

**საქართველოს ტერიტორიაზე არსებული თანამედროვე წარმოშობის ტექნოგენური მასივების კვლევისა და მართვის საკითხები**

**ზურაბ ვარაზაშვილი, † უჩა ზვიადაძე, მარინა მარდაშოვა, გონა ჩახაია**

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი)

**რეზიუმე:** განხილულია საკითხები საქართველოს ტერიტორიაზე არსებული თანამედროვე წარმოშობის ტექნოგენური მასივების გავრცელების, მათი მხრიდან გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედებისა და სამთო საწარმოების განვითარების ზონებში არსებული მიმდებარე ეკოლოგიური მდგომარეობის შესახებ. მოცემულია ამ პრობლემების შესწავლისა და დარეგულირებისათვის საჭირო პირველი და აუცილებელი ქმედებების განხორციელების გზები, რათა დროულად შეიქმნას საქართველოს ტერიტორიაზე ეკოლოგიური გაჭუჭყიანების წყაროების კვლევისა და მართვის მექანიზმი.

**საკვანძო სიტყვები:** გარემო; გაჭუჭყიანება; ეკოლოგიური მდგომარეობა; ტექნოგენური მასივი.

**შესავალი**

ბოლო დროს მსოფლიოში მიმდინარე სამეცნიერო პროგრესმა უდიდესი ბიძგი მისცა ტექნოლოგიური პოტენციალის წინსვლას, რასაც მოჰყვა სამრეწველო-სატრანსპორტო, სამთო-გადამამუშავებელი, ენერგეტიკული და სხვა სახის საწარმოების მშენებლობა და განვითარება, მაგრამ ყოველივე ეს ნეგატიურ ტექნოგენურ კვალს ტოვებს დედამიწის იერსახეზე, მის ბუნებაზე, საარსებო გარემოზე. უკვე აღიარებულია, რომ ამ მიმართულებით ერთ-ერთი მწვავე პრობლემაა სამრეწველო და საყოფაცხოვრებო, ანუ მყარი, ნარჩენების დიდი რაოდენობით წარმოქმნა-დაგროვება. ეს პროცესები ზოგიერთი მძლავრი სამრეწველო განვითარების რაიონში ისეთ მასშტაბს აღწევს, რომ ისინი თანამედროვე გეოლოგიურ ფორმაციებადაც კი გვევლინებიან და თვალსა და ხელს შუა ცვლიან პირვანდელ ბუნებრივ ლანდშაფტს. ეს წარმონაქმნები ძირითადად მყარი ნარჩენების არაკონსოლიდირებული გროვების სახითაა წარმოდგენილი, რომლებშიც ადვილად ვითარდება თანამედროვე გეოდინამიკური და ჰიდროგეოლოგიური პროცესები და მათი გავრცელება და ზეგავლენა გარემო პირობებზე ძალზე ფართო ხასიათს ღებულობს. ზოგჯერ ისინი უარყოფითად ზემოქმედებენ არა მარტო ადამიანთა საარსებო გარემოზე, არამედ მთლიანად ეკოლოგიურ სისტემაზე – ხშირია მსგავსი მასივებიდან მიმდებარე ფართობებზე ისეთი მავნე ნივთიერებების გავრცელება, როგორცაა მიმდებარე ლითონები, ციანიდები, ნიტრატები, პესტიციდები, ნავთობპროდუქტები, DDT და სხვ., რაც იწვევს სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების, სასმელი წყლის და სხვა სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანი ობიექტების გაჭუჭყიანებას.

