

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი

შოზრი № IHM-14-20- GTU-2438

ინსტიტუტის დირექტორი

თ. ცინცაძე

25 დეკემბერი 2014წ.

უაკ 551.5

**“მდგრადი განვითარების უზრუნველყოფის
მოთხოვნები საქართველოს ბარემოს დაცვის
სფეროში”**

დ ა ს კ ვ ნ ი თ ი ა ნ ბ ა რ ი შ ი

პროექტის ხელმძღვანელი და შემსრულებელი
გეოგრ. მეცნ. დოქტორი, ფიზ.-მათ. მეცნიერებათა Ph.D.,
პროფესორი

ბარი ბუნია

თბილისი-2014

რ ე ზ ე რ ა ტ ი

ანგარიში - 49გვ, ფორმულა - 7, ცხრილი - 5, ლიტერატურა - 21.

საკვანძო სიტყვები: მღბრადი ბანკითარება, ტექნოგენური დატვირთვა, ბარემო, მონიტორინგი, რეპროდუქციული ეკოლოგიური უსაფრთხოება

ნაშრომში, ბუნებრივი გარემოს დაცვის სფეროში საერთაშორისო ვალდებულებებითა და ქვეყნის კანონმდებლობით დადგენილი მოთხოვნების დაკმაყოფილების ხელისშეწყობის მიზნით, დამუშავებულია გარემოს ეფექტური დაცვის მეცნიერულად დასაბუთებული მეთოდოლოგიური მიდგომები, რაც მნიშვნელოვანი გარანტია იქნება საყოველთაოდ მიღებული მდგრადი განვითარების პრინციპების ცხოვრებაში გასატარებლად.

გარდა ამისა, მოცემულია ბუნებრივი გარემოს გლობალური და რეგიონული დაბინძურების კომპლექსური ეკოლოგიური მონიტორინგის სისტემის ფუნქციონირების კონცეფცია და მეთოდოლოგიური საკითხები საქართველოს სინამდვილეში, მათ შორის, შემუშავებულია: - მონიტორინგის შედეგად მოძიებული მონაცემების რეპრეზენტატულობისა და საიმედოების შეფასების ძირითადი პრინციპები; - ინფორმაციული მასალის საიმედოების შეფასებისა და ატმოსფეროს დაბინძურების ინტეგრალური მახასიათებლების გამოსათვლელი ფორმულები, რომლებსაც შემთხვევითი რხევებისკენ ნაკლები მიდრეკილება გააჩნიათ, ხოლო მათი დახმარებით მიღებულ შედეგებს მაღალი საიმედოება ახასიათებთ; შესრულებული კვლევების შედეგები ადამიანთა ჯანმრთელობისა და ბუნებრივი გარემოს ეკოლოგიური მდგომარეობის უსაფრთხოებისა და გაუმჯობესებისკენ მიმართული თეორიული და პრაქტიკული საკითხის დამუშავების პროცესში გამოიყენება. ისინი მრავალჯერ იყო საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციების მსჯელობის საგანი.

ნაშრომს აქვს გეოფიზიკური, ეკოლოგიური, ეკონომიკური, მეტეოროლოგიური, კლიმატოლოგიური და ჰიგიენური მნიშვნელობები.

შ ი ნ ა ა რ ს ი

	ბგ.
შესავალი	4
I. საქართველოს ბუნებრივი რესურსების თავისებურებანი და კვლევის პრიორიტეტული მიმართულების განსაზღვრა	5
II. საქართველოს სახელმწიფო პოლიტიკა და საკანონმდებლო ბაზა ბარემოს დაცვის სფეროში	9
2.1. საქართველოს კანონი ბარემოს დაცვის შესახებ	9
2.2. საქართველოს კანონი ბარემოზე ზემოქმედების ნებართვის შესახებ	12
2.3. „ბარემოზე ზემოქმედების შეფასების შესახებ“ დებულება	17
III. მდგრადი ბანვითარების ძირითადი ეკოლოგიური პრინციპების დამუშავება მთიანი რეგიონების პირობებში	22
3.1. საქართველოს მთიან პირობებში ეკოლოგიურად უსაფრთხო ეკონომიკური განვითარების თანამედროვე მოთხოვნების უზრუნველყოფის კონცეფცია	22
3.2. თანამედროვე ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების ეკოლოგიური პრობლემები მთიანი რეგიონის პირობებში	28
3.3. მაღალი საიმედოობით ბარემოს ეკოლოგიური დატვირთვის შეფასების მეთოდოლოგია	33
3.3.1. დაკვირვებების მონაცემთა რიცხვისა და პერიოდის შერჩევის საკითხი	33
3.3.2. საინფორმაციო მასალის არაერთგვაროვნების გამორიცხვის ხერხი	35
IV. ჩვენს მიერ შემუშავებული ბუნებრივი ბარემოს ტექნოგენური დატვირთვის შეფასების მიდგომა	37
4.1. ატმოსფერული ნალექების მინერალიზაცია - ბარემოს დაბინძურების ინდიკატორი	37
4.2. დედამიწის ზედაპირზე ჩამორეცხილ მინარევთა რაოდენობის შეფასების მეთოდის გამოყენება ბუნებრივი ბარემოს ტექნოგენური დატვირთვის განსაზღვრის მიზნით	40
4.3. ატმოსფერული ნალექების მინერალიზაციის სიდიდის გამოყენება ბარემოს ტექნოგენური დატვირთვის შეფასების მიზნით	42
დასკვნა	46
ლიტერატურა	48

შესავალი

სამეცნიერო - ტექნიკური პროგრესის თანამედროვე ეტაპზე, ქვეყნის ეკონომიკური განვითარების ხელშეწყობისა და საინვესტიციო გარემოს უსაფრთხოების გაუმჯობესების მიზნით, საჭიროა ქმედითი კონცეფციის შემუშავება, რომელიც განაპირობებდა მის სამეცნიერო-ტექნიკურ გრძელვადიან პოლიტიკას, ეკოლოგიური საკითხების გათვალისწინებით. როგორც პრაქტიკამ გვიჩვენა, ასეთი საკითხების დასამუშავებლად აუცილებლად უნდა ვიქონიოთ მრავალფეროვანი ინფორმაცია გარემოს ეკოლოგიურ მდგომარეობაზე, როგორც მათი დამუშავების გარკვეული ეტაპისათვის, ისე პროგნოსტიკული ცნობები ეკოსისტემის მდგომარეობის მოსალოდნელ ცვლილებებზე.

აღნიშნული ინფორმაციის მიღება, სათანადო დამუშავება და მისი გათვალისწინება საშუალებას მოგვცემდა ქვეყნის ეკონომიკის ისეთნაირად გარდაქმნისა, რომ არ დარღვეულიყო ბუნების გარემოს ეკოლოგიური წონასწორობა.

აღსანიშნავია, რომ ამ საკითხების დამუშავება საქართველოსთვის, სადაც ბუნების გარემოზე ზემოქმედების მრავალსახოვანი ფაქტორების მქონე რაიონების აგლომერაციები აღირიცხება, ძალზე რთულ ამოცანას წარმოადგენს და იგი დიდი რაოდენობის ალტერნატიული ვარიანტებისა და ქვევარიანტების ანალიზთან არის დაკავშირებული.

ამოცანის გადაჭრის სირთულეს ისიც იწვევს, რომ საქართველოში განსახილველი საკითხი, მიუხედავად მისი ეროვნული მნიშვნელობისა, სერიოზული ყურადღების საგანი ჯერ არ ყოფილა.

ამრიგად, თუ მხედველობაში არ მივიღებთ განსახილველი საკითხისადმი მიძღვნილ ავტორის მიერ დასტამბულ სამეცნიერო ლიტერატურას, საკვლევი საკითხის ასე ფართოდ განხილვა, პრაქტიკულად, იშვიათობას წარმოადგენს.

მიზანი და ამოცანები: მდგრადი განვითარების ძირითადი ეკოლოგიური პრინციპების დამუშავება მთიანი რეგიონების პირობებში; საერთაშორისო ვალდებულებებით და ქვეყნის კანონმდებლობით დადგენილი მოთხოვნების დასაკმაყოფილებლად ბუნებრივი გარემოს დაცვის სფეროში, რაც მნიშვნელოვანი გარანტიაა საყოველთაოდ მიღებული მდგრადი განვითარების პრინციპების ცხოვრებაში გასატარებლად, საკვლევი პრობლემის თანამედროვე მდგომარეობის შეფასება და კვლევის პრიორიტეტული მიმართულების დადგენა საქართველოს ტერიტორიის გართულებული ეკოლოგიური მდგომარეობის პირობებში.

კვლევის ობიექტი: მთიანი რეგიონების ბუნებრივი გარემოს თავისებურებათა დადგენა და ეკოლოგიური მგრძობიარობის შეფასება;

მთიანი რეგიონის პირობებში საზოგადოების ეკონომიკური განვითარებისა და გარემოს დაცვის ინტერესებით უზრუნველყოფის რეალიზების მიზნით, ეკოლოგიური მოთხოვნების მეცნიერული შემუშავება და დასაბუთება.

მოსალოდნელი შედეგი: - სამუშაოს შედეგად იქნება დამუშავებული საქართველოს ეკონომიკის მდგრადი განვითარების უზრუნველყოფის ძირითადი მოთხოვნები გარემოს დაცვის სფეროში, საერთაშორისო ურთიერთობებით აღიარებულ პრინციპთა უცილობელ დაცვის გათვალისწინებით.

თანამედროვე ეკოლოგიური პრობლემების გადაწყვეტა საქართველოში დაკავშირებულია ისეთ პროცესებთან, როგორცაა: ეკონომიკური განვითარება და სიღარიბისა და ეკონომიკური ჩამორჩენის დაძლევა. ამ პრობლემების გადაჭრაში ქვეყნის მთავრობამ მხარი უნდა დაუჭიროს მოსახლეობის ინტერესებს და უზრუნველყოს მისი ეფექტური მონაწილეობა მდგრადი განვითარების მიღწევის საქმეში. ამასთან აუცილებელია “რეაგირებისა და გამოსწორების” პოლიტიკიდან “წინასწარმეტყველებისა და აცილების” პოლიტიკაზე გადასვლა.

I. საქართველოს ბუნებრივი რესურსების თავისებურებანი და კვლევის პრიორიტეტული მიმართულების განსაზღვრა

საქართველო მიეკუთვნება ისეთ მცირერიცხოვან ქვეყანათა რიგს, რომელთაც გარემოს დაბინძურების კონტროლის საკმაოდ კარგი ქსელი გააჩნიათ. აქ მოძიებული მასალა დიდად უწყობს ხელს საკვლევ რეგიონში ბუნების შენარჩუნების საქმეს. აღსანიშნავია, რომ ამ საკითხის დადებითად გადაჭრა არც ისე იოლი ამოცანაა, თუ გავითვალისწინებთ აქაური ბუნების ნაირსახეობასა და სიმდიდრეს, რაც განპირობებულია გეოგრაფიული მდებარეობით, რელიეფით, ჰიდრომეტეოროლოგიური თავისებურებებითა და სხვა მრავალი ფაქტორით.

საქართველოს ტერიტორია, რომელიც განლაგებულია სამხრეთ კავკასიის დასავლეთ ნაწილში, მოიცავს 69,5 ათას კმ²-ს. ჩრდილოეთით და სამხრეთით მას გარს ერტყმის კავკასიის მაღალმთიანი ქედები, დასავლეთით კი ეკვრის შავი ზღვა, ხოლო აღმოსავლეთით საზღვარი გადის მტკვრის დაბლობზე, რომელიც აზერბაიჯანში კასპიისპირა დაბლობს უკავშირდება. ქვეყნის ტერიტორიაზე

შეიმჩნევა რელიეფის ფორმათა ნაირსახეობა: - მაღალმთიანი რაიონები, თოვლით დაფარული მწვერვალებით; ზღვისპირა დაბლობები, მთებს შორის მდებარე ბარებითა და ზეგნებით.

ამრიგად, შეიძლება ითქვას, რომ განსახილველი ტერიტორია მთის ქედების, დაბლობების, ბარების, ზეგნების, ტერასებისა და ხეობების ერთობლიობას წარმოადგენს (Геоморфология Грузии, 1971).

რელიეფის შესაბამისად, საქართველო, ისევე, როგორც მსოფლიოს მრავალი სხვა მთიანი ქვეყანა, კლიმატის ნაირსახეობით გამოირჩევა, რაც, თავის მხრივ, განპირობებულია კლიმატის შემქმნელი გარეგანი და შიდა ფაქტორების რთული ურთიერთ შეხამებით (Агроклиматические ресурсы Грузинской ССР, 1978; Климат и климатические ресурсы Грузии, 1971). მაგალითად, კავკასიონის მთავარი ქედი იცავს საქართველოს ტერიტორიას ჰაერის ცივი მასების უშუალოდ ჩრდილოეთიდან შემოჭრისაგან, ხოლო მრავალრიცხოვანი მთის ქედები, ფერდობები და ხეობები აქ ქმნიან ჰაერის ცირკულაციის რთულ სურათს. ამასთან ერთად, დასავლეთ საქართველოს კლიმატზე დიდ გავლენას ახდენს შავი ზღვა. ეს გავლენა აღმოსავლეთით თანდათან მცირდება და მთლიანად ქრება აღმოსავლეთის ველებსა და სამხრეთ საქართველოს ზეგნებზე. აღნიშნულის გამო აქ ერთმანეთისაგან მკვეთრად განსხვავებული რამდენიმე კლიმატური რაიონი გამოიყოფა. ეჭვს არ იწვევს, რომ ეს გარემოება დიდ გავლენას ახდენს იმ მეტეოროლოგიური ელემენტების ხასიათზე და განაწილებაზე, რომლებიც ხელს უწყობენ ატმოსფეროს დაბინძურების გაძლიერებას მოცემულ რეგიონში და მიეკუთვნებიან “საშიშ” მეტეოროლოგიურ პირობებს.

მთლიანობაში შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ, განსახილველ ტერიტორიაზე მეტეოროლოგიური პირობების პრაქტიკულად ერთგვაროვნების მიუხედავად, სხვადასხვა რაიონებისათვის ისინი მკვეთრად განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან თავისი განმეორადობით. ეს კი მათი ნეგატიური ზემოქმედების შეფასების საშუალებას იძლევა.

საქართველო საკმაოდ განვითარებული ეკონომიკური ქვეყანაა, რომელსაც წაბლა ნახშირისა და ქვანახშირის რესურსები გააჩნია. მთის მინერალების რესურსთა შორის დიდი მნიშვნელობა აქვს ჭიათურის მანგანუმს, სპილენძსა და პოლიმეტალებს. ამასთან, იგი წარმოადგენს ნავთობპროდუქტების, ალუმინის, ქიმიკატების, მანქანებისა და მოწყობილობათა მწარმოებელ ქვეყანას. მის ეკონომიკაში დიდ როლს ასრულებენ სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტები: ციტრუსი, ჩაი, ტექნიკური კულტურები, ხილი, ყურძენი და სხ. ამ ნედლეულის გადამუშავების

ბაზაზე დაფუძნებულია მსუბუქი და კვების მრეწველობის წარმოება. მანგანუმის მოპოვების ბაზაზე კი საქართველოში დაარსებულია ელექტრომეტალურგია ზესტაფონის ფეროშენადნობთა ქარხნის სახით.

ორმოცდაათიან წლებში რუსთავში შავი მეტალურგია, ქიმიური და სამშენებლო მასალათა მრეწველობა განვითარდა, ხოლო ბათუმში ნავთობგადამამუშავებელი ქარხანა ფუნქციონირებს. მე 20-ე საუკუნის ბოლო წლებიდან ინტენსიურად იწყება ქვეყნის ტერიტორიაზე ნავთობისა და გაზის მილსადენების გაყვანა, ამ ნედლეულების საქართველოს შავიზღვისპირა პორტებიდან ევროპაში გატანის მიზნით. საქართველოში ამზადებენ ელმავლებს, მანქანებს, დაზგებს და სასოფლო-სამეურნეო მანქანებს. სამშენებლო მასალების წარმოებიდან აქ აღსანიშნავია ცემენტის, რკინაბეტონის, აგურის და კერამიკის წარმოება. მსუბუქი მრეწველობა საქართველოში წარმოდგენილია ბამბის, აბრეშუმისა და შალის ნაწარმით, ტრიკოტაჟის, ტყავის ფეხსაცმლის, სამკერვალო და სხვ. წარმოება დაწესებულებებით.

საქართველოს ბუნებრივი რესურსებისა და ეკონომიკური პოტენციალის ამ მოკლე ჩამონათვალიდანაც კი კარგად ჩანს, რომ განსახილველ რეგიონში გარემოს ტექნოგენური დატვირთვის კვლევის, მათ შორის, მონიტორინგის, საკითხების დამუშავებას აქტუალური პრობლემის ხასიათი გააჩნია.

კაცობრიობამ გასული საუკუნის უკანასკნელ ათეულ წლებში ყურადღება მიაქცია იმ ფაქტს, რომ ჩვენს პლანეტას, მიუხედავად მისი მოჩვენებითი უსაზღვროებისა, შეზღუდული რესურსები გააჩნია. ამასთან, ხაზი გაესვა იმ გარემოებას, რომ მთლიანად ადამიანის არსებობა ბუნებაში ჩამოყალიბებულ რთულ ურთიერთკავშირებზეა დამოკიდებული. ადამიანის ჩარევამ ამ კავშირებში, სახელდობრ, დედამიწის ზედაპირის მდგომარეობის შეცვლითა და გარემოს ცალკეულ კომპონენტებზე ზემოქმედების ტემპების ზრდამ, სერიოზული შემფოთება გამოიწვია.

უკანასკნელ ათწლეულებში გაძლიერებული ანთროპოგენური ზემოქმედების რეაქციად, ბუნებრივი გარემოს ეკოლოგიური დატვირთვის კვლევების სპექტრის გაფართოება უნდა ჩაითვალოს.

