

სეტყვის საწინააღმდეგო სამუშაოების წარმოების პერსპექტივები ზოგიერთი კლიმატური მახასიათებლების გათვალისწინებით კახეთის რეგიონში (საქართველო)

ფიფია მ.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი 0112, თბილისი,
დ. აღმაშენებლის გამზირი 150^ა, mishapipia@yahoo.com

შესავალი

სეტყვა დიდ ზიანს აყენებს ქვეყნების ეკონომიკას და განსაკუთრებით სოფლის მეურნეობას. ხშირად ინტენსიური სეტყვა იწვევს სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების მთლიანად განადგურებას, პირუტყვის დახოცვას, იგი ზოგჯერ ადამიანის სიცოცხლესაც უქმნის საფრთხეს. სეტყვა გავრცელებულია დედამიწის უმეტეს რაიონში, ის დიდ პრობლემებს უქმნის მსოფლიოს მრავალ ქვეყანას - იტალიას, საფრანგეთს, ამერიკის შეერთებულ შტატებს, რუსეთს, მოლდავეთს, ავსტრალიას, უნგრეთს, პოლონეთს, ჩინეთს, არგენტინას, კავკასიის და შუა აზიის ქვეყნებს და ა.შ.

სეტყვა განსაკუთრებით საშიშია იმ რაიონებში, რომლებიც ხასიათდება რელიეფის სირთულით, ზღვის დონიდან დიდი სიმაღლით, ჰაერის მასების მაღალი ტენიანობით, ასევე, დედამიწის ზედაპირის მაღალი ტემპერატურით, რომელიც ხელს უწყობს კონვექციის გაძლიერებას [1].

საქართველოში სეტყვიანობის კვლევას დიდი ხნის ისტორია აქვს. სეტყვიანობის პრობლემისადმი საქართველოში მიმდევნილია მრავალრიცხოვანი ლიტერატურა, ამ მიმართულებით ჩატარებული კვლევები ფართო სპექტრს მოიცავს, როგორც სეტყვიანობის კლიმატოლოგიას [2-18], ასევე სეტყვის ჩამოყალიბების მექანიზმის შესწავლასა [19] და სეტყვის პროცესებზე ზემოქმედების მეთოდოლოგიასა და შედეგებს [20-28].

სეტყვის მოსვლის ხასიათის მიხედვით ი.სულაქველიძემ (1988) საქართველოში გამოყო 5 რაიონი: შავი ზღვის სანაპირო, კოლხეთის დაბლობი, აჭარა-თრიალეთის ქედი, აღმოსავლეთ საქართველოს სამხრეთ ნაწილი და აღმოსავლეთ საქართველოს ჩრდილოეთ ნაწილი. მანვე დაადგინა სეტყვის პროცესების ძირითადი ტრაექტორიები - ბაკურიანი, აბასთუმანი, გუდაური და ცივ-გომბორის ქედი. სეტყვის ჩამოყალიბების ფიზიკური პროცესების კვლევაში და მასზე აქტიური ზემოქმედების მეთოდების ჩამოყალიბებაში დიდი დამსახურება აქვს გ.სულაქველიძეს, ა.ქარცივაძეს, ვ.ლომინაძეს, ა.ორჯონიკიძეს, ი.ბართიშვილს, თ.დავითაიას, ბ.ბერიტაშვილს, ნ.ბეგალიშვილს, ა.ამირანაშვილს, კ.თავართქილაძეს, მ.ვათიაშვილს და სხვებს [19-30]. უკანასკნელ წლებში (2008-2010) სეტყვის პარამეტრების სტატისტიკური ანალიზი მთლიანად საქართველოსთვის რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის საგრანტო პროექტის ფარგლებში ჩატარა ა.ამირანაშვილმა და სხვ. მათ შეადგინეს სეტყვის პერიოდულობის რუკა საქართველოს ტერიტორიისათვის

[12,14]. მიღებული რუკა კარგად შეესაბამება ი.სულაქველიძის დარაიონებას, უფრო მეტიც, აზუსტებს რაიონების საზღვრებს. ნაშრომი [12,14] თანახმად, სეტყვის პროცესები განსაკუთრებით აქტიურია სამხრეთ საქართველოს მთიანეთზე, აგრეთვე, ცივ-გომბორის ქედზე და აღმოსავლეთ კავკასიონის სამხრეთ ფერდობზე.

ძირითადი ნაწილი.

წინამდებარე სტატიაში გაანალიზებულია სეტყვასაწინააღმდეგო სამუშაოების წარმოების პერსპექტივები კახეთში, სეტყვის პროცესების განვითარება, სეტყვიანობის ინტენსივობა, სეტყვის ხანგრძლივობისა და მოსვლის ალბათობა, სეტყვასთან ერთად მოსული ნალექების რაოდენობა.

მასალები და მეთოდები.

კვლევაში გამოყენებულია კახეთში განლაგებული 8 მეტეოროლოგიური სადგურის დაკვირვებათა მონაცემები 1961-2012 წლების პერიოდისთვის. რუკების ასაგებად გამოყენებულ იქნა კახეთის რეგიონის 1983-1991 წლების სტატისტიკური მონაცემები. გამოყენებული იქნა ასევე მათემატიკური სტატისტიკისა და ალბათობის თეორიის მეთოდები.

სეტყვის საწინააღმდეგო სამუშაოების წარმოების პერსპექტივები.

დაუფინანსებლობის გამო, ატმოსფერულ პროცესებზე აქტიური ზემოქმედების პრაქტიკული სამუშაოები საქართველოში შეწყდა 1989 წლის ბოლოს. ამის შემდეგ გეოფიზიკისა და ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტების მიერ არაერთხელ იყო საკითხი დასმული ამ სამუშაოების განახლების შესახებ [31,32]. გადაწყვეტილ იქნა პირველ რიგში სეტყვის საწინააღმდეგო სამუშაოების განახლება კახეთში. ამ მიმართულებით გადაიდგა კიდევ გარკვეული პრაქტიკული ნაბიჯები, დაკავშირებული, კერძოდ, ზემოქმედების ოპტიმალურ საშუალებათა შერჩევასთან, მათ განლაგებასთან ამ რეგიონში და სხვა [33-37].

