

უაკ 631.445.5

ნ.ბერაძე, მ.ოდიშარია,

დ.კირკიტაძე, გ.კორძაძია

გვალვისა და გაუდაბნოების პროცესების შესასწავლად სამხრეთ კავკასიაში სათბურის გაზების კომპლექსური მონიტორინგის შექმნის შესახებ

სტატია მიძღვნილია გვალვებისა და გაუდაბნოების შესწავლის პრობლემისადმი. საკითხი განეკუთვნება ექსტრემალურ კლიმატურ მოვლენებს. 1999 წელს დამთავრდა სტიქიური მოვლენებით გამოწვეული უბედურებების შემცირების ათწლეული, რომელიც გაეროს ორი შემადგენელი სტრუქტურის - მსოფლიო მეტეოროლოგიური ორგანიზაციისა (მმმ) და იუნესკოს მჭიდრო თანამშრომლობით მიმდინარეობდა [2]. ამ ათწლეულის უდიდესი მიღწევაა ურთიერთქმედების განვითარება ქვეყნებსა და ორგანიზაციებს შორის, ასევე საბუნებისმეტყველო და სოციალური მეცნიერებების წარმომადგენლებს შორის. ამავდროულად ყველაზე დიდი მიღწევები სტიქიური უბედურებების შემცირების გზაზე ითამაშა სამეცნიერო-ტექნიკურმა მიღწევებმა, მაგალითისათვის გაიზარდა და დაიხვეწა მსოფლიო ქსელი აუცილებელი მეტეოროლოგიური მონიტორინგისა; გაიზარდა წინასწარი გაფრთხილებების სიზუსტე და პროგნოზი. ერთ-ერთი აქტუალური მეტეოროლოგიური ამოცანა, რომელსაც შეუწელებელი ყურადღება ეთმობოდა ათწლეულის განმავლობაში დაკავშირებული იყო კლიმატის სეზონური, წლიური ცვალებადობისა და მისით ანთროპოგენური ცვლილები პროგნოზირების წინასწარობის ზრდასთან. მიუხედავად იმისა, რომ მეცნიერებამ და ტექნიკამ უკვე შეიტანა მნიშვნელოვანი წვლილი ადამიანთა სიცოცხლის დაცვაში და გარემოზე მიყენებული ზარალის შემცირებაში, დაწყებულ ათასწლეულში მათი ნიშნელობა კიდევ უფრო იზრდება. დღის წესრიგში დგას ქვემოთ-ამოთვლილი ამოცანების გადაწყვეტა:

-გარემოს მოწყვლადობის შეფასება და ფართო საზოგადოების ინფორმირების უზრუნველყოფა მოსალოდნელი საფრთხის შესახებ;

- ადრეული გაფრთხილების კომპლექსური სისტემების ფართო გამოყენება;

-სტუქიური უბედურებების მიმართ მზადყოფნისა და მოსახლეობის სწავლების პროგრამების უზრუნველყოფა.

