

ცეკტიინიე ზ., კუტალაძე ნ.

გარემოს ეროვნული სააგენტო, საქართველოუკ.551.58.583

საქართველოს მთიანი რეგიონების კლიმატური ექსტრემუმების გამოთვლის შედეგები

კლიმატის ცვლილება ადამიანის სიცოცხლისა და ჯანმრთელობის, მისი საყოფაცხოვრებო და სამეურნეო საქმიანობისათვის აუცილებელი სხვადასხვა სექტორისათვის კლიმატური რისკების პროვოცირების საფრთხის შემცველია. კლიმატური რისკების შეფასებისათვის განსაკუთრებით საგულისხმოა დაკვირვების მონაცემებზე დაყრდნობით გამოვლენილი კლიმატის ცვლილების ტენდენციები, განსაკუთრებით კი კლიმატური პარამეტრების ექსტრემალური მნიშვნელობებისათვის.

კლიმატური ინდექსების - ცხელ და ყინვიან დღეთა და თბილ დამეთა რიცხვი წელიწადში, სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა, თანმიმდევრულ ნალექიან და მშრალ დღეთა რიცხვი, ექსტრემალურად მაღალი ნალექების მნიშვნელობა და სხვა ინდექსების გაანგარიშება და მრავალწლიური დინამიკური სურათიდან მათი ცვლილების ტენდენციების შეფასება განსაკუთრებით აქტუალური გახდა კლიმატის მიმდინარე ცვლილების ფონზე, რადგანაც ხშირად პარამეტრის საშუალო მნიშვნელობის თუნდაც მცირე ცვლილებას ექსტრემუმები გაცილებით დიდი გადახრებით პასუხობენ, ამიტომ ექსტრემალური კლიმატური ინდექსების გაანალიზება რეგიონული კლიმატური სისტემის დიაგნოზირებისა და ცვლილების პროცესის დეტექტირების ერთ-ერთი საიმედო საშუალებაა [1,3].

კლიმატური ექსტრემალური ინდექსებისათვის შეიქმნა დაწვრილებითი ნუსხა, სადაც მაქსიმალურად არის გათვალისწინებული შესაძლო ცვლილებები ექსტრემალური ტემპერატურებისა და ნალექების ინტენსივობასა და სიხშირეში [2,4].

1. FD0 - დღეთა რიცხვი წელიწადში, როცა დღის მინიმუმი $<0^{\circ}\text{C}$;
2. SU25 - დღეთა რიცხვი წელიწადში, როცა დღის მაქსიმუმი $>25^{\circ}\text{C}$;
3. ID0 - დღეთა რიცხვი წელიწადში, როცა დღის მაქსიმუმი $<0^{\circ}\text{C}$;
4. TR20 - დღეთა რიცხვი წელიწადში, როცა დღის მინიმუმი $>20^{\circ}\text{C}$;
5. GSL –სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა;
6. TXx წლის აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურა;
7. TNx ზაფხულის მინიმუმი;
8. TXn ზამთრის მაქსიმუმი;
9. TNn წლის აბსოლუტური მინიმუმი
10. Tn10p იმ დღეთა პროცენტული რაოდენობა, როცა დღის მინიმუმი ამ დღისთვის დამახასიათებელი უცირეს მნიშვნელობებზე ნაკლებია.
11. Tx10p იმ დღეთა პროცენტული რაოდენობა, როცა დღის მაქსიმუმი ამ დღისთვის დამახასიათებელი უცირეს მნიშვნელობებზე ნაკლებია.
12. Tn90p იმ დღეთა პროცენტული რაოდენობა, როცა დღის მინიმუმი ამ დღისთვის დამახასიათებელი უდიდეს მნიშვნელობებზე მეტია.
13. Tx90p იმ დღეთა პროცენტული რაოდენობა, როცა დღის მაქსიმუმი ამ დღისთვის დამახასიათებელი უდიდეს მნიშვნელობებზე მეტია;
14. WSDI – თბილი სეზონის ხანგრძლივობა;
15. CSDI – ცივი სეზონის ხანგრძლივობა;
16. DTR დღიური ტემპერატურის დიაპაზონი;
17. RX1 ნალექის რაოდენობის 1 დღიანი მაქსიმუმი;
18. RX5 ნალექის რაოდენობის 5 დღიანი მაქსიმუმი ;
19. SDII-მარტივი დღიური ინტენსივობის ინდექსი;
20. R10 თავსხმა ნალექების (≥ 10 მმ) რიცხვი წელიწადში;
21. R20 თქეში ნალექების (≥ 20 მმ) რიცხვი წელიწადში;
22. R50 იმ დღეთა რიცხვი წელიწადში, როცა ნალექების რაოდენობა $50 \geq 10$ მმ;
23. CDD თანმიმდევრობით მშრალ დღეთა რიცხვი,
24. CWD თანმიმდევრობით ნალექიან დღეთა რიცხვი.
25. R95pTOT იძალინ ნალექიანი წლები.
26. R99p ექსტრემალურად ნალექიანი დღეები.
27. PRCPTOT ნალექების წლიური ჯამი.

