

უაკ 551.583.636.532.76

**მდ. ალაზნის მოსალოდნელი წყალმცირობის ნეგატიური შედეგების შერბილების შესახებ  
ც.ბასილაშვილი**

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი  
თბილისი, საქართველო jarjini@mail.ru

გლობალური დათბობის შედეგად დედამიწაზე სივრცესა და დროში მიმდინარე კლიმატური კრიზისული ანომალიები გავლენას ახდენენ ბუნებრივ და განსაკუთრებით წყლისა და მიწის რესურსებზე. ამ ფონზე იზრდება ქვეყნის განვითარების რისკი, რაც განპირობებულია ძირითადად მტკნარი წყლის რესურსების მოცულობის შემცირებით, მათი ხარისხის გაუარესებითა და გახშირებული კატასტროფული ბუნებრივი მოვლენებით.

წყლის რესურსების შემცირება უარყოფითად აისახება სამეურნეო საქმიანობის წარმოებაზე, განსაკუთრებით იმ რეგიონებში, სადაც მცენარეთა მოსავლიანობა ბევრადაა დამოკიდებული მათი სარწყავი წყლით მომარაგებაზე. სწორედ ასეთი რეგიონია კახეთი, სადაც არის საქართველოს ყველაზე ნაყოფიერი ნიადაგების ფართო ველები და სასოფლო-სამეურნეო წარმოების მოცულობით არამარტო აღმოსავლეთ საქართველოში, არამედ მთელი საქართველოს მასშტაბით წამყვანი რეგიონია.

განსახილველ ტერიტორიაზე არსებული მშრალი კლიმატის გამო, სასოფლო-სამეურნეო კულტურების უხვი მოსავლის მისაღებად აუცილებელია ნიადაგების ხელოვნური მორწყვა. თანამედროვე კლიმატის დათბობის გააქტიურებამ გამოიწვია გვაღვიანობის გაძლიერება, რის შედეგადაც უკვე დაზიანდა 200 ათასი ჰა მიწის რესურსი, 3 ათას ჰა-ზე კი უკვე დაწყებულია გაუდაბნოების პროცესი, რაც მეტად საგანგაშოა. თუ დროულად არ ჩატარადა სათანადო ღონისძიებები, გაუდაბნოების შეჩერება შემდეგ უფრო რთული და ძვირი იქნება.

ამ ტერიტორიაზე სარწყავი წყლით მომარაგების მთავარი არტერიაა საქართველოს ყველაზე გრძელი (407 კმ) მდ. ალაზანი, რომლის წყალი როგორც ყველაზე ხელმისაწვდომი და განახლების უნარის მქონე მტკნარი წყლის ბუნებრივი რესურსი, ფართოდ გამოიყენება არამარტო აქ არსებული 262 ათასი ჰა სასოფლო-სამეურნეო მიწის სავარგულების სარწყავად, არამედ აგრეთვე ელექტროენერჯის მისაღებად, მოსახლეობისა და მეურნეობის სხვადასხვა დარგის საწარმოების წყალმომარაგებისათვის და თევზის სარეწად.

ირიგაციის მიზნით მდ. ალაზანზე და მის მრავალ შენაკადზე მოწყობილია, როგორც საინჟინრო, ასევე ნახევრადსაინჟინრო და არასაინჟინრო ტიპის სარწყავი არხები. აქ ძირითადი მოქმედი ორი მაგისტრალური არხია: 1930 წელს აშენებული ქვემო ალაზნის მაგისტრალი 96 კმ სიგრძეზე, სათავე აქვს სოფელ კონდოლთან, სადაც მდ. ალაზნიდან იღებს 20 მ<sup>3</sup>/წმ წყლის ხარჯს. მეორეა ზემო ალაზნის მაგისტრალური არხი 79 კმ სიგრძეზე სათავეს იღებს პანკისის ხეობაში სოფ. დუისთან 24 მ<sup>3</sup>/წმ წყალგამტარობით [1]. გარდა სარწყავი არხებისა მდ. ალაზნიდან გაყვანილია აუზის ტერიტორიაზე მდებარე ყველა დიდი დასახლების წყალსადენების ქსელი.

