

doi.org/10.36073/1512-0902-2025-136-38-45

უკ 551.583

ქვემო ქართლის რეგიონში ტემპერატურის და ნალექების სივრცე-დროითი განაწილების კლიმატური კანონზომიერებანი

ელიზბარ ელიზბარაშვილი, მიხეილ ფიფია, შალვა ელიზბარაშვილი, ნაზიზროლა ბეგლარაშვილი, ციციშვილი
დიასამიძე, რევაზ სამუკაშვილი, ნანა ჭელიძე, ნინო შავიშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი
თბილისი, საქართველო eelizbar@hotmail.com,

რეზიუმე. გამოკვლეულია ქვემო ქართლის ტერიტორიაზე ტემპერატურის და ნალექების სივრცე-დროითი განაწილების კლიმატური კანონზომიერებანი. შეფასებულია ტემპერატურის და ნალექების სიმაღლით ცვლილების გრადიენტები, დადგენილია ტემპერატურის ზრდასთან ერთად ნალექთა ჯამების კლების ტენდენცია. ქვემო ქართლის ტერიტორიაზე ტემპერატურის განაწილებას კონტრასტული ხასიათი აქვს. ყველაზე ცივი თვე იანვარია, ყველაზე თბილი თვეები ივლისი-აგვისტოა. ყველაზე მაღალი ტემპერატურები ბოლნისსა და გარდაბანში ფიქსირდება, ხოლო ყველაზე დაბალი ტემპერატურა-წალკაში, ამრიგად ტემპერატურის ცვლილების მთავარი ფაქტორი რეგიონში ადგილის სიმაღლეა.

რეგიონი საერთოდ არ ხასიათდება ბევრი ნალექით. წლის განმავლობაში უდიდესი ნალექი მთიან ზონაში მოდის (თეთრიწყარი, წალკა, მანგლისი), სადაც ნალექების ჯამი აღემატება 700 მმ-ს, უმცირესი ნალექი კი დაბლობში მოდის (გარდაბანი, მარნეული, ბოლნისი), სადაც ნალექების ჯამი დაახლოებით 400-500 მმ-ია. წლიურ სვლაში მათი მაქსიმუმი გაზაფხულზე, ან ზაფხულში აღინიშნება, ხოლო უმცირესი ნალექი უმთავრესად ზამთარში მოდის.

საკვანძო სიტყვები. გრადიენტი, კლიმატური კანონზომიერება, ნალექები, ტემპერატურა

შესავალი. ქვემო ქართლის რეგიონი საქართველოს სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში, თბილისის სამხრეთით მდებარეობს. რეგიონს დასავლეთით ესაზღვრება სამცხე-ჯავახეთი, ჩრდილოეთით - შიდა ქართლი და მცხეთა-მთიანეთი, აღმოსავლეთით - კახეთი, სამხრეთ-აღმოსავლეთით - აზერბაიჯანის რესპუბლიკა, ხოლო სამხრეთით - სომხეთის რესპუბლიკა.

ქვემო ქართლის რეგიონში მოქმედებს 7 თვითმმართველი ერთეული: თვითმმართველი ქალაქი რუსთავი და ბოლნისის, გარდაბნის, დმანისის, თეთრიწყაროს, მარნეულისა და წალკის მუნიციპალიტეტები. მხარის ადმინისტრაციული ცენტრია ქალაქი რუსთავი.

ქვემო ქართლი განლაგებულია მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემაზე, ამიერკავკასიის ნაოჭა ზეგანსა და აღმოსავლეთ ამიერკავკასიის მთათაშორის დეპრესიაზე. უმაღლესი წერტილია წითელი ხიდის მიდამო, მდინარე ქციას შესართავთან (265 მ ზ.დ.), ხოლო უმაღლესი - მწვერვალი სამსარი (3285 მ) [1,2].

ქვემო ქართლის რეგიონი უშუალოდ აკრავს დედაქალაქს და დიდ როლს ასრულებს მის მომარაგებაში სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტებით. სოფლის მეურნეობის რაციონალურად წარმართვისათვის კი მნიშვნელოვანია ვიცოდეთ რეგიონში ძირითადი კლიმატური ელემენტების (ტემპერატურის და ნალექების) ტერიტორიული განაწილების კანონზომიერებანი. ჰაერის ტემპერატურა და ატმოსფერული ნალექები კლიმატის ისეთი მნიშვნელოვანი ელემენტებია, რომლებიც განსაზღვრავს ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის ძირითად მიმართულებებს.

