

ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო  
უნივერსიტეტი

ბერიკა ბერიძის

სამაგისტრო ნაშრომი

ჭიათურის რაიონის ბუნებათსარგებლობითი და გარემოსდაცვითი  
პრობლემები

სამაგისტრო პროგრამა: "ფიზიკური გეოგრაფია და გარემოს მდგრადი განვითარება"

ხელმძღვანელი: პროფესორი ეთერ დავითაია

თბილისი

2013

## სარჩევი

ანოტაცია-----	3
შესავალი-----	5
თავი 1. ჭიათურის სამთა-მადნო რაიონის ფონური ლანდშაფტების ფუნქციონირების თავისებურებანი და ძირითადი კანონზომიერებები-----	10
თავი II. ტექნოგენური ლანდშაფტების ფორმების ძირითადი ფაქტორების ანალიზი--	20
თავი III. გარემოს აღდგენა-რეკულტივაციის საკითხები-----	26
თავი IV. ჭიათურის რეგიონის ლანდშაფტურ-ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასება---	45
დასკვნები და რეკომენდაციები-----	54
ლიტერატურა-----	57

## ანოტაცია

ადამიანი და ბუნება დასაბამიდან მჭიდრო ურთიერთკავშირში იმყოფებიან. საზოგადოებისათვის ბუნება წარმოადგენს არამარტო საარსებო გარემოს, არამედ არსებობისათვის აუცილებელი რესურსების წყაროსაც. ბუნება და მისი ბუნებრივი რესურსები ეს არის ბაზა, რომელშიაც ცხოვრობს და ვითარდება ადამიანთა საზოგადოება. ადამიანი, როგორც ბუნების ნაწილი და ცოცხალი არსება თავის მხრივ, საგრძნობ გავლენას ახდენს ბუნებრივ გარემოზე, მაგრამ ეს გავლენა შეუდარებელია იმ ზემოქმედებასთან, რომელსაც ის ახორციელებს ბუნებაზე თავისი სამეურნეო მოღვაწეობით.

საქართველოს ეკოლოგიურად ერთ-ერთი მწვავე რეგიონია ჭიათურის სამთა-მადნო რაიონი, რომელიც მდებარეობს ზემო იმერეთის ჩრდილოეთ ნაწილში, მდინარე ყვირილას ხეობაში, მდინარეების ყვირილასა და ძირულას შეერთების ადგილიდან ჩრდილო-აღმოსავლეთით 30 კმ-ზე, მადნის შემცველი ქანების მიერ ორად გაყოფილ კანიონისებურ ხეობაში.

ნაშრომი შედგება ოთხი ძირითადი თავისაგან, სადაც განხილული და შეფასებულ იქნა ჭიათურის რაიონის დღევანდელი ეკოლოგიური მდგომარეობა და პრობლემები. ასევე მოცემულია სათანადო რეკომენდაციები არსებული პრობლემების გადასაჭრელად. ასევე სამაგისტრო ნაშრომს თან ერთვის ცხრილები, გრაფიკები, ფოტო-სურათები და გამოყენებული ლიტერატურის სია.

საკვანძო სიტყვები: სამთა-მადნო რეგიონი, ლანდშაფტი, ბუნებრივი გარემო, ეკოლოგიური მდგომარეობა, ბუნებათსარგებლობა

Human being and nature have been connected deselybeach other from beginning. Nature is not only vital environment for the society, but it is an assential source of the existance resourses are the basic things in which human society is living and developing.

Man, as a parts of nature and alive being influences on the natural environment but this influence is incomparable than its influences on the nature by its economical activity.

Chiatura's mining region is one of caustic ecological region of Georgia. It is situated in the north part of Imereti in the Kvirila's ravine. It is stretched on 30 km. to the north-east from the place, where the Kvirila and Pzirula are joined each other this ravine like canyon is divided by two parts consisting the mine.

This work consists of four main chapters, where today's ecological situation and problems of Chiatura were considered and appreciated. There are some due recommendations to solve given problems. Also this Master work is added by graphic art, photographs and the list of used literature.

## შესავალი

ადამიანი და ბუნება დასაბამიდან მჭიდრო ურთიერთკავშირში იმყოფებიან. საზოგადოებისათვის ბუნება წარმოადგენს არამარტო საარსებო გარემოს, არამედ არსებობისათვის აუცილებელი რესურსების წყაროსაც. ბუნება და მისი ბუნებრივი რესურსები ეს არის ბაზა, რომელშიაც ცხოვრობს და ვითარდება ადამიანთა საზოგადოება. ადამიანი, როგორც ბუნების ნაწილი და ცოცხალი არსება თავის მხრივ, საგრძნობ გავლენას ახდენს ბუნებრივ გარემოზე, მაგრამ ეს გავლენა შეუდარებელია იმ ზემოქმედებასთან, რომელსაც ის ახორციელებს ბუნებაზე თავისი სამეურნეო მოღვაწეობით.



თანამედროვე ადამიანთა საზოგადოება დედამიწის ლანდშაფტური გარსის განვითარების განმსაზღვრელი ერთ-ერთი ძირითადი ფაქტორია, მისი როლი საწარმოო ძალების განვითარებასთან ერთად, თანდათან ძლიერდებოდა და ღრმავდებოდა.

უძველეს ისტორიულ ეპოქაში ადამიანი პრაქტიკულად უმნიშვნელო ზეგავლენას ახდენდა დედამიწის ზედაპირზე. მცირე იყო ზემოქმედების ხარისხი მრეწველობამდელ

ეპოქაშიც. სამრეწველო პერიოდის დადგომასთან ერთად, მდგომარეობა მკვეთრად შეიცვალა. ბუნებისა და საზოგადოების ურთიერთზემოქმედებამ განსაკუთრებით არნახულ მასშტაბებს მიაღწია ტექნიკური პროგრესის მრავალმხრივი განვითარების პერიოდში, როცა პრობლემა – „ადამიანი-ბუნება“ პირველ პლანზეა წამოწეული, როცა საზოგადოების სამეცნიერო-ტექნიკურ მოთხოვნილებებმა და მისი დაკმაყოფილების სიმძლავრეებმა არნახულად უცვალეს სახე ბუნებრივ პროცესებს. ის უკვე გასცდა ლოკალობის ფარგლებს და გლობალური სახე მიიღო, ამიტომაც სავსებით სამართლიანად აღნიშნავდა თავის დროზე აკად. ვერნადსკი (1918): „ადამიანის სამეურნეო მოღვაწეობას ამჟამად გეოლოგიური ფაქტორის რანგით გვევლინება“-ო. ამ აზრს იზიარებდა მისივე მოწაფე ა. ფერსმანი (1934) – „ადამიანის სამეურნეო და სამრეწველო მოღვაწეობა თავისი მნიშვნელობითა და მასშტაბებით თვით ბუნებრივ პროცესებს გაუტოლდა“.

ნებისმიერი ქვეყნის მეურნეობის წინაშე დადგა მწვავე ცხოვრებისეული პრობლემა - ბუნებრივი გარემოს დაცვის და ბუნებრივი რესურსების რაციონალური გამოყენებისა. ეს პრობლემა განსაკუთრებით იგრძნობა მთიან რეგიონებში, სადაც ადამიანს სამეურნეო საქმიანობა საკმაოდ ძნელ ბუნებრივ პირობებში უხდება (მთაგორიანი, ძლიერ დანაწევრებული რელიეფი, ეგზოდინამიკური პროცესების გააქტიურება და სხვ.). ეს კი თავისთავად, განსაზღვრავს ბუნების, როგორც ცალკეული კომპონენტის, ისე მთელი ბუნებრივ-ტერიტორიული კომპლექსის სახეცვლილებების თავისებურებას მთიან მხარეებში. წარმოიქმნება ანთროპოგენური ლანდშაფტების სხვადასხვა მოდიფიკაცია, რომელთა ფორმირების, დაცვისა და აღდგენის პროცესების შესწავლა თანამედროვე კონსტრუქციული გეოგრაფიის ერთ-ერთი აქტუალური ამოცანაა.

ანთროპოგენური ლანდშაფტები იგივე ბუნებრივი ლანდშაფტებია, რომელთა სტრუქტურა და ფუნქციონირება ადამიანის ზეგავლენით შეიცვალა, ან ხელახლა მოხდა მათი ფორმირება და გარდაიქმნა ერთ შემთხვევაში, კულტურულ ლანდშაფტებად, მეორე შემთხვევაში სხვადასხვა გენეტიური რიგის დარღვეულ ლანდშაფტად (უკლება, 1983). როგორც ამ განმარტებიდან ჩანს, ანთროპოგენური ლანდშაფტების ფორმირებისას თავდაპირველად ხდება მისი ერთი ან რამდენიმე ლანდშაფტმემქმნელი კომპონენტის სახეცვლილება. რაც შეეხება ტექნოგენურ ლანდშაფტებს, მისი ფორმირების პროცესში ხშირად ადგილი აქვს არა ერთი, ან ორი კომპონენტის სახეცვლილებას, არამედ დროის შედარებით მცირე შუალედში,

ძირეულად იცვლება მისი ყველა კომპონენტი, დაწყებული დედა-ქანიდან, ნიადაგ-მცენარეული საფარით და ცხოველთა სამყაროთი დამთავრებული.



ტექნოგენურ ლანდშაფტთა მრავალსახეობიდან განსაკუთრებული ადგილი უჭირავს ე. წ. სამთო-სამრეწველო ლანდშაფტებს, რომლებიც წარმოიშვებიან სამთო-მომპოვებელი და სამთო-დამმუშავებელი ტექნიკის ბუნებაზე ზემოქმედებისას. ტერმინი „სამთო-სამრეწველო ლანდშაფტი“, შემოღებულ იქნა ვ. ბონდარჩუკის (1949) მიერ. გაამახვილა რა, ყურადღება მის გენეტურ ბუნებაზე, მანვე პირველად მოგვცა მისი მეცნიერული განსაზღვრება: „სამთო-სამრეწველო ლანდშაფტი იგივე ანთროპოგენური კომპლექსია, რომელიც ფორმირდება ბუნებრივი კომპლექსებისა და გეოსამთო-ტექნიკური სისტემების ურთიერთზემოქმედების შედეგად...და ხასიათდება მინერალური და ბიოგენური ნივთიერებების აქტიური მიგრაციით“. ჩემი აზრით, სწორედ ამ უკანასკნელი ნიშნითაა განპირობებული სამთო-სამრეწველო კომპლექსების განსაკუთრებული ადგილი ანთროპოგენურ ლანდშაფტთა მრავალსახეობებს შორის. აქვე უნდა ავღნიშნო, რომ ლანდშაფტების ცვლის ხარისხის



(დონის) მიხედვით, ტექნოგენური კომპლექსები ყველაზე ღრმა ცვლილებებით გამოირჩევიან.D



ადამიანის ბუნებაზე ტექნიკური ზემოქმედება, პირველ რიგში იწვევს ზედაპირის კონტრასტულობის გაძლიერებას და მასთან დაკავშირებული მიკროლანდშაფტების ჩამოყალიბებას, განსაკუთრებით საბადოს ღია კარიერული წესით დამუშავებისას. ეს მეთოდი კი, ეკონომიკური ხელსაყრელობის გამო, ფართოდაა დანერგილი მთელ ქვეყანაში. კერძოდ, ჭიათურის სამთო რეგიონზე ამ მეთოდით მანგანუმის მოპოვება ყველა ზეგანზე წარმოებს და მათ უჭირავთ 800 ჰა-ზე მეტი ფართობი (მთელი საბადოს ფართობის 70%). წარმოქმნილია რელიეფის სხვადასხვა სახის ზედაპირული ფორმები: ანთროპოგენურ – დენუდაციური – კარიერები, ტრანშეები, ჩანაქცევები და სხვ.

ანთროპოგენური ფაქტორის როლსა და მის ინტენსივობაზე ნათელ წარმოდგენას იძლევა სამთო-მომპოვებელი საწარმოებიდან მიღებული საკმაოდ ზუსტი მონაცემები, რის მიხედვითაც, ჭიათურის პლატოდან ყოველწლიურად გამოჰქონდათ (გასული საუკუნის 60-70 -იანი წლები) საშუალოდ 5,5-6 მლნ მ3 მანგანუმის მადანი და 500 000 მ3 კვარცის ქვიშა (ანთროპოგენური დენუდაცია), უშუალოდ მოპოვების ადგილზე დაგროვილია დაახლოებით 100 000 მ3 ფუჭი ქანი (ანთროპოგენური აკუმულაცია). ამდენად, სამთო სამუშაოების შედეგად მინერალური მასის წლიური გადაადგილების ჯამური სიდიდე 3,1 მლნ მ3-ის ტოლია თუ გავითვალისწინებთ იმას, რომ ჭიათურაში უშუალოდ ექსპლუატაციის ზონაში



ბუნებრივი ფაქტორის მოქმედების ინტენსივობა მინერალური მასის გადაადგილებაში შეადგენდა 69 950 მ<sup>3</sup>/წწ, სამთო სამუშაოების მოქმედების ინტენსივობა 44-ჯერ აღემატება ბუნებრივი პროცესების ზემოქმედების ინტენსივობას. (მ. გონგაძე, 1985). ჭიათურის რეგიონში ინტენსიური ეროზიული პროცესები ძირითადად გამოიხატება ნიადაგების წყლისმიერ ჩამორეცხვაში, მეწყერებსა და ზვავებში. ასე მაგალითად, ვიზუალური შეფასებით სოფლების-ჭილოვანისა და სკინდორის მიდამოებში წყლისმიერი ეროზიისაგან დაზიანებულია დაახლოებით 55 Hჰა ბუჩქნარი, დეფორმირებულია 25 ჰა საკარმიდამო ნაკვეთი; სოფ. ხრეთის 35,09 ჰა ფართობი განიცდის დამეწყვრას. სულ რაიონში დამეწყვრილია დაახლოებით 6300Hჰა-მდე ფართობი, (1992 წ. მონაცემებით) ზოგან კი, ეროზიულმა პროცესებმა იმ ზღვარს მიაღწია, როცა შეუძლებელი ხდება ადგილის გატყევებაც კი და, ამ მიწების ახლო მომავალში გამოყენება შესაძლებელია მხოლოდ დატერასებისა და ნიადაგის ფენის ხელოვნურად შემოზიდვის გზით. მმიუხედავად იმისა, რომ მეწყერული მოვლენებისაგან მოსახლეობაზე და სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებზე მიყენებული ზარალი ძალზე დიდია, რეგიონში დღემდე თითქმის არ გატარებულა არც ერთი მარტივი მეწყერსაწინააღმდეგო ღონისძიებაც კი (წყალამრიდი არხები, მცირე ზომის საყრდენი კედლები), რომ არაფერი ვთქვათ, ბუნებრივი პროცესების გონივრულ რეგულირებაზე. მმთელი მეწყერსაწინააღმდეგო ბრძოლა გამოიხატება მოსახლეობის დამეწყვრილი ადგილებიდან უსაფრთხო ადგილებში გადასახლებით, რის გამოც შესამჩნევია მთაში განლაგებული სოფლების მოსახლეობის ინტენსიური მიგრაცია.

## თავი I. ჭიათურის სამთო-მადნო რაიონის ფონური ლანდშაპტების ფუნქციონირების თავისებურებანი და ძირითადი კანონზომიერებები

საქართველოს ტერიტორიაზე ცნობილია მანგანუმის ასზე მეტი საბადო, მათ შორის აღსანიშნავია ბაღდათის, ჭიათურის, საჩხერის, ქუთაისის, სენაკის, წალენჯიხის, ონის, ამბროლაურის, ქარელის და თეთრიწყაროს. გენეტური ნიშნების მიხედვით ისინი მიეკუთვნებიან საბადოთა ორ ტიპს – დანალექი და ჰიდროთერმული. ძირითადი და მნიშვნელოვანი საბადოები (ჭიათურის, ჩხარი-აჯამეთის, ბაღდათის და სხვ.) დანალექი ტიპისა, ხოლო ჰიდროთერმალურ საბადოებს მეორეხარისხოვანი მნიშვნელობა ენიჭებათ. ქვემოთ ვიძლევიტ მანგანუმის საბადოთა შორის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი სამთო კვანძის - ჭიათურის საბადოს მოკლე ფიზიკურ-გეოგრაფიული დახასიათებას.



ჭიათურის მანგანუმის მადნის საბადო მდებარეობს მდ. ყვირილას შუა დინების აუზში და ვრცელდება მდინარეების – ყვირილასა და ძირულას შეერთების ადგილიდან ჩრდილო-აღმოსავლეთით 25-30 კმ-ზე. განსახილველი ტერიტორია ჩრდილოეთიდან და ჩრდილო-აღმოსავლეთიდან ისაზღვრება რაჭის ქედის სამხრეთი ფერდობების მთისწინებით,

დანარჩენი საზღვარი პირობითია და მიუყვება მდ. ყვირილას მცირე შენაკადების წყალგამყოფებს.

