იაკობ თელავისგოგებაშვილისსახელობის

სახელმწიფოუნივერსიტეტი

*ხელნაწერის უფლებით*

**ცირა ქამადაძე**

**აჭარის ნიადაგების კლიმატური რესურსები**

11.00.09-მეტეოროლოგია,კლიმატოლოგია,

გეოგრაფიისდოქტორისაკადემიურიხარისხის

მოსაპოვებლადწარმოდგენილი

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:გეოგრაფიისმეცნიერებათადოქტორი,

ლიანაქართველიშვილი

სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა

აკადემიის აკადემიკოსი

პროფესორიზაურ ჩანქსელიანი

დისერტაციისდაცვაშედგება2016 წლის\_\_\_\_ \_\_საათზეიაკობ თელავისგოგებაშვილისსახელობისსახელმწიფოუნივერსიტეტისზუსტდასაბუნებისმეტყველომეცნიერებათაფაკულტეტისსადისერტაციოსაბჭოსსხდომაზე.

მისამართი: 2200,თელავი,ქართულიუნივერსიტეტისქ. #1.

დისერტაციისგაცნობაშეიძლებაიაკობ თელავისგოგებაშვილისსახელობისსახელმწიფოუნივერსიტეტისბიბლიოთეკაში.

ავტორეფერატიდაიგზავნა2016 წლის \_\_\_\_\_

სადისერტაციოსაბჭოსმდივანი,

გეოგრაფიის მეცნიერებათა დოქტორი,

პროფესორი ელიზბარელიზბარაშვილი

**შე­სა­ვა­ლი**

**თე­მისაქ­ტუ­ალ­ო­ბა.**

აჭარათავისებურ ბუნებრივ მუზეუმს წარმოადგენს. ამიერკავკასიაში არ არსებობს აჭარის მსგავსი რეგიონი, რომელიც თავისებური ნიადაგური და კლიმატური რესურსებით წარმოადგენს საუკეთესო გარემოს ეკონომიკურად მნიშვნელოვანი სუბტროპიკული კულტურების განვითარებისათვის. ძალზე საინტერესოა ბუნებრივი მრავალფეროვნება, რაც აძლევს იშვიათ სილამაზეს და ყოველი ჩამოსული ადამიანი მოხიბლულია მისი ნახვით. ერთმანეთთანაა შეხამებული ზღვის სანაპიროს, წინამთებისა და მთების სილამაზე.

აჭარის ზღვისპირა მხარე წარმოადგენს საუკეთესო გარემოს სამხრეთული და სუბტროპიკული კულტურების განვითარებისათვის.საუკეთესოდ ხარობს ეკონომიკურად მნიშვნელოვანი სუბტროპიკული კულტურები რასაც ხელს უწყობს აქ არსებული წითელმიწა და ყვითელმიწა ნიადაგები. მისგან სამი-ოთხი ათეული კილომეტრის დაშორებით იწყება ალპურიმდელოები.

აჭარის და მთლიანად საქართველოს ნიადაგების კვლევებს დიდი ხნის ისტორია გააჩნია (ა.ვოეიკოვი, ვ. დოკუჩაევი, კ.ტიმირიაზევი, დ. გედევანიშვილი გ.ტალახაძე, მ.საბაშვილი, მ. დარასელია, თ.ურუშაძე,ზ.ჩანქსელიანი, შ. ფალავანდიშვილმა, მ ა.თავართქილაძე, ა.ჯიბლაძე და სხვ.) თუმცა ნიადაგების კლიმატური თავისებურებების შესწავლას არც თუ ისე მრავალრიცხოვანი ლიტერატურა მიეძღვნა. გამონაკლისია ბოლო ათწლეულში ე.ელიზბარაშვილის ხელმძღვანელობით საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტში ჩატარებული ზოგიერთი ნიადაგების სითბური და დატენიანებისრეჟიმის სიღრმისეული კვლევები.

წინამდებარე სადისერტაციო ნაშრომი წარმოადგენს ამ კვლევების ლოგიკურ გაგრძელებას, მასში საფუძვლიანად გამოკვლეულია აჭარის სხვადასხვა ტიპის ნიადაგების კლიმატური რეჟიმი, რაც საქარველოს ნიადაგების კლიმატურ კვლევებში ვერ იყო სათანადოდ წარმოჩენილი. ამით განისაზღვრება სადისერტაციო ნაშრომის **თემის აქტუალობა და თანამედროვეობა.**

**ნაშრომისმიზანია**აჭარის ნიადაგების კლიმატური რესურსების შეფასება. დასახულიმიზნისმისაღწევადთანმიმდევრულადიყოგანხილულიშემდეგი**ამოცანები:**

* აჭარისნიადაგების სითბური რესურსების გამოკვლევა;
* აჭარისნიადაგების ტენის რესურსები გამოკვლევა;
* აჭარისნიადაგების კლიმატური დარაიონება**.**

**დასაცავადგასატანიძირითადიდებულებები:**

* ნიადაგების სითბური რეჟიმის ძირითადი კანონზომიერებები- სისტემა ნიადაგ-ატმოსფეროში სითბოცვლის თავისებურებები, ნიადაგის ზედაპირზე და სხვადასხვა სიღრმეზე ტემპერატურის ცვლილება გეოგრაფიულ ფაქტორებზე, ნიადაგის ტიპზე და მის შემადგენლობაზე გამოკიდებულებით;
* ნიადაგების დატენიანების რეჟიმის ძირითადი კანონზომიერებები- პროდუქტიული ტენის მარაგის დინამიკა სხვადასხვა სიმძლავრის ნიადაგის ფენებში;
* აჭარის ნიადაგების კლიმატური დარაიონება და რაიონების შესაბამისი კლიმატური მაჩვენებლები.
* აჭარის აგროკლიმატური რესურსები, საქართველოს აგროკლიმატური რესურსების ფონზე.

**მეცნიერულისიახლე**იმაშიმდგომარეობს, რომნაშრომში:

* გამოკვლეულია აჭარის ნიადაგების სითბური რეჟიმი და შეფასებულია ნიადაგების სითბური რესურსები. გამოკვლეულია ნიადაგების გათბობის კოეფიციენტი, სისტემა ნიადაგ-ატმოსფეროში სითბოცვლის თავისებურებები, ნიადაგის ზედაპირზე და სხვადასხვა სიღრმეზე ტემპერატურის ცვლილება გეოგრაფიულ ფაქტორებზე, ნიადაგის ტიპზე და მის შემადგენლობაზე გამოკიდებულებით;
* გამოკვლეულია აჭარის ნიადაგების დატენიანების რეჟიმი და შეფასებულია ნიადაგებში პროდუქტიული ტენის მარაგი სხვადასხვა სიმძლავრის ფენებში, შეფასებულია ნიადაგებში ტენბრუნვის კოეფიციენტი;
* ჩატარებულია აჭარის ნიადაგების კლიმატური დარაიონება და დადგენილია რაიონების შესაბამისი კლიმატური მაჩვენებლები.
* შედგენილია საქართველოს აგროკლიმატური რესურსების გეოინფორმაციული რუკა და შეფასებულია აჭარის აგროკლიმატური რესურსები.