**ძირითადი ნაწილი**

ეკოლოგიური პრობლემები არც საქართველოსთვისაა უცხო; მით უმეტეს, რომ ჩვენს ქვეყანას თანამედროვე ტექნოგენური წარმონაქმნების კვლევის, აღნუსხვისა და მართვა-რეგულაციის გამოცდილება თითქმის არ აქვს. არადა მისი ზოგიერთი საკმაოდ მნიშვნელოვანი რაიონი უკვე საჭიროებს მსგავსი საკითხების მოგვარებას. მაგალითისთვის შეიძლება დავასახელოთ მადნეულის სამთო გამამდიდრებელი კომბინატი, მისი კუდსაცავები და სანაყაროები, ჭიათურის სამთო კომბინატის გამონატანი გროვები, ურავის დარიშხანის საბადო, სხვადასხვა სამთო ნედლეულის მომპოვებელი კარიერები, საერთაშორისო ენერგო- და სატრანსპორტო დერეფნები და

სხვ. დღეისათვის სათანადო დონეზე არაა შესწავლილი ამ მასივების გავრცელების ზუსტი არეალი, იქ მიმდინარე პროცესები, მათი სენსიტიურობის ხასიათი, ხარისხი და, რაც მთავარია, მათგან გამოწვეული საფრთხეები, რომლებიც ხშირად კერძო საინფორმაციო საშუალებების მიერ გავრცელებული არაოფიციალური მონაცემების მიხედვით, ძალზე საგანგაშოა; იგულისხმება, მაგალითად, მდ. მაშავერაში მძიმე ლითონების შემცველობის სწრაფი ზრდა, რომლის წყაროც მადნეულის სამთო კომბინატის სამრეწველო ნარჩენებია (ძირითადად ფუჭი ქანების სანაყაროები და კუდსაცავები); ურავის დარიშხანის საბადოების და ჭიათურა-ზესტაფონის მანგანუმის საწარმოო კომპლექსთან არსებული საუკუნოვანი პრობლემები; ღია კარიერებთან დაკავშირებით წამოჭრილი საკითხები (მათ შორის მიტოვებული საწარმოები); მსხვილი ჰიდროტექნიკური კვანძების მშენებლობის არეალში წარმოქმნილი ნაყარი გრუნტები და მრავალი სხვა.

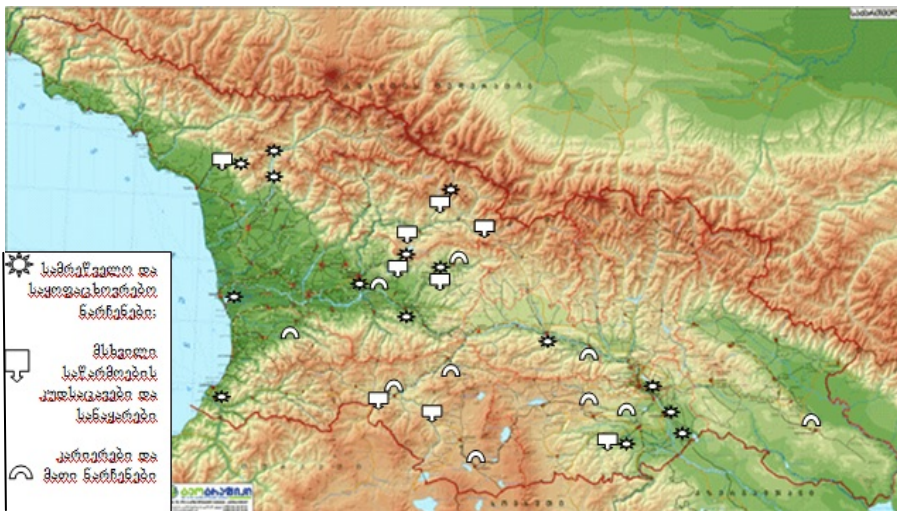
სტატიაში აღნიშნული პრობლემების კვლევა და მათი დარეგულირება ძალზე მნიშვნელოვანია, რადგან ისინი არა მარტო ერთი ქვეყნის ან თუნდაც ერთი რეგიონის პრობლემაა, არამედ ბევრად უფრო გლობალური ხასიათისაა და ხშირად საერთაშორისო მნიშვნელობასაც იძენს. რაც შეეხება ისეთ განვითარებად ქვეყანას, როგორც საქართველოა, მსგავს პრობლემებთან ბრძოლა ერთ-ერთ წინა პლანზე უნდა იყოს წამოწეული, რადგან იგი დაკავშირებულია ჩვენი ქვეყნის ეკონომიკურ წინსვლასთან და მის ჯანმრთელ მომავალთან.