ის ფაქტი, რომ გარემოს ტექნოგენური დატვირთვა ახდენს მავნე ზემოქმედებას ცოცხალ ორგანიზმებზე და მცენარეულ საფარზე, არის ერთ-ერთი უმთავრესი მიზეზი, რომელიც გვაიძულებს მივაქციოთ სერიოზული ყურადღება ამ ფენომენის მონიტორინგს.

უკვე არავის არ ეპარება ეჭვი იმაში, რომ გარემოს ეკოლოგიური მონიტორინგი ადამიანის ორგანიზებული ყოფის ერთ-ერთი მთავარი განუყოფელი ნაწილია. იგი სრულდება კომპლექსურად, ინტერდისციპლინარული სამეცნიერო - კვლევითი და პრაქტიკული საკითხების დამუშავების გზით. ის მიმართულია ბუნების გარემოსა და მისი რესურსების ფრთხილი და რაციონალური მოხმარებისაკენ, რათა ადამიანის ყოფისათვის შეიქმნას უსაფრთხო, უფრო ხელსაყრელი პირობები და ამაღლდეს მისი კეთილდღეობა.

თანამედროვეობის ერთ-ერთ მეტად აქტუალურ პრობლემას, ანთროპოგენური ზემოქმედებით გამოწვეული, ეკოლოგიური დატვირთვის შედეგებისაგან ბუნებრივი გარემოს დაცვა წარმოადგენს. მრავალი შეფასებებით ეს ნეგატიური ზემოქმედება საშიშ ზომებს ღებულობს, რაც გარემოს ეკოლოგიური მდგომარეობის ეფექტური მართვის პროგრამების შემუშავების აუცილებლობას იწვევს. აღნიშნული პროგრამების შემუშავება კი, მოითხოვს მრავალი სახის ინფორმაციას ამ მდგომარეობის შესწავლის, შეფასებისა და პროგნოზის შესახებ. ამასთან, დედამიწას ჩვენ განვიხილავთ, როგორც ცხოველმოქმედების გლობალურ სისტემას და ვსწავლობთ ამ სისტემის მართვის ყველა შესაძლო ვარიანტს.

გლობალური ეფექტების ფონზე, ხშირად რეგიონული ფაქტორების ზემოქმედებების რიგი ნეგატიური შედეგი აღინიშნება. მაგალითად, ელექტროსადგურების შექმნის და ექსპლუატაციის ეკოლოგიური შედეგები, უწინარეს ყოვლისა, დაკავშირებულია: წყალსაცავების ნეგატიურ ზემოქმედებასთან მიმდებარე ტერიტორიების მიკროკლიმატზე; ჰიდროლოგიური რეჟიმის კაცობრიობამ გასული საუკუნის უკანასკნელ ათეულ წლებში ყურადღება მიაქცია იმ ფაქტს, რომ ჩვენს პლანეტას, მიუხედავად მისი მოჩვენებითი უსაზღვროებისა, შეზღუდული რესურსები გააჩნია. ამასთან, ხაზი გაესვა იმ გარემოებას, რომ მთლიანად ადამიანის არსებობა ბუნებაში ჩამოყალიბებულ რთულ ურთიერთკავშირებზე დამოკიდებული. ადამიანის ჩარევამ ამ კავშირებში, სახელდობრ, დედამიწის ზედაპირის მდგომარეობის შეცვლითა და გარემოს ცალკეულ კომპონენტებზე ზემოქმედების ტემპების ზრდამ, სერიოზული შემფოთება გამოიწვია.

II. საქართველოს სახელმწიფო პოლიტიკა და საკანონმდებლო ბაზა გარემოს დაცვის სფეროში

2.1. საქართველოს კანონი გარემოს დაცვის შესახებ

ეს კანონი არეგულირებს სამართლებრივ ურთიერთობებს სახელმწიფო ხელისუფლების ორგანოებსა და ფიზიკურ და იურიდიულ პირებს შორის გარემოს დაცვის სფეროში საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე.

ამასთან, საქართველოს კანონმდებლობა გარემოს დაცვის სფეროში შედგება საქართველოს კონსტიტუციის, საქართველოს საერთაშორისო ხელშეკრულებებისა და შეთანხმებების, ამ კანონისა და სხვა საკანონმდებლო და კანონქვემდებარე ნორმატიული აქტებისაგან.

მოცემული კანონის ძირითადი მიზნები და ამოცანებია:

- განისაზღვროს გარემოს დაცვის სფეროში სამართლებრივ ურთიერთობათა პრინციპები და ნორმები;
- დაიცვას გარემოს დაცვის სფეროში საქართველოს კონსტიტუციით დადგენილი ადამიანის ძირითადი უფლებები - ცხოვრობდეს ჯანმრთელობისათვის უვნებელ გარემოში და სარგებლობდეს ბუნებრივი და კულტურული გარემოთი;
- უზრუნველყოს სახელმწიფოს მიერ გარემოს დაცვა და რაციონალური ბუნებათსარგებლობა, ადამიანის ჯანმრთელობისათვის უსაფრთხო გარემო საზოგადოების ეკოლოგიური და ეკონომიკური ინტერესების შესაბამისად და ახლანდელი და მომავალი თაობების ინტერესების გათვალისწინებით;
- ხელი შეუწყოს ბიოლოგიური მრავალფეროვნების, ქვეყნისთვის დამახასიათებელი ფლორისა და ფაუნის იშვიათი, ენდემური, გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი სახეობების შენარჩუნებას, ზღვის გარემოს დაცვას და ეკოლოგიური წონასწორობის უზრუნველყოფას;
- შეინარჩუნოს და დაიცვას თვითმყოფადი ლანდშაფტები და ეკოსისტემები;
- სამართლებრივად უზრუნველყოს გარემოს დაცვის სფეროში საერთო გლობალური და რეგიონალური პრობლემების გადაჭრა;
- უზრუნველყოს ქვეყნის მდგრადი განვითარების პირობები.

კანონის ძირითადი ამოცანებია:

- დაიცვას და შეინარჩუნოს ადამიანის ჯანმრთელობისათვის უსაფრთხო გარემო;
- სამართლებრივად უზრუნველყოს გარემოს მავნე ზემოქმედებისაგან დაცვა;
- სამართლებრივად - უზრუნველყოს გარემოს ხარისხობრივი მდგომარეობის შენარჩუნება და გაუმჯობესება;

- უზრუნველყოს საზოგადოების ეკოლოგიური, ეკონომიკური და სოციალური ინტერესების ოპტიმალური, ჰარმონიული შეხამება;

- სამართლებრივად უზრუნველყოს ბუნებრივი რესურსებით სარგებლობის მართვა გარემოს პოტენციური შესაძლებლობებისა და მდგრადი განვითარების პრინციპების გათვალისწინებით.

გარემოს დაცვის ძირითადი პრინციპებია:

- რისკის შემცირების პრინციპი" - საქმიანობის სუბიექტი თავისი საქმიანობის დაგეგმვისა და განხორციელებისას ვალდებულია მიიღოს სათანადო ზომები გარემოზე და ადამიანის ჯანმრთელობაზე მავნე ზემოქმედების რისკის თავიდან ასაცილებლად ან შესამცირებლად;

- "მდგრადობის პრინციპი" - გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების გამოყენება, როდესაც საშიშროება არ ექმნება საზოგადოების განვითარებას და უზრუნველყოფილია გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვა შეუქცევადი რაოდენობრივი და ხარისხობრივი ცვლილებებისაგან;

- "პრიორიტეტულობის პრინციპი" - ქმედება, რომელმაც შეიძლება გამოიწვიოს უარყოფითი ზეგავლენა გარემოზე და ადამიანის ჯანმრთელობაზე, შეიძლება შეიცვალოს სხვა, ნაკლებრისკიანი, თუნდაც უფრო ძვირადღირებული ქმედებით. პრიორიტეტი ენიჭება უკანასკნელს, თუ მისი ღირებულება არ აღემატება ნაკლებადღირებული ქმედებით მიყენებული ეკოლოგიური ზიანის შედეგად ზარალის ანაზღაურების ხარჯებს;

- "ფასიანი ბუნებათსარგებლობის პრინციპი" - საქმიანობის სუბიექტისათვის მიწის, წყლის, ტყის, ფლორისა და ფაუნის წიაღის და წიაღისეულის ბუნებრივი რესურსებით სარგებლობა ფასიანია;

- პრინციპი "დამაბინძურებელი იხდის" - საქმიანობის სუბიექტის, ასევე სხვა ფიზიკური და იურიდიული პირის ვალდებულება აანაზღაუროს გარემოსთვის მიყენებული ზარალი;

- "ბიოლოგიური მრავალფეროვნების შენარჩუნების პრინციპი" - საქმიანობა არ უნდა იწვევდეს ბიომრავალფეროვნების შექცევად დეგრადაციას;

- "გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პრინციპი" - საქმიანობის სუბიექტი თავისი საქმიანობის პროექტირების ან დაგეგმვის დროს ვალდებულია გაითვალისწინოს და შეაფასოს ამ საქმიანობის შესაძლო ზემოქმედება გარემოზე კანონით დადგენილი წესით;

- "გადაწყვეტილების მიღების პროცესში საზოგადოებრიობის მონაწილეობის პრინციპი" - უზრუნველყოფილია საქმიანობის განხორციელებასთან

დაკავშირებული მნიშვნელოვანი გადაწყვეტილების მიღების პროცესში საზოგადოებრიობის მონაწილეობა;

- "ინფორმაციის ხელმისაწვდომობის პრინციპი" - ინფორმაცია გარემოს მდგომარეობის შესახებ ღია და ხელმისაწვდომია საზოგადოებრიობისათვის.

მოქალაქეთა უფლება-მოვალეობათა რიგს გარემოს დაცვის სფეროში მიეკუთვნება:

- ცხოვრობდეს თავისი ჯანმრთელობისათვის უვნებელ ჯანსაღ გარემოში;
- სარგებლობდეს ბუნებრივი გარემოთი;
- მიიღოს სრული, ობიექტური და დროული ინფორმაცია თავისი სამუშაო და საცხოვრებელი გარემოს მდგომარეობის შესახებ;

- მიიღოს გარემოსდაცვითი და ეკოლოგიური განათლება, აიმაღლოს გარემოსდაცვითი ცნობიერების დონე;

- გაერთიანდეს გარემოსდაცვით საზოგადოებრივ ორგანიზაციებში;
- მონაწილეობა მიიღოს გარემოს დაცვით სფეროში მნიშვნელოვანი

გადაწყვეტილებების განხილვასა და მიღების პროცესში;

- მიიღოს ანაზღაურება მისთვის მიყენებული ზარალისათვის, რომელიც გამოიწვია საქართველოს გარემოს დაცვის კანონმდებლობის მოთხოვნათა შეუსრულებლობამ;

- სასამართლო წესით მოითხოვოს ეკოლოგიურად საშიში ობიექტების განთავსების, პროექტირების, მშენებლობის, რეკონსტრუქციისა და ექსპლუატაციის შესახებ გადაწყვეტილებათა შეცვლა.

მოქალაქეთა ვალდებულებები გარემოს დაცვის სფეროში

- დაიცვას საქართველოს კანონმდებლობის მოთხოვნები გარემოს დაცვის სფეროში:

- გაუფრთხილდეს ბუნებრივ და კულტურულ გარემოს;
- იზრუნოს გარემოს დაცვაზე;

- მოსალოდნელი ან მომხდარი ბუნებრივი და ტექნოგენური ავარიისა და სხვა ეკოლოგიური კატასტროფის შესახებ ინფორმაციის მიღებისას დროულად აცნობოს სათანადო კომპეტენტურ სახელმწიფო ორგანოებს ან განაცხადოს საჯაროდ.

ზოგადი გარემოსდაცვითი მოთხოვნები საქმიანობის განხორციელების პროცესში:

- საქმიანობისას უნდა შესრულდეს ეკოლოგიური უსაფრთხოებისა და მოსახლეობის ჯანმრთელობის დაცვის მოთხოვნები, გათვალისწინებულ იქნეს

გარემოს დაცვის, ბუნებრივი რესურსების რაციონალური გამოყენების, გარემოს აღდგენის ღონისძიებები და მათი განხორციელებისათვის საჭირო ფინანსური საშუალებები.

ამასთან, საქმიანობის სუბიექტი ვალდებულია:

- ჰქონდეს შესაბამის სახელმწიფო ორგანოებთან შეთანხმებული ტექნოგენური ავარიისა და ბუნებრივი კატასტროფის შედეგების თავიდან აცილებისა და პროფილაქტიკის ოპერატიული და სისტემატური ღონისძიებების, ავარიისა და კატასტროფის დროს მოქმედების გეგმები;
- შექმნას და მზადყოფნაში ჰყავდეს ავარიის სალიკვიდაციო ტექნიკური საშუალებებით უზრუნველყოფილი სამსახური;
- ყოველი მოსალოდნელი და მომხდარი ტექნოგენური ავარიისა და ბუნებრივი კატასტროფის შესახებ დროულად აცნობოს შესაბამის სახელმწიფო ორგანოებს და მოსახლეობას.
- ამ პირობების შესრულების სამართლებრივ რეჟიმს არეგულირებს საქართველოს კანონმდებლობა.

აკრძალულია ყოველი ქმედება, რომელმაც შეიძლება ზიანი მიაყენოს ველურ მცენარეთა და გარეულ ცხოველთა სამყაროს, საბინადრო გარემოს, გამრავლების არეალებს და სამიგრაციო გზებს.

გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფ გარეულ ცხოველთა და ველურ მცენარეთა დაცვა.

2.2. საქართველოს კანონი გარემოზე ზემოქმედების ნებართვის შესახებ

აღნიშნული კანონი განსაზღვრავს საქართველოს ტერიტორიაზე სავალდებულო ეკოლოგიური ექსპერტიზისადმი დაქვემდებარებულ საქმიანობათა სრულ ნუსხას და მათ განსახორციელებლად გარემოზე ზემოქმედების ნებართვის გაცემის, ნებართვის გაცემისას ეკოლოგიური ექსპერტიზის ჩატარების, გარემოზე ზემოქმედების შეფასებისა და ნებართვის გაცემის შესახებ გადაწყვეტილების მიღების პროცესებში საზოგადოების მონაწილეობისა და მისი ინფორმირების სამართლებრივ საფუძვლებს.

ამ კანონის მიზნებია:

ა) საქმიანობის პროცესში ადამიანის ჯანმრთელობის, ბუნებრივი გარემოს, ასევე კულტურული და მატერიალური ფასეულობების დაცვა;

ბ) საქართველოს კონსტიტუციით გათვალისწინებული მოქალაქის ძირითადი უფლების – მიიღოს სრული, ობიექტური და დროული ინფორმაცია თავისი სამუშაო და საცხოვრებელი

გარემოს მდგომარეობაზე, აგრეთვე გარემოსდაცვით სფეროში სახელმწიფოს მიერ მნიშვნელოვანი გადაწყვეტილებების მიღების პროცესში საზოგადოების მონაწილეობის უზრუნველყოფა;

გ) საქმიანობის განხორციელებასთან დაკავშირებული მნიშვნელოვანი გადაწყვეტილებების მიღების პროცესში სახელმწიფოსა და საზოგადოების ეკოლოგიური, სოციალური და ეკონომიკური ინტერესების გათვალისწინება.

ამ კანონის ამოცანებია:

ა) საქმიანობაზე ნებართვის გაცემის სფეროში საქმიანობის განმახორციელებლის, საზოგადოებისა და სახელმწიფოს უფლება-მოვალეობების ჩამოყალიბება და დაცვა;

ბ) გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების შეუქცევადი რაოდენობრივი და ხარისხობრივი ცვლილებებისაგან დაცვის, ასევე მათი რაციონალური გამოყენების ხელშეწყობა.

გ) გარემოზე ზემოქმედების შეფასება (შემდგომში – გზშ) – დაგეგმილი საქმიანობის შესწავლისა და გამოკვლევის პროცედურა, რომლის მიზანია გარემოს ცალკეული კომპონენტების, ადამიანის, ასევე ლანდშაფტის და კულტურული მემკვიდრეობის დაცვა.

გზშ შეისწავლის, გამოავლენს და აღწერს საქმიანობის პირდაპირ და არაპირდაპირ ზეგავლენას ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე, მცენარეულ საფარსა და ცხოველთა სამყაროზე, ნიადაგზე, ჰაერზე, წყალზე, კლიმატზე, ლანდშაფტზე, ეკოსისტემებსა და ისტორიულ ძეგლებზე ან ყველა ზემოაღნიშნული ფაქტორის ერთიანობაზე, მათ შორის, ამ ფაქტორების ზეგავლენას კულტურულ ფასეულობებსა (კულტურულ მემკვიდრეობასა) და სოციალურ-ეკონომიკურ ფაქტორებზე.