მდ. ალაზნის აუზი სამი მხრიდან გარშემორტყმულია მაღალი და საშუალო სიმაღლის ქედებით, რომლებიც იცავენ ტერიტორიას ცივი მასების შემოჭრისაგან. სამხრეთ-აღმოსავლეთით აუზს აქვს ღია მდებარეობა და იქიდან შემოსული თბილი ჰაერის მასები დიდ გავლენას ახდენენ იქაურ თერმულ რეჟიმზე. აღმოსავლეთიდან და დასავლეთიდან შემოჭრილი ჰაერის მასები მართალია შედარებით მშრალია, მაგრამ კავკასიონის ქედის მაღალ ფერდობებზე ასვლისას ისინი ცივდება, იჟლინდება კონდენსაციის წერტილამდე და გამოიყოფა უხვი ნალექები, თბილ პერიოდში კი ხშირად იწვევენ ელჭექებსა და სეტყვას, რაც დიდ ზიანს აყენებს სოფლის მეურნეობასა და მოსახლეობას.

ამ მხრივ მეტად არახელსაყრელი მოვლენაა გვალვა, რომელიც ამ ტერიტორიაზე ყოველწლიურად ძირითადად ზაფხულშია, რაც კლიმატის დათბობის პირობებში გაუდაბნოების ხელშემწყობი ძირითადი ფაქტორია. გაუდაბნოების შეფასებისათვის [2] ნაშრომში მიღებულია 6 ბალიანი სისტემა, რომელიც გამოითვლება ნიადაგის ზედაპირის ტემპერატურის სიჭარბისა და ნალექების დეფიციტის ჯამების შეფარდებით განხილულ წელთა რიცხვზე. ასეთი შეფასებით მდ. ალაზნის აუზში ყველაზე მაღალი (6 ბალიანი) გაუდაბნოების კოეფიციენტი ხასიათდება ლაგოდეხი, 4 ბალიანობით შეფასებულია გაუდაბნოება გურჯაანში, თელავში და შირაქში, 2 ბალიანობით ხასიათდება ახმეტის რაიონი.

2015 წელს კლიმატის მესამე ეროვნული შეტყობინების [3] თანახმად 1986-2010 წლებში გვალვებმა მოიმატა, ექსტრემალური გვალვები გახშირდა დედოფლისწყაროში, თელავსა და ყვარელში. 2021-2050 წლების პროგნოზით გვალვები შემცირდება, მაგრამ გაიზრდება სავეგეტაციო პერიოდი და აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი. 2071-2100 წლების პროგნოზით კი ყველა ტიპის გვალვები მოიმატებს.

რაც შეეხება მდ. ალაზნის წყლის ჩამონადენის ცვლილებას, კლიმატის მიმდინარე დათბობის პირობებში ის შესწავლილ იქნა საქართველოს მეორე ეროვნული შეტყობინების [4] ფარგლებში. მიღებული შედეგები მოცემულია 1 ცხრილში, რომლის მიხედვით 15 წლიანი პერიოდების განხილვის დროს ნალექები თითქმის უცვლელი რჩება, ტემპერატურა XXI საუკუნის ბოლოს 5 °C-ით გაიზრდება და მიღებული პროგნოზის თანახმად 2100 წლისათვის მოსალოდნელია მდ. ალაზნის ჩამონადენის კლება პერიოდული ვარიაციებით.

30-წლიანი პერიოდების გასაშუალების შემთხვევაში მდინარის ჩამონადენის ტრენდი მცირე კლების ტენდენციას აჩვენებს. აქედან გამომდინარე XXI საუკუნის ბოლოსთვის 1951-1980 წლებთან შედარებით წყლის ჩამონადენის 8,6 %-იანი კლებაა მოსალოდნელი ასევე პერიოდული ვარიაციებით. დასკვნის სახით მაშინ მიღებულ იქნა იმის ვარაუდი, რომ მდ. ალაზნიდან წყლის მოთხოვნაზე მხოლოდ მაშინ შეიძლება გაჩნდეს პრობლემა, როდესაც მდინარის ჩამონადენი შემცირდება 50 %-ით და ამდენივეთი გაიზრდება მოთხოვნა წყალზე. ვინაიდან მაშინდელი პროგნოზით ჩამონადენის ასეთი შემცირება ნავარაუდები არ იყო, ამიტომ წყლის დეფიციტი არც მიმდინარე XXI საუკუნეშია მოსალოდნელი [4].

