

doi.org/10.36073/1512-0902-2025-136-82-86

უაგ: 523.745

მზის აქტივობის გავლენა და ტენდენციები საქართველოს კლიმატზე

და მის პოტენციალზე

ეკატერინე ხუციშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი

Phoenix579@yahoo.com

რეზიუმე. ბოლო რამდენიმე ათწლეულის განმავლობაში მზის აქტივობის ცვლილებებმა მნიშვნელოვანი ზეგავლენა იქონია გლობალურ და რეგიონულ კლიმატურ პროცესებზე. მოცემულ კვლევაში განხილულია მზის აქტივობის გავლენა საქართველოს კლიმატურ პირობებზე და განახლებადი ენერგეტიკული პოტენციალის, კერძოდ, მზის ენერგიის გამოყენების შესაძლებლობებზე. ანალიზი ეფუძნება 1975–2023 წლების განმავლობაში მიღებულ კლიმატურ და ასტრონომიულ მონაცემებს. ეს კვლევა მიზნად ისახავს მზის აქტივობის ტენდენციების გაანალიზებას და მათი კორელაციის შეფასებას საქართველოს კლიმატურ პირობებთან და ენერგეტიკულ პოტენციალთან, განსაკუთრებით განახლებადი ენერგიის ანალიზის შედეგად გამოვლინდა გარკვეული კავშირები მზის აქტივობასა და კლიმატურ ცვალებადობას შორის, რაც თავის მხრივ აისახება როგორც ჰიდროენერგეტიკულ, ისე მზის ენერგიაზე დაფუძნებულ რესურსების გამოყენებაზე. კვლევაში ნაჩვენებია, რომ ტემპერატურის მატება ყველა რეგიონში თანხვედრაშია მზის აქტივობის ციკლებთან. განსაკუთრებით საინტერესოა მზის გამოსხივების მაჩვენებლები აღმოსავლეთ საქართველოში, რაც მზის ენერგიის განვითარებისთვის მნიშვნელოვან შესაძლებლობებს ქმნის. მიღებული შედეგები მნიშვნელოვანია როგორც კლიმატური პროგნოზირების, ისე საქართველოს ენერგეტიკული სტრატეგიის დაგეგმვისთვის გრძელვადიან პერსპექტივაში.