მანგანუმის საბადო მდ. ყვირილას მიერ დაყოფილია ორ ძირითად – ჩრდილო-დასავლეთ და სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილებად. თავის მხრივ, თითოეული მათგანი დანაწევრებულია ცალკეულ ზეგნებად, მდ. ყვირილას მარჯვენა მხარეს შვიდი ასეთი ზეგანია-დარკვეთი, მღვიმევი, სარეკი, თაბაგრები, ზედა რგანი, რგანი და ბუნიკაური; მარცხნივ კი ხუთი-ითხვისი, მერევი, შუქრუთი, პერევისა, პასიეთი (ბჟინევი), რომლებზეც ამავე სახელწოდების სოფლები მდებარეობენ. ზეგნები რელიეფურად ძალიან ემსგავსებიან ერთმანეთს და მდებარეობენ ზ. დ. 500-800 მ სიმაღლეზე.

გეოლოგიურ-გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით, ჭიათურის სტრუქტურული პლატო ძალზე რთული და ორიგინალური რეგიონია. აქ ადგილი აქვს ზეგნებისა და კანიონისებური ხეობების მორიგეობას. საკმაოდ დიდია ზედაპირის დანაწევრების ხარისხი. თუ გავითვალისწინებთ იმას, რომ დანაწევრების კოეფიციენტის გაზრდისას, ლანდშაფტების ტექნოგენური მოდიფიკაცია რაოდენობრივად მცირდება, ხოლო ფართობები იზრდება, საჭიროდ ჩავთვალეთ მორფომეტრული მაჩვენებლების რუკების შედგენა. ჩვენს მიერ შედგენილი მსხვილმასშტაბიანი (1 : 25000) რუკების მიხედვით, ეროზიული დანაწევრების საშუალო მაჩვენებელი აქ 50-100 მ/კმ<sup>2</sup> –ს უდრის, მაქსიმალურია ის ქ. ჭიათურის მიდამოებში და 300-350 მ/კმ<sup>2</sup> –ის ტოლია. კანიონისებური ხეობების სიხშირის გამო დახრის კუთხის მაჩვენებელი 70-800 აღემატება.

რელიეფის სირთულისა და მაქსიმალური ანთროპოგენური დატვირთვის გამო, აღნიშნული რაიონი თანამედროვე გეომორფოლოგიური პროცესების აქტიური გამოვლინებით ხასიათდება, განსაკუთრებით ხშირია მეწყრული მოვლენები მღვიმევის, პასიეთის, კოროხნალის, პერევისას ზეგნებზე. ხელსაყრელ ტოპოგრაფიულ და ჰიდროგეოლოგიურ პირობებთან ერთად, ამ პროცესების სიხშირეს ხელი შეუწყო აქ მანგანუმის საბადოს ხანგრძლივმა ექსპლოატაციამ. ზედა ცარცული კირქვების ფართო გავრცელებამ კი, განაპირობა თავისებური კარსტული ფორმების-ქვაბულები, ღრმულები, ცირკები და სხვ. არსებობა რგანის, პერევისას და სხვ. ზეგნებზე.

ჭიათურის სტრუქტურული პლატოს გეოლოგიური აგებულება შედარებით მარტივია: ძველ კარსტულ სუბსტრატზე თითქმის პორიზონტალურად არის განლაგებული ზედა ცარცული კირქვებისა და მესამეული ნალექების შრეები, რაც განსაზღვრავს პლატოების ვაკე ხასიათს. თუმცა ეს მარტივი სურათი ხშირად დარღვეულია დესტრუქციული ფაქტორების (ზედაპირის არათანაბარი გადარეცხვა, ანთროპოგენური ზემოქმედება და სხვ.) განვითარების გამო. ფერდობების ქვედა ნაწილი, ძირითადად ცარცული ქანებითაა აგებული და ციცაბო კლდეების სახით არის დაკიდული მდინარისაკენ, ხოლო შედარებით ადვილადშლადი



ქანებით აგებული ზედა ნაწილი, ნაკლებად დაქანებულია. ამ ორი ასაკის ქანების მიჯნაზე აშკარად შეიმჩნევა ერთგვარი გარდატეხა, სწორედ ამ გარდატეხის ხაზს ემთხვევა მანგანუმის შრეების გამოსასვლელი.

მანგანუმის შემცველი ქანები განლაგებულია მდ. ყვირილას დინიდან 150-200 მ სიმაღლეზე პორიზონტალურად. თვით მადნის სისქე 2-3 მ-ია და მხოლოდ ცალკეულ შემთხვევაში აღწევს 4-5 მ-ს. მადნიანი ფენის ქვეშ პორიზონტალურად გაწოლილია ზედა ცარცული კირქვების მძლავრი ფორმაცია, რომელსაც ზემოთ თანხვედრულად აძევს მიოცენოლიგოცენური ნალექები.



წარმოშობისა და, იმ პროცესების მიხედვით, რომელთა გავლენითაც მოხდა აქ მანგანუმის მადნის ფორმირება, ჭიათურის საბადოზე გამოიყოფა დანალექი, ინფილტრაციული და მეტამორფიზებული ქანები (ბეტექტინი, ავალიანი, დოლიმი, 1964) – თიხები, ქვიშაქვები, კვარცის ქვიშები და ტოქსიკური გოგირდოვანი თიხები.



საბადოზე დადგენილია 50-ზე მეტი მინერალი, მათ შორის მთავარია: ფსილომელანი, პიროლუზიტი, მანგანიტი და მანგანუმის კარბონატი.

ჭიათურისა და მისი მიდამოების ჰავა ნოტიო სუბტროპიკულია, ზომიერად ცივი ზამთრით და შედარებით მშრალი ზაფხულით. ოროგრაფიული თავისებურებებიდან გამომდინარე, შეინიშნება კლიმატური სხვაობა ქალაქსა და მის მიმდებარე ზეგნებს შორის. ამისდა მიხედვით, აქ შეიძლება გამოიყოს ორი ჰიფსომეტრიული ზონა: 400 მ-მდე და 400-800 მ-მდე. პირველ ზონაში ჰაერის საშუალო თვიური და წლიური მსვლელობა ჭიათურის რეგიონში შემდეგ სურათს იძლევა ( ცხრ.№1)

ცხრ.№1

საშუალო თვიურ და წლიურ ტემპერატურათა დინამიკა

#	სადგურ ო	si- maR - le m	I	U II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XI I	წლი ური
1	ჭიათურ ა	360	1,8	3,4	7,2	12, 0	12,2	20,4	23,0	23,2	19,6	14,8	9,0	4,5	13,0
2	საჩხერე	415	0,3	1,4	5,7	11, 1	16,6	19,8	22,3	22,6	18,9	13,3	7,2	1,9	11,7
3	კორბო ლი	793	1,2	- 0,8	3,6	8,7	14,0	17,1	19,4	19,9	16,3	11,7	6,1	1,7	9,8

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ყველაზე ცივი თვის, იანვრის საშუალო ტემპერატურა ქალაქის ფარგლებში დადებითია და 1,80 –ის ტოლია, ხოლო ცხელი თვის (აგვისტოს) ტემპერატურა 23,20 –ია. რაც შეეხება, მიმდებარე ზეგნებს, იქ იანვრის თვის საშუალო ტემპერატურა უარყოფით მაჩვენებელს იძლევა და -1,2-20 –მდე ეცემა, შესაბამისად დაბალია ივლისის თვის ტემპერატურაც -19,90. ასევე განსხვავებულია ჰაერის ტემპერატურის სხვა მაჩვენებლები, საკვლევი რეგიონის სხვადასხვა ნაწილებს შორის. აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა ქალაქის ფარგლებში -180-ია, ხოლო ზეგნებზე ის -280 –მდე ეცემა, შესამჩნევია სხვაობა ტემპერატურის აბსოლუტურ მაქსიმუმებს შორის, როგორც საერთოდ ზემო იმერეთში. ჭიათურის მიდამოებში ზაფხულობით ძლიერ ცხელა, განსაკუთრებით ქალაქის ფარგლებში, რასაც აქ აძლიერებს ქალაქის ირგვლივ აღმართული კლდეების გადახურება მზისგან, განსაკუთრებით ცხელია ივლის-აგვისტო, ამ დროს აბსოლუტურმა მაქსიმუმმა შეიძლება 40-420 მიაღწიოს და ქალაქის მოსახლეობა იძულებულია თავი შეაფაროს



ახლომდებარე სოფლებს. 100 –ზე მაღალ ტემპერატურათა ჯამი დაბალ ზონაში 40900-ია, ხოლო ზეგნებზე 31200 არ აღემატება.

სავეგეტაციო პერიოდი საბადოზე დაახლოებით 4 ივნისს იწყება და 2 ნოემბრამდე გრძელდება. აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი სავსებით საკმარისია ვაზის, ხეხილის და სხვა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდა-განვითარებისათვის.

ნალექების წლიური რაოდენობა იმერეთის პლატოს სხვა ტერიტორიებთან შედარებით, აქ მცირეა და საშუალოდ 1000-1200 მმ შეადგენს, რაზეც ნათელ წარმოდგენას იძლევა ქვემოთ მოცემული ცხრილი (№2)

ცხრ. №2

ატმოსფერული ნალექების წლიური მსვლელობა

#	სადგურ ო	si- maR- le m	I	U II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წლიუ რი
1	ჭიათურ ა	360	144	129	10 0	89	83	89	69	69	71	88	11 1	129	1237
2	საჩხერე	415	96	93	73	68	64	67	51	54	66	84	93	95	904
3	კობოლუ ლი	793	185	175	12 2	102	95	98	76	79	98	129	15 0	168	1477

ამ ცხრილის მიხედვით ნათლად ჩანს, რომ ატმოსფერული ნალექებით შედარებით უზრუნველყოფილია შემოდგომა-ზამთრის თვეები, ხოლო დეფიციტია გაზაფხულ-ზაფხულის პერიოდში. რაც შეეხება აორთქლების შესაძლებლობას, ის აქ 955 მმ-ის ტოლია წწ-ში, რაც ნალექების წლიურ რაოდენობას უახლოვდება და ამდენად, დანესტიანების წლიური კოეფიციენტი აქ შედარებით მცირეა, ვიდრე ზემო იმერეთის სხვა ადგილებში, ამიტომაც

ხშირია გვალვა, რაც საზიანოდ მოქმედებს ახლადდადგენილ (რეკულტივირებულ) სასოფლო-სამეურნეო კულტურებზე.

თოვლის საფარი არამდგრადია, განსაკუთრებით ქალაქის ფარგლებში. ზოგჯერ ხდება ისე, რომ ქ. ჭიათურაში თოვლი სრულიად არ არის, ხოლო ახლომდებარე სოფლები თეთრ სამოსელშია გახვეული. ის გარემოება, რომ საბადოს ტერიტორიაზე ხანგრძლივად უარყოფითი ტემპერატურები არ მყარდება და მდგრადი თოვლის საბურველი არ იქმნება, შესაძლებელს ხდის ღია წესით საბადოს მთელი წლის განმავლობაში ფუნქციონირებას.



ჭიათურის საბადოების მიდამოებში გაბატონებულია აღმოსავლეთის მშრალი და დასავლეთის („ქვენა“) შესუსტებული გავლენის ნოტიო ქარები (2-3 მ/წმ სიჩქარით), რომელთა მოქმედება განსაკუთრებით ძლიერია გაშლილ ზეგნებზე და ტერიკონების მაღალ ნაწილებში, სადაც ქარის სიჩქარე ზოგჯერ 30-40 მ/წმ აღემატება.

ჭიათურის მანგანუმის მადნის ტერიტორია დასერილია მდ. ყვირილასა და მისი მრავალრიცხოვანი შენაკადების ხშირი ქსელით. მდ. ყვირილა წარმოადგენს ამ რეგიონის მთავარ არტერიას, რომელიც ჩრდილო-აღმოსავლეთიდან სამხრეთ-დასავლეთისაკენ კვეთს მადნიან ტერიტორიას და ქმნის ღრმა და კანიონისებურ ხეობას, რომლის მაღალი კლდოვანი ფერდობები, თითქმის შვეულადაა აღმართული მდინარის ორივე ნაპირის გასწვრივ. ალაგ-ალაგ ეს კლდოვანი ფერდობები ღრმად ჩაუჭრიათ ყვირილას მცირე ზომის შენაკადებს

(ღელეებს), მათ შორის აღსანიშნავია ითხვისისღელე, შუქრუთისღელე, დარკვეთისღელე და სხვ. ისინი თავის მხრივ, ქმნიან ვიწრო და ღრმა კანიონისებურ ხეობებს და მანგანუმის მადნის შემცველ ქანებს საკმაოდ ინტენსიურად რეცხავენ.

მდ. ყვირილას სათავე (ბიდირიდონი) წონა-ერწოს ქვაბულის მიდამოებშია ის ხმაურითა და ზათქით მოედინება თავის „კანიონებში“ და მისი სახელწოდებაც აქედან წარმოსდგება. აი რას წერს მე-18 საუკუნის ცნობილი ქართველი გეოგრაფი ვახუშტი ბაგრატიონი წიგნში „აღწერა სამეფოსა საქართველოსა“ მდ. ყვირილას შესახებ: „მდინარემან ამან მოიგო სახელი ესე თვისის ჩქარისა და კლდესა ზედა დინებითა, ვინათგან ხმოვანებს შორ სასმენლად“. წყალდიდობა ძირითადად გაზაფხულზე ახასიათებს, მაგრამ იშვიათად, თავსხმა წვიმების დროს. წლის სხვა პერიოდშიც ადგილი აქვს წყლის დონის ძლიერ მომატებას, რაც ზოგჯერ კატასტროფულ ხასიათს ღებულობს. ქალაქისა და მისი მოსაზღვრე ზეგნების ტერიტორია საკმაოდ მდიდარია მიწისქვეშა წყლებითა და წყაროებით, რომლებიც სასმელი წყლით უზრუნველჰყოფენ ადგილობრივ მოსახლეობას. მათ შორის აღსანიშნავია „ბუჯა“ (დებიტი-404 ლ/წმ, ტემპ-რა 7,20), „ღრუდო“ (დებიტი-300ლ/წმ, ტემპ-რა 11-120) და სხვ.



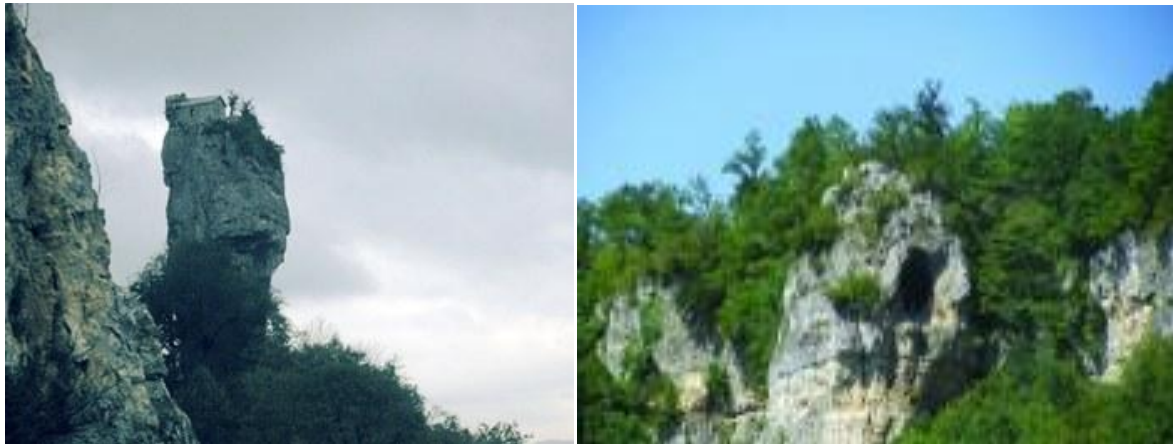
მდ. ყვირილას და მის შენაკადებს დიდი მნიშვნელობა აქვს ჭიათურის სამრეწველო რაიონისა და თვით ქ. ჭიათურისათვის. ისინი გამოიყენებიან მადნის გასამდიდრებლად,



ქალაქის სანიტარულ-ჰიგიენური პირობების დასაცავად. მიუხედავად ამისა, მდ. ყვირილას „მოვლა-პატრონობას“ აქ თითქმის არ ექცევა ყურადღება, რის გამოც ის ეკოლოგიურად საშიშობიექტად მოეწონა მის მიდამოებს, ამ საკითხებს უფრო დაწვრილებით შრომის მომდევნო თავებში შევხებით.

ძალზე დანაწევრებული რელიეფისა და მანგანუმის მადნის მოპოვებასთან დაკავშირებით, ჭიათურის მიდამოებში ნიადაგები სუსტადაა განვითარებული. ღია კარიერული წესით საბადოს დამუშავების მიდამოებში (ამ წესით კი მუშავდება ყველა ზეგანი) ნიადაგური საფარი თითქმის მთლიანად განადგურებულია და მათ ნაცვლად, მხოლოდ მინერალური მასაა შემორჩენილი. ამდენად, ისედაც მცირემიწიანმა ტერიტორიამ მაქსიმალური დატვირთვა მიიღო ანთროპოგენური ზემოქმედების სახით და სრულიად გაღარიბდა ნაყოფიერი მიწის სავარგულების მხრივ. მეურნეობისათვის გამოსადეგი სავარგულის ფართობი ჭიათურის რაიონის ტერიტორიის მხოლოდ 25,7% შეადგენს.

