იაკობ გოგებაშვილის თელავის სახელობის

სახელმწიფო უნივერსიტეტი

*ხელნაწერის უფლებით*

**ნაზიბროლა ფაღავა**

**კლიმატის ცვლილებების თანამედროვე ტენდენციები და ბუნებრივი ლანდშაფტების ანთროპოგენური ტრანსფორმაცია აჭარის ტერიტორიაზე**

11.00.09-მეტეოროლოგია,კლიმატოლოგია,

გეოგრაფიის დოქტორის აკადემიური ხარისხის

მოსაპოვებლად წარმოდგენილი

დისერტაციის

**ა ვ ტ ო რ ე ფ ე რ ა ტ ი**

თელავი

2016

ნაშრომი შესრულებულია იაკობ გოგე­ბა­შვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტის საბუნების­მეტ­ყველო მეცნიერებათა დეპარტამენტში

სამეცნიერო ხელმძღვანელები:

გეოგრაფიის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი ელიზბარ ელიზბარაშვილი,

გეოგრაფიის მეცნიერებათა დოქტორი, ასოცირებული პროფესორი

მარიამ ელიზბარაშვილი

შემფასებლები: გეოგრაფიის მეცნიერებათა დოქტორი,

ლიანა ქართველიშვილი

გეოგრაფიის მეცნიერებათა დოქტორი,

პროფესორი მელორ ალფენიძე

დისერტაციის დაცვა შედგება 2016 წლის\_\_\_\_\_\_საათზე იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათ აფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს სხდომაზე.

მისამართი: 2200,თელავი,ქართული უნივერსიტეტის ქ. № 1.

დისერტაციის გაცნობა შეიძლებ აიაკობ თელავის გოგებაშვილის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ბიბლიოთეკაში.

ავტორეფერატი დაიგზავნა 2016 წლის \_\_\_\_\_

სადისერტაციო საბჭოს მდივანი,

გეოგრაფიის მეცნიერებათა დოქტორი,

პროფესორი ელიზბარ ელიზბარაშვილი

**შე­სა­ვა­ლი**

**თე­მის აქ­ტუ­ალ­ო­ბა.**

დედამიწაზე მიმდინარე ბიოლოგიური და ფიზიკური პროცესების ხასიათი, ინტენსიურობა და რაც მთავარია ადამიანის საქმიანობა, მჭიდროდ არის დაკავშირებული ბუნების ისეთ მნიშვნელოვან კომპონენტთან, როგორიც ჰავაა. ჰავის ცვალებადობისა და ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის ზეგავლენით მკვეთრად იცვლება ბუნებრივი ლანდშაფტები, რაც შემდეგში აისახება სხვადასხვა სტიქიური მოვლენების გააქტიურებაში (მეწყერები, ღვარცოფები და სხვა). ამიტომ ბუნებრივია ის დიდი ინტერესი, რომელსაც ადამიანი იჩენს ჰავის რეჟიმული მდგომარეობისა და მისი ცვლილების მიმართ.

ჰავის გლობალური ცვლილების და ადამიანის აქტიური სამეურნეო საქმიანობის ფონზე უაღრესად რთულია რეგიონალური ჰავის ცვლილების შესწავლა, მითუმეტეს როცა რეგიონი ისეთი რთული ბუნებრივი პირობებისაა, როგორიც აჭარაა(მჭიდროდ დასახლებული პუნქტები, ლანდSაფტებზე აქტიური სამეურნეო ზემოქმედება).

წინამდებარე ნაშრომი წარმოადგენს აჭარაში ანთროპოგენური ფაქტორების ზეგავლენით და გლობალური დათბობის ფონზე შექმნილ ეკოლოგიურ პრობლემების შესწავლის პირველ მცდელობას. ამით განისაზღვრება სადისერტაციო ნაშრომის **თემის აქტუალობა და თანამედროვეობა.**

**ნაშრომის მიზანია** აჭარის ბუნებრივი ლანდშაფტების ანთროპოგენური ტრანსფორმაციის დადგენა კლიმატის თანამედროვე ცვლილებების ფონზე.

დასახული მიზნის მისაღწევად თანმიმდევრულად იყო განხილული შემდეგი **ამოცანები:**

* კლიმატის გლობალური დათბობის და ანთროპოგენური ზემოქმედების შედეგად ბუნების ცალკეულ კომპონენტზე მოქმედი ფაქტორების და პროცესების გამოვლენა, და ლანდშაფტებზე ანთროპოგენური ზემოქმედების ხარისხის შეფასება.
* ჰაერის ტემპერატურის და ატმოსფერული ნალექების განაწილების ალბათობების სიმკვრივის გამოკვლევა, და მოცემული დაკვირვების პუნქტის კლიმატური რეჟიმის სტრუქტურის დადგენა გლობალური დათბობის პირობებში.
* აჭარის ბუნებრივ–ანთროპოგენური ლანდშაფტების, ტრანსფორმაციის და ლანდშაფტურ – ეკოლოგიური გეოინფორმაციული რუკების შემუშავება.
* ლანდშაფტურ-ეკოლოგიური ანალიზის ჩატარება რაციონალური ბუნებათსარგებლობის თვალსაზრისით, ბუნებრივი გარემოს შენარჩუნებისა და კვლავწარმოების უზრუნველსაყოფად გეოეკოლოგიური გაუმჯობესების ღონისძიებების დამუშავება და მისი ეკონომიკური ეფექტიანობის შეფასება.

**დასაცავად გასატანი ძირითადი დებულებები:**

1. კლიმატის გლობალური დათბობის და ანთროპოგენური ზემოქმედების შედეგად ბუნების ცალკეულ კომპონენტზე მოქმედი ფაქტორები და პროცესების გამოვლენა და ლანდშაფტებზე ანთროპოგენური ზემოქმედების ხარისხის შეფასება.
2. ჰაერის ტემპერატურის და ატმოსფერული ნალექების განაწილების ალბათობების სიმკვრივის, და მოცემული დაკვირვების პუნქტის კლიმატური რეჟიმის სტრუქტურის დადგენა გლობალური დათბობის პირობებში.
3. აჭარის ბუნებრივ–ანთროპოგენური ლანდშაფტების, ბუნებრივ-ანთროპოგენური ლანდშაფტების ტრანსფორმაციის და ლანდშაფტურ–ეკოლოგიური გეოინფორმაციული რუკები.
4. ლანდშაფტურ-ეკოლოგიური ანალიზის და ბუნებრივი გარემოს შენარჩუნებისა და კვლავწარმოების უზრუნველსაყოფად გეოეკოლოგიური გაუმჯობესების ღონისძიებების დამუშავების შედეგები.

**მეცნიერული სიახლე** იმაში მდგომარეობს, რომ ნაშრომში:

1. გამოვლენილია კლიმატის გლობალური დათბობის და ანთროპოგენური ზემოქმედების შედეგად ბუნების ცალკეულ კომპონენტზე მოქმედი ფაქტორები და პროცესები და შეფასებულია ლანდშაფტებზე ანთროპოგენური ზემოქმედების ხარისხი.
2. გამოკვლეულია ჰაერის ტემპერატურის და ატმოსფერული ნალექების განაწილების ალბათობების სიმკვრივე, და დადგენილია მოცემული დაკვირვების პუნქტის კლიმატური რეჟიმის სტრუქტურა გლობალური დათბობის პირობებში.
3. შედგენილია აჭარის ბუნებრივ–ანთროპოგენური ლანდშაფტების, ბუნებრივ-ანთროპოგენური ლანდშაფტების ტრანსფორმაციის და ლანდშაფტურ–ეკოლოგიური გეოინფორმაციული რუკები.
4. შესრულებულია ლანდშაფტურ-ეკოლოგიური ანალიზი რაციონალური ბუნებათსარგებლობის თვალსაზრისით, დამუშავებულია ბუნებრივი გარემოს შენარჩუნებისა და კვლავწარმოების უზრუნველსაყოფად გეოეკოლოგიური გაუმჯობესების ღონისძიებები.