ალბათ ასეთი დამაიმედებელი პროგნოზის გამო, კლიმატის ცვლილების მესამე ეროვნულ შეტყობინებაში [3], მდინარის წყლის ჩამონადენის ცვლილების საკითხი არ იქნა განხილული. 2071-2100 წლებისათვის შედგენილი პროგნოზების მიხედვით კი საგანგაშოა ის ფაქტი, რომ მდ. ალაზნის აუზის ორივე მხარეს მოსალოდნელია ნალექების მნიშვნელოვანი შემცირება და ჰაერის ტემპერატურის მომატება, რაც ბუნებრივად გამოიწვევს მდინარეთა წყლიანობის შემცირებას [5-6], სადაც შესწავლილია მდ. ალაზნის წყალწარმომქმნელი ძირითადი ფაქტორების (ტემპერატურისა და ნალექების) და წყლის ჩამონადენის მრავალწლიური დინამიკა. მიღებულია მათი მოსალოდნელი ყოველწლიური შემცირებისა ანმატების რიცხვითი მნიშვნელობები.

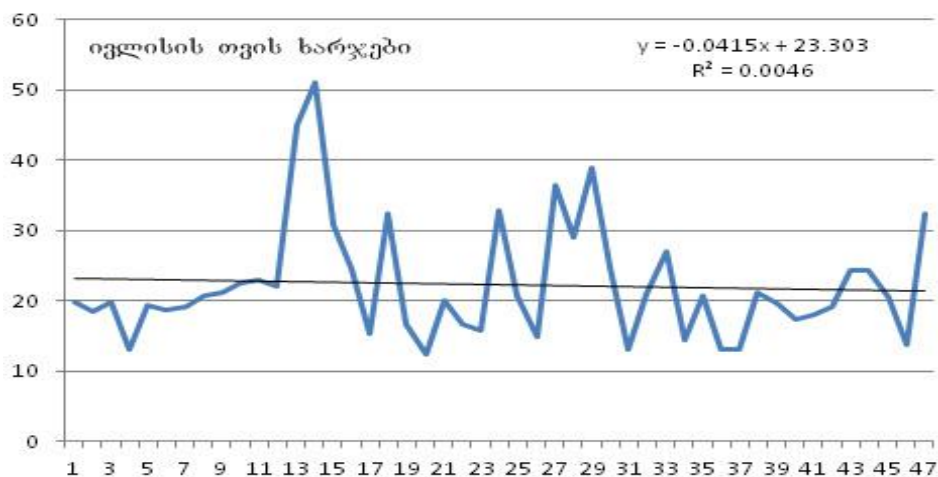
**ცხრილი 1. ატმოსფერული ნალექების, ჰაერის ტემპერატურისა და მდ. ალაზნის წყლის ჩამონადენის მნიშვნელობები 15 და 30 წლიან პერიოდებში**

წლები	ნალექები მმ	ცვლილება მმ	ტემპერატურა °C	ცვლილება °C	ჩამონადენი მლნ მ <sup>3</sup>	ცვლილება მლნ მ <sup>3</sup>
15 წლიანი პერიოდი						
1951 – 1965	2200		3,3		441	
1966 – 1980	2280	+ 80	3,3	0,0	474	+ 33
2071 – 2085	2150	_ 130	7,9	+ 4,6	408	_ 66
2086 – 2100	2260	+ 110	8,9	+ 1,0	433	+ 25
30 წლიანი პერიოდი						
1951 – 1980	2240		3,3		459,7	
2071 – 2100	2205	_ 35	8,4	+ 5.1	420,2	_ 39,5
ცვლილება %		_1,6 %				_ 8,6 %