**კვლევისობიექტი:** კვლევის ობიექტად შერჩეულია აჭარა. აჭარა მდებარეობს საქართველოს სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილში შავი ზღვის სანაპიროზე. მისი ტერიტორია ბუნებრივი პირობების გამო იყოფა ორ ნაწილად - ზღვისპირა და მთიანი აჭარად. ზღვისპირა აჭარა გამოირჩევა სუბტროპიკული ზონისათვის დამახასიათებელი მაღალი ტემპერატურით, ნალექებისა და მზიანი დღეების სიუხვით. ზღვისპირა აჭარის სუბტროპიკები ტენიან ქვეტიპს განეკუთვნება და გამოირჩევა ხმელთაშუა ზღვისპირეთისა, ჩრდილო და დასავლეთი შავი ზღვისპირეთის მშრალი სუტროპიკებისაგან. მთიან აჭარაში შავი ზღვის გავლენა შესუსტებულია, ამიტომ აქ ჰაერი გამოირჩევა მეტი სიმშრალით. მთების საშუალო სიმაღლე 2000-3500 მ-ს შეადგენს ზღვის დონიდან. ბუნების მრავალფეროვნება - შავი ზღვა, ვაკე და რთული მთიანი დანაწევრებული რელიეფი, ასევე აჭარისთვის დამახასიათებელი ატმოსფეროს რადიაციული და ცირკულაციური პროცესები განაპირობებენ ნიადაგების დიდ მრავალფეროვნებას. ზღვისპირა ზონაში ჭარბობს დაჭაობებული და ალუვიური ნიადაგები, ასევე წითელმიწები და ყვითელმიწები, მთიან ზონაში კი - მთა-მდელოს ტორფიანი, ტყის მურა და შავმიწა ნიადაგები.

აქადან გამომდინარე აჭარის სხვადასხვა ტიპის ნიადაგების კლიმატური რეჟიმის შესწავლას დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა ენიჭება.

**ფაქტობრივი მასალა და კვლევის მეთოდები.** სადისერტსციო ნაშრომისშესასრულებლადფაქტობრივმასალადგამოყენებულიიყო:

* აჭარის ტერიტორიაზე განლაგებული 10 მეტეოროლოგიურისადგურისდაკვირვებათა მონაცემები, ესენია ბათუმი(ქალაქი, აეროპორტი), ჭარნალი, მახინჯაური, ჩაქვი, ცეცხლაური, ალამბარი, ქობულეთი, ქედა, ხულო. გამოკვლეულ იქნა მიწის გათბობის კოეფიციენტი, სითბოსცვლა ნიადაგი- ატმოსფეროს სისტემაში, ნიადაგის ზედაპირის ტემპერატურის ცვლილება სიმაღლის მიხედვით,სხვადასხვა ტიპის ნიადაგის ზედაპირისტემპერატურის რეჟიმი, სითბოს გავრცელების კანონზომიერებები ნიადაგების ზედა და ღრმა ფენებში, ნიადაგის დატენიანების რეჟიმი.
* ნაშრომშიგამოყენებულიაზოგადგეოგრაფიული, კლიმატოლოგიური, კარტოგრაფიული, რეგრესიულ-სტატისტიკურიკვლევისმეთოდები.

**ნაშრომისპრაქტიკულიღირებულება:** კვლევისშედეგებისგამოყენებამიზანშეწონილიასოფლისმეურნეობაში, მშენებლობაში, ტყისდასაკურორტომეურნეობაში, ტურიზმში, ეკონომიკაში, ტრანსპორტისფუნქციონირებაში, ტაქტიკურიდასტრატეგიულიამოცანებისდაგეგმვასადაგანხორციელებაში. შემუშავებულინიადაგების კლიმატური დარაიონებადამიღებულიშედეგებიშეიძლებაგამოყენებულ იქნასრეგიონალურიატლასებისდამონოგრაფიებისშედგენას, რეგიონისსტრატეგიულიგანვითარებისგეგმისშემუშავებას. ჩატარებული კვლევის შედეგები მიზანშეწონილია გამოყენებულ იქნას სასწავლო პროცესში.

**ნაშ­რო­მისაპ­რო­ბა­ციადაპუბ­ლი­კა­ცი­ე­ბი:** დი­სერ­ტა­ცი­ისკვლე­ვისშე­დე­გე­ბიმოხ­სენ­დასა­ერ­თა­შო­რი­სოსა­მეც­ნი­ე­რო-ტექ­ნი­კურკონ­ფე­რენ­ცი­ებს (2013-2016წწ), 4სა­მეც­ნი­ე­რონაშ­რომ­ში, მათშო­რისსაზ­ღვარ­გა­რე­თისსა­ერ­თა­შო­რი­სოსა­მეც­ნი­ე­როჟურ­ნალ­შიInternationalsciencejournal"EuropeanGeographicalStudies".

**დი­სერ­ტა­ცი­ისსტრუქ­ტუ­რადამო­ცუ­ლო­ბა:** დისერტაციაშედგებაშესავლისა, 4 თავისადადასკვნისაგან. გამოყენებულილიტერატურისსიაშეიცავს67დასახელებას. ნაშრომიშეიცავს108ნაბეჭდგვერდს, მათშორის5რუკას, 15ცხრილსდა38ნახაზს.

**თავი I. საკითხისთანამედროვემდგომარეობა**

**1.1.აჭარისფიზიკურ-გეოგრაფიულიდახასიათება**

გან­ხი­ლუ­ლიააჭარის ფიზიკურ-გეოგრაფიული დახასიათება: გეოგრაფიული მდებარეობა, გეოლოგიური აგებულება, შავი ზღვა, კლიმატური პორობები, მცენარეული საფარი.

**1.2.აჭარისნიადაგებისძირითადიტიპები**

წარმოდგენილიააჭარის ნიადაგების ძირითადი ტიპების გავრცელების გეოგრაფიული კანონზომიერებები- ზღვისპირა ქვიშიან-ხრეშიანი, ჭაობიანი, სუბტროპიკული ფერალიტური წითელმიწები, ალუვიური, ყვითელ-ყომრალი, ტყის ყომრალი, მთა-ტყის, მთა-მდელოს, ანთროპოგენური და სხვ. ნიადაგები. წარმოდგენილია აჭარის ნიადაგური რუკა.

**1.3.აჭარის ნიადაგების შესწავლის ისტორია და თანამედროვე მდგომარეობა**

განხილულია აჭარის ნიადაგების კვლევისადმი მიძღვნილი მრავალრიცხოვანი ლიტერატურა-დ. გედევანიშვილი (1929), მ. საბაშვილი (1934, 1936, 1965, 1970), მ. დარასელია (1939, 1949, 1975), ა. თავართქილაძე (1975, 1983), თ. ურუშაძე (1990, 1997), შ. ფალავანდიშვილი (1971, 1987, 1993), ო. ღორჯომელაძე (1997), გ. ტალახაძე (1971, 1976), გ. ლეონიძე (1994), თ. ურუშაძე, (1991, 2001), მ.მგელაძე, ა.ქიქავა, ა.თავართქილაძე, მ.შევარდნაძე, ა.ჯიბლაძე და სხვები.