გვალვისა და გაუდაბნოების პროცესების შესასწავლად საჭირო ჰიდრომეტეოროლოგიური მონიტორინგის თანამედროვე განვითარება, რაც იძლევა საშუალებას ქვეყანაში შეიქმნას ადრეული გაფრთხილების სისტემა. როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, უკანასკნელი ათწლეულების მანძილზე მსოფლიო საზოგადოების ყურადღება მიპყრობილია კლიმატის ცვლილების პრობლემებისადმი. თითქოსდა ცვლილების სიდიდე აბსოლუტურ გამოხატულებაში დიდი არაა, მაგრამ გაიზარდა სახიფათო ჰიდრომეტეოროლოგიური მოვლენების სიხშირე, კატასტროფული ხასიათი მიიღო, განსაკუთრებით უკანასკნელი წლების განმავლობაში, ისეთმა საშიშმა სტიქიურმა მოვლენებმა, როგორცაა წყალდიდობები, ქარიშხლები, გვალვა, გაუდაბნოება და სხვა. ამის კარგი მაგალითია შარშანდელი გვალვა აღმოსავლეთ საქართველოში, რომლის მსგავსი ბოლო 150 წელზე მეტი პერიოდისათვის არ დაიკვირვებოდა. ყოველთვის, როცა დედამიწის რომელიმე რაიონში იწყება გვალვა, მთავრობები, საერთაშორისო ორგანიზაციები და საქველმოქმედო საზოგადოებები სასწრაფო წესით ამუშავებენ დახმარების პროგრამებს; ბევრი იწერება მიწის არასწორ გამოყენებაზე, დესერტიფიკაციაზე. ხოლო წვიმების დაბრუნებასთან ერთად საშიშროების განცდაც ნელდება და გვალვაზე ლაპარაკობენ, როგორც რაღაც წარსულ მოვლენაზე. მაგრამ ფაქტი ფაქტად რჩება. გვალვა დამახასიათებელი კლიმატური მოვლენაა ამ რაიონში და ის კვლავ და კვლავ განმეორდება აქ. ამ მოვლენების, როგორცაა გვალვა და გაუდაბნოების პროცესი, უფრო ღრმად გაგებისათვის პირველი ნაბიჯი მდგომარეობს იმაში, რომ გავერკვეთ იმ მიზეზებში, რომლებიც მათ იწვევენ, ხოლო შემდეგ უკვე შეიძლება დავაყენოთ საკითხი გვალვების შედეგებისა და მათთან ბრძოლის შესახებ. სხვადასხვა რაიონებში დაკვირვებულ გვალვებს და გაუდაბნოების პროცესებს ერთი და იგივე მიზეზები არა აქვთ, ამიტომ ამ მიზეზების კლასიფიკაცია უადრესად მწელია. ატმოსფერული მოვლენების განსხვავებები და ადგილმდებარეობის ტოპოგრაფიული თავისებურებები განაპირობებენ კლიმატის რეჟიმის მრავალსახეობას ლოკალურ და რეგიონალურ დონეებზე აღსანიშნავია აგრეთვე, რომ თითოეული, კონკრეტული რეგიონის მოსახლეობა იყენებს მიწათმოქმედების სრულიად განსხვავებულ ფორმებს, წყლის რესურსების სხვადასხვა ინტენსიურობით გამოყენების მეთოდებს. ერთ-ერთი მთავარი სიძნელე გვალვების კვლევისას მდგომარეობს იმაში, რომ ამ მოვლენას არ გააჩნია დროში ზუსტი საზღვრები. როგორც გვალვის დასაწყისი ისე მისი დასასრული ხშირად მწელი დასადგენია, რადგანაც მისი გამოვლენა მკაფიოდ არ განსხვავდება ჩვეულებრივი ცხელი პერიოდების. გვალვისა და გაუდაბნოების პრობლემების შესასწავლად, ერთ-ერთი უმთავრესი როლი განეკუთვნება კლიმატის კომპლექსური მონიტორინგის რეგიონალური სისტემის შექმნას. აკადემიკოსი ი.რიზრაელის აზრით “კლიმატის მერყეობისა და მისი გაგებისათვის აუცილებელია კლიმატური სისტემის, როგორცაა ატმოსფერო - ოკეანე - მიწის ზედაპირი - კრიოსფერო - ბიოტა,