ნახ. 1-ზე მოცემულია მდ. ალაზნის წყლის ხარჯების (მ<sup>3</sup>/წმ) დინამიკა ყველაზე აქტიური რწყვისთვის – ივლისის თვეში სოფ. ბირკიანთან, სადაც 1950-1996 წლებში იზომებოდა მდინარის წყლის ბუნებრივი ჩამონადენი წყალაღებისა და წყალჩაშვების გარეშე, რომლის წრფივი ტრენდის განტოლება ასე გამოისახება:

$$T_q = - 0.042 n + 23.30, \quad (1)$$

სადაც, n – წლის რიგითი ნომერია დაკვირვების საწყისი (1950) წლიდან, რომლისთვისაც n = 1, ყოველი შემდეგი (i) წლისათვის n = i + 1; მისი კოეფიციენტი (- 0,042) არის წყლის ხარჯების ყოველწლიური შემცირების მნიშვნელობა.



ნახ. 1. მდ. ალაზნის წყლის ხარჯების მრავალწლიური დინამიკა სოფ. ბირკიანთან.

ბოლო ორი ათეულ წელზე მეტია აქ აღარ მიმდინარეობს მდინარის წელიწადობის აღრიცხვა. მათი არსებობის შემთხვევაში წყლის ხარჯების შემცირების მნიშვნელობა ალბათ უფრო დიდი იქნებოდა, რადგან ამ ბოლო წლებში უფრო მკვეთრად გააქტიურდა კლიმატის დათბობა, გაიზარდა ტემპერატურა და შემცირდა ნალექები.

მდინარის წელიწადობის ასეთი შესამჩნევი კლება მეტად საყურადღებოა და საჭიროა შემუშავდეს და ჩატარდეს სათანადო პრევენციული ღონისძიებები ნეგატიური პროცესების განვითარების საწინააღმდეგოდ ზარალის შემცირების მიზნით. ეს განსაკუთრებით აუცილებელია სადღეისოდ, როდესაც ქვეყანაში ეკონომიკური კრიზისის და უმუშევრობის პირობებში სოფლის მოსახლეობა მხოლოდ თავიანთ ნაკვეთებზე მიღებული სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციიდან მიღებული შემოსავლით ირჩენს თავს. ამიტომ მათ ნაკვეთებს შეუფერხებლად უნდა მიეწოდებოდეს სარწყავი წყალი. მაგრამ აქ არსებული სარწყავი სისტემები თვითდინებით ზედაპირული მორწყვის წესით მოქმედებს, რაც ხასიათდება წყლის დიდი დანაკარგებით. ამას ხელს უწყობს ის ფაქტი, რომ აქ არსებული საირიგაციო დანადგარები, ისევე როგორც სამეურნეო საწარმოები 1992 წლიდან განადგურდა, გაიჩეხა ტყეები და ქარსაცავი ტყის ზოლები, რის გამოც გაძლიერდა ეროზია, აღარ ხდება მდინარეთა წელიწადობისა და მათი გამოყენების აღრიცხვა, რადგან აუზში მდებარე 12 ჰიდროლოგიური საგუშაგოდან გაუქმდა 11 საგუშაგო, სადაც მრავალი წლის მანძილზე დღეში ორჯერ იზომებოდა მდ. ალაზნისა და მისი შენაკადების წყლის ხარჯები. დარჩა მხოლოდ ერთი საგუშაგო მდ. ალაზანზე სოფ. შაქრიანთან, სადაც იზომება წყლის დონეები.

აღსანიშნავია, რომ მოსახლეობის გადატაკება გამოიწვია აგრეთვე იმ გაუგონარმა ფაქტმა, რომ გაუქმებულ იქნა სახელმწიფო ბანკებში არსებული მათი კუთვნილი ფულადი სახსრები. ტექნიკური დაზიანების გამო, გასული ორი ათეული წლის განმავლობაში აღარ ფუნქციონირებდა სარწყავი არხები. სადღეისოდ ჩატარებულია აღდგენითი სამუშაოები და ხდება სოფლის მეურნეობის აღორძინება.

