

კახეთში 2016-2020 წწ. სეტყვასაწინააღმდეგო სამუშაოების ზოგიერთი შედეგები

²ამირანაშვილი ა., ¹კვესელავა ნ., ¹ქვილითაია ნ., ¹საური ი., ¹შავლაყაძე შ.,
²ჩიხლაძე ვ.

¹სსიპ სახელმწიფო სამხედრო სამეცნიერო-ტექნიკური ცენტრი "დელტა", თბილისი, საქართველო
²ივანე ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის
მიხეილ ნოდია სახ. გეოფიზიკის ინსტიტუტი, თბილისი, საქართველო
nkveselava@delta.gov.ge

შესავალი

კახეთი ითვლება ერთ-ერთ სეტყვასაშიშ რეგიონად საქართველოსა და მსოფლიოში [1-7]. 1967-1989 წლებში აქ ტარდებოდა სეტყვისგან დაცვის საწარმოო სამუშაოები [8-10], რომლებიც განახლდა 2015 წელს და გრძელდება დღემდე [11-13].

სეტყვის საწინააღმდეგო სამსახური აღჭურვილია თანამედროვე რადიოლოკატორით [12,13], ღრუბლებზე ზემოქმედების საშუალებებით (რაკეტები) [14-18] და ზემოქმედების ავტომატიზირებული დისტანციური მართვის სისტემით [13,19].

რეგულარულად ტარდება სეტყვასაწინააღმდეგო სამსახურის მუშაობის შედეგების შემოწმება და ანალიზი ამ სამსახურის ეფექტიანობის გაუმჯობესების და საქართველოში ამინდის მოდიფიცირების არეალის გაფართოების მიზნით [8,13].

განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა სეტყვის საწინააღმდეგო სამუშაოების ფიზიკური და ეკონომიური ეფექტურობის შეფასებას [20-23]. კერძოდ, 2015-2019 წწ. სამსახურის ეკონომიური ეფექტურობა საშუალოდ შეადგინა არა ნაკლებ 28 მლნ ლარი [22,23].

ეს ნაშრომი წინა კვლევების გაგრძელებაა [22, 23]. ქვემოთ მოცემულია სეტყვასაწინააღმდეგო სამსახურის 2016-2020 წლების მუშაობის ზოგიერთი შედეგი, მათ შორის მონაცემები ფიზიკური ეფექტურობის შესახებ.