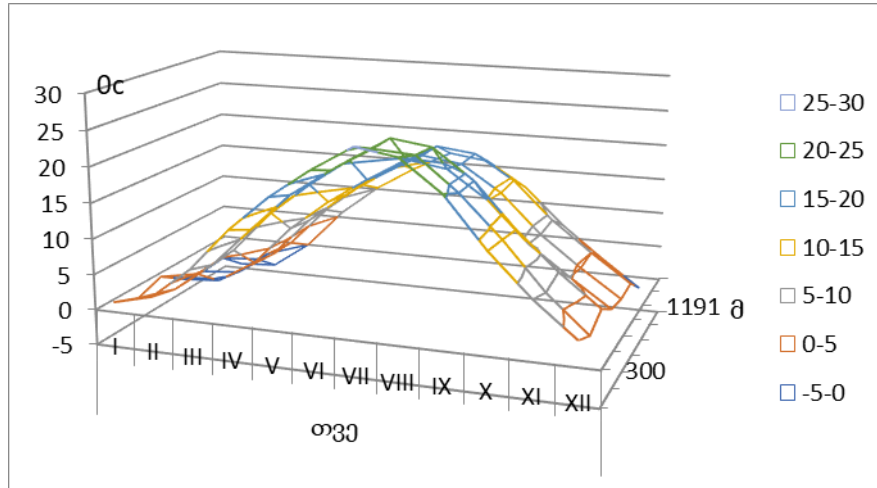
მასალები და მეთოდები. კვლევაში საწყის მასალად გამოყენებულია რეგიონის ტერიტორიაზე განლაგებული 8 მეტეოროლოგიური სადგურის დაკვირვებათა მონაცემები მონაცემთა ბაზებიდან [3-7]. გამოკვლევას საფუძვლად დაედო მათემატიკური სტატისტიკის მეთოდები, კერძოდ ჰისტოგრამების აგება, გრაფიკული რეგრესია და კორელაციური ანალიზი. შედეგების საიმედოობა ფასდებოდა დეტერმინაციის კოეფიციენტის საშუალებით.

შედეგების განხილვა

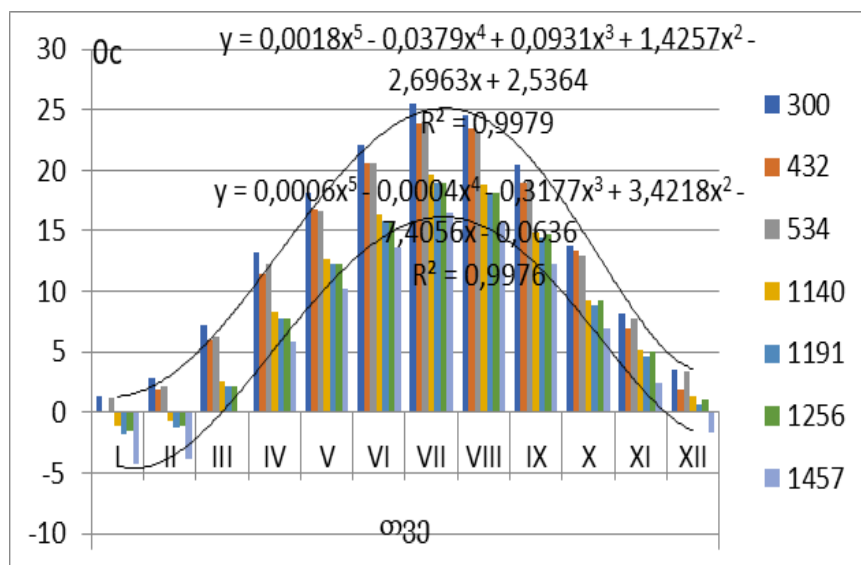
ჰაერის ტემპერატურა. ქვემო ქართლის ტერიტორიაზე, მისი ფიზიკურ-გეოგრაფიული მრავალფეროვნების და სიმაღლეთა სხვაობის დიდი დიაპაზონის გამო, ტემპერატურის განაწილებას კონტრასტული ხასიათი აქვს, ყველაზე ცივი თვე იანვარია, ყველაზე თბილი თვეები ივლისი-აგვისტოა. ცხრილიდან ჩანს აგრეთვე, რომ ყველაზე მაღალი ტემპერატურები ბოლნისსა და გარდაბანში ფიქსირდება,

ხოლო ყველაზე დაბალი ტემპერატურა - წალკაში, ამრიგად ტემპერატურის ცვლილების მთავარი ფაქტორი რეგიონში ადგილის სიმაღლეა. სიმაღლის გაზრდასთან ერთად ტემპერატურა ეცემა.

სიმაღლის მიხედვით ტემპერატურის ცვლილების დეტალები კარგად ჩანს ნახ.1-ზე და ნახ.2-ზე წარმოდგენილი დიაგრამებიდან. ორივე ნახაზს ერთი შინაარსი გააჩნია, ისინი გვიჩვენებს ტემპერატურის წლიური სვლის ცვლილებას სიმაღლის მიხედვით. ამავე დროს, მათი გამოსახვის ფორმა სხვადასხვაა. პირველი მათგანი წარმოადგენს ტემპერატურის ცვლილების უწყვეტ ველს, ხოლო მეორე გვიჩვენებს ტემპერატურის წლიური სვლის ხასიათს დისკრეტულ წერტილებში, გამოსახულს ჰისტოგრამების საშუალებით.