არსებულ სარწყავ სისტემებს ფუნქციონირება უწყევს ძირითადად სარწყავი წყლის დეფიციტის პირობებში ზაფხულის პიკური წყალმოთხოვნილების დროს. მაგრამ ვინაიდან არ არსებობს წყლის განაწილების გრაფიკი, ამიტომ პრაქტიკულად აქ სარწყავი არხის საწყის უბნებთან არსებული მიწის ფართობების მეპატრონეები უკონტროლოდ და გადაჭარბებული რაოდენობით მოიხმარენ წყალს, ხოლო იგივე არხის ბოლო უბნებთან არსებულ სარწყავ ფართობებამდე წყალი ვეღარ აღწევს და ამიტომ მოსავალი იქ აღარ მოდის. ამის გამო აქ მოსახლეობა ამ ფართობებს დაუმუშავებელს ტოვებს, რომლის შედეგად შეინიშნება გაუდაზნოების პროცესის განვითარება [7]. ამას ამაფრებს ისიც, რომ გლეხების ცნობიერებაში არის მცდარი აზრი “ბევრი წყალი, ბევრი მოსავალი”. ამიტომ გლეხების მხრიდან ხშირად ხდება სარწყავი წყლის ბარბაროსული გამოყენება ნორმებისა და ვადების უგულვებლყოფით, რაც დამღუპველად მოქმედებს მიწის ნაყოფიერების შენარჩუნებაზე.

ამ პრობლემის გადაწყვეტის ეფექტური გზაა სარწყავ სისტემებზე წყალმომხმარებელთა შორის წყლის განაწილების ოპტიმალური სქემის დანერგვა, რაც არ მოითხოვს კაპიტალურ დაზანდებებს, რადგან ის შეიძლება შედგეს ადგილობრივ არხის წყალმოსარგებლეთა შორის ურთიერთშეთანხმებით წინასწარ იმის შესახებ, თუ ვის, როდის და რა რაოდენობით უნდა მიეწოდოს სარწყავი წყალი, იმის მიუხედავად მიწის ფართობი არხის თავშია თუ ბოლოში. ამრიგად ყველას ეცოდინება თუ როდის და რა რაოდენობის წყალი ეკუთვნის. წინასწარ შედგენილი წყალგანაწილების ასეთი ოპტიმალური სისტემის გამოყენებით

შესაძლებელი იქნება სარწყავი ფართობების მნიშვნელოვანი გაზრდა, მოსავლიანობის ამაღლება და გაუდაზნოების პროცესის შენელება.

გარდა ამისა, მდ. ალაზანზე ქვემო მაგისტრალური არხი ზაფხულის პიკური წყალმოთხოვნილების პირობებში უნდა იღებდეს მდინარიდან 20-24 მ<sup>3</sup>/წმ წყლის ხარჯს, მაგრამ იმის გამო, რომ ივლის-აგვისტოში მდ. ალაზანზე არის წყალმცირობა და ამასთან ერთად ამ დროს მდინარიდან წყალს იღებენ აგრეთვე ზემო ალაზნის მაგისტრალური სისტემის არხები და სხვა არასაინჟინრო სარწყავი არხებიც, ამიტომ ქვემო ალაზნის სარწყავი სისტემა ფაქტიურად იღებს მხოლოდ 10 მ<sup>3</sup>/წმ წყლის ხარჯს, ე.ი. ნორმის განახევრებულ რაოდენობას. 1992 წლამდე მდ. ალაზნის წყლის დაბალი დონის დროს სარწყავად სატუმბი სადგურებით ხორციელდებოდა წყლის ამოტუმბვა და არხის ბოლო უბნების დამატებითი კვება, მაგრამ სადღეისოდ ამ სადგურების უმეტესობა აღარ მოქმედებს. ამრიგად მოურწყველი რჩება არხის ბოლო 30 კილომეტრის გასწვრივ მდებარე ათასობით ჰექტარი მიწის ფართობი, სადაც მორწყვის გარეშე შეუძლებელია რაიმე მოსავლის მიღება.