ტექნოგენური მასივების კვლევა, როგორც უკვე აღვნიშნეთ, ჩვენი ქვეყნის ტერიტორიაზე ლოკალურ და პერიოდულ ხასიათს ატარებს. ისინი ძირითადად სხვა კონკრეტული პროექტების შემადგენელ ნაწილს წარმოადგენენ და მათი განხილვა სხვა კუთხით ხდება (კარიერების დამუშავების ლიცენზირება, საკომუნიკაციო ნაგებობების მშენებლობა, სამშენებლო მოედნების მომზადება და სხვ.), რაც, ნამდვილად, არასაკმარისია.

ჩვენი აზრით, შექმნილი სიტუაციიდან გამოსავალი ისაა, რომ უნდა ჩატარდეს საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე არსებული ტექნოგენური წარმოშობის თანამედროვე გეოლოგიური ფორმაციების აღნუსხვა – მათი ზუსტი ადგილმდებარეობის განსაზღვრა შესაბამის რუკებზე (კონტურების დატანა), ლანდშაფტურ-გეოლოგიური (გეოდინამიკური) პირობების შესწავლა, გაჭუჭყიანების ხარისხის დადგენა, გარემოზე ზემოქმედების შეფასება, კადასტრირება, მონაცემთა ერთიანი ბაზის შექმნა პრევენციული და სხვა საინჟინრო-სარემედიაციო ღონისძიებების გასატარებლად და, რაც მთავარია, აღნიშნული ტერიტორიების მონიტორინგი.

ამ კუთხით ჩვენ მიერ ძალზე მოკრძალებული პირველი ნაბიჯები გადაიდგა, რათა საფუძველი ჩაეყაროს ჩვენი ქვეყნის ტერიტორიაზე უკვე არსებულ და მომავალში შესაძლო სამრეწველო წარმოშობის ნარჩენების მართვისა და მათი მხრიდან გარემოზე ზემოქმედების შეფასების მექანიზმს:

1. მოპოვებულ მასალებზე დაყრდნობით, გამოყოფილ იქნა საქართველოს ტერიტორიაზე არსებული ტექნოგენური წარმოშობის უმსხვილესი თანამედროვე ანთროპოგენური ფორმაციების განლაგების არეალი და გაჭუჭყიანების მაღალი რისკის ქვეშ მყოფი რეგიონები (ნახ. 1).



ნახ. 1. საქართველოს ტერიტორიაზე არსებული მსხვილი ტექნოგენური მასივების განლაგების სქემა

2. აღნიშნული მასალების საფუძველზე გამოვლენილ იქნა საქართველოს ტერიტორიაზე არსებული სამი უმსხვილესი ტექნოგენური წარმოშობის უბანი, რომლებიც გარემოს გაჭუჭყიანების მძლავრ კერებს წარმოადგენს. ესენია მადნეულის სამთო გამამდიდრებელი კომბინატი (მისი კულსაცავები და სანაყაროები); ჭიათურის სამთო კომბინატის გამონატანი გროვები და ურავის დარიშხანის საბადოს გადამუშავების ნარჩენები.