**კვლევის ობიექტი:** კვლევის ობიექტს შეადგენს აჭარა და მისი მოსაზღვრე ტერიტორიები, რომელიც გამოირჩევა მრავალფეროვანი ბუნებრივი პირობებით, ლანდშაფტებით, კლიმატური, ჰიდროლოგიური და ნიადაგური რესურსების თავისებურებებით, ასევე ტერიტორიის ცალკეული უბნები მეტეოროლოგიური დაკვირვების რვა პუნქტის (ბათუმი, მწვანე კონცხი, ჩაქვი, ქედა, ხულო, ფოთი, ანასეული, ბახმარო) ცენტრებით.

კ**ვლევის მატერიალურ-ტექნიკური და მეთოდოლოგიური ბაზა**

კვლევის მატერიალურ-ტექნიკურ ბაზას საფუძვლად უდევს აჭარის გეოლოგიური დეპარტამენტის საარქივო მასალები, ლიტერატურული წყაროები, მეტეოროლოგიური ქსელის საარქივო მონაცემები, რომლებიც მოცემულია სხვადასხვა დროს გამოშვებულ ცნობარებსა და ბიულეტენებში.

კვლევის მეთოდოლოგიურ საფუძველს შეადგენს რიგი მეთოდებისა, რომლებსაც იყენებენ გეოგრაფიული და მათემატიკური თანამედრივე გამოკვლევები.

**ფაქტობრივი მასალა და კვლევის მეთოდები:** შრომის შესასრულებლად ფაქტობრივ მასალად გამოყენებული იყო:

● Kჰიდრომეტეორილოგიის ინსტიტუტში გაფართოებული მონაცემთა ბაზა (1936-2010წწ)

● ბადური მონაცემთა მასივები (პროექტის ხელმძღვანელი ე. ელიზბარაშვილი)

● ნაშრომში გამოყენებულია ზოგადგეოგრაფიული, კლიმატოლოგიური, კარტოგრაფიული, სტატისტიკური და გეოინფორმაციული კვლევის მეთოდები.

განხილული და გაანალიზებულია ის მეთოდები, რომლებსაც გლობალური ჰავის ცვლილების შესწავლის სხვაგასხვა ეტაპებზე იყენებდნენ მკლევარები ჰავის ცვლილების დასადგენად. აჭარაში ჰავის ცვლილების შესასწავლად შერჩეულია წრფივი აპროქსიმაციის მეთოდი.

**ნაშრომის პრაქტიკული ღირებულება:** კვლევის შედეგების გამოყენება მიზანშეწონილია აჭარის ლანდშაფტების ეკოლოგიური შეფასების და ლანდშაფტების კადასტრის შედგენისას. აგრეთვე სოფლის მეურნეობაში, ტყის და საკურორტო მეურნეობაში, ტურიზმში, ეკონომიკაში, ტრანსპორტის ფუნქციონირებაში, ტაქტიკური და სტრატეგიული ამოცანების დაგეგმვასა და განხორციელებაში. შემუშავებული რუკები და მიღებული შედეგები შეიძლება საფუძვლად დაედოს რეგიონის სტრატეგიული განვითარების გეგმის შემუშავებას.

**ნაშრომის აპრობაცია და პუბლიკაციები:** დისერტაციის კვლევის შედეგები მოხსენდა საერთაშორისო სამეცნიერო-ტექნიკურ კონფერენციებს (2011-2016 წწ), რომელიც მიეძღვნა ბუნებრივ–ანთროპოგენური ლანდშაფტების ტრანსფორმაციის და ეკოლოგიის აქტუალურ პრობლემებს. ძირითადი შედეგები გამოქვეყნებულია 4 სამეცნიერო ნაშრომში.

**დისერტაციის სტრუქტურა და მოცულობა:** Dდისერტაცია შედგება შესავლისა, 4 თავისა და დასკვნისაგან. გამოყენებული ლიტერატურის სია შეიცავს 153დასახელებას. ნაშრომი შეიცავს 156 (ლიტერატურის გარეშე) ნაბეჭდ გვერდს, მათ შორის 10 რუკას, 30 ცხრილს და 27 ნახაზს, 1 დიაგრამას, 34 სურათს.

**თავი I. აჭარა, როგორც ფიზიკურ-გეოგრაფიული მხარე და კვლევის ობიექტი**

**1.1. აჭარის ფიზიკურ-გეოგრაფიული მდებარეობა, ტერიტორია და საზღვრები**

დახასიათებულია აჭარის ფიზიკურ-გეოგრაფიული მდებარეობა, ტერიტორია და საზღვრები.

**1.2. გეოლოგიური აგებულება, რელიეფი და მისი როლი ლანდშაფტის მრავალფეროვნებაში, რელიეფის მორფოლოგიური და მორფომეტრული ანალიზი**

დახასიათებულია აჭარის რელიეფი-გორაკ-ბორცვები, წინამთები, მთები, ხეობები, ქედები, რიყიან-ქვიშიანი დიუნები, დაბლობები და სხვ. , მისი მორფოლოგია, მორფომეტრია, გეოლოგიური აგებულება.

**1.3. კლიმატი**

დახასიათებულია აჭარის კლიმატის ფორმირების ცირკულაციური და რადიაციული ფაქტორები, კლიმატური ელემენტები-ტემპერატურა, ნალექები, სინოტივე და სხვ., კლიმატის ძირითადი ტიპები.

**1.4. აჭარის ჰიდროგრაფიული ქსელი და ჰიდროენერგეტიკული რესურსები**

ჰიდროლოგიური ნიშნების დარაიონების მიხედვით აჭარის მდინარეები მიეკუთვნება 2 რაიონს: 1) კოლხეთის ჭაობიანი ვაკის მდინარეთა რაიონი, რომელსაც ახასიათებს წვიმებისაგან წარმოშობილი უხვი ჩამონადენი (60-90 ლ/წმ) და 2) სამხრეთ შავი ზღვის მდინარეების რაიონი,საშუალოზე მეტი ჩამონადენით (25-60 ლ/წმ) გაზაფხულის წყალდიდობით, დანარჩენ სეზონებში ჩამონადენის საკმარისად თანაბარი განაწილებით.

**1.5. აჭარის ნიადაგური საფარი (ანთროპოგენური ტრასფორმაცია და აგროსაწარმოო გამოყენება)**

ნიადაგის გავრცელება ვერტიკალური ზონალურობის კანონზომიერებას ემორჩილება. ამიერკავკასიაში არ მოიძებნება აჭარის მსგავსი რეგიონი, რომელიც ტერიტორიის სიმცირისა და ნიადაგის დიდი სიჭრელით ხასიათდება. გვხვდება მთისა და ბარის ნიადაგები, აგრეთვე, ნიადაგის ისეთი ტიპები, რომლის ანალოგი საქართველოში არ არის და დიდ მსგავსებას იჩენს საზღვარგარეთის ტროპიკული და სუბტროპიკული ქვეყნების ვერტიკალური გავრცელების ნიადაგებთან.

