

სატყვასანინალმდეგო სამუშაოების ფიზიკური და ეკონომიკური ეფექტიანობა კახეთში 2015–2019 წწ.

* თელია შ., * კვესელავა ნ., * საური ი., * ჩიხლაძე ვ., * ძოძუაშვილი უ., * წერეთელი ა.

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

ანოტაცია: ფიზიკური ეფექტიანობა – სეტყვასანინალმდეგო სამუშაოების წარმოებისას გამოყენებული ტექნოლოგიების უნარი და შესაძლებლობა აღკვეთოს სეტყვის მოსვლა, შეამციროს სეტყვისგან დაზიანებული ფართობები და მიყენებული ზარალი ნ-ჯერ ან ნ%-ით. ეკონომიკური ეფექტიანობა – სეტყვასანინალმდეგო დაცვის ამა თუ იმ ტექნოლოგიების გამოყენებაზე ფინანსური ხარჯების გათვალისწინებით მიღებული სუფთა ეკონომიკური სარგებელი.

ზემოაღნიშნულების გამოსათვლელად გამოიყენება სხვადასხვა მეთოდები და შესაბამისი კრიტერიუმები. ისინი შეიცავენ მონაცემებს, არსებულს როგორც სეტყვასანინალმდეგო სამუშაოების დაწყებამდე, ასევე მისი მიმდინარეობის პერიოდებში. სეტყვასანინალმდეგო დაცვის დაწყებამდე პერიოდში მონაცემები ეყრდნობოდა მეტეოსადგურებისა და სახდაზღვევის მაჩვენებლებს, რაც შეეხება დაცვის პერიოდს, აქ გამოიყენება: ისტორიული რიგის მეთოდი, რაც ითვალისწინებს სტატისტიკურ შედარებას მონაცემებისა ნალექების, სეტყვისგან დაზიანებული ფართობების, მიყენებული ზარალის შესახებ დაცვამდე და დაცვის პერიოდში. საკონტროლო ტერიტორიის მეთოდი, რაც ითვალისწინებს სეტყვასაშიშროების მახასიათებლების შედარებას როგორც დასაცავ, ასევე საკონტროლო ტერიტორიაზე.

საკვანძო სიტყვები: სეტვა, ამინდის მოდიფიცირება, ფიზიკური და ეკონომიკური ეფექტიანობა

სეტყვასთან ბრძოლა პრაქტიკულ ქრილში საქართველოში წარმოებს 1967 წლიდან [1, 2, 5, 6]. ამ სისტემის განახლება ტესტურ რეჟიმში დაიწყო 2015 წლიდან და გრძელდება დღემდე.

სახელმწიფო სამხედრო სამეცნიერო-ტექნიკური ცენტრის „დელტა“-ს ბუნებრივ მოვლენებზე აქტიური ზემოქმედების მართვის ცენტრი 2016 – 2019 წლებში აწარმოებდა სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების სეტყვისგან დაცვის სამუშაოებს კახეთის რეგიონში [3, 4].

დასაცავი ტარიტორია მოიცავს რეგიონის რვა მუნიციპალიტეტს (ახმეტა, გურჯაანი, დედოფლისწყარო, თელავი, ლაგოდეხი, საგარეჯო, სიღნაღი, ყვარელი) საერთო ფართობით 800,0 ათასი ჰა. სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების საერთო ფართობი შეადგენს 570,0 ათას ჰა-ს, ანუ მთლიანი ფართობის 71,2%-ს.

სეტყვასაშიშ დრუბლებზე აქტიური ზემოქმედება ტარდებოდა სეტყვასანინალმდეგო დაცვის სამეცნიერო-საწარმოო ცენტრის მიერ შემუშავებული მეთოდური ინსტრუქციის საფუძველზე.

აქტიური ზემოქმედების ჩატარებისათვის გამოიყენებოდა ფირმა SELEX-ის 735 CD10 ტიპის 5 სანტიმეტრიან დიაპაზონში მომუშავე მეტეოროლოგიური რადიოლოკატორი; სდ-26 ტიპის გამშვები დანადგარი; მაკრისტალიზებელი რეაგენტის (ვერცხლის იოდიდი) შემცველი სეტყვასანინალმდეგო რაკეტები.

სეტყვასაშიშ კერებში რეაგენტის შეტანა ხორციელდებოდა მთელ დასაცავ ტერიტორიაზე განლაგებული 83 სარაკეტო პუნქტიდან.

აქტიური ზემოქმედების სამუშაო პერიოდი მოიცავდა შუალედს აპრილის დასაწყისიდან ოქტომბრის ბოლომდე.

ყოველი საანგარიშო პერიოდის დამთავრებისას ხდება ჩატარებული სამუშაოების ანალიზი და შეფასება; არსებული მონაცემების საფუძველზე სეტყვასანინაალმდეგო დაცვის ფიზიკური და ეკონომიკური ეფექტიანობის განსაზღვრა [8,9,10,11].

ფიზიკური ეფექტიანობა – სეტყვასანინაალმდეგო სამუშაოების წარმოებისას გამოყენებული ტექნოლოგიების უნარი და შესაძლებლობა – აღკვეთოს სეტყვის მოსვლა; შეამციროს სეტყვისგან დაზიანებული ფართობები და მიყენებული ზარალი რამოდენიმეჯერ, ან რამოდენიმე პროცენტით.

ეკონომიკური ეფექტიანობა – სეტყვასანინაალმდეგო დაცვის ამა თუ იმ ტექნოლოგიების გამოყენებაზე დახარჯული ფინანსების გათვალისწინებით მიღებული სუფთა ეკონომიკური სარგებელი.