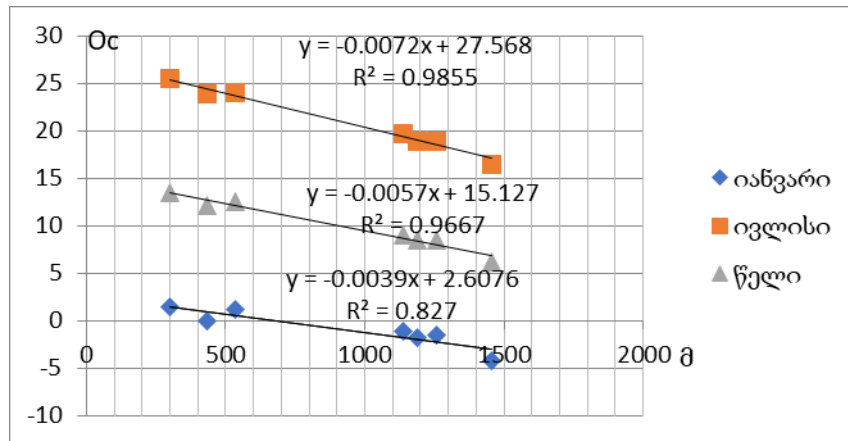
ნახ.1. ტემპერატურის წლიური სვლის სიმაღლის მიხედვით ცვლილების ველი



ნახ.2. ტემპერატურის წლიური სვლის ცვლილება სხვადასხვა სიმაღლეზე დისკრეტულ წერტილებში, უდიდესი და უმცირესი თვიური ტემპერატურების წლიური სვლის შესაბამისი მე-5 რიგის პოლინომები (R^2 - დეტერმინაციის კოეფიციენტი)

ნახ.2-ზე წარმოდგენილია აგრეთვე უდიდესი და უმცირესი თვიური ტემპერატურების წლიური სვლის მრუდები და შესაბამისი მე-5 რიგის აღმწერი პოლინომები. დეტერმინაციის კოეფიციენტი ორივე მრუდისათვის საკმაოდ მაღალია, რაც მიუთითებს პოლინომების მაღალ სანდოობაზე. ზამთრის თვეებში მრუდებს შორის მანძილი კლებულობს, ანუ მცირდება ტემპერატურის სივრცეში ცვლილების დიაპაზონი, ხოლო ზაფხულში სხვაობა იზრდება, ანუ იზრდება ტემპერატურის ცვლილების დიაპაზონი.

საშუალო წლიური და თვიური ტემპერატურების ცვლილება სიმაღლის მიხედვით კარგად აღიწერება წრფივი ფუნქციით (ნახ.3).



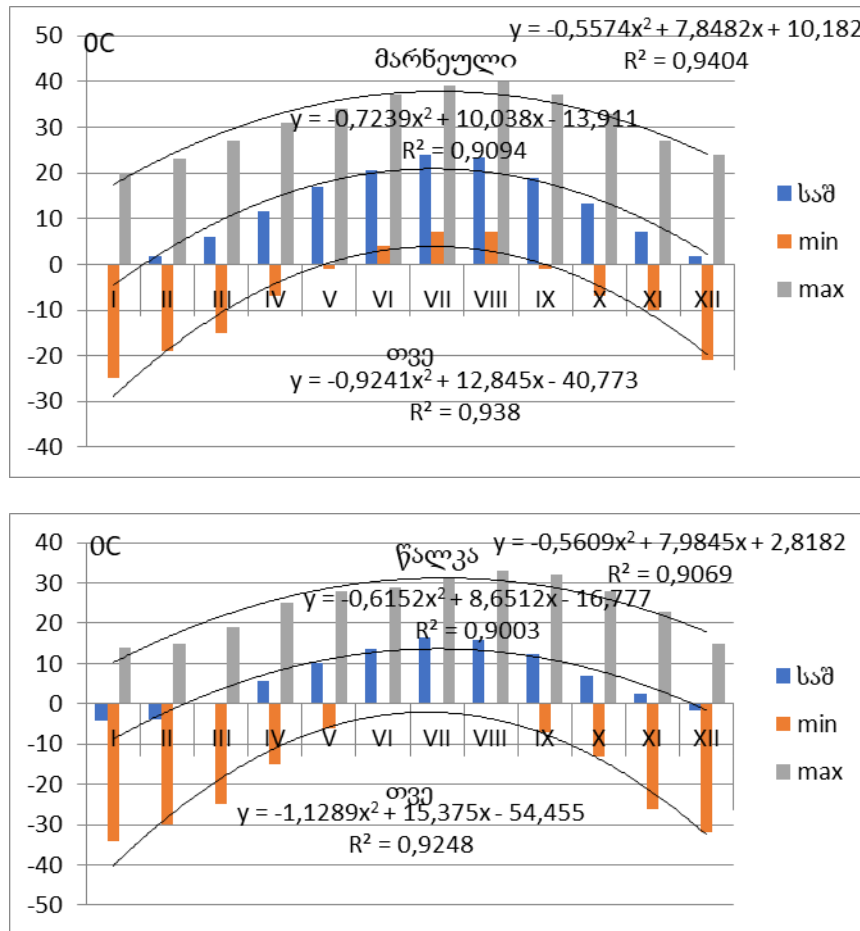
ნახ. 3. ჰაერის ტემპერატურის ცვლილება სიმაღლის მიხედვით ქვემო ქართლის რეგიონში და შესაბამისი აღმწერი ფუნქციები: 1-იანვარი; 2-ივლისი; 3-წელი (R² - დეტერმინაციის კოეფიციენტი)