საკვანძო სიტყვები: მზის აქტივობა, კლიმატის ცვლილება, საქართველოს კლიმატი

შესავალი. მზის აქტივობა დედამიწის კლიმატურ სისტემაზე ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი გარე ფაქტორია. მის ციკლურ ცვლილებებს — განსაკუთრებით მზის ლაქებისა და რადიაციული ნაკადის ცვლილებებს — შესამჩნევია გავლენა აქვს ატმოსფერულ პროცესებზე, რაც თავის მხრივ განსაზღვრავს რეგიონული კლიმატის ფორმირებას. საქართველო, როგორც შავი ზღვისა და კავკასიონის ზეგავლენით ჩამოყალიბებული მრავალფეროვანი კლიმატური ზონების მქონე ქვეყანა, განსაკუთრებით მგრძნობიარეა გლობალურ და გარე კლიმატურ ცვლილებებზე. ბოლო წლების განმავლობაში მზის აქტივობის გაზრდამ გამოიწვია მნიშვნელოვანი კლიმატური დინამიკა საქართველოში, რაც გამოიხატა როგორც საშუალო ტემპერატურის მატებაში, ისე ნალექების განაწილებისა და სეზონურობის ცვლილებებში. ამ პროცესებმა ზეგავლენა მოახდინა არა მხოლოდ სოფლის მეურნეობაზე და ეკოსისტემებზე, არამედ ქვეყნის ენერგეტიკულ პოტენციალზეც, განსაკუთრებით მზის ენერგიის გამოყენების პერსპექტივებზე. მზის გამოსხივების ინტენსივობის გრძელვადიანი ტენდენციების ანალიზი და მისი კორელაცია კლიმატურ მონაცემებთან ქმნის საფუძველს რეალური ენერგეტიკული პოლიტიკის დაგეგმვისა და განახლებადი ენერგიის განვითარებისათვის. მოცემული კვლევა მიზნად ისახავს სწორედ ამ კავშირის გამოკვლევას და მზის აქტივობის გავლენის შეფასებას საქართველოს კლიმატზე და ენერგეტიკულ რესურსებზე. მზის აქტივობა წარმოადგენს ბუნებრივ ფიზიკურ პროცესს, რომელიც მჭიდროდ უკავშირდება დედამიწის კლიმატურ და ენერგეტიკულ სისტემებს. მზის მიერ გამოსხივებული ენერგია არა მხოლოდ სიცოცხლის წყაროა პლანეტაზე, არამედ მნიშვნელოვან როლს ასრულებს გლობალურ და რეგიონულ კლიმატურ დინამიკაში. განსაკუთრებით საინტერესოა ამ აქტივობის გავლენის შესწავლა კონკრეტულ გეოგრაფიულ არეალზე, როგორიცაა საქართველო, რომელიც გამოირჩევა კომპლექსური რელიეფითა და კლიმატური მრავალფეროვნებით. ბოლო ათწლეულებში, მზის აქტივობის ციკლებისა და ტენდენციების ფონზე, საქართველოში მკაფიოდ შეინიშნება კლიმატური პარამეტრების ცვლილება — მათ შორის ტემპერატურის მატება, ნალექების განაწილების ცვალებადობა და ექსტრემალურ ამინდთა სიხშირის ზრდა. საქართველოში მზის გამოსხივების წლიური მაჩვენებელი 1,250-დან 1,800 კილოვატსაათამდე m^2 -ზე მერყეობს, ხოლო მზიანი საათების რაოდენობა 1,900-დან 2,200 საათამდე აღწევს. ეს პირობები ხელსაყრელია როგორც საცხოვრებელი, ისე კომერციული სექტორისთვის მზის ენერგიის გამოყენების თვალსაზრისით.

ამ კვლევის მიზანია გაანალიზოს მზის აქტივობის გავლენა საქართველოს კლიმატურ პირობებზე და შეაფასოს მისი ზეგავლენა ქვეყნის ენერგეტიკულ რესურსებზე. კვლევა მიზნად ისახავს, წარმოაჩინოს ყველა ის ტენდენცია, რაც საფუძვლად დაედება სამომავლო კლიმატურ და ენერგეტიკულ პოლიტიკას.

ძირითადი ნაწილი. მზის აქტივობა გამოიხატება ძირითადად 11-წლიან ციკლში, რომლის განმავლობაშიც იცვლება მზის ლაქების რაოდენობა, ულტრაიისფერი და რადიო გამოსხივება. ეს ცვლილებები პირდაპირ ან არაპირდაპირ ახდენს გავლენას დედამიწის ზედაპირზე ტემპერატურის, ატმოსფერული წნევის, ნალექებისა და ქარის სისტემებზე. მზის აქტივობის პიკები, როგორცაა 1980-იანი და 2000-იანი წლების დასაწყისი, ხშირად ასოცირდება ტემპერატურის დროებითმა ტემპებით და გლობალურ კლიმატურ ანომალიებთან. მზის მინიმუმების დროს კი, ხშირია შედარებითი გაციება და ატმოსფერული სტაბილურობა [2,3,4]. საქართველო გამოირჩევა მზის ენერგიის მნიშვნელოვან პოტენციალით, რაც მკაფიოდ ჩანს გეოგრაფიული მდებარეობით და წლიური მზის გამოსხივების საშუალო მაჩვენებლებით. აღმოსავლეთ საქართველოს რეგიონებში მზის გამოსხივების წლიური საშუალო მაჩვენებელი 1200–1700 კWh/მ² ფარგლებში მერყეობს, ხოლო დასავლეთ საქართველოში – 1000–1400 კWh/მ² [5]. აღმოსავლეთ საქართველოს არიდულ რეგიონებში მზის ენერგიის რესურსი განსაკუთრებით მაღალია, რაც კარგ საფუძველს იძლევა მზის ელექტროსადგურების განვითარებისთვის. მიუხედავად მზის ენერგიის პოტენციალის ზრდისა, კლიმატური ცვლილებები ქმნის გარკვეულ რისკებს — მათ შორის, გვალვების სიხშირის ზრდა, წყლის რესურსების შემცირება და ენერგეტიკულ ინფრასტრუქტურაზე ზეწოლა. ეს ზრდის კლიმატის პროგნოზირებისა და ენერგიის ინტეგრირებულ მართვის მრავალმხრივი პოლიტიკის შემუშავების საჭიროებას მზის აქტივობის ციკლების გათვალისწინებით.