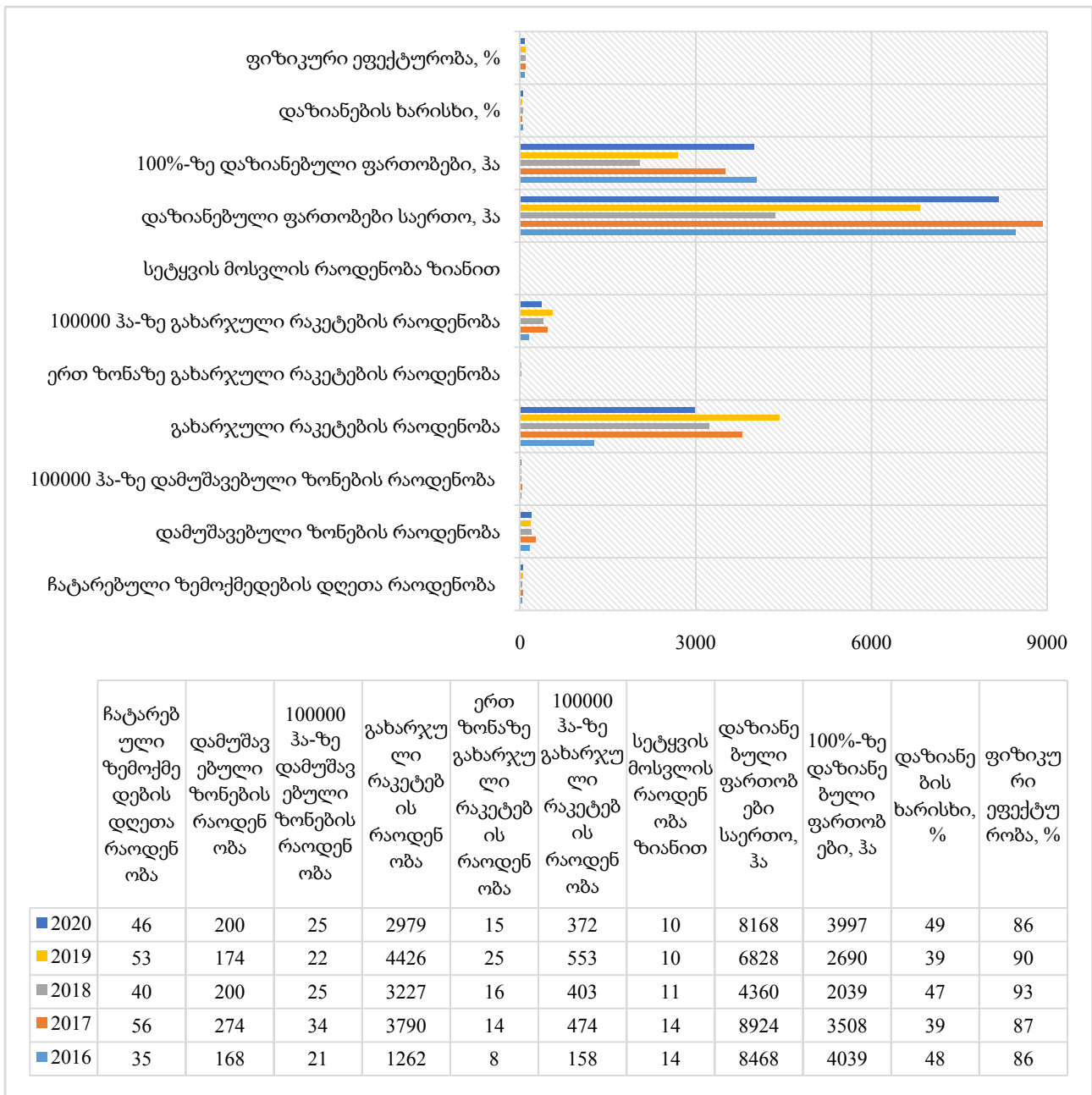
დამუშავების მეთოდიკა

მონაცემების დამუშავებისთვის გამოყენებულია სტანდარტული სტატისტიკური მეთოდები. ქვემოთ მოყვანილია შემდეგი აღნიშვნები: Mean - საშუალო; Min - მინიმუმი; Max - მაქსიმუმი; St Dev - სტანდარტული გადახრა; Cv, % - ვარიაციის კოეფიციენტი; St Err - სტანდარტული ცდომილება; 99%_Low - საშუალოს 99%-ის ქვედა დონე ; 99%_Upp - საშუალოს 99%-ის ზედა დონე.

სეტყვასაწინააღმდეგო სამუშაოების ფიზიკური ეფექტურობა შეფასებულია დაზიანებული ფართობების მონაცემების საფუძველზე სეტყვისგან ზარალის ისტორიული რიგების გამოყენების ცნობილი მეთოდის საშუალებით [1, 20-22]

შედეგები

შედეგები წარმოდგენილია ნახ. 1- ში და ცხრილი 1 - ში.



ნახ. 1. სეტყვის პროცესების ზოგიერთი მახასიათებლის და მათზე აქტიური ზემოქმედების პარამეტრების მნიშვნელობები 2016-2020 წწ.