**1.4.საქართველოს ნიადაგების კლიმატური რესურსების გამოკვლევების ისტორია და თანამედროვე მდგომარეობა**

განხილულია საქართველოს ნიადაგების სითბური და დატენიანების რეჟიმების ამსახველი გამოკვლევები (შ.გავაშელი, ე.ელიზბარაშვილი, თ.ურუშაძე, რ.მაღლაკელიძე, მ.ელიზბარაშვილი, ზ.ჭავჭანიძე, თ.ხელაძე, ნ.სულხანიშვილი და სხვ). მუყვანილია შესაბამისი რუკები.

**თავი 2. ნიადაგების სითბური რესურსები**

**2.1. ნიადაგის გათბობის კოეფიციენტი**

აჭარის ტერიტორიაზე ნიადაგის გათბობის კოეფიციენტის ცვალებადობაზე ადგილის სიმაღლე ზღვის დონედან გადამწყვეტ როლს არ ასრულებს. ნიადაგის გათბობის კოეფიციენტი შედარებით მნიშვნელოვანია აჭარის მთიან მხარეში, მაგრამ ამავდროულად აღნიშნული კოეფიციენტი ნაკლებია ზოგიერთ სადგურზე, რომელიც მდებარეობს შავიზღვისპირა სანაპიროზე (ჩაქვი, ბათუმი, მახინჯაური). ნიადაგის გათბობის კოეფიციენტის მაჩვენებელი მაღალია ზღვისპირა აჭარის სადგურ ქობულეთში (ლამიან ჭაობიან ნიადაგები, 0,90).

ერთნაირი ტიპის ნიადაგების პირობებში სიმაღლის ზრდასთან ერთად გათბობის კოეფიციენტის ცვლილება არ არის ცალსახა (მაგ., ნახ.2.1.2).

**2.2. სითბოცვლა ნიადაგი–ჰაერის სისტემაში**

სითბოს გადანაცვლება ნიადაგიდან ატმოსფეროში ხორციელდება მოლეკულური სითბოგამტარობის, ტურბულენტური გაცვლის, რადიაციული სითბოგამტარობითა და აორთქლების, შემდგომში კი ტენის კონდენსაციის გზით. ერთდროულად ეს პროცესები სხვადასხვანაირად აისახება სხვადსახვა ნიადაგურ–კლიმატურ პირობებზე (ნახ. 2.2.1).

**2.3. ურთიერთდამოკიდებულება ნიადაგის ზედაპირის და ჰაერის ტემპერატურათა შორის**

ნიადაგსა და ჰაერს შორის სითბოცვლის პროცესები განაპირობებენ ნიადაგისა და ჰაერის ტემპერატურათა გარკვეულ თანაფარდობას. მიღებულია სტატისტიკური პარამეტრები, რომელთა საშუალებითაც შეგვიძლია გამოვიანგარიშოთ ჰაერის ტემპერატურა, თუ ცნობილია ნიადაგის ტემპერატურა, ან პირიქით.

**2.4. ნიადაგის ზედაპირის ტემპერატურის ცვლილება ადგილის სიმაღლის მიხედვით**

ნიადაგის ზედაპირის ტემპერატურის ცვლილება ადგილის სიმაღლის მიხედვით კარგად აღიწერება წრფივი ფუნქციით.

ნიადაგის ზედაპირის ტემპერატურის ვერტიკალური გრადიენტი იცვლება ნიადაგის ტიპის და სეზონების მიხედვით.

**2.5. სხვადასხვა ტიპის ნიადაგის ზედაპირის სითბური რეჟიმი**

ალუვიურ უკარბონატო და ტყის მურა ნიადაგები ყველა სტანდარტულ სიმაღლეზე ზამთარი უფრო ცივია, ვიდრე წითელმიწებში იმავე სიმაღლეებზე. ზაფხულში დაწყებული 200 მეტრიდან საპირისპირო სურათია, უკარბონატო და ტყის მურა ნიადაგები უფრო თბილია, ვიდრე წითელმიწები.

**2.6. სითბოს გავრცელება ნიადაგის ზედა და ღრმა ფენებში**

ნიადაგის ტემპერატურის სიღრმითი გრადიენტი ყველაზე მეტია წითელმიწებში, რომლის პირობებში გრადიენტი ზაფხულში 1º–ს აღემატება 10 სმ. სიღრმეზე. ლამიან–ჭაობიანი ნიადაგების პირობებში გრადიენტი შედარებით ნაკლებია, რაც შედარებით კარგი სითბოგამტარობით არის გამოწვეული.

**თავი 3. ნიადაგების ტენის რესურსები**

* 1. **პროდუქტიული ტენის მარაგი ნიადაგებში**

განხილულიანიადაგში პროდუქტიული ტენის მარაგის წლიური სვლის ოთხი ძირითადი ტიპი:

1. გაწყლოვანების ტიპი;
2. კაპილარული დატენიანების ტიპი;
3. სრული გაზაფხულის დასველების ტიპი;
4. სუსტი გაზაფხულის დასველების ტიპი.

**3.2. ნიადაგების დატენიანების რეჟიმი**

ნიადაგში ტენის პროდუქტიულიმარაგისწლიურ დინამიკაში მაქსიმუმი და მინიმუმი მკვეთრად არ არის გამოხატული. მთელი წლის განმავლობაში ნიადაგში ინახება ტენის მნიშვნელოვანი მარაგი და მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული კულტურაზე (ნახ. 3.2.1).

**3.3. ნიადაგების ტენბრუნვის კოეფიციენტი**

ტენბრუნვის კოეფიციენტის მიღებული მნიშვნელობებიკარგად შეესაბამება გაწყლოვანების ტიპის ნიადაგებისათვის დამახასიათებელ ტენბრუნვის კოეფიციენტის მნიშვნელობებს.

**თავი 4. ნიადაგების კლიმატური დარაიონება**

**4.1. ნიადაგების კლიმატური დარაიონების პრინციპები**

ნიადაგების კლიმატურ დარაიონებას საფუძვლად უდებენ სამი ძირითადი ბლოკის მაჩვენებლებს:

ა). ნიადაგების თერმული რეჟიმი;ბ). ნიადაგების დატენიანების რეჟიმი;გ). ნიადაგების გაზური რეჟიმი.

**4.2. ნიადაგებისკლიმატურიდარაიონებისმეთოდი და საქართველის ნიადაგების კლიმატური დარაიონება**

საქართველოს ნიადაგების პირველი კლიმატური დარაიონება ჩატარდა ე.ელიზბარაშვილის ხელმძღვანელობით.