ექსტრემალური კლიმატური ინდექსები გამოთვლილი იქნა შემდეგი მეტეო-სადგურებისათვის: 1. ბათუმი, 2. გოდერძი, 3. ხულო, 4. ხაზმარო, 5. ფოთი, 6. ლენტეხი, 7. სამტრედია, 8. ქუთაისი, 9. ამბროლაური, 10. საჩხერე, 11. საქარა, 12. მთასაბუეთი, 13. აბასთუმანი, 14. ახალქალაქი, 15. წალკა, 16. გორი, 17. ფასანაური, 18. თბილისი, 19. ყვარელი, 20. თელავი, 21. დედოფლისწყარო.

გამოყენებული იქნა ყოველდღიური მაქსიმალური და მინიმალური ტემპერატურებისა და ნალექების დღიური ჯამის მონაცემები 1959-2005 წწ პერიოდისათვის. მონაცემების ელექტრული ფორმატები 1959-1992 წწ პერიოდისათვის ნაწილობრივ აღებულია CLIKOM – ის არქივიდან, ნაწილობრივ მოხდა (1977-83 წწ პერიოდის სრულად და სხვა მოკლევადიანი პერიოდის მონაცემების) მყარი ასლებიდან მათი გადაყვანა ელექტრულ ფორმატში ხელით. 1993-2005 წწ მონაცემები აღებული იქნა PERSONA MIS ცხრილების ფორმატირების შედეგად.

ტემპერატურული ინდექსები სამი ძირითადი ჯგუფის სახით არის წარმოდგენილი: ფიქსირებული ზღვრით, პროცენტული ზღვრით და წლიური ექსტრემუმები. შედეგები მოცემულია ცხრილებში, სადაც სვეტებში მოცემულია ინდექსების წრფივი ტრენდების დახრის კუთხეები. (გამუქებულია ნიშნადი ტრენდები, რუხი -5%, მწვანე-10%).

ცხრილი 1 ტემპერატურული ექსტრემუმების ფიქსირებული ზღვრის გადამეტების ცვლილების ტენდენცია

	su25	id0	tr0	fd-5
ბათუმი	-0.176	0.002	0.186	0
გოდერძი	0.016	0.312	0	-0.189
ხულო	0.432	0.121	0.01	0.033
ბახმარო	0	0.401	0.004	-0.017
ფოთი	0.772	-0.01	0.546	-0.016
ლენტეხი	0.209	0.229	0.036	-0.186
სამტრედია	0.394	-0.011	0.148	-0.015
ქუთაისი	0.015	0.004	0.56	-0.031
ამბროლაური	0.486	-0.041	-0.045	0.037
საჩხერე	0.045	0.053	0.084	-0.106
საქარა	0.158	-0.006	0.383	-0.06
მთასაბუეთი	0.24	0.158	0	0.126
აბასთუმანი	0.362	0.019	0	0.116
ახალქალაქი	0.552	-0.046	0.003	-0.027
წალკა	0.361	-0.02	0	0.391
გორი	0.224	-0.077	0.041	0.102
ფასანაური	0.589	-0.038	0.001	0.093
თბილისი	0.155	-0.044	0.332	-0.134
ყვარელი	0.423	-0.101	0.104	-0.087
თელავი	0.513	-0.111	0.228	-0.065
დედოფლისწყარო	0.642	-0.052	0.044	-0.108