სეტყვასთან ბრძოლის სამუშაოების შეწყვეტის მიუხედავად, სეტყვის პრობლემამ აქტუალობა არ დაკარგა. პირიქით, ჩატარებული გამოკვლევების თანახმად, გლობალური დათბობის პრობლემაში შეინიშნება ამინდის მრავალი ექსტრემალური მოვლენის გააქტიურება, რაც უკვე საგრძნობია საქართველოს ეკოსისტემებისა და ეკონომიკისთვის (გვალვების გახშირება, გაუდაბნობა, მთის მყინვარების დნობა და სხვ.).

2012-2014 წლებში კიდევ რამდენიმეჯერ დაისეტყვა აღმოსავლეთ საქართველოს ტერიტორია და მნიშვნელოვნად განადგურდა მოსავალი [17,18]. ამან დააყენა საკითხი სეტყვასთან ბრძოლის სამუშაოების განახლების შესახებ. მიმდინარეობდა ინტენსიური კონსულტაციები ერთის მხრივ სსიპ-სახელმწიფო სამხედრო სამეცნიერო-ტექნიკურ ცენტრ „დელტა“-სა და მეორეს მხრივ ჰიდრომეტეოროლოგიის და გეოფიზიკის ინსტიტუტების სპეციალისტებს შორის. ამ ინსტიტუტების სამეცნიერო საბჭოების გადაწყვეტილებით, ინსტიტუტებმა მზაობა გამოთქვეს ჩაერთონ ზემოთ აღნიშნულ სამუშაოებში.

2015 წლიდან ბიუჯეტში გათვალისწინებული იყო შესაბამისი თანხა სეტყვის საწინააღმდეგო სამუშაოების დაწყებისა და განხორციელებისთვის უპირველეს ყოვლისა კახეთში. 2015 წ. 28 მაისს კახეთში ეს სამუშაოები აღდგენილი იქნა [38-39].

საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების მინისტრის 2014 წლის 10 სექტემბრის №1-1/247 ბრძანებით, დამტკიცებულ იქნა საჯარო სამართლის იურიდიული პირის - სახელმწიფო სამხედრო სამეცნიერო-ტექნიკურ ცენტრ „დელტას“ დებულება, სადაც

მე-2 მუხლის პირველ პუნქტში ჩამოყალიბებულია ცენტრის ძირითადი მიზნები, ამოცანები და ფუნქციები, მათ შორისაა (პ)-ქვეპუნქტი: ქვეყანაში სექცვისსაწინააღმდეგო და ზვავსაწინააღმდეგო საქმიანობასთან დაკავშირებული სისტემების დამუშავება, მოდერნიზება, შექმნა, დანერგვა და მომსახურება, ამავე მუხლის მეორე პუნქტის თანახმად, ცენტრი თავისი უფლება-მოვალეობებიდან გამომდინარე ეწევა სექცვისსაწინააღმდეგო და ზვავსაწინააღმდეგო საჯარო მომსახურებას მინისტრის მიერ განსაზღვრული წესით (ტ - ქვეპუნქტი). ასევე, საქართველოს მთავრობის მიერ, 2013 წლის 17 სექტემბერს მიღებულ იქნა მნიშვნელოვანი დოკუმენტები (საქართველოს მთავრობის განკარგულება №1364; №1365; №1366; №1373) საქართველოს სხვადასხვა რეგიონების, მათ შორის აღმოსავლეთ საქართველოს რეგიონების, განვითარების 2014-2021 წლების სტრატეგიის დამტკიცების თაობაზე, სადაც სხვა საკითხებთან ერთად, განხილულია ბუნებრივი კატასტროფების მართვა, მათ შორის, აღნიშნულია სექცვის მიერ სოფლის მეურნეობისთვის მიყენებული ზიანი, განსაკუთრებით ბოლო წლებში. ამავე დოკუმენტში ჩამოყალიბებულია აღმოსავლეთ საქართველოს რეგიონების განვითარების 2014-2021 წლების სტრატეგიის მიზნები და ამოცანები. მიზანი - ბუნებრივი კატასტროფების მართვისა და პრევენციის ეფექტურობის ამაღლება. ამოცანა - კატასტროფების პრევენციისა და ადეკვატური რეაგირებისთვის სრული მზაობა, მათ შორის, ფერმერულ მეურნეობებში სახელმწიფოს ხელშეწყობით სექცვის საწინააღმდეგო თანამედროვე ტექნოლოგიების დანერგვა.

ამჟამად უკვე მეორე წელია, რაც სსიპ-სახელმწიფო სამხედრო სამეცნიერო-ტექნიკური ცენტრი „დელტა“ წარმატებით ახორციელებს სექცვის საწინააღმდეგო სამუშაოებს.

„დელტა“-ში შეიქმნა ორიგინალური კონსტრუქციის სექცვისსაწინააღმდეგო რაკეტების გამშვები მრავალმიმართველიანი დანადგარები (26 და 52 მიმართველიანი), რომლებიც მთლიანად ავტომატიზირებულია და ავტონომიურ რეჟიმში შეუძლიათ მუშაობა. შექმნილია აგრეთვე მართვის სისტემა, რომელიც საშუალებას იძლევა ერთ ცენტრალურ პუნქტიდან მოხდეს ყველა დანადგარის დისტანციური მართვა - რაკეტების რაოდენობის შემოწმება, დანადგარის აზიმუტით და ვერტიკალური კუთხით შემობრუნება და დაფიქსირება, რაკეტების საჭირო რაოდენობით გასროლა და შესაბამისი ინფორმაციის მიღება. თანამედროვე მეტეოროლოგიური რადიოლოკატორის შესაძლებლობების სრული ათვისება არა მარტო სექცვის პროცესებზე, არამედ სხვა სტიქიური უბედურებების დაკვირვების, შესწავლის და პროგნოზის შესაძლებლობას იძლევა.