ნიადაგწარმომქმნელ ქანებს აქ წარმოადგენს ფიქლები, ქვიშაქვები და კარბონატული კონგლომერატები. საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში ნიადაგების გაბატონებულ ტიპს წარმოადგენს ტყის ყომრალი და კორდიან-კარბონატული (რენძინები) ნიადაგები, რამდენიმე სახესხვაობით. ხშირია ჭარბმანგანუმისანი ნიადაგები, შედარებით ნაკლები გავრცელება აქვს ალუვიურ და მდელოს ჭარბტენიან ნიადაგებს.



ტყის ყომრალი ნიადაგები ძირითადად საკვლევი რეგიონის სამხრეთ ნაწილშია გავრცელებული, საშუალო და დიდი დახრილობის ფერდობებზე. კორდიან-კარბონატული ნიადაგები თითქმის ყველგან გვხვდება, უმეტესად სამხრეთ ექსპოზიციის ფერდობებზე და

დაკავებულია როგორც ერთწლიანი კულტურების, ისე ტყეებისა და ბუჩქნარების ქვეშ. ისინი ჭარბი დანესტიანების გამო გამოტუტვილია და ნაკლები რაოდენობით შეიცავენ კარბონატებს, ვიდრე შედარებით მშრალ, ჩრდილო ფერდობებზე.

ტექნოგენური ეკოსისტემების (ლანდშაფტების) ბუნებრივი მცენარეულობის მთავარ თავისებურებას წარმოადგენს სუქცესიური დინამიურობა და ფლორისტული შემადგენლობით მკაცრად ზონალური ხასიათი. ეს კარგად ჩანს თითოეული სამთო ობიექტის მაგალითზე.

ჭიათურა და მისი მიდამოები ოდესღაც ხშირი ტყით ყოფილა დაბურული. ჭარბობდა ფართოფოთლოვანი წიფლნარ-რცხილნარი ტყეები. მანგანუმის მადნის მოპოვებასთან ერთად, იჩეხებოდა და ულმობლად ნადგურდებოდა ტყეები, არანაკლები გავლენა მოახდინა სასოფლო-სამეურნეო დასახლებების ზრდამ. ყოველივე ამის შედეგად, ჭიათურის მიდამოებში ტყეები ამჟამად ალაგ-ალაგაა შემორჩენილი, ცალკეული ფრაგმენტების სახით.

საკვლევ რეგიონში შედარებით კარგადაა გამოხატული წაბლის ტყის სარტყელი, 500-1000 მ სიმაღლემდე, დიდი დაქანების მქონე კირქვიან ფერდობებზე ის ქართული და ჰართვინის მუხის კორომებით იცვლება. გარდა აღნიშნული ჯიშებისა გვხვდება რცხილა, ცაცხვი, ქორაფი, ნეკერჩხალი, იფანი, ლეღვი და ხურმა. ქვეტყეში ხშირია მაცვალი, ეკალიჭი, წყავი, კავკასიური მოცვი და სხვ. რაც შეეხება ტყის მომდევნო ჰიფსომეტრულ სარტყლებს, ისინი საკვლევ რაიონის ფარგლებში ვერ ექცევიან, დიდი სიმაღლითი გავრცელების გამო. რელიქტური მცენარეული სახეობებიდან აქ შემორჩენილია ძელქვა, კავკასიური მოცვი, შქერი, ჯონჯოლი, ხურმა და სხვ.

ზემოთქმულიდან გამომდინარე შეიძლება დავასკვნათ, რომ ჭიათურის სამთამადნო ობიექტის მიდამოები საკმაოდ რთული ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობებით ხასიათდება, რაც პირველ რიგში გამოიხატება მისი ბუნებრივ-ტერიტორიული კომპლექსების (ლანდშაფტების) სირთულით.

## თავი II. ტექნოგენური ლანდშაფტების ფორმირების ძირითადი ფაქტორების ანალიზი

ნებისმიერ სამთო რეგიონზე ლანდშაფტწარმოქმნის პროცესები მიმდინარეობს ადგილობრივი პირობებით განპირობებული, ბუნებრივი კანონების შესაბამისად, მაგრამ ანთროპოგენური ფაქტორების ზემოქმედებით, ის გააქტიურებული და საგრძნობლად დიდი ფართობების მომცველია.

ტექნოგენურ ლანდშაფტებში ეროზიული და მეწყრული მოვლენების აქტიურობის, მათი ინტენსივობის შემცირების ერთ-ერთ საკმაოდ ეფექტურ ღონისძიებად გვესახება ნაყარი კომპლექსის სიმაღლესა და დახრის კუთხეს შორის ოპტიმალური შეფარდების შერჩევა, ვინაიდან ამ უკანასკნელზე დიდადაა დამოკიდებული ნაყარი კომპლექსებიდან და ტერიკონებიდან ჩამომდინარე წყლების ნაკადის სიჩქარე. ეროზიის ხარისხის მიხედვით სამთო რეგიონებზე გამოიყოფა ეროდირებულ ტერიტორიათა რამდენიმე ჯგუფი: სუსტი, სუსტი და ალაგ საშუალო, საშუალო და ალაგ-ალაგ ძლიერი და ძალიან ძლიერი. ამისდა მიხედვით, შემუშავებულ იქნა ეროზიის საწინააღმდეგო აგროსაწარმოო ღონისძიებები (ცხრ. №3)

ცხრ. №3

### ეროზიის საწინააღმდეგო აგროსაწარმოო ღონისძიებები

ეროზიის ხარისხი	ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებები
სუსტი	საკმარისია უმარტივესი ღონისძიებების გატარება-ნაკვეთის გარდიგარდმო თესვა, კულტივაცია, სხვადასხვა სიშორის წყალამრიდი კვლების მოწყობა (დახრილობის ხარისხის მიხედვით).
სუსტი და ალაგ საშუალო	ათვისებულ ფერდობებზე წყალშემკრები და წყალამრიდი კვლების მოწყობა, გარდიგარდმო დამუშავება. აუთვისებელ ფართობებზე ხე-მცენარეულობის დარგვა, არსებული მცენარეული საფარის დაცვა.



საშუალო და ალაგ-ალაგ ძლიერი	საჭიროა ბუნების დაცვის განსაკუთრებული ღონისძიებების გატარება და ძოვების რეგულირება.
ძალიან ძლიერი	„მოხსნილი“ მიწების მოსწორება-გაწმენდა და ჰუმუსოვანი ფენის ზემოდან მოქცევა, რამდენიმე წლის შემდეგ დამუშავება, ესანაპირო ზოლების გამაგრება, არსებული მცენარეულობის დაცვა და ახლის დარგვა.

ადამიანის სამეურნეო-პრაქტიკული ზემოქმედების შედეგად მნიშვნელოვნად გაფართოვდა დედამიწის ლანდშაფტური გარსის საზღვრები. ამჟამად უკვე, ვერტიკალური ამპლიტუდა სისტემაში „კარიერი-ნაყარი კომპლექსი“ აღწევს 350-400 მ-ს. დედამიწის ლანდშაფტური გარსის მიწისზედა ვარიანტის სიმძლავრე (ფ. მილკოვის მიხედვით) მერყეობს 30-50 მ-დან 150-200 მ-მდე, უახლოეს მომავალში ეს საზღვრები კიდევ უფრო მეტი იქნება, იმდენად რამდენადაც, ზოგან კარიერის სიღრმე 500-600 მ და მეტსაც აღწევს.

სამრეწველო (ტექნოგენური) ლანდშაფტის ერთ-ერთი დამახასიათებელი სახეა-სამთო დამუშავების ლანდშაფტები, რომელსაც განსაკუთრებით დიდი ფართობი უჭირავს აღმოსავლეთ საქართველოში და წარმოდგენილია ძირითადად კარიერულ-ნაყარი კომპლექსებით. ეს უკანასკნელი ყალიბდება არალითონურ საბადოთა (სამშენებლო მასალები) ღია კარიერული მეთოდით მოპოვებისას და ვაკისა და ბორცვიანი მთისწინეთის რელიეფის ფორმებთანაა დაკავშირებული. აღმოსავლეთ საქართველოში შესამღებელია გამოიყოს სამთო-დამუშავების შემდეგი სახის კომპლექსები:

1. მთისწინეთის კარიერულ-ნაყარი ლანდშაფტები, კირქვების ღია კარიერული მოპოვებით.
2. ვაკის კარიერულ-ნაყარი კომპლექსები, კვარცის ქვიშის ღია კარიერული მოპოვებით.
3. ვაკის კარიერულ-ნაყარი კომპლექსები, გაჯის კარიერული მოპოვებით.
4. ნავთობ-გაზის კომპლექსები ვაკეებსა და ვაკე-ტაფობებზე.
5. მთისწინეთის კარიერულ-ნაყარი კომპლექსები სამშენებლო მასალების ღია კარიერული წესით მოპოვებით.



თანამედროვეობის ამ ერთ-ერთი აქტუალური სამეცნიერო და სოციალ-ეკონომიკური პრობლემის სიმძაფრე, პირველ რიგში განპირობებულია ბუნებრივი რესურსების თანდათანობითი დეფიციტით და გარემოს უკიდურესი გაჭუჭყიანებით. პლანეტის მოსახლეობის სწრაფი ზრდის ფონზე ეს პროცესი მით უფრო საგანგაშოა. კიდევ უფრო მნიშვნელოვანია ეს პრობლემა მაშინ, როცა ბიოსფეროში ადგილი აქვს ისეთ გლობალურ ცვლილებებს, როგორცაა ნახშირჟანგის დაგროვება ატმოსფეროში, რადიაციის ფონის ზრდა, მწვანე საფარის მკვეთრი შემცირება, ეგზოდინამიური პროცესების გააქტიურება და სხვ., რომლებსაც შეუძლიათ პლანეტარული პროცესების ნორმალური მსვლელობის არა მხოლოდ დარღვევა, არამედ შეწყვეტაც კი, რის შედეგადაც საფრთხე ემუქრება თვით სიცოცხლეს დედამიწაზე.

საკითხის აქტუალობიდან გამომდინარე, ანთროპოგენური ლანდშაფტების კვლევას იმთავითვე დიდი ყურადღება მიექცა, როგორც გეოგრაფების, ისე მისი მონათესავე დარგის სპეციალისტების მიერ. ახლა კი, როცა დედამიწის ზედაპირზე პრაქტიკულად არ არსებობს მიწის მცირე მონაკვეთიც კი, რომელსაც ადამიანის ზემოქმედება (პირდაპირი, თუ ირიბი) არ შეხებია, როცა მკვეთრად დაირღვა წონასწორობა ბუნებრივ პროცესებს შორის და ყოველივე

ამის გამო, ცივილიზაცია ეკოლოგიური კრიზისის წინაშე დადგა, განსაკუთრებით გაძლიერდა ინტერესი ამ საკითხების მეცნიერული შესწავლისადმი. გამოთქმულია აზრი ანთროპოგენური ლანდშაფტმცოდნეობის, როგორც მეცნიერების დამოუკიდებელ დარგად ჩამოყალიბების შესახებაც (მილკოვი, 1977), თუმცა ამ მოსაზრებას, სხვა ავტორებთან ერთად, ჩვენც ვერ დავეთანხმებით, გამომდინარე იმ მოსაზრებიდან, რომ ანთროპოგენური ლანდშაფტები \_ სხვა არაფერია თუ არა ადამიანის სამეურნეო საქმიანობით სახეშეცვლილი ბუნებრივი ლანდშაფტები და ცხადია, ამ უკანასკნელთა დინამიკის შესწავლაში იგულისხმება ანთროპოგენური ლანდშაფტების კვლევა.



გარდა ამისა, ანთროპოგენური ლანდშაფტმცოდნეობის შემოღება ერთგვარად დააკნინებს ფიზიკური გეოგრაფიის ტრადიციული დარგის \_ ლანდშაფტმცოდნეობის როლსა და მნიშვნელობას, რაც არამიზანშეწონილია.

როგორც ზემოთ ითქვა, საკითხის აქტუალობიდან გამომდინარე, ანთროპოგენური ლანდშაფტების კვლევას არაერთი ფუნდამენტალური შრომა მიეძღვნა როგორც ჩვენში, ისე საზღვარგარეთ. მათ შორის აღსანიშნავია ფ. მილკოვის (1964, 1979), ა. რიაზჩიკოვის (1972), დ. არმანდის (1966, 1977), ლ. მატორინას (1975), ბ. კოლესნიკოვის (1975), ნ. ახტირცევას (1975) და სხვ. ნაშრომები.

საქართველოში ანთროპოგენური ლანდშაფტების კომპლექსურ შესწავლას მიეძღვნა დ. უკლებას მონოგრაფია (1983) „საქართველოს ანთროპოგენური ლანდშაფტები“ (რუს. ენაზე). ანთროპოგენური ლანდშაფტების ტრანსფორმაციის საკითხებია განხილული ნ.

ელიზბარაშვილის მონოგრაფიაში – „ლანდშაფტური დაგეგმარების გეოეკოლოგიური საფუძვლები“ (2005). ამავე პრობლემას ეხმიანება ე. დავითაიას და ზ. სეფერთელაძის სახელმძღვანელო ნაშრომი სტუდენტთათვის – „ანთროპოგენური ლანდშაფტები (ანალიზი და სინთეზი)” – 2009.

ანთროპოგენურ ლანდშაფტებს შორის ტექნოგენური ლანდშაფტები საოცრად დიდ როლს თამაშობენ ადამიანთა საზოგადოების ყოფა-ცხოვრებაში, მათ უჭირავთ ჩვენი პლანეტის ათეულ ათასობით ჰექტარი მიწის ნაკვეთი, რომელთა მნიშვნელოვანი ნაწილი გამოსაყენებლად უვარგისია. აქედან გამომდინარე, ამ საკითხების კვლევა მეტად საშური და აუცილებელი საქმეა. მიუხედავად ამისა, ის სრულიად არასაკმარისად და ცალმხრივადაა შესწავლილი. ძირითადად იხილებოდა სხვა საკითხების (ქალაქებისა და მათი გარეუბნების დაგეგმარება, ინდუსტრიული რეგიონების მოწესრიგება და სხვ.) გადაწყვეტის ფონზე და მაშინაც კი, ამ საკითხებს იხილავენ და წყვეტენ არა გეოგრაფები და ბიოლოგები, არამედ მონათესავე და ხშირად სრულიად სხვა დარგის სპეციალისტები – არქიტექტორები და ჰიგიენისტები, აგრონომები და მეტყევეები, ჰიდროტექნიკოსები და სამთო ინჟინრები, მშენებლები და ეკონომისტები.

საქართველოს სამთო რეგიონების გეოლოგიურ შესწავლას საკმაოდ დიდი ხნის ისტორია აქვს. პირველი ცნობები ჭიათურის მანგანუმის საბადოს შესახებ ჯერ კიდევ 1854 წელს გამოქვეყნდა ინჟინერ კომაროვის სტატიაში. უფრო დეტალური გამოკვლევა ჩატარებულ იქნა ჰ. აბიხის (1858) მიერ, მანვე მიუთითა პირველად საბადოს დიდ სამრეწველო მნიშვნელობაზეც. ცოტა მოგვიანებით დაიწყო საქართველოს წიაღისეული ნედლეულის სისტემური შესწავლა (ა. ბეტებტინი, 1931; გ. ავალიანი და ი. ნაზაროვი, 1934; ი. კახაძე, 1951; გ. თვალჭრელიძე, 1957; და სხვ.).

ტექნოგენური ლანდშაფტების გეოქიმიური თავისებურებების შესწავლაში დიდია ჰიდროგეოქიმიური კვლევის მასალების როლი. საქართველოს ძირითადი სამთამადნო ობიექტების (ჭიათურა, კვაისი, მადნეული და სხვ.) მიწისქვეშა და ზედაპირული წყლების ჰიდროგეოქიმიური გამოკვლევები დაიწყო გასული საუკუნის 50-60-იანი წლებიდან ი. ბუაჩიძის ხელმძღვანელობით.

საქართველოს მცენარეული საფარის ანთროპოგენური ცვლილებების შესწავლაში დიდია ქართველი ბოტანიკოსების როლი. მათ შორის პირველ რიგში აღსანიშნავია ნ.

კეცხოველი (1935, 1960), რომლის მიერ დაწყებულ საქმეს დღეს წარმატებით აგრძელებენ ქართველი ბოტანიკოსები.

