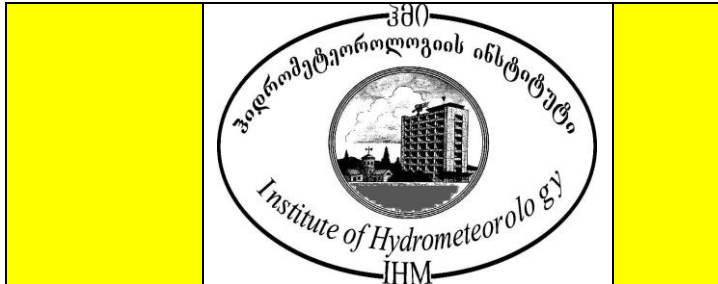


ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის შრომები
ტომი #112

TRANSACTIONS OF THE INSTITUTE OF HYDROMETEOROLOGY
VOL. №112

ТРУДЫ ИНСТИТУТА ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
ТОМ №112



საქართველოს ჰავა
2. აფხაზეთი

Climate of Georgia
2. Abkhazia

Климат Грузии
2. Абхазия

თბილისი – TBILISI - ТБИЛИСИ
2006

ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის შრომები
ტომი #112

საქართველოს ჰავა
2. აფხაზეთი

TRANSACTIONS OF THE INSTITUTE OF HYDROMETEOROLOGY
VOL. №112

Climate of Georgia
2. Abkhazia

АКАДЕМИЯ НАУК ГРУЗИИ
ТРУДЫ ИНСТИТУТА ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
ТОМ №112

Климат Грузии
2. Абхазия

თბილისი – TBILISI - ТБИЛИСИ
2006

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემია
ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი

საქართველოს ჰავა

2. აფხაზეთი

გეოგრაფიის მეცნიერებათა დოქტორების, პროფესორ
ე.ელიზბარაშვილის, რ.სამუკაშვილის და ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა
კანდიდატის ჯ.ვაჩნაძის რედაქციით

თბილისი - 2006

რეცენზენტები: გეოგრაფიის მეცნიერებათა დოქტორი,
პროფესორი ზ. ჭავჭავაძე,

გეოგრაფიის მეცნიერებათა კანდიდატი
ი. ჩოგოვაძე

განხილულია აფხაზეთის კლიმატის ფორმირების ძირითადი ფაქტორები, კლიმატის ელემენტების ტერიტორიული განაწილების კანონზომიერებანი, კლიმატური რესურსები, კომპლექსური კლიმატური მახასიათებლები და ამინდის საშიში მოვლენები.

განკუთვნილია კლიმატოლოგიისათვის, აგრონომიისათვის და სპეციალისტებისათვის, რომლებიც მუშაობენ ბუნებრივი რესურსების გამოვლენისა და ათვისების, სამოქალაქო და სამრეწველო ნაგებობების, კავშირგაბმულობის, ელექტროგადამცემი და მილსადენი ხაზების დაგეგმარების და პროექტირების დარგში.

Рассмотрены основные факторы формирования климата Абхазии, закономерности территориального распределения климатических элементов, климатические ресурсы, комплексные климатические характеристики и опасные явления погоды.

Предназначена для климатологов, агрономов и специалистов занимающихся выявлением и освоением природных ресурсов, планированием и проектированием гражданских и промышленных сооружений, линий связи, электропередач и трубопроводов.

The main factors of Abkhazia Region's climate formation as well as territorial distribution of climatic elements, climatic resources, complex climatic characteristics and the dangerous weather conditions are considered.

ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი 2006წ.

შესავალი

წინამდებარე ნაშრომი, რომელშიც განხილულია აფხაზეთის ავტონომიური რესპუბლიკის ჰავა, წარმოადგენს საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის მეცნიერ-თანამშრომელთა მიერ სერიით "საქართველოს ჰავა" მომზადებული გამოცემების მე-2 ტომს. პირველი ტომი _ აჭარა, გამოქვეყნდა 2003 წელს.