ცხელ დღეთა რიცხვი, როდესაც დღიური მაქსიმუმი $T_{max} > 25^{\circ}C$, მთელი საქართველოს ტერიტორიაზე იზრდება, უმრავლეს შემთხვევაში მდგრადად. ცივი დღეების რიცხვის შემცირებას, როდესაც დღიური მაქსიმუმი $T_{max} < 0^{\circ}C$ გამოკვეთილი სახე არა აქვს, არასარწმუნოდ მცირდება აღმოსავლეთ საქართველოში, აჭარა-გურიაში მცირედ იმატებს. მინიმუმების შემთხვევა უფრო მკაფიო ხასიათს ატარებს. მთელს ტერიტორიაზე იზრდება დღეთა რიცხვი, როდესაც დღიური მინიმუმი $T_{min} > 0^{\circ}C$ -ზე და მცირდება, როდესაც $T_{min} < -5^{\circ}C$, გარდა მესხეთ ჯავახეთისა.

წლის აბსოლუტური ექსტრემუმები არამდგრადად იმატებს საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე, იშვიათი გამონაკლისის გარდა იზრდება ზამთრის მაქსიმუმებიცა (ბათუმი, გოდერძი, ლენტეხი) და მინიმუმებიც (ამბროლაური, წალკა). აქვე განვიხილავთ დღიური დიაპაზონის ცვლილების ხასიათს, ამ მახასიათებლის ცვლილებას განხილული სადგურებიდან უმრავლესობაზე მდგრადი ხასიათი აქვს, აღმოსავლეთ საქართველოში იგი ყველგან იზრდება თბილისის გარდა, ამ უკანასკნელის ზრდა ღრუბლიანობის შემცირებით შეიძლება იყოს განპირობებული, კერძოდ ღრუბლიანობა უშუალო ზემოქმედებას ახდენს ჰაერის ტემპერატურის დღედამურ მსვლელობაზე, ხელს უშლის რადიაციული წაყინვებისა და ნისლევის წარმოქმნას, ასუსტებს ზედაპირის გადახურებას დღისით და ა.შ. ეს განპირობებულია იმით, რომ ღრუბლის საფარი დღის განმავლობაში ამცირებს მზის სითბოსა და სინათლის მოდენას, ხოლო ღამით მკვეთრად ასუსტებს დედამიწის ზედაპირის გამოსხივებასა და გაცივებას. დასავლეთში კი სადგურების უმრავლესობაზე ეს მახასიათებელი იკლებს, გარდა ხულოს, ფოთის, სამტრედიისა და ამბროლაურისა.

ცხრილი 2 წლიური ტემპერატურული ექსტრემუმების ცვლილების ტენდენცია

	txx	txn	tnx	tnn	dtr
ბათუმი	0.006	-0.023	0.008	-0.015	-0.013
გოდერძი	0.011	-0.02	0.056	0.029	-0.046
ხულო	-0.002	0.01	0.011	0.023	0.001
ბახმარო	-0.018	0.013	0.024	0.023	-0.027
ფოთი	0.061	0.027	0.031	0.049	0.003
ლენტეხი	0.029	-0.048	0.034	0.06	-0.04
სამტრედია	0.019	0.019	0.018	0.014	0.023
ქუთაისი	0.003	0.001	0.023	0.026	-0.017
ამბროლაური	0.024	0.023	-0.006	0.044	0.029
საჩხერე	0.016	-0.009	0.033	0.095	-0.014
საქარა	0.025	0.002	0.01	0.092	-0.015
მთასაბუეთი	-0.187	0.015	0.018	0.031	0.007
აბასთუმანი	0.016	0.003	0.02	0.001	0
ახალქალაქი	0.061	0.001	0.028	0.035	0.003
წალკა	0.023	0.035	-0.005	0.012	0.034
გორი	0.014	0.017	0.021	0.008	0.02
ფასანაური	0.056	0.006	0.021	0.009	0.02
თბილისი	0.012	0.015	0.041	0.022	-0.002
ყვარელი	0.007	0.019	0.018	0.035	0.019
თელავი	0.033	0.039	0.02	0.003	0.019
დედოფლისწყარო	0.074	0.048	0.005	0.034	0.023