 დარაიონებისას გათვალისწინებული იყო 2 ბლოკი:

ა). ნიადაგების ტემპერატურული რეჟიმი;ბ). ნიადაგების დატენიენების რეჟიმი.

ა) ბლოკში გათვალისწინებული იქნა ნიადაგის ზედაპირის ტემპერატურა წლის თბილი პერიოდის განმავლობაში და ნიადაგის ტემპერატურა 20 სმ სიღრმეზე.

ბ) ბლოკში გათვალისწინებული იქნა ერთი მაჩვენებელი:პროდუქტიული ტენის მარაგის დინამიკა 1მ სისქის ნიადაგის ფენში.

**4.3. აჭარისნიადაგებისკლიმატური რაიონები**

აჭარის ნიადაგების კლიმატური დარაიონებისათვის გამოვიყენეთ ე.ელიზბარაშვილის ზემოდ განხილული კლასიფიკაცია.აჭარის ტერიტორიაზე გამოიყოფა ნიადაგების 4 კლიმატური რაიონი გამოიკვეთება (ნახ.4.3.1).

* 1. **აჭარის ნიადაგების მიწათმოქმედებაში გამოყენების პერსპექტივები**

შეფასებულია აგროკლიმატური რესურსების პოტენციალი, რაც 16-20 ერთეულის საზღვრებშია და აჭარა იმ რეგიონების ჯგუფშია, როგორებიც არის აფხაზეთი, იმერეთი და მცხეთა-მთიანეთი, ხოლო ჩამორჩება მხოლოდ კახეთს და სამეგრელო-ზემო სვანეთს.