ჯერ კიდევ აუთვისებელი მარაგის მიხედვით, ლუხუნის საბადო მიეკუთვნება საშუალო ჯგუფის საბადოებს, ხოლო აურიპიგმენტის და რეაღარის ხარისხის მიხედვით, მსოფლიოში ერთ-ერთი წამყვანი ადგილი უჭირავს. მისი დამუშავება შეწყვეტილია 1985 წლიდან, თუმცა ძველი წარმოების ნარჩენები მდ. ლუხუნისწყალში ხვდება მიტოვებული საბადოდან გამომავალი წყლების საშუალებით და მოსახლვრე ტერიტორიების ნიადაგებისა და წყლების მნიშვნელოვან გაჭუჭყიანებას იწვევს [5]. პრობლემას ამწვავებს ის ფაქტი, რომ მდ. ლუხუნისწყალი წარმოადგენს დასავლეთ საქართველოს ძირითადი საწყლო არტერიის – მდ. რიონის მარჯვენა შენაკადს. საბადოს დამუშავების პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენები დღესაც ინახება ძველ, ამორტიზებულ შენობებში, რის გამოც დარიშხანით გარემოს პერმანენტული გაჭუჭყიანება ხდება. გარდა დარიშხანისა, ლუხუნის საბადოს ტერიტორიაზე გავრცელებულ გრუნტებში და ჩამდინარ წყლებში ხვდება გამადნების თანმდევი ლითონები: სპილენძი, ქრომი, სტრონციუმი, ნიკელი და სხვ., რაც კიდევ უფრო ამძიმებს ეკოგეოქიმიურ მდგომარეობას [2–5].

**ცხრილი 1**

**დარიშხანის შემცველობა ლუხუნისწყალსა და რიონში**

მდინარე	ნიმუშის ადგილის ადგილი	ფაქტობრივი კონცენტრაცია, მგ/ლ	ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია (ზდკ)	გაჭუჭყიანების ინდექსი
ლუხუნისწყალი	სათავეები	0.6	0.05	12
ლუხუნისწყალი	კოპი	13.3		266
ლუხუნისწყალი	გამოსაწვავი საამქრო	30.8		616
ლუხუნისწყალი	სოფ. ურავი	25.4		508
ლუხუნისწყალი	სოფ. ურავის ქვემოთ	56.4		1128
ლუხუნისწყალი	მდინარის შესართავი	32.6		652
რიონი	მდ. ლუხუნისწყალთან შესართავამდე	1.8		36
რიონი	მდ. ლუხუნისწყალთან შესართავის ქვემოთ	8.8		176
რიონი	სოფ. ჟონეთი	5.8		116

გაჭუჭყიანების მიხედვით, განსაკუთრებით მძიმე სურათია დაბა მადნეულის მიდამოებში (ბოლნისის რაიონი). ამ რეგიონის ეკოლოგიური მონიტორინგი არ ჩატარებულა, თუმცა ცალკეული უბნების ეპიზოდური გამოკვლევების მიხედვით, ჩამდინარი წყლები გაჭუჭყიანებულია სპილენძით, თუთიით, კადმიუმით, ნიკელით, კობალტით, მანგანუმით და მათი შემცველობის ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები (ზდკ) 4-, 5- და 10-ჯერ აღემატება ნორმით გათვალისწინებულს (ნახ. 2 და ცხრილი 2) [2, 3].



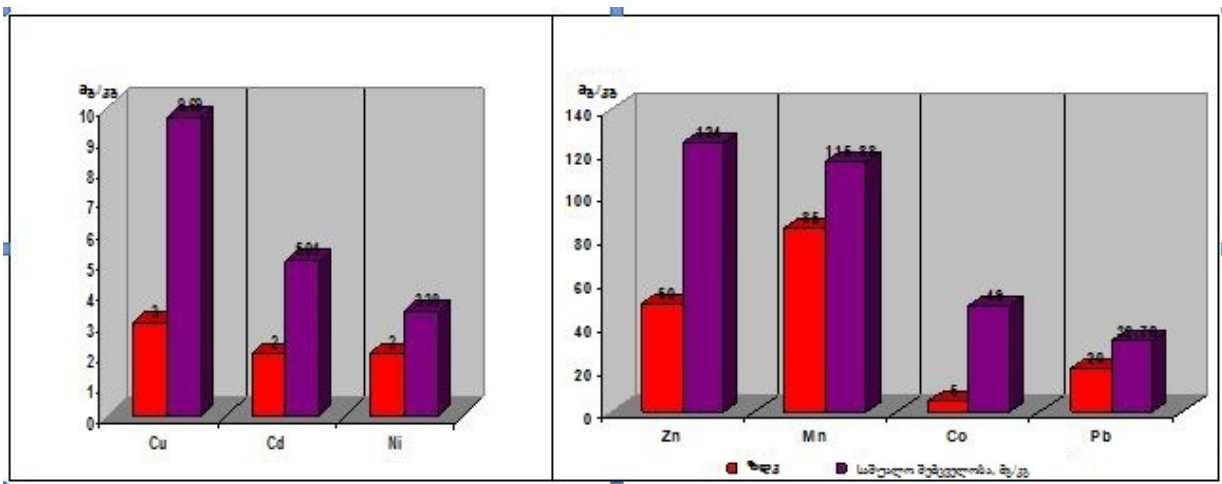
ნახ. 2. სპილენძის შემცველი მდინარის წყალი (მადნეულის რეგიონი)