აფხაზეთის რესპუბლიკა შედის საქართველოს შემადგენლობაში და უჭირავს მისი უკიდურესი ჩრდილო-დასავლეთი ნაწილი. მისი საზღვრებია: ჩრდილოეთით _ მთავარი კავკასიონის ქედი; აღმოსავლეთით _ კოდორის ქედი და მდინარე ენგურის ქვემო დინება; სამხრეთით და სამხრეთ-დასავლეთით _ შავი ზღვა; ჩრდილო-დასავლეთით _ მდინარე ფსოუ. ადმინისტრაციულად მას ესაზღვრება ჩრდილოეთიდან _ რუსეთი (კრასნოდარის მხარე, ყარაჩაი, ჩერქეზეთი), ხოლო აღმოსავლეთიდან _ მესტიის, წალენჯიხის და ზუგდიდის რაიონები.

აფხაზეთი მთავარიანი ქვეყანაა, მისი საერთო ფართობია 8.7 ათასი კვ. კმ, ტერიტორიის 75% მთებსა და მთისწინეთს უჭირავს. მთავარი კავკასიონის დასავლეთი ნაწილი აფხაზეთის საზღვრებში მოქცეულია მდინარეების ფსოუს და საკენის სათავეებს შორის. მთავარ ქედზე უმაღლესი წერტილია მწვერვალი დომბაიულგენი (4046 მ). ძირითადი უღელტეხილებებია ქლუხორის (2816 მ), ნახარის (2931 მ), მარუხის (2769 მ), სანცაროს (2292 მ), ხიდას (2632 მ) და სხვა. მთავარი ქედი მკვეთრად დაბლდება სამხრეთისაკენ და ებჯინება მის სამხრეთით არსებულ გაგრის, ბზიფის, ჩხალთის და კოდორის ქედებს, რომელთა შორისაც მოქცეულია ბზიფის, ჩხალთის, საკენის, კოდორის და სხვა ხეობები.

აფხაზეთის მთავარი მდინარეებია კოდორი, ბზიფი, ღალიძგა, გუმისთა, მოქვი და სხვა. აქვეა მრავალი ლამაზი მცირე ტბა, მათ შორის საქვეყნოდ განთქმული დიდი და პატარა რიწა, ყვარაში,

ამტყელი და ცისფერი ტბა. აფხაზეთის სანაპირო ზოლი სწორხაზოვანია. აღსანიშნავია სოხუმის და გაგრის უბეები, და ბიჭვინთისა და სოხუმის კონცხები.

აფხაზეთის მოსახლეობის უდიდესი ნაწილი ცხოვრობს ზღვის დონიდან 200 მეტრამდე დაბლობ ნაწილში, რომელსაც უჭირავს მთელი ფართობის 25%; აქვე იწარმოება ძირითადი სითბოს მოყვარული კულტურები – ჩაი, ციტრუსები, თამბაქო, ყურძენი და სხვა.

თანამედროვე საბაზრო ეკონომიკის პირობები მოითხოვს საქართველოს თითოეული რეგიონის, მათ შორის აფხაზეთის, ადგილობრივი რესურსების (კლიმატური, საკურორტო, განახლებადი, ტურისტული) უფრო სრულად და სრულყოფილად გათვალისწინებას და გამოყენებას. სწორედ ამ მიზანს ემსახურება წარმოდგენილი ნაშრომი, რომელიც შესრულებულია საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის 2003-2004 წწ. თემატური გეგმის შესაბამისად.

ნაშრომში გამოყენებულია აფხაზეთის ტერიტორიაზე მოქმედი მეტეოროლოგიური სადგურების მრავალწლიური დაკვირვებათა მონაცემები დაწყებული დაკვირვებათა დღიდან დამთავრებული 1992 წლით, აგრეთვე, საექსპედიციო მონაცემები და ლიტერატურული წყაროები.

აღნიშნული სერიის მე-3 ტომი მიემდგნება სამეგრელო-ზემო სვანეთს.