**ძი­რი­თა­დიდას­კვნე­ბი**

1. ნიადაგის გათბობის კოეფიციენტი აჭარაში 0.79-0.93 ფარგლებში მერყეობს, უდიდესია ხულოში, ხოლო უმცირესი ცეცხლაურში, მისი განაწილება ტერიტორიაზე არ განისაზღვრება ადგილის სიმაღლის მატებით, არამედ დამოკიდებულია მეტეოსადგურების ფიზიკურ–გეოგრაფიული მდებარეობის თავისებურებებზე, ასევე ნიადაგების ტიპის სახეობაზე, გრანულომეტრულ შედგენილობასა და ფიზიკურ თვისებებზე.
2. ნიადაგსა და ჰაერს შორის დადებითი და უარყოფითი სითბოცვლის დადგომის პერიოდისთვის გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს არა ადგილის სიმაღლეს, არამედ ნიადაგის ტიპს. კერძოდ, მთიან აჭარაში (ხულო) დადებითი სითბოცვლის პერიოდი 8 თვეს გრძელდება, მარტიდან ოქტომბრამდე, ხოლო ზოგიერთ სადგურში, რომლებიც სანაპირო ზოლში მდებარეობს (ჩაქვი, ბათუმი, აეროპორტი) 7 თვეს გრძელდება, მარტიდან სექტემბრის ჩათვლით. ხულოში დადებითი სითბოცვლის ასეთი ხანგრძლივობა ნიადაგის გათბობის მაღალი კოეფიციენტით აიხსნება .
3. წითელმიწა და ალუვიური უკარბონატო ნიადაგების პირობებში ადგილის სიმაღლის მატებასთან ერთად დადებითი სითბოცვლის პერიოდი ძირითადად მცირდება და პირიქით, უარყოფითი სითბოცვლის პერიოდი მატულობს. ტყისყომრალ (მურა) ნიადაგების თერმული რეჟიმი ამ კანონზომიერებას არ ემორჩილება. ქედაში (ზ.ს. 256 მ.) დადებითი სითბოცვლის პერიოდი აპრილიდან სექტემბრამდე (6 თვეს) გრძელდება, ხოლო ხულოში (ზ.დ. 923 მ.) დადებითი სითბოცვლის პერიოდი 8 თვემდე (მარტი–ოქტომბერი)გრძელდება. ეს შეიძლება აიხსნას ხულოში ნიადაგის სინოტივის სიმცირით, რის გამოც ინერციის საშუალებით ნიადაგი სწრაფად თბება და გვიან ცივდება.
4. დადგენილია წრფივი კავშირი ნიადაგისა და ჰაერის ტემპერატურებს შორის და შედგენილია შესაბამისი რეგრესიის განტოლებები. განტოლებების საიმედობაზე დეტერმინაციის კოეფიციენტების მნიშვნელობები მიუთითებს. დეტერმინაციის კოეფიციენტი დადებითი სითბოცვლის პერიოდში 0.83-0.94, ხოლო უარყოფითი სითბოსვლის პერიოდში 0.73-0.95 ფარგლებში მერყეობს. კორელაციის კოეფიციენტი ნიადაგის და ჰაერის ტემპერატურას შორის შესაბამისად შეადგენს 0.92-0.97 და 0.86-0.98.
5. ნიადაგის ზედაპირის ტემპერატურის ვერტიკალური გრადიენტი იცვლება ნიადაგის ტიპის და სეზონების მიხედვით. ალუვიურ უკარბონატო და ტყის მურა ნიადაგებში ტემპერატურული გრადიენტი იანვარში მაღალია და შეადგენს 0,4º–ს 100მ. ივლისში შედარებით მაღალი ტემპერატურული გრადიენტი დამახასიათებელია წითელმიწებისათვის 1º–ზე მეტი ყოველ 100 მ.
6. წითელმიწებისათვის ადგილის სიმაღლის ხვედრითი წილი ნიადაგის ტემპერატურის ცვლილებაში 97%–ს შეადგენს. ადგილის სიმაღლის ფაქტორი ალუვიურ უკარბონატო და ტყის ყომრალ (მურა) ნიადაგების ზედაპირის ტემპერატურისათვის 51–60%–ს შეადგენს, დანარჩენი წილი მოდის სხვა ფაქტორებზე, ძირითადად ნიადაგების ტიპზე, მის თვისებებზე, გრანულომეტრულ შემადგენლობაზე, რელიეფის ფორმაზე და ა.შ. იანვარში წითელმიწებში ზედაპირის ტემპერატურაზე არსებით გავლენას ვერ ახდენს ადგილის სიმაღლე (17%), ამ შემთხვევაში სხვა ფაქტორებია წამყვანი .
7. ალუვიურ უკარბონატო და ტყის ყომრალ (მურა) ნიადაგები ყველა სტანდარტულ სიმაღლეზე ზამთარში უფრო ცივია, ვიდრე წითელმიწები იმავე სიმაღლეებზე. სიმაღლის მატებასთან ერთად ტემპერატურის მაჩვენებლებს შორის სხვაობა იზრდება, და თუ ზღვის დონეზე სხვაობა მხოლოდ 0.30-ია, 1000მ სიმაღლეზე 2.30-ს აღწევს. ზაფხულში დაწყებული 200 მეტრიდან საპირისპირო სურათია, უკარბონატო და ტყის მურა ნიადაგები უფრო თბილია, ვიდრე წითელმიწები, და მათ შორის ტემპერატურული სხვაობა სიმაღლის მატებასთან ერთად იზრდება და 1000 მ სიმაღლეზე 8.50-ს აღწევს.
8. ნიადაგის ზედა ფენებში ტემპერატურის სიღრმითი გრადიენტი ყველაზე მეტია წითელმიწებში, ზაფხულში 1º–ს აღემატება ყოველ 10 სმ სიღრმეზე. ლამიან–ჭაობიანი ნიადაგების პირობებში გრადიენტი შედარებით ნაკლებია, რაც შედარებით კარგი სითბოგამტარობით არის გამოწვეული.
9. ნიადაგის ღრმა ფენებში წითელმიწებში იანვარში ტემპერატურა სიღრმის მიხედვით იზრდება, ხოლო ივლისში კლებულობს. აპრილში სიღრმით ტემპერატურა თავიდან იკლებს, ხოლო ოქტომბერში მატულობს, და გარკვეულ სიღრმეზე აღინიშნება ტემპერატურის ცვლა საპირისპირო მიმართულებით. სიღრმე, რომელზეც ტემპერატურის გრადიენტი იცვლის ნიშანს, დამოკიდებულია წლის სეზონზე, ნიადაგის ტიპსა და გრანულომეტრულ შედგენილობაზე და 1,2–2,4 მ ფარგლებში მერყეობს.
10. აჭარის სანაპირო ზოლის ნიადაგებშში ინახება ტენის მნიშვნელოვანი მარაგი. წლის განმავლობაში ნიადაგის 1 მეტრ სიღრმეზე ტენის პროდუქტიული მარაგი მანდარინის კულტურის ქვეშ 300–360 მმ ფარგლებში, ხოლო ჩაის პლანტაციის ქვეშ 250–350 მმ ფარგლებში მერყეობს. წლის განმავლობაში სუსტად გამოხატული მინიმუმი აღინიშნება წლის თბილ პერიოდში მანდარინის ქვეშ მაისში, ჩაის ბუჩქის ქვეშ – ივნის–ივლისში. ნიადაგში პროდუქტიული ტენის მაქსიმალური მარაგი ზამთარშია, მანდარინის ქვეშ თებერვალში, ხოლო ჩაის ქვეშ – დეკემბერში.
11. ნიადაგის 0–50 სმ ფენაში ტენის პროდუქტიული მარაგი წლის განმავლობაში მერყეობს 120–150 მმ ფარგლებში, ხოლო 0–20 სმ ფენაში ტენის მარაგი 40–50 სმ-ს შეადგენს.
12. წლის დასაწყისში პროდუქტიული ტენის მარაგი ნიადაგის 1 მეტრ სიღრმეზე მანდარინისა და ჩაის კულტურების ქვეშ დაახლოვებით ერთნაირია (300მმ). შემდგომში, ზაფხულის პერიოდში ტენის მარაგი მცირდება , რადგან კულტურების ზრდის პერიოდში ტრანსპირაციის შედეგად ტენი სხვადასხვანაირად ნაწილდება, ჩაის ქვეშ ტენის მარაგი არსებითად იკლებს (250მმ), ვიდრე მანდარინის ქვეშ (300მმ). შემოდგომაზე, ტრანსპირაციით ტენის მცირედი გასავლის და ტემპერატურის დაცემის გამო, ტენის მარაგი მატულობს და ორივე კულტურის ქვეშ დაახლოვებით 350მმ-ს აღწევს.
13. ზღვისპირა ნიადაგებში პროდუქტიული ტენის მარაგი მაისის დასაწყისში 320მმ-ს შეადგენს, ვეგეტაციის დასასრულს კი მანდარინის კულტურის ქვეშ 310მმ, ხოლო ჩაის კულტურის ქვეშ 300 მმ-ია. ისე, რომ ტენბრუნვის კოეფიციენტი პირველ შემთხვევაში 0.97, ხოლო მეორე შემთხვევაში 0.94 უდრის, რაც კარგად შეესაბამება გაწყლოვანების ტიპის ნიადაგებისათვის დამახასიათებელ ტენბრუნვის კოეფიციენტის მნიშვნელობებს.
14. დადგენილია, რომ საქართველოს გაწყლოვანების ტიპის ნიადაგებში ტენბრუნვის კოეფიციენტი უდიდესია და 0.88-0.95 ფარგლებში იცვლება, კაპილარული დატანიანების რეჟიმის ნიადაგებში ტენბრუნვის კოეფიციენტი 0.70-0.75, ხოლო სრული გაზაფხულის დასველების რეჟიმის ნიადაგებში 0.60-0.65 ფარგლებშია.
15. ჩატარებულია აჭარის ნიადაგების კლიმატური დარაიონება, გამოიყოფილია ნიადაგების 4 კლიმატური რაიონი: მეტად თბილი ნიადაგები ზომიერი გაწყლოვანებით, თბილი ნიადაგები სუსტი გაწყლოვანებით, თბილი ნიადაგები კაპილარული დატენიანებით, ზომიერად თბილი ნიადაგები სუსტი გაწყლოვანებით.
16. შეფასებულია აგროკლიმატური რესურსების პოტენციალი, რაც 16-20 ერთეულის საზღვრებშია და აჭარა იმ რეგიონების ჯგუფშია, როგორებიც არის აფხაზეთი, იმერეთი და მცხეთა-მთიანეთი, ხოლო ჩამორჩება მხოლოდ კახეთს და სამეგრელო-ზემო სვანეთს.

**დი­სერ­ტა­ცი­ისძი­რი­თა­დიშე­დე­გე­ბიგა­მოქ­ვეყ­ნე­ბუ­ლიაავ­ტო­რისშემ­დეგშრო­მებ­ში:**

**Основныерезультатыдиссретацииопубликованывслудующихработахавтора**

1. E. Elizbarashvili, M.Elizbarashvili, N.Chelidze, **C.Kamadadze**.The Climate of Soils in Adjara. European Geographical Studies,Vol.(7), Is.3, 2015, p.114-127.
2. E. Elizbarashvili, M.Elizbarashvili, E.Khutsishvili,**C.Kamadadze**, N.Chelidze.The Potential of Georgia’s Climatic Resources. European Geographical Studies,Vol.(5), Is.1, 2015, p.4-10.
3. ნ.ფაღავა, **ც. ქამადაძე.** ჰავის ცვლილებები აჭარაში და მისი გავლენა ნიადაგებსა და გეოგრაფიულ ლანდშაფტებზე. საერთშორისო სამეცნიერო პრაქტიკული კონფერენცია „ინოვაციური ტექნოლოგიები და გამოენების დიზაინი“. ქუთაისი 2013.

ნახ. 2.1.2.ნიადაგის გათბობის კოეფიციენტის ცვლილება წითელმიწებში ადგილის სიმაღლის მიხედვით.

