

მ.ტატიშვილი, მ.ელიზბარაშვილი
ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი
უკ: 551.58

მაღალი გარჩევისუნარიანობის ზადის წერტილებში საშუალო თვიური ტემპერატურისა და ნალექების მონაცემთა მასივის შექმნა საქართველოში კლიმატის გლობალური ცვლილების შეფასებისთვის

საბაზისო კლიმატოლოგიური კვლევების და რიცხვითი გამოთვლისათვის მნიშვნელოვანია ინფორმაცია რეგიონალური კლიმატის სივრცულ-დროითი ცვალებადობის შესახებ, როგორც კლიმატური მოდელების უტყუარობა, კლიმატური სცენარების შექმნა ან კლიმატის ცვლილების ზემოქმედების შესწავლა და დაგეგმვა. ზედაპირის კლიმატის სივრცულად სრული წარმოდგენა ბუნებრივი გარემოს გამოყენებით და თეორიული მეცნიერებების მრავალი მიზნებისთვისაა საჭირო. ეს მოიცავს ბიოგეოქიმიურ მოდელირებას, ჰიდროლოგიას და წყლის რესურსებს, კლიმატის ცვლილების კვლევას [1]. ცხადია, რომ კლიმატური მონაცემების სივრცული გარჩევისუნარიანობა იზრდება ანალიზის სიზუსტესთან ერთად. კლიმატის ცვლილების გლობალური ანალიზი მოითხოვს მონაცემებს 30⁰ გრძივ-განედური ზადის სიზუსტით. რეგიონალური მასშტაბის ანალიზი მოითხოვს 25კმ-ზე ნაკლები სიზუსტის ზადეს. გლობალური კლიმატის მეოცე საუკუნის ტრენდები ასევე წარმოდგენილია სხვადასხვა რეზოლუციის ზადურ რუკებზე. ასეთი რუკები პირველად მომზადდა IPCC (კლიმატის ცვლილების სამთავრობოთშორისო კომისია) კლიმატის ცვლილების რეგიონალური ზემოქმედების სპეციალური ანგარიშისთვის (1998).

ევროკომისიამ დააფინანსა პროექტი, რომლის მიზანაც იყო შექმნილიყო კლიმატის პროგნოზირების სისტემის განვითარებული ანსამბლი ევროპისთვის, რომელიც გამოიყენებოდა სივრცე-დროის სხვადასხვა მასშტაბებისთვის. კლიმატის ცვლილების წინასწარმეტყველება პრობლემატური საკითხია, კლიმატური მოდელების განუზღვრელობების გამო. ამ მოდელების ვალიდაციის განუზღვრელობების შესამცირებლად საჭირო გახდა მათი შედარება დაკვირვების მონაცემებთან. ზადური მონაცემები არა მარტო რეგიონალური და გლობალური კლიმატური მოდელების ვალიდაციისათვისაა მნიშვნელოვანი, არამედ სხვადასხვა მოდელების სანდოობისთვისაც კვლევების ისეთ სფეროებში, როგორცაა დედამიწის ბიოსფეროს მოდელირება, ჰიდროლოგიური და ნიადაგის ხარისხის მოდელირება. ზადური მონაცემთა მასივი შექმნილია სხვადასხვა ქვეყნისთვის, სხვადასხვა სივრცულ-დროითი გარჩევის ანდა სხვადასხვა ინტერპოლაციური მეთოდების გამოყენებით [2].

ტოპოგრაფიულად და კლიმატურად ისეთი რთული რეგიონისთვის, როგორც საქართველოა შესაბამისი ხარისხიანი კლიმატური მონაცემების მასივის შექმნა პრაქტიკულად გამოწვევაა.

საჭირო ხდება საქართველოსთვის ახალი 25X25კმ. ზადური თვიური საშუალო ტემპერატურის და ნალექების მონაცემთა მასივის შექმნა და ვალიდაცია, რომელიც მოიცავს 1936-2008წ. პერიოდს და გაითვალისწინებს საქართველოს ტერიტორიის რთულ პირობებს. მონაცემთა მასივი შეიქმნება 1936-2008წ. საშუალო თვიური ტემპერატურის და ნალექებისთვის, ტემპერატურის და ნალექების თვიური ანომალური ველების დამატებით. ყველა მონაცემი წერტილოვნად შეფასდება და გაივლის სტატისტიკურ ანალიზს ინტერპოლაციის შეცდომებისთვის, როგორც გეოგრაფიული მდებარეობის, ელევაციის (სიმაღლის) და წლის დროითი ფუნქცია. გამოყენებული ინტერპოლაციის მეთოდი ითვალისწინებს სხვადასხვა სივრცული მასშტაბის შესაძლო ოროგრაფიულ ეფექტებს და რელიეფ-კლიმატის რეგიონალურ და სეზონურ ურთიერთობების ცვლილებებს. ინტერპოლაციის სიზუსტე შემოქმდება ურთიერთ-სანდოობის საშუალებით. ეს გამოავლენს ანომალური ველების სივრცული ვარიაციის ნათელ სურათს.