როგორც ნახ. 1- დან ჩანს, სეტყვის პროცესების ზოგიერთი მახასიათებლის და მათზე აქტიური ზემოქმედების პარამეტრების ცვალებადობა 2016-2022 წწ. შემდეგია:

- ჩატარებული ზემოქმედების დღეთა რაოდენობა: 35-56;
- დამუშავებული ზონების რაოდენობა: 168-274;
- 100000 ჰა-ზე დამუშავებული ზონების რაოდენობა: 21-34;
- გახარჯული რაკეტების რაოდენობა: 1262-4426;
- ერთ ზონაზე გახარჯული რაკეტების რაოდენობა: 8-25;
- 100000 ჰა-ზე გახარჯული რაკეტების რაოდენობა: 158-553;
- სეტყვის მოსვლის რაოდენობა ზიანით: 10-14;
- დაზიანებული ფართობები საერთო: (4360-8924) ჰა

- 100%-ზე დაზიანებული ფართობები: (2039-4039) ჰა;
- დაზიანების ხარისხი: (39-49) %
- სეტყვის საწინააღმდეგო სამუშაოების ფიზიკური ეფექტურობა დაზიანებული ფართობების მიხედვით - (86-93)%.

ცხრილი 1. სეტყვის პროცესების ზოგიერთი მახასიათებლის და მათზე აქტიური ზემოქმედების პარამეტრების სტატისტიკური მონაცემები 2016-2020 წწ.

მახასიათებელი	Mean	Min	Max	St Dev	Cv, %	St Err	99%_Low	99%_Upp
ჩატარებული ზემოქმედების დღეთა რაოდენობა	46	35	56	8.7	19.0	4.4	35	57
დამუშავებული ზონების რაოდენობა	203	168	274	42.2	20.8	21.1	149	258
100000 ჰა-ზე დამუშავებული ზონების რაოდენობა	25	21	34	5.3	20.8	2.6	19	32
გახარჯული რაკეტების რაოდენობა	3137	1262	4426	1187	37.8	594	1608	4666
ერთ ზონაზე გახარჯული რაკეტების რაოდენობა	16	8	25	6.4	41.4	3.2	7	24
100000 ჰა-ზე გახარჯული რაკეტების რაოდენობა	392	158	553	148	37.8	74.2	201	583
სეტყვის მოსვლის რაოდენობა ზიანით	12	10	14	2.0	17.4	1.0	9	14
დაზიანებული ფართობები საერთო, ჰა	7350	4360	8924	1845	25.1	922	4974	9725
100%-ზე დაყვანილი დაზიანებული ფართობები, ჰა	3255	2039	4039	870	26.7	435	2134	4375
დაზიანების ხარისხი, %	44	39	49	4.7	10.6	2.3	38	50
ფიზიკური ეფექტურობა დაზიანებული ფართობების მიხედვით, %	88	86	93	3.1	3.5	1.6	84	92

კერძოდ, ცხრილი 1-დან ჩანს, რომ სეტყვის პროცესების ზოგიერთი მახასიათებლის საშუალო წლიური მნიშვნელობები და მათზე აქტიური ზემოქმედების პარამეტრები შემდეგია:

- ჩატარებული ზემოქმედების დღეთა რაოდენობა - 46 ± 4 ;
- დამუშავებული ზონების რაოდენობა - 203 ± 54 ;
- 100000 ჰა-ზე დამუშავებული ზონების რაოდენობა - 25 ± 7 ;
- გახარჯული რაკეტების რაოდენობა - 3137 ± 1529 ;
- ერთ ზონაზე გახარჯული რაკეტების რაოდენობა - 16 ± 8 ;
- 100000 ჰა-ზე გახარჯული რაკეტების რაოდენობა - 392 ± 191 ;
- სეტყვის მოსვლის რაოდენობა ზიანით - 12 ± 3 ;

- დაზიანებული ფართობები საერთო - (7350±2326) ჰა
- 100%-ზე დაზიანებული ფართობები - (3255±1120) ჰა;
- დაზიანების ხარისხი - (44±6) %
- სეტყვის საწინააღმდეგო სამუშაოების ფიზიკური ეფექტურობა დაზიანებული ფართობების მიხედვით - (88±4)%, მათ შორის, 2020 წ. - 86%.

