- [2] Amiranashvili A., Chikhladze V., Dzodzuashvili U., Ghlonti N., Sauri I., Teliya 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. Javakishvili Tbilisi State University, December 12-14, Tbilisi, 2019, pp. 216-222, <http://dspace.gela.org.ge/handle/123456789/8613>
- [3] Amiranashvili A., Dzodzuashvili U., Lomtadze J., Sauri I., Chikhladze V. Some characteristics of hail processes in Kakheti. // Transactions of Mikheil Nodia Institute of Geophysics, vol. 65, ISSN 1512-1135, Tb., 2015, pp. 77-100, (in Russian).
- [4] Amiranashvili A., Kveselava N., Ghlonti N., Chikhladze V., Tsintsadze T. History of Active Actions on the Natural Phenomena in Georgia. // Int. Sc. Conf. „Modern Problems of Ecology“, Proc., ISSN 1512-1976, v. 7, Tbilisi-Telavi, Georgia, 26-28 September, 2020, pp. 147-152, (in Georgian). [http://www.dspace.gela.org.ge/bitstream/123456789/8797/1/Eco\\_2020\\_3.21.pdf](http://www.dspace.gela.org.ge/bitstream/123456789/8797/1/Eco_2020_3.21.pdf)
- [5] 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", Tbilisi 2023, 406 p., <https://doi.org/10.523-40/mng.9789941334658>

- [6] 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.2.2.12474.5728
- [7] Amiranashvili A., Chikhladze V., Dzodzuashvili U., Ghlonti N., Sauri I. Reconstruction of anti-hail system in Kakheti (Georgia). // Journal of the Georgian Geophysical Society, Issue B. physics of atmosphere, Ocean and Space Plasma, v. 18B, 2015, p.92-106.
- [8] Amiranashvili A., Burnadze A., Dvalishvili K., Gelovani G., Glonti N., Dzodzuashvili U., Kaishauri M., Kveselava N., Lomtadze J., Osepashvili A., Sauri I., Telia S., Chargazia Kh., Chikhladze V. Resumption of work to combat hail in Kakheti. // Transactions of Mikheil Nodia Institute of Geophysics, vol. 66, ISSN 1512-1135, Tb., 2016, p. 14-27, (in Russian).
- [9] Sauri I., Shavlakadze Sh., Chikhladze V. Contemporary Anti-Hail Rockets. // Int. Sc. Conf. „Modern Problems of Ecology“, Proc., ISSN 1512-1976, v. 7, Tbilisi-Telavi, Georgia, 26-28 September, 2020, pp. 157-161, (in Georgian).
- [10] Chikhladze V. Modern Rockets for Impact on Hail Processes. // Transactions of Mikheil Nodia Institute of Geophysics, ISSN 1512-1135, vol. LXXIII, 2021, pp. 75-95, (in Russian).
- [15] Abshaev A., Abshaev ., Barekova M., Malkarova A. Guidelines for organizing and carrying out anti-hail work. // ISBN 978-5-905770-54-8, Nalchik, "Printing Yard", 2014, 500 p.
- [12] Amiranashvili A., Kveselava N., Kvilitaia N., Sauri I., Shavlakadze Sh., Chikhladze V. Some Results of Anti-Hail Works in Kakheti into 2016-2020. // Trans. of M. Nodia Institute of Geophysics, ISSN 1512-1135, vol. LXXII, Tbilisi, 2020, pp. 123-128. (in Georgian). [http://www.dspace.gela.org.ge/bitstream/123456789/8934/1/15\\_Tr\\_72\\_2020.pdf](http://www.dspace.gela.org.ge/bitstream/123456789/8934/1/15_Tr_72_2020.pdf)
- [13] Amiranashvili A., Chikhladze V., Kveselava N., Kvilitaia N., Sauri I., Shavlakadze Sh. Some Characteristics of Hail Processes in Kakheti (Georgia) According to Radar Observations into 2016-2019. // Journal of the Georgian Geophysical Society, ISSN: 1512-1127, Physics of Solid Earth, Atmosphere, Ocean and Space Plasma, v. 23(2), 2020, pp. 50 – 56. DOI: <https://doi.org/10.48614/ggs2320202729>
- [14] Amiranashvili A., Chikhladze V., Kveselava N., Sauri I. Some Results of Anti-Hail Works in Kakheti into 2016-2019. // Int. Sc. Conf. „Modern Problems of Ecology“, Proc., ISSN 1512-1976, v. 7, Tbilisi-Telavi, Georgia, 26-28 September, 2020, pp. 153-156. <http://www.dspace.gela.org.ge/handle/123456789/8798>
- [15] Amiranashvili A., Liev K., Kveselava N., Chikhladze V. Comparative analysis of the results of anti-hail works in Kakheti (Georgia) and the North Caucasus (Russia) in 2016-2020. // All-Russian open conference on the physics of clouds and active influences on hydrometeorological processes. Reports, ISBN 978-5-907150-93-5, Nalchik, September 8-10, 2021, p. 400 – 404.

## BRIEF OVERVIEW OF ANTI-HAIL WORKS IN GEORGIA

\*\*\*Katcharava G., \*\*\*Berulava N., \*\*\*Modrekelidze M., \*Kekenadze E., \*Gelovani G.

*\*State Military Scientific and Technical Center "Delta", Tbilisi, Georgia*

*\*\* Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Tbilisi, Georgia*

*giorgi.katcharava301@ens.tsu.edu.ge*

*Abstract. The hail processes developed after the anti-hail works in Georgia, in particular in the Kakheti region, are cited. Compared to the statistical data of previous years, certain conclusions have been made*

*Key words: hail, hail process, active impact, protected area.*