მდგომარეობის რეგულარული განსაზღვრა და ამ სისტემის ელემენტების ურთიერთქმედების მონაცემების შეგროვება ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში, ანუ კლიმატური მონიტორინგის განხორციელება”. ასეთი განსაზღვრა გამოყოფს კლიმატის მონიტორინგს კლიმატოლოგიის დამოუკიდებელ პრობლემად, რადგანაც მასში განიხილება საკითხი კლიმატის ცვლილების შესახებ ყველა სხვა ცვლილებებთან ერთიანობაში, რომლებიც დაიკვირვება ბუნებრივ გარემოში. კლიმატის მონიტორინგის ქვეშ იგულისხმება დაკვირვება კლიმატური სისტემის მდგომარეობაზე, რომელიც განსაზღვრავს მის ანო- მალურობას, ანომალურობის მიზეზებს და მათი შედეგების მასშტაბებს. ნაშრომი მიძღვნილია სამხრეთ კავკასიაში სათბურის გაზების მონიტორინგის შექმნისადმი. საქართველოში კლიმატის მონიტორინგის განხორციელებისათვის, აუცილებელია შეიქმნას მეცნიერულად დასაბუთებული სისტემა, დაკვირვების თანამედროვე ტექნიკური აღჭურვილობით, რომელიც მოიცავს დაკვირვებას ბუნებრივ გარემოზე, გადაცემას, ანალიზსა და ინფორმაციის შენახვას. მიღებული ინფორმაცია შეიძლება გამოყენებულ იქნას თანამედროვე კლიმატის მდგომარეობის შეფასებისათვის, მისი ცვლილების ძირითადი ტენდენციების გამოვლენისათვის. მონიტორინგის შედეგები გამოყენებულ იქნება ადაპტაციისა და შერბილების სტრატეგიის შესამუშავებლად. საერთაშორისო ხაზით კვლევებს, რომლებიც კლიმატის გლობალურ და რეგიონალურ ტენდენციებს გამოავლენს, ხელმძღვანელობს მსოფლიო მეტეოროლოგიური ორგანიზაცია (მმო). მმო-ს გადაწყვეტილებით შექმნილია და მოქმედებს მონიტორინგის სადგურების ფართო ქსელი (მათი საერთო რიცხვია 160), რომლებიც ასრულებენ დაკვირვებებს ატმოსფეროს ფიზიკურ მახასიათებლებზე ერთიანი პროგრამით. ადგილმდებარეობისა და დაკვირვების პროგრამასთან დამოკიდებულებაში გამოყენებულია ორი ტიპის სადგური: რეგიონალური და საბაზო. პირველს აქვს დანიშნულება შეისწავლოს ცალკეული რეგიონების ან გეოგრაფიული ქვეყნების ატმოსფერული ჰირობები, ხოლო მეორე – საბაზო – უნდა იყოს საფუძველი დასკვნისათვის სისტემის მდგომარეობაზე გლობალურ მასშტაბში (7 საბაზო სადგური). მონიტორინგის თითოეული ობიექტი და მათი ურთიერთქმედება ხასიათდება დამოუკიდებელი გასაზომი პარამეტრების დიდი რაოდენობით და უფრო მეტი გამოსათვლელი სიდიდეების რაოდენობით. ბოლო დროის მრავალრიცხოვან მცდელობებს შედეგად მიიღო ცხრილები სისტემის ყველა გამოსათვლელი პარამეტრებისათვის, მივყავდით სიებამდე, რომლებიც მოიცავდნენ 100-ზე მეტ დასახელებას. კლიმატის მონიტორინგის განსახორციელებლად თითოეული პარამეტრისათვის უნდა შეიქმნას ტექნოლოგია, რომელიც საშუალებას მოგვცემს გაიზომოს, დაგროვდეს, განზოგადდეს მიღებული მონაცემები, შეიქმნას ისტორიული რიგები, შეფასდეს ანომალურობის ხარისხი. სხვადასხვა ობიექტების სივრცობრივ-დროითი მასშტაბები და ეკონომიკური შეზღუდვები, რომლებიც ედება მონიტორინგის სისტემას, განსაზღვრავს ამ პარამეტრების პრიორიტეტულობას.

ცხრილი 1. მონიტორინგის სისტემის შესაქმნელად კლიმატური სისტემის პარამეტრების პრიორიტეტულობა

I. მიწისპირა ატმოსფეროსთვის
1) ჰაერის ტემპერატურა
2) წნევა ზღვის ზონეზე
3) ნალექები
4) მიწისპირა ქარი
II. ატმოსფეროს დრუბელთა სისტემისთვის
1) მოღრუბლულობის საერთო ბალიანობა
III. თავისუფალი ატმოსფეროსთვის (ტროპოსფერო)
1) იზობარული ზედაპირების სიმაღლე (500 და 200 მბ.)
IV. ოკეანისთვის
1) წყლის ტემპერატურა ზედაპირზე
2) ზღვის დონე
3) სითბოს მარაგი ოკეანის ზედაპირულ ფენაში
V. კრიოსფეროსთვის
1) ხმელეთის თოვლისა და ყინულის საფარი
2) მყინვარების მასის ფლუქტუაცია
VI. გარე ფაქტორებისთვის
1) ატმოსფეროს ზედა საზღვრიდან გასული გრძელტალღოვანი რადიაცია
2) სისტემის ალბედო
3) ქვეფენილი ზედაპირის ალბედო

ცხრ.1-ში მოყვანილია მშო-სა და კლიმატის კვლევის სახელმწიფოთა ექსპერტთა კომიტეტის (IPCC) მიერ შედგენილი კლიმატური სისტემის პარამეტრების პრიორიტეტების ცხრილი1. შესაბამისად, ცხრ.2-სა და 3-ში მოყვანილია კლიმატის ცვალებადობის ფაქტორების პრიორიტეტები მისი ცვლილების დროით პერიოდზე (წლიური და ათწლიანი პერიოდები) დამოკიდებულებაში.