ცხრილი 3 ტემპერატურული ექსტრემუმების პროცენტული ზღვრის გადამეტების ცვლილების ტენდენცია

	tx10p	tx90p	tn10p	tn90p	wsgi
ბათუმი	0.1	-0.087	0.029	-0.001	-0.062
გოდერძი	0.076	-0.053	-0.113	0.301	-0.053
ხულო	-0.041	-0.006	-0.023	0.043	0.037
ბახმარო	0.035	-0.033	-0.101	0.16	0.004
ფოთი	-0.091	0.207	-0.11	0.182	0.387
ლენტეხი	0.053	-0.16	-0.154	0.163	-0.065
სამტრედია	-0.051	0.122	0.008	-0.028	0.166
ქუთაისი	0.003	-0.03	-0.096	0.106	-0.013
ამბროლაური	-0.056	0.085	-0.002	-0.143	0.149
საჩხერე	0.081	-0.013	-0.041	0.011	0.077
საქარა	0.014	0.021	-0.099	0.072	-0.036
მთასაბუეთი	-0.022	0.087	0.026	0.031	0.195
აბასთუმანი	-0.053	0.031	-0.049	0.097	0.048
ახალქალაქი	-0.097	0.139	-0.082	0.131	0.297
წალკა	-0.11	0.157	0.028	-0.032	0.23
გორი	-0.072	0.064	0.061	-0.034	0.241
ფასანაური	-0.106	0.149	-0.02	0.048	0.225
თბილისი	-0.039	0.042	-0.075	0.069	0.285
ყვარელი	-0.114	0.087	-0.037	-0.043	0.136
თელავი	-0.121	0.148	-0.048	0.077	0.369
დედოფლისწყარო	-0.108	0.17	-0.04	-0.003	0.454

სეზონურად ცვლადი ინდექსების ცვლილების ხასიათი გარკვეულწილად იმეორებს ფიქსირებულ ზღურბლიანი ინდექსების ხასიათს. მაქსიმუმების ზედა ზღვრის გადამეტების შემთხვევები, (ანუ იმ დღისათვის დამახასიათებელი მაქსიმუმი მაღალია) აღმოსავლეთ საქართველოში ყველგან იმატებს, იკლებს

დასავლეთ საქართველოსა და ჯავახეთში. ქვედა საზღვრის გადაკვეთის შემთხვევები იკლებს აღმოსავლეთსა და დასავლეთშიც, თუმცა არის სადღურები სადაც ეს პარამეტრი მატების ტენდენციას ამჟღავნებს. მინიმუმების შემთხვევაში ზედა ზღვრის გადამეტები (სეზონის შესაბამისად უფრო თბილი ღამეები) შემთხვევები მდგრადად იმატებს აჭარა გურიაში და იშვიათი გამოწვევის გარდა მტელს ტერიტორიაზე ასეთსავე ხასიათს ატარებს, მხოლოდ მისი სტატისტიკური საიმედოობა დაბალია. ქვედა ზღვრის გადამეტების შემთხვევებს საპირისპირო სახე აქვს, ანუ თითქმის ყველგან იკლებს. თბილი სეზონის ხანგრძლივობა აღმოსავლეთში ყველგან იზრდება დასავლეთში არის კლებისა და მატების შემთხვევებიც.

ცხრილი 4 ნალექების რაოდენობის ცვლილების ტენდენცია

	sdii	r10mm	r20mm	r95p	prcptot
ბათუმი	-0.039	0.029	0.005	-4.523	-0.687
გოდერძი	-0.057	-0.541	-0.173	-4.185	-11.692
ხულო	0.018	0.097	0.138	3.982	6.022
ბახმარო	-0.044	-0.148	-0.078	-5.829	-5.013
ფოთი	0.025	0.229	0.071	2.568	7.224
ლენტეხი	0.024	0.121	0.124	3.555	5.498
სამტრედია	-0.009	0.038	0.016	-0.75	0.917
ქუთაისი	0.003	-0.004	0.059	1.828	1.858
ამბროლაური	0.013	0.087	0.108	3.471	3.972
საჩხერე	0.011	0.062	0.082	1.995	2.245
საქარა	0.006	0.022	0.025	0.835	1.63
მთასაბუეთი	-0.016	-0.121	-0.059	-1.963	-3.37
აბასთუმანი	0.004	-0.01	0.038	1.134	0.533
ახალქალაქი	-0.002	-0.034	0	-0.568	-0.266
წალკა	-0.011	-0.012	-0.032	-1.153	-0.45
გორი	0.008	-0.033	-0.004	0.136	-0.602
ფასანაური	0.011	0.005	0.048	1.048	-0.214
თბილისი	0.01	0.022	-0.001	0.101	0.453
ყვარელი	-0.18	-0.656	-0.288	-6.456	-19.664
თელავი	0	0.013	-0.004	0.645	-0.234
დედოფლისწყარო	0.014	0.031	0.018	0.078	0.389