ეკოლოგიური ექსპერტიზისადმი დაქვემდებარებული საქმიანობებია:

- ა) სასარგებლო წიაღისეულის გადამუშავება;
- ბ) ნებისმიერი საწარმოო ტექნოლოგია, სადაც გამოყენებული იქნება აზბესტი;
- გ) ცემენტის, ასფალტის, კირის, გაჯის, თაბაშირისა და აგურის წარმოება;
- დ) მინისა და მინის პროდუქციის წარმოება;
- ე) მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების გადამუშავება (მათ შორის, ნარჩენების დაწვის ქარხნების მოწყობა) ან/და ნაგავსაყრელების მოწყობა;
- ვ) ტოქსიკური და სხვა სახიფათო ნარჩენების განთავსება, მათი სამარხების მოწყობა ან/და ამ ნარჩენების გადამუშავება, გაუვნებლება;

ზ) ქვანახშირის გაზიფიცირებასთან, გათხევადებასთან, ბრიკეტირებასა და დაკოქსვასთან დაკავშირებული ნებისმიერი სიმძლავრის წარმოება;

თ) მაგისტრალური ნავთობსადენისა და გაზსადენის გაყვანა;

ი) ნავთობისა და ნავთობპროდუქტების, აგრეთვე თხევადი და ბუნებრივი აირების საცავეების, ტერმინალების განთავსება, რომელთა ტერიტორიაზე განლაგებული ავზებიდან ერთ-ერთის მოცულობა 1000 კუბ.მ-ზე მეტია ან მათი ჯამური მოცულობა 1000 კუბ.მ-ს აღემატება;

კ) საერთაშორისო და შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის საავტომობილო გზების, რკინიგზის და მათზე განთავსებული ხიდების, გზაგამტარი გვირაბის, აგრეთვე საავტომობილო გზის, რკინიგზის და მათი ტერიტორიების საინჟინრო დაცვის ნაგებობების აგება;

ლ) მაღალი ძაბვის (35 კვტ და მეტი) საჰაერო და საკაბელო ელექტროგადამცემი ხაზების გაყვანა და ქვესადგურის (110 კვტ-ისა და მეტი ძაბვის) განთავსება;

მ) ჰიდროელექტროსადგურის (2 მგტ-ისა და მეტი სიმძლავრის) და თბოელექტროსადგურის (10 მგტ-ისა და მეტი სიმძლავრის) განთავსება;

ნ) მეტროპოლიტენის მშენებლობა;

ო) წყალსაცავის (10 000 კუბ.მ-ისა და მეტი მოცულობის) მოწყობა;

პ) ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობების (დღე-ღამეში 1000 კუბ.მ-ისა და მეტი მოცულობის), აგრეთვე მაგისტრალური საკანალიზაციო კოლექტორის განთავსება;

ჟ) აეროდრომის, აეროპორტის, რკინიგზის სადგურისა და საზღვაო ნავსადგურის მოწყობა;

რ) კაშხლის, ნავსადგურის, ნავმისადგომის, მოლისა და ბუნის განთავსება;

ს) ქიმიური მრეწველობა, კერძოდ: ნახევარფაბრიკატების (შუალედური პროდუქტების) ქიმიური დამუშავება და ქიმიური ნივთიერებების წარმოება; პესტიციდების, მინერალური სასუქების, ქიმიური საღებავების, ლაქის, პეროქსიდებისა და ელასტიკური ნივთიერებების (რეზინის ან პლასტიკური ნივთიერებების) წარმოება და დამუშავება; დენთისა და სხვა ასაფეთქებელი ნივთიერებების წარმოება; აკუმულატორების წარმოება; გრაფიტის ელექტროდების დამზადება;

ტ) ნავთობგადამამუშავებელი და გაზგადამამუშავებელი წარმოებები (დღე-ღამეში 500 ტ-ზე მეტის);

უ) ნებისმიერი მეტალურგიული წარმოება (საათში ტონაზე მეტი პროდუქციის წარმადობით), გარდა ლითონთა ცივად დამუშავებისა და საიუველირო წარმოებებისა;

ფ) ტოქსიკური და სხვა საშიში ნივთიერების საცავების მოწყობა.

გზშ-ის ანგარიშის საჯარო განხილვა:

1. საქმიანობის განმახორციელებელი ვალდებულია გზშ-ის ანგარიშის ნებართვის გამცემი ადმინისტრაციული ორგანოსათვის წარდგენამდე მოაწყოს მისი საჯარო განხილვა (რიგ შემთხვევაში საქმიანობის განმახორციელებელი ვალდებულია გზშ-ის ანგარიშის საჯარო განხილვა მოაწყოს მშენებლობის ნებართვის გამცემი ადმინისტრაციული ორგანოს მიერ „ლიცენზიებისა და ნებართვების შესახებ“ საქართველოს კანონით განსაზღვრული მშენებლობის ნებართვის გაცემის მეორე სტადიის პროცედურის დაწყებამდე);

2. გზშ-ის ანგარიშის საჯარო განხილვის მოწყობის მიზნით საქმიანობის განმახორციელებელი ვალდებულია გამოაქვეყნოს თავის მიერ დაგეგმილი საქმიანობის შესახებ ინფორმაცია. ინფორმაცია უნდა გამოქვეყნდეს როგორც ცენტრალურ პერიოდულ ბეჭდვით ორგანოში, ისე იმ თვითმმართველი ერთეულის ადმინისტრაციული ტერიტორიის ფარგლებში არსებულ პერიოდულ ბეჭდვით ორგანოში (ასეთის არსებობის შემთხვევაში), სადაც დაგეგმილია საქმიანობის განხორციელება;

3. დაგეგმილი საქმიანობის შესახებ ინფორმაცია უნდა შეიცავდეს:

ა) დაგეგმილი საქმიანობის მიზნებს, დასახელებასა და ადგილმდებარეობას;

ბ) მისამართს, სადაც საზოგადოების წარმომადგენლებს შეეძლებათ დაგეგმილ საქმიანობასთან დაკავშირებული დოკუმენტების (მათ შორის, გზშ-ის ანგარიშის) გაცნობა;

გ) საზოგადოების წარმომადგენელთა მოსაზრებების წარდგენის ვადას;

დ) გზშ-ის ანგარიშის საჯარო განხილვის მოწყობის დროსა და ადგილს.

4. საქმიანობის განმახორციელებელი ვალდებულია:

ა) ბეჭდვით ორგანოში დაგეგმილი საქმიანობის შესახებ ინფორმაციის გამოქვეყნებიდან ერთი კვირის ვადაში ნებართვის გამცემ ადმინისტრაციულ ორგანოში წარადგინოს გზშ-ის ანგარიშის როგორც დოკუმენტური, ისე ელექტრონული ვერსიები;

ბ) დაგეგმილი საქმიანობის შესახებ ინფორმაციის გამოქვეყნებიდან 45 დღის განმავლობაში მიიღოს და განიხილოს საზოგადოების წარმომადგენლებისაგან წერილობითი სახით წარმოდგენილი შენიშვნები და მოსაზრებები;

გ) დაგეგმილი საქმიანობის შესახებ ინფორმაციის გამოქვეყნებიდან არა უადრეს 50 და არა უგვიანეს 60 დღისა მოაწყოს გზშ-ის ანგარიშის საჯარო განხილვა თავის მიერ დაგეგმილ საქმიანობასთან დაკავშირებით;

დ) გზშ-ის ანგარიშის საჯარო განხილვაზე უზრუნველყოს შესაბამისი ადგილობრივი თვითმმართველობის ორგანოების, სამინისტროს, საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროს და სხვა დაინტერესებული ადმინისტრაციული ორგანოების წარმომადგენელთა წერილობითი მიწვევა.

5. გზშ-ის ანგარიშის საჯარო განხილვაზე დასწრების უფლება აქვს საზოგადოების ნებისმიერ წარმომადგენელს.

6. გზშ-ის ანგარიშის საჯარო განხილვა ეწყობა იმ თვითმმართველი ერთეულის ადმინისტრაციულ ცენტრში, სადაც დაგეგმილია საქმიანობის განხორციელება.

გზშ-ის ანგარიშის საჯარო განხილვის მოწყობის, მისი შედეგების გაფორმებისა და გზშ-ის ანგარიშის საბოლოო სახით ჩამოყალიბების შემდეგ, საქმიანობის განმახორციელებელი უფლებამოსილია ნებართვის გამცემ ადმინისტრაციულ ორგანოს ერთი წლის განმავლობაში, ამ კანონითა და საქართველოს კანონმდებლობით განსაზღვრული წესით წარუდგინოს განცხადება ნებართვის (ან მშენებლობის ნებართვის) მიღებასთან დაკავშირებით.

ნებართვის მისაღებად წარსადგენი საბუთები:

1. საქმიანობის განმახორციელებელი ნებართვის მისაღებად სამინისტროს წარუდგენს წერილობით განცხადებას. ნებართვის მიღების თაობაზე განცხადება წარედგინება, განიხილება და წარმოებაში მიიღება „ლიცენზიებისა და ნებართვების შესახებ“ საქართველოს კანონით დადგენილი წესით;

2. საქმიანობის განმახორციელებელი ვალდებულია, „ლიცენზიებისა და ნებართვების შესახებ“ საქართველოს კანონით დადგენილი ინფორმაციის გარდა, ნებართვის მიღების თაობაზე განცხადებასთან ერთად წარადგინოს შემდეგი დოკუმენტაცია:

ა) საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილი ნორმების შესაბამისად შედგენილი გზშ-ის ანგარიში;

ბ) დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილის სიტუაციური გეგმა (მანძილების მითითებით);

გ) მოსალოდნელი ემისიების მოცულობა და სახეები;

დ) განცხადება წარდგენილი განცხადების კონფიდენციალური ნაწილის შესახებ.

გზშ-ის პროცედურა:

1. გზშ არის დაგეგმილ საქმიანობაზე დამასაბუთებელი დოკუმენტაციის შექმნისა და ამ საქმიანობაზე გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღების პროცესებში გარემოზე ყოველგვარი მოსალოდნელი ზემოქმედების წყაროს ხასიათისა და ხარისხის განსაზღვრა, აგრეთვე დაგეგმილი საქმიანობის ეკოლოგიური, სოციალური და ეკონომიკური შედეგების შეფასება;

2. გზშ-ის ორგანიზებისა და ჩატარებისათვის პასუხისმგებელია საქმიანობის განმახორციელებელი;

3. გზშ-ის შედეგად დგება გზშ-ის ანგარიში;

4. გზშ-ის პროცედურას და გზშ-ის ანგარიშის შინაარსისადმი მოთხოვნებს განსაზღვრავს საქართველოს კანონმდებლობა და „გარემოზე ზემოქმედების შეფასების შესახებ“ დებულება, რომელსაც კანონქვემდებარე ნორმატიული აქტით ამტკიცებს მინისტრი.

5. გზშ-ის პროცედურის ჩატარებისათვის საჭირო ხარჯებს გაიღებს საქმიანობის განმახორციელებელი.

2.3. „გარემოზე ზემოქმედების შეფასების შესახებ“ დებულება

„გარემოზე ზემოქმედების შეფასების შესახებ“ დებულება არეგულირებს გარემოზე ზემოქმედების შეფასებასთან დაკავშირებულ სამართლებრივ ურთიერთობებს.

გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პრინციპებია:

ა) დაგეგმილი საქმიანობის საპროექტო გადაწყვეტილებათა ტექნიკური, ტექნოლოგიური, ეკოლოგიური, სოციალური და ეკონომიკური მაჩვენებლების კომპლექსური განხილვა;

ბ) გარემოსდაცვითი ნორმების მოთხოვნების შესრულების უზრუნველსაყოფად საპროექტო გადაწყვეტილებათა ალტერნატიული ვარიანტების განხილვა;

გ) ადგილობრივი ფაქტორების კომპლექსურად გათვალისწინება;

დ) საჯაროობა და საზოგადოების მონაწილეობა;

ე) გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცესში გამოყენებული მეთოდების მართებულობა, მოპოვებული ინფორმაციის, აგრეთვე დასკვნების ობიექტურობა და დასაბუთებულობა.

გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცედურა წარმოადგენს კანონმდებლობით დადგენილი ჩამონათვალის მიხედვით განსაზღვრულ საქმიანობაზე დამასაბუთებელი

დოკუმენტაციის შექმნისა და ამ საქმიანობაზე გარემოზე ზემოქმედების ნებართვის ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნის მიღების პროცესში გარემოზე ყოველგვარი მოსალოდნელი ზემოქმედების წყაროს, ხასიათისა და ხარისხის განსაზღვრას, აგრეთვე მათი ეკოლოგიური, სოციალური და ეკონომიკური შედეგების ინტეგრირებულ შეფასებას;

გარემოზე ზემოქმედების ანგარიშის შედეგის პროცედურა ტარდება საქმიანობის განმახორციელებლის მიერ, მომავალი სამეურნეო განვითარების ეკოლოგიური და სოციალურ-ეკონომიკური წონასწორობის უზრუნველსაყოფად.

იგი წინ უძღვის საქმიანობის განმახორციელებლის მიერ საქმიანობის მიზანშეწონილობისა და შესაბამისი პროექტის განხორციელებაზე საქართველოს გარემოს დაცვის სამინისტროს მიერ გადაწყვეტილების მიღებას;

გარემოზე ზემოქმედების შეფასება მოიცავს დაგეგმილი საქმიანობის კონტექსტში პირდაპირი და არაპირდაპირი ზემოქმედების გამოვლენას, აღწერას და შედეგების შესწავლას:

- ა) ადამიანის საცხოვრებელ გარემოსა და მის ჯანმრთელობაზე;
- ბ) მცენარეულ საფარსა და ცხოველთა სამყაროზე;
- გ) ბუნებრივ და სახეცვლილ ეკოსისტემებზე;
- დ) ლანდშაფტებზე;
- ე) ჰაერზე, წყალზე, ნიადაგზე, კლიმატზე;
- ვ) ისტორიულ ძეგლებსა და კულტურულ ფასეულობებზე;
- ზ) სოციალურ-ეკონომიკურ ფაქტორებზე;
- თ) გეოლოგიური და ჰიდროლოგიური გარემოს არსებული სიტუაციის შეფასებაზე და მოსალოდნელ რისკებზე.

გარემოზე ზემოქმედების შეფასება ხორციელდება საქმიანობის განმახორციელებლის მიერ.

გარემოზე ზემოქმედების შეფასება მიმდინარეობს რამდენიმე, ერთმანეთთან დაკავშირებულ ეტაპად, კერძოდ:

- ა) პირველ ეტაპზე ხორციელდება:
 - ა.ა) გარემოს არსებული მდგომარეობის შესახებ სრული ინფორმაციის შეკრება;
 - ა.ბ) გარემოში სხვადასხვა შესაძლებელი ემისიების, ნარჩენების რაოდენობისა და მახასიათებლების განსაზღვრა ობიექტის მუშაობის სხვადასხვა ეტაპზე და სხვადასხვა რეჟიმისათვის, მათი ტრანსპორტირების, განთავსების, უტილიზაციისა და განადგურების გეგმის შემუშავება;

ა.ვ) გარემოს კომპონენტების (ჰაერი, წყლები, ნიადაგები, ფლორა, ფაუნა, გეოლოგიური აგებულება, კლიმატი, დაცული ტერიტორიები და სხვა) შესწავლა და ანალიზი მათზე მოსალოდნელი ზემოქმედების კონტექსტში;

ა.დ) საქმიანობის ობიექტის განთავსების ადგილზე არსებული სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობის ანალიზი და განზრახული საქმიანობის განხორციელებით გამოწვეული გარემოს შესაძლებელი ცვლილებების პროგნოზი.

ბ) მეორე ეტაპზე ხორციელდება არსებული ინფორმაციის საფუძველზე განზრახული საქმიანობის განხორციელების ვარიანტების გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების წყაროების, სახეებისა და ობიექტების იდენტიფიკაცია.

გ) მესამე ეტაპზე, გარემოზე ზემოქმედების ოდენობისა და ხასიათის გამოვლენის მიზნით, დგინდება:

გ.ა) ზემოქმედების წარმოქმნის ალბათობა;

გ.ბ) ზემოქმედების ფაქტორები;

გ.გ) ზემოქმედების ძირითადი ობიექტები (მოსახლეობა, ბუნებრივი რესურსები, ლანდშაფტი, ეკოსისტემები, ბიომრავალფეროვნება, ისტორიული და კულტურული ფასეულობები და სხვა);

გ.დ) ზემოქმედების მასშტაბები;

გ.ე) ზემოქმედების გეოგრაფიული გავრცელება;

გ.ვ) ზემოქმედების გავრცელება დროში;

გ.ზ) ზემოქმედების სახეები (პირდაპირი, არაპირდაპირი, კუმულაციური და სხვა.);

გ.თ) ზემოქმედების შედეგად გამოწვეული გარემოს ახალი მდგომარეობის პროგნოზი;

დ) მეოთხე ეტაპზე უნდა მოხდეს შესაძლო ავარიული სიტუაციების რისკის განსაზღვრა და შეფასება, რაც მოიცავს:

დ.ა) ავარიული სიტუაციების წარმოქმნის ალბათობის ანალიზისა და განვითარების სცენარებს;

დ.ბ) მათი შედეგების ლოკალიზაციისა და ლიკვიდაციის შესაძლებლობებს;

დ.გ. ზემოქმედების შედეგების ლიკვიდაციისა და ზემოქმედების შერბილების ქმედებათა გეგმის შედგენას.

ე) მესხეთე ეტაპზე გამოვლენილი უნდა იქნეს:

ე.ა) ზემოქმედების შემცირების შესაძლებლობები;

ე.ბ) საუკეთესო ხელმისაწვდომი ტექნოლოგიების დანერგვის საშუალებანი;

ე.გ) ყველა სახის ემისიებისა და ნარჩენების მინიმიზაციის, მართვისა და უტილიზაციის საშუალებები;

ე.დ) შემოთავაზებული საკომპენსაციო ღონისძიებები.

ვ) მეექვსე ეტაპზე გარემოზე ზემოქმედების შეფასებამ უნდა გამოავლინოს პროექტის განხორციელების შესაძლო შედეგები:

ვ.ა) მოსახლეობის საცხოვრებელ გარემოსა და ჯანმრთელობაზე;

ვ.ბ) გარემოს ცალკეულ კომპონენტებზე;

ვ.გ) საზოგადოების სოციალურ-ეკონომიკურ მდგომარეობასა და განვითარების მიმართულებაზე.

ზ) მეშვიდე ეტაპზე:

ზ.ა) განისაზღვრება ზემოქმედების კონტროლისა და მონიტორინგის მეთოდები;

ზ.ბ) მუშავდება გარემოზე დადგენილი და შესაძლო უარყოფითი ზემოქმედების შერბილების ან თავიდან აცილების გეგმა;

ზ.გ) მუშავდება გარემოსდაცვითი სტრატეგია საქმიანობის განხორციელების ყველა ეტაპისათვის.

ნებართვის /ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნის მისაღებად საქმიანობის განმახორციელებლის მიერ სამინისტროში წარდგენილ განაცხადში, წინასაპროექტო დამასაბუთებელი დოკუმენტაცია უნდა შეიცავდეს გარემოზე ზემოქმედების შეფასების შედეგებს, ჩამოყალიბებულს გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის სახით.

გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში უნდა მოიცავდეს შემდეგს:

ა) გარემოს არსებული მდგომარეობის ანალიზს;

ბ) საქმიანობით გამოწვეული ზეგავლენის წყაროების, სახეებისა და ობიექტების დადგენას;

გ) გარემოს მდგომარეობის რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მახასიათებლების ცვლილებების პროგნოზს;

დ) საქმიანობის შედეგად შესაძლებელი აგარიული სიტუაციების აღბათობის განსაზღვრასა და მათი მოსალოდნელი შედეგების შეფასებას;

ე) დაგეგმილი საქმიანობის ეკოლოგიური, სოციალური და ეკონომიკური შედეგების შეფასებას;

ვ) გარემოზე და ადამიანის ჯანმრთელობაზე უარყოფითი ზეგავლენის შემცირებისა და თავიდან აცილების გზებს, საჭიროების შემთხვევაში, საკომპენსაციო ღონისძიებების განსაზღვრას;

ზ) ნარჩენი (კუმულატიური) ზეგავლენის, მისი კონტროლისა და მონიტორინგის მეთოდების განსაზღვრას;

თ) პროექტების ეკოლოგიურ-ეკონომიკური შეფასების ჩატარებას;

ო) პროექტის განხორციელების ადგილმდებარეობის, ასევე დაგეგმილი საქმიანობის ტექნოლოგიის ალტერნატივების განსაზღვრას;

კ) სამეწარმეო და სხვა სახის საქმიანობის შეწყვეტის შემთხვევაში, გარემოს წინანდელ მდგომარეობამდე აღდგენის გზებისა და საშუალებების განსაზღვრას;

ლ) საზოგადოების ინფორმირებასა და საზოგადოებრივი აზრის შესწავლას;

მ) პროექტის განხორციელების შემდგომ სიტუაციის ანალიზის გეგმას;

ნ) მოსალოდნელი ემისიების სახეობებისა და რაოდენობის დადგენას;

ო) დაგეგმილი საქმიანობიდან გამოწვეული რისკების ანალიზს (მშენებლობის ან/და ექსპლუატაციის ეტაპზე);

პ) დაგეგმილი საქმიანობის ტექნოლოგიური ციკლის აღწერას (მათ შორის – დანადგარის საპასპორტო მონაცემები);

ჟ) გარემოზე დადგენილ ზემოქმედებათა ფაქტორების შედეგად მიღებული გარემოს მოსალოდნელი მდგომარეობის პროგნოზს;

რ) საქმიანობის განხორციელებისა და მიმდინარეობის ეტაპისათვის გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმების შემუშავებას, სადაც გათვალისწინებული იქნება გარემოსდაცვითი უსაფრთხოების თვითმონიტორინგის პროგრამა.

გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშს თან უნდა ერთოდეს:

ა) შეთანხმების დამადასტურებელი დოკუმენტები იმ ადმინისტრაციულ ორგანოებთან, რომელთა კომპეტენციის სფეროსაც განეკუთვნება გადაწყვეტილების მიღება საქმიანობის პროექტირების სხვადასხვა სტადიის განხორციელებასთან დაკავშირებულ ცალკეულ ასპექტებზე;

ბ) გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცესში საზოგადოების მონაწილეობის შედეგების განხილვის მასალები, ძირითად უთანხმოებათა აღწერით (ასეთის არსებობის შემთხვევაში);

გ) ნებართვის/ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნის მართვისა და გარემოზე მოსალოდნელი ზეგავლენის შერბილების ღონისძიებათა გეგმები;

დ) ავარიულ სიტუაციაზე რეაგირების გეგმები ადგილობრივი სპეციფიკის გათვალისწინებით;

ე) გარემოზე ზემოქმედების შეფასების მოკლე, არატექნიკური რეზიუმე, გრაფიკული და სხვა საილუსტრაციო მასალის თანდართვით საზოგადოების მონაწილეობის პროცესისა და ინფორმირების უზრუნველსაყოფად;

ვ) იმ ორგანიზაციების ან საკონსულტაციო ფირმების დასახელება და იურიდიული მისამართები, რომლებიც მონაწილეობდნენ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ჩატარებაში და მისი შედეგების მომზადებაში;

ზ) მოკლე ცნობები პროექტის განხორციელების მიზნებისა და მისი განხორციელების მიზანშეწონილობის დასაბუთებაზე;

თ) ობიექტის განთავსების ადგილის შერჩევის კრიტერიუმები, ალტერნატიური ვარიანტების გათვალისწინებით;

ი) ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული გარემოს არსებული მდგომარეობის მოკლე აღწერა;

კ) დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილის Iშ (გეოინფორმაციული სისტემები) კოორდინატები, სიტუაციური რუკა და გენ-გეგმა, სადაც დატანილი იქნება საწარმოო მოედანი, დროებითი შენობა-ნაგებობები, კომუნიკაციები და ზემოქმედების წყაროები;

ლ) საპროექტო გადაწყვეტათა შემუშავების პროცესში გამოყენებული ლიტერატურა (წყაროს მითითებით), საკანონმდებლო და კანონქვემდებარე ნორმატიული აქტების ჩამონათვალი.

3. მდგრადი განვითარების ძირითადი ეკოლოგიური პრინციპების დაგეგმვა მთიანი რეგიონების პირობებში

3.1. მთიან პირობებში ეკოლოგიურად უსაფრთხო ეკონომიკური განვითარების თანამედროვე მოთხოვნების უზრუნველყოფის კონცეფცია

თანამედროვეობის ერთ-ერთ აქტუალურ პრობლემას ბუნებრივი გარემოს დაცვა წარმოადგენს. მეცნიერთა და პრაქტიკოსთა მიერ მის მდგომარეობაზე ნეგატიური ზემოქმედების ძირითად ფაქტორად ანთროპოგენური ზემოქმედებაა მიჩნეული. ამასთან, ამ ზემოქმედების სპექტრი ძალზე ფართოა.

საქართველოს ბუნებრივი გარემო, რომელიც რთული ოროგრაფიითა და კლიმატური პირობების ნაირსახეობით, მდიდარი ცხოველთა სამყაროთი და მრავალფეროვანი მცენარეული საფარით ხასიათდება, დაცვისა და ანთროპოგენური გავლენის მონიტორინგის პრაქტიკული და თეორიული საკითხების დამუშავების მიმართ დიდ ყურადღებას მოითხოვს. კერძოდ: გარემოს ცალკეული კომპონენტების ეკოლოგიური მდგომარეობის ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მახასიათებელი პარამეტრების შეფასებას; ამ პარამეტრების მოსალოდნელი ცვლილებების ტენდენციების გამოვლენას.

აღნიშნული საკითხების მეცნიერული დამუშავების შედეგები, თავის მხრივ, საშუალებას იძლევა დაიგეგმოს და განხორციელდეს გარემოზე მავნე ზეგავლენის შედეგების თავიდან აცილების პრაქტიკული ღონისძიებები.

განსახილველი ტერიტორიის თანამედროვე საკმაოდ რთული ეკოლოგიური მდგომარეობის პირობებში, უპირველეს ყოვლისა, აუცილებელია დაკმაყოფილდეს საერთაშორისო ვალდებულებებით და ქვეყნის კანონმდებლობით დადგენილი მოთხოვნები ბუნებრივი გარემოს დაცვის სფეროში, რაც მნიშვნელოვან გარანტს წარმოადგენს საყოველთაოდ მიღებული მდგრადი განვითარების პრინციპების [4] ცხოვრებაში გასატარებლად.

ენერგეტიკული რესურსებისა და სამრეწველო პროდუქციის მიმართ მოსახლეობის მზარდი მოთხოვნილებები და, აგრეთვე, ამ მოთხოვნილებათა დასაკმაყოფილებლად განხორციელებული სამეცნიერო-ტექნიკური და ტექნოლოგიური ღონისძიებები, თავის კვალს აჩენენ და ზეგავლენას ახდენენ თანამედროვე საზოგადოებისა და მომავალი თაობების ბუნებრივი, სოციალური და კულტურული გარემოთა მდგომარეობებზე.

აღნიშნულის შეუფასებლობა ხშირად ამ გარემოთა ისტორიულად ჩამოყალიბებულ წონასწორობის შენარჩუნებისათვის საფრთხის შექმნის მიზეზი ხდება.

ზოგჯერ ეს გაუთვალისწინებელ უარყოფით, რიგ შემთხვევაში კი, შეუქცევად და გამანადგურებელ ზემოქმედებას იწვევს ბუნებრივი გარემოს მდგომარეობაზე, ცოცხალ ორგანიზმებზე და ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე.

საშიში დონის დატვირთვის განსაზღვრა ბუნების ცალკეულ კომპონენტებზე (ატმოსფერო, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები, ნიადაგი), სოციალურ და ისტორიულ – კულტურულ გარემოზე მოითხოვს პროფესიულ მიდგომას, რადგან, ხშირად, ეს ნეგატიური გარემოება თავიდან ცხადად არ შეიგრძნობა და შემდგომ ხდება ადამიანის ჯანმრთელობის დაზიანების და განსახილველ გარემოზე განსაკუთრებით საშიში ზემოქმედების საფუძველი.

ატმოსფეროში მავნე ზემოქმედების დონის შესატყვისი მახასიათებლების დასადგენად და გარემოზე უარყოფითი გავლენის დროულად თავიდან აცილების მიზნით, მავნე ნივთიერებათა ემისიებისათვის შემოღებულია ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციების (ზდკ) სიდიდეები და დაწესებულია მათ გადაჭარბებაზე სახელმწიფო კონტროლი. გარემოს დაბინძურება დასახლებულ ადგილებში ერთდროულად მრავალი ნივთიერებით აღინიშნება. ამ ნარევის ან ნაზავის ზემოქმედება ხშირად იძლევა ჯამურ ეფექტს. აქედან გამომდინარე ზდკ-ს სიდიდეები როგორც ცალკეული ნივთიერებებისათვის, ასევე მათი კომბინაციებისთვისაც (სუმაცია) დგინდება.

მაგრამ რეკრეაციულ, კულტურულ და არასამრეწველო რაიონების გარემოთა არეალებში ზემოაღნიშნული სტანდარტები გადახედვას მოითხოვენ მათი მნიშვნელობების გამკაცრების მიზნით. ამ არეალებისათვის დღესდღეობით ისინი ვერ აკმაყოფილებენ მათ (ზდკ) მიმართ წაყენებულ მოთხოვნებს.

ბუნებრივი გარემოს დაცვის სფეროში გამოყენებული ეკოლოგიური დატვირთვის სტანდარტების კომპლექსი დაფუძნებული უნდა იყოს საკვლევი მავნე ზემოქმედებისა და, არანაკლებ ერთი წლის განმავლობაში შესრულებულ სტანდარტული გაზომვებით მიღებულ, ადგილმდებარეობის ფონური მახასიათებლების ჯამურ მნიშვნელობათა მარეგლამენტირებელ სიდიდეებზე. ეს კი, სხვადასხვა ობიექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასებისას, საშუალებას იძლევა გამოყენებული იქნეს ამ ობიექტების სპეციფიკის მავნე ზემოქმედებისათვის შესატყვისი სტანდარტული ნორმები.

გარემოს დატვირთვის არსებული დონე, მისი ზრდის ტენდენცია აქტუალურს ხდის გარემოს დაცვის და ბუნებრივი რესურსების რაციონალური გამოყენების მიმართულებით ურთიერთობების რეგულირების საკითხების გადაწყვეტის აუცილებლობას სახელმწიფო და საერთაშორისო მასშტაბებით. ამისათვის საჭიროა საერთაშორისო პრაქტიკით რეკომენდებული მდგრადი განვითარების უზრუნველყოფის მოთხოვნების დაცვა.

“მდგრადი განვითარება” არის საზოგადოების განვითარების ისეთი სისტემა, რომელიც საზოგადოების ეკონომიკური განვითარებისა და გარემოს დაცვის ინტერესებით უზრუნველყოფს ადამიანის ცხოვრების დონის ხარისხის ზრდას და მომავალი თაობების უფლებას – ისარგებლონ შეუქცევადი რაოდენობრივი და ხარისხობრივი ცვლილებებისაგან მაქსიმალურად დაცული ბუნებრივი რესურსებითა და გარემოთი.

მდგრადი განვითარების პრინციპების დამკვიდრება უნდა ეფუძნებოდეს საერთაშორისო ურთიერთობებით აღიარებულ შემდეგ პრინციპთა უცილებელ დაცვას:

- ადამიანებს აქვთ უფლება ჰქონდეთ ჯანსაღი და ნაყოფიერი სიცოცხლე ბუნებასთან ჰარმონიულობის პირობებში;

- სახელმწიფოებს აქვთ სუვერენული უფლება გამოიყენონ საკუთარი რესურსები თავისი გარემოსდაცვითი და ეკონომიკური პოლიტიკის მიხედვით. ისინი პასუხისმგებელი არიან იმისათვის, რომ მათ კონტროლს დაქვემდებარებულმა საქმიანობამ ზიანი არ მიაყენოს ბუნებრივი გარემოს სხვა ქვეყნების ტერიტორიებზე;

- განვითარების უფლების რეალიზაცია უნდა მოხდეს ისე, რომ უზრუნველყოფილ იქნეს დღევანდელი და მომავალი თაობების მოთხოვნილებათა სამართლიანი დაკმაყოფილება ეკონომიკური განვითარებისა და გარემოს დაცვის სფეროში;

- მდგრადი განვითარების მიღწევისათვის აუცილებელია, რომ გარემოს დაცვა იქცეს განვითარების პროცესის განუყოფელ ნაწილად და არ განიხილებოდეს მისგან მოწყვეტით;

- მდგრადი განვითარების აუცილებელი პირობაა სიღარიბის აღმოფხვრა;

- ყველა სახელმწიფომ და ხალხებმა უნდა ითანამშრომლონ ამ მიზნით, რათა შემცირდეს მკვეთრი განსხვავება ცხოვრების დონეებს შორის და დაკმაყოფილდეს ქვეყნის მოსახლეობის უმრავლესობის სასიცოცხლო მოთხოვნილებები;

- განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება ეკონომიკურ - ეკოლოგიურად ჩამორჩენილი ქვეყნების მდგომარეობას და მოთხოვნილებებს;

- სახელმწიფოები თანამშრომლობენ გლობალური თანამშრომლობის სულისკვეთებით, რათა შენარჩუნებული, დაცული და აღდგენილი იქნეს დედამიწის ეკოსისტემის სიჯანსაღე და მთლიანობა;

- ყველა სახელმწიფო ინაწილებს საერთო პასუხისმგებლობას გლობალური გარემოს დეგრადაციაში თავისი “წვლილის” მიხედვით;

- მონაწილეობენ რა მდგრადი განვითარების მიღწევისათვის საერთაშორისო თანამშრომლობაში, განვითარებული ქვეყნები აცნობიერებენ სათანადო პასუხისმგებლობას იმის გათვალისწინებით, თუ როგორ ზემოქმედებენ ისინი გარემოზე და რა ტექნოლოგიური და ფინანსური შესაძლებლობები გააჩნიათ;

- მდგრადი განვითარების და ყველა ადამიანისათვის ცხოვრების უფრო მაღალი დონის უზრუნველსაყოფად სახელმწიფოებმა უნდა შეზღუდონ და გააუქმონ წარმოებისა და მოხმარების არასიცოცხლისუნარიანი მოდელები და გაატარონ შესაბამისი დემოგრაფიული პოლიტიკა;

- სახელმწიფოებმა უნდა ითანამშრომლონ ეროვნული კომპლექსური სამეცნიერო პოტენციალის განმტკიცებისათვის მდგრადი განვითარების მისაღწევად სამეცნიერო-ტექნიკური პროგრესის სფეროში გამოცდილების გაზიარების გზით;

- სახელმწიფოები ღებულობენ სამართლებრივ აქტებს გარემოსდაცვით სფეროში საკუთარი სპეციფიკის საფუძველზე, ვინაიდან ერთი ქვეყნის სტანდარტები სოციალურ-ეკონომიკური თვალსაზრისით სავსებით მიუღებელი შეიძლება აღმოჩნდეს სხვა ქვეყნებისათვის, განსაკუთრებით – განვითარებადი სახელმწიფოებისათვის;

- ეკოლოგიური პრობლემების გადასაჭრელად, სახელმწიფოებმა უნდა ითანამშრომლონ ხელსაყრელი და ღია საერთაშორისო სისტემის შექმნის მიზნით, რაც უზრუნველყოფს ეკონომიკურ ზრდას და მდგრად განვითარებას ყველა ქვეყანაში;

- სახელმწიფოებმა ხელი უნდა შეუწყონ ეკოლოგიური დანახარჯების ინტერნაციონალიზაციას და ისეთი ეკონომიკური ინსტრუმენტების გამოყენებას, რომელთა მიხედვითაც დამბინძურებელი უხდის სათანადო საფასურს დაზარალებულ მხარეს. ამასთან აუცილებელია არ დაირღვეს ინტერესები და საერთაშორისო ვაჭრობის და ინვესტირების წესები.

- ეკოლოგიური პრობლემების გადაჭრაში უდიდესი როლი ენიჭება მკვიდრ მოსახლეობას, მის ცოდნას და ტრადიციულ პრაქტიკას;

- სახელმწიფოებმა მხარი უნდა დაუჭირონ ადგილობრივი მოსახლეობის თვითმყობადობას, კულტურას, ინტერესებს და უზრუნველყონ მისი ეფექტიანი

მონაწილეობა მდგრადი განვითარების მიღწევის საქმეში;

- მშვიდობა, განვითარება და გარემოს დაცვა მჭიდროდ დაკავშირებული და განუყოფელი ცნებებია.

აღსანიშნავია, რომ საქართველოში, სახელმწიფო და საზოგადოებრივი ურთიერთობების ყველა უბანზე ბოლომდე არაა აღიარებული მდგრადი განვითარების პრინციპები და ამ მიმართულებით სუსტად მიმდინარეობს მიზანმიმართული ღონისძიებების გატარება, რომელთა მასშტაბებიც უნდა მოიცავდნენ პრობლემათა როგორც ლოკალურ, ასევე რეგიონულ და გლობალურ ხასიათებს. ამასთან დაკავშირებით, საქართველოს სოციალურ-ეკონომიკური განვითარების ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს ფაქტორს უნდა წარმოადგენდეს:

- ქვეყნის ბუნებრივი რესურსებით სარგებლობის, მატერიალური დოვლათის წარმოებისა და მოხმარების ჰარმონიზაცია;

- ეკოლოგიურად ოპტიმალური და უსაფრთხო მეთოდების დანერგვა-გამოყენება და ქვეყნის წინაშე მდგარი პრიორიტეტული პრობლემების გადაწყვეტა.