პერსონალის მიერ თანამედროვე აპარატურის, მეთოდის და მუშაობის უნარის ათვისება, გამშვები დანადგარების და სექცვის საწინააღმდეგო რაკეტების სერიული წარმოება ხელს შეუწყობს სათანადო დაფინანსების პირობებში გაფართოვდეს სექცვის საწინააღმდეგო სამუშაოები შიდა და ქვემო ქართლის ტერიტორიებზე [33-39].

სექცვის პროცესების განვითარება.

როგორც დაკვირვებებმა ცხადყო, სექცვა დიდ ზარალს იწვევს საქართველოს აღმოსავლეთ ნაწილში, სადაც იგი საგრძნობლად აზიანებს სასოფლო-სამეურნეო კულტურებს. სექცვა აქ მხოლოდ წლის თბილ პერიოდში იცის (მარტი - ოქტომბერი), განსაკუთრებით კი მაის-ივნისში, კახეთში წლიურად 2-3 დღეა სექცვიანი. ადგილის სიმაღლის მასშტაბით იზრდება სექცვიან დღეთა რიცხვი; ამ მხრივ აღსანიშნავია ჯავახეთის ზეგანი (ფარავანის ტბის მიდამოები), სადაც 10-15 დღეა სექცვიანი.

აღმოსავლეთ საქართველოში ჰაერის სტრატეგიკაციის არამდგრადობა მაქსიმუმს გაზაფხულის მეორე ნახევარში აღწევს, რაც ე. ნაფეტვარიძის [40] აზრით ქვეყნილი

ზედაპირის გათბობით და ამავე დროს, კავკასიონის მაღალმთიან სარტყელში თოვლის არსებობით აიხსნება. გაზაფხულზე სინქრონულად დაწყებული ფრონტის სამხრეთ ტოტის ჩრდილოეთისაკენ გადანაცვლება და ამ ფრონტზე გაჩენილი ტალღური და ციკლონური მოქმედება კიდევ უფრო აძლიერებს ჰაერის სინოტივის არამდგრადობას, ავითარებს კონვექციულ დრუბლებს, რომელსაც უხვ წვიმებთან ერთად ხშირად სეტყვაც ახლავს.

ქვემოთ მოყვანილია ზოგიერთი წლების მონაცემები საქართველოსთვის სეტყვის მოსვლის შემთხვევისა დღეებში და მის მიერ მიყენებული ზარალის ოდენობა ლარებში.

ცხრ. 1

საქართველოს ტერიტორიაზე სეტყვის მოსვლის შემთხვევა დღეებში და მიყენებული ზარალი (1995-2011 წ.წ)

წელი	შემთხვევათა დღე	ზარალი მლ.ლ.
1995	7	12.7
1996	11	17.0
1997	14	35.0
1998	12	8.5
1999	9	6.9
2000	7	5.8
2001	8	10.4
2002	8	6.8
2003	7	6.0
2004	11	12.5
2005	19	6.9
2006	11	6.2
2007	7	5.0
2008	5	2.9
2009	15	9.5
2010	15	6.9
2011	14	6.2
	180	165.2

როგორც ცხრ. 1-დან ჩანს, ამ პერიოდში ყველაზე დიდი ზარალი სეტყვამ ქვეყანას 1997 წელს მიაყენა, რამაც 35 მლ.ლ შეადგინა.

სეტყვის პროცესი ვ. გიგნეიშვილის [2] გამოკვლევებით უმეტესად მათ გზაზე მდგარი ქედების შემოვლით ხდება. ერთის მხრივ სეტყვის განმეორებაში მხოლოდ ადგილის სიმაღლე მნიშვნელოვან გავლენას არ ახდენს, დიდ როლს თამაშობს აგრეთვე სხვა ფაქტორები: ოროგრაფია, მცენარეული საფარი, ქედების ორიენტაცია გაბატონებული ჰაერის მასების მიმართ და სხვა. მაგალითად, როკის უღელტეხილის მიდამოებში, რომელიც 1800 მ. სიმაღლეზეა, სეტყვის განმეორება არის 1.8 დღე წელიწადში, მაშინ როცა სად. თელავის მონაცემებით, რომელიც მდებარეობს 562 მ სიმაღლეზე - არის 2.7 დღე [13].

საქართველოს ტერიტორიაზე სეტყვიანობის აქტიურობის თვალსაზრისით, რაიონები ერთმანეთისგან ძალზე განსხვავებულია [18]. ერთ-ერთი ასეთი გამორჩეული რაიონია კახეთი, რომელსაც საქართველოს უკიდურესი აღმოსავლეთი ნაწილი უკავია. იგი სხვა რეგიონებისაგან განსხვავებით სეტყვისაგან ყველაზე მეტად ზარალდება, აქედან

გამომდინარე ჩვენს ნაშრომში განხილულია სეტყვასაწინააღმდეგო სამუშაოების წარმოების პრესპექტივები კახეთის რეგიონისთვის და გააანალიზებულია ამ სამუშაოების განხორციელებისთვის აუცილებელი სეტყვიანობის ზოგიერთი კლიმატური მახასიათებლები.

კახეთის რეგიონი მოიცავს მდ. ალაზნის ველს და მდ. იორის პლატოს ნაწილს, ჩრდილო-აღმოსავლეთით შემოსაზღვრულია კავკასიონის ქედით, ჩრდილო-დასავლეთით კახეთის ქედით, დასავლეთით და სამხრეთ-დასავლეთით ცივგომბორის ქედით. აქ კონვექციული პროცესები ხშირად დაკავშირებულია დასავლეთის შემოჭრებთან და იშვიათად აღმოსავლეთის შემოჭრებთან. ჩვეულებრივ ეს პროცესები ცივი ფრონტის შემთხვევაში ვითარდებიან, განსაკუთრებით მაის-ივნისში. მეტეოსადგურების მონაცემებით სეტყვიან დღეთა რიცხვი 3-ზე მეტია. ყველაზე დიდი განმეორება 70% ახასიათებს დამყარებულ და არადამყარებულ სეტყვის პროცესებს, მცირე 9% ახასიათებს პროცესებს, რომელიც გადადის უჯრედოვან სტადიაში. თუმცა, ამ უკანასკნელით მიყენებული ზარალი დიდია და მან შეიძლება 80%-100% მიაღწიოს [3].