რაც შეეხება ტექნოგენური ლანდშაფტების კომპლექსურ კვლევას, ის საქართველოში გასული საუკუნის 80-90-იან წლებში დაიწყო, ვახუშტი ბაგრატიონის გეოგრაფიის ინსტიტუტის ფიზიკური გეოგრაფიის განყოფილებაში. ამ საკითხს მიეძღვნა 1991 წელს ე. დავითაიას სადისერტაციო ნაშრომი – „ტექნოგენური ლანდშაფტები, მათი აღდგენა და რაციონალური ბუნებათსარგებლობა (საქართველოს მაგალითზე)“. სწორედ აღნიშნული ნაშრომის გაგრძელებას წარმოადგენს წინამდებარე მონოგრაფია, განახლებული და უფრო დეტალური მასალების საფუძველზე.



### თავი III. ჭიათურის რეგიონის ლანდშაფტურ-ეკოლოგიური პირობები და ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასება

ჭიათურის რაიონი მწვავე ეკოლოგიური პრობლემების წინაშე დგას. დაბინძურებული ჰაერი, ნიადაგი და წყალი სპეციალური მოწყობილობის გარეშე, თვალითაც იოლი შესამჩნევია. ნებისმიერ გამვლელს თვალში ხვდება ქალაქის ქუჩებში, გზის პირებზე, მწვანე ნარგაობების ფოთლებზე, შენობებზე თუ შენობებში დაფენილი შავი მტვრის ფენები, ონკანში სასმელი წყლის ამღვრელი, დაბურული ფერი და ტალახისფერი მდინარე ყვირილა. ეს ყველაფერი მანგანუმის მოპოვების წესების დაუცველობის შედეგია.



ბუნების დაცვისა და მასთან დაკავშირებული ეკოლოგიური პრობლემის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი საკითხია ტექნოგენზთან დაკავშირებული ბუნებრივი კომპლექსების გეოქიმიური ფუნქციონირების თავისებურებანი, რომლებიც, სხვა მრავალ ფაქტორთა შორის, სამთო რეგიონის ლანდშაფტურ-ეკოლოგიური სიტუაციის განმსაზღვრელი ერთ-ერთი ძირითადი ფაქტორთაგანია.

ბუნებრივ-ტერიტორიული კომპლექსების (ლანდშაფტების) ფუნქციონირებას და მის შემდგომ დინამიკას, მნიშვნელოვანწილად განაპირობებს მასში მინერალური და ბიოგენური



ნივთიერებების მიგრაციის ხასიათი. ეს უკანასკნელი აქტიურად ზემოქმედებს რა, ლანდშაფტის თითოეულ კომპონენტზე (ლითოლოგია, ნიადაგ-მცენარეული საფარი, შიგა წყლები, მიკრო და მაკროორგანიზმები), წარმოქმნის ლანდშაფტის განსაკუთრებულ მოდიფიკაციას (ტექნოგენური ლანდშაფტი), რომელიც თავის მხრივ განსაზღვრავს შემდგომში, ელემენტთა მიგრაციის თვისობრივად ახალ ხასიათს და ეკოლოგიურად განსხვავებული სიტუაციის ჩამოყალიბებას.

BY ტექნოგენეზის ზემოქმედებით წიაღისეულის დაზვერვისა და დამუშავების პროცესში, ქიმიური ინგრედიენტების ატმოსფეროში გაბნევის გამო, ბინძურდება მისი ლოკალური უბნები, იცვლება ნიადაგის, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლების ქიმიზმი, რაც საბოლოოდ იწვევს გარემოს ეკოლოგიური წონასწორობის დარღვევას.

სამთო ობიექტების მიდამოებში ატმოსფეროს დაბინძურების ძირითადი წყაროებია შიგაწვისძრავიანი ენერგეტიკული და სატრანსპორტო მანქანა-დანადგარების გამოყენება, კარიერებისა და მადაროების მასიური აფეთქებები და მისი თანმხლები გაზების გამოყოფა, ასევე კარიერებზე და ტერიკონებზე (უმთავრესად მურა ნახშირისა და ქვანახშირის საბადოებზე) ხანძრების სიხშირე, რასაც თან სდევს ძლიერ მავნე გაზების-მეთანისა და ნახშირორჟანგის გამოყოფა. გარდა იმისა, რომ განსაკუთრებით Y უმართავია მათი მიგრაციის პროცესი, მეთანის გამოყოფის ადგილზე ნიადაგები განიცდის საგრძნობ სახეცვლილებას, სრულიად ისპობა მცენარეული საფარი და მისმა მაღალმა კონცენტრაციამ ზოგჯერ შეიძლება გამოიწვიოს აფეთქება ნაგებობების ქვეშ. H<sub>2</sub> –ისა და „მკვდარი ჰაერის“ ზედაპირზე დაგროვება საფრთხეს უქმნის ადამიანებისა და ცხოველების სიცოცხლეს, ამიტომ ამ გაზების გამოყოფისა და მათი ინტენსიური კონცენტრაციის უბნები გამოიყოფიან პოტენციურად საშიში ზონების სახით.



დღეისათვის რაიონის ტერიტორიაზე და ქალაქის მიმდებარედ არის მანგანუმის 20 მოქმედი მადარო და კარიერი (სოფლებში: დარკვეთი, მღვიმევი, სარევი, რგანი, ზედა რგანი, ქვედა რგანი, ბუნეკაური, შუქრუთი, პერევისა, ითხვისი, თაბაგრები, პასიეთი, მერევი, ზოდი, ხრამი, საშევარდნო - აკაკი წერეთლის მადარო ქალაქის თავზე), სადაც აქტიურად მიმდინარეობს მადნის მოპოვება. მათგან 9 - მადაროა, 11 - ღია კარიერი. 16 - მდ. ყვირილას აუზში მისი ჩრდ. შენაკადებით დაფარულ ტერიტორიაზე, ხოლო 4 - მდ.ყვირილას სამხრეთით.

განსაკუთრებით მწვავე ეკოლოგიური პრობლემა შექმნილი ამ სოფლებსა და ქალაქის ტერიტორიაზე. თუმცა, ამ კუთხით მდგომარეობა ჭიათურის სხვა სოფლებშიც არანაკლებ სავალალოა.

ჭიათურის რაიონი საქართველოში პირველ ადგილზეა რეპროდუქციული და რესპირატორული ორგანოების, აგრეთვე გულ-სისხლძარღვთა, ნერვული სისტემის და სხვადასხვა ტიპის სიმსივნური დაავადებების მხრივ. ყველაზე მაღალი მაჩვენებელია პროფესიული დაავადებების მხრივაც. ქრონიკული ბრონქიტი, პნევმონია, ბრონქული ასთმა, ტუბერკულოზი, ნერვული სისტემის სხვადასხვა ტიპის აშლილობები, პარკინსონის დაავადება, იმუნიტეტის დაქვეითება. ეს არის არასრული ჩამონათვალი იმ პათოლოგიებისა, რაც აწუხებს ჭიათურის რაიონის მოსახლეობის დიდ ნაწილს, ეს კი პირდაპირ კავშირშია მადნის მოპოვების პროცესებთან (მტვერი, ხმაური, ვიბრაცია), მანგანუმის ოქსიდებისა და მადნის თანამდევი მძიმე მეტალების მავნე შენაერთების სიჭარბესთან სასმელ წყალში, ნიადაგსა თუ ჰაერში. მანგანუმის მოპოვება-გადამუშავების შედეგად წარმოიქმნება მანგანუმისა და რკინის ნაერთები, რომელიც მტვერის სახით ვრცელდება ქალაქის

ტერიტორიაზე და სოფლებში. ერევა ატმოსფერულ ჰაერს. ლაგდება მცენარეებზე და ნიადაგზე, შემდეგ ნალექებთან ერთად ჩაედინება ნიადაგის ღრმა ფენებში და ერევა კარსტულ წყლებს, რომელსაც მოსახლეობა მოიხმარს სხვადასხვა მიზნით. მანგანუმის მტვერი, რომელიც შეიცავს ფენოლსა და ნიტროგენს, ხვდება ფილტვებში, ძვლებში, ტვინში, პანკრეასში. იწვევს ნერვული და გულ-სისხლძარღვთა სისტემის დაზიანებას, ფსიქიკის მოშლას, სისხლის წარმოქმნის და ნაყოფის განვითარების პროცესების დარღვევას, სიმსივნული უჯრედების წარმოქმნა-გააქტიურებას, იმუნიტეტის დაქვეითებას და სხვა მწვავე უარყოფით შედეგებს.

მანგანუმის მოპოვება-დამუშავებისას აუცილებელია მთელი რიგი წესების მკაცრი დაცვა, რომ მინიმუმამდე იქნას დაყვანილი მადნის მოპოვებისას წარმოქმნილი უარყოფითი ზემოქმედება ცოცხალ ორგანიზმებსა თუ გარემოზე. განსაკუთრებით იმ მონაკვეთებზე, სადაც ხდება ღია კარიერების გათხრა. თავდაპირველად უნდა მოიხსნას მიწის ზედა, მცენარეებით დასახლებული ფენა, მადნის ამოღების შემდეგ აუცილებელია გადათხრილი მონაკვეთების რეკულტივაცია. პირველ ეტაპზე უნდა მოხდეს ამოთხრილი კარიერის (ან მალაროს) ამოვსება მიწის ფენით, ამის შემდეგ, ღია კარიერების შემთხვევაში, ნიადაგის გამდიდრება ჰუმუსით და ბალახის ბელტების დაგება, რომ აღდგეს ნორმალური მცენარეული საფარი. თუ მადნის მოპოვების შემდეგ არ მოხდება დამუშავებული ადგილების რეკულტივაცია, ამ ადგილებზე შეუქცევადად წარიმართება დახრამვა - გაუდაბნოების პროცესები.



ნიადაგის ზედაპირი განაპირობებს ატმოსფეროსთან და ჰიდროსფეროსთან დედამიწის ქერქის ნივთიერებათა და ენერჯის ცვლის რთულ პროცესებს. კარიერებიდან მადნის

ამოღების დროს გამოყოფილი მანგანუმის და სხვა მძიმე მეტალების ოქსიდები ერევა მტვერის სახით ატმოსფერულ ჰაერს, ნალექებთან ერთად ჩაედინება ნიადაგში და სხვადასხვა გზით ხვდება ადამიანის ორგანიზმში: ადამიანის ორგანიზმში მადნის ნარჩენი მავნე ნივთიერებები შეიძლება მოხვდეს სხვადასხვა ტიპის სამუშაოების შესრულებისას უშუალოდ ნიადაგთან შეხებით კანის გზით. ეს იწვევს კანის, განსაკუთრებით კი ლორწოვანი გარსების (პირის ღრუ, ცხვირის ნესტოები, თვალები) გაღიზიანებას და სხვადასხვა ტიპის დაავადებებს.

ნიადაგი - ატმოსფერული ჰაერი - ადამიანი. ნიადაგის ძლიერი დაბინძურების დროს საწარმოო ნარჩენებიდან გამოიყოფა მომწამვლავი ნივთიერებები, რომელიც ერევა ატმოსფერულ ჰაერს მტვერის ნაწილაკების სახით, სასუნთქი გზების გავლით ხვდება ორგანიზმში და იწვევს სხვადასხვა სახის დაავადებებს. ეს მავნე ნარჩენები ცვლის ნიადაგის ჰაერის შემადგენლობასაც. დაბინძურებული ჰაერი შეიძლება მოხვდეს შენობების სარდაფებში და სხვადასხვა სათავსოებში.

ნიადაგი - მიწისქვეშა წყლები - ღია წყალსატევი - ადამიანი. ჭარბი საწარმოო ნარჩენები (მავნე ქიმიური ნივთიერებები), ნალექიანობის დროს წვიმისა და ნიაღვრის წყლებით ნიადაგიდან შეიძლება გამოირეცხოს და მიაღწიოს გრუნტის წყლებამდე, საიდანაც შემდეგ ერევა მიწისქვეშა და ღია წყალსატევების წყლებს, რომლებიც გამოიყენება წყალმომარაგების სისტემებში. დაბინძურების ეს სახე დღესდღეობით ერთერთი ძირითადია ქალაქებსა და სამრეწველო რეგიონებში.

წყალსატევებში, მდინარის წყლებში, აგრეთვე ზღვების სანაპირო წყლებში მოხვედრილი ჭარბი ქიმიური ნივთიერებები აკუმულირდება ორგანიზმში თევზების მიერ, რომლებითაც იკვებება ადამიანი.

ქიმიური ნივთიერებები ჭარბად გროვდება იმ მცენარეულ კულტურებში, რომლებსაც ადამიანი იყენებს საკვებად, ან ხვდება ბალახისმჭამელი ცხოველების ორგანიზმში და ლაგდება მათ ხორცსა და რძეში, შემდეგ კი აკუმულირდება ადამიანის ორგანიზმში.

გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების სამინისტროს მიერ ჭიათურის მანგანუმის მთელ საბადოზე მანგანუმის მოპოვების მიზნით 2006 წელს გაიცა სასარგებლო წიაღისეულის

მოპოვების №100330 ლიცენზია 40 წლის ვადით, რომელსაც ფლობს შპს "ჯორჯიანმანგანუმი". ლიცენზიის თანხმად, სს "ჭიათურმანგანუმის" სამთო მინაკუთვნი ფართობი განისაზღვრა 16 430 ჰექტარით. ამჟამად სამთო მინაკუთვნი მოიცავს ადრე აუთვისებელ საბადოებსაც.

აღსანიშნავია, რომ აღნიშნული ტერიტორიები დასახლებულია და ხშირ შემთხვევაში ახალი მასივების ათვისება ხდება მაცხოვრებლებთან (მათ შორის მათი კუთვნილი მიწების) შეთანხმების გარეშე. მადნის ამოღების შემდეგ ეს ფართობები რჩება ღია.

სამწუხაროდ, რეკულტივაციის სამსახურს არ ჰყავს მუშახელი და შესაბამისი ტექნიკა, რომ აღდგეს დამუშავებული ფართობები და პირვანდელი სახით ჩაბარდეს მფლობელს. გლეხები მცირე მიწიანობის გამო, იძულებულები არიან მიტოვებული კარიერები დაამუშაონ და მოსავალი მოიყვანონ. ხშირ შემთხვევაში მიტოვებული საბადოების ნაწილი საძოვრებადაც გამოიყენება. მწვანე მასა, რომელიც ამ ადგილებზე მოჰყავთ, ზღვრულზე 100–150–ჯერ მეტ მანგანუმს შეიცავს, რაც საფრთხეს უქმნის მოსახლეობის ჯანმრთელობას.



მადნის მოპოვებისას ატმოსფეროში გაბნეული და გზებზე დალექილი მტვრის გარდა, ზესტაფონიდან ხდება ფეროშენადნობთა ქარხნიდან გადამუშავებული მადნის ნარჩენი „წიდას“ შემოტანა და გზებზე დაყრა გზების შეკეთების მიზნით, რაც ყოვლად დაუშვებელია, რადგან შეიცავს დიდი რაოდენობით მძიმე მეტალების ოქსიდებს და სხვადასხვა ტიპის არაორგანულ მავნე შენაერთებს, რაც დამატებით საფრთხეს უქმნის მოსახლეობის ჯანმრთელობას.

აშშ ბუნების დაცვის სააგენტოს, აშშ სახელმწიფო დეპარტამენტის, საქართველოს დაავადებათა კონტროლისა და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის ეროვნული ცენტრისა და უკრაინის მეცნიერებისა და ტექნოლოგიის ცენტრის დააფინანსებით, 2011 წლის აპრილში ჩატარდა კვლევა "მანგანუმის სამთო წარმოებასთან დაკავშირებული მეტალებით დაბინძურების, ეკოლოგიური და ადამიანის ჯანმრთელობის რისკების შეფასება ჭიათურაში". ანგარიშში (რომელიც მომზადდა მერაბ მირცხულავასა და მაიკ უაირმანის მიერ), ნათლად არის ასახული ჭიათურის რაიონის გარემოს რეალური ეკოლოგიური მდგომარეობა, ატმოსფერული ჰაერის, ნიადაგისა და წყლების დაბინძურების მაჩვენებლები, რაც გამოწვეულია მანგანუმის მოპოვებისას წესების დაუცველობით.

ჭიათურაში ჰაერის დაბინძურების დონე მრავალჯერ აღემატება დასაშვებ კონცენტრაციას. ატმოსფერული ჰაერი დაბინძურებულია მანგანუმის დიოქსიდითა და ტრიოქსიდით, მძიმე მეტალებით. ჰაერში შეწონილი, ჯანმრთელობისათვის საშიში მინარევების დონე რამდენიმე ასეულჯერ აღემატება ზღვრულ დასაშვებ კონცენტრაციას (ზდკ), მტვრის სახით ლაგდება გზის პირებზე და წვიმების დროს შლამის სახით ილექება ქალაქის ქუჩებში. საწარმოო, რომელიც ახორციელებს მადნის მოპოვებას, ვალდებულია უზრუნველყოს მტვრის შემცირება სხვადასხვა მექანიზმებით (ქუჩების მორწყვა, მადნის გატანა დახურული მანქანებით და სხვ.), რაც სამწუხაროდ არ ხორციელდება.