ნალექების ინდექსების ცვლილებას ძირითადად არამდგრადი ხასიათი აქვს, თუმცა აღმოჩნდა ისეთი სადგურებიც სადაც ნალექების თითქმის ყველა პარამეტრი მდგრადად მცირდება, ასეთებია გოდერძის გადასასვლელი და ყვარელი.

ზოგადი ტენდენცია ასეთი სახისაა: წლის განმავლობაში მოსული ნალექების რაოდენობა მცირდება აჭარა-გურიაში, ხულოს გარდა, აგრეთვე აღმოსავლეთში, თბილისისა და დედოფლისწყაროს გამოკლებით, იმატებს იმერეთსა და რაჭა-ლეჩხუმში. სადგურებზე სადაც აღნიშნული წლიური ჯამები მცირდება, შემცირებულია დღეთა რიცხვიც 20 მმ-ზე მეტი ნალექებით და შესაბამისად დღიური ინტენსივობაც. მთელი საქართველოს ტერიტორიაზე ნალექების ჯამის ცვლილების რაიმე ტენდენციაზე ლაპარაკი შეუძლებელია, გამოვლენილია მხოლოდ რამდენიმე ნიშნავი ტრენდი: ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობის მატება ფოთსა და ლენტეხში. ამასთან ფოთში აღნიშნული ზრდა ხდება შემოდგომის, ხოლო ლენტეხში გაზაფხულის თვეებში ნალექების ჯამების ზრდის ხარჯზე. ამავე დროს, ფოთში გაზრდილია დღეთა რიცხვი 10 მმ-ზე მეტი ნალექით, ლენტეხში კი უწყვეტად ნალექიანი პერიოდის ხანგრძლივობა

ტემპერატურისა და ნალექების რეჟიმში კლიმატის ცვლილების შედეგად გამოწვეული იქნა ექსტრემუმების შემდეგი ხასიათის ცვლილებები: აჭარა-გურიის მთიანეთში მაქსიმალური ტემპერატურის უმნიშვნელო ზრდა აღინიშნება, სამაგიეროდ მინიმუმების ზრდის ტენდენცია უფრო მკაფიოა, რასაც თან სდევს დღიური დიაპაზონის შემცირება, რაც უღრუბლო დღეების გაზრდის ნიშანიც არის. წელიწადში გაზრდილია ცხელი დღეებისა და თბილი ღამეების რიცხვიც. ჯავახეთში აღსანიშნავია ცხელი დღეების რიცხვის მომატება, თუმცა მინიმუმების მატებას აქ ნაკლებად გამოკვეთილი სახე აქვს. კავკასიონის სამხრეთ ფერდობების სადგურებზე ცხელი დღეების მატებას აქვს ადგილი, ამავე დროს საჩხერესა და ამბროლაურში თბილი ღამეების რიცხვი იკლებს, იზრდება დღიური დიაპაზონიც. ლიხის ქედზე აღებული სადგურის მონაცემებით თბილი დღეების რიცხვი აქაც გაზრდილია, სხვა რაიმე ნიშანი ტემპერატურული ექსტრემუმების მახასიათებელთა ცვლილებისა არ შეინიშნება. ზოგადად მთელი განხილული ტერიტორიის ტემპერატურული ექსტრემალური ინდექსებით

დახასიათებისას არ შეინიშნება საინვესტიციო გარემოს მდგრადობის საწინააღმდეგო ნიშნები, მაგალითად როგორცაა, ზაფხულის მაქსიმუმებისა და ზამთრის მინიმუმების მნიშვნელოვანი მატება.