საქართველოს სახელმწიფო პოლიტიკა და საკანონმდებლო ბაზა გარემოს დაცვის სფეროში მჭიდროდ უკავშირდება ქვეყნის საკანონმდებლო მოთხოვნების დაცვას გარემოს დაცვის სფეროში.

“საქართველოს კონსტიტუცია” წარმოადგენს გარანტს ქვეყნის მოსახლეობისათვის – ჯანმრთელობისათვის უსაფრთხო ბუნებრივ გარემოში ცხოვრების უზრუნველყოფის საქმეში.

ამ მიმართულებით საქართველოს მოსახლეობის უფლებების დაცვა მიიღწევა საქართველოს კანონმდებლობით. გარემოს დაცვის სფეროში მიღებული კანონები გამოსატყვევს სახელმწიფოს პოზიციას და ასახავენ ქვეყნის პოლიტიკას საერთაშორისო თანამშრომლობის განხორციელებისას.

სახელმწიფოში ფუნქციონირებს გარემოს დაცვის უზრუნველყოფის შესაბამისი აღმასრულებელი სახელმწიფო სტრუქტურები, რომელთა შორისაც განსაკუთრებული როლი, სახელმწიფო პოლიტიკის განხორციელებისას, მინიჭებული აქვს საქართველოს გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების სამინისტროს. აქედან გამომდინარე, გარემოს დაცვის სფეროში მიღებული კანონების ეფექტურობა დიდადაა დამოკიდებული იმ ღონისძიებათა გატარებაზე, რომელთა განხორციელებაზე კონტროლი კანონმდებლობით ევალება საქართველოს გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების სამინისტროს, მის დარგობრივ და რეგიონულ ორგანოებს.

უკანასკნელ ათწლეულებში გაძლიერებული ანთროპოგენური ზემოქმედების რეაქციად, ბუნებრივი გარემოს ეკოლოგიური დატვირთვის კვლევების სპექტრის გაფართოება უნდა ჩაითვალოს.

ის ფაქტი, რომ გარემოს ტექნოგენური დატვირთვა ახდენს მავნე ზემოქმედებას ცოცხალ ორგანიზმებზე და მცენარეულ საფარზე, არის ერთ-ერთი უმთავრესი მიზეზი, რომელიც გვავიწყებს მივაქციოთ სერიოზული ყურადღება ამ ფენომენის მონიტორინგს.

უკვე არავის არ ეპარება ეჭვი იმაში, რომ გარემოს ეკოლოგიური მონიტორინგი ადამიანის ორგანიზმებზე ყოფის ერთ-ერთი მთავარი განუყოფელი ნაწილია. იგი სრულდება კომპლექსურად, ინტერდისციპლინარული სამეცნიერო -კვლევითი და პრაქტიკული საკითხების დამუშავების გზით. ის მიმართულია ბუნების გარემოსა და მისი რესურსების ფრთხილი და რაციონალური მოხმარებისაკენ, რათა ადამიანის ყოფისათვის შეიქმნას უსაფრთხო, უფრო ხელსაყრელი პირობები და ამადღეს მისი კეთილდღეობა.

3.2 თანამედროვე ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების ეკოლოგიური პრობლემები მთიანი რეგიონის პირობებში

თანამედროვე ენერგეტიკის განვითარება წარმოუდგენელია წყალსაცავების აშენების გარეშე. მათი არსებობა აუცილებელია ჰიდროელექტრო (ჰეს-ბი), თბო (თეს-ბი) და ატომური (აეს-ბი) ელექტროსადგურებისთვის. აღნიშნულთან დაკავშირებით, მე XX-ე საუკუნის ბოლო ათეული წლებიდან მოყოლებული, ელექტროსადგურების აშენებით გამოწვეული პრობლემები ფართოდ იძენენ აქტუალობას მსოფლიოში.

საქართველოში წყლის რესურსების კომპლექსურ გამოყენებასთან დაკავშირებული პრობლემების გადაწყვეტის ძირითად საშუალებად ჰიდროელექტროსადგურების შენებაა მიჩნეული.

პრაქტიკულად, ნაკლებად გამოყენებული ჰიდროენერგეტიკული რესურსების არსებობა, თბო-ენერგეტიკული ბალანსის მნიშვნელოვანი დეფიციტი და ჰიდროენერგოსადგურების უპირატესობა ეკონომიკურად ხელსაყრელს და ენერგეტიკულად მიზანშეწონილს ხდის მათ მშენებლობას საქართველოში. მაგრამ, ვინაიდან წყლის ბუნებრივი ვარდნები (ჩანჩქერები) არც ისე მრავლად მოიპოვება ქვეყანაში, მდინარეთა პოტენციური ჰიდროენერგეტიკული რესურსების გამოყენება წყლის ხელოვნური ვარდნის დონეების შექმნას მოითხოვს. ამის გამო ჰიდროელექტროსადგურების მშენებლობა სხვადასხვა სიდიდის დაწნევის მქონე ჰიდროკვანძების აგებას უკავშირდება, რაც, შესაბამისად, სხვადასხვა ფართობისა

და მოცულობის წყალსაცავების არსებობას იწვევს.

პირველი ჰიდროელექტროსადგურები მდინარეებს მათი ბუნებრივი სახით იყენებდნენ, მაგრამ ესლა, წყლის ვარდნის სიმაღლის გაზრდისა და მისი მოსვლის გასამართავად, უმეტეს შემთხვევაში კაშხლებს აშენებენ. ჰიდროენერგეტიკული დანადგარების აგება ძვირი ჯდება, მაგრამ მათი ექსპლუატაცია შედარებით იაფია, ვინაიდან „საწვავი“ მუქთია.

ამ მეთოდის უპირატესობებს მიეკუთვნება ის, რომ არ ბინძურდება ატმოსფერო და ადვილად ხდება წყლის მიწოდების რეგულირება, რის გამოც პიკური დატვირთვისთან დაკავშირებული პრობლემები არ არსებობს.

მაგრამ ჰიდროენერგეტიკული რესურსების ფართო გამოყენებისათვის არსებობს მრავალი სიძნელეები, მათ შორის: ჰიდროენერგეტიკა ბუნებრივი გარემოსათვის უსაფრთხო არ არის; საჭიროა დიდი მოცულობის წყლის დაგროვება.

ჰეს-ბის შექმნისა და ექსპლუატაციის ეკოლოგიური შედეგები, უწინარეს ყოვლისა, დაკავშირებულია ისეთ მოვლენებთან, როგორებიცაა: წყალსაცავების ნეგატიური ზემოქმედება მიმდებარე ტერიტორიების მიკროკლიმატზე; ჰიდროლოგიური რეჟიმის რღვევა, მათი ფლორისა და ფაუნის სახეობათა შედგენილობის გაუარესებით; დიდი ტერიტორიების გარიყვა და ნოყიერი მიწებისა და ტყის მასივების დატბორვა, რაც ადგილობრივ - აბორიგენ მოსახლეთა გადასახლებას იწვევს.

ვაკე რაიონებში სანაპირო მიწის ნაკვეთებს შეუძლიათ ბარის ბიოტოპების დანაკლისის ნაწილობრივი კომპენსირება მოახდინონ, ხოლო მთებში ასეთი დანაკლისი, ძირითადად, აუნაზღაურებელი რჩება. ამის შედეგად მთის წყალსაცავების დესტრუქციული გავლენა ეკოსისტემაზე მეტად მკაფიოდ ვლინდება.

მაგალითად, ჩვენი კვლევების თანახმად, დასავლეთ საქართველოში უდიდესი – ჯვრის წყალსაცავის არსებობის პერიოდის 1980–1990წ-ში: მესტიაში ჰაერის ტემპერატურა 10%-ით მოიმატა, ხოლო ხაიშში – 5 %-ით შემცირდა; ნიადაგის ტემპერატურა მესტიაში, ჯვარში და ხაიშში შემცირდა, დაახლოებით, 2, 4 და 10%-ით, შესაბამისად. თავიანთი ნორმებთან შედარებით, ეს ცვლილებები უფრო მნიშვნელოვანია. ატმოსფერული ნალექების საშუალოწლიური მნიშვნელობები საანალიზო პერიოდში თითქმის მთელ განსახილველ ტერიტორიაზე მატების ტენდენციით ხასიათდებიან: – მესტიაში – 5%, ჯვარში – 6%, ზუგდიდში – 18%, გალში კი, 12%. ფარდობით ტენიანობას საკვლევ პერიოდში მატების ტენდენცია გააჩნია: მესტიაში, ხაიშში და ზუგდიდში, საშუალოდ, 3 %-ით, ხოლო ჯვარში მისი მატება 10% აღემატება.

წყალსაცავის შექმნით 15კმ² ფართობზე, მკვეთრად მცირდება ქვეყნილი ზედაპირის ალბედო, საშუალოდ, დაახლოებით, 50 %-ით.

ქვეყნილი ზედაპირის ტემპერატურისა (შემცირება, საშუალოდ, 15 %-ით) და წყლის ორთქლის დრეკადობის (მატება, საშუალოდ, 8 %-ით წელიწადში) ერთობლივი ცვლილებებით გამოწვეული ზემოქმედება იწვევს წყალსაცავის ზედაპირის ეფექტური გამოსხივების შემცირებას, დაახლოებით, 2 %-ით წელიწადში და წყალსაცავის ზედაპირის რადიაციული ბალანსის მატებას, დაახლოებით, 15-25 %-ით.

გამოთვლები, აგრეთვე, ცხადყოფენ, რომ ამ მეტეოელემენტის მნიშვნელობები წელიწადის სხვადასხვა პერიოდებში, მკვეთრად განსხვავდებიან. მაგალითად, ზამთრის პერიოდში, წყალსაცავის შექმნის შემდეგ, ამ ტერიტორიაზე რადიაციული ბალანსის მნიშვნელობა მატულობს, საშუალოდ, 90%-ით, გარდამავალ პერიოდებში - 40%-ით, ზაფხულში, დაახლოებით, 20%-ით. მთელი წლის განმავლობაში კი, დაახლოებით, 30% -ით [19].

ეს რიცხვები წარმოადგენენ საკმაოდ მაღალ სიდიდეებს და წყალსაცავის მიმდებარე ტერიტორიის მეტეოროლოგიურ რეჟიმზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედების არსებობაზე მიუთითებენ.

დროთა განმავლობაში წყალსაცავების ფსკერი წყლის მყარი ნატანით იფარება და, თუ მათი რეგულარული ამოწმინდა არ იწარმოებს, ისინი წყალსაცავის სასარგებლო მოცულობას იკავებენ. ეს კი, წყალსაცავის ეფექტურობის დაკარგვას იწვევს. ამასთან, ის, სამრეწველო, სოფლის, კომუნალური მეურნეობათა და ა.შ. საწარმოთა მიერ ჩაშვებული მავნე და ტოქსიკური ნივთიერებათა სათავსად იქცევა.

ბიოგენური ნივთიერების გარდა აქ მძიმე მეტალების, რადიოაქტიური ელემენტებისა და მრავალი, დიდი სიციცხლის პერიოდის მქონე, შხამქიმიკატების აკუმულაცია ხდება [1].

ქვემოთ, ცხრილში სამეცნიერო ლიტერატურული მონაცემებისა და ჩვენი კვლევების შედეგების ერთობლივი დამუშავებით მიღებული დასკვნებია მოცემული.

ცხრილი 1. ჰიდროენერგეტიკის გავლენა ბუნებრივ გარემოზე, ეკოსისტემებზე და ადამიანზე

პროცესი	გავლენა გარემოს ელემენტებზე და ბიოტაზე				ჯაჭვური რეაქციების მაგალითები
	ნიადაგებზე, გრუნტებზე	ჰაერზე	წყლებზე	ეკოსისტემაზე და ადამიანზე	
1	2	3	4	5	6
მშენებლობა	ნიადაგისა და გრუნტების მოსპობა სამშენებლო მოედნებზე, მისასვლელ გზებზე, სამეურნეო ობიექტებზე და სხ.; ნიადაგის გრუნტის დიდი მასების გადაადგილება, განსაკუთრებით, კაშხლის მშენებლობისას და წყალსაცავების მიწაყრბებით შემოფარგვისას	აეროზოლური დაბინძურება: ნიადაგის გაფრქვევის პროდუქტებით, სამშენებლო მასალებით (განსაკუთრებით ცემენტით). მცირე რაოდენობის ქიმიური დაბინძურება, ძირითადად: ტექნიკის მუშაობის შედეგად; წარმოებების გაფრქვევებით; სამშენებლო მასალებით	წყლის რეჟიმის რღვევა და დაბინძურება მშენებლობის ადგილებში (შემოვლითი არხები და ა.შ.)	ეკოსისტემის და მისი ელემენტების (მცენარეული საფარის, ნიადაგის) ნაწილობრივი რღვევა; ცხოველთათა შეშფოთება; სარეწის ინტენსიფიკაცია და ა.შ. ადამიანზე ზემოქმედება, ძირითადად, სოციალური ფაქტორებისა და გარემოს შეცვლის შედეგად.	გამდინარე წყალი – (მდინარე); > წყალსაცავი; > ქიმიური ნივთიერებათა დაგროვება (ეგტროფიკაცია); > პლიუს სითბური დაბინძურება; > წყლის სათავეს მოდება მცენარეულობით (ყვავილობა); > გამდიდრება ორგანული ნივთიერებებით; > ჟანგბადისაგან დაცვა; > ტრანზიტული ტიპის ეკოსისტემის გარდაქმნა აკუმულაციურ-შეგუბებულში; > წყლის გაფუჭება; > თევზების აგადმყოფობა; > წყლის ხარისხის ან გემოს და სარეწაო პროდუქტების თვისებების დაკარგვა; > წყლის მასივების დაწოლა წყალსაცავის ფსკერზე; > სეისმური მოვლენების ინტენსიფიკაცია.
წყალსაცავების შევსება	ნოყიერი, ნოღა მიწების წყალქვეშ მოქცევა (დატბორვა), სანაპირო ზოლში	დამატებითი აორთქლება წყალსაცავების ზედაპირიდან	წყალსაცავების ქვაბულის შევსებისას და ნაპირების ფორმირებისას: გამდინარე წყლების შეცვლა	სმელეთის ეკოსისტემების მთლიანი მოსპობა (ნაპირის შედეგად ტყის მასივების	

	გრუნტის წყლების ამოწვევა (დატბორვა, დაჭაობება)		შეგუბებულზე; წყალსაცავების აუცილებელი დაბინძურება სწრაფად ხსნადი და სხვა მაგნე მინარევი – ნივთიერებე- ბით.	განადგურება, მოთელი ბიომასების მიტოვება წყლის დაგუბების ზონაში), სანაპირო ეკოსისტემების შეცვლა; დასატბორი ზონიდან მოსახლეობის აუცილებელი გადასახლება, სოციალური ნაკლოვანებები.	
პეს- ების მუშა- ობა	სანაპირო ზოლის მრავალწ- ლიური ნგრევა (აბრაზია); სანაპირო ზონაში ნიადაგის ახალი ტიპების ფორმირება.	სინოტივის მომატება, ტემპერატურის შეცვლა, ნისლეები, ადგილობრივი ქარები; ორგანული ნარჩენების ლპობის შედეგად, ხშირად არასასიამოვნო სუნის გავრცელება.	დაბინძურება ჩამდინარე წყლების ჩადინებით და ნიადაგის, მცენარეული ნარჩენების, მერქანის და ა.შ. ორგანიკის დიდი მასების გახრწნა; ფენოლების წარმოქმნა, ბიოგენების და სხ.ნივთიერებე- ბის დაგროვება; გაძლიერებული დათბობა, განსაკუთრები თ წყალმარჩხი (წყალმცირე) ადგილებში (სითბური დაბინძურება); ევთროფიკაცია, ყვავილობა, ჟანგბადის დაკარგვა, მძიმე ლითონების, ლამის, რადიოაქტიური ნივთიერებათა და სხვა ნივთიერებათა დაგროვება; წყლის	დატბორვის ზონებში ახალი ეკოსისტემების ფორმირება (ძირითადად მდელოსი და ჭაობების); წყლებში მცენარეების მოდება, ყვავილობა, თევზებისა და სხვა ჰიდრობი- ონტების მიგრაციის რღვევა, ძვირფასი სახეობათა შეცვლა ნაკლებად ღირებუ- ლებებზე; თევზების დაავადება (გელმინტები და სხვა პარაზიტების გამრავლება); წყალმცენა- რებით ლაყუჩების ხვრელების დახშობა, ქვირითის დაყრის ადგილების და	

			ხარისხის გაფუჭება.	გამოზამთ- რების ორმოების რღვევა; თევზების გემონებითი ხარისხის დაქვეითება. წყლის მასებთან (ბანაობა და სხ.) და სარეწი პროდუქტ- ბთან კონტაქტისას აღამიანთა დაავადების ალბათობის მატება.	
--	--	--	-----------------------	--	--

აკუმულაციის პროდუქტები პრობლემურს ხდიან შესაძლებლობას წყალსაცავების მიერ დაკავებული ტერიტორიების გამოყენებას მათი ლიკვიდაციის შემდეგ.

კვლევებით [18] დადგინდა, რომ წყალსაცავები, მათი აშენებიდან, დაახლოებით, 50–100 წლის შდგე, შლამით ამოვსების შედეგად, როგორც ენერგეტიკული ობიექტები კარგავენ თავიანთ ღირებულებას. უნდა ვივარაუდოთ, რომ მთიან რეგიონებში ეს პროცესი მნიშვნელოვნად არის აჩქარებული, რისი „კარგი“ მაგალითია გუმათი – ვარციხის წყალსაცავების მდგომარეობა.