**1.6. მცენარეული საფარი და მისი ანთროპოგენული ტრანსფორმაცია**

განხილულია აჭარის მცენარეული საფარი, რაც დიდი მრავალფეროვნებით ხასიათდება. მისი ჩამოყალიბება მრავალმა ფაქტორმა განსაზღვრა.

**თავი II. Gგლობალური დათბობა და აჭარის კლიმატის ცვლილებების თანამედროვე ტენდენციები**

**2.1. თანამედროვე გლობალური დათბობა**

დედამიწის მთლიანად ან მისი ცალკეული რეგიონების ჰავის ცვლილების შესწავლა თანამედროვეობის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი პრობლემაა. რეგიონალური კლიმატური რეჟიმის დადგენას და, განსაკუთრებით, გლობალური დათბობის ფონზე, მისი ცვლილების შესწავლას უდიდესი მნიშვნელობა აქვს.

**2.2. აჭარის კლიმატის ცვლილებების ძირითადი ტენდენცციები ჰავის ციკლური ცვლილება**

ჩატარებულია მიწისპირული ტემპერატურული ველის და ატმოსფერული ნალექების სტატისტიკური სტრუქტურის გამოკვლევა, შედგენილია ტემპერატურის და ნალექების სიმკვრივეთა განაწილებები(მაგალითად ნახ. 2, ნახ.11).

დადგენილია ნალექების განაწილების ალბათობათა სიმკვრივეების ორი განსხვავებული სტრუქტურა. პირველი სტრუქტურა, რომლის ტერიტორიული გავრცელების არეალი აჭარის სამხრეთ-დასავლეთიდან იწყება და ცენტრალური ნაწილის გავლით ჩრდილო-აღმოსავლეთის მიმართულებით ვრცელდება, ძირითადად ნალექიანობის შემცირებით ხასიათდება. მეორე სტრუქტურა, არა კლებით არამედ ზრდით ხასიათდება, მოიცავს აჭარის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილს და მცირე ტერიტორიას უკიდურეს სამხრეთ-დასავლეთით.

რეგიონალური ჰავის ცვლილების ფონზე განსაზღვრულია როგორც მოსული ნალექების ცვლილების მიმართულებები და ინტენსიურობები წლების მიხედვით, ასევე ყოველთვიური ცვლილებების მიმართულებები და ინტენსიურობები.

აგებულია კორელაციური მატრიცა, რომელიც განსაზღვრავს აჭარისა და მის მოსაზღვრე ტერიტორიებზე განლაგებულ ნებისმიერ ორ პუნქტს შორის ტემპერატურის და ნალექიანობის კორელაციურ კავშირს. რთული რელიეფის პირობების გამო ეს კავშირები საკმაოდ დაბალია.

**თავი III – გეოკომპლექსების შემადგენელი კომპონენტების ზოგადი მიმოხილვა და მისი ანთროპოგენული ტრანსფორმაცია**

**3.1. კლიმატის გავლენა აჭარის ტერიტოტრიაზე მიმდინარე ბუნების სტიქიური მოვლენების გამოვლინების ხარისხსა და ინტენსივობაზე**

აჭარაში განვითარებას პოულობს თითქმის ყველა საშიში გეოლოგიური პროცესები – მეწყერები, ღვარცოფები, კლდეზვავები, აბრაზია და სხვა სახის საშიში გეოდინამიური პროცესები. ამიტომ რეგიონის ეკოსისტემებიდან სოფლის მეურნეონისათვის ვარგისი მიწის რესურსები, რომლებიც განლაგებული არიან აჭარის მაღალმთიანეთში, მდგრადობის თვალსაზრისით იმყოფებიან მეტისმეტად არასაიმედო მდგომარეობაში. ამ გარემოებას კიდევ უფრო ართულებს ადამიანის სამეურნეო საქმიანობაც, რაც მთიან ეკოსისტემებში იწვევს მნიშვნელოვან ცვლილებებს.

**3.2. Gგლობალური კლიმატური, გეოდინამიკური და ანთროპოგენური ფაქტორების გავლენა აჭარის ლანდშაფტების ტრანსფორმაციაზე 1930-2010 წწ.**

აჭარის ტერიტორიისათვის გლობალური დათბობის ზეგავლენა შესამჩნევია, როგორც სანაპირო, ისე მაღალმთიან რაიონებში, სადაც ნალექების ზრდის გამო, გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების შედეგად აღინიშნება მეწყერებისა და ღვარცოფების გააქტიურება და საბოლოო ჯამში ბუნებრივი ლანდშაფტების ტრანსფორმაცია (იხ.ცხრილი 24 და 25 ).

**3.3 აჭარის ძირითადი ბუნებრივ–ანთროპოგენური ლანდშაფტები**

შემუშავებული აჭარის ბუნებრივ-ანტროპოგენური ლანდშაფტების რუკა (რუკა 1) და დახასიათებულია ძირითადი ბუნებრივ-ანთროპოგენური ლანდშაფტები, მათ შორის აგროლანდშაფტები და აკვალური ლანდშაფტები.

**თავი –IV. ლანდშაფტების ანთროპოგენური ტრანსფორმაციის ხარისხის დადგენა, რაციონალური ბუნებათსარგებლობა და ლანდშაფტების გეოეკოლოგიური გაუმჯობესების ღონისძიებანი**

**4.1. აჭარის ლანდშაფტების ანთროპოგენური ტრანსფორმაცია და მისი ხარისხის დადგენა**

შეფასებულია აჭარის ბუნებრივი ლანდშაფტების ტრანსფორმაციის ხარისხი და შემუშავებულია აჭარის ბუნებრივ-ანტროპოგენური ლანდშაფტების ტრანსფორმაციის რუკა (რუკა 2).

**4.2. ლანდშაფტების ეკოლოგიური მდგომარეობა, ლანდშაფტების გეოკოლოგიური გაუმჯობესების ღონისძიებანი და ეკონომიკური ეფექტიანობა**

შემუშავებულია აჭარის ლანდშაფტურ-ეკოლოგიური რუკა(რუკა 3) და დასახულია ლანდშაფტების გეოეკოლოგიური გაუმჯობესების ამოცანები.

**4.3. გეოკომპლექსების ანალიზი რაციონალური ბუნებათსარგებლობის მიზნით და ბუნების დაცვა-აღდგენის ზოგიერთი საკითხი**

დასახულია აჭარაში რაციონალური ბუნებათსარგებლობის პრობლების გადაწყვეტის სტრატეგია.

**ძი­რი­თა­დი დას­კვნე­ბი**

ავტორის მიერ გლობალური დათბობის პირობებში პირველადაა შესწავლილი აჭარის მაგალითზე ლანდშაფტების ანთროპოგენური ტრანსფორმაცია, ბუნებრივ-ანთროპოგენური ლანდშაფტები, ბუნებათსარგებლობა, კერძოდ, სოფლის მეურნეობის და რეკრეაციის განვითარების მიზნით.