ნახ.3.-დან და შესაბამისი განტოლებებიდან ჩანს, რომ ტემპერატურა სიმაღლის მიხედვით წრფივად კლებულობს. ტემპერატურის ვერტიკალური გრადიენტი ყოველ 100 მ სიმაღლეზე საშუალო წლიური ტემპერატურისათვის შეადგენს 0.57 გრადუსს. ივლისის საშუალო თვიური ტემპერატურისათვის 0.72 გრადუსს, ხოლო იანვრის ტემპერატურისათვის 0.39 გრადუსს, რაც ზამთრისათვის დამახასიათებელი ინვერსიების შედეგია [8,9]. ამავე ნახ.3-ზე წარმოდგენილი დეტერმინაციის კოეფიციენტი გვიჩვენებს, თუ რამდენია ადგილის სიმაღლის წვლილი ტემპერატურის ცვლილებაში. როგორც დეტერმინაციის კოეფიციენტის მნიშვნელობები გვიჩვენებს, ადგილის სიმაღლის წვლილი ტემპერატურის ცვლილებაში ძირითადად გადაწყვეტია და 100 %-ს უახლოვდება ივლისში, საშუალო წლიური ტემპერატურისათვის 97% შეადგენს, მხოლოდ იანვარში შედარებით დაბალია და 83 %-ს შეადგენს.

მიღებული დამოკიდებულებების (ნახ.1-3) და განტოლებების მაღალი საიმედოობიდან გამომდინარე, შეგვიძლია საკმაო სიზუსტით ვიმსჯელოთ სხვადასხვა სიმაღლითი სარტყლის ტემპერატურულ რეჟიმზე და წარმატებით გამოვიყენოთ ისინი სხვადასხვა გაანგარიშებებში. მაგალითად, ამ განტოლებების თანახმად მწვერვალ სამსარზე, რომელიც განლაგებულია 3285 მ, მივიღებთ ტემპერატურებს მინუს 10 გრადუსზე ნაკლებს, დაახლოებით 4 გრადუსი და მინუს 3.6 გრადუსი, შესაბამისად იანვრის, ივლისის და საშუალო წლიური ტემპერატურებისათვის.

ტემპერატურის წლიური სვლა ხასიათდება მინიმუმით იანვარში, ხოლო მაქსიმუმით ივლის-აგვისტოში. ასეთივე სვლა აქვს ტემპერატურის ექსტრემალურ მახასიათებლებს - აბსოლუტურ მინიმუმს და აბსოლუტურ მაქსიმუმს, საშუალო მინიმუმს და საშუალო მაქსიმუმს. ეს კარგად ჩანს ნახ.4-დან, სადაც წარმოდგენილია ჰაერის ტემპერატურის საშუალო და ექსტრემალური მნიშვნელობების წლიური სვლა ორ განსხვავებულ ფიზიკურ-გეოგრაფიულ პირობებში: მარნეულში, დაახლოებით 400 მ სიმაღლეზე და წალკაში, თითქმის 1500 მ სიმაღლეზე ზღვის დონიდან.

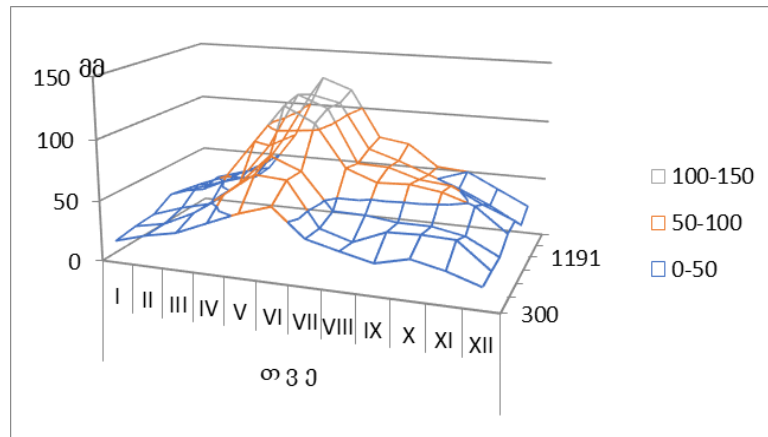
როგორც ნახ.4-დან ჩანს, ექსტრემალურ ტემპერატურათა მნიშვნელობანი რეგიონში საკმაოდ დიდ დიაპაზონში მერყეობს. მაგალითად, მარნეულში იანვარში ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმი მინუს 25 გრადუსამდე ეცემა, ხოლო ზაფხულში ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმი 40 გრადუსს აღწევს. წალკაში იანვარში ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმი მინუს 34 გრადუსზე დაბლა ეცემა, ხოლო ზაფხულში ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმი 33 გრადუსს აღწევს. ამავე ნახაზზე მოცემულია ტემპერატურის წლიური სვლის აპროკსიმაცია კვადრატული ფუნქციით, აგრეთვე დეტერმინაციის კოეფიციენტი საკმაოდ მაღალია სამივე შემთხვევაში, რაც მიუთითებს განტოლებების საიმედოობაზე. ამრიგად, მიღებული კვადრატული ფუნქციები წარმატებით შეიძლება გამოყენებულ იქნას საშუალო და ექსტრემალური ტემპერატურების გამოსაანგარიშებლად საკმაო სიზუსტით.