სეტყვის უმეტესი პროცესების ჩასახვა ხდება კახეთის ფარგლებს გარეთ, სეტყვასაშიში ღრუბლები მოძრაობენ გომბორის ქედის გასწვრივ, რომელიც ატმოსფეროს ქვედა ფენიდან ივსება თბილი ნოტიო ჰაერის მასებით, რაც იწვევს სეტყვიანობის ინტენსიფიკაციას, შემდეგ ისინი აღწევენ ალაზნის ხეობის სიღრმეში და მოიცავენ ალაზნის ველს და იორის ზეგნის ნაწილს.

სეტყვიანობის ინტენსივობა.

საქართველოს ჰიდრომეტეოროლოგიური სამსახური სტანდარტულ დაკვირვებებს სეტყვის მარცვლების დიამეტრზე არ აწარმოებდა და არც ამჯერად აწარმოებს გარემოს ეროვნული სააგენტო, ამიტომ სეტყვიანობის ინტენსივობა შეფასებულია დაზიანებული ფართობის მიხედვით, ამასთან ერთად, სეტყვიანობის ინტენსივობის კლასიფიკაციისას გათვალისწინებული იყო სეტყვის მარცვლების ზომები [18].

ცხრ.2

სეტყვიანობის ინტენსივობა

ინტენსივობა ბალებში	1	2	3	4	5
სეტყვის ზემოქმედების ეფექტი	ძალიან სუსტი	სუსტი	საშუალო	ძლიერი	ძალიან ძლიერი (კატასტროფული)

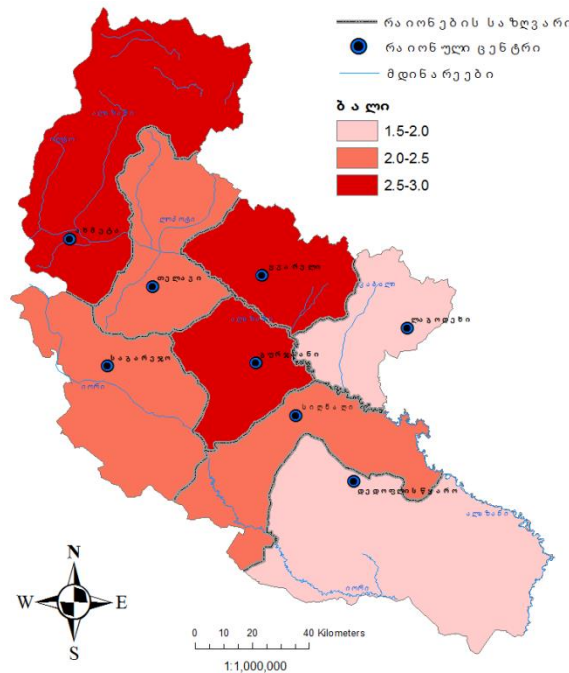
საქართველოში სეტყვიანობის ინტენსივობის სტატისტიკური მონაცემები ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში არ მოიძიება, თუმცა, ჩვენს მიერ მოპოვებული მასალების კვლევისა და ანალიზის საფუძველზე, რომელიც მოიცავს 1983-1991 წწ.-ის მონაცემებს სეტყვის ინტენსივობის შესახებ, შედგენილ იქნა სეტყვის საშუალო და მაქსიმალური ინტენსივობის ცხრილი (ცხრ. 3) და შესაბამისი გეოინფორმაციული რუკები (ნახ. 1 და 2) კახეთის რეგიონისთვის.

კახეთის რეგიონში სეტყვის საშუალო და მაქსიმალური ინტენსივობა რაიონების მიხედვით

რაიონები	საშუალო ინტენსივობა (ბალი)	მაქსიმალური ინტენსივობა (ბალი)
ახმეტა	2.6	5
თელავი	2.0	5
საგარეჯო	2.2	5
გურჯაანი	2.5	5
დედოფლისწყარო	1.6	3
ლაგოდეხი	1.7	4
ყვარელი	2.8	5
სიღნაღი	2.3	5

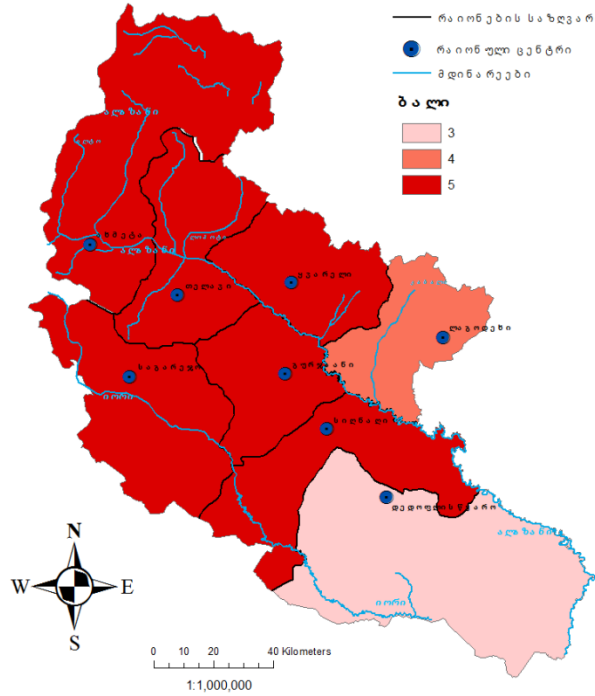
ცხრ. 3 - დან კარგად ჩანს, რომ კახეთის რეგიონში სეტყვის შედარებით დაბალი ინტენსივობა მხოლოდ დედოფლისწყაროსა და ლაგოდეხის რაიონებში ფიქსირდება, საშუალოდ 1.6 და 1.7 ბალი, ხოლო კახეთის დანარჩენ რაიონებში სეტყვის საშუალო ინტენსივობა 2-3 ბალის ფარგლებშია, ასეთივე მდგომარეობაა სეტყვის მაქსიმალური ინტენსივობის შემთხვევაში, კახეთის რეგიონის ყველა რაიონში, გარდა დედოფლისწყაროსა და ლაგოდეხის რაიონებისა ფიქსირდება სეტყვის ინტენსივობის მაქსიმუმი (კატასტროფული) - 5 ბალი, რაც ასევე მოსალოდნელი იყო.