* 1. დადგინდა, რომ აჭარაში კლიმატის თანამედროვე ცვლილების და ანთროპოგენეზისის შედეგად სხვადსხვა ხარისხით ტრანსფორმაცია განიცადა როგორც ბუნებრივი გარემოს თითოეულმა კომპონენეტმა, ისე მთლიანად ბტკ–მა. გამოვლენილია ანთროპოგენური ზემოქმედების შედეგად ბუნების ცალკეულ კომპონენტზე მოქმედი ფაქტორები და პროცესები და განსაზღვრულია ლანდშაფტებზე ანთროპოგენური ზემოქმედების ხარისხი ბალებში.
  2. დამუშავებულია ჰავის ცვლილების ანთროპოგენური, ბუნებრივი და ციკლური ცვლილების შეფასების მიდგომები. ამ მიზნით ჩატარებულია მიწისპირული ტემპერატურული ველის და ატმოსფერული ნალექების სტატისტიკური სტრუქტურის გამოკვლევა.
  3. დადგენილია ნალექების განაწილების ალბათობათა სიმკვრივეების ორი განსხვავებული სტრუქტურა. პირველი სტრუქტურა, რომლის ტერიტორიული გავრცელების არეალი აჭარის სამხრეთ-დასავლეთიდან იწყება და ცენტრალური ნაწილის გავლით ჩრდილო-აღმოსავლეთის მიმართულებით ვრცელდება, ძირითადად ნალექიანობის შემცირებით ხასიათდება. შემცირების საშუალო ინტენსიურობა 200-300 მმ-ს შეადგენს 100 წლის მანძილზე. მეორე სტრუქტურა, რომელიც ასევე 200-300 მმ-ის ინტენსიურობით, მხოლოდ არა კლებით არამედ ზრდით ხასიათდება, მოიცავს აჭარის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილს და მცირე ტერიტორიას უკიდურეს სამხრეთ-დასავლეთით.
  4. რეგიონალური ჰავის ცვლილების ფონზე განსაზღვრულია როგორც მოსული ნალექების ცვლილების მიმართულებები და ინტენსიურობები წლების მიხედვით, ასევე ყოველთვიური ცვლილებების მიმართულებები და ინტენსიურობები დაკვირვების განხილული რვა პუნქტისათვის.
  5. აგებულია კორელაციური მატრიცა, რომელიც განსაზღვრავს აჭარისა და მის მოსაზღვრე ტერიტორიებზე განლაგებულ ნებისმიერ ორ პუნქტს შორის ნალექიანობის კორელაციურ კავშირს. რთული რელიეფის პირობების გამო ეს კავშირები საკმაოდ დაბალია.

6. ანთროპოგენეზისის შედეგად განისაზღვრა ბუნებრივ გარემოში ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის სამი ძირითადი ფორმა: სოფლის მეურნეობის, სამშენებლო საქმიანობა და რეკრეაციული მეურნეობის განვითარება.

7. საკვლევი რეგიონის ბუნებრივი გარემოს ანთროპოგენური ტრანსფორმაციის შეფასების შედეგედ დადგინდა:

ა. ვაკისა და მიმდებარე ბორცვიანი მთისწინეთის ლანდშაფტები ძლიერადაა ტრანსფორმირებული 90–95%.

ბ. საკმაოდ ტრანსფორმირებულია დაბალი და საშუალო მთის ლანდშაფტები, სადაც ადამიამის ირიბი ზემოქმედება ბუნებრივ გარემოზე ეგზოგენური პროცესებისა და მოვლენების აღმოცენება–გააქტიურების მიზეზი ხდება და ტრანფორმირებულია ტერიტორიის 70–80%.

გ. საშუალოდ ტრანსფორმირებულია მაღალიმთის სუბალპური და ალპური ლანდშაფტები, სადაც ანთროპოგენური ზემოქმედების ხარისხი შედარებით დაბალია და ტრანფორმირებულია ტერიტორიის 30–60%.

8. დამუშავებულ იქნა გეოეკოლოგიური გაუმჯობესების ღონისძიებანი ბუნებრივი გარემოს შენარჩუნებისა და კვლავწარმოების უზრუნველსაყოფად და შეფასდა მისი ეკონომიკური ეფექტიანობა. ჩატარებულია ლანდშაფტურ-ეკოლოგიური ანალიზი რაციონალური ბუნებათსარგებლობის თვალსაზრისით.

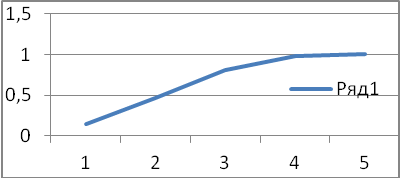
9. შესრულებულია საკვლევი რეგიონის მსხვილმასშტაბიანი ლანდშაფტურ-ეკოლოგიური, ბუნებრივ – ანთროპოგენური ლანდშაფტებისა და მათი ტრანსფორმაციის რუკები.

10. დადგენილია ლანდშაფტების ტრანსფორმაციის ხასიათი და ხარისხი.

**დი­სერ­ტა­ცი­ისძი­რი­თა­დიშე­დე­გე­ბიგა­მოქ­ვეყ­ნე­ბუ­ლიაავ­ტო­რისშემ­დეგშრო­მებ­ში:**

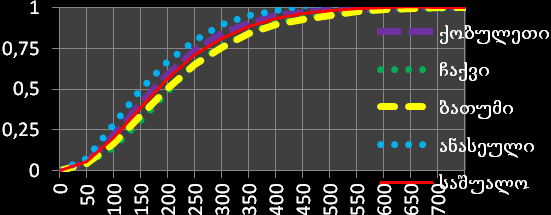
**Основныерезультатыдиссретацииопубликованывслудующихработахавтора**

1. აჭარის ჰავის გავლენა ნიადაგურ საფარზე და ლანდშაფტებზე.საერთაშორისო სამეცნიერო -პრაქტიკული კონფერენცია „ ინოვაციური ტექნოლოგიები და გამოყენების დიზაინი“., მასალები, ქუთაისი - 2013.,გვ. 229– 231.
2. Влияние глобальных климатических, геодинамических и антропогенных факторов на трансформацию ландшафтов Аджарий. УДК631.4(479.22 )., Ереван., 2013.
3. Inland Waters of Adjara As a Power Resource and Their Ecological Condition. International Conference “Applied Ecolgy: Problems, Innovations".,თბილისი-ბათუმი. ICAE-2015.გვ. 226 - 230.
4. ჰავის ცვლილება აჭარის ტერიტორიაზე და მისი გავლენა ნალექიანობის რეჟიმზე.საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი ჰიდროლოგიის ინსტიტუტის შრომათა კრებული , ტომი №121., № 121 თბილისი -2015.,გვ. 63- 66.
5. აჭარის ტერიტორიაზე ტემპერატურის ცვლილების თავისებურებანი გლობალური დათბობის ფონზე.საერთაშორისო სამეცნიერო -პრაქტიკული კონფერენცია „ ინოვაციური ტექნოლოგიები და გამოყენების დიზაინი“., მასალები.,ქუთაისი - 2016., გვ. 471 – 473.
6. Agro-landscape Modification and Ecological Conditions in Adjara Region. SJIF IMPACT FACTOR (2015): 5.416 CRDEEP Journals International Journal of Environmental Sciences Paghava et. al., Vol. 5 No. 3 ISSN: 2277-1948 Online version available at: www.crdeep.com/ijes 132 International Journal of Environmental Sciences. Vol. 5 No. 3. 2016. Pp. 132-134 ©Copyright by CRDEEP Journals. All Rights Reserved



ნახ. 2. ტემპერატურული რეჟიმის ალბათობის სიმკვრივე ბათუმისათვის

Рис. 2. Плотность вероятности температурного режима для Батуми



ნახ. 11 მოსული ნალექების თვიური ჯამების ალბათობათა სიმკვრივის განაწილება ქობულეთის, ჩაქვის, ბათუმისა და ანასეულისთვის.