ცხრილი 2

კლიმატის წლიური ცვალებადობის ფაქტორების პრიორიტეტულობა

პრიორიტეტი	ფაქტორები
1	ოკეანოგრაფიული პირობები
2	ტყის გაჩეხვა, რადიაციული მახასიათებლების ცვლილება
3	თოვლის და ყინულის საფარი
4	(ნაკლებად მნიშვნელოვანი აეროზოლი) ურბანიზაცია, CO ₂ , სტრატოსფერული ოზონი და სხვა

ცხრილი 3. კლიმატის ცვალებადობის 10 წლიანი პერიოდისათვის ფაქტორების პრიორიტეტულობა

პრიორიტეტი	ფაქტორები
1	CO ₂ ის ცვლილება
2	ტყის გაჩეხვა.
3	ურბანიზაცია, ოკეანოგრაფიული პირობები
4	(ნაკლებად მნიშვნელოვანი აეროზოლი) მზისაქტივობა, ვულკანური მოქმედება და სხვა.

უნდა აღინიშნოს, რომ პარამეტრების სისტემისა და ფაქტორების პრიორიტეტულობა, განსაზღვრული მათი ცვალებადობით, გამოსახავს თანამედროვე წარმოდგენას და კლიმატის შემდგომი შესწავლის პროცესში იგი შეიძლება შეიცვალოს. უფრო ობიექტური პრიორიტეტული პარამეტრების დადგენა შესაძლებელია მივიღოთ კლიმატური მოდელირებისა და მონიტორინგის მასალებზე დაყრდნობით. გვაღვსა და გაუდაზნოების შესწავლის პრობლემებში, საწყის ეტაპზე, უნდა შევჩერდეთ “ატმოსფერო – ქვეყნილი ზედაპირი” სისტემაში ურთიერთქმედებაზე და აქედან გამომდინარე დავადგინოთ მისთვის პრიორიტეტები. ლიტერატურული წყაროების ანალიზი ცხადყოფს, რომ ასეთები არიან ალბედოსა და სხვა რადიაციული მახასიათებლების ცვლილება განპირობებული ტყის გაკაფვით, ნიადაგის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების შეცვლით, რაც განსაკუთრებულად იწვევს სათბურის ეფექტის გაძლიერებას. sage ae გაზების მონიტორინგი, წარმოადგენს რა კლიმატური: მონიტორინგის ერთ-ერთ შემადგენელ ნაწილს, იძენს განსაკუთრებულ აქტუალობას ატმოსფეროს ქიმიური შედგენილობა განიცდის ცვლილებებს. დედამიწის ატმოსფერო არასდროს ყოფილა უცვლელი. იცვლებოდა მისი ქიმიური შედგენილობა, თვითგაწმენდის უნარი და კლიმატის ძირითადი მახასიათებელი პარამეტრი – ტემპერატურა. ადამიანის სასოფლო-სამეურნეო და ტექნოგენური საქმიანობის ინტენსიფიკაციამ გამოიწვია ზოგიერთი ატმოსფერული გაზების კონცენტრაციის ზრდა (დადებითი ტრენდები) მკვლევარების განსაკუთრებული ყურადღება მიიქცია სათბურისა (CO₂, CH₄ C1FCs-ები, N₂O) და მათ კატეგორიას მიკუთვნებულმა (CO, N₂O, SO₂) გაზებმა, რაც განპირობებულია შემდეგი მიზეზებით:

1. ზოგიერთი მათგანი ტოქსიკურია და დამლუპველად მოქმედებს ცოცხალ ორგანიზმებზე;
2. ქიმიური და ფოტოქიმიური რეაქციების შედეგად ამ გაზებიდან წარმოიქმნებიან ე.წ. მეორადი აეროზოლები, რომლებიც შესაძლებელია უფრო ტოქსიკური აღმოჩნდნენ, ვიდრე საწყისი ინგრედიენტები;
- 3 ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი გაზები არიან ოპტიკურად აქტიური. მათ გააჩნიათ რადიაციის შთანთქმის სპექტრში ინტენსიური ზოლები და განაპირობებენ ატმოსფეროში სათბურის ეფექტს. ამჟამად სათბურისა და მათ კატეგორიას მიკუთვნებული გაზების კონცენტრაციათა ვარიაციების გამოკვლევა ქალაქისა და ფონურ პირობებში წარმოადგენს ეკოლოგიისა და კლიმატის ანთროპოგენური მიზეზებით გამოწვეულ შესაძლო ცვლილებების შესწავლის ერთ-ერთ ცენტრალურ პრობლემას, ამჟამად სათბურის გაზების მონიტორინგის ფართოდ გავრცელებულ ლოკალურ მეთოდებს გააჩნიათ არსებითი ნაკლოვანებები ისინი განიცდიან ადგილობრივი გაჭუჭყიანების წაყროს გავლენას. ამის გამო ლოკალური მეთოდი, მიუხედავად ცალკეული გაზომვების მაღალი სიზუსტისა (ცდომილება 0.02-0.03%), აწყდება მთელ რიგ სიძნელეებს. ამიტომ, სასურველია გამოყენებული იყოს ისეთი მეთოდი, რომელიც განსაზღვრავს სათბურის გაზების კონცენტრაციას გასაშუალოებულს ატმოსფეროს მთელ ვერტიკალურ სვეტში. ერთ-ერთ ასეთ მეთოდს წარმოადგენს ინტეგრალური სპექტროსკოპული მეთოდი რომელშიც მზე. გამოიყენება

როგორც გამოსხივების წყარო და საჭირო ინფორმაცია მიიღება გამოსაკვლევი სათბურის გაზის შთანთქმის სპექტრის ანალიზით. იდეა ინტეგრალური სპექტროსკოპული მეთოდისა საკმაოდ მარტივია. მზის გამოსხივება, რომელიც ატმოსფეროს მთელს სისქეში გადის, სპეციალური ოპტიკური სისტემის საშუალებით შედის სპექტრომეტრში, რომელიც ახდენს ყველა აეროზოლური და გაზური მინარევების შესაბამისი შთანთქმის ხაზების ან ზოლების უწყვეტ რეგისტრაციას და, ამრიგად, მიიღება ატმოსფეროს მთელი სისქის გამჭვირვალობა. მიღებულ ს სპექტრში გამოიყოფა გარკვეული უბანი, რომელშიც საძიებელი მინარევი შთანთქმავს მზის გამოსხივებას და შთანთქმის ხაზის ან ზოლის ინტენსივობის მიხედვით მსჯელობენ საძიებელი მინარევების შემცველობის სიდიდეზე. ზოგიერთი სათბურის გაზების CH₄ N₂O და CO –ს შემცველობის განსაზღვრის მიზნით ჩვენს მიერ დამუშავდა და შეიქმნა სტაციონარული ესპერიმენტარული დანადგარი, რომელიც საშუალებას იძლევა პრაქტიკულად გამოყენებულ იქნას ინტეგრალური სპექტროსკოპული მეთოდი, მეთოდის რეალიზაციისას გათვალისწინებულ იქნა ჩვენი წინამორბედების გამოცდილება, მეთოდური ხასიათის მითითებები, ადგილის კლიმატური პირობების თავისებურებები, ეკონომიკური ეფექტურობა. ზემოაღნიშნულის გათვალისწინებით შესაძლებელი გახდა დანადგარის რეალიზაციის უფრო მარტივი და რაციონალური ოპტიკური სქემის შემუშავება, ამასთან არანაკლებ მნიშვნელოვანია, რომ მოხერხდა დანადგარის კონსტრუქციული გადაწყვეტის გამარტივება არსებულ დანადგარებთან მიმართებაში. დანადგარი შედგება სამი ძირითადი ნაწილისაგან: სპექტრომეტრი, მზის მიმყოლი და სპექტრების რეგისტრაციის სისტემები. ძირითადი მოთხოვნები, რომლებიც იყო წაყენებული დანადგარის მიმართ შეიძლება ჩამოყალიბდეს შემდეგი სახით:

1. მზის რადიაციის რეგისტრაცია სპექტრის საკმაოდ ფართო დიაპაზონში, მზის განსხვავებული ადგილმდებარეობისა და ჰაერის მასის რიცხვებისათვის;
2. სპექტრების რეგისტრაცია, როგორც სხვადასხვა, აგრეთვე მაღალი გარჩევისუნარიანობით;
3. სპექტრების მიღების მინიმალური შრომატევადობა, რაც უზრუნველყოფს ფართო სტატისტიკური მასალების დაგროვების შესაძლებლობას;
4. დანადგარს საიმედოობა და მისი შეუფერხებელი მუშაობა ექსპლუატაციის დროს;
5. გაზომვის მოხერხებულობა წლის ნებისმიერ დროსა და განსხვავებულ მეტეოროლოგიურ პირობებში. პირველი ოთხი მოთხოვნის დაკმაყოფილება ხდება იმით, რომ გამზომ ხელსაწყოდ არჩეულია მთლიანად ავტომატიზებული ორარხიანი ინფრაწითელი სპექტროფოტომეტრი “ИКС-29”, საჭიროა სპექტრული დიაპაზონი (4200-400 სმ-1) უზრუნველყოფილია დიფრაქციული მესერების სწრაფი მონაცვლეობით. ხელსაწყოს პროგრამული მართვა, სპექტრისკანირების სიჩქარისა და მისი ჩაწერის ფართო მასშტაბები, ხვრელის პროგრამული ცვლილება და მთელი რიგი სხვა ღირსებები, შესაძლებლობას იძლევა ჩაწერილ იქნას მაღალი ხარისხის შთანთქმის სპექტრები. სპექტრის რეგისტრაცია ხდება საკუთარი ან მასზე მიერთებული გარეშე თვითმწერი. გარეშე თვითმწერი საშუალებას იძლევა გამოყენებულ იქნას ფართო სარეგისტრაციო ფირი, რომელიც მოხერხებულია სპექტრების მექანიკური დამუშავებისას. სპექტრის ჩაწერა დიაგრამულ ფირზე ძირითადად ემსახურება სპექტროგრამების ვიზუალურ კონტროლს, ხოლო მათი შენახვა და ანალიზი ჩვეულებრივად ხდება კომპიუტერით. სპექტროფოტომეტრი “ ИКС-29” მუშაობს ორარხიანი სქემით და დიფერენციალური მეთოდით. გამზომ ხელსაწყოში სინათლის წყაროს წარმოადგენს გლობარი, რომელიც ჩვენს დანადგარში მზის სპექტრების ჩაწერისას ასრულებს შედარების წყაროს როლს. დანადგარი ყოველ სიხშირეზე ახდენს რეგისტრაციას მზის რადიაციის ნაკადის ფარდობისა შედარების წყაროს ნაკადთან (გაშვების ფუნქცია). ცხადია, რომ რეგისტრაციის კორექტულობა უზრუნველყოფილი უნდა იქნეს შედარების წყაროს სპექტრული გამოსხივების სტაბილურობით. ამის მიღწევა ხდება გლობარის ტემპერატურის სტაბილიზაციით – გარეშე სტაბილიზატორის საშუალებით. ამავდროულად გათვალისწინებულია გლობარის ტემპერატურის პერიოდული კონტროლი ოპტიკური პირანომეტრის საშუალებით. მზის მიმყოლი სისტემად, რომელიც უზრუნველყოფს მზის პირდაპირი სხივების უწყვეტ გადაცემას სპექტრომეტრში, გამოყენებულია სპეციალური მობილური სისტემა, რომლის ოპტიკური სქემა მოცემულია ნახ.1 ბრტყელი 12,3-სარკეების მიმღებ - გადამცემ სისტემას გადაყავს მზის სხივები ჰორიზონტალურ სიბრტყეში და ისინი ეცემა სფერულ სარკეს-4, რომლის ფოკუსური მანძილი $f=900$ მმ. სფერული სარკით. კონცენტრირებული სხივთა კონა გადის სპეციალურ მრგვალ დიაფრაგმაში, რომელშიც მოთავსებულია წრეწირზე სიმეტრიულად განლაგებული ოთხი ფოტოდიოდი. ამ ფოტოდიოდებსა და სარკე 1-თან (გიდი) დაკავშირებულია ორი ელექტროძრავა (ემ-1, ემ-2), რომელთა შორის არსებობს ოპტიკურ-ელექტრული კავშირი, რაც განაპირობებს სარკე 1-ის ავტომატურ ორიენტირებას მზის სხივების მიმართ შებრუნებული კავშირის პრინციპით (“მზის კუ”). ამრიგად უზრუნველყოფილია უწყვეტი «მზის არხის» შექმნა. დიაფრაგმიდან გამოსული ნაკადები ხვდება ბრტყელ სარკეს-6, რომელიც თავის მხრივ შემოაბრუნებს მზის სხივებს 900 –ით და აფოკუსირებს მზის გამოსახულებას სპექტრომეტრის სამუშაო არხის მიმღებ I ხვრელზე (ამ დროს II ხვრელზე ეცემა შედარების წყაროს, გლობარის გამოსხივება) მზის