ცხრ. 3 - ზე დაყრდნობით შედგენილ იქნა კახეთის რეგიონის რაიონების მიხედვით სეტყვის საშუალო და მაქსიმალური ინტენსივობის გეოინფორმაციული რუკები (ნახ. 1 და 2).



ნახ. 1

კახეთის რეგიონის სეტყვის საშუალო ინტენსივობა რაიონების მიხედვით



ნახ. 2

კახეთის რეგიონის სეტყვის მაქსიმალური ინტენსივობა რაიონების მიხედვით

სეტყვის ხანგრძლივობისა და მოსვლის ალბათობა.

მეტეოროლოგიური სადგურების დაკვირვებათა მონაცემების ანალიზმა, რომელიც მოიცავს 1961-2012 წლებს გვიჩვენა, რომ კახეთში ხშირად სეტყვის 54-76% გრძელდება 10 წუთი, გამონაკლისია დედოფლისწყარო, სადაც ამ ხანგრძლივობის, სეტყვის მხოლოდ 36%-ია (ცხრ. 4).

ცხრ. 4

კახეთის რეგიონში სეტყვის ხანგრძლივობისა და დღეღამის განმავლობაში მოსვლის (საათები) ალბათობა(%)

სადგური	ხანგრძლივობა, წთ				დღეღამის საათები		
	10	11-20	21-30	30 და მეტი	21-06	06-12	12-21
	%				%		
ახმეტა	54	37	9	-	9	3	88
თელავი	76	20	4	-	14	10	76
გურჯაანი	74	26	-	-	2	2	96
ყვარელი	67	21	12	-	14	8	78
სიღნაღი	69	23	2	6	4	2	94
საგარეჯო	74	20	2	4	6	8	86
დედოფლისწყარო	36	47	10	7	3	-	97

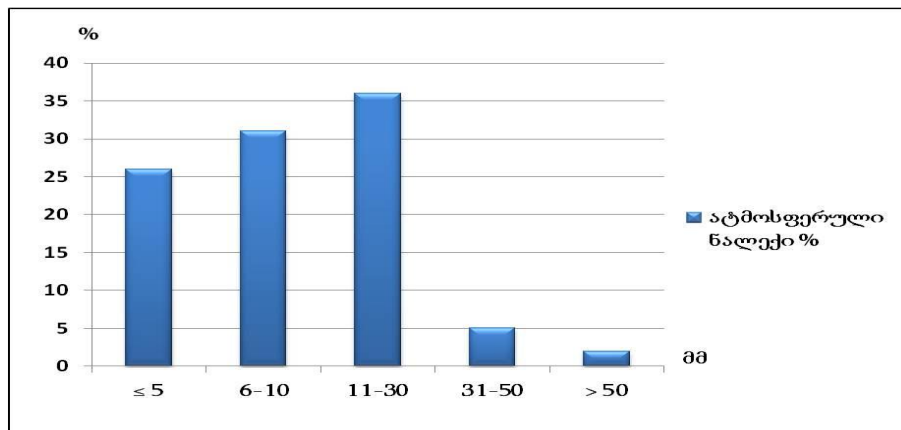
ცხრ. 4 - დან ირკვევა, რომ სეტყვის მოსვლის უდიდესი ალბათობა დღეღამის განმავლობაში 12-21 სთ ინტერვალშია და შეადგენს 76-97%. უმცირესი კი 06-12 სთ

ინტერვალშია (0-10%), რაც აიხსნება ატმოსფეროს არასაკმარისი გათბობით დღეღამის ამ პერიოდისთვის და კონვექციური დენების არარსებობით.

სეტყვასთან ერთად მოსული ნალექების რაოდენობა.

სეტყვიანობისას სეტყვის მარცვლებთან ერთად მიწაზე ხვდება თხევადი ნალექები, უფრო მეტიც სეტყვიანობას არცთუ იშვიათად თან სდევს ინტენსიური წვიმები და ძლიერი ქარები. ამ დროს მოსული ნალექთა რიცხვი ჩვენი გათვლებით მერყეობს ფართო დიაპაზონში, რამდენიმე მმ-დან 10სმ-მდე ფარგლებში და მეტიც. საშუალოდ იგი 3-4 ჯერ აღემატება წლის თბილი პერიოდის ნალექიან დღეებში მოსულ საშუალო დღეღამურ ნალექთა ჯამს. კერძოდ, საქართველოს ტერიტორიაზე წლის თბილი პერიოდის განმავლობაში საშუალო დღეღამური ნალექთა ჯამი მერყეობს 3-6მმ საზღვრებში, როცა სეტყვის მოსვლის დღეს მოსული ნალექების საშუალო რაოდენობა შეადგენს 14-20მმ-ს.

როგორც ცნობილია სეტყვიანობის საშუალო ხანგრძლივობა შეადგენს 9-10 წთ. შესაბამისად, სეტყვიანობისას ნალექთა მოსვლის საშუალო ინტენსივობა შეიძლება შეფასდეს 1,4-2 მმ/წთ სიდიდით, რაც 2-ჯერ აღემატება გ.სულაქველიძის [21] შეფასებას ჩრდილოეთ კავკასიისთვის, თუმცა, მისივე მონაცემებით ცალკეულ შემთხვევებში, ნალექთა ინტენსივობამ შეიძლება მიაღწიოს 4 მმ/წთ სიდიდეს.