საქართველოს კლიმატი და მზის აქტივობის კავშირი (1975–2023). საქართველოში კლიმატური ცვლილებები ბოლო წლების განმავლობაში დამახასიათებელი იყო როგორც ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურის სტაბილური ზრდით, ასევე ნალექების სიხშირისა და ინტენსივობის ცვლილებით. ოფიციალური მეტეოროლოგიური მონაცემების ანალიზი აჩვენებს, რომ 1980-იანი წლებიდან მოყოლებული განსაკუთრებით შავი ზღვისპირა ზონებსა და აღმოსავლეთ საქართველოში შეინიშნება ტემპერატურის მატება, რაც თანხვედრაშია მზის აქტივობის პიკებთან. მაგალითად, 1998 წელს, რომელიც მზის აქტივობის მაქსიმუმს ემთხვეოდა, დასავლეთ საქართველოში დაფიქსირდა რეკორდული წლიური საშუალო ტემპერატურა [5] ამავე პერიოდში შავი ზღვის ზედაპირული ტემპერატურა მნიშვნელოვნად გაიზარდა, რაც აისახა ჰაერის ტენიანობასა და ნალექების გეოგრაფიაზე. აღსანიშნავია, რომ მზის აქტივობის შემცირების პერიოდში (მაგ. 2008–2009 წლები) ტემპერატურის ზრდა შედარებით შენედა, თუმცა გლობალური დათბობის გრძელვადიანმა ტენდენციამ მაინც განაგრძო გავლენის მოხდენა [6,7,8]. მზის გამოსხივების გააქტიურება ზრდის მზის ენერგიის პოტენციალს. ბოლო ათწლეულში მზის ენერგიის ინტენსივობა საქართველოში საშუალოდ 1,200–1,700 კილოვატ-საათს შეადგენს კვადრატულ მეტრზე წელიწადში, რაც რეგიონალურად მერყეობს და დამოკიდებულია, როგორც გეოგრაფიულ მდებარეობაზე, ისე ატმოსფერულ პირობებზე. საქართველოს ჰიდრომეტეოროლოგიური სამსახურის მონაცემების მიხედვით, 1975 წლიდან დღემდე საქართველოში საშუალო წლიური ტემპერატურა 0.6–1.2°C-ით არის მომატებული. დასავლეთ საქართველოში (ბათუმი, ფოთი) ტემპერატურის მატება განსაკუთრებით ინტენსიურია, რაც შავი ზღვის ზედაპირული ტემპერატურის მატებასაც უკავშირდება. აღმოსავლეთ საქართველოში, განსაკუთრებით კახეთში და შიდა ქართლში, შეინიშნება უფრო მშრალი კლიმატის გაძლიერება და გვალვების ხანგრძლივობის ზრდა. ნალექების სიხშირე და ინტენსივობაც მნიშვნელოვნად შეიცვალა. დასავლეთ საქართველოში ხშირია მოკლევადიანი, მაგრამ ინტენსიური წვიმები, რაც დაკავშირებულია როგორც მზის აქტივობის გავლენით ატმოსფერული ცირკულაციების ცვლილებებთან, ისე ჰიდროლოგიურ პროცესებთან. აღმოსავლეთში დაფიქსირებულია ნალექების რაოდენობის კლება, რაც გავლენას ახდენს სოფლის მეურნეობასა და წყალმომარაგებაზე.