ნახ. 4. ჰაერის ტემპერატურის საშუალო და ექსტრემალური მნიშვნელობების წლიური სვლა - საშუალო; აბსოლუტური მინიმუმი; აბსოლუტური მაქსიმუმი და მათი აპროკსიმაცია კვადრატული ფუნქციით (R^2 -დეტერმინაციის კოეფიციენტი)

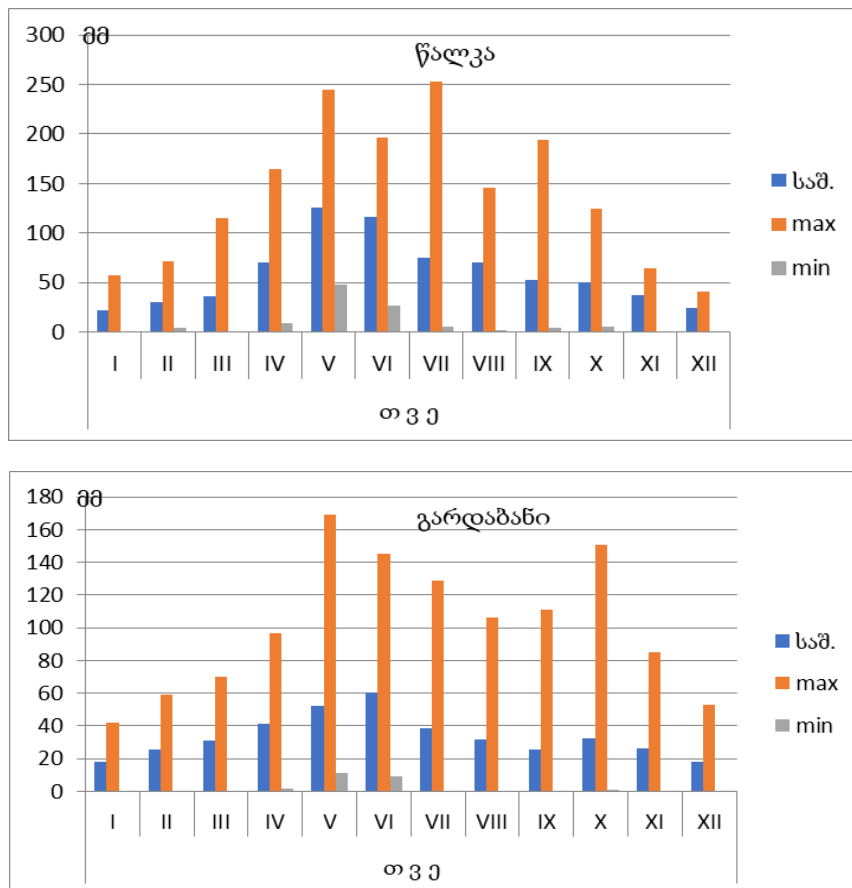
ატმოსფერული ნალექები. რეგიონი საერთოდ არ ხასიათდება ბევრი ნალექით. ტერიტორიაზე წლის განმავლობაში უდიდესი ნალექი მთიან ზონაში მოდის (თეთრიწყარო, წალკა, მანგლისი), სადაც ნალექების ჯამი აღემატება 700 მმ-ს, უმცირესი ნალექი კი დაბლობში მოდის (გარდაბანი, მარნეული, ბოლნისი), სადაც ნალექების ჯამი დაახლოებით 400-500 მმ-ია. წლიურ სვლაში მათი მაქსიმუმი გაზაფხულზე, ან ზაფხულში აღინიშნება, ხოლო უმცირესი ნალექი უმთავრესად ზამთარში მოდის. რეგიონში ნალექების წლიური სვლის მთელ მრავალფეროვნებას კარგად გამოხატავს ნახ. 5-ზე წარმოდგენილი დიაგრამა.

ნახ.5-ზე წარმოდგენილი ველი კარგად გამოსახავს ნალექების წლიური სვლის სიმაღლის მიხედვით ცვლილების დეტალებს. კერძოდ, კარგად მოჩანს ზედაპირის დადებითი ფორმები (ამოზნექილობა), რაც შეესაბამება ნალექების მაქსიმუმებს, ძირითადად გაზაფხულსა და ზაფხულში, უმთავრესად მაისში, ხოლო მინიმუმებს - ზამთრის თვეებში.



ნახ.5. ნალექების თვიური ჯამების წლიური სვლის სიმაღლის მიხედვით ცვლილების ველი

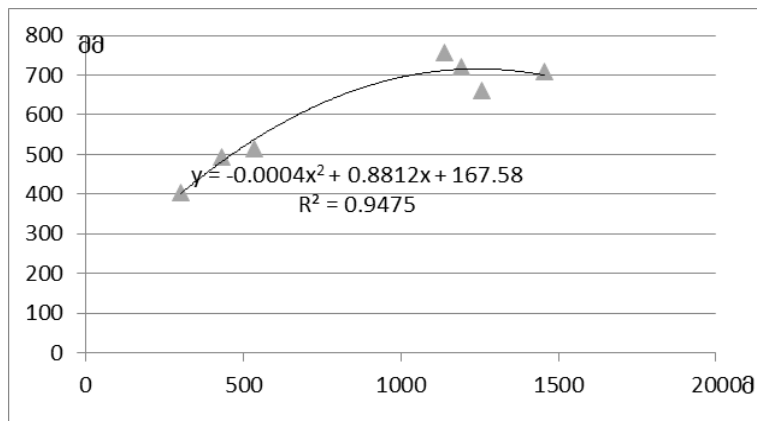
ნალექების თვიური ჯამები დიდ ფარგლებში მერყეობს. ეს კარგად ჩანს ნახ.6-ზე განსხვავებულ გეოგრაფიულ პირობებში განლაგებული პუნქტების მაგალითზე წარმოდგენილი ნალექების უდიდესი, საშუალო და უმცირესი თვიური ჯამების ჰისტოგრამებიდან.