ნახ. 3

სხვადასხვა რაოდენობის ატმოსფერულ ნალექთა განმეორებადობა სეტყვიანობისას კახეთის ტერიტორიაზე

ნახ. 3-დან ირკვევა, რომ კახეთის პირობებში სეტყვიანობისას მოსულ ნალექთა უაღბათესი რაოდენობა შეადგენს 11-30 მმ-ს. ამ რაოდენობის ნალექთა მოსვლის განმეორებადობა 36%-ია. 31% შემთხვევისას მოსულ ნალექთა რაოდენობა მერყეობს 6-10 მმ საზღვრებში, 26% შემთხვევაში ნალექთა ჯამი არ აღემატება 5 მმ-ს. 5% შემთხვევის დროს ნალექთა რაოდენობა შეადგენს 31-50 მმ, ხოლო 2%-ზე ნალექ შემთხვევაში, მოსულ ნალექთა რაოდენობამ სეტყვიანობისას შესაძლებელია გადააჭარბოს 100 მმ-ს. ასეთი შემთხვევები დაფიქსირებულ იყო 1940 წლის 11 მაისს, 1957 წლის 14 აგვისტოს და 1972 წლის 29 მაისს თბილისში, 1973 წლის 13 ივნისს თეთრწყაროში, 1972 წლის 17 სექტემბერს სოხუმში და ა. შ. [18].

დასკვნა

სეტყვის განმეორებაში მხოლოდ ადგილის სიმაღლე მნიშვნელოვან გავლენას არ ახდენს, დიდ როლს თამაშობს აგრეთვე სხვა ფაქტორები: ოროგრაფია, მცენარეული საფარი, ქედების ორიენტაცია გაბატონებული ჰაერის მასების მიმართ და სხვ.

სეტყვის ინტენსივობა დედოფლისწყაროსა და ლაგოდეხის რაიონებში ფიქსირდება საშუალოდ 1.6 და 1.7 ბალი, ხოლო კახეთის დანარჩენ რაიონებში სეტყვის საშუალო ინტენსივობა 2-3 ბალის ფარგლებშია. ასეთივე მდგომარეობაა სეტყვის მაქსიმალური ინტენსივობის შემთხვევაში კახეთის რეგიონის ყველა რაიონში, გარდა დედოფლისწყაროსა და ლაგოდეხის რაიონებისა, სადაც ფიქსირდება სეტყვის ინტენსივობის მაქსიმუმი (კატასტროფული) - 5 ბალი.

სეტყვის მოსვლის უდიდესი ალბათობა დღელამის განმავლობაში 12-21 სთ ინტერვალშია და შეადგენს 76-97%. უმცირესი კი 06-12 სთ ინტერვალშია (0-10%), რაც აიხსნება ატმოსფეროს არასაკმარისი გათბობით დღელამის ამ პერიოდისთვის და კონვექციური დინების არარსებობით.

კახეთის პირობებში სეტყვიანობისას მოსულ ნალექთა უალბათესი რაოდენობა შეადგენს 11-30 მმ-ს.

ნაშრომში განხილული საკითხები, რომლებიც ეხება სეტყვის კლიმატოლოგიას, ხელს შეუწყობენ სეტყვისგან დასაცავი ტერიტორიების გაფართოებას.

ლიტერატურა

1. კოტარია ა. მეტეოროლოგიის საფუძვლები. თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 1992.
2. Гигинеишвили В.М. Градобития в Восточной Грузии. Л., Гидрометеиздат, 1960, 123 с.
3. Бартишвили И. Т. Географическое распределение градобитий по Восточной Грузии. Тр. ЗакНИГМИ, вып. 16(22), 1964, с. 71-79.
4. Балабуев А.Г. Анализ данных о градовых явлениях в районе долин рек Иори и Алазани. Тр. Ин-та геофизики АН ГССР, т. 25, Тбилиси, "Мецниереба", 1967, с. 56-64.
5. Ахвледиани Я.Р., Ломая О.В., Саркисова Л.С. Градовые явления в Алазанской долине по данным метеорологических станций. Тр. Ин-та геофизики АН ГССР, т. 25, Тбилиси, "Мецниереба", 1967, с. 65-74.
6. Сухишвили Э.В. Град. Климат и климатические ресурсы Грузии. Л., Гидрометеиздат, 1971, с.313-318.
7. Гагуа В.П. Град. Опасные гидрометеорологические явления на Кавказе. Л., Гидрометеиздат, 1980, с. 137-149.
8. Amiranashvili A., Amiranashvili V., Doreuli R., Khurodze T., Kolesnikov Yu. Some characteristics of hail processes in the Kakheti region of Georgia. Proc.13th Int. Conf. on Clouds and Precipitation, Reno., Nevada, USA, August 14-18, vol.2, 2000, pp. 1085-1087.
9. Амиранашвили А.Г., Нодия А.Г., Торонджадзе А.Ф., Хуродзе Т.В. Некоторые статистические характеристики числа дней с градом в теплое полугодие в Грузии в 1941-1990 гг. Тр. Института геофизики АН Грузии, т. 58, ISSN 1512-1135, Тб.:, 2004, с.133-141.
10. Амиранашвили А.Г., Нодия А.Г., Торонджадзе А.Ф., Хуродзе Т.В. Изменчивость числа дней с градом в Грузии в 1941-1990 гг. Тр. Института геофизики АН Грузии, т. 58, ISSN 1512-1135, Тбилиси, 2004, с. 127-132.
11. Amiranashvili A.G., Amiranashvili V.A., Nodia A.G., Khurodze T.V., Toronjadze A.F., Bibilashvili T.N. Spatial-temporary characteristics of number of days with a hails in the warm period of year in

Georgia. Proc. 14th Int. Conf. on Clouds and Precipitation, Bologna, Italy, 18-July 2004, pp. 2_2_215.1-2_2_215.2.