ზოგადად გამოყენებადი მონაცემების მწკრივი, რომლებიც შესაბამისად აღწერდა საქართველოს კლიმატის სივრცულ, დროით და სეზონურ ცვალებადობას უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მოთხოვნებს: პირველი, ის უნდა ითვალისწინებდეს რადიაციულ და თერმულ ეფექტებს, არა ნაკლებ ისეთი ორი უპირველესი ცვლადების გათვალისწინებით, როგორცაა ტემპერატურა და ნალექები. მეორე, ის უნდა უზრუნველყოფდეს მაღალ სივრცულ-დროით სიზუსტეს; მცირე კილომეტრიანი სივრცული რეზოლუცია იმისთვისაა საჭირო, რომ მოიცავს ძირითადი მთიანი და დაბლობი რაიონები, რომლებიც საკვლევ ტერიტორიაზე მდებარეობს. დროითი სიზუსტე საჭიროა საქართველოს კლიმატის სეზონურობის დასადგენად. მესამე, იმისათვის, რომ გავითვალისწინოთ კლიმატის დეკადური ცვალებადობა და ყველა შესაძლო გრძელვადიანი ტრენდი, გამოყენებული მონაცემთა სერია უნდა მოიცავდეს რამოდენიმე

დეკადას; მეოთხე, იმისათვის, რომ მონაცემთა მასივი უნივერსალურად გამოყენებადი გახდეს და ასევე მონაცემთა ბაზის გადვილებული ხელმისაწვდომობისთვის, მონაცემთა მასივი უნდა ფარავდეს საქართველოს სრულ რეგიონს და უნდა იყოს განსაზღვრული რეგულარული ბადის წერტილებში. მეხუთე, მონაცემთა მასივის სიზუსტე საკმაოდ მაღალი უნდა იყოს, რათა შეფასდეს ყველა მიღებული შედეგის საიმედოობა. ბადური კლიმატური მონაცემთა მასივის შექმნისთვის შეიძლება განიხილებოდეს რამოდენიმე მიდგომა. ეს მოიცავს წერტილოვან ინტერპოლაციას ან რეგიონალურ გაზომვებს, ფიზიკურად დასაბუთებული მოდელების შედეგებს ან ამ მიდგომების რაიმე კომბინაციებს. წარმოდგენილი პროექტი განიხილავს სტატისტიკურ მიდგომას და ემყარება ადგილის გაზომვებს. ეს მოიცავს შემდეგ ძირითად ამოცანებს:

- საშუალო თვიური ტემპერატურის და ნალექების სადგურის მონაცემების მოპოვება 1936-2008წ.-თვის;
- მონაცემთა პრობლემა, რომელიც ეხება იმას, რომ მონაცემები სხვადასხვა ფორმატშია შენახული;
- სივრცული ხარისხის კონტროლის შექმნა და გამოყენება, რათა დადგინდეს მცდარი მონაცემი;
- სადგურის მონაცემთა შევსების პროცედურის შექმნა, რათა მიღებულ იქნეს დროით და სივრცულად სრული მონაცემთა მასივი;
- ინტერპოლაციის პროცედურის მეთოდის შექმნა და გამოყენება სრული მონაცემთა მასივისთვის, ზემოთ მითითებული პერიოდის მონაცემთა მასივის ბადის შექმნისთვის;
- GIS მეტამონაცემი

კლიმატური დაკვირვებების სივრცული მოდელირება და კარტოგრაფირება შედარებით ახალი მეცნიერებაა და მონაცემთა ხარისხს მაღალ მოთხოვნებს უდებს. უნდა შეიქმნას ნახევრად ავტომატური მონაცემთა ხარისხის კონტროლის (QC) სისტემა, რომელიც ეფექტური იქნება ცდომილებიანი მონაცემის გამოვლენისთვის, მაშინ, როცა სწორ მონაცემს უცვლელად დატოვებს.