ნახ. 6. ატმოსფერული ნალექების უდიდესი, საშუალო და უმცირესი თვიური ჯამების წლიური სვლა წალკასა და გარდაბანში

როგორც ნახ.6-დან ჩანს ზოგიერთი თვეების განმავლობაში შესაძლებელია ნალექი საერთოდ არ მოვიდეს, ამავე დროს ცალკეულ წლებში ნებისმიერ თვეს შესაძლებელია მოვიდეს ნალექების ისეთი რაოდენობა, რომ ჯამში რამოდენიმეჯერ აღემატებოდეს ნალექების თვიურ ნორმას. ნალექებისათვის ეს დამახასიათებელია, რადგანაც დიდი დისპერსიით ხასიათდება.

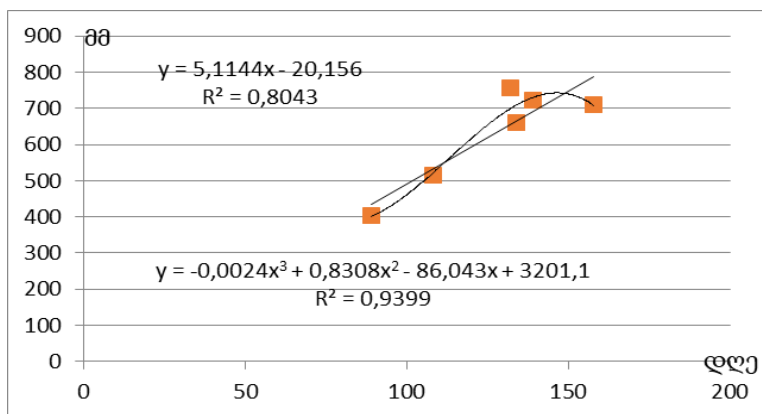
მთებში ერთ-ერთი აქტუალური პრობლემაა ნალექთა ჯამების ცვლილება სიმაღლის მიხედვით. ნახ. 7-ზე წარმოდგენილია ნალექების ჯამების სიმაღლის მიხედვით ცვლილება რეგიონში, შესაბამისი აღმწერი ფუნქცია და დეტერმინაციის კოეფიციენტი.



ნახ. 7. ატმოსფერული ნალექების წლიური ჯამების ცვლილება სიმაღლის მიხედვით და შესაბამისი აღმწერი ფუნქცია (R^2 - დეტერმინაციის კოეფიციენტი)

დეტერმინაციის კოეფიციენტი ნალექთა წლიური ჯამისათვის საკმაოდ მაღალია და შეადგენს 0.94, რაც იმას ადასტურებს, რომ ადგილის სიმაღლის ხვედრითი წილი ნალექთა ჯამის ცვლილებაში შედარებით მნიშვნელოვანია და 94%-ს შეადგენს. დანარჩენი წილი ანუ მხოლოდ 6%, ნალექთა ჯამების გადანაწილებაში რელიეფის ფორმას და სხვა მორფომეტრულ ფაქტორებს შეაქვს.

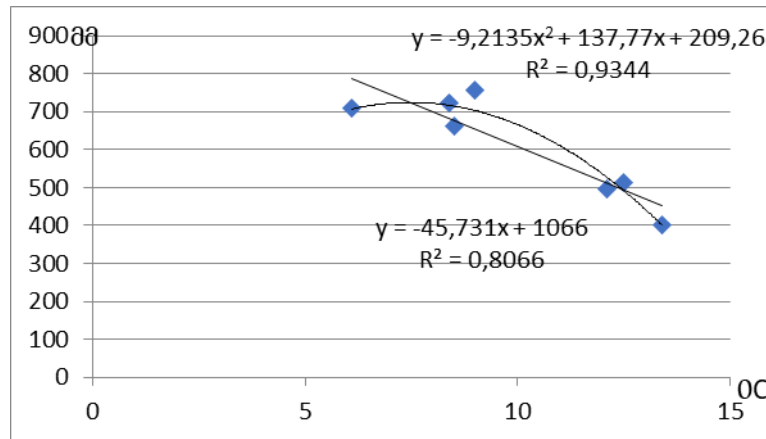
ნალექიან დღეთა რიცხვი რეგიონში საშუალოდ 90-160 დღეს შეადგებს. ნალექებიან დღეთა რიცხვის წლიური სვლა ძირითადად შეესაბამება ნალექების ჯამების წლიურ სვლას: მაქსიმუმი გვიან გაზაფხულზე, შესაძლოა ზაფხულის დასაწყისში, ხოლო მინიმუმი - ზამთარში. ნალექიან დღეთა რიცხვი საერთოდ კარგ კორელაციაშია მოსული ნალექების ჯამთან. მაგრამ ქვემო ქართლის შემთხვევაში ცალსახად პირდაპირპროპორციული კავშირი არ აღინიშნება, რაც კარგად ჩანს ნახ.8-ზე წარმოდგენილი დამოკიდებულებიდან. ეს დამოკიდებულება ნახ.8-ზე აღწერილია წრფივი და კვადრატული ფუნქციებით. დეტერმინაციის კოეფიციენტი წრფივი ფუნქციის შემთხვევაში 0.8, ხოლო კვადრატული ფუნქციის შემთხვევაში გაცილებით მეტია - 0.94.