ნალექების მახასიათებელთა ცვლილების თვალსაზრისით, აჭარა-გურიის სადგურებზე კლებისა და მატების საპირისპირო ტენდენციები გამოვლინდა. ინტენსივობა, წვიმიან დღეთა რიცხვი, ნალექიანი პერიოდის ხანგრძლივობა მდგრადად იკლებს გოდერძის გადასასვლელზე, არამდგრადად - ბახმაროში და ყველა ეს მახასიათებელი იმატებს ხულოში, თუმცა ასევე არამდგრადად. იგივე შეიძლება ითქვას ამბროლაურს, აბსთუმანსა და მთასაბუეთზეც, აქ ნალექების ყველა პარამეტრი იმატებს წლიური ჯამების ჩათვლით. ეს ტენდენცია თუ მდგრად ხასიათს შეინარჩუნებს, არ იქნება ხელსაყრელი ისედაც უზუნაღებელი რაიონებისათვის. ამ თვალსაზრისით, ყველაზე ხელსაყრელია კლიმატური გარემო ყვარელში, სადაც მცირდება ნალექების ინტენსივობა, ნალექიან დღეთა რიცხვი და წვიმიანი პერიოდის ხანგრძლივობა. ყვარელში ნალექების რაოდენობის ამგვარი ცვლილების გამო წყალდიდობისა და წყალმოვარდნებისა რისკი შემცირდება.

ლიტერატურა - REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. H. von Storch, (1995), Misuses of statistical analysis in climate research, in Analysis of Climate Variability: Applications of Statistical Techniques, edited by H. von Storch and A. Navarra, pp. 11 – 26, Springer, New York.
2. T. C. Peterson, C. Folland, G. Gruza, W. Hogg, A. Mokssit, and N. Plummer (2001), Report on the activities of the Working Group on Climate Change Detection and Related Rapporteurs 1998 – 2001, Rep. WCDMP-47, WMO-TD 1071, 143 pp., World Meteorol. Org., Geneva.
3. X. L Wang, and V. R. Swail (2001), Changes of extreme wave heights in Northern Hemisphere oceans and related atmospheric circulation regimes, J. Clim., 14, 2204–2220.
4. 4. Workshop on indices and indicators for climate extremes, Asheville, NC, USA, 3–6 June 1997, Breakout Group C: Temperature indices for climate extremes, Clim. Change, 42, 31–43.

უკ 551.58.583

საქართველოს მთიანი რეგიონების კლიმატური ექსტრემუმების გამოთვლის შედეგები./ცქვიტინიძე ზ., კუტალაძე ნ./ჰმ-ს შრომათა კრებული -2008.-ტ.115.-გვ. 389-396.- ქართ.; რეზ. ქართ., ინგლ., რუს.

საქართველოს მეტეოროლოგიური ქსელის 21 სადგურის მონაცემებზე დაყრდნობით გაანგარიშებული იქნა ექსტრემალური კლიმატური ინდექსები, გამოვლინდა მათი მრავალწლიური ტრენდები და დადგინდა მათი საიმედოობა. რის საფუძველზეც შეფასდა კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული რისკები, გამოვლინდა ყველაზე მაღალი რისკის რაიონები.

UDC 551.58.583

CLIMATIC EXTREMES CALCULATION RESULTS FOR GEORGIA'S MOUNTAINOUS REGIONS

/Kutaladze N., Tskvitinidze Z./Transactions of the Georgian Institute of Hydrometeorology. -2008. - т.115. – p. 389-396. - Georg.; Summ. Georg.; Eng.; Russ.

Climatic Extremes Based on Georgian meteorological network's 21 station data were calculated, multiannual trends of their dynamics were revealed and their statistical stability were established. Rely on these results climatic risks were assessed. Mostly vulnerable areas were determined.

УДК 551.58.583

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫЧИСЛЕНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ЭКСТРЕМУМОВ ДЛЯ ГОРНЫХ РАЙОНОВ ГРУЗИИ./Куталадзе Н.Б., Цквитинидзе З. И./Сб.Трудов Института Гидрометеорологии Грузии. –2008. – т.115. – с. 389-396. – Груз.; Рез. Груз., Анг., Рус.

Климатические экстремальные индексы, основанные на данных 21 станции метеорологической сети Грузии были вычислены. Многолетние линейные тренды были построены, статистическая стабильность этих трендов были установлены. На основе этих результатов, климатические риски были оценены. Самые опасные зоны на территории Грузии были выявлены.