გუმათი-ვარციხის წყალსაცავებში ნატანის განაწილების კვლევებმა აჩვენა [7], რომ წყალსაცავების მოქმედების ყველაზე აქტიურ პერიოდში (1956-1986 წლები), წყალსაცავში ნატანის დაღეჟვის არემ მთელი წყალსატევი და მდინარის კალაპოტის მიმდებარე ნაწილი მოიცვა. მოსილვის არეში დაღეჟილი ნატანის მოცულობა გუმათის წყალსაცავის საპროექტო მოცულობას თითქმის 1,5-ჯერ აღემატება. ვარციხის წყალსაცავის მოსილვის არეს ზრდა კი, ისე სწრაფად მიმდინარეობდა, რომ მან 1986 წლისათვის საპროექტო მოცულობის (15 მლნ. მ3) 98% დაკარგა.

სპეციალისტთა დასკვნით [7], ამ ელექტროსადგურების ტექნიკური მდგომარეობა ისეთია, რომ არსებული ნორმების მიხედვით მათი ექსპლუატაცია დაუშვებელია.

როგორც ვხედავთ, ბოლომდე გაუაზრებელმა სამეურნეო პოლიტიკამ ჰიდროენერგეტიკაში, ნეგატიური პრობლემები წარმოქმნა ქვეყანის ეკონომიკაში: ნადგურდება ზღვის სანაპირო ინფრასტრუქტურა, კულტურული მემკვიდრეობის ნაგებობები და საცხოვრებელი სახლები; აღინიშნება ზღვისპირში პლაჟამგები

ნატანის დეფიციტი, რის გამოც სანაპიროზე მკვეთრად აქტიურდება აბრაზიული პროცესები [6].

ჰიდროენერგეტიკის აღნიშნული ნაკლოვანებები მეტყველებენ ჰეს-ების და სხვა ალტერნატიული წყაროების მშენებლობის ვარიანტების ყოველმხრივი შეპირისპირების აუცილობლობაზე.

3.3. მაღალი საიმედოობით გარემოს ეკოლოგიური დატვირთვის შეფასების მეთოდოლოგია

3.3.1. დაკვირვებების მონაცემთა რიცხვისა და პერიოდის შერჩევის საკითხი

ატმოსფეროს დაბინძურების შესახებ ინფორმაციის განზოგადების ერთ-ერთ მთავარ მომენტს, საშუალო მნიშვნელობის განსაზღვრისათვის, დაკვირვებათა რიცხვისა და პერიოდის შერჩევა წარმოადგენს, რადგანაც პრაქტიკულად შეუძლებელია აღნიშნული საკითხის შესახებ ხანგრძლივი პერიოდის ინფორმაციის მატარებელი ერთგვაროვანი რიგის მიღება. კლიმატოლოგიაში ამ მიზნისათვის დაკვირვებათა ისეთი რიგები გამოიყენება, რომლებშიც ახალი გაზომვების მონაცემთა დამატებით საშუალო მრავალწლიური მახასიათებლები მცირედ იცვლებიან.

ატმოსფეროს დაბინძურების შესახებ მონაცემთა საშუალო მნიშვნელობის გაანგარიშებისას, ისევე, როგორც მეტეოროლოგიური ინფორმაციის დამუშავებისას, დიდი მნიშვნელობა აქვს კლიმატოლოგიურად ერთგვაროვანი დაკვირვებათა რიგების გამოყენებას. ამისათვის, პირველ რიგში, დაკვირვებათა საგუშაგოების ადგილმდებარეობა, მიმდებარე ტერიტორიის გაშენება და მინარევთა სინჯების აღებისა და კონცენტრაციების განსაზღვრის მეთოდები უცვლელი უნდა იყოს.

მაგრამ, ატმოსფეროს ეკოლოგიური მდგომარეობის კონტროლის ქსელში ყოველთვის არ მოიპოვება დაკვირვებათა ისეთი რიგი, რომელიც სრულად აკმაყოფილებს წარდგენილ მოთხოვნებს. ამის გამო, სხვადასხვა საგუშაგოზე მიღებული დაკვირვებათა პერიოდების გამოსარიცხად, ატმოსფეროში მინარევთა კონცენტრაციების სივრცულ-დროითი ცვლილებები და ამ ცვლილებათა შეპირისპირების შედეგები უნდა იქნეს შესწავლილი.

მრავალი წლის განმავლობაში გამოვლენილი ატმოსფეროს დაბინძურებაზე დაკვირვებათა მონაცემების სტატისტიკური არაერთგვაროვნება განიხილება, როგორც საერთო ტენდენციის მაჩვენებელი სიდიდე - ტრენდი. ამასთან, მისი დადგენისას დიდი მნიშვნელობა ენიჭება კლიმატოლოგიურად ერთგვაროვანი მონაცემების გამოყენებას.

ქვეყანაში ეკონომიკური განვითარების გეგმების შემუშავების პროცესში

და საინვესტიციო გარემოს გაუმჯობესებისთან დაკავშირებული პრაქტიკული ამოცანების გადაჭრისას, მეტეოროლოგიური პარამეტრებისა და ატმოსფერულ მინარევთა კონცენტრაციების საშუალო მნიშვნელობები, შესაბამისი ცდომილებებით, შეიძლება იქნენ განსაზღვრულნი დროის მოცემულ ინტერვალში (არანაკლებ ერთი წლისა) შესრულებულ დაკვირვებათა მონაცემებით. ამასთან, ამ პერიოდის განმავლობაში მოცემული რეგიონისათვის მეტად დამახასიათებელი ამინდისა და გამონაბოლქვთა რეჟიმის პირობები უნდა დაიკვირვებოდეს.

როგორც ნებისმიერი მეტეოროლოგიური ელემენტის, ისე ჰაერის დაბინძურების დონის მახასიათებლები უნდა იქნენ უზრუნველყოფილნი საჭირო რაოდენობის საწყისი მონაცემებით. იმისათვის, რომ დადგინდეს გენერალური ერთობლიობის ჰემმარიტი \bar{x} საშუალოს შეზღუდული ამონაკრეფიდან მიღებული \bar{q} საშუალოს მნიშვნელობაზე შეცვლით წარმოქმნილი ცდომილების სიდიდე, სარგებლობენ ნდობითი ალბათობის გამოსახულებით:

$$P(\bar{q} - \bar{x}) < \frac{t\sigma}{\sqrt{n}} = \alpha, \quad (1)$$

სადაც t -სტიუდენტის პარამეტრი, α -ნდობითი ალბათობის მოცემული მნიშვნელობა, σ -საშუალო კვადრატული გადახრა, ხოლო n -დაკვირვებათა რიცხვია,

$$\bar{x} = \bar{q} \pm \frac{t\sigma}{\sqrt{n}}, \quad (2)$$

თუ გავითვალისწინებთ, რომ 0,95 ტოლ ნდობით ალბათობას შეესაბამება $t=1,96$, მოცემული (1) და (2) ფორმულების თანახმად, $\sigma \approx \bar{q}$ -სათვის საშუალო სიდიდის 20%-ის ცდომილებით გათვლის უზრუნველსაყოფად დაკვირვებათა რიცხვი 100-ზე ნაკლები არ უნდა იყოს. $\sigma \approx 2 \bar{q}$ შემთხვევაში კი, საჭიროა მათი რაოდენობის გაოთხეკეცება, ხოლო, თუ $\sigma \approx 0,5 \bar{q}$, შესაბამისად, 25-მდე უნდა იქნეს შემცირებული.

გამომდინარე იქიდან, რომ ამონაკრეფის მეზობელ წევრთა შორის კავშირი არ არსებობს, საშუალო მნიშვნელობის გასაანგარიშებლად მოცემული სიზუსტით, აუცილებელია საჭირო ინფორმაციის რაოდენობის გადიდება მამრავლით $\sqrt{1+r(\tau)/1-r(\tau)}$, სადაც $r(\tau)$ - დაკვირვებათა შორის დროის ინტერვალში ნორმირებული კორელაციური ფუნქციის მნიშვნელობაა. ამიტომ, ატმოსფეროს დაბინძურების დონეზე დაკვირვებათა მონაცემების დასამუშავებლად, საჭიროა დროითი კორელაციური ფუნქციის სახისა და ამ მამრავლის მნიშვნელობის განსაზღვრა სხვადასხვა პარამეტრებისათვის.

კვლევებით დადგინდა, რომ დაკვირვებათა ვადებს შორის 3 საათიანი ინტერვალისათვის აღნიშნული კორელაციის კოეფიციენტი, დაახლოებით, 0,8 ტოლია, ხოლო 9 და 15 საათის ინტერვალისათვის ის, შესაბამისად, 0,7 და 0,55 შეადგენს. ამრიგად, დაკვირვებათა ვადის უკანასკნელი პერიოდისათვის მინარევთა კონცენტრაციების საშუალო მნიშვნელობის გაანგარიშების სიზუსტის ასამაღლებლად, პირველთან შედარებით, თითქმის 2-ჯერ მეტი მოცულობის ინფორმაციის ფლობა აუცილებელია, ხოლო ამერიკელ მეცნიერთა ვარაუდით კარგი შედეგების მისაღწევად ეს ციფრი უნდა მნიშვნელოვნად გაიზარდოს [10].

3.3.2. საინფორმაციო მასალის არაერთგვაროვნების გამორიცხვის ხერხი

ქვეყანაში ეკოლოგიური მდგომარეობის შესახებ დიდი რაოდენობის მრავალფეროვანი საწყისი ინფორმაციის არსებობამ, ამ მდგომარეობის სწორი შეფასების მწვავე მოთხოვნა გამოიწვია.

პრაქტიკამ დაგვარწმუნა, რომ ეს შეფასებები უნდა შეიცავდნენ, სხვადასხვა პერიოდისა და სივრცული მასშტაბის გასაშუალოებით მიღებულ, ინფორმაციას ბუნებრივ გარემოში მინარევთა კონცენტრაციების სივრცულ-დროითი განაწილებისა და მათი ცვლილებების შესახებ. მაგრამ ამ საკითხის გადაჭრა დაკავშირებულია რიგ მნიშვნელოვან სიძნელეებთან. ერთ-ერთი მათგანი განპირობებულია იმით, რომ, როგორც ზემოთ ითქვა, ატმოსფეროში მიმდინარე გადატანისა და ტურბულენტური დიფუზიის პროცესები, მინარევთა გავრცელებისას მიწისპირა ჰაერის ფენაში, მათ არათანაბარ განაწილებას უწყობენ ხელს.

მინარევთა კონცენტრაციების განაწილება საკვლევ გარემოში ბევრად არის დამოკიდებული მათი ფიზიკა-ქიმიურ თვისებებზეც. მაგალითად, დანარჩენ ყველა სხვა თანაბარ პირობებში, ნახშირჟანგის კონცენტრაციების მნიშვნელობები ატმოსფეროში, ძირითადად, მიწისპირა ფენაში მიმდინარე ჰაერის მასების გადატანისა და ტურბულენტური შერევის პროცესებით რეგულირდება. ატმოსფერული მტვრის, მათ შორის, რადიოაქტიურისა, კონცენტრაციის სიდიდეები, იგივე პირობებში, გარდა აღნიშნულისა, გრავიტაციული ჩამოცვენით, ხოლო გოგირდოვანი აირის – ჟანგით და სხვა შენაერთებში ტრანსფორმაციით რეგულირდებიან. ამასთან, გოგირდოვანი აირის სხვა შენაერთებში გადასვლის სიჩქარე მზის რადიაციის ინტენსივობაზე, აზოტის ჟანგულებისა და ოზონის არსებობაზე და ჰაერის ტენიანობაზე არის დამოკიდებული მნიშვნელოვნად.

ზემოაღნიშნულის გამო, საკვლევ რაიონების ცალკეულ პუნქტებზე და დროის სხვადასხვა მონაკვეთებში მინარევთა კონცენტრაციების ვეილის განაწილებაში შეიძლება მნიშვნელოვანი გადახრები იქნეს აღრიცხული.

გარდა ამისა, ატმოსფეროს მინარევები ხასიათდებიან კონცენტრაციების ფართო დიაპაზონით: დაწყებული მიკროგრამის ნაწილებიდან – ათეულ მილიგრამამდე ჰაერის 1მ³ მოცულობაში, რაც, ხშირად, მათი განსაზღვრის ცდომილებების ზრდისა და მიღებულ მონაცემთა ანალიზის შედეგების ინტერპრეტაციის გაძნელების მიზეზი ხდება.

ამის გამო, დაკვირვებათა მასალის ინტერპრეტაციისა და ატმოსფერული ჰაერის ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასების გასაადვილებლად და ზემოგანხილული პირობებით წარმოქმნილი მონაცემთა არაერთგვაროვნების აღმოფხვრის მიზნით, ჩემს მიერ იქნა შემოტანილი, საკვლევი გარემოს მოცემული ნივთიერებით - K_i და საშუალო ჯამური (საერთო) - K , დაბინძურების მაჩვენებლების ცნებები. მათი საანგარიშო ფორმულები ქვემოთაა მოცემული:

$$K_i = \frac{\bar{q}_i}{q_{ix}} \quad , \quad (3)$$

$$K = \frac{\sum K_i}{n} \quad , \quad (4)$$

სადაც \bar{q}_i და q_{ix} – შესაბამისად, გარკვეულ სივრცესა და დროში გასაშუალოებული i -ური ნივთიერების კონცენტრაცია და მისი შესატყვისი მანორმირებელი სიდიდეა. უკანასკნელის რანგში მოცემული მინარევის საშუალო მრავალწლიურ კონცენტრაციას ვდებულობთ, ხოლო n – მინარევთა რიცხვია.

გარდა ამისა, უმცირეს კვადრატთა მეთოდის გამოყენების საშუალებით, მინარევთა წლიური საშუალო კონცენტრაციების მნიშვნელობათა ცვლილებების გამომსახველი წრფის განტოლებისა და ამ ცვლილებათა ტენდენციების ან ტრენდის განსაზღვრა არის შესაძლებელი. უკანასკნელის გამოსათვლელ ფორმულას, რომელიც ხუთწლიან ციკლში ბოლო წლის ცვლილების შეფასების საშუალებას იძლევა პირველ წელთან შედარებით, შეიძლება შემდეგი სახე მივცეთ:

$$T = \frac{1}{10M_1} [(2M_5 + M_4) - (2M_1 + M_2)] \cdot 100\% \quad , \quad (5)$$

სადაც, T – ატმოსფეროში მოხვედრილი მაგნე მინარევთა ცვლილების ტენდენციაა, პროცენტებში, ხოლო $M_1 - M_5$ – გამონაბოლქვთა რაოდენობებია 1 --5-ე წლების ინტერვალში.

როგორც პრაქტიკამ გვიჩვენა, ჩემს მიერ შემოტანილი ნორმირების მეთოდი მონაცემთა არაერთგვაროვნების გამორიცხვისა და ატმოსფეროს მინარევთა ჯამური

ზემოქმედების შედეგად მიღებული ეკოლოგიური მდგომარეობის (დატვირთვის) შეფასების საუკეთესო საშუალებას იძლევა. გარდა ამისა, მისი გამოყენება სხვადასხვა პირობებში შესრულებული მეტეოროლოგიური დაკვირვებების მონაცემთა არაერთგვაროვნების გამორიცხვისთვის კარგ შედეგს იძლევა [5,12].

IV. ჩვენს მიერ შემუშავებული ბუნებრივი ბარემოს ტექნოლოგიური დატვირთვის შეფასების მიზნით

4.1. ატმოსფერული ნალექების მინერალიზაცია - გარემოს დაბინძურების ინდიკატორი

ბოლო ათწლეულების განმავლობაში გეოფიზიკის მეცნიერებაში ახალი მიმართულება – ატმოსფეროს ქიმია ჩამოყალიბდა. მის კვლევის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან საგანს, ანთროპოგენური წარმოშობის აეროზოლური მინარევებით, მათ შორის, რადიოაქტიურით, ატმოსფეროს დაბინძურების შესწავლა წარმოადგენს.

აღსანიშნავია, რომ ატმოსფერული ნალექების (წვიმის წყლის და თოვლის) შედგენილობა იმ აეროზოლების კონცენტრაციითა და ფიზიკურ-ქიმიური თვისებებით არის განპირობებული, რომლებშიც იგულისხმება, როგორც, ჰაერის მასათა ურთიერთშერევის პროცესში, ღრუბლის წვეთების მიერ მიტაცებული, ისე ამ წვეთების კონდენსაციის ბირთვებად წარმოდგენილი ნაწილაკები [3].

ამრიგად, ნალექების მინერალიზაციის კვლევის შედეგებით, ანთროპოგენური მინარევების მაკრომასშტაბურ გადატანებზე და ატმოსფეროსა და დედამიწის ზედაპირის ტექნოგენურ დატვირთვის შეფასებაზე შეიძლება მსჯელობა.

ანთროპოგენური წარმოშობის კონდენსაციის ბირთვების საუკეთესო მაგალითს ქლორის, გოგირდის, ბრომის, ლითონური და რადიოაქტიური მინარევების შემცველი აეროზოლები წარმოადგენენ. გარდა ამისა, ამ ელემენტების მიერთებით, ინერტული მინერალური მტვრის ნაწილაკები აქტიურ კონდენსაციის ბირთვებად გარდაიქმნებიან. ამ ნაწილაკების კონცენტრაციების ცვლილებები ატმოსფეროში მნიშვნელოვან ზემოქმედებას ახდენენ ღრუბლების ჩამოყალიბების პროცესებზე და ნალექების რეჟიმზე. ამასთან, არა მარტო აიტკენისა და მსხვილი ბირთვების სახით წარმოდგენილ ნაწილაკთა ზომების სპექტრის მაღალდისპერსულ აეროზოლთა ნაწილს უკავია დიდი როლი, არამედ 10-30 და 31-200მკმ დიამეტრის მქონე, გიგანტურ და ზეგიგანტურ ნაწილაკებსაც ენიჭება მაღალი მნიშვნელობა. ასეთი ნაწილაკთა რაოდენობა ატმოსფეროში ფართო დიაპაზონში იცვლება და მათი რიცხვობრივი კონცენტრაციები ჰაერში 0,1 – 30 ნაწილაკი/ლ ფარგლებში მერყეობს, რაც დამოკიდებულია მიწისპირა საფარზე, აეროზოლების წყაობებზე და მიწის ზედაპირიდან ატმოსფეროს ზონდირების სიმაღლეზე. ამ ნაწილაკთა კონცენტრაცია, რომელთა შორის ორგანული წარმოშობის ნაწილაკები, დაახლოებით, 30% შეადგენენ, ღრუბლებს ზევით გაცილებით ნაკლებია, ვიდრე მათ ქვემო ნაწილში, რაც, ძირითადად, ჩამორეცხვის მექანიზმის მოქმედებითაა განპირობებული.