ნახ. 8. დამოკიდებულება ნალექიან დღეთა რიცხვსა (x) და ნალექების წლიურ ჯამს შორის (y), R^2 - დეტერმინაციის კოეფიციენტი

მოსული ნალექების რაოდენობა გარკვეულწილად კავშირშია ტემპერატურულ ფონთან. ჯერ კიდევ XIX საუკუნის დასასრულს ბირკენსმა წამოაყენა ჰიპოთეზა ნალექებსა და ტემპერატურას შორის უკუპროპორციული დამოკიდებულების შესახებ დასავლეთ ევროპაში. დროზდოვმა XX საუკუნის პირველ ნახევარში ეს ჰიპოთეზა დაამტკიცა აღმოსავლეთ ევროპისათვის. ეელიზბარაშვილმა [10] აჩვენა, რომ ნალექების ზრდა შეიძლება

აღინიშნებოდეს, როგორც ტემპერატურის ზრდის, ისე შემცირების ფონზე. კორელაციური კავშირი ნალექების ჯამსა და ტემპერატურას შორის ძირითადად უარყოფითია, იგივე შედეგია ქვემო ქართლის პირობებში (ნახ.9.).



ნახ. 9. დამოკიდებულება ჰაერის საშუალო წლიურ ტემპერატურასა და ნალექების წლიურ ჯამს შორის

როგორც ნახ.9-ზე წარმოდგენილი გრაფიკებიდან და მათი აღმწერი ფუნქციებიდან ჩანს, ტემპერატურის ზრდასთან ერთად აღინიშნება ნალექთა ჯამების კლების ტენდენცია. დეტერმინაციის კოეფიციენტი შედარებით მაღალია კვადრატული ფუნქციით აპროკსიმაციისას, რაც მიუთითებს ნალექების ფორმირებაში ტემპერატურის როლის რამდენადმე შემცირებას, რაც შესაძლოა გამოწვეულია რეგიონში დაბალი ტენიანობით და ღრუბლიანობით, განსაკუთრებით მთიან რაიონებში.

დასკვნები

1. ქვემო ქართლის ტერიტორიაზე ტემპერატურის განაწილებას კონტრასტული ხასიათი აქვს. ყველაზე ცივი თვე იანვარია, ყველაზე თბილი თვეები ივლისი-აგვისტოა. ყველაზე მაღალი ტემპერატურები ბოლნისსა და გარდაბანში ფიქსირდება, ხოლო ყველაზე დაბალი ტემპერატურა - წალკაში, ამრიგად, ტემპერატურის ცვლილების მთავარი ფაქტორი რეგიონში ადგილის სიმაღლეა.
2. ტემპერატურა სიმაღლის მიხედვით წრფივად კლებულობს. ტემპერატურის ვერტიკალური გრადიენტი ყოველ 100 მ სიმაღლეზე საშუალო წლიური ტემპერატურისათვის შეადგენს 0.57 გრადუსს. ივლისის საშუალო თვიური ტემპერატურისათვის 0.72 გრადუსს, ხოლო იანვრის ტემპერატურისათვის 0.39 გრადუსს, რაც ზამთრისათვის დამახასიათებელი ინვერსიების შედეგია. დეტერმინაციის კოეფიციენტის თანახმად, სიმაღლის წვლილი ტემპერატურის ცვლილებაში გადამწყვეტია და 100 %-ს უახლოვდება ივლისში, საშუალო წლიური ტემპერატურისათვის 97% შეადგენს, მხოლოდ იანვარში შედარებით დაბალია და 83%-ს შეადგენს.
3. რეგიონი საერთოდ არ ხასიათდება ბევრი ნალექით. წლის განმავლობაში უდიდესი ნალექი მთიან ზონაში მოდის (თეთრიწყარო, წალკა, მანგლისი), სადაც ნალექების ჯამი აღემატება 700 მმ-ს, უმცირესი ნალექი კი დაბლობში მოდის (გარდაბანი, მარნეული, ბოლნისი), სადაც ნალექების ჯამი დაახლოებით 400-500 მმ-ია. წლიურ სვლაში მათი მაქსიმუმი გაზაფხულზე, ან ზაფხულში აღინიშნება, ხოლო უმცირესი ნალექი უმთავრესად ზამთარში მოდის.
4. ზოგიერთი თვეების განმავლობაში შესაძლებელია ნალექი საერთოდ არ მოვიდეს, ამავე დროს ცალკეულ წლებში ნებისმიერ თვეს შესაძლებელია მოვიდეს ნალექების ისეთი რაოდენობა, რომ ჯამში რამოდენიმეჯერ აღემატებოდეს ნალექების თვიურ ნორმას. ნალექებისათვის ეს დამახასიათებელია, რადგანაც დიდი დისპერსიით ხასიათდება.
5. ადგილის სიმაღლის ხვედრითი წილი ნალექთა ჯამის ცვლილებაში შედარებით მნიშვნელოვანია და 94%-ს შეადგენს. დანარჩენი წილი ანუ მხოლოდ 6%, ნალექთა ჯამების გადანაწილებაში რელიეფის ფორმას და სხვა მორფომეტრულ ფაქტორებს შეაქვს.
6. ტემპერატურის ზრდასთან ერთად აღინიშნება ნალექთა ჯამების კლების ტენდენცია. დეტერმინაციის კოეფიციენტი შედარებით მაღალია კვადრატული ფუნქციით აპროკსიმაციისას, რაც მიუთითებს ნალექების ფორმირებაში ტემპერატურის როლის რამდენადმე შემცირებას, რაც შესაძლოა გამოწვეულია რეგიონში დაბალი ტენიანობით და ღრუბლიანობით, განსაკუთრებით მთიან რაიონებში.