აღსანიშნავია ის ფაქტიც, რომ მიუხედავად ჩატარებული აღდგენითი სამუშაოებისა, სადღეისოდ თვითდინებით მოქმედი ზედაპირული სარწყავი სისტემებისა და არხების არადაამაკმაყოფილებელი ტექნიკური მდგომარეობის გამო, ხდება სარწყავი წყლის დიდი დანაკარგები. წყლის რესურსების შენარჩუნებისა და მათი რაციონალურად გამოყენების მიზნით აუცილებელია წყალგამოყენების სისტემების სრული რეკონსტრუქცია, რეაბილიტაცია და გაფართოება. განსაკუთრებით საჭიროა სატუმბი სადგურების ამოქმედება არხებში წყლის დამატებითი მიწოდებისათვის. ადგილობრივი მოსახლეობის მობილიზაციით კი უნდა მოხდეს ცალკეულ სოფლებში შემავალი სარწყავი არხების გაწმენდა და აღდგენა, რათა მაქსიმალურად შემცირდეს წყლის დანაკარგები.

კლიმატის თანამედროვე გლობალური დათბობის გამო მტკნარი წყლის დეფიციტის პირობებში მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში მცენარეთა მორწყვის მიზნით გამოიყენება წვეთოვანი მორწყვის წესი, რომლის დროს წყლის დანაკარგები თითქმის არ არის და იხარჯება მხოლოდ 33 % იმ წყლისა, რაც უნდა დახარჯულიყო იმ ფართობის ზედაპირული წესით რწყვის დროს, ანუ 3-ჯერ უფრო ნაკლები წყალი დაიხარჯება და წყლის ეკონომია შეიძლება შეადგინოს 67 %, მცენარეთა მოსავლიანობა კი იზრდება 10-ჯერ [8]. ამრიგად წვეთოვანი მორწყვის დანერგვა, სარწყავი წყლის დეფიციტიან მდინარეთა აუზებში გვალვიანობის წინააღმდეგ ბრძოლის უმნიშვნელოვანეს ღონისძიებად შეიძლება ჩაითვალოს. აღსანიშნავია, რომ მიუხედავად სიძვირისა სადღეისოდ კახეთში ზოგიერთი ფერმერის მიერ უკვე ინერგება წვეთოვანი რწყვის მეთოდი.

მორწყვის წესის შერჩევა უნდა მოხდეს ადგილობრივი ბუნებრივ-სამეურნეო პირობების გათვალისწინებით, მაგალითად დაწვიმებითი რწყვა შეუცვლელი საშუალებაა ჰაერის დატენიანების, წყლის ეკონომიურად ხარჯვის, ნიადაგის დამარილიანობისა და ეროზიის საწინააღმდეგოდ. თუმცა ამ მანქანების დიდი უმრავლესობა, თავისებურებების გამო ნაკლებად გამოსაყენებელია საქართველოს პირობებისათვის. ისინი ვერ პასუხობენ გარემოს ეკოლოგიურ მოთხოვნებს, მაგრამ აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ სადღეისოდ დამუშავებულია ახალი გადასატანი დასაწვიმი დანადგარი, რომლის გამოყენება ეკოლოგიური უსაფრთხოების გარანტიას იძლევა და შესაძლებელია რწყვა ჩატარდეს დიდი ქანობებისა და რთული რელიეფის პირობებში [9]. თანამედროვე დასაწვიმი ტექნიკა წინამორბედებისაგან განსხვავებით გამოირჩევა წარმოებლობით, მოიცავს დიდ სარწყავ ფართს, უზრუნველყოფს რწყვის პროცესების ავტომატიზაციას.

მდინარის წყლის ზედაპირული ჩამონადენის დარეგულირებისა და მიწისქვეშა წყლების მოსამატებლად უნდა მოხდეს მდინარის ხეობის ფერდობებზე მასიური ტყეების გაშენება. შესაძლებლობის ფარგლებში მეტად სასარგებლო იქნება ფერდობების დატერასება და მათზე გარდიგარდმო ხვნა-თესვის წარმოება. სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებზე კი აუცილებელია ქარსაცავი ზოლების აღდგენა და გამრავლება.