გამოსახულების დიამეტრი შეადგენს 14 მმ. საჭიროების შემთხვევაში მზის ნაკადის შემცირება მუშა არხში ხდება სპეციალური ნეიტრალური დიფრაგმით. დანადგარში გათვალისწინებულია გაზური მინარევების კონცენტრაციათა ვარიაციების შესწავლის შესაძლებლობა ერთგვაროვან ჰორიზონტალურ მიწისპირა ტრასებზე. ამ შემთხვევაში სამუშაო არხში მზის ნაკადის ნაცვლად უნდა გამოვიყენოთ ხელოვნური სინათლის წყაროები გლობარი, ლაზერი, აბსოლუტურად შავი სხეული და სხვა. სათბურის გაზების შთანთქმის სპექტრების რეგისტრაციასთან ერთად გათვალისწინებულია აქტინომეტრიული (ინტეგრალური) გამჭვირვალობის გაზომვები, რომლებიც შეიძლება გამოყენებულ იქნას როგორც ატმოსფეროს აეროზოლური მდგომარეობის ირიბი მახასიათებლები. ამრიგად დანადგარს აქვს უნივერსალური ხასიათი და მასზე შესაძლებელია ჩატარდეს როგორც გაზომვების კომპლექსი ინტეგრალური და ლოკალური მეთოდების საშუალებით, ასევე დამხმარე გაზომვები და გამოკვლევები. ჩვენს მიერ დამუშავებულმა დანადგარმა წარმატებით გაიარა ლაბორატორიული გამოცდები. ჩატარებულ იქნა გაზომვების სერია CH₄ N₂ და CO-ს შთანთქმის სპექტრებისა პირდაპირი რადიაციის და სპექტრისა ინტერვალში 1300-700 სმ⁻¹ (“დიდი ატმოსფერული ფანჯარა”). ამჟამად სრულდება ტარიების მრუდების გამოთვლა. სპექტრების რეგისტრაცია და გაზომვები ტარდება მზის პირდაპირი სინათლის მიხედვით, როდესაც ცა მოწმენდილია და მზის სიმაღლე 100-ზე მეტია. თუ ცაზე ადგილი აქვს უმნიშვნელო მოდრუბულობას აუცილებელია დარწმუნება იმაში, რომ ადგილი არა აქვს ატმოსფეროს გამჭვირვალობის მნიშვნელოვან (არაუმეტეს 1-2%) ფლუქტუაციის სიდიდე განისაზღვრება “ოპტიკური სიტუაციის” ჩაწერით. სიგნალის სიდიდის ფლუქტუაციები იმ სიხშირეზე, რომელსაც შეესაბამება საძიებელი მინარევის შთანთქმის სპექტრის მაქსიმუმი, განსაზღვრავს “ოპტიკური სიტუაციის” სტაბილურობას. თითოეული სათბურის გაზისათვის გაზომვები ტარდება ცალ-ცალკე და სერიულად. გაზომვების სერია შეიცავს საშუალოდ 5-8 სპექტროგრამას. ამ გაზომვებში ცდომილება, გაზების ფუნქციის განსაზღვრისას, არ აღემატება 2%-ს. მიღებულ სპექტროგრამებზე ჩაიწერება გაზომვის მომენტის ზუსტი დეკრეტული დრო და წნევის, ტემპერატურისა და სინოტივის მიწისპირა მნიშვნელობები. მიგვაჩნია საჭიროდ აღვნიშნოთ, რომ საფუძველი ეყრება სათბურის გაზების კომპლექსური მონიტორინგის სისტემის შექმნის ერთ-ერთ პერსპექტიულ მეთოდს, ხოლო აღწერილი დანადგარი უმნიშვნელო ცვლილების შემდეგ გამოდგება, როგორც საცდელი ნიმუში კლიმატური მონიგორინგის ორგანიზაციის საქმეში.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛІТЕРАТУРА

1. Ogallo L.A. Climate variations, draught and desertification. WMO, No. 653, Geneva, Switzerland, 1993, pp.45.
2. Труды вспомогательного форума ВМО/ЮНЕСКО по науке и технике в поддержку деятельности по уменьшению опасности стихийных бедствий. ВМО No. 914, Женева, 1999, с. 195.
3. З. Израель Ю. А. Экология и Контроль Состояния Природной Среды. Л., Гдрометеоиздат, 1979, с 376.
4. World Meteorological Organization. GAW Data, v.IV. Greenhouse Gases and Other Atmospheric Gases- Data Summary WDCGG. No 8, 1995.
5. WCDP, Report of the Meeting on Climate System Monitoring. Geneva, WCP 64, WMO, 1983.
6. Der Werf P., R.Heintz, S. Barathan, P.Bhatia and G. Sethi. Sustainable Energy Technology in the South. A Report to WWF, prepared by the Institute of Environmental Studies and Tata Energy Research Institute, World Wide Fund for Nature, Switzerland, 1994, pp.27.
7. Дианов-Клоков В. И. Спектроскопические Исследования Фонового Содержания Газовых Примесей в Атмосфере. Труды ГГО, вып. 237, 1969, с 33-41.
8. Бронштейн А. М. , Демидов В. В. , Сакин И. Л. Инфракрасная Атмосферная Установка ИКАУ —I для Исследования Спектральной Прозрачности в Области 2-25 мкм. Труды ГГО, вып. 312, 1973, с. 23-32.
9. Шашков Ф. Ф. Интегральные Спектроскопические Методики Определения CO₂, CO, сна, N₂O. Порядок Проведения Измерений и Алгоритм Обработки. Труды ГГО, вын. 496, 1985, с. 2348.

უკ 631.445.5

გვალვისა და გაუდაზნობის პროცესების შესასწავლად სამხრეთ კავკასიაში სათბურის გაზები” კომპლექსური მონიტორინგის შექმნის შესახებ. ნ. ბერაძე, მ. ოდიშარია, დ. კირკიტაძე, გ. კორძაია/ ჰმის შრომათა კრებული. -2002. -ტ. 107—გვ. 70-80 ქართ. რეზ. ქართ., ინგლ. რუს.

ნაშრომში დასაბუთებულია ატმოსფეროს ქიმიური შედგენილობის მონიტორინგის აუცილებლობა სამხრეთ კავკასიაში. განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა სათბურის გაზების, როგორც ანთროპოგენურ ფაქტორის მონიტორინგს, რომელიც გავლენას ახდენს თანამედროვე კლიმატის ცვლილებაზე განსაკუთრებით მის ექსტრემალურ გამოვლინებებზე (გვალვა, გაუდაზნობა). განხილულია კლიმატის მონიტორინგის მეთოდოლოგია და ატმოსფეროში სათბურის გაზების გაზომვის სპექტროსკოპული მეთოდის რეალიზაცია საცდელ, სტაციონარულ დანადგარზე..

UDC 631.445.5

On the creation of the Greenhouse Gases Complex Monitoring System in South Caucasus to study the processes of Drought and Desertification./N. Beradze, M. Odisharia, D. Kirkitadze, G. Kordzakhia/ Transactions of the Institute of Hydrometeorology. 2002.V. 107.-p.70-80.-Georg.:Summ.Georg., Eng., Russ

The necessity of the monitoring of chemical composition of the atmosphere in South Caucasus is argued. Particular attention is paid to the monitoring of Greenhouse Gases, as anthropogenic factor influencing modern Climate Change, in particular related disastrous phenomena (drought, desertification).

The methodology of the climate monitoring and realization of spectroscopic method, on the experimental stationary installation is considered.

Удк631,445,5

Создание системы комплексного мониторинга парниковых газов в регионе Южного Кавказа для изучения явлений засухи и опустынивания./Н.И. Берадзе, М.А. Одишария, Д.Д. Киркитадзе, Г.И. Кордзахия/.Сб. Трудов Института гидрометеорологии АН Грузии. — 2002. -- т. 107. — с. 70-80. — Груз.; рез. Груз.,Анг.,Русск.

В работе обоснована необходимость создания системы комплексного мониторинга химического состава атмосферы. В Южном Кавказе. Особое внимание уделено мониторингу парниковых газов, как антропогенного фактора, влияющего на современное изменение климата, в частности его экстремальные проявления (засуха, опустынивание).

Рассмотрена методология мониторинга климата и реализация спектроскопического метода измерения парниковых газов в атмосфере на базе опытной стационарной установки.