ამრიგად, როგორც ირკვევა, ატმოსფერული ნალექები დიდად უწყობენ ხელს ნივთიერებათა მიმოქცევას ბუნებაში და ატმოსფეროს თვითგასუფთავების ძირითად მექანიზმთან ერთად, დედამიწის ქვეფენილი ზედაპირის დაბინძურების მნიშვნელოვან წყაროს წარმოადგენენ.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ატმოსფერული ნალექების ქიმიური შედგენილობის შესწავლა გარემოს ტექნოგენური დატვირთვის მონიტორინგის ერთ-ერთ უმთავრეს საგანს წარმოადგენს. ამასთან, შესაძლებელია გამოყენება ინფორმაციისა, როგორც მათი მინერალიზაციისა, ისე ლითონური და რადიოაქტიური მიკრომინარეების შემცველობის შესახებ.

მიუხედავად იმისა, რომ ცნობები ნალექებში ლითონური მინარეების შემცველობაზე ატმოსფეროს დაბინძურების ფართო სპექტრის ასპექტებზე მსჯელობის საშუალებას იძლევა, რაც მკვლევართა დიდ ინტერესს განაპირობებს, საქართველოში ასეთი სახის კვლევებმა განვითარება ვერ ჰპოვა და მათ მხოლოდ ეპიზოდური ხასიათი აქვთ [3].

როგორც ზემოთ ითქვა, ატმოსფერული ნალექების ქიმიური შედგენილობა ბევრად არის განპირობებული იმ აეროზოლების შედგენილობით, რომელთა წყაროდ შეიძლება იყოს ბუნებრივი წარმოშობის ნაწილაკები. ამათ ემატებათ ანთროპოგენური წარმოშობის პროდუქტები, რომელთა ფიზიკა-ქიმიური თვისებები ძალზე რთულია, ხოლო წილი ატმოსფეროს დაბინძურებაში მზარდი ტემპებით მატულობს. გარდა ამისა, ნალექების შედგენილობაზე დიდი მნიშვნელობა მეტეოროლოგიურ პირობებს ენიჭება, რომლებიც არა მარტო ატმოსფერული ნალექების რაოდენობაზე, ხასიათსა და განაწილებაზე, არამედ ჰაერის მასების გადატანის სიჩქარეზეც და მიმართულებაზეც ახდენენ მნიშვნელოვან გავლენას.

ზემოაღნიშნულის გამო აეროზოლურ ნაწილაკთა კონცენტრაციები, ბუნება და ყოფაქცევა უცვლელი არ რჩება. მნიშვნელოვნად იცვლება, აგრეთვე, მათი ინტეგრალური მახასიათებლები ატმოსფეროს სვეტში და გეოგრაფიული განაწილება. ყველაფერი ეს ატმოსფერული ნალექების ქიმიური შემცველობის მნიშვნელოვან ცვალებადობას განაპირობებს და მათი მინერალიზაციის განმსაზღვრელი ძირითადი ნივთიერებების კონცენტრაციები, ერთსა და იმავე რაიონის შიგნითაც კი, სინჯიდან სინჯამდე, საკმაოდ ფართო ფარგლებში მერყეობენ.

ცხრილი 2 სხვადასხვა პერიოდში გასაშუალოებული მინარევთა კონცენტრაციების მნიშვნელობების საშუალო კვადრატული გადახრები, (%)

ძირითადი იონები	გასაშუალოების პერიოდები		
	ერთჯერადი	მრავალწლიური საშ. თვიური	მრავალწლიური საშ. წლიური
SO ₄ ²⁻	95	47	14
Cl ⁻	98	40	12
NO ₃ ⁻	35	35	11
HCO ₃ ⁻	79	42	12
NH ₄ ⁺	99	49	15
Na ⁺	80	40	12
K ⁺	89	53	16
Mg ₂ ⁺	98	49	14
Ca ₂ ⁺	61	28	8
∑i	58	30	9

ზემოაღნიშნულით აიხსნება ცხრ.2-ში მოტანილი ერთჯერადი სინჯების ანალიზის მონაცემთა საშუალო კვადრატული გადახრების გაანგარიშებების შედეგები, რომლებიც 99-60% - ის ფარგლებში მდებარე ცდომილებებზე მიუთითებენ.

მაგრამ, როგორც კვლევებმა გვიჩვენა [3], გასაშუალოების პერიოდების ზრდასთან ერთად მცირდება საშუალო სიდიდეების კვადრატული გადახრების მნიშვნელობები. ამიტომ მონაცემთა საიმედოების გადიდების მიზნით აუცილებელი ხდება გასაშუალოების პერიოდების გაზრდა. ასე მაგალითად, მრავალწლიური საშუალო თვიური კონცენტრაციების ცდომილებები 30-50% შეადგენენ, ხოლო მათი მრავალწლიური საშუალო წლიურების ცდომილება 8-15% - მდე მცირდება. ამასთან, ატმოსფეროს მინარევთა კონცენტრაციების განაწილების საიმედო შეფასებისა და მეცნიერილად დასაბუთებული დასკვნების გასაკეთებლად საჭირო აღმოჩნდა, დაახლოებით, არანაკლებ 5-10 წლის დაკვირვებათა მასალის ფლობა.

4.2. დედამიწის ზედაპირზე ჩამორეცხილ მინარევთა რაოდენობის შეფასების მეთოდის გამოყენება ბუნებრივი გარემოს ტექნოგენური დატვირთვის განსაზღვრის მიზნით

გარემოს ეკოლოგიური მონიტორინგის შესრულებისას დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ატმოსფეროში დანაწევრებულ მანერე მინარევთა დედამიწის ზედაპირზე დალექილ და ჩამორეცხილ ნივთიერებათა რაოდენობის შეფასებებს. აღნიშნული მოვლენების შედეგად დიდად ეწყობა ხელი დედამიწის ქვეფენილი ზედაპირის დეგრადაციისა და გაუდაბნოების პროცესებს, რითაც ქვეყნის ეკონომიკას მნიშვნელოვანი ზარალი ადგება.

ამასთან დაკავშირებით დედამიწის ზედაპირზე ჩამორეცხილ მინერალურ ნივთიერებათა რაოდენობის შეფასებები მზარდ ინტერესს იწვევენ.

ცნობილია, რომ ატმოსფეროს დაბინძურების საკითხები მჭიდროდაა დაკავშირებული ბიოსფეროს შენარჩუნების პრობლემებთან.

თუ ატმოსფეროს მაგნე მინარევებიდან “თვითგასუფთავების” უნარი გააჩნია, დედამიწის ქვეფენილ ზედაპირზე მოსული ნივთიერებები საკმაოდ დიდი ხნით რჩებიან იქ, რაც მათი რაოდენობის პერმანენტულ ზრდას განაპირობებს. ამის გამო, ბუნებრივ გარემოში მიმდინარე ქიმიური რეაქციების შედეგად, პირვანდელზე უფრო საშიში ქიმიური შენაერთების ფორმების მიღებაა მოსალოდნელი. აღნიშნული ვითარება, ხშირად, დედამიწის ზედაპირის მნიშვნელოვანი გაუარესების მიზეზი ხდება, რაც გაუდაბნობის ხელშემწყობი პირობების შექმნასა და შავი ზღვის აუზის არეალში ნიადაგის, ზღვისა და მტკნარი წყლის ნეგატიური ცვლილებების შექმნას უწყობს ხელს. მაგრამ, მიუხედავად იმისა, რომ საქართველოში ატმოსფერული ნალექების მინერალიზაციის შესწავლას დიდი ყურადღება ეთმობოდა, ასეთი ინფორმაციის მიღება შეუძლებელი იყო, ვინაიდან ამ სახის დაკვირვებები სპეციალური მეთოდებისა და ხელსაწყოების შემუშავებას მოითხოვდა [11]. ეს განპირობებულია იმით, რომ ატმოსფერულ ნალექებში (წვიმის წყალი და თოვლი) მინერალურ ნივთიერებათა კონცენტრაციების მონაცემებით, დედამიწის ზედაპირზე დალექილ მინარევთა რაოდენობის შესახებ ინფორმაციის მიღება შეუძლებელია, ვინაიდან ისინი სხვადასხვა განზომილებებით განისაზღვრებიან.

საკითხის გადასაჭრელად, ჩვენს მიერ, ატმოსფერული ნალექების ჯამისა და მათში საკვლევი მინერალური ნივთიერების კონცენტრაციების მნიშვნელობებით, ჩამორეცხილი მინერალური ნივთიერების რაოდენობის გასაანგარიშებლად იქნა მიღებული ქვემოთ მოცემული ფორმულა [15]:

$$M = qH \cdot 10^{-3} \frac{\text{ტ}}{\text{კმ}^2 \text{წლ}}, \quad (6)$$

ამ ფორმულაში M - 1კმ^2 ფართობზე 1 წლის განმავლობაში ჩამორეცხილი მინერალური ნივთიერების რაოდენობაა ტონებში, q -მოსულ ნალექებში ამ ნივთიერების საშუალო წლიური კონცენტრაციაა მგ/ლ, H -კი ერთი წლის ნალექების ჯამია მმ-ში.

მოცემული ფორმულის დახმარებით იქნა გაანგარიშებული კავკასიის სხვადასხვა პუნქტზე მიწის ზედაპირზე ჩამორეცხილი მინერალურ ნივთიერებათა, რაოდენობები (ცხვ.3).

ცხრილი 3. კავკასიის სხვადასხვა პუნქტის ქვეყნიელ ზედაპირზე ჩამორეცხილი მინერალური ნივთიერებათა რაოდენობის შეფასებები

პუნქტები	გასაშუალოების პერიოდი	ნივთიერებები (ტ/კმ ² წლ)					H, მმ
		SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	Na ⁺	Σi	
აბასთუმანი	1982-1987	4,8	1,4	6,1	1,2	18,2	683,0
გულაური	1972-1978	6,9	2,2	11,1	1,2	29,7	1396,5
სევანი	1982-1987	5,1	1,3	5,6	1,0	17,0	647,0
სოსუმბი	1972-1978	7,5	3,0	7,0	1,6	26,1	1556,3
სოსუმბი	1982-1987	11,8	3,0	9,5	2,5	35,2	1658,4
ჩაქვი	1972-1978	13,3	7,8	13,3	3,0	49,0	2545,2
ჩაქვი	1982-1987	14,9	6,5	13,0	4,4	50,2	2564,9
თბილისი	1972-1978	7,6	1,6	5,2	1,2	21,8	650,0
თბილისი	1982-1987	5,6	1,4	8,2	0,9	22,1	542,2
ციმლიანსკი	1982-1987	5,6	1,5	3,7	1,1	15,5	429,3

აქ უნდა აღინიშნოს, რომ ატმოსფერული ნალექების ქიმიური შედგენილობის კვლევამ განსაკუთრებული ყურადღება ატმოსფეროს მინარევების მაკრომასშტაბურ (ტრანსსასაზღვრო) გადატანებთან დაკავშირებულ პრობლემების წარმოქმნამ განაპირობა.

მაგალითად, სკანდინავიის ქვეყნებში ატმოსფეროს დაბინძურების პერმანენტული მატებით სტიმულირებულ, სამეცნიერო კვლევებში წარმოდგენილი შედეგებით მტკიცდება, რომ ამ ქვეყნებში 10-15 წლის განმავლობაში SO₄²⁻ იონების კონცენტრაციების 2 - 4 მგ/ლ -ით მატება ტრანსსასაზღვრო გადატანებით არის გამოწვეული. ამასთან, ამ ნივთიერების დედამიწის ზედაპირზე მოსული მაქსიმალური რაოდენობა, დაახლოებით, 4 ტ/კმ²წლ შეადგენდა.

როგორც ავტორები იუწყებიან, ამის შედეგად ნალექებთან ერთად მიიღება გოგირდის შენაერთების ის რაოდენობა, რომელიც დიდ ზიანს აყენებს საკვლევი ტერიტორიის ქვეყნების ტყისა და თევზის მეურნეობებს. გარდა ამისა, ლიტვასა და ბელარუსიაში სულფატების ჩამორეცხვის რაოდენობები, რომლებიც 7 და 10 ტ/კმ²წლ აღწევენ, შესაბამისად, ძალზე მაღალ მნიშვნელობებზე არიან მიჩნეულნი.

განხილული მონაცემების შეპირისპირება ცხრ.3-ში მოტანილ სიდიდეებთან საბაბს გვაძლევს ვიფიქროთ, რომ კავკასიის რეგიონებში, და კერძოდ, საქართველოში მოსული ნალექებით ატმოსფეროდან მნიშვნელოვანი ეკოლოგიური ზიანის მომტანი, მინერალური ნივთიერებათა რაოდენობა ჩამორეცხება, რომელთა წყარო, შესაძლოა, მეზობელ ქვეყნებში უნდა ვეძებოთ.

დაბოლოს, აღსანიშნავია, რომ საკვლევი რეგიონის ბიოსფეროზე ამ მოვლენის ნეგატიური ზემოქმედების სრული სურათი და ხასიათი ჯერ კიდევ არ არის

ბოლომდე გაცნობიერებული. მაგრამ უკვე ნათელია, რომ მის რიგშია ისეთი მოვლენები, როგორცაა: ქვეფენილი ზედაპირის დაჟანგვა და გამლაშიანება; ნიადაგიდან მცენარეულობისათვის საჭირო საკვები ნივთიერებათა გამოტუტვა და მისი მასტაბილიზირებული აგენტების გამოყვანა; მძიმე ლითონების შემცველობის ტოქსიკურ დონემდე მომატება; გაუდაბნობა და ა.შ.

როგორც ირკვევა, ჩვენს მიერ შემოთავაზებული მიდგომა კარგ საშუალებას წარმოადგენს გარემოს ტექნოგენური დატვირთვის შეფასების საქმეში.

4.3. ატმოსფერული ნალექების მინერალიზაციის სიდიდის გამოყენება გარემოს ტექნოგენური დატვირთვის შეფასების მიზნით

როგორც იყო აღნიშნული, მინარევებისაგან ატმოსფეროს თვითგასუფთავების პროცესში მთავარი როლი ნალექებს ეკუთვნით. ამიტომ, მინერალიზაციის შემცირების ფაქტი, ნალექთა რაოდენობის მატებისას, ეჭვს არ უნდა იწვევდეს. მაგრამ, როგორც ჩვენი კვლევები ადასტურებენ, ატმოსფეროს დაბინძურების თანამედროვე პირობებში ასეთი მტკიცება ყოველთვის არ არის მართებული და ამ საკითხზე ცალსახად პასუხის გაცემა გარკვეულ სიძნელეს წარმოადგენს და იგი დამატებით სპეციალურ კვლევებს მოითხოვს.

აღნიშნული საკითხის გასაშუქებლად გამოყენებულია ორ შემთხვევით, ცვლად სიდიდეებს შორის დამოკიდებულების სტატისტიკური ანალიზის მეთოდები. ამასთან, პრედიქტორად იქნა მიღებული ნალექების საშუალო თვიური ჯამი - H , მმ-ში, ხოლო პრედიქტანტად - მათი, შესაბამისად გასაშუალოებული, მინერალური ნივთიერებათა იონების ჯამი - Σ_i , მგ/ლ-ში. საქართველოს ტერიტორიაზე განლაგებული პუნქტებისათვის აღნიშნული ანალიზის ძირითადი შედეგები ცხრ.4-შია მოცემული.

ცხრილი 4. ნალექების რაოდენობაზე იონთა ჯამის კონცენტრაციების დამოკიდებულების სტატისტიკური ანალიზის შედეგები

დაკვირ- ვებათა პუნქტები	სტატისტიკური მახასიათებლები					
	n	σ_H	σ_{Σ_i}	$\sigma_{\Sigma_i H}$	$r_{H\Sigma_i}$	$b_{\Sigma_i H}$
სოხუმი	12	37,0	2,9	2,7	-0,36	-0.03
“_”	43	55,6	7,3	7,1	-0,23	-0,03
ჩაქვი	12	36,0	3,4	3,0	-0,51	-0,02
“_”	41	132,9	6,8	6,2	-0,39	-0,02
თბილისი	12	21,0	9,9	6,7	-0,72	-0,34
“_”	30	23,1	20,5	17,7	-0,45	-0,40
გუდაური	12	39,7	3,6	3,4	0,19	0,02
“_”	38	66,9	7,1	9,4	0,19	0,02

განსახილველ ცხრილში მოცემულია, თანმიმდევრობით: აღნიშნული პარამეტრების საშუალო კვადრატული გადახრები – σ_H და σ_{Σ_i} ; რეგრესიის ხაზიდან ემპირიული წერტილების გაფანტვის სიდიდეები - $\sigma_{\Sigma_i H}$; კორელაციისა და რეგრესიის კოეფიციენტები - r_{Σ_i} და $b_{\Sigma_i H}$, შესაბამისად. ამასთან, განსახილველი პუნქტების პირველ ხაზზე მოცემულია მითითებული პარამეტრების მნიშვნელობები, რომლებიც საკვლევე ცვლად სიდიდეთა მრავალწლიური საშუალო თვიური მნიშვნელობების შიდაწლიური სვლის სტატისტიკურ კავშირებს ასახავენ. მომდევნო სტრიქონში კი მოცემულია, განსახილველი ცვლადი სიდიდეების, n წყვილი ცალკეული დაკვირვებებით მიღებული, ამონაკრეფის რიგებიდან გათვლილი პარამეტრები.