ცხრილი 2

ლითონების გადაჭარბებული შემცველობა მდ. მაშავერას მარჯვენა შენაკად კაზრეთულაში

ელემენტები	ზღკ, მგ/ლ	ლითონის შემცველობა მდინარის წყალში, მგ/ლ	გაჭუჭყიანების ინდექსი, მგ/ლ
სპილენძი	1.0	1680.0	1680.0
თუთია	1.0	372.0	372.0
ტყვია	0.03	0.5	16.7
რკინა	0.3	1152.0	3840.0
მანგანუმი	0.1	101.0	1010.0
კობალტი	0.1	3.36	33.6
ნიკელი	0.1	0.14	1.4

გარდა ზემოსხენებულისა, მადნეულის სამთამადნო რეგიონში ნიადაგ-გრუნტების ეკოლოგიური მდგომარეობაც გაუარესებულია, რაც გამოწვეულია მათში დიდი რაოდენობით ტოქსიკური ლითონების მოხვედრით [3]. მიწის სავარგულებში ლითონების შემცველობის პერიოდული გაზომვების შედეგად დადგინდა, რომ სპილენძის, თუთიის, კადმიუმის, მანგანუმის, ნიკელისა და კობალტის რაოდენობა უმეტეს შემთხვევაში ბევრად აჭარბებს ზღვრულად დასაშვებ კონცენტრაციას (ნახ. 3).



ნახ. 3. მადნეულის სამთამადნო რეგიონის ნიადაგ-გრუნტებში ტოქსიკური ლითონების შემცველობა



**ნახ. 4. მადნეულის სამთო კომბინატის ტერიტორიაზე არსებული სამრეწველო ნარჩენების ერთ-ერთი კულსაცავი**

რაც შეეხება ჭიათურის მადაროს, მისი არსებობა 150 წელზე მეტს ითვლის. სხვადასხვა დროს ეს საბადო მუშავდებოდა სხვადასხვა ორგანიზაციის მიერ და, გადაუჭარბებლად შეიძლება ითქვას, რომ არასდროს ხდებოდა გარემოს დაცვის მოთხოვნებისა და ნორმების დაცვა, ამიტომაც ჭიათურის და მისი მიმდებარე ტერიტორიების ეკოლოგიურმა გაჭუჭყიანებამ კრიტიკულ ზღვარს გადააჭარბა (ცხრილი 3).

**ცხრილი 3**

**ჭიათურის მანგანუმის საწარმოების ნარჩენებში სხვადასხვა ელემენტის შემცველობა**

ელემენტები	ზღკ, მგ/კგ	ფაქტობრივი კონცენტრაცია, მგ/კგ		გაჭუჭყიანების ინდექსი, მგ/კგ	
		წვრილმარცვლოვანი ფუჭი ქანის კულსაცავი	მსხვილმარცვლოვანი ფუჭი ქანის კულსაცავი	წვრილმარცვლოვანი ფუჭი ქანის კულსაცავი	მსხვილმარცვლოვანი ფუჭი ქანის კულსაცავი
დარიშხანი (As)	2.0	59.5	53.1	29.75	26.55
ვერცხლის-წყალი (Hg)	2.1	0.263	0.28	0.13	0.13
ნიკელი (Ni)	4.0	671.0	612.0	167.75	153.00
ტყვია (Pb)	32.0	7.0	12.0	0.22	0.38
კობალტი (Co)	5.0	54.2	52.3	10.84	10.46
თუთია (Zn)	23.0	163.0	220.0	7.09	9.57