თავი I. კლიმატის ფორმირების ძირითადი ფაქტორები

1.1. კლიმატის რადიაციული ფაქტორები

მზის რადიაცია, როგორც დედამიწის სითბური ენერჯის ძირითადი წყარო, უაღრესად დიდ როლს ასრულებს გეოგრაფიულ გარემოში მიმდინარე ფიზიკურ-გეოგრაფიული პროცესების ფორმირებაში. გარდა ამისა, მზის სხივური ენერჯია ითვლება ერთ-ერთ ძირითად კლიმატწარმომქმნელ ფაქტორად. მის, როგორც ენერჯის ეკოლოგიურად სუფთა წყაროს, გამოყენებას ადამიანის სამეურნეო საქმიანობაში აქვს განსაკუთრებული მნიშვნელობა. აფხაზეთის რადიაციული კლიმატის დასახასიათებლად გამოყენებული იქნა სოხუმში არსებული აქტინომეტრიული სადგურის მონაცემები (1955-1995 წწ). გარდა ამისა, მთიანი და მაღალმთიანი ტერიტორიის რადიაციული მახასიათებლების (მზის პირდაპირი S , S' , გაბნეული D , ჯამური Q , ქვეფენილი ზედაპირიდან არეკლილი R_a და შთანთქმული Q_a რადიაცია, ქვეფენილი ზედაპირის ალბედო A_a , ეფექტური გამოსხივება ε და რადიაციული ბალანსი B) წლიური და მაღლივი ცვლილებების კანონზომიერებების დადგენის მიზნით გამოყენებული იქნა საქართველოს აქტინომეტრიული ქსელის (სულ 8) აქტინომეტრიული სადგური, რომელთა შორის 3 მ/მთ – ყაზბეგი (3653 მ), ჯვრის უღელტეხილი (2395 მ) და წალკა (1457 მ) განლაგებულია დიდი და მცირე კავკასიონის მთიან რაიონებში.

მონაცემები 1954-1991 წლების პერიოდისათვის. მოწმენდილი ცისა და ღრუბლიანობის საშუალო პირობებისათვის საქართველოს ტერიტორიისათვის დადგენილი იქნა $S=f(H)$, $S'=f(H)$, $Q=f(H)$, $A=f(H)$, $R_m=f(H)$, $Q_s=f(H)$ და $B=f(H)$ დამოკიდებულებების მაღლივი ცვლილებების კანონზომიერებები, რომლებიც გამოყენებულ იქნა აფხაზეთის ტერიტორიის მთიანი რაიონების რადიაციული კლიმატის დახასიათების მიზნით. ამ სახის დამოკიდებულებების გამოყენება საკვლევ ტერიტორიაზე რადიაციული ბალანსისა და მისი მდგენელების წლიური და მაღლივი ცვლილებების დასადგენად, როგორც აღნიშნულია (З.Н. Пивоварова, 1977; Р.Д. Самукашвили, 1987), გამართლებულია იმით, რომ რადიაციული ბალანსის მდგენელების თვითონ ჯამების, ისევე როგორც მთელი რიგი მეტეოროლოგიური ელემენტების საშუალო კვადრატული გადახრა σ პრაქტიკულად მუდმივი რჩება 300-400 კმ მანძილზე. ეს უპირველეს ყოვლისა ეხება რადიაციული ბალანსის მოკლევადიან მაკრომდგენელებს (S , S' , Q), რომლებიც არ არიან დამოკიდებული ქვეფენილი ზედაპირის ფიზიკურ თვისებებზე B , A , ε და R -ისგან განსხვავებით. რაც შეეხება S , S' და Q -ს დამოკიდებულებას ადგილის განედზე (მზის სიმაღლის ცვლილებაზე ფიქსირებულ მომენტში), საქართველოს პირობებში განედის ცვლილების დიაპაზონი იმდენად მცირე, რომ იგი პრაქტიკულად გავლენას ვერ ახდენს S , S' და Q -ს სიდიდეებზე.

აფხაზეთის ტერიტორიაზე კლიმატის რადიაციული მახასიათებლების ფორმირებაზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ღრუბლიანობა, მზის ნათების რეჟიმი, ქვეფენილი ჯედაპირის და ატმოსფეროს ფიზიკური თვისებები. სადგურების ფსხუს, გუდაუთას და სოხუმის მონაცემებით საერთო ღრუბლიანობის საშუალო თვითონ რაოდენობა წელიწადის განმავლობაში იცვლება 6.0 ბალიდან (VI, X) 7.6 ბალამდე (III) (ფსხუ), 4.8 ბალიდან (VIII, IX) 7.4 ბალამდე (II, III) (გუდაუთა), 5.2 ბალიდან (VIII) 7.5 ბალამდე (II) (სოხუმი). საშუალო წლიური ღრუბლიანობის სიდიდე ამ პუნქტებში შესაბამისად შეადგენს 6.1, 6.3 და 6.6 ბალს. ცის მოწმენდილი და მოღრუბლული მდგომარეობის ალბათობა საერთო ღრუბლიანობის შემთხვევაში ამ სადგურებში შესაბამისად მერყეობს: 23% (II, III)-43% (VIII) და 40% (VII, VIII)-67% (II, III) (ფსხუ), 21% (II)-42% (VIII) და 37% (IX)-67% (I, II) (გუდაუთა), 19% (XII, II)-35% (X, XI) და 43% (VIII)-68% (II-IV) (სოხუმი).