კვლევის ობიექტი და მეთოდოლოგია. კვლევის ობიექტს წარმოადგენს საქართველოს კლიმატური სისტემის დინამიკა და ენერგეტიკული პოტენციალი, რომელიც დამოკიდებულია მზის აქტივობის გრძელვადიან ცვლილებებზე. კონკრეტულად, ყურადღება გამახვილებულია 1975–2023 წლების განმავლობაში ქვეყანაში დაფიქსირებულ ტემპერატურულ ტენდენციებზე, მზის გამოსხივების ინტენსივობაზე და ამ მონაცემების კავშირზე მზის ციკლურ აქტივობასთან. ასევე განიხილება მზის ენერგიის ტექნიკური პოტენციალი საქართველოს რეგიონებში. კვლევა ეფუძნება მრავალდარგობრივ მიდგომას და იყენებს როგორც რაოდენობრივ, ისე ანალიტიკურ მეთოდებს.

ექსპერიმენტული შედეგები და განსჯა .

- 1.ექსპერიმენტისთვის გამოიყენება საქართველოს გარემოს ეროვნული სააგენტოს, საქართველოს ენერგეტიკის განვითარების ფონდისა და საერთაშორისო ორგანიზაციების (NASA, NOAA, Copernicus და სხვ.) მონაცემთა ბაზები.
2. გაანალიზდება მზის აქტივობის ქრონოლოგიური მონაცემები (მზის ლაქები, UV ინდექსი, TSI — Total Solar Irradiance) და საქართველოს კლიმატური მაჩვენებლები (ტემპერატურა, ნალექი, ინსოლაცია).
3. შესაძლო ტენდენციების მოდელირება მომავალი კლიმატური პროგნოზებისთვის.
4. გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემების (GIS) გამოყენება სივრცული მონაცემების ვიზუალიზაციისა და რეგიონების მიხედვით მზის ენერგიის პოტენციალის შეფასებისთვის.

საქართველოში კლიმატის ცვალებადობაზე მზის აქტივობის გავლენა ცხადად ფიქსირდება გრძელვადიანი მონაცემებით. მაგალითად, ბოლო წლების განმავლობაში დაკვირვებებმა აჩვენა კავშირი მზის მაქსიმალური აქტივობის პერიოდებსა და ქვეყანაში ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურის მატებას შორის. განსაკუთრებით გამოირჩევა დასავლეთ საქართველო, სადაც მზის რადიაციის ინტენსივობა უფრო მაღალია და მას თან ახლავს შავი ზღვის გავლენაც. მზის აქტივობის დონე 1970-იან წლებში შედარებით მაღალი იყო და მომდევნო წლებში შეინიშნებოდა ციკლური შემცირება და მატება. განსაკუთრებით აღსანიშნავია 2008–2009 წლების მზის მინიმუმი (ე.წ. დალტონის მსგავსი მინიმუმი), რის შემდეგაც მზის აქტივობა შედარებით სუსტია. ამავე პერიოდში საქართველოში კლიმატური ანომალიებიც დაფიქსირდა – მაგალითად, 2010-იან წლებში ხშირი გვალვები და უჩვეულო ტემპერატურული პიკები. ქვემოთ გთავაზობთ ცხრილს საქართველოს ძირითადი რეგიონებისთვის, წლიური საშუალო ინსოლაციის ($\text{kWh/m}^2/\text{წელიწადში}$) მონაცემებით. ეს მონაცემები დაფუძნებულია ისტორიულ კლიმატურ მონაცემებზე და NASA-ის SSE და PVGIS მონაცემთა ბაზებზე, და არის მიმოხილვითი [6,7]:

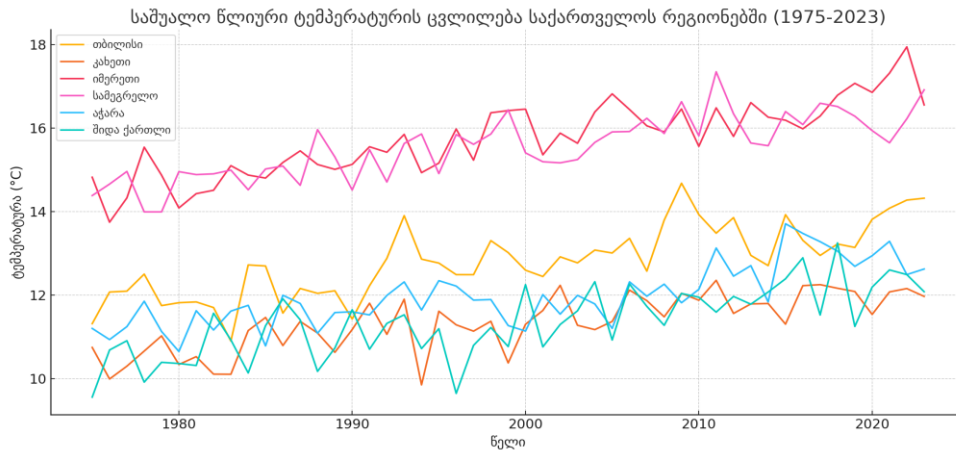
ცხრილი 1. წლიური საშუალო ინსოლაციის ($\text{kWh/m}^2/\text{წელიწადში}$) მონაცემები საქართველოს ძირითადი რეგიონებისათვის