ჭიათურის რაიონის მთავარი საწყლო არტერია – მდ. ყვირილა (მდ. რიონის მარჯვენა შენაკადი) ათწლეულებია, რაც გამამდიდრებელი კომბინატის ნარჩენებით გაჭუჭყიანების გამო შავად შეფერილი. საბადოს ნარჩენები მდინარეს გადააქვს საკმაოდ შორს და მოსახლეობა იძულებულია ისარგებლოს ფილტრებით, რათა შემდგომ წყალი გამოიყენოს სასმელად ან სარწყავად. გარდა ამისა, სამთამადნო წარმოების კუდები და სანაყაროები ხელს უწყობს საკმაოდ დიდ ტერიტორიაზე მიკროელემენტებით მდიდარი მტვრის წარმოქმნას, რაც იწვევს ატმოსფეროს, წყლისა და ნიადაგების მნიშვნელოვან გაჭუჭყიანებას [4].

3. გარდა ზემოთ ჩამოთვლილისა, შემუშავებულ იქნა საქართველოს ტერიტორიაზე გავრცელებული თანამედროვე წარმოშობის ტექნოგენური ერთეულების გამოყოფისა და აღნუსხვის საკადასტრო ფორმის სამუშაო ვარიანტი (ცხრილი 4) [1]. კადასტრის შექმნის ძირითადი მიზანია ამა თუ იმ ტექნოგენური წარმოშობის ერთეულისათვის ეკოლოგიური მარკერის მინიჭება, რომელიც კადასტრში მოყვანილი გარემოზე ზემოქმედი ფაქტორების მანვენებლების მიხედვით, მისი სენსიტიურობის ხარისხის ამსახველი იქნება. აქ მრავალ სხვადასხვა ფაქტორთან ერთად გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედების ერთ-ერთი მთავარი მიმანიშნებელია გატუჭყიანების ინდექსი. მისი განსაზღვრა ხდება იმ მუდმივმოქმედი სამონიტორინგო პოსტების მონაცემებით, რომლებიც უნდა ფუნქციონირებდეს უშუალოდ ტექნოგენური მასივის ტერიტორიაზე ან დაბინძურებული წყალსადენის პიდროლოგიურ ქსელში. მაგალითისთვის შეიძლება ვიხელმძღვანელოთ შემდეგი ფორმულით:  $\sum(C_1+C_6)/C_{\text{საზ}}$ , სადაც  $C_1+C_6$  სამონიტორინგო პოსტებიდან მიღებული მონაცემების ჯამური მანვენებელია (აუცილებელი პოსტების რაოდენობაა 6),  $C_{\text{საზ}}$  – ელემენტის ან ნაერთის ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია.

**ცხრილი 4**

**ეკოლოგიური მარკერის საკადასტრო ფორმა (სამუშაო ვარიანტი)**

№	ტექნოგენური მასივის კადასტრის № და შედგენის თარიღი
1.	ანთროპოგენური მასივის ადგილმდებარეობა და კოორდინატები:
2.	მასივის გენეზისი
3.	ზომები: სიგრძე, სიგანე, სიმაღლე, მოცულობა
4.	ზოგადი აღწერა (ლანდშაფტი)
5.	აგებულება (გრუნტის ტიპი)
6.	პიდროგრაფიული პირობები
7.	პიდროგეოლოგიური პირობები
8.	მასივში მიმდინარე თანამედროვე ეკოლოგიური პროცესები
9.	ანთროპოგენური მასივის ამგები გრუნტებისა და მასთან დაკავშირებული წყლების ქიმიური შედგენილობა (გატუჭყიანების ინდექსი)
10.	ანთროპოგენური მასივის სენსიტიურობა და მისგან მომდინარე საფრთხე
11.	რეკომენდაციები პრევენციული და საინჟინრო ღონისძიებების გასატარებლად