როგორც ცხრ.4 ჩანს, ყველა განსახილველ პუნქტზე, გუდაურის გამოკლებით, კორელაციისა და რეგრესიის კოეფიციენტების უარყოფითი მნიშვნელობა აღინიშნება, რაც ამ პუნქტებზე საკვლევი პარამეტრების უკუპროპორციულ დამოკიდებულებაზე, ხოლო გუდაურში კი პირდაპირპროპორციულობაზე მეტყველებს. ამასთან, დისპერსიული ანალიზით სოხუმის, ჩაქვისა და გუდაურისთვის გაანგარიშებული კორელაციის კოეფიციენტების უმნიშვნელობა და მათი შემთხვევითად მიღების შესაძლებლობა დადგინდა. ხოლო, პირსონის კრიტერიუმით ჩატარებული შემოწმების საფუძველზე შეგვიძლია იმის მტკიცება, რომ თბილისში მოსული ნალექებისა და მათი მინერალიზაციის მახასიათებელ იონთა ჯამების მრავალწლიური საშუალო თვიური მნიშვნელობებს შორის დამოკიდებულება ნორმალურისაგან უმნიშვნელოდ განსხვავდება. როგორც გამოთვლებმა გვიჩვენა, ეს დამოკიდებულება კარგად აისახება განტოლებით:

$$\Sigma_i = 51,9 - 0,34H \quad , \quad (7)$$

სადაც Σ_i და H , შესაბამისად, იონებისა და ნალექთა ჯამების მრავალწლიური საშუალო თვიური მნიშვნელობებია.

მრავალწლიური დაკვირვებებით მიღებულ, დამოუკიდებელ მასალაზე დაყრდნობით შესრულებულმა სტატისტიკურმა შემოწმებებმა დაადასტურეს ზემომოტანილი შედეგების სისწორე.

განსახილველი საკითხის კვლევისას, მნიშვნელოვან ინტერესს იწვევს მოსული ნალექებისა და მათ მიერ ქვეყენილ ზედაპირზე ჩამორეცხილი მინერალური ნივთიერებათა რაოდენობებს შორის კავშირების დადგენა. ამ საკითხის დამუშავების მიზნით, კავკასიის ტერიტორიაზე მდებარე პუნქტებზე შესრულებული მრავალწლიური დაკვირვებათა მონაცემებით იქნა გაანგარიშებული, ცხრ.5-ში მოტანილი, საკვლევე სიდიდეებს შორის კავშირების შეფასების სტატისტიკური მახასიათებლები.

ცხრილი 5. კავკასიის ტერიტორიის ატმოსფერული ნალექებისა და ჩამორეცხილ მინერალურ ნივთიერებათა რაოდენობებს შორის სტატისტიკური კავშირების მახასიათებლები

მინარე- ვები	სტატისტიკური პარამეტრები							
	n	M, ტ/კმ ² წლ	H, მმ	σ_M	σ_H	r_{HM}	F_r	σ_{MH}
SO ₄ ²⁻	10	8,3	1270	3,67	810,0	0,70	7,69	2,61
Cl ⁻	-	3,0	-	2,38	-	0,82	16,30	1,36
HCO ₃ ⁻	-	8,3	-	3,35	-	0,80	14,22	2,01
Na ⁺	-	1,8	-	1,15	-	0,81	15,53	0,67
Σi	-	28,5	-	12,63	-	0,87	25,25	6,19
Σi	-	26,1;მგ/ლ	-	8,12	-	-0,71	8,07	5,77

მოცემულ ცხრილში წარმოდგენილია, თანმიმდევრობით: n-საკვლევე პარამეტრთა რიგებში მათი საშუალო წლიური მნიშვნელობების რაოდენობა; M და H-ქვეყნულ ზედაპირზე ჩამორეცხილი საკვლევი მინერალური ნივთიერების იონთა და მოსული ნალექთა ჯამების n რაოდენობის წლების საშუალო წლიური მნიშვნელობები; σ_M და σ_H , შესაბამისად, ამ წყვილის საშუალო კვადრატული გადახრები; r_{HM} - კორელაციის კოეფიციენტები; F_r - კორელაციის კოეფიციენტის სიდიდის შემფასებელი პარამეტრი; σ_{MH} -რეგრესიის წრფისა და დაკვირვებათა მონაცემებს შორის თანხმობის შეფასებები. ხოლო, ამ ცხრილის ბოლო სტრიქონში კავკასიის რეგიონის დაკვირვებათა პუნქტებზე, მთლიანად, მოსული ნალექებისა და შესაბამისი იონთა ჯამების კონცენტრაციების საშუალო მრავალწლიური სიდიდეების შესაბამისი სტატისტიკური პარამეტრებია მოტანილი.

როგორც ცხრ.5-ის მონაცემებიდან გამომდინარეობს, განსახილველ ცვლად სიდიდეებს შორის კარგი ურთიერთკავშირი აღინიშნება. ამაზე კორელაციის კოეფიციენტების მაღალი მნიშვნელობები და F_r პარამეტრის სიდიდის 1%-იანი მნიშვნელობის დონის ზევით განლაგება მიუთითებს. ცხრილის მონაცემებიდან აღსანიშნავია კორელაციის კოეფიციენტების დადებითი მნიშვნელობები, რაც ჩამორეცხილი ნივთიერებათა მასებისა და მოსული ნალექების რაოდენობათა შორის პირდაპირ პროპორციულ დამოკიდებულებაზე მიუთითებს.

ამასთან, ბოლო სტრიქონის მონაცემები საკმაოდ მაღალი მნიშვნელობის უკუპროპორციულ დამოკიდებულებაზე მეტყველებს, რაც კარგად ეთანხმება ცხრ.4 ძირითად შედეგებს.

ამრიგად, ცხრ.5-ის მონაცემებიდან შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ნალექების რაოდენობის ზრდა დედამიწის ზედაპირზე ჩამორეცხილი მინერალური

ნივთიერებათა აბსოლუტური რაოდენობის მატებას განაპირობებს, ხოლო მათი ფარდობითი მნიშვნელობები (კონცენტრაციები) კი, ამ შემთხვევაში, კლებულობენ.

ზემომოტანილი შედეგები მეტყველებენ იმაზე, რომ ბუნებრივი გარემოს ტექნოგენური დატვირთვის შეფასებისას ატმოსფეროს მავნე მინარევთა კონცენტრაციების მონაცემთა საფუძველზე, რიგი კორექტივის შეტანას მოითხოვს. მაგალითად, თუ ნალექების მინერალიზაციის კონცენტრაციების გაზომვის შედეგებით ვიმსჯელებთ საქართველოს სხვადასხვა რეგიონის ტექნოგენური დატვირთვის შესახებ, მათი სიდიდეები ქალაქის, მთის და ზღვისპირა რაიონების თანმიმდევრობით ნაწილდებიან [3]. მაგრამ, დედამიწის ზედაპირზე ნალექებით ჩამორეცხილ მინარევთა რაოდენობებით თუ ვიმსჯელებთ, ზემოაღნიშნული განაწილება დებილობა შემდეგი თანმიმდევრობით ხასიათდება: ზღვისპირი, მაღალმთა, ქალაქი. ამრიგად, ზემოაღნიშნულიდან ნათლად ჩანს, ბუნებრივი გარემოს ტექნოგენური დატვირთვა უნდა ითვლისწინებდეს მისი შეფასების 2 მიდგომას: ტექნოგენურ დატვირთვას ჰიგიენური თვალსაზრისით; ბუნებრივი გარემოს ტექნოგენურ დატვირთვას ანთროპოგენური ზემოქმედების შედეგად.

დასკვნა

წინამდებარე ნაშრომში საქართველოს გარემოს დაცვის სფეროში მდგრადი განვითარების უზრუნველყოფის მოთხოვნების ფართო წრეა დამუშავებული.

ამასთან, რიგი ეკოლოგიური ხასიათის შეფასებები და მეთოდური საკითხების დამუშავების შედეგებია მოცემული, მათ შორის: საქართველოს ბუნებრივი რესურსების თავისებურებანი და კვლევის პრიორიტეტული მიმართულების განსაზღვრაა მოცემული; დამუშავებულია გარემოს დაცვის სფეროში საქართველოს სახელმწიფო პოლიტიკისა და საკანონმდებლო ბაზის აქტუალური საკითხები;

მდგრადი განვითარების ძირითადი ეკოლოგიური პრინციპები მთიანი რეგიონების პირობებში, მათ შორის დამუშავებულია: საქართველოს მთიან პირობებში ეკოლოგიურად უსაფრთხო ეკონომიკური განვითარების თანამედროვე მოთხოვნების უზრუნველყოფის კონცეფცია; თანამედროვე ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების ეკოლოგიური პრობლემები მთიანი რეგიონის პირობებში და მაღალი საიმედოობით გარემოს ეკოლოგიური დატვირთვის შეფასების მეთოდოლოგია.

დამუშავებულია ბუნებრივი გარემოს ტექნოგენური დატვირთვის შეფასების ახალი მეთოდური მიდგომის საკითხები. გაკეთებულია დასკვნა იმის თაობაზე, რომ საჭიროა განვასხვაოთ ბუნებრივი გარემოს ტექნოგენური დატვირთვის ორი სახეობა: ჰიგიენური თვალსაზრისით და ბუნებრივი გარემოს დატვირთვის თვალსაზრისით.

აგრეთვე დამუშავებულია ინფორმაციული მონაცემთა რიგის საიმედოობის შეფასების საკითხები და ჩვენს მიერ შემოტანილი გარემოს ეკო-მეტეოროლოგიური მონიტორინგის ინტეგრალური მახასიათებლის (მაჩვენებლის) გამოსათვლელი ფორმულა, რომელსაც შემთხვევითი რხევებისკენ ნაკლები მიდრეკილება გააჩნია და დაკვირვების მონაცემთა არაერთგვაროვნების გამორიცხვის სასუალებას იძლევა, ხოლო მის დახმარებით მიღებული შედეგები მაღალი საიმედოობით ხასიათდებიან.

აღნიშნულია, რომ გარემოს ტექნოგენური დატვირთვის მონიტორინგის ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს ნაწილს ატმოსფერული ნალექების ქიმიური შედგენილობის განსაზღვრა წარმოადგენს. ამასთან ნაჩვენებია, რომ საჭირო ინფორმაციის მაღალი სიზუსტით მისაღებად აუცილებელია, შესაბამისი დასკვნები საანალიზო პარამეტრის ცვლილების შესახებ მისი საშუალო წლიური სიდიდეების დამუშავების საფუძველზე კეთდებოდეს.

გარდა ამისა, ატმოსფეროდან ჩამორეცხილი მავნე ნივთიერებათა რაოდენობის გასაანგარიშებელი ფორმულა და ქვეფენილ ზედაპირზე ჩამორეცხილ მავნე მინარევთა და ატმოსფერული ნალექების რაოდენობებს შორის სტატისტიკური კავშირის ანალიზის შედეგებია მოცემული. ისინი ამ პარამეტრებს შორის მაღალი

მნიშვნელობის დადებითი კორელაციის კოეფიციენტის არსებობას ადგენენ, რაც დიამეტრულად განსხვავდება მავნე მინარევთა კონცენტრაციებისა და მოსულ ნალექთა რაოდენობებს შორის გამოვლენილი კავშირებისაგან უარყოფითი კორელაციით.

განხილული საკითხის გადაჭრას დიდი ეკოლოგიური და ეკონომიკური მნიშვნელობა აქვს, ვინაიდან, თუ ატმოსფეროს “თვითგასუფთავების” უნარი გააჩნია, დედამიწის ზედაპირზე მოსული მინარევები დიდი ხნით რჩებიან იქ, რაც მათი რაოდენობის პერმანენტულ ზრდას განაპირობებს. ხოლო ბუნებაში მიმდინარე ქიმიური პროცესების შედეგად ისინი, ხშირად, პირვანდელზე უფრო საშიშ ფორმებსღებულობენ. ეს კი ქვეყნილი ზედაპირის მნიშვნელოვანი გაუარესების მიზეზი ხდება, რის შედეგადაც ნიადაგის, ზღვისა და მტკნარი წყლის ნეგატიური ცვლილებები არის მოსალოდნელი.

აღსანიშნავია, რომ რიგი განხილული საკითხის კვლევას დიდი ხნის ისტორია არ გააჩნია და მოითხოვს მათ დაზუსტებასა და გაფართოებას. აგრეთვე, დიდი ყურადღება უნდა დაეთმოს გარემოს ტექნოლოგიური დატვირთვის შეფასების მეთოდების სტანდარტიზაციისა და უნიფიცირების საკითხებს.

დასასრულ უნდა აღინიშნოს, რომ წინამდებარე კვლევათა შედეგები მიუთითებენ დიდ შესაძლებლობაზე და, ამასთან ერთად, მკვლევართა პასუხისმგებლობაზე ამ, განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი, სამეცნიერო და პრაქტიკული ამოცანების გადაწყვეტაში.

შესრულებული კვლევის შედეგები ქვეყნის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების, ადამიანთა ჯანმრთელობისა და ბუნებრივი გარემოს ეკოლოგიური მდგომარეობის უსაფრთხოებისკენ მიმართული თეორიული და პრაქტიკული საკითხის დამუშავების პროცესში გამოიყენება.

ისინი არაერთხელ იყო მსჯელობის საგანი ქვეყნის შიგნით და საზღვარგარეთ ჩატარებულ საერთაშორისო კონფერენციებზე.

კვლევის შედეგები სასარგებლო იქნება გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების, ენერგეტიკისა და საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროების სპეციალისტებისათვის.

ლიტერატურა

1. ადამია შ. კერძო მეწარმეობის და მცირე ბიზნესის განვითარება საქართველოს ხელოვნურ წყალსაცავებში დაგროვილი მინერალური რესურსების ათვისების ბაზაზე – სამეცნიერო – კვლევითი პროექტის დასკვნითი ანგარიში (მხარდამჭერი ორგანიზაცია USAID).
2. „გარემოზე ზემოქმედების შეფასების შესახებ“ დებულება - საქართველოს გარემოს დაცვის მინისტრის ბრძანება №14, 2011/04/10, ქ. თბილისი
3. გუნია გ. ატმოსფეროს ეკოლოგიური მონიტორინგის მეტეოროლოგიური ასპექტები. – თბ.,საქ. მეცნ. აკადემია, 2005, 265 გვ.
4. გუნია გ., სვანიძე ზ., სვანიძე ლ., ცერცვაძე თ., 2012. მდგრადი განვითარების უზრუნველყოფის მოთხოვნები საქართველოს ბუნებრივი გარემოს დაცვის სფეროში – ყოველწლიური საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციის “ხელისუფლება და საზოგადოება“ მასალები – თბილისი, სტუ, 22.12.2012 . - თბ.: სამეცნიერო ჟურნალი “ხელისუფლება და საზოგადოება”, 2012, ტ.I,№4(24),გვ.65–75.
5. გუნია გ., ხუფენია ნ. ხელოვნური წყალსაცავების ეკო-მეტეოროლოგიური გავლენა მიმდებარე რაიონების მიკროკლიმატზე. – თბ., ჰიდრომეტეოროლოგიის ინ-ტის შრომები, 2007, ტ.111, გვ.187-193.
6. მეტრეველი გ. წყალსაცავი და ზღვისპირის პრობლემები. – http://conference.ens-2013.tsu.ge/uploads/50fbc16c6d76fGiorgi-Metreveli_GEO.pdf
7. ჩომახიძე ი. - საქართველოს ელექტროენერგეტიკის სტრატეგიული პრობლემები და განვითარების პოტენციალი /დისერტაცია ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატის სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად,- გ. ჩოგოვაძის სახელობის საქართველოს ენერგეტიკისა და ენერგეტიკულ ნაგებობათა სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი, თბილისი, 2006.
8. საქართველოს კანონი გარემოს დაცვის შესახებ - საქართველოს პარლამენტის უწყებანი 1997 წელი -1-2, 21გვ.
9. საქართველოს კანონი გარემოზე ზემოქმედების ნებართვის შესახებ -2007/14/12, №5602-რს.
10. Air qualiti criteria for sulphur oxides, 1969.
11. Gunia G. Stady of the Phisicochemical Properties of Dust in the Ground Layer of the Atmosphere and of Methods of Measuring its Concentration - In: Air Pollution and Atmospheric Diffusion, /Edit. M.E. Berlyand. – John Wiley& Sons, New York-Toronto, Jerusalem-London, 1974, N.2, pp.110-122.
12. Gunia G.S., Tskvitinidze Z.I. Features of Influence of Water Basins in Mountain Regions on

Microclimate of Adjoining Areas on the Background of Modern Effects of Global Climate Change –10-th Baku International Congress “Energy, Ecology, Economy”, Baku, Azerbaijan Republic – 23-25 September, 2009.

13. Агроклиматические ресурсы Грузинской ССР, 1978.
14. Геоморфология Грузии, 1971.
15. Гуиия Г.С. Современные проблемы запыленности атмосферы. - Обнинск: ВНИИГМИ - Мировой центр данных, 1978, - 61с
16. Водохранилища и их воздействие на окружающую среду /Отв.ред. Г.В. Воропаев, А.Б. Авакян. - М.:«Наука», 1986 - 367с.
17. Климат и климатические ресурсы Грузии, 1971.
18. Плоткина Г. Исследование заиления и фильтрационной составляющей водного баланса горных водохранилищ балансо-статистическим методом”- Диссертация на соискание степени кандидата технических наук. 1994.
19. Разработать прогноз влияния Джварского водохранилища Ингурской ГЭС на климатические условия прилегающего района. Отчет по теме НИР, НТБ ЗакНИГМИ, Тбилиси, 1987.
20. Элизбарашвили Э.Ш., Хеладзе Т.В. О влиянии Ингурского водохранилища на местный климат. Сообщения АН ГССР, 1989, т.136, №2, сс.321-324.
21. Элизбарашвили Э., Кереселидзе Д. Метеорологический режим водохранилищ Грузии и их прилегающих территорий. – Кавказский географический журнал, 2010, №10, сс 32-38.