Рис.2.1.2. Изменение коеффициента нагревания в зависимости от высоты места в краснозьемах

ნახ. 2.2.1. ტემპერატურის წლიური მსვლელობა ნიადაგში და ჰაერში: 1)ბათუმი, 2) ქედა,

Рис.2.2.1. Годовой ход температуры почвы и воздуха 1)-Батуми, 2)- Кеда

 ა)

ბ)

ნახ. 3.2.1. ნიადაგის სხვადასხვა ფენაში პროდუქტიული ტენის მარაგის წლიური მარაგის სვლა დეკადების მიხედვით ჩაქვში: (ა) მანდარინის, (ბ) ჩაის კულტურის ქვეშ : 1) –0–20 სმ; 2) –0–50 სმ; 3) –0–100 სმ.

Рис.3.2.1. Годовой ход продуктивного запаса влаги подтмандарином(ა) и под чаем(ბ)1) –0–20 см; 2) –0–50 см; 3) –0–100 см.



ნახ.4.3.1. აჭარის ნიადაგების კლიმატური დარაიონების სქემატური რუკა

Рис.4.3.1. Климатическое раионирование почв.

Телавский ГосударственныйУниверситет им.ЯкобаГогебашвили

*Направахрукописи*

**Цира Джамбуловна Камададзе**

**климатИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ПОЧВ 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 им. Якоба Гогебашвили

Научные руководители:

доктор географических наук, профессор Элизбар Элизбарашвили

 доктор географических наук,

 ассоцированный профессор

Мария Элизбарашвили,

Оппоненты:доктор географических наук

 Лиана Картвелишвили,

 академик академии сельскохозяйственных

 наук, профессор Заур Чанкселиани

Защита диссертации состоится \_\_\_\_ 2016 года в \_\_часов на заседании Диссертационного Совета Факультета Точных и Естественных наук Телавского Государственного Университета им. Якоба Гогебашвили.

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

Ознакомление с диссертацией возможно в библиотеке Телавского Государственного Университета им. Якоба Гогебашвили.

Автореферат разослан \_\_\_\_\_ 2016 года

Секретарь Диссертационного Совета,

доктор географических наук, профессор Э.Ш.Элизбарашвили

**Введение**

**Актуальность темы.** Аджария представляет собой своеобразный природный музей. Это регион, который не имеет аналогов во всем Закавказье по своим почвенным и климатическим ресурсам и представляет оптимальную среду для развития важных в экономическом плане субтропических культур. Природное многообразие и редкая красота региона впечатляет гостей Аджарии. Здесь гармонично сочетается живописная красота морского побережья, предгорья и горных систем.

Морское побережье Аджарии представляет собой прекрасную среду для развития южных субтропических культур. Выращиванию субтропических культур способствуют существующие в данном регионе краснозёмы и желтозёмы. В 30-40 км-ах от них начинаются альпийские луга.

Изучение почв Аджарии, и в целом Грузии, имеет давнюю историю (А.Воейков, В. Докучаев, К.Тимирязев, Д. Гедеванишвили, Г.Талахадзе, М. Сабашвили, М.Дараселия, Е.Урушадзе, З.Чанкселиани, Ш.Палавандишвили, М.Мгеладзе, А.Кикава, А.Таварткиладзе, А.Джибладзе и др.). Однако следует отметить, что изучению климатических особенностей почв посвящена малочисленная литература. Исключением можно считать серьезные исследования теплового режима и режима увлажнения некоторых почв, которые были проведены под руководством проф. Э.Элизбарашвили за последнее десятилетие в Институте Гидрометеорологии Грузинского технического университета.

Настоящая диссертационная работа является логическим продолжением отмеченных исследований. В ней основательно изучен климатический режим почв разного типа в Аджарии, данный аспект не был представлен должным образом в климатических исследованиях почв Грузии. Этим и определяется **актуальность** темы диссертационной работы.

Цель работы заключается в оценке климатических ресурсов почв Аджарии. Цель определила необходимость решения следующих **задач**:

* исследование тепловых ресурсов почв Аджарии;
* исследование ресурсов влаги почв Аджарии;
* климатическое районирование почв Аджарии.

**На защиту выносятся следующие положения:**

* основные закономерности теплового режима почв - особенности теплообмена в системе почва-атмосфера, изменение температуры на поверхности и разных глубинах почвы в зависимости от географических факторов, типов почвы и ее состава;
* основные закономерности режима увлажнения почв – динамика запаса продуктивной влаги в почвенных пластах разной мощности;
* климатическое районирование почв Аджарии и соответствующие районам климатические показатели.
* агроклиматические ресурсы Аджарии на фоне агроклиматических ресурсов Грузиии.

**Научная новизна** заключается в том, что

* исследован тепловой режим почв Аджарии и оценены тепловые ресурсы почв. Исследованы коэффициент нагревания почв, особенности теплообмена в системе почва-атмосфера, изменение температуры на поверхности и разных глубинах почвы в зависимости от географических факторов, типов почвы и ее состава;
* исследован режим увлажнения почв Аджарии и оценен запас продуктивной влаги в почвенных пластах разной мощности; выполнена оценка коэффициента влагооборота в почвах;
* проведено климатическое районирование почв Аджарии и устанавлены соответствующие районам климатические показатели.
* составлена геоинформационная карта агроклиматических ресурсов Грузии и оценены агроклиматических ресурсы Аджарии.

**Объект исследования:** объектом исследования нами выбрана Аджария. Аджария расположена на Черноморском побережье юго-западной части Грузии. Ее территория в зависимости от природных условий делится на две части – прибрежную и горную. Прибрежная Аджария выделяется характерной для субтропической зоны высокой температурой, обилием осадков и солнца. Субтропики прибрежной Аджарии относятся к влажному подтипу и отличаются от сухих субтропиков Средиземноморья и северо-западного Черноморья. В горной Аджарии влияние Черного моря ослаблено, поэтому здешний воздух отличается большей сухостью. Средняя высота гор составляет 2000-3500 м от уровня моря. Многообразие природы – Черное море, равнины и сложный горный рельеф, а также характерные для Аджарии радиационные и циркуляционные процессы определяют большое многообразие почв. В прибрежной зоне преобладают болотные и аллювиальные почвы, а также красноземы и желтоземы, а в горной зоне – горно-луговые торфянистые, лесные бурые и черноземные почвы.

Исходя из вышесказанного, изучение климатического режима почв разного типа в Аджарии имеет большое практическое значение.

**Фактический материал и методы исследования.** Материалом для выполнения нашей работы послужили:

* данные наблюдений 10 метеорологических станций, расположенных на территории Аджарии – Батуми (город, аэропорт), Чарнали, Махинджаури, Чакви, Цецхлаури, Аламбари, Кобулети, Кеда, Хуло. Были исследованы коэффициент нагревания почвы, теплообмен в системе почва-атмосфера, изменение температуры поверхности почвы в зависимости от высоты, режим температуры поверхности почв разного типа, закономерности распространения тепла в верхних и глубинных слоях почв, режим увлажнения почвы.
* В работе использованы общегеографические, климатологические, картографические и регрессионно-статистические методы исследования.