რეგიონი	წლიური ინსოლაცია ($\text{kWh/m}^2/\text{წელი}$)	აღწერა
კახეთი	1500–1700	მზიანი და მშრალი კლიმატი; საუკეთესო პოტენციალი მზის ენერგიისთვის
შიდა ქართლი	1400–1600	საშუალო ინსოლაცია, არიდული ზონები აღმოსავლეთით
ქვემო ქართლი	1400–1650	მზიანი რეგიონია, განსაკუთრებით ბოლნისის და მარნეულის მიდამოები
სამცხე-ჯავახეთი	1300–1500	შედარებით მაღალი ზონა; მზიანი დღეების რაოდენობა მეტია ზაფხულში
იმერეთი	1200–1400	ჰუმიდური კლიმატი; ინსოლაცია შედარებით დაბალია
გურია	1100–1300	ატლანტიკური კლიმატი; ხშირი ნალექები და ღრუბლიანი დღეები
სამეგრელო	1100–1300	ნოტიო კლიმატი; ინსოლაცია დაბალია
აჭარა	1000–1200 (ქვემო ზონები)	სანაპირო და მთიანი ზონები; ხშირია ღრუბლიანი ამინდი
სვანეთი	1200–1400	მაღალი მთები; ნაკლები ინსოლაცია ზამთარში, მაგრამ სუფთა ჰაერი ზაფხულში
რაჭა-ლეჩხუმი	1200–1350	მთიანი რეგიონი, შედარებით ნაკლები ინსოლაცია
თბილისი	1450–1600	მშრალი კლიმატი და მაღალი მზიანი დღეების რაოდენობა

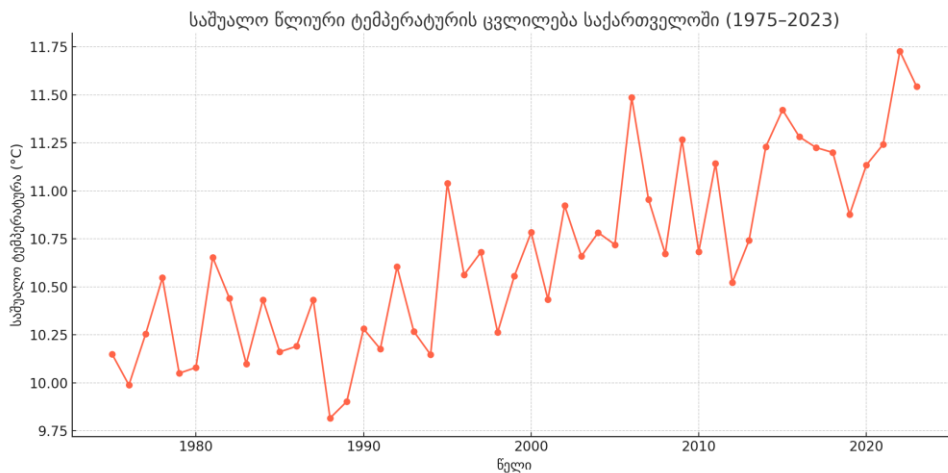
ამ მონაცემებზე დაყრდნობით შეიძლება დავასკვნათ, რომ მზის აქტივობის ციკლური ხასიათი ერთ-ერთ განმაპირობებელ ფაქტორად გვევლინება კლიმატის ლოკალურ ცვლილებებში, თუმცა აუცილებელია მისი გათვალისწინება სხვა ფაქტორებთან (გლობალური დათბობა, ანთროპოგენური ზემოქმედება და ა.შ.) ერთიან სისტემაში. მიუხედავად მზის ენერგიის პოტენციალის ზრდისა, კლიმატური რისკები (გვალვები, ჰიდროლოგიური დეფიციტი) ზრდის ენერგო ინფრასტრუქტურისადმი წნეხს, ამიტომ საჭიროა:

1. მზის აქტივობის რეგულარული და მაღალი სიზუსტით მონიტორინგი;
2. კლიმატური პროგნოზირების ინტეგრირება ენერგოპოლიტიკაში;
3. რეგიონული ენერგეტიკული რუკების შემუშავება მზის რესურსებზე დაყრდნობით;
4. კომბინირებული პროექტების განვითარება, სადაც მზის ენერგია ინტეგრირდება წყალზე და ქარზე დამოკიდებულ რესურსებთან.

ნახ. 1 და ნახ. 2 გვიჩვენებს საშუალო წლიური ტემპერატურის მსვლელობას როგორც საქართველოს ცალკეული რეგიონების, ისე მთლიანად საქართველოს მასშტაბით [6]. ამ ნახაზებიდან გამომდინარეობს, რომ 1975-2023 წლებში საქართველოში საშუალო წლიურმა ტემპერატურამ მოიმატა, რაც გლობალური კლიმატის ცვლილების ზრდად ტენდენციას ადასტურებს. მონაცემები აჩვენებს, რომ განსაკუთრებით 1990-იანი წლებიდან ტემპერატურის ზრდის ტემპი გააქტიურდა. გრაფიკზე თვალნათლივ ჩანს, რომ ბოლო ათწლეულებში ტემპერატურა სტაბილურად იზრდება, რაც მიუთითებს კლიმატური დათბობის პროცესზე საქართველოში. ეს ცვლილებები მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს როგორც გარემოზე, ასევე ქვეყნის სოფლის მეურნეობასა და ენერგეტიკულ სექტორზე.



ნახ.1. საშუალო წლიური ტემპერატურის მსვლელობა საქართველოს რეგიონში 1975-2023 წლებში [6]



ნახ. 2 . საშუალო წლიური ტემპერატურის მსვლელობა საქართველოში 1975-2023 წლებში [6]

დასკვნა. მზის აქტივობა წარმოადგენს ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს ასტროფიზიკურ ფაქტორს, რომელიც მჭიდრო კავშირშია დედამიწის კლიმატურ პროცესებთან. ამ ნაშრომში განხილული მონაცემებისა და ანალიზის საფუძველზე დადგენილია საქართველოს ტერიტორიაზე კლიმატური ცვლილებების გარკვეული ტენდენციები, განსაკუთრებით ყურადღებას იქცევს ტემპერატურული რეჟიმი, რომელიც ნაწილობრივ შეესაბამება მზის აქტივობის ციკლურ მერყეობას 1975-2023 წლების განმავლობაში, თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ მზის აქტივობის გავლენა კლიმატზე არ არის იზოლირებული ფაქტორი და სხვა გლობალურ თუ რეგიონულ პროცესებთან კომპლექსურად მოქმედებს. გარდა ამისა, კვლევებმა გვიჩვენა, რომ მზის ენერგიის პოტენციალი საკმაოდ მაღალია საქართველოს სხვადასხვა რეგიონებში. ტემპერატურის განაწილების ანალიზმა ცხადყო, რომ ქვეყნის უმეტეს რეგიონებში, განსაკუთრებით აღმოსავლეთ და სამხრეთ ნაწილებში, მზის ენერგიის ათვისება შესაძლებელია ტექნოლოგიურად და ეკონომიკურად მიზანშეწონილი ფორმით. მზის აქტივობის ბოლო წლების ტენდენციები ქმნის ხელსაყრელ წინაპირობებს სოლარული ენერგეტიკის განვი-

თარეზისათვის, რაც მნიშვნელოვან წვლილს შეიტანს ქვეყნის ენერგეტიკულ დამოუკიდებლობასა და გარემოსდაცვით მდგრადობაში. მთლიანობაში, მზის აქტივობის მონიტორინგი და მისი გავლენის ინტეგრირება საქართველოს კლიმატურ მოდელირებასა და ენერგეტიკულ დაგეგმვაში წარმოადგენს მნიშვნელოვან სტრატეგიულ მიმართულებას. რეკომენდებულია კვლევების გაღრმავება ინტერდისციპლინარული მიდგომებით, რაც ხელს შეუწყობს როგორც კლიმატური რისკების შეფასებას, ისე განახლებადი ენერგიის წყაროების ოპტიმალურ გამოყენებას ქვეყნის მასშტაბით.