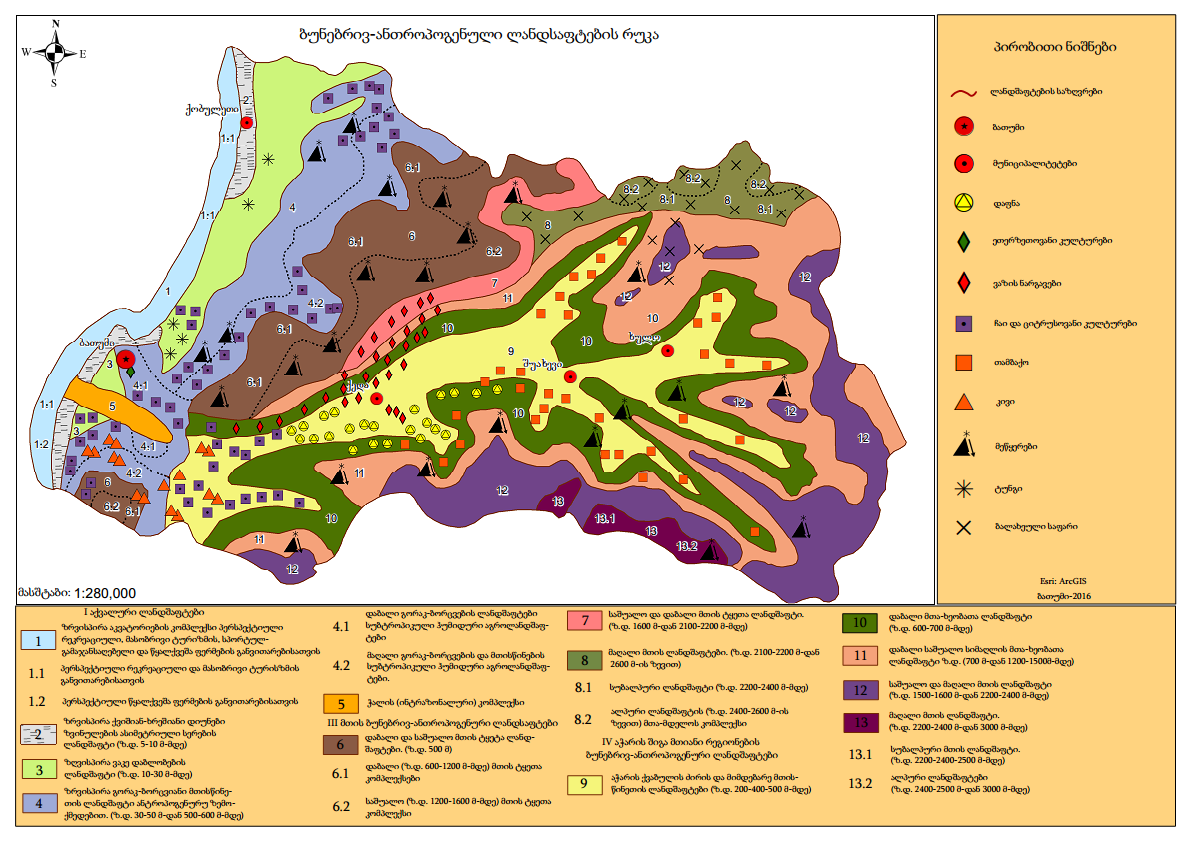
Рис. 11. Распределение плотности вероятностей месячных сумм выпавших осадков для Кобулети, Чакви, Батуми и Анасеули

ცხრილი #24. სტიქიური გეოდინამიკური და ჰიდროლოგიური პროცესების რაოდენობა რაიონების მიხედვით Стихийные геодинамические и гидролорическиу процессы

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| სტიქიური პროცესები  Стихийные процессы | რაიონი  район | 1981-1986წწ.  гг. | 1987-1992წწ.  гг. | 1993-1998წწ.  гг. | 1999-2004წწ.  гг. |
| Mმეწყერები Оползни | ხულო Хуло | 24(2) | 26(4) | 49(5) | 40(4) |
| შუახევი Шуахеви | 16(2) | 18(3) | 42(5) | 25(6) |
| ქედა Кеда | 8(2) | 12(1) | 25(8) | 25(6) |
| ხელვაჩაური Хелвачаури | 21(2) | 17(1) | 29(7) | 26(3) |
| ქობულეთი Кобулети | 12(1) | 15(0) | 22(4) | 26(3) |
| სელი Сель | ხულო Хуло | 24 | 15 | 21 | 20 |
| შუახევი Шуахеви | 5 | 4 | 7 | 6 |
| ქედა Кеда | 2 | 4 | 6 | 6 |
| ხელვაჩაური Хелвачаури | 3 | 0 | 3 | 4 |
| თოვლის ზვავი Снежная лавина | ხულო Хуло | 8 | 6 | 6 | 7 |
| შუახევი Шуахеви | 6 | 2 | 0 | 2 |
| ხელვაჩაური Хелвачаури | 2 | 2 | 2 | 2 |
| ქობულეთი Кобулети | 2 | 1 | 3 | 2 |

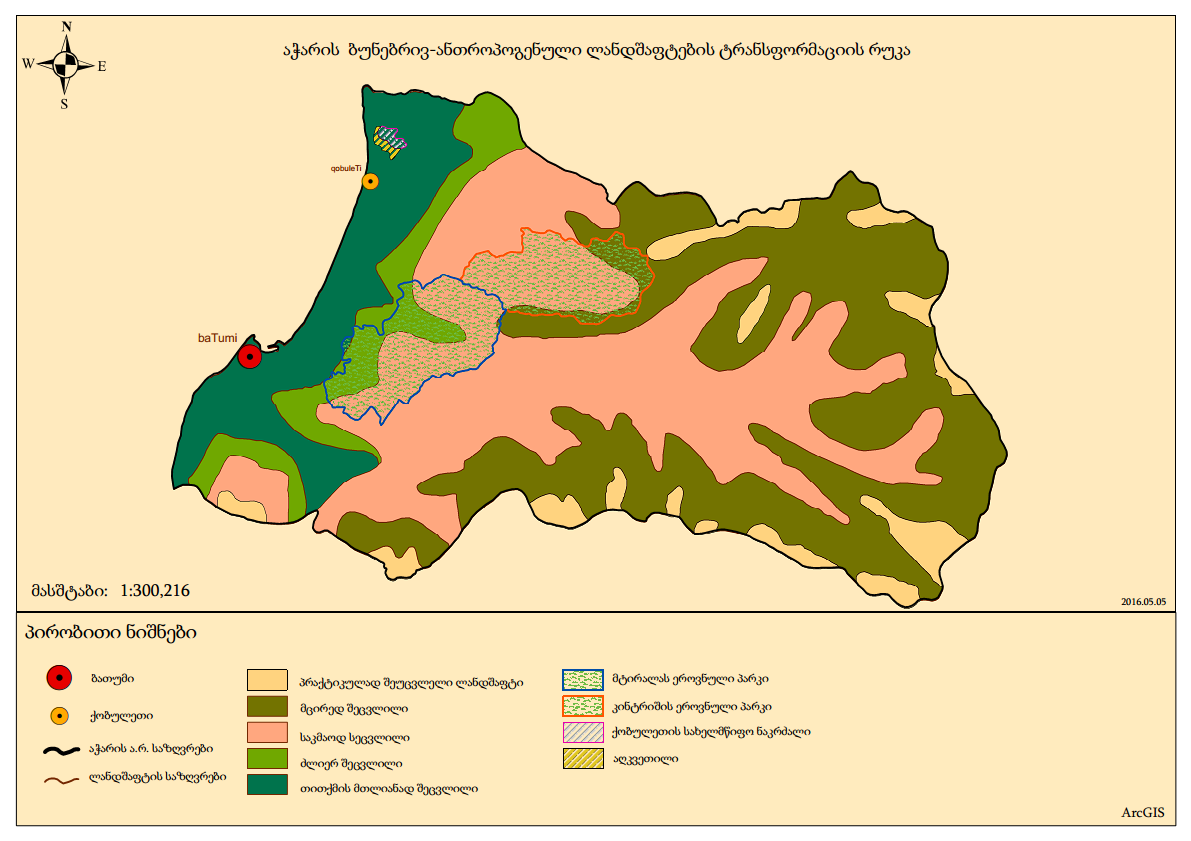
ცხრილი #25. აჭარის ლანდშაფტების ცალკეული კომპონენტების ცვლილება ბალებში Изменение отдельных компонентов ландшафтов Аджарии в баллах