**Практическое значение работы:** результаты исследования целесообразно использовать в сельском хозяйстве, строительстве, лесном и курортном хозяйстве, сфере туризма и экономики, функционировании транспорта, планировании и осуществлении тактических и стратегических задач. Климатическое районирование почв и полученные результаты могут быть использованы при составлении региональных атласов и монографий, при разработке плана стратегического развития региона. Результаты проведенного исследования целесообразно использовать в учебном процессе.

**Апробация работы и публикации**: результаты исследования были представлены в виде докладов на международных научно-технических конференциях (2013-2016 гг.), 4 научных статей, в том числе в зарубежном научном журнале «EuropeanGeographicalStudies».

**Структура и объем диссертации:** Диссертационная работа состоит из введения, 4 глав и заключения. В списке использованной литературы 63 наименования. Работа содержит 109 печатных страниц, 5 карт, 15 таблиц и 38 чертежей.

**Глава I. Современное состояние вопроса**.

* 1. **Физико-географическая характеристика Аджарии**. В данном параграфе представлена физико-географическая характеристика Аджарии: географическое расположение, геологическое строение, Черное море, климатические условия, растительный покров.
	2. **Основные типы почв Аджарии**. Представлены географические закономерности распространения основных типов почв Аджарии – прибрежные песчано-супесчаные, болотные, субтропические ферраллитные красноземы, аллювиальные, желтый бурозем, лесной бурозем, горно-лесные, горно-луговые, антропогенные и др. почвы. Представлена почвенная карта Аджарии.
	3. **История изучения почв Аджарии и современное состояние**. В параграфе рассматривается многочисленная литература, посвященная исследованию почв Аджарии – Д.Гедеванишвили (1929), М. Сабашвили (1934,1936, 1965, 1970), М. Дараселия (1939, 1949, 1975), А. Таварткиладзе (1975, 1983), Т.Урушадзе (1990, 1997), Ш.Палавандишвили (1971, 1987, 1993), О.Горджомеладзе (1997), Г.Талахадзе (1971, 1976), Г.Леонидзе (1994), Т.Урушадзе (1991, 2001), М.Мгеладзе, А.Кикава, А.Таварткиладзе, М.Шеварднадзе, А.Джибладзе и др.
	4. **История и современное состояние исследования климатических ресурсов почв Грузии**. Рассматриваются исследования, представляющие тепловые режимы и режимы увлажнения почв Грузии (Ш.Гавашели, Э.Элизбарашвили, Т.Урушадзе, Р.Маглакелидзе, М.Элизбарашвили, З.Чавчанидзе, Т.Хеладзе, Н.Сулханишвили и др.). Приводятся соответствующие карты.

**Глава II. Тепловые ресурсы почв**.

2.1 Коэффициент нагревания почвы.

На территории Аджарии высота места от уровня моря не играет решительной роли в изменении коэффициента нагревания почвы. Коэффициент нагревания почвы сравнительно значителен в горной местности Аджарии, однако одновременно отмеченный коэффициент невелик на некоторых станциях, расположенных на Черноморском побережье (Чакви, Батуми, Махинджаури). Показатель коэффициента нагревания почвы высок на станции Кобулети прибрежной полосы Аджарии (иловато-болотные почвы, 0,90).

В условиях почв одного типа по мере роста высоты изменение коэффициента нагревания не является однозначным (напр., рис. 2.1.2).

**2.2 Теплообмен в системе почва-воздух.**

Передача тепла из почвы в атмосферу осуществляется путем молекулярной теплопроводности, турбулентного обмена, радиационной теплопроводности и испарения, а в дальнейшем путем конденсации влаги. Одновременно отмеченные процессы по-разному отражаются в различных почвенно-климатических условиях (рис. 2.2.1).

**2.3 Взаимозависимость температур поверхности почвы и воздуха**

Процессы теплообмена между почвой и воздухом обусловливают определенное соотношение температур почвы и воздуха. Получены статистические параметры, посредством которых можно вычислить температуру воздуха, если известна температура почвы, и наоборот.

**2.4 Изменение температуры поверхности почвы по высоте места**

Изменение температуры поверхности почвы по высоте места можно хорошо описать линейной функцией.

Вертикальный градиент темапературы поверхности почвы меняется в зависимости от типов почв и сезонов.

**2.5 Тепловой режим поверхности почв разного типа**

Аллювиальные бескарбонатные и лесные буроземы на всех стандартных высотах зимой более холодны, чем в красноземах на тех же высотах. Летом, начиная с 200 метров, создается противоположная картина, бескарбонатные почвы и лесные буроземы намного теплее, чем красноземы.

**2.6 Распространение тепла в верхних и глубинных слоях почвы**

Глубинный градиент температуры почвы больше в красноземах, в отмеченных условиях градиент летом превышает 1 на глубине 10 см. В условиях иловато-болотных почв градиент сравнительно меньше, что вызвано сравнительно хорошей теплопроводимостью.

**Глава III. Ресурсы влаги почв**

**3.1 Запас продуктивной влаги в почвах**

Здесь рассматриваются 4 основных типа годового хода запаса продуктивной влаги:

1. тип обводнения;

1. тип капиллярного увлажнения;
2. тип полного весеннего промачивания;
3. тип слабого весеннего промачивания.

**3.2 Режим увлажнения почв**

Максимум и минимум продуктивного запаса влаги в почве в годовой динамике четко не выражены. В течение всего года в почве хранится значительный запас влаги и это во многом зависит от культуры (рис. 3.2.1).

**3.3 Коэффициент влагооборота почв**

Полученные значения коэффициента влагооборота хорошо соответствуют значениям коэффициента влагооборота, характерного для почв типа обводнения.

**Глава IV. Климатическое районирование почв**

* 1. **Принципы климатического районирования почв**

В основу климатического районирования почв положены показатели трех основных блоков:

а) термический режим почв; б) режим увлажнения почв; в) газовый режим почв.

**4.2 Метод климатического районирования почв и климатическое районирование почв Грузии.**

Первое климатическое районирование почв Грузии было проведено под руководством Э. Элизбарашвили**.**

При районировании было предусмотрено 2 блока:

а) температурный режим почв; б) режим увлажнения почв.

а) В блоке были предусмотрены температура поверхности почвы и температура почвы на глубине 20 см в теплый период года.

б) В блоке был предусмотрен один показатель: динамика запаса продуктивной влаги в почвенном слое толщиной в 1 м.

**4.3 Климатические районы почв Аджарии.**

Для климатического районирования почв Аджарии нами была использована вышерассмотренная классификация Э. Элизбарашвили. На территории Аджарии выделены 4 климатических района почв (рис. 4.3.1).

* 1. **Перспективы использования почв Аджарии в замледелии**

Оценен потенциал агроклиматических ресурсов, что составляет 16-20 условных единиц и по этому показателю Аджария оказывается в одной группе с регионами Абхазия, Имерети и Мцхета-Мтианети.