ხარისხის კონტროლის სისტემა ითვალისწინებს შემოწმების ორ მთავარ ტიპს:

- 1) მეტამონაცემის შეცდომებს - სადგურის მდებარეობის ან სიმაღლის შეცდომა
- 2) თვიური მონაცემის შეცდომა - არსებული თვიური მონაცემის მნიშვნელობების შეცდომა

მეტამონაცემის შემოწმება უკავშირდება სადგურის მოცემული ადგილიდან გადაადგილების დაფიქსირების ორ სტრატეგიას: გადაადგილების პირდაპირი დადგენა და არაპირდაპირი დადგენა სადგურის ისტორიული არქივის დროითი არათანამიმდევრობის საშუალებით. პირდაპირი შემოწმება ხორციელდება GIS მონაცემთა მასივის გამოყენებით. ხოლო, არაპირდაპირი ამოწმებს სადგურის ისტორიულ ფაილს მდებარეობის და სიმაღლის არათანამიმდევრობას.

თვიური მონაცემის შეცდომისთვის ხარისხის კონტროლი განხორციელდება შესაბამისი მეთოდის შერჩევის საშუალებით.

დამატებით, შესაძლებელია საჭირო გახდეს მგრძობელობის ტესტის ჩატარება, იმ შემთხვევაში, თუ ხარისხის კონტროლის სისტემა ვერ აღმოაჩენს გადაადგილებულ სადგურებს თანამიმდევრობის და სანდოობის სათანადო ხარისხით.

გამოტოვებული თვიური მონაცემების შევსების პროცესი გადის შესრულების და შემოწმების რამოდენიმე საფეხურს. ტემპერატურისა და ნალექების ველებს ახასიათებს მკვეთრი გრადიენტები მოკლე მანძილებზე, რაც ხდება მაგ. ნოტიო და მშრალ მთიან რაიონების გარდამავალ ზონებში ნალექებისთვის შევსების სქემა იყენებს სადგურებს შორის ისტორიული რეგრესიის დამოკიდებულებას.

ინტერპოლაციის პროცედურისთვის შეფასდება შემდეგი მეთოდები AURELHY (ანალიზი, რომელიც იყენებს რელიეფს ჰიდრომეტეოროლოგიური მიზნებისთვის), PRISM (დამოუკიდებელი კუთხური მოდელი სიმაღლის პარამეტრული რეგრესიით), ADW (კუთხური მანძილის შეფასება), NNI (ბუნებრივი მოსაზღვრის ინტერპოლაცია), კრაიგენგი, TPS (თხელფირფიტაინი სპლაინები (გამოთვლილი მრუდე-ები)), RSOI (შეზღუდული სივრცის ოპტიმალური ინტერპოლაცია), CI (პირობითი ინტერპოლაცია).

ყველა ინტერპოლაციის პროცედურის შესრულება უნდა შემოწმდეს ურთიერთსანდოობის მეთოდის გამოყენებით, სადგურები ერთმანეთის მიყოლებით ამოიღება მონაცემთა მასივიდან და ინტერპოლაცია შესრულდება ამოღებული სადგურის ლოკაციისთვის. მიღებული ინტერპოლაციური მნიშვნელობა შემდეგ შედარდება ყოველი სადგურის დაკვირვების მნიშვნელობებს.

შესრულდება მონაცემთა ხარისხის ტესტები ჰომოგენურობაზე. ყველა მონაცემი გაივლის ხარისხის კონტროლის პროცესის ორ საფეხურს [3]. ინტერპოლაციის დაწყებამდე პირველ საფეხურზე, ჩატარდება სტანდარტული ტესტები, როგორებიცაა: საწყისი უწყვეტობის შემოწმება, იმის უზრუნველყოფა, რომ