დაბინძურებულია სასმელი წყალიც, რაც თვალითაც იოლი შესამჩნევია. წყალმომარაგების სისტემიდან წყლის მიკრობიოლოგიურ და ქიმიურ ანალიზში ჩანს, რომ მასში გახსნილი მანგანუმის, რკინის, ნიკელის და ნიტრატების დონე ბევრად აღემატება ზდკ-ს ჰიგიენურ ნორმებს. მაღალია სასმელი წყლის დაბინძურების დონე კოლიფორმული, მეზოფილური აერობული და ფაკულტატური ანაერობული ბაქტერიებით, სასმელ წყალში ნაპოვნია აგრეთვე ნაწლავის ჩხირი (Escherichia coli). ჩატარებული ანალიზის შედეგებიდან გამომდინარე, უდავოა, რომ სასმელი წყალი ეპიდემიოლოგიური თვალსაზრისით არის ჯანმრთელობისათვის საშიში, არ ხდება მისი გასუფთავება (დაქლორვა) წყალმომარაგების სისტემაში გაშვების წინ.

ძალიან არის დაბინძურებული მდინარე ყვირილა. მანგანუმი და მისი ოქსიდები ხასიათდება მაღალი ხსნადობით. ამ თვისების გამო ეს ნაერთები იოლად ერევა მდინარის,



გრუნტისა და სხვა ზედაპირულ წყლებს. მდინარე ყვირილაში მძიმე ლითონების დონე ბევრად აღემატება ზღვ-ს. ეს იმაზე მიუთითებს, რომ არ ხდება ქარხნიდან გამოსული ჩამდინარე წყლების გაწმენდა და საწარმოო ნარჩენებით დაბინძურებული შენაკადებიდან მანგანუმის ნარჩენები პირდაპირ ჩაედინება მდინარეში. ამას ემატება ისიც, რომ წყლის დაბინძურება გრძელდება მდინარის ნაპირებზე გამოლექილი მადნის ნარჩენებიდან. ე.წ. „კუდები“ წარმოადგენს ჰაერის, ნიადაგის და წყლის დამატებით დაბინძურების წყაროს.

მდინარე ყვირილას წყალი მიეკუთვნება საგანგებოდ მაღალი ხარისხის დაბინძურების წყლის ობიექტებს, ეს იმას ნიშნავს, რომ ამ წყლის გამოყენება სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო მიზნით დაუშვებელია.

თუ მოხდება წყლის გაფილტვრა და ქიმიური შემადგენლობის გაკონტროლება, ასეთ შემთხვევაში მდინარე ყვირილას წყალი მოსახლეობის ჯანმრთელობისათვის საფრთხის შემცველი აღარ იქნება.

აუცილებელია გაკეთდეს მდინარე ყვირილას მხრიდან დამცავი ჯებირები, რომ არ მოხდეს საწარმოო ნარჩენებით დაბინძურებული წყლის შერევა მდინარის წყალთან. დამონტაჟდეს წყლის საფილტრი დანადგარები, აიკრძალოს ქარხნების ნახმარი წყლების გაუფილტრავად ჩაშვება ყვირილაში.

მძიმე მდგომარეობაა „ჩამქრალ“, მიტოვებულ კარიერებზე, სადაც რეკულტივაცია არ ჩატარებულა, რაც პირდაპირ რისკს უქმნის მოსახლეობის ჯანმრთელობას (ესენია: რგანის ზეგანი (კავთელაძეების უბანი), დარკვეთი (სხირტლაძეების უბანი), დარკვეთის მაღარო (სოფ. ზოდი, გიორგამეების უბანი), მღვიმევის მაღარო (თაბაგრებისა და ხრამის უბანი), რგანის მაღარო (27 - ე უბნის კარიერი), სტალინის მაღარო (პერევისა-ნაფარცხევის უბანი), აკაკი წერეთლის მაღარო (საშევარდნოს უბანი ქალაქის თავზე), რგანი (ნაბარდევის უბანი). ღია კარიერებიდან მანგანუმის დიოქსიდი და სხვა მძიმე მეტალების ოქსიდების მტვერი ქარის და წვიმის მეშვეობით გადაიტანება შორ ფართობებზე და ნიადაგში ლაგდება, შემდეგ კი ხვდება ადამიანის, მცენარეების, ცხოველებისა და თევზების ორგანიზმებში.

ნიადაგის სინჯების ანალიზებმა აჩვენა, რომ განსაკუთრებით ძლიერი დაბინძურებით გამოირჩევა ფაბრიკების მიმდებარე ნიადაგები, თუმცა არანაკლებ არის დაბინძურებული

ნიადაგები სხვა ფართობებზეც. სინჯებში აღმოჩენილია კადმიუმი, დარიშხანი, კობალტი, სპილენძი, თუთია, მანგანუმი, რკინა, ნიკელი, ალუმინი, კალიუმის (K40) და ტყვიის (Pb212) იზოტოპები, რომელთა კონცენტრაციები რამდენიმე ათეულჯერ აღემატება ნიადაგში დადგენილ ნორმას.



გარემოზე მანგანუმის მადნის მოპოვებით მიყენებულ ზიანს ემატება რამდენიმე სოფელში ტყეების მასიური განადგურება, რაც არანაკლებ საგანგაშოა და დამატებით ეკოლოგიურ საფრთხეებს უქმნის ადგილობრივ მოსახლეობას. წაბლის და სხვა მერქნიანი სახეობების (რცხილა, მუხა, წიფელი, ივანი) ინტენსიური ჩეხვა მიმდინარეობს სოფლების: გეზრული, მეჩხეთური, ხრეთი, ბერეთისა, ხვაშითი, თვალვათის მიდამოებში, სადაც წაბლის ტყის კორომებია. უნდა აღინიშნოს, რომ წაბლი წითელი წიგნის მცენარეა და დგას გადაშენების საფრთხის ქვეშ, ამიტომ მისი გაჩეხვა არასანიტარული მიზნით, სხვა ნებისმიერი დანიშნულებით აკრძალულია. გარდა ამისა, ზოგადად ტყეში ხეების მოჭრისას აუცილებელია გარკვეული კანონზომიერებების დაცვა. რამდენადაც, ინტენსიური გაჩეხვის შემდეგ იწყება ტყის მასივების სრული განადგურება, ამას შედეგად მოყვება მცენარეული საფარის დეგრადაცია, იცვლება ნიადაგის სტრუქტურა, რასაც მივყავართ ნიადაგის ეროზიისა და გაუდაბნოებისაკენ.

არანაკლებ საყურადღებოა ტყეების ინტენსიური გაჩეხვის ფაქტები, რაც უკანონოდ ხორციელდება ჭიათურის გარდა, არაერთ რაიონში. მცენარეულ სამყაროს წამყვანი ადგილი

უჭირავს დედამიწაზე სიცოცხლის არსებობაში. შევხები მცენარეთა რამდენიმე ძირითად ფუნქციას: ატმოსფერული ჰაერის ჟანგბადით გამდიდრების გარდა (რომლის გარეშე ვერცერთი ცოცხალი ორგანიზმი ვერ შეძლებს არსებობას), მცენარეები ახდენენ ჰაერის გასუფთავებას, წარმოადგენენ ბუნებრივ ფილტრებს დაბინძურებული ჰაერისათვის. აკავებენ მტვრის ნაკადების მავნე ზემოქმედებას ცოცხალ ორგანიზმებზე, ქმნიან ბუნებრივ ქარსაცავ ზოლებს, მცენარეთა ფესვები აკავებს ნიადაგის ფენებს, ასუსტებს მიწის ქვედა ფენებში მოძრავი წყლის ნაკადების სიჩქარეს და მტკიც ეს ქმნის ნიადაგის სტრუქტურას

ტყის მასივების უკონტროლო ჩეხვას ბევრი უარყოფითი მხარე აქვს. ტყეების მასობრივი გაჩეხვის შემდეგ ნიადაგი თავისუფლდება ფესვებისაგან, ვეღარ ხდება გრუნტის წყლების ჭარბი დინების შენელება და იწყება მიწის ფენების მოძრაობა, განსაკუთრებით ეს საშიში მაღალმთიანი რაიონებისათვის არის, რადგან ამ პროცესებს ახლავს მიწის მასების დაცოცება, (დაცურება), ნიადაგის ზედა ფენებში ღრმა ნაპრალების გაჩენა, ატმოსფერული ნალექების მატებისას კი იქმნება მეწყერის ჩამოწოლის საშიშროება.

ტყის ეკოსისტემების მოსპობას ახლავს ეკოლოგიური კვებითი ჯაჭვების რღვევა. მცენარეული საფარის განადგურება იწვევს ბალახისმჭამელი ცხოველების გადაშენებას, რომლებიც თავის მხრივ საკვებს წარმოადგენს მტაცებელი ცხოველებისათვის. საკვების მოსაპოვებლად მგელი, ტურა და სხვა მტაცებლები იძულებული არიან გავიდნენ ტყის ტერიტორიიდან, სოფლებს დაესხან თავს და გაანადგურონ შინაური პირუტყვი, საფრთხე შეუქმნან ადამიანების სიცოცხლეს, ასეთი შემთხვევები ამ ბოლო წლების მანძილზე არაერთხელ დაფიქსირდა ჭიათურის სოფლებში.

სწორედ ტყის მასივების უკონტროლო ჩეხვა და ზოგადად გარემოზე ადამიანის არაკანონზომიერი ზემოქმედება ხდება სტიქიური კატასტროფების მატების მიზეზიც.

სამწუხაროდ, ჭიათურის რაიონში მხოლოდ ზემოაღნიშნული სოფლების ტერიტორიაზე არ ხდება ტყეების მასობრივი ჩეხვა. ხშირ შემთხვევაში, მადნის ამოღება ხდება ტყით დაფარული მასივების ქვედა ფენებიდან, კარიერების ამოთხრას კი წინ უსწრებს ამ ტყეების განადგურება, თვალში საცემია სოფელ ბუნიკაურის და კავთელაძეების ტერიტორიაზე განადგურებული ტყეები, რომელიც წითელი წიგნის ხე-მცენარეებით იყო დასახლებული. გაიჩეხა ამ მცენარეების უდიდესი ნაწილი, ნადგურდება საძოვრები და სახნავ-სათესი

სავარგულები. გადათხრილი მასივები გამოუსადეგარი ხდება, რაც გარკვეული დროის შემდეგ ამ ადგილების გაუდაბნობას იწვევს.

ზემოთ აღნიშნული პრობლემები მწვავეა და საჭიროებს სასწრაფო რეაგირებას სათანადო ორგანოების მხრიდან, რომ მანგანუმის საბადოს სასარგებლო და ძვირფასი მადნეულიდან მიღებული მოგების ნაწილი მოხმარდეს ჭიათურის მოსახლეობის ჯანმრთელობაზე ზრუნვას და გარემოს ეკოლოგიური პირობების გაუმჯობესებას. მომავალი თაობები მაინც გაიზარდონ სუფთა გარემოში და მინიმუმამდე იქნას დაყვანილი დაბინძურებული ეკოლოგიური გარემოს უარყოფითი ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობაზე.

სამთო ობიექტების მიდამოების ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასებისას აუცილებლად გათვალისწინებულ უნდა იქნას კარიერების აფეთქებითა და ტრანსპორტის მოძრაობით გამოწვეული ჰაერის მტვრიანობის მაჩვენებელი, მისი საშუალო სიდიდე საკვლევ რეგიონში ხშირად 500 მგ/მ<sup>3</sup> აღემატება (ზღვრული დასაშვები ნორმა კი მხოლოდ 15 მგ/მ<sup>3</sup> -ია დღე-ღამეში).

მიუხედავად იმისა, რომ კარიერებიდან და მალაროებიდან გამოდევნილი დაბინძურებული ჰაერის გაბნევის პროცესი ხანმოკლეა და შესაბამისად, გარემოზე მათი ზემოქმედების ინტენსივობა და მასშტაბურობა მცირეა, მინერალური მტვერი ედება რა, ხმელეთისა და წყლის ზედაპირს, ცვლის ნიადაგისა და წყლის ბიოლოგიურ თვისებას, მცირდება ნიადაგის ნაყოფიერება, ირღვევა მისი ბიოკომპონენტების ცხოველმყოფელობა, რაზეც შრომის წინა თავებში გვექონდა საუბარი.

ლანდშაფტების გეოქიმიური ფუნქციონირების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მახასიათებელია მადნიანი უბნების ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლების ქიმიური შემადგენლობა და მათი დინამიკა დროსა და სივრცეში. აღსანიშნავია, რომ წყალი ეს ის არტერიაა, რითაც ტექნოგენური ნაერთები მიგრირებენ მნიშვნელოვან მანძილზე და აბინძურებენ იმ ტერიტორიასაც, რომელსაც ტექნოგენეზი არ შეხება.

მადანშემცველი ქანების ფაციალურმა ანალიზმა დაადასტურა, რომ მანგანუმის ნაფენები ჭიათურის რაიონში დაკავშირებულია ძირითადად ოლიგოცენური ზღვიური აუზის სანაპირო ზოლთან, ამიტომაც ამ ხაზთან ახლოს შეინიშნება პირველადი ქანგვის მადანი-

პიროლუზიტ-ფსილომელანი, რომელშიც მანგანუმი ოთხვალენტური ფორმით გვევლინება, რაც მიუთითებს მადნის ფორმირების აქტიურ ხასიათზე. სანაპირო ხაზიდან დაშორებით უფრო და უფრო ვლინდება მანგანიტი და აუზის სიღრმეში (საბადოს ჩრდილო-აღმოსავლეთი და აღმოსავლეთი ნაწილები) შეინიშნება უკვე კარბონატული მანგანუმის მადანი. კიდევ უფრო ღრმად მანგანიტის მადანი მცირდება და მადანშემცველი ნალექები მთლიანად იცვლება კარბონატული მადნით, სადაც მანგანუმი ოთხვალენტური ფორმაშია. ჭიათურის გამადნების ეს თავისებურება ერთგვარ გავლენას ახდენს მასში მიმდინარე გეოქიმიური პროცესების დინამიკაზე და ქიმიური ელემენტების „ქცევის“ ხასიათზე.

წარმოშობის პირობების მიხედვით<sup>Y</sup> ჭიათურის საბადოზე გამოყოფენ დანალექ, მეტამორფიზებულ, ინფილტრაციულ და ჟანგვად მადანს (ბეტექტინი, ავალიანი, დოლიძე და სხვ., 1964), სადაც დადგენილია 50-ზე მეტი მინერალი, რომელთა შორის მნიშვნელოვანია: ფსილომელანი, მანგანიტი და მანგანუმის კარბონატი.

ჭიათურის მანგანუმის საბადო, როგორც ავლინი, მუშავდება 100 წელზე მეტია. მიუხედავად იმისა, რომ განუწყვეტლივ იხვეწებოდა ძველი და ინერგებოდა ექსპლოატაციის ახალი, სრულყოფილი მეთოდები და ხერხები, ამ ხნის განმავლობაში მდ. ყვირილას შლამით გამოტანილ იქნა მანგანუმის უზარმაზარი რაოდენობა, მარტო ჭიათურის ცენტრალური გამამდიდრებელი კომპლექსის შლამი 12-17% მანგანუმს შეიცავს.

ბუნებრივია, ასეთი მძლავრი მანგანუმის შემცველი ნაკადი, გამოიტანება რა, მდ. ყვირილასა და შემდეგ მდ. რიონის მიერ, ქ. ჭიათურიდან ფოთამდე, მიგრაციის მთელ გზაზე და შავი ზღვის რიონის შესართავისპირა აკვატორიაში – ქმნის განსაკუთრებულ გეოქიმიურ სიტუაციას (ცხრ. #11). მანგანუმის შემცველობა (ატივენარებულ მდგომარეობაში) საგრძნობლად მაღალია ქ. ჭიათურასთან და აღწევს 600 მგ/ლ-ს. მდინარის დინების მიმართულებით ის თანდათან მცირდება და ქ. ფოთთან 28 მგ/ლ-მდე ეცემა (ცხრ. №4 )





ცხრ.№4

მანგანუმის შემცველობა მდ. მდ. ყვირილასა და რიონის

წყლებში (მგ/ლ)

#	მდინარე, სინჯის ადების ადგილი	საშუალო ჩამონადენი მ3/წმ	მანგანუმის შემცველობა, მგ/ლ	
			ატენარებულ ნივთიერებებში	წყალში
1	ყვირალა, ქ. ჭიათურას ზემოთ	14,9	კვალი	კვალი
2	ყვირალა, ქ. ჭიათურას ქვემოთ	21,7	599,2	0,25
3	ყვირალა, ს. შორაპანი	22,0	311,2	0,03

4	ყვირალა, ს. სიმონეთის ქვემოთ	60,7	151,2	0,55
5	რიონი, ქ. სამტრედიას ქვემოთ	122,1	30,5	0,15
6	რიონი, ქ. ფოთს ზემოთ	412	28,0	0,47

მანგანუმის იონური ფორმა შედარებით ნაკლებად იცვლება და მდ. რიონის შესართავთან ის 0,47 მგ/ლ შეადგენს. სულ მდინარე რიონის მიერ იონური ფორმით წელიწადში გამოიტანება 6500 ტონა მანგანუმი, ხოლო ატივანარებული ნივთიერებებით 365 000 ტ/წწ. თუ გავითვალისწინებთ იმასაც, რომ მანგანუმის მიგრაციის მეტალოორგანული ფორმა (მასზე მოდის მანგანუმის მიგრაციის 50%-ზე მეტი) მასალების უქონლობის გამო, ხშირად მხედველობაში არ არის მიღებული, შეიძლება დავასკვნათ, რომ ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლებით გარემოში იკარგება მანგანუმის უზარმაზარი მასა, რომლის მნიშვნელოვანი ნაწილი ილექება მდ. რიონის დელტასა და მის ახლომდებარე, შავი ზღვის აკვატორიაში. ამას ისიც ადასტურებს, რომ მდ. რიონის ახალ შესართავთან მანგანუმის შემცველობა 1500 მგ/ლ აღემატება, ხოლო ძველი კალაპოტის მიდამოებში, ის საგრძნობლად დაბალია და 50 მგ/ლ არ აღემატება. აქედან გამომდინარე, გარდა ეკონომიკურისა, ამ პროცესის გათვალისწინებას და მის ყოველმხრივ შესწავლას, დიდი მნიშვნელობა აქვს, როგორც ჭიათურის რეგიონის, ისე მთლიანად რიონის აუზის ლანდშაფტურ-ეკოლოგიური შეფასების მხრივ.