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ლანდშაფტის ტიპი Тип ландшафта | რელიეფი Рельеф | ნიადაგი  Почва | წყლები Воды | Mმიკრო  კლიმატი Микроклимат | Mმცენარეუ  ლობა Растительность | ცხოველთა სამყარო Животный мир |
| Dვაკე Равнина |  | 9-10 | 9-10 | 9-10 | 9-10 | 9-10 |
| დაბალმთიანი ტყიანი Низкогорный лесной | - | 7-9 | 7-9 | 7-9 | 7-9 | 7-9 |
| საშუალი მთიანი ტყიანი Среднегорный лесной | - | 4-7 | - | - | 4-7 | 4-7 |
| მაღალმთიანი და ალპური მდელოებით Высокогорный и с альпийскими лугами | - | 2-4 | - | - | 2-4 | 2-4 |



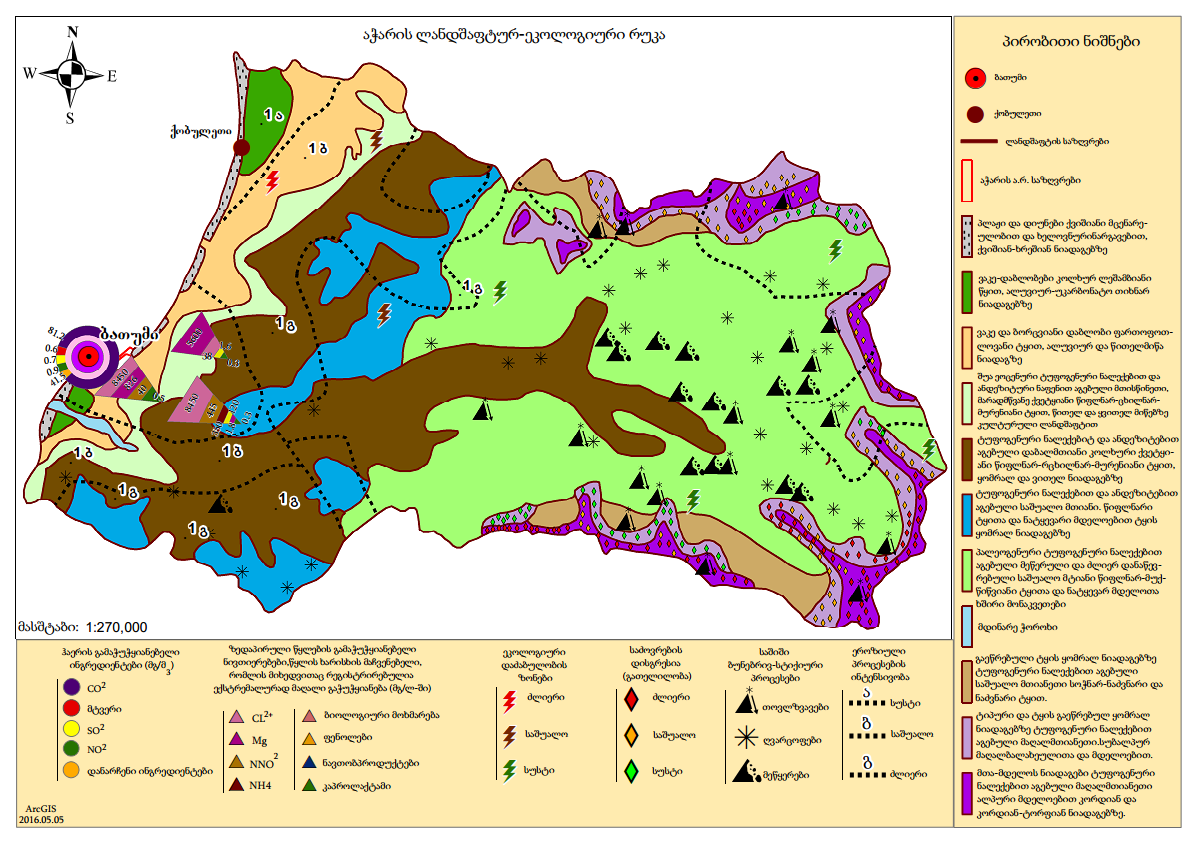
რუკა 1.აჭარის ბუნებრივ-ანტროპოგენური ლანდშაფტების რუკა

Карта 1. Карта природно-антропогенных ландшафтов Аджарии



რუკა 2. აჭარის ბუნებრივ-ანტროპოგენური ლანდშაფტების ტრანსფორმაციის რუკა

Карта 2. Карта трансформации природно-антропогенных ландшафтов Аджарии



რუკა 3.აჭარის ლანდშაფტურ-ეკოლოგიური რუკა

Карта 3.Ландшафтно-экологическая карта Аджарии

**Телавский государственный университет имени Я. Гогебашвили**

На правах рукописи

**Назиброла Пагава**

**Современные тенденции изменения климата и антропогенная трансформация природных ландшафтов на территории Аджарии**

11.00.09 – Метеорология, климатология

Автореферат

диссертации, представленной на соискание академической степени доктора географии

Телави

2016

Работа выполнена в департаменте естественных наук Телавского государственного университета имени Я. Гогебашвили

**Научные руководители:** Элизбар Элизбарашвили

доктор географических наук, профессор

Мариам Элизбарашвили

Доктор географических наук , ассоциированный профессор

**Оппоненты:** Лиана Картвелишвили

Доктор географических наук

Мелор Алфенидзе

Доктор географических наук, профессор

Защита диссертации состоится \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2016 года в \_\_\_\_\_ часов на заседании Диссертационного совета факультета точных и естественных наук Телавского государственного университета имени Я. Гогебашвили.

Адрес: 2200, Телави, ул. Грузинского университета, №1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Телавского государственного университета имени Я. Гогебашвили.

Автореферат разослан\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2016 г.

Секретарь диссертационного совета

Э.Ш. Элизбарашвили,

доктор географических наук, профессор

**Введение**

**Актуальность темы.**

Характер и интенсивность биологических и физических процессов, происходящих на планете, а также деятельность человека тесно связаны с таким важным компонентом природы, как климат. Под воздействием климатических изменений и хозяйственной деятельности человека резко меняются природные ландшафты, в результате чего в дальнейшем активируются различные стихийные явления (оползни, селевые потоки и др.). Следовательно, естественен большой интерес человека к режимному состоянию климата и его изменениям.