ზემოაღნიშნულების გამოსათვლელად გამოიყენება სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტებში შემუშავებული სხვადასხვა მეთოდები. მათში მოცემულია კრიტერიუმები, რომლებიც შეიცავენ მონაცემებს, არსებულს როგორც სეტყვასანინაალმდეგო სამუშაოების დაწყებამდე, ასევე მისი მიმდინარეობის პერიოდებში.

სეტყვასანინაალმდეგო დაცვის დაწყებამდე პერიოდში მონაცემები ძირითადად ეყრდნობოდა მეტეოსადგურების და სახდაზღვევის მაჩვენებლებს. რაც შეეხება დაცვის პერიოდს, აქ გამოიყენება:

- ისტორიული რიგის მეთოდი, რაც ითვალისწინებს სტატისტიკურ შედარებას მონაცემებისა ნალექების, სეტყვისგან დაზიანებული ფართობების, მიყენებული ზარალის შესახებ დაცვამდე და დაცვის პერიოდში.
- საკონტროლო ტერიტორიის მეთოდი, რაც ითვალისწინებს სეტყვასაშიშროების
- მახასიათებლების შედარებას როგორც დასაცავ, ასევე საკონტროლო ტერიტორიებზე.
- ფიზიკური ეფექტიანობის გამოსათვლელად გამოყენებული იქნა ფორმულა:

$$E_{ფიზ} = \left(1 - \frac{S_{დაზ} * 100\ 000}{S_{საშ} * S_{სე}}\right)$$

სადაც: $S_{დაზ}$ – საანგარიშო პერიოდში სტიქიისაგან (სეტყვა, ქარიშხალი, თქეში) დაზიანებული, დაზიანების 100%-ზე დაყვანილი სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების ფართობი;

$S_{საშ}$ – საშუალო მრავალწლიური, დაზიანების 100%-ზე დაყვანილი ფართობი (სეტყვასანინაალმდეგო სამუშაოების დაწყებამდე პერიოდში);

$S_{სე}$ – სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების ფართობი.

ეკონომიკური ეფექტიანობის გამოსათვლელად გამოიყენება ფორმულა:

$$E_{ეკ} = [D \frac{N}{100} - (C + 0.15K)]A$$

სადაც: D – სასოფლო პროდუქციის დანაკარგის ღირებულება დასაცავი ტერიტორიის ყოველ 1 ჰა-ზე სეტყვის სანინაალმდეგო სამუშაოების დაწყებამდე მრავალწლიან პერიოდში;

N – ფიზიკური ეფექტიანობა; C – 1 ჰა დაცვის თვითღირებულება;

K – კაპიტალდაბანდებები დასაცავი ტერიტორიის ყოველ 1 ჰა-ზე;

A – დასაცავი ტერიტორიის საერთო ფართობი.

2016 – 2019 წლებში კახეთის რეგიონში სეტყვასანინაალმდეგო სამუშაოების საშუალო ფიზიკურმა ეფექტიანობამ შეადგინა 95%, ხოლო საშუალო ეკონომიკურმა ეფექტიანობამ – არანაკლებ 28,0 მლნ. ლარი.

ეფექტურობის განსაზღვრისას არ არის გათვალისწინებული ის ობიექტური მიზეზები, რაც ხელს უშლის მაქსიმალური შედეგის მიღწევას. ასეთებს განეკუთვნება:

- 1) დასაცავ ტერიტორიაზე ცივი ატმოსფერული ფრონტის გავლისას წინასწარი დამუშავების ზონების არ არსებობა.
- 2) საქაერონავიგაციიდან აქტიური ზემოქმედების ჩატარებაზე აკრძალვა.

- 3) გარკვეულ სარაკეტო პუნქტებზე სროლის აკრძალული აზიმუტების არსებობა.
- 4) დასაცავ ტერიტორიაზე ზოგიერთ სექტორში რაკეტის ტექნიკური შესაძლებლობიდან გამომდინარე, დაუმუშავებელი არეალების არსებობა და ჩათესვის რეჟიმების დაუცველობა.
- 5) რიგ შემთხვევებში ზემოქმედების მართვის ავტომატიზირებული სისტემის ტექნიკური ხარვეზები (ინტენსიური ატმოსფერული ელექტროგანმუხტვების დროს კავშირი სარაკეტო დანადგარებთან; სროლის პროგრამების დაბალი ეფექტურობა და სხვა).

ლიტერატურა:

1. 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, Tbilisi, 2015, vol. 65, pp. 77 – 100, (in Russian).
2. Burtsev I.I., ...Amiranashvili A.G. et al. 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., (in Russian), <http://mig-journal.ru/toauthor?id=4644>.
3. 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.
4. 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).
5. 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).
6. 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).
7. 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>.
8. 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).
9. Abshaev A.M., Abshaev M.T., Berekova M.V., Malkarova A.M. // Rukovodstvo po organizacii i provedenii protivogradovih rabot. ISBN 978-5-905770-54-8, Nalchik, Pechatni dvor, 2014, 500 s, (in Russian).
10. 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).
11. 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).

PHYSICAL AND ECONOMIC EFFICIENCY OF ANTI-HAIL WORKS IN KAKHETI FOR THE PERIOD 2015-2019

Telia Sh., Kveselava N., Sauri I., Chikhladze V., Dzodzuashvili U., Tsereteli A.

***Summary:** To characterize the results of anti-hail operations, physical and economic efficiency was determined. For the calculation, various methods and relevant criteria were used. In this case, data were used both for the period before the onset of active impacts and for the duration of the work. Data were also used both for the protected territory and for control territories.*

***Key Words:** Weather modification, hail storm, physical and economic efficiency.*