საჭიროა დეგრადირებული ნიადაგებისა და სამოვრების რეაბილიტაცია, გვალვამდამდე მცენარეთა კულტურების შერჩევა და დანერგვა, აუცილებელია აგრეთვე მოსახლეობისა და ფერმერების ცნობიერების ამაღლება სარწყავი წყლის ზომიერად გამოყენების შესახებ.

იმისათვის, რომ გვალვების დროს არ მოხდეს წყლის დეფიციტი, საჭიროა მდინარის წყლის რესურსების დარეგულირება, დაზოგვა და შევსება. ამ მიზნით მდინარის ხეობის მდგრადი გეოლოგიური ქანებისა და ხელსაყრელი რელიეფის პირობებში უნდა შეიქმნას მცირე წყალსაცავების ქსელი, სადაც განხორციელდება წყალდაგროვება შემოდგომა-ზამთრისა და გაზაფხულის წყალდიდობის პერიოდის გამოუყენებელი წყლის რესურსებისა, მათი შემდგომი რაციონალურად გამოყენების მიზნით ზაფხულში პიკური წყალმოთხოვნილების პერიოდში სარწყავად, როდესაც მდინარეზე აღინიშნება წყლის უკმარისობა.

წყლის რესურსების შევსების მიზნით საჭიროა აგრეთვე ღრუბლებზე აქტიური ზემოქმედებით დამატებითი ნალექების მიღება, რომლის დიდი გამოცდილება არსებობს ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტში. ღრუბლებზე ზემოქმედება შეიძლება ჩატარდეს არამარტო თბილ სეზონში, არამედ ცივ პერიოდშიც, რაც ხელს შეუწყობს თოვლის საფრის სისქის მომატებას და მდინარის ჩამონადენის გაზრდას. თბილ პერიოდში კი ღრუბლებზე ზემოქმედებით ნალექების მომატების გარდა შეიძლება თავიდან ავიცილოთ სეტყვის საშიშროებაც. ამასთან დაკავშირებით აღსანიშნავია, რომ უკვე შესწავლილია აღმოსავლეთ საქართველოში გავრცელებულ ღრუბელთა რესურსები, მათი სივრცით-დროითი განაწილება და მათზე ზემოქმედების პერსპექტიული რაიონები და ხელსაყრელი პერიოდები [10].

სარწყავი სისტემებით წყალმომარაგების რეჟიმის დაგეგმარების დროს, გათვალისწინებულ უნდა იქნეს მდ. ალაზნის წყლის ხარჯების ყოველწლიური პროგნოზები სავეგეტაციო პერიოდში, რომელთა მიხედვით შეიძლება წინასწარ დადგინდეს სავეგეტაციო პერიოდის რომელ ინტერვალში იქნება შესაძლებლობა მორწყვისა მდინარის ჩამონადენის გამოყენებით და რომელ ინტერვალში იქნება აუცილებელი სატუმბი სადგურების ამოქმედება ან დაწვიმებითი დანადგარების გამოყენება ან კიდევ ხელოვნურად ნალექების გაზრდა ღრუბლებზე ზემოქმედებით.

ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი ღონისძიებების ან მათი ნაწილის ჩატარება ხელს შეუწყობს არამარტო გვალვასთან ბრძოლას, არამედ აგრეთვე აქ დაწყებული გაუდაბნობის პროცესის შენელება-შეჩერებას და მოსახლეობისა და ქვეყნის ეკონომიკური მდგომარეობის გაუმჯობესებას.