კადასტრის შექმნა და ეკოლოგიური მარკერის განსაზღვრა რთული და ხანგრძლივი პროცესია. მის შექმნასა და დახვეწაში ჩართული უნდა იყოს ყველა იმ დარგის წარმომადგენელი, რომელსაც ხელეწიფება ამ საკითხში წვლილის შეტანა, ამიტომ ამ საქმით დაინტერესებულ ყველა პირსა თუ ორგანიზაციას ვთხოვთ მოგვაწოდონ თავიანთი წინადადებები და შენიშვნები.

სტატიაში განხილული პრობლემების გადაჭრისთვის საჭირო ღონისძიებების განხორციელება შესაძლებელია ერთიანი საინფორმაციო სისტემის შექმნის საშუალებით, რომელიც სახელმწიფო მოთხოვნისა და მართვის დონეზე უნდა იყოს უზრუნველყოფილი და, ალბათ, ეს ფუნქცია ბუნებრივი რესურსების სამინისტროს შესაბამისმა ერთეულმა უნდა ითავოს. ამ საკითხის მოგვარებაში დიდი როლი შეიძლება შეასრულოს საგრანტო პროექტების მოზიდვამაც.

მონაცემთა ბაზის შექმნის, მისი გაფართოებისა და სრულყოფილად ამუშავების შედეგად ცნობილი გახდება საქართველოს ტერიტორიაზე არსებული თანამედროვე წარმოშობის ტექნოგენური მასივების გავრცელების არეალი, მათი საზღვრები (ზომები), შესწავლილი იქნება მათი შედგენილობა და ამ მასივებში მიმდინარე თანამედროვე ეკოლოგიური და პიდროგეოლოგიური პროცესები, დადგინდება მათი მხრიდან გარემოზე ზემოქმედების ხარისხი და საფრთხეები, შემუშავდება რეკომენდაციები ამ საფრთხეების საწინააღმდეგო პრევენციული და საინჟინრო ღონისძიებების გასატარებლად. მიღებული სამეცნიერო კვლევების შედეგები მნიშვნელოვანია იმდენად, რამდენადაც მან საფუძველი უნდა ჩაუყაროს ტექნოგენური წარმოშობის მასივების მხრიდან გარემოზე მავნე ზემოქმედების შეფასებას და ამ საფრთხეების მართვის მექანიზმების შემუშავებას. ამ მიმართულებით გათვალისწინებული კვლევების შედეგებს დიდი მნიშვნელობა

ენიჭება იმ კუთხითაც, რომ მიღებული ცოდნა და გამოცდილება მომავალში შესაძლოა გამოყენებულ იქნეს კომერციული თვალსაზრისითაც, რომლის შედეგებით დაინტერესდებიან თანამედროვე სამრეწველო კომპლექსების მშენებლობასა და ექსპლუატაციაში დასაქმებული ადამიანები, განსაკუთრებით სამთომშობვეობით წარმოებაში, რათა სწორად დაიგეგმოს მყარი ნარჩენების დასაწყობებისა და უტილიზაციის პრობლემები, რაც შეამცირებს დანახარჯებს ამ მიმართულებით. გარდა ამისა, პროექტით გათვალისწინებული კვლევების შედეგები ძალზე საყურადღებოა როგორც გარემოს დაცვის, ისე ჯანდაცვის სფეროში მოქმედი ორგანიზაციებისათვის.