დასკვნა

ჩატარებულია კახეთში 2016-2020 წწ. სეტყვის პროცესების ზოგიერთი მახასიათებლის მნიშვნელობების და მათზე აქტიური ზემოქმედების პარამეტრების სტატისტიკური ანალიზი, მათ შორის სეტყვის საწინააღმდეგო სამუშაოების ფიზიკური ეფექტურობის შეფასება. ასეთი კვლევები მომავალშიც პერმანენტულად გაგრძელდება. 2020 წლის სეტყვის საწინააღმდეგო სამსახურის ეკონომიკური ეფექტურობა შეფასდება უახლოეს პერიოდში.

ლიტერატურა - REFERENCES - ЛИТЕРАТУРА

1. Abshaev A.M., Abshaev M.T., Barekova M.V., Malkarova A.M. Rukovodstvo po organizacii i provedeniu protivogradovih rabot. ISBN 978-5-905770-54-8, Nalchik, Pechatni dvor, 2014, 500 s, (in Russian).
2. Varazanashvili O., Tsereteli N., Amiranashvili A., Tsereteli E., Elizbarashvili E., Dolidze J., Qaldani L., Saluqvadze M., Adamia Sh., Arevadze N., Gventcadze A. Vulnerability, Hazards and Multiple Risk Assessment for Georgia. Natural Hazards, Vol. 64, Number 3 (2012), 2021-2056, DOI: 10.1007/s11069-012-0374-3, <http://www.springerlink.com/content/9311p18582143662/fulltext.pdf>.
3. Amiranashvili A., Varazanashvili O., Pipia M., Tsereteli N., Elizbarashvili M., Elizbarashvili E. Some Data About Hail Damages in Eastern Georgia and Economic Losses from Them. Reports, presented on the Scientific Conference “80 years of M. Nodia Institute of Geophysics”. Tbilisi, 2014, pp. 145-150, (in Russian).
4. Elizbarashvili E. Sh., Amiranashvili A. G., Varazanashvili O. Sh., Tsereteli N. S., Elizbarashvili M. E., Elizbarashvili Sh. E., Pipia M. G. Hailstorms in the Territory of Georgia. European Geographical Studies, ISSN: 2312-0029, vol.2, № 2, 2014, pp. 55-69, DOI: 10.13187/egs.2014.2.55, www.ejournal9.com, (in Russian).
5. Amiranashvili A., Dzodzuashvili U., Lomtadze J., Sauri I., Chikhladze V. Some Characteristics of Hail Processes in Kakheti. Trans. of Mikheil Nodia Institute of Geophysics, ISSN 1512-1135, vol. 65, Tb., 2015, pp. 77 – 100, (in Russian).
6. Janelidze I., Pipia M. Hail Storms in Georgia in 2016-2018. Int. Sc. Conf. “Natural Disasters in Georgia: Monitoring, Prevention, Mitigation”. Proc., ISBN 978-9941-13-899-7, Publish House of Iv. Javakhishvili Tbilisi State University, December 12-14, Tbilisi, 2019, pp. 144 -146.
7. 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.
8. Amiranashvili A., Bakhsoliani B., Begalishvili N., Beritashvili B., Rekhviashvili R., Tsintsadze T., Chitanava R. On the Necessity of Resumption of Atmospheric Processes Modification Activities in Georgia. Trans. of the Institute of Hydrometeorology, Georgian Technical University, ISSN 1512-0902, 2013, vol. 119, pp.144-152, (in Russian).
9. Amiranashvili A.G. 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>.
10. ამირანაშვილი ა., კვესელავა ნ., ღლონტი 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.
11. Amiranashvili A.G., Chikhladze V.A., Dzodzuashvili U.V., Ghlonti N. Ya., Sauri I.P. Reconstruction of Anti-Hail System in Kakheti (Georgia). Journal of the Georgian Geophysical Society, Issue B. Physics of Atmosphere, Ocean and Space Plasma, Tbilisi, 2015, vol.18B, pp. 92-106.
12. Amiranashvili A., Burnadze A., Dvalishvili K., Gelovani G., Ghlonti N., Dzodzuashvili U., Kaishauri M., Kveselava N., Lomtadze J., Osepashvili A., Sauri I., Telia Sh., Chargazia Kh., Chikhladze V. Renewal Works of Anti-Hail Service in Kakheti. Trans. of Mikheil Nodia institute of Geophysics, ISSN 1512-1135, vol.66, Tb., 2016, pp.14–27, (in Russian).