გარდა ზემოაღნიშნული ფაქტორებისა, ჭიათურის მანგანუმის საბადოს მიდამოების ლანდშაფტურ-ეკოლოგიურ მდგომარეობაზე საგრძნობ ზემოქმედებას ახდენს ატმოსფეროს მტვრიანობის მაჩვენებელი. აქ დღე-ღამეში ხდება რამდენიმე ათეული კგ კირისა და მანგანუმის მტვრის გამოტყორცნა, რომლის საშუალო კონცენტრაცია 10-15 მგ/მ<sup>3</sup> შეადგენს. კომბინატის საქვაბეებიდან მაზუთის წვისას გამოიბოლქვება წწ-ში რამდენიმე ტონა გოგირდის ანჰიდრიდი, აზოტის ჟანგეულები, ჭვარტლი და სხვა მავნე ნივთიერებები. გარდა

ამისა, ატმოსფერული ჰაერის ძლიერი დამბიძურებელი წყაროა ქ. ჭიათურისა და ჭიათურის ზონის ავტოტრანსპორტი.

ლანდშაფტის გეოქიმიური მდგომარეობის ერთ-ერთი ყველაზე კარგი ინდიკატორია ნიადაგი, რომელიც მდებარეობს რა, ქიმიურ ელემენტთა მიგრაციის ყველა სატრანსპორტო გზის გადაკვეთაზე, ახდენს დაჭუჭყიანების კონტურის ფიქსირებას და ნათლად ასახავს ადამიანის მრავალწლიანი ზემოქმედების ეფექტს, რაც საბოლოოდ იძლევა ლანდშაფტებში მიმდინარე პროცესების დინამიკის შესწავლის შესაძლებლობას.

ადამიანის სამთო-ტექნიკურმა „მოღვაწეობამ“, რომელმაც თავისი ძალითა და მასშტაბებით თვით გეოლოგიურ პროცესებს (აკუმულაცია, დენუდაცია, გამოფიტვა და სხვ.) გადააჭარბა, ბუნებრივია, ბტკ-ს სხვა კომპონენტებთან ერთად, გამოიწვია ნიადაგური საფარის მთლიანად თუ არა, მისი მნიშვნელოვანი ნაწილის რღვევა.

დადგენილია, რომ ტექნოგენური ლანდშაფტების ფორმირების პირველ, საწყის ეტაპზე დამახასიათებელია მცენარეული საფარის მთლიანობის რღვევა, მცირე ბიოლოგიური პროდუქტულობით და ნივთიერებისა და ენერჯის შენელებული წრებრუნვით; ბიოსინთეზში მონაწილე „ცოცხალი ნივთიერებების“ მცირე რაოდენობა თავის მხრივ, განსაზღვრავს ახლად ჩამოყალიბებული ტლ-ის მცირეპროფილიანი და პრიმიტიული ნიადაგების წარმოქმნას.

ჭიათურის სამთო რეგიონში კარიერული კომპლექსების ფართოდ გავრცელების გამო, ნიადაგების გეოქიმიურ ფუნქციონირებაში ძირითადი მნიშვნელობა ენიჭება სულფატ-ქლორიდებს და ნიტრატ-იონებს კი-დაქვემდებარებული. რაც განაპირობებს ნიადაგის ხარისხობრივად ახალი (ბუნებრივისაგან განსხვავებული) მდგომარეობის ჩამოყალიბებას. ასე მაგალითად, ოცწლიან ნაყარ კომპლექსებში, რომლებიც გამდიდრებულია მადნის ელემენტებით, ნიადაგის მთელ პროფილში ადგილი აქვს მჟავიანობის სწრაფ ზრდას (3,5-4,0-მდე), ირღვევა ნიადაგური კოლოიდები, შედარებით მოძრავი ხდებიან მშთანთქმელი კომპლექსები, ინტენსიურად მიმდინარეობს ჰუმუსოვანი ფენიდან კალციუმისა და მაგნიუმის გამოტანა, ხოლო მადნის მთავარი კომპონენტები-ტყვია, თუთია, ნიკელი, სპილენძი კონცენტრირდება ჰუმუსოვან ჰორიზონტში.

უფრო ახალგაზრდა, 5-10 წლიან ნაყარ კომპლექსებში, ტექნოგენური გეოქიმიური ტრანსფორმაცია ნაკლებად საგრძნობია, არ შეინიშნება მადნის ელემენტების მაღალი კონცენტრაცია, PH \_ მაჩვენებლის სიდიდე თითქმის ნორმის ფარგლებშია და ნიადაგის რეაქცია ნეიტრალურს უახლოვდება. განსაკუთრებით აქტიურია გეოქიმიური ტრანსფორმაცია 20-30 წლიან ნაყარ-კომპლექსებში, 30-40 სმ სიღმემდე.



ბუნების დაცვის პრინციპებიდან გამომდინარე, ერთ-ერთი მნიშვნელოვანია ბუნებრივ-ტერიტორიული კომპლექსების ტექნოგენუზის მიმართ მდგრადობის საკითხი. არც ერთ ბუნებრივ სისტემას დაწყებული გლობალური გეოქიმიური ველებით (მსოფლიო ოკეანე, ატმოსფერო და სხვ.) და მიკროლანდშაფტებით (ფაცია, უროჩიშჩე) დამთავრებული არ გააჩნია აბსოლუტური მდგრადობა ტექნოგენუზის მიმართ. ეს საკითხები დღემდე პრობლემურია და მხოლოდ ახლა მუშავდება. ტექნიკის ბუნებაზე ზემოქმედების შედეგების შესწავლა (გლაზოვსკაია, 1972, 1979; დონჩევა, 1978, დიაკონოვი, 1976; კაზაკოვი, 1979; რეტიუმი და სხვ.) გვიჩვენებს, რომ ბუნებრივ-ტერიტორიული კომპლექსების

ფუნქციონირების კანონზომიერებანი ტექნოგენუზის პირობებში, მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული პირველ რიგში, ტექნოგენურ ფაქტორებზე (ზემოქმედების ხარისხი, ხასიათი და ხანგრძლივობა), ფონური ლანდშაფტების თვისებებზე და ფუნქციონირების ზოგად კანონზომიერებებზე (კლიმატი, რელიეფი, ნიადაგ-მცენარეული საფარი და სხვ.). ეს პრინციპი ბუნებრივ-ტექნოგენური შეთავსების პრინციპადაა ცნობილი (Мильков, 1983), რაც ტექნოგენუზის პროცესში, ბუნებრივი კომპლექსების პროგნოზირების ერთ-ერთი ძირითადი გასაღებია..

ჭიათურის მანგანუმის საბადოს მადნიანი წყლების ქიმიური გაჭუჭყიანების ჯამური მაჩვენებლები ( ცხრ. № 5)

ცხრ. №5

#	პუნქტები	ქიმიური შემადგენლობის ფორმულა	კონცენტრაციის კოეფიციენტი	ქიმიური დაჭუჭყიანების ჯამური მაჩვენებელი
1	ახალი დარკვეთი	$M_{2,5} \text{ SO}_4 75 \text{ HCO}_3 28$ $(\text{Na} + \text{K}) 62 \text{ Ca} 27$	194,5	188,5
2	ახალი ითხვისი	$M_{0,85} \text{ SO}_4 57 \text{ HCO}_3 41$ $\text{Ca} 38 \text{ Mg} 35 (\text{Na} + \text{K}) 26$	197,85	190,85
3	შუქრუთი	$M_{1,45} \text{ SO}_4 81 \text{ HCO}_3 17$ $\text{Ca} 64 \text{ Mg} 28$	191,45	186,45
4	მღვიმევი	$M_{1,44} \text{ SO}_4 73 \text{ HCO}_3 25$ $\text{Ca} 51 (\text{Na} + \text{K}) 26 \text{ Mg} 23$	199,44	192,44



5	კოროხნალი	$M_{1,97} \text{ SO}_4\text{80HCO}_3\text{18}$ Ca60Mg18	187,97	172,97
6	პერევისა	$M_{0,98} \text{ SO}_4\text{73HCO}_3\text{24}$ Ca63(Na+K)22	182,98	176,98

როგორც წარმოდგენილი ცხრილიდან ჩანს, ელემენტთა მაღალი კონცენტრაცია და ქიმიური დაჭუჭყიანების ჯამური მაჩვენებელი შეიმჩნევა უშუალოდ მადნის მოპოვების ზონაში (100-200 მ რადიუსით). ასეთივე კანონზომიერება აღინიშნება მდ. ყვირილასა და მდ. რიონის წყლებში მადნის სხეულიდან შესართავამდე (იხ. ცხრილი #6)

cxrili #6

**მდ. რიონისა და ყვირილას წყლების ქიმიური დაჭუჭყიანების**

**ჯამური მაჩვენებლები**

#	სინჯის აღების ადგილი	ქიმიური შემადგენლობის ფორმულა	კონცენტრაციის კოეფიციენტი	ქიმიური დაჭუჭყიანების ჯამური მაჩვენებელი
1	ყვირილა (ქ.ჭიათურას ზემოთ)	$M_{0,23} \text{ HCO}_3\text{78SO}_4\text{15}$ Ca65Na31	189,23	184,23

2	ყვირილა (ქ. ჭიათურას ქვემოთ)	$M_{0,41} \text{ HCO}_3\text{73SO}_4\text{43}$  Ca76Mg76	268,41	263,41
3	ყვირილა (ს. შორაპანი)	$M_{0,23} \text{ HCO}_3\text{72SO}_4\text{21}$  Ca66Na26	185,23	180,23
4	ყვირილა (ს.სიმონეთს დაბლა)	$M_{0,27} \text{ HCO}_3\text{55SO}_4\text{25}$  Ca65Na26	171,27	166,27
5	რიონი (ქ.სამტრედიას ქვემოთ)	$M_{0,17} \text{ HCO}_3\text{64SO}_4\text{14}$  Ca59Na30	167,17	162,17
6	რიონი (ქ. ფოთს ზემოთ)	$M_{0,24} \text{ HCO}_3\text{75SO}_4\text{14}$  Ca63Mg19	171,24	166,24

## თავი IV. გარემოს აღდგენა-რეკულტივაციის საკითხები

წინა თავში აღნიშნულ იქნა, რომ ლანდშაფტის განვითარების ტენდენციის შესწავლა, ერთ-ერთი ძირითადი წინაპირობაა მისი ოპტიმიზაციისა, თუმცა ისიც ითქვა, რომ ეს არ შეიძლება მიჩნეულ იქნას ამ რთული ამოცანის გადაწყვეტის ერთადერთ და უნივერსალურ მეთოდად. მითუმეტეს, რომ ზოგჯერ ამ ტენდენციებმა (დაჭაობება, დამლაშება, ეროზიული განვითარება და სხვ.) შეიძლება სრულიად სხვა (ხშირად ნეგატიურ) შედეგებამდე მიგვიყვანოს.

ბუნებრივი პროცესების უწყვეტი და თანმიმდევრული რეგულირება სასურველი მიმართულებით და სათანადო დონეზე, არის კულტურული ლანდშაფტის ერთ-ერთი განმასხვავებელი ნიშანი, სტიქიური (დარღვეული) ლანდშაფტებისაგან. როგორც დ. არმანდი (1968) აღნიშნავს, ამ შემთხვევაში ჩვენ საქმე გვაქვს, გეოსისტემის დადებითი უკუკავშირების (იმპულსების) გამოყენებასთან. აქვე დავძენთ, რომ თუ უარყოფითი უკუკავშირები იწვევენ ბუნებრივი პროცესების შენელებას (ანუ მთავარ როლს ასრულებენ თვითრეგულაციის მექანიზმში), მაშინ დადებითი იმპულსები განაპირობებენ მათ გაძლიერებას. ასე, რომ ბუნებრივი პროცესების მართვაში, დადებითი უკუკავშირები ე. წ. „რელეს“ როლს ასრულებენ. თუმცა, ისიც უნდა აღინიშნოს, რომ ამგვარი „ჯაჭვური რეაქციისას“ აუცილებელია იმის გათვალისწინება, რომ სისტემაში მუდმივად არსებობს (ანთროპოგენური ჩარევის გარეშე კი) არამდგრადი წონასწორობა, რომლის რეგულირებასაც ჩვენ ვესწრავით. იყო შემთხვევები, როცა გარემოს რეგულირების მიზნით, „ჩართავდნენ რელეს“ და იწვედნენ ჯაჭვურ რეაქციას გეოსისტემაში (არც თუ იშვიათად, არასასურველს). ამიტომაც, ვფიქრობთ, რომ ბუნებრივი პროცესების ეს მეთოდი მართებულია მხოლოდ ანთროპოგენური ზემოქმედების ლოკალურ და ეპიზოდურ შემთხვევებში, „ჯაჭვური რეაქციის“ მასშტაბების გაზრდამ კი, შესაძლებელია შექმნას მასზე კონტროლის დაკარგვის საშიშროება.

ანთროპოგენური ლანდშაფტების ოპტიმიზაციაში ერთ-ერთი მნიშვნელოვანია ტერიტორიის რაციონალური ბუნებათსარგებლობა და მათი სწორი სივრცითი განაწილება-ორგანიზაცია. ანთროპოგენურ ლანდშაფტთა მრავალსახეობაში, განსაკუთრებით

აქტუალურია კულტურულ ლანდშაფტთა ტერიტორიული ორგანიზაცია (სამეურნეო, ტერიტორიულ-რეკრეაციული და სხვ.), რომლის ძირითადი მიზანი პირველ რიგში, იმაში მდგომარეობს, რომ გამოვლენილ იქნას ლანდშაფტის თითოეული უმცირესი მორფოლოგიური ნაწილის საუკეთესო თვისებები, ანუ შეირჩეს გამოყენების სხვადასხვა სახისათვის (სამეურნეო, რეკრეაციული, ურბო და სხვ.) მათი ოპტიმალური ფორმები.

ლანდშაფტების რაციონალური ტერიტორიული ორგანიზაციისათვის აუცილებელია შემდეგი ძირითადი საკითხების განხილვა: 1)სავარგულების ოპტიმალური ნაკრების შერჩევა დანიშნულების (მიწის გამოყენების ტიპების) მიხედვით. 2)მათი სწორი რაოდენობრივი (ფართობული) ურთიერთდამოკიდებულების, ანუ ოპტიმალური ზომების, ფორმის, ურთიერთგანლაგების განსაზღვრა, რომელიც ძირითადად უზრუნველყოფს მთელი სისტემის ნორმალურ ფუნქციონირებას, მაქსიმალური ეკონომიკური და ეკოლოგიური ეფექტით. 3)გამოყენებისა და მელიორაციის აუცილებელი რეჟიმი, ლანდშაფტის დაცვისა და მისი პოტენციალის ამაღლების მიზნით.