## დასკვნა

ამრიგად, ჩატარებული გამოკვლევები საშუალებას მოგვცემს გამოვლენილი ანთროპოგენურ-ტექნოგენური მასივები განვათავსოთ ერთიან გეოსაინფორმაციო სისტემაში, შევისწავლოთ იქ მიმდინარე გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პროცესები, დავადგინოთ მათი სენსიტიურობის ხასიათი, ხარისხი და მოვასხდინოთ მათი ტიპიზაცია, შევქმნათ კლასიფიკაციის მოდელი. გარდა ამისა, უნდა შედგეს საქართველოს ტერიტორიაზე არსებული თანამედროვე წარმოშობის ანთროპოგენური მასივების განლაგების რუკის ელექტრონული ვარიანტი, სადაც ადგილმდებარეობასთან ერთად დამატებითი ინფორმაციის სახით მოცემული იქნება მათი შესაბამისი კადასტრი და არსებული მდგომარეობის ამსახველი ფოტომასალა. შეკრებილი მასალის საფუძველზე შეიქმნება ერთნაირი უბნების ერთიანი საკოორდინაციო სისტემა. აღნიშნული სისტემა საფუძველად დაედება მსგავსი მასივების აღნუსხვისა და მყარი ნარჩენების მართვის მუდმივად განახლებად საინფორმაციო საშუალებას, რომელიც მომავალში მომატებული სენსიტიურობის უბნებზე უწყვეტად მიმდინარე მონიტორინგის საშუალებით უნდა განხორციელდეს.

## ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. ზ. ვარაზაშვილი, გ. ჩახაია და სხვ. თანამედროვე ტექნოგენური პროცესების ზეგავლენა ეკოსისტემაზე „ტრასეკას“ მშენებლობის ზონაში და მათი რეგულირება//საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტის შრომათა კრებული, №66, 2011, გვ. 46-52.
2. უ. ზვიადაძე და სხვ. კაზრეთის რეგიონის ჰიდროგრაფიულ ქსელში მძიმე ტოქსიკური ლითონების განაწილების საკითხისათვის//მეცნიერება და ტექნიკა, №1-3, თბ., 2000, გვ. 78-81.
3. U. Zviadadze, D. Kalandadze. Investigation of the Influence of the Open Mining Development on Ecogeochemical Condition of the Environment from the Point of View of Accumulation of Toxic Metals in Soil and Natural Waters. International Association of Engineering Geology, GREEK International Group of IAEG, Athens, Greece, June, 1997.
4. ბ. კალანდაძე, ქ. ბრეგვაძე. ჭიათურის სამთო წარმოების გავლენა მდ. ყვირილას ეკოსისტემაზე. სამაგისტრო ნაშრომი, თსუ., 2013.
5. საქართველოს გეოლოგიური ფონდების მასალები.

## ENVIRONMENTAL PROTECTION

### THE RESEARCH AND MANAGE ISSUES OF MODERN ORIGIN TECHNOGENIC ARRAYS EXISTING ON THE TERRITORY OF GEORGIA

Z. Varazashvili, †U. Zviadadze, M. Mardashova, G. Chakhaia

(Georgian Technical University)

**Resume:** The article considers the issue about spreading of newly developed technogenic arrays on the Georgian territory and it's negative effect on the surrounding environment. The heavy ecologic conditions in the development areas of mining enterprises are stated in the paper as well. In conclusion the article provides solution to the upper mentioned problem, as it describes the activities, which are important to create the plan to study and manage the cause of pollution of Georgian environment.

**Key words:** ecological conditions; soiling; surrounding environment; technogenic array.

## ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

### ВОПРОСЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫМИ МАССИВАМИ СОВРЕМЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ГРУЗИИ

Варазашвили З. Н., † Звиададзе У. И., Мардашова М. А., Чахая Г. Г.

(Грузинский технический университет)

**Резюме:** Рассмотрен вопрос распространения техногенных массивов современного происхождения на территории Грузии и их негативного воздействия на окружающую среду. Также рассматривается существующая тяжёлая экологическая обстановка в зонах развития горной промышленности. Предложены пути осуществления первых необходимых действий для изучения и урегулирования данной проблемы, чтобы своевременно создать механизм управления очагами экологического загрязнения на территории Грузии.

**Ключевые слова:** загрязнение; окружающая среда; техногенный массив; экологическая обстановка.