На фоне глобальных изменений климата и активной хозяйственной деятельности человека крайне сложно изучить изменения регионального климата, тем более, если регион выделяется довольно сложными природными условиями, как, например, Аджария (плотно населенные пункты, активное хозяйственное воздействие на ландшафты).

Настоящая работа представляет собой первую попытку изучения экологических проблем, возникших в Аджарии под воздействием антропогенных факторов на фоне глобального потепления. Этим определяется **актуальность и своевременность** диссертационной работы.

**Целью исследования** является установление антропогенных трансформаций природных ландшафтов Аджарии на фоне современных изменений климата.

Для достижения намеченной цели последовательно рассмотрены следующие **задачи**:

* Выявление факторов и процессов, действующих на отдельный компонент природы в результате глобального потепления климата и антропогенного воздействия, и оценка степени антропогенного воздействия на ландшафты.
* Исследование плотности вероятностей распределения температуры воздуха и атмосферных осадков, и установление структуры климатического режима данного пункта наблюдения в условиях глобального потепления.
* Разработка геоинформационных ландшафтно-экологических карт и карт природно-антропогенных ландшафтов Аджарии и их трансформаций.
* Проведение ландшафтно-экологического анализа с точки зрения рационального природопользования, для сохранения природной среды и обеспечения воспроизводства разработки мер по геоэкологическому улучшению и оценке их экономической эффективности.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Выявление факторов и процессов, действующих на отдельный компонент природы в результате глобального потепления климата и антропогенного воздействия, и оценка степени антропогенного воздействия на ландшафты.
2. Исследование плотности вероятностей распределения температуры воздуха и атмосферных осадков, и установление структуры климатического режима данного пункта наблюдения в условиях глобального потепления.
3. Разработка геоинформационных ландшафтно-экологических карт и карт природно-антропогенных ландшафтов Аджарии и их трансформаций.
4. Проведение ландшафтно-экологического анализа с точки зрения рационального природопользования, для сохранения природной среды и обеспечения воспроизводства разработки мер по геоэкологическому улучшению и оценке их экономической эффективности.

**Научная новизна** работы заключается в следующем:

1. Выявлены факторы и процессы, действующие на отдельный компонент природы в результате глобального потепления климата и антропогенного воздействия, и оценена степень антропогенного воздействия на ландшафты;
2. Исследованы плотность вероятностей распределения температуры воздуха и атмосферных осадков; установлена структура климатического режима данного пункта наблюдения в условиях глобального потепления;
3. Разработаны геоинформационные ландшафтно-экологические карты и карты природно-антропогенных ландшафтов Аджарии и их трансформаций;
4. Проведен ландшафтно-экологический анализ с точки зрения рационального природопользования, для сохранения природной среды и обеспечения воспроизводства, разработаны меры по геоэкологическому улучшению.

**Объект исследования**: объектом исследования является Аджария и граничащие с ней территории, отличающиеся разнообразными природными условиями, ландшафтами, своеобразием климатических, гидрологических и почвенных ресурсов; а также отдельные участки территории, халактеризующиеся 8 пунктаьш метеорологических наблюдений (Батуми, Зеленый мыс, Чакви, Кеда, Хуло, Поти, Анасеули, Бахмаро).

**Материально-техническая и методологическая база.**

В основу материально-технической базы исследования лежат архивные материалы геологического департамента Аджарии, литературные источники, архивные сведения метеорологической сети, которые даны в справочниках и бюллетенях, выпущенных в разное время.

Методологическую основу исследования составляет ряд методов, используемых в современных географических и математических исследованиях.

**Фактический материал и методы исследования**:

Фактическим материалом исследования послужили:

● расширенная база данных гидрометеорологического института (1936-2010 гг.);

● сеточные массивы данных (руководитель проекта Э.Элизбарашвили);

В работе использованы методы общегеографического, климатологического, картографического, статистического и геоинформационного исследования.

Рассмотрены и проанализированы те методы, которые на разных этапах изучения изменений глобального климата использовались исследователями для установления изменений климата. Для изучения изменения климата в Аджарии избран метод линейной аппроксимации.

**Практическое значение работы**: использование результатов исследования целесообразно при экологической оценке ландшафтов Аджарии и составлении кадастра ландшафтов. А также в сельском хозяйстве, лесном и курортном хозяйстве, туризме, экономике, в функционировании транспорта, при планировке и осуществлении тактических и стратегических задач. Разработанные карты и полученные результаты могут быть положены в основу разработки плана стратегического развития региона.

**Апробация работы и публикации**: результаты исследования доложены на международных научно-технических конференциях (2011-2016 гг.), посвященных актуальным проблемам трансформации и экологии природно-антропогенных ландшафтов. Основные результаты опубликованы в 4 научных статьях.

**Структура и объем диссертации**: диссертация состоит из введения, 4 глав и заключения. Список использованной литературы содержит 153 наименований. Диссертационная работа содержит 156 печатных страниц (без библиографии), в том числе 10 карт, 30 таблиц, 27 чертежей, 1 диаграмму, 34 рисунка.

**Глава 1. Аджария как физико-географический край и объект исследования**

* 1. **Физико-географическое положение, территория и границы Аджарии.**

Охарактеризованы физико-географическое положение, территория и границы Аджарии.

**1.2. Геологическое строение, рельеф и его роль во многообразии ландшафта, морфологический и морфометрический анализ рельефа.**

Охарактеризованы рельеф, горки, холмы, предгорья, горы, ущелья, хребты, отмельные и песчаные дюны, низины Аджарии и др., их морфология, морфометрия, геологическое строение.

1**.3. Климат**

Охарактеризованы циркуляционные и радиационные факторы формирования климата Аджарии, климатические элементы – температура, осадки, влажность и др., основные типы климата.

**1.4. Гидрографическая сеть и гидроэнергетические ресурсы Аджарии**

По районированию гидрологических знаков реки Аджарии относятся к 2 районам: 1) район рек Колхетской болотной равнины, который характеризуется обильным стоком, образованным от дождей (60-90 л/сек) и 2) район южно-черноморских рек, со стоком больше среднего (25-60 л/сек), с весенним паводком, а в остальные сезоны года довольно равным распределением стока.

**1.5. Почвенный покров Аджарии (антропогенная трансформация и агропромышленное использование)**

Распространение почвы подчиняется закономерностям вертикальной зональности. В Закавказье трудно найти другой такой регион, как Аджария, характеризующаяся малой территорией и большой пестротой почв. Встречаются горные и равнинные почвы, а также такие типы почв, которые не имеют аналогов в Грузии и выявляют большое сходство с почвами вертикального распространения тропических и субтропических стран зарубежья.

**1.6. Растительный покров и его антропогенная трансформация.**

Рассматривается растительный покров Аджарии, характеризующийся большим многообразием. Его формирование было обусловлено многими факторами.

Глава **II. Глобальное потепление и современные тенденции изменений климата Аджарии.**

**2.1.Современное глобальное потепление**

Изучение изменений климата планеты или ее отдельных регионов является важнейшей проблемой современности. Установление регионального климатического режима и особенно изучение его изменений на фоне глобального потепления имеет весьма важное значение.