ლიტერატურა - REFERENCES – ЛІТЕРАТУРА

1. Maruashvili L., Physical Geography of Georgia, Publishing House "Knowledge", Tbilisi 1964.(Geo)
2. Geography of Georgia Part 1, Physical Geography, Publishing House "Science", Tbilisi 2000 (Geo)
3. Scientific-Applied Climatic Directory of Georgia, Vol. 1, Individual Climatic Characteristics, Tbilisi 2004 (Geo)
4. Scientific and applied climate guide of the USSR Series 3, Long-term data, Parts 1-6, Issue 14, Georgian SSR, L., Gidrometeoizdat, 1967. (Rus)
5. Scientific and applied climate handbook, USSR, series 3, Issue 14, Georgian SSR, L., Gidrometeoizdat, 1990. . (Rus)
6. Climate handbook of the USSR, Issue 14, Part 2 Air and soil temperature. Gidrometeoizdat, L., 1967. . (Rus)
7. Climate handbook of the USSR Issue 14, Part 3, Air humidity and atmospheric precipitation, L., Gidrometeoizdat, 1968.8. . (Rus)
8. Elizbarashvili E. Climate of Georgia. Tbilisi, 2017 .(Geo)
9. Elizbarashvili E.Sh., Vertical zonality of climates of Transcaucasia. Izvestiya of the USSR Academy of Sciences, p.geigraf., No. 4b 1978.10. (Rus)
10. Elizbarashvili E. The Dependence of Precipitation on Air Temperature During Global Warming in Georgia. European Geographical Studies, 2019, 6(1). P.10-20.

UAC 551.583

Climatic regularities of the spatiotemporal distribution of temperature and precipitation in the Kvemo Kartli region. Elizbarashvili E., Pipia M., Elizbarashvili Sh., Beglarashvili N., Diasamidze Ts., Samukashvili R., Chelidze N., Shavishvili N. / Collection of works of the Institute of Meteorology of the State University of Georgia-2025.-Vol.136.-Pg. 38-45. -Geo., Res. Geo., Engl., Rus.

The climatic regularities of the spatiotemporal distribution of temperature and precipitation in the territory of Kvemo Kartli have been investigated. The gradients of temperature and precipitation changes with altitude have been estimated, and the tendency of precipitation totals to decrease with increasing temperature has been established. The temperature distribution in the territory of Kvemo Kartli has a contrasting character. The coldest month is January, the warmest months are July-August. The highest temperatures are recorded in Bolnisi and Gardabani, and the lowest temperature is in Tsalka, thus the main factor in temperature changes in the region is the altitude.

The region is not characterized by much precipitation at all. During the year, the greatest precipitation falls in the mountainous zone (Tetritskari, Tsalka, Manglisi), where the total precipitation exceeds 700 mm, and the least precipitation falls in the lowlands (Gardabani, Marneuli, Bolnisi), where the total precipitation is about 400-500 mm. In the annual course, their maximum is observed in spring or summer, and the least precipitation falls mainly in winter.

УДК 551.583

Климатические закономерности пространственно-временного распределения температуры и осадков в регионе Квемо Картли. Элизбарашвили Э., Пипия М., Элизбарашвили Ш., Бегларашвили Н., Диасамидзе Ц., Самукашвили Р., Челидзе Н., Шавишвили Н./ Сборник трудов ГТУ ХМИ-2025.-Т.136.-С. 38-45. - Груз., Рез. Груз., Англ., Рус.

Исследованы климатические закономерности пространственно-временного распределения температуры и осадков на территории Квемо Картли. Оценены градиенты изменения температуры и количества осадков с высотой, установлена тенденция уменьшения количества осадков с ростом температуры. Распределение температур на территории Квемо Картли имеет контрастный характер. Самый холодный месяц — январь, самые теплые месяцы — июль-август. Самые высокие температуры зафиксированы в Болниси и Гардабани, а самые низкие — в Цалке, поэтому основным фактором изменения температуры в регионе является высота.

Для региона вообще не характерно обильное количество осадков. В течение года наибольшее количество осадков выпадает в горной зоне (Тетрицкари, Цалка, Манглиси), где сумма осадков превышает 700 мм, а наименьшее — в низменной зоне (Гардабани, Марнеули, Болниси), где сумма осадков составляет около 400-500 мм. Максимальное годовое количество осадков здесь наблюдается весной или летом, а минимальное — в основном зимой.