საშუალო თვიურები უწყვეტად მიჰყვებიან სეზონურ ციკლს და არ აჭარბებენ წინასწარ განსაზღვრულ ზღვარს. იდენტურობის ძვირადღირებული ამოცანის და რაიმე არაერთგვაროვნების ამოღების შესრულების მაგივრად, არაერთგვაროვნების შემოწმება ურთიერთსანდოობის დახმარებით შესრულდება. ურთიერთსანდოობით შემოწმების დროს 1 წერტილოვანი მონაცემი გამოირიცხება დროში და შემდეგ ხდება მისი პროგნოზირება ყველა დარჩენილი მონაცემის საშუალებით. არაერთგვაროვანი წერტილოვანი მონაცემის პროგნოზირება მოცემულ ადგილზე, მის გარშემო არსებული ერთგვაროვანი სადგურის მონაცემებიდან ავტომატურად იწვევს საკამოდ დიდ სანდოობის შეცდომას, მისი გამოყენება კი სხვების პროგნოზირებისას, სულ დაშლის ემპირულ კლიმატურ-რელიეფურ ურთიერთდამოკიდებულებას, რაც გაზრდის ურთიერთ-სანდოობის შეცდომებს მის მიმდებარე ტერიტორიაზე. ამიტომ, ყოველი არაერთგვაროვნება მზარდი ურთიერთ-სანდოობის შეცდომების ცხადი წარმოდგენაა. ხარისხის კონტროლის მეორე ეტაპი ხორციელდება სადგურის მონაცემის ინტერპოლაციის დროს, როცა ინტერპოლაციით დგინდება შეცდომები. მონაცემი, რომელიც ვერ გაივლის ხარისხის კონტროლს, ამოიღება ინტერპოლაციიდან. ამიტომ გამოიყენება მეზობელი სადგურების წრფივი რეგრესია, გამოტოვებული სადგურის მნიშვნელობის დასადგენად და რათა მივიღოთ გავრცობილი მონაცემთა ბაზა. უნდა დადგინდეს გამოტოვებული თვიური მონაცემის შეფასების ალგორითმი. ეს ხორციელდება შემდეგნაირად [3]:

1. მოიძებნოს ამორჩეული ცვლადის და თვისთვის ყველა სადგურის მონაცემი ბოლო 20 წლისთვის 1936-2008 პერიოდში;
2. დადგინდეს ყველა სადგური, რომლებსაც აქვთ 20 წლიანი მონაცემები ამორჩეულ სადგურთან ერთად;
3. გამოითვალოს წრფივი რეგრესია ამორჩეულ სადგურსა და სხვა სადგურებს შორის;
4. ამოირჩეს ყველა სადგური, რომლებისთვისაც დეტერმინაციის კოეფიციენტი (r^2) >0.5 -ზე (ეს სიდიდე კარგია ზღვრულ 0.2 მნიშვნელობაზე ზემოთ, რაც უჩვენებს, რომ კორელაცია განსხვავებულია ნოლისაგან 95% ნიშნულ დონეზე).
5. თუ, საბოლოოდ ერთი მაინც ასეთი სადგური არსებობს, ინტერპოლაციისათვის გამოიყენება უდიდესი r^2 -ის მქონე სადგური.

ინტერპოლაციის მეთოდი შესდგება შემდეგი ეტაპებისგან:

- რელიეფის აღწერა ცვლადი პრედიქტორების მასივის საშუალებით;
- ამ ცვლადების გამოთვლა სადგურის მდებარებისათვის და ყველა დამიზნულ ბადის წერტილებში;
- სტატისტიკური მეთოდის ჩამოყალიბება, ოროგრაფიული პრედიქტორების საშუალებით;
- მეთოდის გამოყენება ბადის სრული წერტილებისთვის.

ტოპოგრაფიას მრავალნაირი გავლენა აქვს კლიმატზე. არ არსებობს რაიმე უნივერსალური კანონი, რომლითაც ამოირჩევა ცვლადი პრედიქტორები. მრავალ ნაშრომში გრძელი და განედი გამოიყენება სივრცული ტრენდების შესაქმნელად. რთული ზედაპირის შემთხვევაში უფრო ხელსაყრელია ადგილობრივი და რეგიონალური ცვლილებების გამოყენება ტოპოგრაფიულ რეჟიმში, მაგ. რეგიონალურად ცვლადი რელიეფურ-კლიმატური ურთიერთდამოკიდებულება. საქართველოს ტერიტორიისთვის ისეთი მეთოდი უნდა იყოს გამოყენებული, რომელიც უზრუნველყოფს მისი რელიეფის ეფექტურ წარმოდგენას.