**2.2. Основные тенденции изменений климата Аджарии. Циклическое изменение климата.**

Проведено исследование статистической структуры приземного температурного поля и поля атмосферных осадков, составлены распределения плотностей температуры и осадков (напр., рис. 2, рис.11).

Установлены две различные структуры плотностей вероятностей распределения осадков. Первая структура, ареал территориального распространения которой начинается с юго-западной Аджарии и через центральную часть распространяется по северо-восточному направлению, в основном характеризуется уменьшением осадков. Вторая структура, которая характеризуется не уменьшением, а наоборот – ростом, охватывает юго-восточную часть Аджарии и небольшую территорию в крайней юго-западной части.

На фоне изменений регионального климата определены как направления и интенсивность изменений выпавших осадков по годам, а также направления и интенсивности ежемесячных изменений.

Построена корреляционная матрица, которая определяет корреляционную связь температуры и осадков между двумя пунктами, расположенными на территории Аджарии и пограничных территориях. В условиях сложного рельефа эти связи довольно низки.

**Глава III – Общий обзор составных компонентов геокомплексов и их антропогенная трансформация**

* 1. **Влияние климата на интенсивность и степень выявления стихийных явлений природы на территории Аджарии**

В Аджарии развиваются почти все опасные геологические процессы – оползни, селевые потоки, каменные лавины, абразия и другие опасные геодинамические процессы. Поэтому земельные ресурсы из экосистемы региона, пригодные для сельского хозяйства и расположенные в высокогорных районах Аджарии, с точки зрения устойчивости находятся в крайне ненадежном положении. Данное обстоятельство осложняется и хозяйственной деятельностью человека, что вызывает значительные изменения в горных экосистемах.

* 1. **Влияние глобальных климатических, геодинамических и антропогенных факторов на трансформацию ландшафтов Аджарии в 1930-2010 гг.**

Влияние глобального потепления на территории Аджарии ощущается как в прибрежных, так высокогорных районах, где в результате активизации геодинамических процессов из-за увеличения осадков наблюдается активизация оползней и селевых потоков, а в результате - трансформация природных ландшафтов (см. таблицу 24 и 25).

**3.3 Основные природно-антропогенные ландшафты Аджарии**

Разработана карта природно-антропогенных ландшафтов Аджарии (карта 1) и охарактеризованы основные природно-антропогенные ландшафты, в том числе агроландшафты и аквальные ландшафты.

**Глава IV. Установление степени антропогенной трансформации, рациональное природопользование и меры по геоэкологическому улучшению ландшафтов**

**4.1. Антропогенная трансформация ландшафтов Аджарии и установление ее степени**

Оценена степень трансформации природных ландшафтов Аджарии и разработана карта трансформации природно-антропогенных ландшафтов Аджарии (карта 2).

**4.2. Экологическое состояние ландшафтов, меры по геоэкономическому улучшению ландшафтов и экономическая эффективность**

Разработана ландшафтно-экологическая карта Аджарии (карта 3) и намечены задачи геоэкологического улучшения ландшафтов.

* 1. **Анализ геокомплексов с целью рационального природопользования и некоторые вопросы сохранения и восстановления природы**

Намеченастратегия решения проблемы рационального природопользования в Аджарии.

**Выводы**

В условиях глобального потепления на примере Аджарии автором впервые изучена антропогенная трансформация ландшафтов, природно-антропогенные ландшафты, природопользование с целью развития сельского хозяйства и рекреации.

* + 1. Установлено, что в результате современных изменений климата и антропогенезиса в разной степени были трансформированы как отдельный компонент природной среды, так и целиком природный территориальный комплекс. Выявлены факторы и процессы, влияющие на отдельный компонент природы в результате антропогенного воздействия. Определена степень антропогенного влияния на ландшафты в баллах.
    2. Разработаны подходы к оценке антропогенного, природного и циклического изменения климата. С этой целью проведено исследование приземного температурного поля и статистической структуры атмосферных осадков.
    3. Установлены две различные структуры плотностей вероятности распределения осадков. Первая структура, ареал территориального распространения которой начинается с юго-западной части Аджарии и через центральную часть распространяется по северо-восточному направлению, в основном характеризуется уменьшением осадков. Средняя интенсивность уменьшения составляет 200-300 мм в течение 100 лет. Вторая структура, которая также характеризуется 200-300 мм интенсивностью, только не в сторону уменьшения, а наоборот – роста, она охватывает юго-восточную часть Аджарии и небольшую территорию на крайнем юго-западе.
    4. На фоне изменений регионального климата определены как направление и интенсивность изменений выпавших осадков по годам, так и направления и интенсивности ежемесячных изменений для восьми пунктов наблюдения.
    5. Построена корреляционная матрица, которая определяет корреляционную связь температуры и осадков между двумя пунктами, расположенными на территории Аджарии и пограничных территориях. В условиях сложного рельефа эти связи довольно низки.

6. В результате антропогензиса были определены три основные формы хозяйственной деятельности человека в природной среде: сельское хозяйство, строительная деятельность и развитие рекреационного хозяйства.

7. В результате оценки антропогенной трансоформации природной среды исследуемого региона было установлено:

а) равнинные ландшафты и ландшафты прилегающего предгорья сильно трансформированы, примерно 90-95 %;

б) довольно трансформированы ландшафты низких и средних гор, где косвенное влияние человека на природную среду становится причиной возникновения и активации эгзогенных процессов и явлений, трансформированы 70-80% территории;

г) средне трансформированы субальпийские и альпийские ландшафты высокогорья, где степень антропогенного воздействия сравнительно низка. Трансформированы 30-60% территории.

8. Были разработаны меры по геоэкологическому улучшению с целью сохранения природной среды и обеспечения воспроизведения, была оценена их экономическая эффективность. Проведен ландшафтно-экологический анализ с точки зрения рационального природопользования.

9. Составлены крупномасштабные ландшафтно-экологические карты природно-антропогенных ландшафтов исследуемого региона и их трансформаций.

10. Установлены характер и степень трансформации ландшафтов.

**Основные результаты диссертации опубликованы в следующих работах автора:**

1. Воздействие климата на ландшафта и почвенного покрова на територии Аджарии. научно-практическая конференция, материалы, Кутаиси «Инновационные технологии и использование дизайна». - 2013, стр. 229- 231.
2. Влияние глобальных климатических, геодинамических и антропогенных факторов на трансформацию ландшафтов Аджарий. УДК631.4(479.22 )., Ереван., 2013.
3. Inland Waters of Adjara As a Power Resource and Their Ecological Condition. International Conference “Applied Ecolgy: Problems, Innovations".,თბილისი-ბათუმი. ICAE-2015.გვ. 226 - 230.
4. Изменение климата и его воздействие режим осадков на територии Аджарии.Технический университет гидрологического института Грузийю, Том №121., № 121 Тбилиси-2015., P. 63 66.
5. Изменение температуры воздуха в глобальное потепление на територии Аджарии,. научно-практическая конференция,материалы, Кутаисский "инновационных технологий и использование дизайна." -. 2016, стр. 471 - 473.
6. Agro-landscape Modification and Ecological Conditions in Adjara Region. SJIF IMPACT FACTOR (2015): 5.416 CRDEEP Journals International Journal of Environmental Sciences Paghava et. al., Vol. 5 No. 3 ISSN: 2277-1948 Online version available at: www.crdeep.com/ijes 132 International Journal of Environmental Sciences. Vol. 5 No. 3. 2016. Pp. 132-134 ©Copyright by CRDEEP Journals. All Rights Reserved