13. Amiranashvili A., Chikhladze V., Dzodzuashvili U., Ghlonti N., Sauri I., Telia Sh., Tsintsadze T. Weather Modification in Georgia: Past, Present, Prospects for Development. International Scientific Conference "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.
14. Amiranashvili A., Dzodzuashvili U., Chikhladze V. Anti-Hail Rockets of the Surface-to Air Type. Trans. of Mikheil Nodia institute of Geophysics, ISSN 1512-1135, vol. 64, Tb., 2013, pp. 151 – 159, (in Russian).
15. Amiranashvili A., Dzodzuashvili U., Lomtadze J., Sauri I., Chikhladze V. Means of Action on Atmospheric Processes in Kakheti. Trans. of Mikheil Nodia institute of Geophysics, ISSN 1512-1135, vol. 65, Tb., 2015, pp. 113 – 120, (in Russian).
16. Amiranashvili A.G., Chikhladze V. A., Dzodzuashvili U. V., Jincharadze G. A., Pipia M. G., Sauri I. P., Telia Sh. O. On the Use of Anti-Hail Rockets "Trayal D 6- B" in the Work of Anti Hail System in Kakheti (Georgia). Journal of the Georgian Geophysical Society, Issue B. Physics of Atmosphere, Ocean and Space Plasma, v.19B, Tbilisi, 2016, pp. 73-78.
17. Amiranashvili A., Chikhladze V., Dzodzuashvili U., Sauri I., Telia Sh. About the Use of Anti-Hail Rockets "Loza-2" in the Work of Anti-Hail System in Kakheti (Georgia). Journal of the Georgian Geophysical Society, ISSN: 1512-1127, Physics of Solid Earth, Atmosphere, Ocean and Space Plasma, v. 22(1), 2019, pp. 30 - 37.
18. საური ი., შავლაყაძე შ., ჩიხლაძე ვ. თანამედროვე სეტყვასაწინააღმდეგო რაკეტები. საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „ეკოლოგიის თანამედროვე პრობლემები“, შრომები, ISSN 1512-1976, ტ. 7, თბილისი-თელავი, საქართველო, 26-28 სექტემბერი, 2020, გვ. 157-161.
19. კერესელიძე რ., საური ი., შავლაყაძე შ., ჩალაბაშვილი უ., ჩიხლაძე ვ. სეტყვასთან ბრძოლის ავტომატიზირებული სისტემები. სამეცნიერო კონფერენცია „ეკოლოგიის თანამედროვე პრობლემები“, შრომები, ISSN 1512-1976, ტ. 7, თბილისი-თელავი, საქართველო, 26-28 სექტემბერი, 2020, გვ. 162-166.
20. Burnadze A., Varamashvili N., Jamrlishvili N., Kveselava N. On the Estimations of the Physical Effectiveness of Anti-Hail Protection. Trans. of Mikheil Nodia institute of Geophysics, vol.66, Tb.,2016, pp.108-115, (in Russian).
21. Burnadze A., Varamashvili N., Kveselava N. Basic Methods of the Estimation of Economic Effectiveness in the Anti-Hail Works. Trans. of Mikheil Nodia institute of Geophysics, ISSN 1512-1135, vol. 66, Tb., 2016, pp. 116 – 122, (in Russian).
22. თელია შ., კვესელავა ნ., საური ი., ჩიხლაძე ვ., ძოდუაშვილი უ., წერეთელი ა. სეტყვასაწინააღმდეგო სამუშაოების ფიზიკური და ეკონომიკური ეფექტიანობა კახეთში 2015-2019 წწ. საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „ბუნებრივი კატასტროფები საქართველოში: მონიტორინგი, პრევენცია, შედეგების შერბილება“, შრომები, ISSN 1512-1976, თბილისი, საქართველო, 12–14 დეკემბერი, 2019 წ., გვ. 206-208.
23. 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.