შექმნილი მონაცემთა მასივი იქნება უნიკალური თავისი მაღალი ხარისხის, გრძელი დროითი განგრძობით და დაზუსტებული სივრცული დეტალებით. ის უზრუნველყოფს მომხმარებელს შეასრულოს მრავალნაირი ანალიზი, შემდეგის ჩათვლით:

- ეკოლოგიური და ბუნებრივი გარდამავალი რესურსების მოდელირება კლიმატის გლობალური ცვლილების შეფასებისთვის;
- კლიმატური ვარიაციების ადგილობრივი და რეგიონალური ტრენდებისთვის;
- ექსტრემალური კლიმატური მოვლენების სიხშირის, ხანგრძლივობის და სივრცული განფენილობის ანალიზისთვის
- კლიმატური ცვლადების ურთიერთდამოკიდებულების გამოკვლევისთვის.

ზოგიერთ გამოკვლევას სჭიდება უფრო მაღალი რეზოლუციის ადგილის მონაცემი ვიდრე ეს მიიღება წარმოდგენილ პროექტში. წარმოდგენილი მონაცემთა მასივის წერტილოვანი მანძილი, შეიძლება ადვილად შემცირდეს მოთხოვნილ რეზოლუციამდე. წინამდებარე სამუშაო ირევს მითითებულ რეზოლუციას რამოდენიმე მიზეზის გამო, მაგ. რადგან ეს არის ასეთი ბადური მონაცემთა მასივის შექმნის პირველი მცდელობა და პირველ ეტაპზე ეს საკმარისი იქნება.

სივრცულად არაერთგვაროვანი მეტეოროლოგიური დაკვირვებების მონაცემთა A მასივის ინტერპოლირება ბადეში მნიშვნელოვანია კლიმატის ანალიზისთვის. ასეთი ბადეები ფართოდ გამოიყენებოდა წარსულში და ისევ მნიშვნელოვანი რჩება მრავალი მიზეზის გამო [4].

- 1). ასეთი ინტერპოლაციური მონაცემთა A მასივი უკეთესად აფასებს კლიმატურ ცვლადებს დაკვირვების სადგურებიდან დაშორებისას, რაც საშუალებას იძლევა ლოკალური კლიმატი შესწავლილი იქნეს ისეთი რეგიონებისთვის, რომლებიც მონაცემების ნაკლებობას განიცდინან;
 - 2). კლიმატის ცვლილების მონიტორინგისთვის რეგიონალურ და უფრო დიდ მასშტაბში არის საშუალოების ინდექსები გამოიყენება. ასეთი ინდექსები იცვლებიან მასშტაბის მიხედვით, ლოკალური წარმოდგენიდან გლობალური ცვლილების ინდექსებამდე;
 - 3). კლიმატის ცვლადობის გამოკვლევები ხშირად იყენებენ ურთიერთდაკავშირებული ცვლადების რეგიონალურ მოდელებს, რისთვისაც სჭირდებათ საკუთარი მნიშვნელობების მეთოდების გამოყენება, როგორებიცაა პრინციპული კომპონენტების ანალიზი, კანონიკური კორელაციური ანალიზი და მატრიცის სინგულარულ რიცხვებად დაშლა. ასეთ მეთოდებს სჭირდებათ რეგულარულად წარმოდგენილი დაკვირვებები;
 - 4). რეგიონალური კლიმატური მოდელების (RCM ვალიდაცია სულ უფრო მნიშვნელოვანი ხდება და ასეთი მოდელები იძენენ სულ უფრო მზარდ პოპულარობას რეგიონალური კლიმატის კვლევაში. ამიტომ ბადური მონაცემთა მასივის შექმნა, სადაც ყოველი კვანძის მნიშვნელობა საუკეთესოდ იქნება შეფასებული, ყველაზე გამოსადეგია ასეთი მოდელების ვალიდაციისთვის, ვიდრე მოდელის და დაკვირვების შედეგების შედარება;
- ზემოქმედების მოდელები მნიშვნელოვანია კლიმატის ცვლილების შესაძლო შედეგების დასადგენად, როგორცაა წყლის ხარისხის ცვლილება ან მოსავლიანობა. ასეთი მოდელები ხშირად საჭიროებენ რეგულარულ მონაცემებს და ადვილად განხორციელდებიან ასეთი ბადის არსებობის შემთხვევაში.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. Development and validation of a high-resolution monthly gridded temperature and precipitation data set for Switzerland (1951-2000). Dimitios Gyaliatras. Climate Research. Vo# 25, 2003.
2. ENSEMBLE-based Predictions of Climate Changes and their Impacts. Nynke Hofstra, Malcolm Haylock, Phil Jones, Mark New. Project n. GOCE-CT-2003-505539
3. A high-resolution data set of surface climate over global land areas. Mark New, David Lister, Mike Hulme, Ian Makin. Climate Research. Vo. 21, 2002.
4. A European daily high-resolution gridded data set of surface temperature and precipitation for 1950-2006. M.R. Haylock, N. Hofstra, A.M.G. Klein Tank, E.J. Klok, P.D. Jones, M. New. Journal of Geophysical Research. Vo# 113, 2008