სამეცნიერო-ტექნიკური განვითარების თანამედროვე ეტაპზე, ანთროპოგენური ფაქტორის ზემოქმედებით დედამიწის ნიადაგური საფარი ყოველწლიურად 5-7 მლნ ჰა-ით მცირდება. ბუნებაზე ზემოქმედებისას სასოფლო-სამეურნეო, ტყის თუ სხვა სავარგულების წყობიდან გამოსვლის, აგრეთვე გარემოს დაჭუჭყიანების თვალსაზრისით, ძალზე მნიშვნელოვანია სამთო-მომპოვებელი მრეწველობის უარყოფითი გავლენა, განსაკუთრებით ღია კარიერული წესით საბადოს დამუშავებისას. ეს უკანასკნელი ბუნებრივია, ბევრად რენტაბელურია მადნის მიწისქვეშა დამუშავებასთან შედარებით. ამ დროს 3-5 –ჯერ იზრდება შრომის ნაყოფიერება და თითქმის ამდენჯერვე მცირდება პროდუქციის თვითღირებულება. ამასთან ისიც უნდა აღინიშნოს, რომ კარიერების ადგილზე მთლიანად ისპობა საუკუნეების მანძილზე შექმნილი და ჩამოყალიბებული ნიადაგი, ბუნებრივი და კულტურული მცენარეულობა, კარიერების მიდამოები ხშირად გადაქცეულია ეროზიული და მეწყრული მოვლენების, ჩამდინარე და სასმელი წყლების, აგრეთვე ატმოსფეროს დაჭუჭყიანების კერებად და ზოგჯერ სიცოცხლისათვის მავნე და საშიში გარემოც კი იქმნება, რაც აძნელებს ამ ტერიტორიის სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებად გამოყენებას, ამცირებს მოსავლიანობას და აუარესებს მოსახლეობის საყოფაცხოვრებო პირობებს. როგორც ზემოთ ავღნიშნეთ, ანთროპოგენური ფაქტორის უარყოფითი გავლენა ვრცელდება საბადოს ექსპლოატაციის ფარგლებს გარეთაც,

დაახლოებით ორჯერ მეტ ფართობზე და იწვევს გრუნტის წყლის რეჟიმისა და ქიმიურ ელემენტთა მიგრაციის ცვალებადობას, ეროზიული პროცესების გააქტიურებას, სავარგულების პროდუქტულობის დაცემას და სხვ. მიუხედავად ამისა, მაღალი რენტაბელობის გამო, ეს მეთოდი ფართოდ ინერგება მსოფლიოს ბევრ ქვეყანაში და ამჟამად ამ მეთოდით მოიპოვება წიაღისეულის 80-85%, შესაბამისად იზრდება წყობიდან გამოსული მიწის ფართობები.

საქართველოში წიაღისეულის ღია კარიერული წესით მოპოვება ყველგან ინერგება, სადაც ამის საშუალებას იძლევა გეოლოგიური პირობები (ამგებელი ქანების ლითოლოგიური შემადგენლობა და სახურავი ქანების ოპტიმალური სიმძლავრე). მარტო ჭიათურის მანგანუმის საბადოზე ამ მეთოდით მიღებული ეკონომია სოლიდური თანხით განისაზღვრება. ამგებელი ქანების ოპტიმალური სიმძლავრე განსაზღვრავს საბადოს ღია კარიერული წესით ექსპლოატაციის შესაძლებლობას ბევრის კონფიციენტით, ე. წ. ახსნის კოეფიციენტის სიდიდით და გამოითვლება სახურავი (მადანზედა) ქანების სიმძლავრის (სმ) შეფარდებით მადნის ფენის სიმაღლესთან. ოპტიმალურ დასაშვებ შეფარდებად მიღებულია 40:1. ჭიათურის რეგიონის თითოეული ზეგნისათვის გამოვიანგარიშეთ ზემოაღნიშნული კოეფიციენტის რიცხვითი მნიშვნელობები და არსად ის არ აღემატება ოპტიმალურ დასაშვებ ნორმას. მხოლოდ ითხვისის ზეგანზე აღწევს შეფარდებას 33:1 ამიტომაც, ამ მეთოდით მანგანუმის მადნის მოპოვება წარმოებდა 11-ივე ზეგანზე (განსაკუთრებით რგანისა და დარკვეთის ზეგნებზე).

ჩვენი ქვეყნის მცირემიწიანობის და განვითარებული მრავალდარგოვანი სოფლის მეურნეობის პირობებში განსაკუთრებით დიდ მნიშვნელობას იძენს ტექნოგენურად დარღვეული ლანდშაფტების ოპტიმიზაციის (აღდგენა-რეკულტივაციის) საკითხების რაციონალური გადაწყვეტა. გარდა იმისა, რომ აღდგენილი მიწის ფართობები წარმოადგენენ რეზერვს სასოფლო-სამეურნეო ათვისებისათვის, ახლადშექმნილი პროდუქტიული ლანდშაფტები ასრულებენ წყალმარეგულირებელ და ნიადაგდაცვით ფუნქციას. ამდენად, რეკულტივაციის აუცილებლობა ნაკარნახევია, როგორც სასოფლო-სამეურნეო და სატყეო მეურნეობის მოთხოვნილებით, ასევე გარემოს დაცვის ინტერესებით და მისი განხორციელება გათვალისწინებულია მიწის კანონმდებლობის საფუძვლებით.



გამომდინარე მთავარი პრინციპიდან, რომ მიწა, ადამიანის კეთილდღეობის წყარო და საერთოდ, ბუნებრივი სიმდიდრეა, ჩვენს ქვეყანაში მოქმედებს კანონმდებლობა მიწის ფონდის დაცვის შესახებ, რომლის ერთ-ერთ მუხლში აღნიშნულია, რომ „დაწესებულება, ორგანიზაცია, რომელიც აწარმოებს სასარგებლო წიაღისეულის დამუშავებას ღია და დახურული წესით, დროებით მათ სარგებლობაში მყოფი სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების, ტყეების განადგურებისას, ვალდებულია წესრიგში მოიყვანოს მიწის ეს ნაკვეთები გამოსაყენებლად სოფლის და ტყის მეურნეობისათვის“.

სამწუხაროდ, ეს კანონმდებლობა სათანადო მეცნიერული დებულებების უქონლობისა თუ სხვა მიზეზების გამო, ხშირად ირღვევა და ის მხოლოდ ფორმალურ ხასიათს ატარებს.

რეკულტივაცია ტექნოგენური ლანდშაფტების აღდგენისა და დაცვის შედარებით ახალი მეთოდია, როგორც პრაქტიკოსებისათვის, ისე მეცნიერებისათვის, ამიტომაც ამჟამად დღის წესრიგში დგას ლანდშაფტების ოპტიმიზაციის თეორიის საკითხების დამუშავება, რომელთა შორის ერთ-ერთი უმთავრესია ტექნოგენური ლანდშაფტების რეკულტივაციის მეცნიერულად დასაბუთებული რეკომენდაციების შემუშავება.

მთელი გზა წიაღისეულის აღმოჩენიდან მის საბოლოო კონსერვაციამდე შეიძლება ხუთ პერიოდად დაიყოს: 1.სადაზვერვო, 2.საპროექტო, 3.საამშენებლო, 4.საექსპლოატაციო, და 5.დარღვეული ლანდშაფტების აღდგენა-რეკულტივაციის. 1,2 და 5 პერიოდებში აუცილებელია პრაქტიკოსებთან ერთად გეოგრაფებისა და ეკოლოგების მონაწილეობა, არ არის გამორიცხული სპეციალისტ-გეოგრაფების რეკომენდაცია მე-3 და მე-4 პერიოდებში და მხოლოდ ბოლო, ხშირად კრიტიკულ ეტაპზე გეოგრაფების დახმარება სასურველ შედეგს ვერ იძლევა.

ტექნოგენურად დარღვეული ლანდშაფტების რეკულტივაციამ სისტემური ხასიათი მხოლოდ უკანასკნელ ათასწლეულებში მიიღო. საქართველოში სარეკულტივაციო სამუშაოები პირველად 60-იან წლებში ჭიათურაში ჩატარდა. მიუხედავად იმისა, რომ რეკულტივაციის პრაქტიკული სამუშაოები დიდი ხანია ხორციელდება, ამ საკითხების თეორიული, მეცნიერული საფუძვლები დღემდე არ არის საბოლოოდ დამუშავებული.

რეკულტივაციის მეცნიერულ საფუძვლად ბევრ ქვეყანაში (გერმანია, საფრანგეთი, პოლონეთი და სხვ.) და ჩვენშიც მიღებულია ლანდშაფტურ-ეკოლოგიური პრინციპი, რომელიც მოითხოვს ტექნოგენურად დარღვეული ლანდშაფტების აღდგენას ერთიანი, ბუნებრივი კომპლექსის, ე. წ. ოპტიმალური ლანდშაფტის სახით. გასათვალისწინებელია ბ. კალესნიკოვის და ლ. მატორინას (1975) აზრი იმის შესახებ, რომ აუცილებელია რეკულტივაციის ღონისძიების ჩატარებისას, ნებისმიერ რეგიონში სამი ასპექტის გათვალისწინება:

1. ტექნოგენური ლანდშაფტების მეცნიერული კლასიფიკაციის შედგენა რეგიონულ ჭრილში,

2. რეკულტივაციის ტექნოლოგიის ბიოლოგიური ეტაპის თეორიულად დასაბუთებული საკითხების შემუშავება, რომელიც ითვალისწინებს იმ მექანიზმების შესწავლას, რომელიც მართავს ტექნოგენურ ლანდშაფტებში პროდუქტიული მცენარეულობის, ნიადაგის ნაყოფიერების და ზოოცენოზების ფორმირებას.

3. სარეკულტივაციო სამუშაოების ეკონომიკური მენეჯმენტის პრინციპების შემუშავება.

რეკულტივაციის მიმართულების განმსაზღვრელი ძირითადი ბუნებრივი ფაქტორებია: რაიონის ფიზიკურ-გეოგრაფიული მდებარეობა და მისი ჰიდროგეოლოგიური ხასიათი, ნიადაგ-მცენარეული საფარი, ამგებელი ქანების ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები; სოციალური ფაქტორებიდან-რაიონის მოსახლეობა (რაოდენობა, სიმჭიდროვე), მეურნეობის განვითარების დონე და მიმართულება.

ზემოაღნიშნულის გათვალისწინებით, რეკულტივირებული მიწები, გარკვეული პერიოდის შემდეგ შესაძლებელია წარმატებით იქნას გამოყენებული სასოფლო-სამეურნეო, სატყეო და რეკრეაციული დანიშნულებით.

ვინაიდან, ტექნოგენურად სახეშეცვლილი ლანდშაფტების ფართობები განუწყვეტილად იზრდება, ეს იმას ნიშნავს, რომ იზრდება ტერიტორიები, რომელზედაც მიმდინარეობს კომპონენტების დაუმთავრებელი სუქცესიის შუალედური სტადიები, აქედან გამომდინარე, ურთიერთზემოქმედებაში მონაწილეობს ერთის მხრივ, მაღალპროდუქტიული ფართობები,

მეორეს მხრივ, დეგრადირებული, უნაყოფო მიწები, რომლებიც იმყოფებიან რეგრესიული სუქცესიული რიგის ბოლო სტადიაში. ამ სახის ზემოქმედება არსებით გავლენას ახდენს ლანდშაფტების დინამიკაზე.

საბადოთა ღია კარიერული წესით დამუშავების შედეგად დაზიანებული მიწების რეკულტივაცია, როგორც წესი, ხორციელდება ორი, საბოლოო შედეგით ურთიერთდაკავშირებულ, ხოლო სამუშაოთა მოცულობის, დროისა და შრომის დანახარჯების მიხედვით განსხვავებულ, ტექნიკურ და ბიოლოგიურ ეტაპად.

იმდენად, რამდენადაც ბიოგეოცენოზთა სიცოცხლის საფუძველს წარმოადგენს ცოცხალ და არაცოცხალ კომპონენტთა ერთიანობა, რეკულტივაციის სამთო-ტექნიკური და ბიოლოგიური ეტაპები უნდა წარმოვიდგინოთ, როგორც ერთიანი პროცესი. თუ პირველ შემთხვევაში წყდება ბიოგეოცენოზებისათვის (ბიოლოგების ენაზე) ანუ ლანდშაფტებისათვის ოპტიმალური ფიზიკურ-ქიმიური, ჰიდროლოგიური და აგროქიმიური პირობების შექმნის საკითხი, ბიოლოგიურ ეტაპზე ადგლი აქვს ცოცხალი ორგანიზმების შერჩევას კონკრეტულ-ეკოლოგიური პირობების მიხედვით.

სამთო ზემოქმედებით დარღვეული ლანდშაფტები, რომლებიც რეკულტივაციას საჭიროებენ განსაკუთრებით ფართო გავრცელებით სარგებლობენ ჭიათურის რეგიონში. სულ საბადოს ექსპლოატაციისათვის აქ გამოყოფილია 2640 ჰა, რომლებიც რღვევის ხასიათისა და რეკულტივაციის თავისებურებათა მიხედვით შეიძლება დაიყოს ორ კატეგორიად:

1. ლანდშაფტები დარღვეული ღია კარიერული წესით მადნის მოპოვების შედეგად (1194 ჰა) და
2. ლანდშაფტები, მადნის მიწისქვეშა დამუშავებით წარმოქმნილი (კონუსური მიწაყრილები, ტერიკონები), რომელთა საერთო ფართობი აქ 91,6 ჰა შეადგენს.

ტექნიკური რეკულტივაციის ჩატარებისას, ნებისმიერ ტერიტორიაზე, განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება ნაყარი კომპლექსების წარმოქმნის წესსა და მათ მორფომეტრიულ ხასიათს, ამიტომ ამ ეტაპზე აუცილებელია სახურავი ქანებისა და ნაყარი კომპლექსების ყოველმხრივი შესწავლა და მხოლოდ ამის შემდეგ უნდა მოხდეს მათი სელექციური მოხსნა იმდაგვარად, რომ ნაყარების ზედაპირზე პოტენციურად ნაყოფიერი ქანები მოექცეს. ჭიათურის მანგანუმის საბადოზე აღინიშნება განსხვავებული თვისებების და შედგენილობის

გრუნტის არსებობა, აქ დომინირებს ფიზიკური და ქიმიური თვისებების მიხედვით, (მღვიმევის პლატოს აღმოსავლეთი და შუქრუთის ზეგნის ჩრდილო ნაწილი, სოფელ დარკვეთის მიდამოები, სარქველეთუბნის კარიერის ტერიტორია და სხვ.) ბიოლოგიური რეკულტივაციისათვის, როგორც ვარგისი (ქვიშაქვები და თიხები), ისე არახელსაყრელი (კლდოვანი ქანები, ფიტოტოქსიკურ გრუნტიანი – ძლიერ მჟავიანი, დამლაშებული, მძიმე მეტალების მაღალი შემცველობა და სხვ.) ქანები.

ჭიათურის საბადოს თითქმის ყველა კარიერზე შეიძლება გრუნტის სამი სახესხვაობის გამოყოფა: 1. ქანის ნაყარი საშუალო და ალაგ-ალაგ ძლიერ ქვიანი, 2. ქანის ნაყარი სხვადასხვა ექსპოზიციის დახრილ ფერდობებზე, ძლიერ ქვიანი და 3. ქანის ნაყარი ძლიერ დახრილ ფერდობებზე, უმეტესად ლოდნარებით და მსხვილი ნატეხებით.

ტექნიკური რეკულტივაცია მეთოდურად ითვალისწინებს მთელ რიგ სამუშაოთა თანმიმდევრულ განხორციელებას, კერძოდ ბუჩქნარებისა და ხეების ამოძირკვას, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა-დასაწყობებას, ქანების სელექციურ დამუშავებას, გრუნტის დაჯდომის შემდეგ მათ მოსწორებას, გაფხვიერებულ ზედაპირზე ნიადაგის თანაბარ გაშლას და მისი ფენების (ზედაპირიდან 10 მ-მდე) ისე თანმიმდევრულ დალაგებას, რომ ფუჭი ქანებიანი ჩამარხული ფენები დაიფაროს და მიწის ზედაპირს დაახლოებით პირვანდელი სახე მიეცეს. გარდა ამისა, აუცილებელია ეს სამუშაოები ჩატარდეს ნაყარის წარმოქმნისთანავე, მშრალ ამინდში. მხოლოდ აღნიშნულ სამუშაოთა დროული და ხარისხიანი შესრულების შემდეგ ხდება ტერიტორია მზად ბიოლოგიური რეკულტივაციის წარმატებით განხორციელებისათვის. თუმცა, პრაქტიკულად სხვადასხვა მიზეზების გამო, ადგილი აქვს რიგ დარღვევებს, რასაც საბოლოოდ მძიმე შედეგებამდე მივყევართ.

კიდევ უფრო რთულად მიმდინარეობს ტექნოგენურ კომპლექსთა აღდგენის პროცესი მადნის მიწისქვეშა დამუშავების დროს, საქართველოში კი ამ გზით დარღვეულია დაახლოებით 600 ჰა ფართობი, აქედან მარტო ჭიათურაში – 91,6 ჰა მოდის. თუ ღია კარიერული სამუშაოებისას შესაძლებელია რეკულტივაციის პროცესის უწყვეტად, სამთო სამუშაოების პარალელურად ჩატარება, ამ შემთხვევაში აუცილებელია დროის იმ ფაქტორის გათვალისწინება, რომელიც საჭიროა ექსპლოატაციის დამთავრებისათვის. გარდა ამისა, მინერალური შენაერთები, რომლებიც ექცევიან ზედაპირზე, წარმოდგენილია სრულიად

უნაყოფო მიწის მასებით და შეიცავენ მაღალი კონცენტრაციის სამთო ელემენტების მინარევებს, რაც უარყოფით ზეგავლენას ახდენს გარემოს ეკოლოგიურ მდგომარეობაზე, ასე მაგალითად, ქვანახშირის საბადოს ტერიტორიაზე (ტყიბული, ტყვარჩელი) ნაყარი მიწები და ტერიკონები შეიცავენ არა მარტო ნეიტრალურ მინარევებს, არამედ აქტიურ ნივთიერებებს (პირიტი, ნახშირი, მერქანი და სხვ.). შეაღწევს რა, ტერიკონების შიგნით ჰაერი, იწყება თვითაალების პროცესი, რასაც ხშირად თან სდევს მცენარეთა კატასტროფული განადგურება.