კახეთში 2016–2020 წწ. სეტყვასაწინააღმდეგო სამუშაოების ზოგიერთი შედეგები

ამირანაშვილი ა., კვესელავა ნ., ქვილითაია ნ., საური ი., შავლაყაძე შ., ჩიხლაძე ვ.

რ ე ზ ი უ მ ე

წარმოდგენილია 2016-2020 წწ. კახეთში სეტყვის საწინააღმდეგო სამუშაოების ზოგიერთი შედეგი. სეტყვისგან დაცული ტერიტორიის ფართობია ~ 800000 ჰა, მათ შორის სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის საერთო ფართობის 560000 ჰა. კერძოდ, სეტყვის პროცესების ზოგიერთი მახასიათებლის საშუალო წლიური მნიშვნელობები და მათზე აქტიური ზემოქმედების პარამეტრები შემდეგია: ჩატარებული ზემოქმედების დღეთა რაოდენობა - 46; დამუშავებული ზონების რაოდენობა - 203; სეტყვის მოსვლის რაოდენობა ზიანით - 12; გახარჯული რაკეტების რაოდენობა - 3137; 100%-ზე დაზიანებული ფართობები - 3255 ჰა; სეტყვის საწინააღმდეგო სამუშაოების ფიზიკური ეფექტურობა დაზიანებული ფართობების მიხედვით - 88%, მათ შორის, 2020 წ. - 86%.

საკვანძო სიტყვები: სეტვა, ამინდის მოდიფიცირება, ფიზიკური ეფექტიანობა.

SOME RESULTS OF ANTI-HAIL WORKS IN KAKHETI INTO 2016-2020

Amiranashvili A., Kveselava N., Kvilitaia N., Sauri I., Shavlakadze Sh., Chikhladze V.

A b s t r a c t

Some results of anti-hail works in Kakheti into 2016-2020 are presented. The area of shielded from the hail territory ~ 800000 hectares, including total area of agricultural land ~ 560000 hectares. In particular, the mean annual values of some characteristics of hail processes and parameters of active action on them are following: number of days with the action on the hail processes – 46; number of clouds, subjected to action – 203; number of clouds, which gave hail damage – 12; quantity of the used rockets – 3137; area of the territories, damaged to 100% - 3255 hectares; physical efficiency of anti-hail work (on damaged areas) - 88%, including 86% in 2020.

Key words: hail, weather modification, physical efficiency.

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОТИВОГРАДОВЫХ РАБОТ В КАХЕТИИ В 2016-2020 ГГ.

Амиранашвили А., Квеселава Н., Квилитая Н., Саури И., Шавлакадзе Ш., Чихладзе В.

Р е ф е р а т

Представлены некоторые результаты противоградовых работ в Кахетии за 2016-2020 годы. Площадь защищаемой от града территории ~ 800000 га, в том числе общая площадь сельскохозяйственных угодий ~ 560000 га. В частности, среднегодовые значения некоторых характеристик градовых процессов и параметров активного воздействия на них следующие: количество дней воздействия на градовые процессы - 46; количество облаков, подвергнутых воздействию - 203; количество случаев града с ущербом - 12; количество использованных ракет - 3137; площадь территорий, поврежденных на 100% - 3255 га; физическая эффективность противоградовых работ (по поврежденным территориям) - 88%, в том числе в 2020 г. - 86%.

Ключевые слова: град, модификация погоды, физическая эффективность.