უაკ: 551.58

მაღალი გარჩევისუნარიანობის ბადის წერტილებში საშუალო თვიური ტემპერატურისა და ნალექების მონაცემთა მასივის შექმნა საქართველოში კლიმატის გლობალური ცვლილების შეფასებისთვის./ მ.ტატიშვილი, მ.ელიზბარაშვილი./ჰმი-ს შრომათა კრებული–2011–ტ.116.გვ.37–40–ქართ.,რუხ. ქართ., ინგლ., რუს.

წინამდებარე შრომაში წარმოდგენილია საქართველოსთვის ახალი 25X25კმ. ბადური თვიური საშუალო ტემპერატურის და ნალექების მონაცემთა A მასივის შექმნა და ვალიდაცია, რომელიც მოიცავს 1936-2008წ. პერიოდს და გაითვალისწინებს საქართველოს ტერიტორიის რთულ პირობებს. მონაცემთა A მასივი შეიქმნება 1936-2008წ. საშუალო თვიური ტემპერატურის და ნალექებისთვის, ტემპერატურის და ნალექების თვიური ანომალიური ველების დამატებით. ყველა მონაცემი წერტილოვნად შეფასდება და გაივლის სტატისტიკურ ანალიზს ინტერპოლაციის შეცდომებისთვის, როგორც გეოგრაფიული მდებარეობის, ელევაციის (სიმაღლის) და წლის დროითი ფუნქცია. გამოყენებული ინტერპოლაციის მეთოდი გაითვალისწინებს სხვადასხვა სივრცული მასშტაბის შესაძლო ოროგრაფიულ ეფექტებს და რელიეფ-კლიმატის რეგიონალურ და სეზონურ ურთიერთობების ცვლილებებს. ინტერპოლაციის სიზუსტე შემოქმდება ურთიერთ-სანდოობის საშუალებით. ეს გამოავლენს ანომალიური ველების სივრცული ვარიაციის ნათელ სურათს.

UDC: 551.58

Development of high resolution monthly gridded temperature and precipitation data set for use in global climate change assessment for Georgia./Tatishvili M., Elizbarashvili M./ Transactions of the Georgian Institute of Hydrometeorology of Georgia. – 2011, – V.116 – p.37-40--Georg.: Summ. Georg., Eng., Russ.

In the presented study the development and validation of the new 25kmX25km gridded monthly mean temperature and precipitation data set for Georgia that covers period 1936-2008 and accounts for the complexity of the Georgian terrain will be presented. The data set will be consisted of 1936-2008 mean fields for monthly mean temperature and monthly total precipitation, plus monthly anomaly

fields for temperature and precipitation. All data would be point estimated and do through statistical analysis on interpolation errors as the function of geographical location, elevation and time of the year. The interpolation method would be employed that accounted for possible orographic effects at different spatial scales and allowed for regionally and seasonally varying relief-climate relationships. The accuracy of interpolations would be quantified by means cross-validation. This would reveal the clear depiction of spatial variation of anomaly fields.

УДК 551.58

Создание новой высоко разрешенной сети массива данных среднемесячных температур и осадков для оценки глобального изменения климата в Грузии./М. Р.Татишвили, М. Е. Елизбарашвили./ Сб. Трудов Института Гидрометеорологии Грузии. – 2011, - Т.116,с.37-40-Груз., Рез. Англ., Рус.

В статье представлено создание и валидация новой 25X 25км. высоко разрешенной сети массива данных среднемесячных температур и осадков, охватывающих 1936-2008 период и подразумевает сложные условия территории Грузии. Будет создан массив данных для среднесезонных температур и осадков 1936-2008 гг. периода, включая аномальные месячные поля температур и осадков. Все данные будут точно оценены и пройдут статистический анализ для ошибок интерполяции, как функции географической локации (элевации) и времени года. Использованный метод интерполяции учитывает возможные орографические эффекты разных пространственных масштабов и изменения сезонных и региональных отношении рельеф-климата. Это выявит четкую картину пространственных вариаций аномальных полей