12. Амиранашвили А.Г., Варазанашвили О.Ш., Нодия А.Г., Церетели Н.С., Хуродзе Т.В. Статистические характеристики числа дней с градом в год в Грузии. Материалы межд. конф. “Климат, природные ресурсы, стихийные катастрофы на Южном Кавказе”, Тр. Ин-та гидрометеорологии, том № 115, ISSN 1512-0902, Тбилиси, 18-19 ноября, 2008, с. 427–433.

13. Элизбарашвили Э.Ш., Элизбарашвили М.Э. Стихийные метеорологические явления на территории Грузии. Тбилиси, Зеон, 2012, 104 с.

14. 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), pp. 2021-2056, DOI: 10.1007/s11069-012-0374-3, http://www.springerlink.com/content/9311_p18582143662_fulltext.pdf. 2013.

15. Пипия М.Г., Число дней и продолжительность градобитий на территории Грузии. ГЕОПОЛИТИКА И ЭКОГЕОДИНАМИКА РЕГИОНОВ Научный журнал, Том 10, Выпуск 1, http://crimean-center.com/?page_id=922, Симферополь, 2014, с. 828-830.

16. Амиранашвили А.Г., Варазанашвили О.Ш., Пипия М.Г., Церетели Н.С., Элизбарашвили М.Э., Элизбарашвили Э.Ш. Некоторые данные о градобитиях в Восточной Грузии и экономическом ущербе от них. Международная конференция “Актуальные проблемы геофизики”. Материалы научной конференции, посвященной 80 – летию со дня основания Института геофизики. Тбилиси, 2014, с. 145-150.

17. Pipia M., Beglarashvili N. Hail hits in eastern Georgia. Online scientific journal "International Scientific Publications", Info Invest Ltd, Burgas, Bulgaria. Scientific papers, Ecology & safety, Volume8, pg.567573. <http://www.scientificpublications.net/en/issue/1000001/>, 2014.

18. Элизбарашвили Э. Ш., Амиранашвили А.Г., Варазанашвили О.Ш., Церетели Н.С., Элизбарашвили М.Э., Элизбарашвили Ш.Э., Пипия М.Г. Градобитие на территории Грузии. *European Geographical Studies*, vol. 2, No. 2, 2014, pp. 55-69.

19. Бартишвили И.Т., Надибаидзе Г.А., Бегалишвили Н.А., Гудушаури Ш.Л. К физическим основам метода ЗакНИГМИ борьбы с градом. Тр. ЗакНИГМИ, вып. 67(73), 1978, с. 73-82.

20. Гигинеишвили В.М., Ломинадзе В.П. Некоторые вопросы организации градовой службы в Алазанской долине. Тр. ЗакНИГМИ, вып.16(22), 1964, с. 93-97.

21. Сулаквелидзе Г.К. Ливневые осадки и град. Л.: Гидрометеоиздат, 1967, 412 с.

22. Карцивадзе А.И., Салуквадзе Т.Г., Лапинскас В.А. Некоторые вопросы методики воздействия на градовые процессы с использованием противорадовой системы «Алазани». Тр. Института геофизики АН ГССР, т. 36, Тбилиси, Мецниереба, 1975, с. 13-27.

23. Давитая Ф.Ф., Таварткиладзе К.А. Проблема борьбы с градобитием, морозами в субтропиках и некоторыми другими стихийными процессами. Тбилиси, “Мецниереба”, 1982, 220 с.

24. ამირანაშვილი ა., ამირანაშვილი ვ., ზლობაძე თ., ნოდია ა., ჩიხლაძე ვ., ბახსლოიანი მ., ხუროდზე თ. კახეთში სეტყვიანობის მრავალწლიური ცვლადობის თავისებურებანი, საქ. მეცნიერებათა აკადემიის გეოგრაფიის ინსტიტუტის შრომები, ტ. 21, 2003, გვ.134-149.

25. Amiranashvili A., Nodia A., Khurodze T., Kartvelishvili L., Chumburidze Z., Mkurnalidze I., Chikhradze N. Variability of number of hail and thunderstorm days in the regions o Georgia with active influence on atmospheric processes. *Bull. of the Georgian Acad. of Sciences*, 172, N3, 2005, pp. 484-486.

26. Амиранашвили А.Г. Влияние антропогенного загрязнения атмосферы на изменчивость интенсивности градовых процессов. Тр. Ин-та геофизики им. М.З. Нодия, т. 64, ISSN 1512-1135, Тбилиси, 2013, с. 160-177.

27. Амиранашвили А.Г., Дзодзуашвили У.В., Ломтадзе Дж. Д., Саури И.П., Чихладзе В.А. Некоторые характеристики градовых процессов в Кахетии. Тр. Ин-та геофизики им. М.З. Нодия, т. 65, ISSN 1512-1135, Тбилиси, 2015, с.77-100.