ტექნიკური რეკულტივაციის ეფექტურობასა და მის მიმართულებაზე, სხვა ფაქტორებთან ერთად, დიდ გავლენას ახდენს თვით ექსპლოატაციის პროცესის თავისებურება. მაგალითად, საბადოს დამუშავების ჰიდრავლიკური მეთოდის გამოყენებით (ძირითადად მურა ნახშირის და ქვანახშირის საბადოებზე გამოიყენება) წარმოიშვება ნაყარი კომპლექსები, რომლებშიც თითქმის მთლიანად ისპობა და ირეცხება ჰუმუსის შემცველი ნივთიერებები, რის გამოც საკმაოდ რთულად მიმდინარეობს მათზე შემდგომ მცენარეთა დასახლებისა და ზრდა-განვითარების პროცესი. ექსკავატორული წესით ახსნილ ნაყარ კომპლექსებზე, რომლებიც ხშირად იყრება მდინარეთა ჭალებსა და ღრმა ხეობებში, მცენარეულობა იზრდება და ვითარდება 4-5 –ჯერ უფრო სწრაფად, და ექსპლოატაციის დამთავრებიდან მე-3 წელს ნაყარის ზედაპირი იფარება ველურად მზარდი ბალახოვანი საფარით.

რეკულტივაციის მეორე, საბოლოო ეტაპი ძირითადად ხორციელდება გამწვანების, ფერდობების დატერასების, ნაწილობრივი მელიორაციის და სხვ. გზებით. იმდენად, რამდენადაც ლანდშაფტის ბიოგენური კომპონენტი უფრო დინამიურია და ხასიათდება თვითრეგულაციის სწრაფი უნარით, ამიტომაც ბიოლოგიური რეკულტივაციის თეორიულ წინამძღვრად სწორედ ბიოგეოცენოტიკური პრინციპი უნდა იქნეს მიჩნეული.

ღია კარიერული წესით ტერიტორიის ექსპლოატაციისას ჩნდება სპეციფიური, პეტროფილური ფლორისტული სახეობები (რეზედა, ალისუმი, კირქვისმოყვარული ანისული და სხვ.), რომლებიც ფიტოტოქსიკურობისადმი შედარებით მდგრადები არიან. განსაკუთრებით მაღალი ფიტოტოქსიკურობით გამოირჩევიან ტერიკონებისა და მიწა-ყრილების ქანები, სადაც გეოკომპლექსების აღდგენის (რეკულტივაციის) პროცესი საგრძნობლად შენელებულია და მათი თვითრეგულაცია იწყება ექსპლოატაციის დამთავრებიდან 30-40 წლის შემდეგ. აღდგენის პირველ სტადიაში ჩნდება პიონერული



ბუნებრივი დაჯგუფებანი, ჭიათურის რეგიონში ასეთ პიონერულ ფიტოდაჯგუფებებს ძირითადად ქმნიან ბალახოვნები-ვირისტერფა, რომელიც ნიადაგის ტოქსიკურობის პირველი მაჩვენებელია, აგრეთვე კურდღლისფრჩხილა, ცხენისკუდა, ნაცარა და სხვ. ბიოლოგიური რეკულტივაციის პერსპექტული სახეობებია კაპუეტა, თივაქასრა, ასევე ველის წივანა, შვრიელა, ფართო გავრცელებით სარგებლობს ძიძო, აბზინდა და სხვ.

ამდენად, ტექნოგენური ლანდშაფტების ბუნებრივი მცენარეულობა შეიძლება მიჩნეულ იქნას რეკულტივაციის ამა თუ იმ მიმართულების ინდიკატორად. დაკვირვებებით დადგენილ იქნა, რომ იქ, სადაც ზედაპირზე გრუნტის ფიტოტოქსიკურობა არ აღინიშნება შესაძლებელია სასოფლო-სამეურნეო რეკულტივაციის ჩატარება, ამ დროს ფართოდ გამოიყენება პარკოსანი და მარცვლოვანი მრავალწლიანი ბალახები, მაგალითად, ჭიათურაში, სამელიორაციო პერიოდში მრავალწლიანი ბალახების (იონჯა-კოინდარი) ხუთწლიანი დგომისა და შემდგომ მათი ჩახვნის შედეგად აღდგენილ ნიადაგებზე სიმინდის საჰექტარო მოსავლიანობამ 25,3 ცენტნერი შეადგინა, ასევე სიდერაციასთან ერთად, ყურძნის საშუალო მოსავლიანობამ მოსწორებულ ნაყარზე 46,2-47,2 ც/ჰა

ერთ-ერთი მნიშვნელოვანია ედაფური ფაქტორის როლი. ჩვენს მიერ მოპოვებულ იქნა თითოეული ზეგნისათვის ნიადაგის ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლების (ჰუმუსის ფენის სისქე, მჟავიანობის PH \_ მაჩვენებელი) მონაცემები. ასევე ამხსნელ ფაქტორად იქნა მიღებული ნაყარი მიწების მორფომეტრული მაჩვენებლები-ფართობი, მოცულობა, მაქსიმალური სხვაობა (მ-ში) ზედაპირულ და საპროექტო ზომებს შორის როგორც სქემიდან ჩანს, ეს მაჩვენებელი აქ მერყეობს 2-3 მ-დან 20 მ-მდე და მაქსიმალურ სიდიდეს (19,8 მ) ზოდისა და თაბაგრების კარიერზე აღწევს.

## დასკვნები და რეკომენდაციები

ჭიათურის სამთო ობიექტის ტექნოგენური ლანდშაფტების აღდგენისა და მათი ოპტიმიზაციის მიზნით ჩატარებული კვლევის ძირითადი თეორიული შედეგები და სათანადო პრაქტიკული რეკომენდაციები შეიძლება ჩამოყალიბდეს შემდეგი დებულებების სახით:

ბუნებრივი პირობების რეგიონალურ-ზონალური თავისებურებების, ანთროპოგენური ზემოქმედების ხარისხისა და ხასიათის, ექსპლოატაციის ხანგრძლივობისა და ლანდშაფტების თანამედროვე მდგომარეობის მიხედვით სამთო რეგიონებში გამოყოფილ იქნა ტექნოგენურად დარღვეული ლანდშაფტების ოთხი ძირითადი კატეგორია, რომლებიც გამორჩევიან თანამედროვე ფიზიკურ-გეოგრაფიული პროცესების (მეწყერები, ზვავები, და სხვ.) გააქტიურებით, აღდგენის დიდი სისწრაფით, მაღალი ტოქსიკურობით და ეკოლოგიური ფაქტორების დაძაბულობით.

ტექნოგენური ლანდშაფტების აღდგენის და მათი ოპტიმიზაციის ერთადერთი სწორი გზაა დარღვეული ლანდშაფტების რეკულტივაცია. ეს უკანასკნელი სხვა მრავალ ფაქტორებთან ერთად, მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული ფიზიკურ-გეოგრაფიულ ფაქტორებზეც.

საქართველოს მსხვილი სამთო ობიექტების გეოქიმიური თავისებურებების შესწავლის შედეგად, დადგენილ იქნა გარკვეული კანონზომიერებანი ტექნოგენური ლანდშაფტების ფუნქციონირებასა და მის დინამიკაში. სახელდობრ:

ა. ტექნოგენეზის ხანგრძლივი ზემოქმედებით ჩამოყალიბებული კომპლექსები ძლიერ მდგრადია, გარემო პირობებთან შეგუებული და შეთანხმებული, რის გამოც მათი აღდგენა პირვანდელი სახით გაძნელებულია და თითქმის შეუძლებელიც.

ბ. საკვლევი სამთო ობიექტების მიდამოების ლანდშაფტების მიწისქვეშა და ზედაპირული წყლების, ნიადაგების და ატმოსფეროს გეოქიმიური მონაცემების ანალიზის შედეგად ირკვევა, რომ ნებისმიერ სამთო ობიექტზე, როგორც ცალკეული კომპონენტები, ისე

მთლიანად ბუნებრივ-ტერიტორიული კომპლექსები ტრანსფორმაციას და ლანდშაფტურ-ეკოლოგიური სიტუაციის (მდგომარეობის) გაუარესებას განიცდის. ქიმიური ელემენტების მაღალი კონცენტრაცია შეინიშნება უშუალოდ მადნის მოპოვების ზონაში (მადნის სხეულთან ახლოს, 100-200 მ რადიუსით). მასთან მიმდებარე არეალურ ზონაში, ელემენტების ქიმიური აქტივობა შენელებულია და იგი გადარიბებულია ინგრედიენტებით.

ყოველივე ზემოაღნიშნულისა და გარემოს ქიმიური დაჭუჭყიანების ჯამური მაჩვენებლების მიხედვით, ცალკეულ სამთო ობიექტზე გამოყოფილ იქნა სამი ძირითადი ლანდშაფტურ-ეკოლოგიური ზონა:

I. ეკოლოგიურად საშიში-დაჭუჭყიანების მნიშვნელოვანი ინტენსივობით და ძლიერ გამოხატული ზონალურ-კომპლექსური ანომალიებით.

II. ეკოლოგიურად ნაკლებად საშიში-დაჭუჭყიანების საშუალო ინტენსივობით და ლოკალურ-კომპლექსური ანომალიებით.

III. პოტენციურად საშიში – დაჭუჭყიანების უმნიშვნელო ინტენსივობით და მცირეკომპონენტური შედგენილობის სუსტი ანომალიებით.

კვლევის შედეგად მიღებული თეორიული დასკვნების საფუძველზე ვიძლევიტ რამდენიმე პრაქტიკულ რეკომენდაციას:

1. მეწყრული პროცესების ინტენსივობის შემცირების მიზნით, სხვა აგროსაწარმოო ღონისძიებებთან ერთად, აუცილებელია ნაყარი კომპლექსის დახრის კუთხესა და მის სიმაღლეს შორის ოპტიმალური შეფარდების შერჩევა, რის შედეგადაც თითქმის გამოირიცხება წყლისმიერი ეროზია.

2. ფიტოტოქსიკური გრუნტის მაღალი მჟავიანობისა (-2,6-3,9) და გოგირდის მნიშვნელოვანი რაოდენობის (2-3%) გამო, გართულებულია ბიოლოგიურ ღონისძიებათა გატარება, ლანდშაფტების ოპტიმიზაციის მიზნით მიზანშეწონილად მიგვაჩნია: ა) ჩატარდეს ტოქსიკური გრუნტის ქიმიური მელიორაცია, კერძოდ, გამოყენებულ იქნას დაფქვილი კირქვა ან დეფეკაციური ტალახი, ჰიდროლიზური მჟავიანობის ექვივალენტური რაოდენობით (30 ტ კირქვა 1 ჰა-ზე); ბ) ქიმიური მელიორაციის შემდეგ საჭიროა

ბალახების შეთესვა ტოქსიკურ გრუნტში. ზემოთხსენებული ღონისძიებები უნდა მეორდებოდეს ყოველ ორ-სამ წელიწადში ერთხელ. ამასთან, პირველ წლებში ასეთი ფართობები მიზანშეწონილია გამოყენებულ იქნას მხოლოდ სათიბ-საძოვრებად.

3. ნაყარ მიწებზე, სადაც არ აღინიშნება გრუნტის ტოქსიკურობა, სავსებით შესაძლებელია სასოფლო-სამეურნეო რეკულტივაცია, სელექციისა და ქიმიური მელიორაციის გარეშე. მარცვლოვანი და პარკოვანი მრავალწლიანი ბალახეულის ხუთწლიანი დგომისა და მათი შემდგომი ჩახვნის შედეგად, ჭიათურის რეგიონში შეიძლება საგრძნობლად ამაღლდეს სიმინდის და ყურძნის მოსავლიანობა.

4. ჭიათურის რეგიონის ნაყარი კომპლექსების ნიადაგებში მანგანუმის როგორც საერთო, ისე ხსნადი ფორმების მაღალი შემცველობა, განსაკუთრებით უარყოფითად არ მოქმედებს მცენარეთა ზრდა-განვითარებაზე და სასოფლო-სამეურნეო კულტურების პროდუქტიულობაზე. ამიტომ მრავალწლიანი ბალახეულობა და ტყის ცალკეული ჯიშები (აკაცია) დამაკმაყოფილებლად ვითარდება როგორც ჟანგეულ, ისე კარბონატულ ნიადაგებზე. შესაძლებელია ტერიკონების გატყევა ნიადაგში ჰუმუსოვანი ფენის შეტანით, რითაც ერთგვარად შეიზღუდება ჰაერის გაჭუჭყიანება მანგანუმის მტვრით, გაუმჯობესდება სანიტარულ-ჰიგიენური და ესთეტიკური პირობები. გარდა ამისა, შემცირდება მანგანუმის დანაკარგები და ტყის პერიოდული (5-6 წელიწადში) ზოლებრივი გაჩეხვით, მიიღება სამეურნეო მნიშვნელობის მასალაც.

## ლიტერატურა

1. სეფერთელაძე ზ., ალფენიძე მ., დავითაია ე., ხარაძე კ. საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია. თბილისი. 2012 .
2. ალფენიძე მ., დავითაია ე. კოლხეთის შავიზღვისპირეთის ბუნების დაცვისა და ბუნებათსარგებლობის პრობლემები. „გეოგრაფია და თანამედროვეობა“. თბ. 2003
3. გავაშელი ა., ჭიათურის მარგანეცის საბადოს ექსპლოატაციის ისტორიისათვის. თბილისი, 1954.
4. დავითაია ე., ბუნებრივი კომპლექსების გეოქიმიური ფუნქციონირება\_ ლანდშაფტურ-ეკოლოგიური სიტუაციის განმსაზღვრელი ძირითადი ფაქტორი. ვახუშტი ბაგრატიონის გეოგრაფიის ინსტიტუტის შრომები #1(80), თბილისი. 2006.
5. დავითაია ე., ლანდშაფტების ტექნოგენური გარდაქმნის სპეციფიკა და რეკულტივაციის თავისებურებანი (ჭიათურის მანგანუმის საბადოს მაგალითზე). საქ. სსრ გეოგრაფიული საზ. შრომები, ტ. XII, თბილისი, „მეცნიერება“. 1988.
6. დავითაია ე., საქართველოს ზოგი სამთამადნო ობიექტის მიდამოების ლანდშაფტურ-ეკოლოგიური შეფასება გეოქიმიური მეთოდის გამოყენებით. საქ. სსრ გეოგრაფიული საზ. შრომები, ტ. XVIII, თბილისი, 1988.
7. დავითაია ე. ტექნოგენური კომპლექსების ფუნქციონირების ბარიეროგენური ფაქტორები და მათი ოპტიმიზაციის საკითხები. თსუ სოხუმის ფილიალი. სამეცნიერო კონფ.მასალები. თბ. 2007.
8. დავითაია ე. კიკვაძე ტ. საქართველოს ტექნოგენური ლანდშაფტების ოპტიმიზაციის პრობლემები. თბილისი. 2009
9. დოლიძე დ. მიწების რეკულტივაცია ჭიათურის მანგანუმის საბადოზე, (მეთოდური მითითება), თბილისი. 1985.

11. სეფერთელაძე ზ., დავითაია ე., მარგველანი გ. ბუნებათსარგებლობის გეოგრაფია. თსუ. 2009
12. უკლება დ. ზემო იმერეთის ბუნებრივი პირობები და რესურსები. ვახუშტი ბაგრატიონის სახელობის გეოგრაფიის ინსტიტუტის შრომები ტ. XI, 1958.
13. შავი ქვის სტატისტიკა 1918-1923 წლებში, თბილისი. 1924.
14. [http://www.resonancedaily.com/index.php?id\\_rub=11&id\\_artc=12367](http://www.resonancedaily.com/index.php?id_rub=11&id_artc=12367)
15. [http://simsivne2010nkmedgeoge-natia.blogspot.com/2010/06/blog-post\\_03.html](http://simsivne2010nkmedgeoge-natia.blogspot.com/2010/06/blog-post_03.html)
17. <http://garesamyaro.blogspot.com/2013/03/normal-0-false-false-false.html>
18. <http://www.gurianews.com/home/2010-11-26-08-10-05/4863-2012-08-02-06-30-23.html>
19. <http://www.ambebi.ge/regionebi/58352-tciathura-ekologiuri-problemebis-zghvarzea.html>
20. <http://www.media.ge/ge/portal/news/41409/>