ლიტერატურა - References - Литература

1. Protection and Agriculture of Georgia. "Georgia's National Climate Change Report." Fourth National Communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). Available at: <https://moe.gov.ge> (2021).
2. NASA Goddard Space Flight Center. "The 11-Year Solar Cycle and Its Effects on Earth." Retrieved from: <https://solarscience.nasa.gov>. (2021).
3. National Environmental Agency of Georgia. "Climatic Data Trends and Long-Term Observations in Georgia." Regional Precipitation Regimes and Evaluation of National Precipitation Datasets in Georgia Journal of Hydro-meteorology, Volume 25, Issue 4 .(2022).
4. Beridze, T. "Energy Security and the Potential of Renewable Sources in Georgia." Proceedings of the Energy Institute of Georgia, Vol. 22. (2020).
5. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2023). "Climate Change 2023: The Physical Science Basis." Available from: <https://www.ipcc.ch> <https://doi.org/10.1007/s10584-007-9384-8> Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2023). "Climate Change 2023: The Physical Science Basis." Available from: <https://www.ipcc.ch> <https://doi.org/10.1007/s10584-007-9384-8>
6. NASA GISS Surface Temperature Analysis (GISTEMP) Gogichaishvili, G., Tsereteli, N., & Gogvadze, N. "Recent Climate Change Trends in Georgia." Annals of Agrarian Science, 19(4), 419–425. <https://doi.org/10.1016/j.aasci.2021.08.001>. (2021).
7. Georgia's Sixth National Communication
8. IPCC Sixth Assessment Report "Regional fact sheet – Europe & Central Asia." https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/factsheets/IPCC_AR6_WGI_Regional_Fact_Sheet_Europe.pdf (2021).

UDC: 523.745

The impact and trends of solar activity on the climate and potential of Georgia / E.Khutsishvili / Transactions IHM, GTU. -2025. -vol.136. -pp.82-86. - Georg., Summ. Georg., Eng.Rus.

Over the past several decades, fluctuations in solar activity have had a significant impact on both global and regional climate systems. This study explores the influence of solar activity on Georgia's climate and examines the potential of renewable energy, with a particular focus on solar energy utilization. The analysis is based on climate and astronomical data from 1975 to 2023. Results show a consistent rise in average temperatures across all regions of Georgia, which correlates with periods of increased solar activity. Notably, eastern Georgia exhibits high levels of solar radiation, indicating strong potential for solar energy development. The study highlights key climate trends and emphasizes the importance of integrating solar potential into national energy planning under increasing energy demand and climate risks.

УДК: 523.745

Влияние и тенденции солнечной активности на климат Грузии и его потенциал /Э. Хуцишвили / Сб. Трудов ИГМ ГТУ. - 2025. – том 136. - с. 82-86. - Груз.; Рез: Груз., Англ., Рус.

За последние несколько десятилетий колебания солнечной активности оказали значительное влияние как на глобальные, так и на региональные климатические системы. В этом исследовании изучается влияние солнечной активности на климат Грузии и изучается потенциал возобновляемой энергии, с особым акцентом на использование солнечной энергии. Анализ основан на климатических и астрономических данных с 1975 по 2023 год. Результаты показывают последовательный рост средних температур во всех регионах Грузии, что коррелирует с периодами повышенной солнечной активности. Примечательно, что восточная Грузия демонстрирует высокий уровень солнечной радиации, что указывает на большой потенциал для развития солнечной энергетики. Исследование выделяет ключевые климатические тенденции и подчеркивает важность интеграции солнечного потенциала в национальное энергетическое планирование в условиях растущего спроса на энергию и климатических рисков.