28. Аджиев А.Х., Амиранашвили А.Г., Чаргазия Х.З. Влияние аэрозольного загрязнения атмосферы на эффективность противоголодных работ в Кахетии и на Северном Кавказе. Доклады Всероссийской открытой конференции по физике облаков и активным воздействиям на гидрометеорологические процессы, посвященной 80-летию Эльбрусской высокогорной комплексной экспедиции АН СССР, 7-9 октября 2014 г., часть 2, ФГБУ «Высокогорный Геофизический Институт», Нальчик, 2015, с. 387-395.
29. Ватиашвили М.Р. Уточнение критериев засева ОВ II категории. Доклады научно-практической конференции, посвященной 40-летию начала производственных работ по защите сельскохозяйственных культур от градобитий. Нальчик, 2011, с. 127-134.
30. Ватиашвили М.Р., Исследование градоопасных и градовых ячеек в периоды проведения и отсутствия противоголодной защиты. Тр. научной конференции посвященной 80-летию со дня основания Института геофизики. Тбилиси, 2014, с. 203-207.
31. Амиранашвили А.Г., Бахсолиани М.Г., Бегалишвили Н.А., Берадзе Т.И., Бериташвили Б.Ш., Рехвиашвили Р.Г., Цинцадзе Т.Н., Рухадзе Н.П., О возобновление работ по урегулированию осадков в восточной Грузии. Тр. Ин-та гидрометеорологии, ISSN 1512-0902, т. 108 Тбилиси, 2002, с. 249-260.
32. Амиранашвили А.Г., Бахсолиани М.Г., Бегалишвили Н.А., Бериташвили Б.Ш., Рехвиашвили Р.Г., Цинцадзе Т.Н., Читанова Р.Б. О необходимости возобновления работ по искусственному регулированию атмосферных процессов в Грузии. Тр. Ин-та гидрометеорологии, ISSN 1512-0902, Т. 119 Тбилиси, 2013, с. 144 - 152.
33. Амиранашвили А.Г., Дзодзуашвили У.В., Чихладзе В.А. Противоголодные ракеты типа земля воздух. Тр. Ин-та геофизики им. М.З. Нодиа, ISSN 1512-1135, Т. 64, Тбилиси, 2013, с. 151-159.
34. Амиранашвили А.Г., Дзодзуашвили У.В., Ломтадзе Дж. Д., Саури И.П., Чихладзе В.А. Средства воздействия на атмосферные процессы в Кахетии. Тр. Ин-та геофизики им. М.З. Нодиа, т. 65, ISSN 1512-1135, Тбилиси, 2015, с.113-120.
35. Амиранашвили А.Г., Глonti Н.Я., Дзодзуашвили У.В., Ломтадзе Дж.Д., Чихладзе В.А. О возобновление противоголодных работ в Грузии. Международная конференция «Актуальные проблемы геофизики». Материалы научной конференции, посвященной 80 – летию со дня основания Института геофизики. Тбилиси, 2014, с. 208-212.
36. Амиранашвили А.Г., Глonti Н.Я., Дзодзуашвили У.В., Ломтадзе Дж.Д., Чихладзе В.А. О восстановлении службы борьбы с градом в Кахетинском регионе Грузии. Доклады Всероссийской открытой конференции по физике облаков и активным воздействиям на гидрометеорологические процессы, посвященной 80-летию Эльбрусской высокогорной комплексной экспедиции АН СССР, 7-9 октября 2014 г., часть 2, ФГБУ «Высокогорный Геофизический Институт», Нальчик, 2015, с. 132-139.
37. Амиранашвили А.Г., Дзодзуашвили У.В., Ломтадзе Дж. Д., Саури И.П., Чихладзе В.А. Метеорологические радары и радиолокационное обеспечение активных воздействий на атмосферные процессы в Кахетии. Тр. Ин-та геофизики им. М.З. Нодиа, т. 65, ISSN 1512-1135, Тбилиси, 2015, с.101-112.
38. 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, v.18B, 2015, pp. 92-106.
39. Амиранашвили А.Г., Бурнадзе А.С., Двалишвили К.С., Геловани Г.Т., Глonti Н.Я., Дзодзуашвили У.В., Кайшаури М.Н., Квеселова Н.С., Ломтадзе Дж. Д., Осепашвили А.Р., Саури И.П., Телия Ш.О., Чаргазия Х.З., Чихладзе В.А. Возобновление работ по борьбе с градом в Кахетии. Тр. Ин-та геофизики им. М.З. Нодиа, т. 66, ISSN 1512-1135, Тбилиси, 2016, с.14 - 27.
40. Гигинеишвили В.М., Напетваридзе Е. А. Папинашвили К.Н. Основные типы синоптических процессов и погода в Грузии. Тр. ТбилНИГМИ, 1954.

სეტყვის საწინააღმდეგო სამუშაოების წარმოების პერსპექტივები ზოგიერთი კლიმატური მახასიათებლების გათვალისწინებით კახეთის რეგიონში (საქართველო)

ფიფია მ.

რეზიუმე

კახეთის რეგიონში სეტყვის საწინააღმდეგო სამუშაოების განახლების ფონზე განხილულია ამ სამუშაოების წარმოების პერსპექტივები, მიმოხილულია სეტყვის პროცესების განვითარება. კახეთის 8 მეტეოროლოგიური სადგურის დაკვირვებათა მონაცემების საფუძველზე 1961-2012 წლების პერიოდისთვის, გაანალიზებულია სეტყვის ხანგრძლივობა და მოსვლის ალბათობა, სეტყვასთან ერთად მოსული ნალექების რაოდენობა, სეტყვიანობის ინტენსივობა. 1983-1991 წლების სტატისტიკური მონაცემების მიხედვით შედგენილია სეტყვიანობის საშუალო და მაქსიმალური ინტენსივობის გეოინფორმაციული რუკები.

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF ANTI-HAIL WORKS IN KAKHETI REGION (GEORGIA) TAKING INTO ACCOUNT SOME CLIMATIC INDICES

Pipia M.

Abstract

In connection with the restoration of anti-hail works in Kakheti region the prospects for their conducting taking into account some climatic characteristics are examined. Development of hail processes is studied. According the data of 8 meteorological stations in Kakheti during the period from 1961 to 2012 the analysis of duration and probability of hail damages, precipitation together with the hail, the intensities of hail damages are carried out. According to the statistical data for the 1983 – 1991 the geo information maps of the average and maximum intensity of hail damages are obtained.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОТИВОГРАДОВЫХ РАБОТ В КАХЕТИНСКОМ РЕГИОНЕ (ГРУЗИЯ) С УЧЕТОМ НЕКОТОРЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Пипия М.Г.

Реферат

В связи с восстановлением противоградовых работ в Кахетинском регионе рассмотрены перспективы их проведения с учетом некоторых климатических характеристик. Изучено развитие градовых процессов. На основании данных 8 метеорологических станций в Кахетии за период 1961-2012 гг. проведен анализ продолжительности и вероятности градобитий, выпадения осадков вместе с градом, интенсивности градобитий. По статистическим данным за 1983-1991 гг. получены геоинформационные карты средней и максимальной интенсивности градобитий.