**Основные выводы**

1. Коэффициент нагревания почвы в Аджарии колеблется в пределах 0.79-0.93, самый высокий показатель - в Хуло, а самый малый – в Цецхлаури. Его распределение на территории не определяется ростом высоты места, а зависит от особенностей физико-географического расположения метеостанций, а также от типов почвы, его гранулометрического состава и физических свойств.
2. Для периода наступления положительного и отрицательного теплообмена между почвой и воздухом решительное значение имеет не высота места, а тип почвы. В частности, в горной Аджарии (Хуло) период положительного теплообмена продолжается 8 месяцев, с марта по октябрь. А на некоторых станциях, расположенных в прибрежной полосе (Чакви, Батуми, аэропорт) этот период продолжается 7 месяцев – с марта по сентябрь. Подобная продолжительность положительного теплообмена в Хуло объясняется высоким коэффициентом нагревания почвы.
3. В условиях краснозема и аллювиальных бескарбонатных почв по мере роста высоты места период положительного теплообмена в основном уменьшается, и наоборот, увеличивается период отрицательного теплообмена. Термический режим лесных буроземов не подчиняется данной закономерности. В Кеда ( 256 м. над у.м.) период положительного теплообмена продолжается 6 месяцев – с апреля по сентябрь, а в Хуло ( 923 м. над у.м.) период положительного теплообмена продолжается до 8 месяцев (март-октябрь). Это можно объяснить недостаточностью влажности почвы в Хуло, из-за чего с помощью инерции почва быстро нагревается и поздно охлаждается.
4. Установлена линейная связь между температурами почвы и воздуха и составлены уравнения соответствующей регрессии. На надежность уравнений указывают значения коэффициентов детерминации. Коэффициент детерминации в период положительного теплообмена 0.83-0.94, а в период отрицательного теплообмена колеблется в рамках 0.73-0.95. Коэффициент корреляции между температурами почвы и воздуха соответственно составляет 0.92-0.97 и 0.86-0.98.
5. Вертикальный градиент температуры поверхности почвы меняется в зависимости от типов почв и сезонов. В аллювиальных бескарбонатных почвах и лесных буроземах температурный градиент высок в январе и составляет 0,40 на 100м. Сравнительно высокий температурный градиент в июле характерен для красноземов, более 1 на каждые 100 м.
6. Для красноземов удельный вес высоты места в изменении температуры почвы составляет 97%. Фактор высоты места для температуры поверхности аллювиальных бескарбонатных почв и лесных буроземов составляет 51-60%, остальная часть приходится на другие факторы, в основном на типы почв, ее свойств, гранулометрический состав, форму рельефа и т.д. В январе на температуру поверхности красноземов высота места не оказывает существенного влияния (17%), в данном случае ведущими являются другие факторы.
7. Аллювиальные бескарбонатные почвы и лесные буроземы на всех стандартных высотах зимой гораздо холоднее, чем красноземы на тех же высотах. По мере роста высоты увеличивается разница между показателями температуры, и если на уровне моря разница всего лишь 0.30, то на высоте 1000 м. она достигает 2,30. Летом начиная с 200 метров, создается противоположная картина, бескарбонатные почвы и лесные буроземы теплее, чем красноземы, и температурная разница между ними увеличивается и на уровне 1000 м. достигает 8.50.
8. В верхних слоях почвы глубинный градиент температуры больше в красноземах, летом превышает 10 на каждые 10 см. в глубину. В условиях илисто-болотных почв градиент сравнительно мал, что вызван сравнительно лучшей теплопроводимостью.
9. В глубоких слоях почвы краснозема в январе температура растет по мере углубления, а в июле сокращается. В апреле глубинная температура сначала сокращается, а в октябре увеличивается, и на определенной глубине отмечается изменение температуры в противоположном направлении. Глубина, на которой градиент температуры меняет знак, зависит от сезона года, типа почвы и гранулометрического состава и колеблется в пределах 1,2-1,4 м.
10. В почвах прибрежной полосы Аджарии хранится значительный запас влаги. В течение года на глубине 1 м. почвы запасы продуктивной влаги колеблятся в пределах 300-360 мм под культурой мандарина, и в пределах 250-350 мм под чайной плантацией. В течение года слабо выраженный минимум отмечается в мае под мандарином, под чайным кустом – в июне-июле. В почве максимальный запас влаги наблюдается зимой, под мандарином – в феврале, под чайным кустом – в декабре.
11. В слое почвы толщиной 0-50 см запас продуктивной влаги в течение года колеблется в пределах 120-150 мм, а в слое 0-20 см запас влаги составляет 40-50 см.
12. Запас продуктивной влаги на глубине 1 м под мандарином и чайным культурой в начале года почти одинаков (300 мм). В дальнейшем, в летний период запас влаги уменьшается, так как в период роста культур в результате транспирации влага по-разному распределяется, под чаем запас влаги существенно уменьшается (250 мм), чем под мандарином (300 мм). Осенью из-за падения температуры и незначительной утечки влаги в результате транспирации, запас влаги увеличивается и под обоими культурами достигает примерно 350 мм.
13. В прибрежных почвах запас продуктивной влаги в начале мая составляет 320 мм, а к концу вегетации под мандариновой культурой составляет 310 мм, а под чайной культурой – 300 мм. Коэффициент влагооборота в первом случае равен 0.97, а во втором – 0.94, что соответствует значениям коэффициента влагооборота, характерным для почв типа обводнения.
14. Установлено, что в почвах Грузии типа обводнения коэффициент влагооборота является наибольшим и изменяется в пределах 0.88-0.95, в почвах режима капиллярного увлажнения коэффициент влагооборота - 0.70-0.75, а в почвах режима полного весеннего промачивания – в рамках 0.60-0.65.
15. Проведено климатическое районирование почв Аджарии, выделено 4 климатических района: более теплые почвы с умеренным обводнением, теплые почвы со слабым обводнением, теплые почвы с капиллярным увлажнением, умеренно теплые почвы со слабым обводнением.
16. Оценен потенциал агроклиматических ресурсов, что составляет 16-20 условных единиц и по этому показателю Аджария оказывается в одной группе с регионами Абхазия, Имерети и Мцхета-Мтианети.

**Основные выводы диссертации отражены в следующих публикациях:**

1. E.Elizbarashvili, M.Elizbarashvili, N.Chelidze, **C.Kamadadze.** The Climate jf Soils in Adjara. European Geographical Studies, Vol. (7), Is.3, 2015, p. 114-127.
2. E.Elizbarashvili, M.Elizbarashvili, E. Khutsishvili, **C. Kamadadze,** N. Chelidze. The Potential of Georgia s Climatic Resources. European Geographical Studies, Vol. (5), Is.I, 2015, p. 4-10.
3. Н.Пагава, **Ц.Камададзе**. Изменение климата Аджария и ее влияние на почвы и географические ландшафты. Международная конференция –Иновационные технологиию Кутаиси, 2013.