#### ლიტერატურა REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. ნ. უკლება. საქართველოს სსრ წყლის რესურსების კომპლექსური გამოყენება სახალხო მეურნეობაში. უნივერსიტეტის გამომცემლობა, თბ., 1977, 394 გვ.
2. კ. თავართქილაძე, გ. მესტიაშვილი, ე. საჯაია, ლ. ბეროშვილი. გაუდაბნობის ხელშემწყობი პროცესი საქართველოში და მისი შეფასების ანალიზური კრიტერიუმი. ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის შრომები, ტ. 107, თბ., 2002, გვ. 186-193.
3. კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინება. UNOP in Georgia. თბ., 2015, 292 გვ.
4. საქართველოს მეორე ეროვნული შეტყობინება კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციისათვის. თბ., 2009, 230 გვ.
5. ც. ბასილაშვილი, ი. ზარნაძე. მდ. ალაზნის წყალწარმოქმნელი ფაქტორების ცვლილებები და მოსალოდნელი მნიშვნელობები გლობალური დათბობის პირობებში. // მეცნიერება და ტექნოლოგიები. № 3 (726), 2017, გვ. 33-47.
6. ც. ბასილაშვილი. მდ. ალაზნის წყლის ჩამონადენის ცვლილების მოსალოდნელი ტენდენციები კლიმატის დათბობის პირობებში. // მეცნიერება და ტექნოლოგიები. № 1 (727), 2018, გვ. 56-68.
7. თ. სიჭინავა, პ. ტულუში, პ. სიჭინავა. კახეთის რეგიონში მოსალოდნელი კატასტროფული გვალვების შედეგების შემცირების გზები არასამთავრობო და სამთავრობო სტრუქტურების ადგილობრივ ფერმერებთან თანამშრომლობით. ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის შრომები, ტ. 107, თბ., 2002, გვ. 212-217.
8. გ. ჩიკვაიძე, ო. შველიძე, ი. გელაძე, ნ. დევდარიანი, ნ. არქიელიძე. გვალვიან რაიონებში წვეთოვანი მორწყვის დანერგვა, როგორც წყლის რესურსების რაციონალურად გამოყენებისა და გვალვასთან ბრძოლის ღონისძიება. ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის შრომები, ტ. 107, თბ., 2002, გვ. 218-221.
9. ო. ნანიტაშვილი. გვალვისაგან დაზარალებული რაიონებისათვის განკუთვნილი ახალი თაობის სარწყავი ტექნიკა. ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის შრომები, ტ. 107, თბ., 2002, გვ. 223-229.
10. ნ. ბეგალიშვილი, ნ. კაპანაძე, ნ. რობიტაშვილი, ი. რუხაძე. აღმოსავლეთ საქართველოს ტერიტორიაზე ღრუბელთა რესურსების სტატისტიკური ანალიზი. ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის შრომები, ტ. 107, თბ., 2002, გვ. 241-253.

**მდ. ალაზნის მოსალოდნელი წყალმცირობის ნეგატიური შედეგების შერბილების შესახებ** /ბასილაშვილი ც./სტუ-ს ჰში-ის სამეცნ. რეგ. შრ. კრებ. - 2018. - ტ.125. - გვ.21-26. - ქართ.; რეზ.: ქართ., ინგლ., რუს. გამოკვლეულია მდ. ალაზნის წყლის სავეგეტაციო პერიოდის ჩამონადენის ყოველწლიური კლება და მოსალოდ-

ნელი უარყოფითი პროცესები. წყლის რესურსების დაზოგვისა და შევსების მიზნით შერჩეულია სხვადასხვა სახის ღონისძიებები მცენარეთა მოსავლიანობის ამაღლებისათვის

**On Mitigation of the Negative Results of Expected Milover r.Alazani./Basilashvili Ts./**Transactions of the IHM at the GTU. - 2018. - vol.125. - pp.22-27. - Georg.; Summ: Georg., Eng., Rus.

The annual decrease in the river water flow of the Alazani in the growing season and the expected negative processes were studied. In order to save and replenish water resources, various measures have been selected to allow increasing crop yields.

**О смягчении негативных результатов ожидаемого малаводия р.Алазани./Басилашвили Ц.З./** Сб. Трудов ИГМ ГТУ-а. - 2018. - вып.125. - с.22-27. - Груз.; Рез: Груз., Англ., Рус.

Исследовано ежегодное уменьшение стока воды р. Алазани за вегетационный период и ожидаемые отрицательные процессы. В целях сбережения и пополнения водных ресурсов подобраны разные мероприятия для повышения урожайности растений