მოწმენდილი და მოღრუბლული დღეების საშუალო რიცხვი საერთო ღრუბლიანობით წელიწადის განმავლობაში მერყეობს შემდეგ ზღვრებში: 2.4(XII)-6.8(X) და 7.4(VII)-17.3(XII) (ფსხუ), 1.7(V)-6.3(VII) და 6.5(IX)-16.7(XII) (გუდაუთა), 1.3(V)-5.2(VII) და 8.0(IX)-17.5(XII) (სოხუმი).

მზის ნათების ხანგრძლივობა, ღრუბლიანობის საშუალო პირობებში, სოხუმში წელიწადის განმავლობაში მერყეობს 96(XII)-162(VIII) საათის ფარგლებში. მზის ნათების საშუალო ხანგრძლივობა წელიწადში სოხუმში შეადგენს 2077, ოჩამჩირეში – 2250 საათს. მზის ნათების ფაქტიური ხანგრძლივობის შესაძლო ხანგრძლივობასთან შეფარდება სოხუმში წელიწადში მერყეობს 33%-დან (I, II)-61%-მდე (VIII). წელიწადში იგი საშუალოდ შეადგენს 45%-ს. მზის ნათების ხანგრძლივობაზე

მთიან რაიონებში ღრუბლიანობის გარდა დიდ გავლენას ახდენს ჰორიზონტის დახრილობა. როგორც აღინიშნა, რადიაციული ბალანსისა და მისი მდგენელების სიდიდის ფორმირებაზე დიდ გავლენას ახდენს ატმოსფეროს ფიზიკური მდგომარეობა (გამჭვირვალობა, სიმღვრივე), რის შედეგად მზის პირდაპირი რადიაცია ატმოსფეროში განიცდის გარკვეულ რაოდენობრივ და თვისობრივ ცვლილებებს, რომელთა განსაზღვრის მიზნით ითვლიან გამჭვირვალობის კოეფიციენტის P_2 და სიმღვრივის ფაქტორის T_2 სიდიდეებს. ამ მახასიათებლების ინდექსი 2 აღნიშნავს ატმოსფეროს ოპტიკური მასის მნიშვნელობას ($m=2$), რომელიც შეესაბამება მზის სტანდარტულ სიმაღლეს $h_0=30^0$. მზის სიმაღლის მატებისას $0-70^0$ -ის ფარგლებში, P მცირდება T კი იზრდება. დამოკიდებულებებს $P=f(h_0)$ და $T=f(h_0)$ შავი ზღვის სანაპირო ზოლში (სადგურები: ანასელი, სოხუმი, სოჭი) აქვს წრფივი ფუნქციის სახე: $P=0.792 - 0.0018h_0$, $T_2=2.3 + 0.022h_0$, რაც მიგვანიშნებს იმაზე, რომ ატმოსფეროს ფიზიკური თვისებები ამ რაიონის ფარგლებში თითქმის იდენტურია. მზის სტანდარტული სიმაღლისათვის ($h_0=30^0$, $m=2$) გამოთვლილი გამჭვირვალობის კოეფიციენტის P_2 საშუალო თვიური სიდიდე სოხუმში შეადგენს იანვარში 0.8, მარტში 0.76, ივლისში 0.65, ოქტომბერში 0.77-ს. წელიწადის ცივ პერიოდში ატმოსფეროს ტენშემცველობისა და აეროზოლური გაჭუჭყიანების შემცირების შედეგად P_2 -ის სიდიდეები საგრძნობლად მატულობენ. აფხაზეთის მთიან რაიონებში, ადგილის აბსოლუტური სიმაღლის H -ის ზრდისას, ისევე როგორც საქართველოს დანარჩენ მთიან რაიონებში P_2 მატულობს, T_2 კი მცირდება. მზის პირდაპირი რადიაციის ინტენსივობაზე ცენტრალურ კავკასიონზე არსებული აქტინომეტრიული სადგურების (ჯვრის უღელტეხილი, მაღალმთიანი ყაზბეგი, ბერამიტი, შადჯატმაზი, ტერსკოლი, ტერსკოლისა და ჩეგეტის პიკები, ყინულოვანი ბაზა) დაკვირვებების მონაცემების ანალიზის შედეგად დამოკიდებულებები $P_2=f(H)$ და $T_2=f(H)$ შეიძლება ასე ჩაიწეროს:

იანვარი: $P_2=0.664+0.1137H-0.0138H^2$	1.1.1.
$T_2=3.143e^{0.241H}$	1.1.2.
აგვისტო: $P_2=0.591+0.113H-0.0105H^2$	1.1.3.
$T_2=4.563e^{0.262H}$	1.1.4.

ამ დამოკიდებულებების საშუალებით შესაძლებელია შეფასდეს გამჭვირვალობის კოეფიციენტის და სიმღვრივის ფაქტორის რაოდენობრივი ცვლილებები ადგილის აბსოლუტურ სიმაღლეზე დამოკიდებულებით აფხაზეთის მთიანი რაიონებისათვის.

როგორც ცნობილია (С.И. Сивков, 1968), სხივისადმი მართობულ ზედაპირზე მზის პირდაპირი რადიაციის S შემცირების სიდიდე ატმოსფეროში ΔS , მოწმენდილი ცის პირობებში წარმოიდგინება შემდეგი სახით: $\Delta S= \Delta S_m+ \Delta S_w+ \Delta S_A$, რომელშიც ΔS_m , ΔS_w და ΔS_A არის S -ის შესუსტების კომპონენტები შესაბამისად იდეალურ ატმოსფეროში მოლეკულური გაბნევით ΔS_m , წყლის ორთქლის მიერ შთანთქმით ΔS_w , აეროზოლებზე გაბნევით და შთანთქმით ΔS_A . ΔS -ის სიდიდე ახასიათებს დედამიწის ზედაპირზე გაზომილი S -ის ინტენსივობის შემცირებას მზის მუდმივასთან შედარებით. სოხუმისათვის ΔS -ის მნიშვნელობები (ΔS_m , ΔS_w , ΔS_A კომპონენტები) გამოთვლილია ს.სივკოვის მიერ (1968) მოცემული მეთოდების დახმარებით და სოხუმში ატმოსფეროს რადიოზონდირების მასალების გამოყენებით. ΔS -ის საშუალო მრავალწლიური სიდიდე წარმოადგენს მზის სიმაღლის (ატმოსფეროს ოპტიკური მასის m) ფუნქციას, რომლის ზრდისას 10^0 -დან 70^0 -მდე, ΔS -ის საშუალო მნიშვნელობა მცირდება 0.90 კვტ/მ²-დან 0.51 კვტ/მ²-მდე.

სოხუმში რადიაციული ბალანსის B -ს და მისი მდგენელების S , S' , D , Q და A -ს საშუალო თვიური ინტენსივობა წელიწადის განმავლობაში (დეკემბერი-ივნისი) შუადღის საათებში (12 სთ 30 წთ) მერყეობს შემდეგ ზღვრებში: $S - 0.84-0.89$ კვტ/მ, $S'(0.33-0.83$ კვტ/მ²), $D - 0.08-0.14$ კვტ/მ², $Q - 0.41-0.97$ კვტ/მ², $B - 0.20-0.65$ კვტ/მ². ღამის საათებში (0 სთ 30 წთ) რადიაციული ბალანსის B სიდიდე წელიწადის განმავლობაში უარყოფითია და იცვლება $0.05-0.06$ კვტ/მ²-ის ზღვრებში.

მოდრუბლულობის საშუალო პირობებში რადიაციული ბალანსის და მისი მდგენელების ინტენსივობა მნიშვნელოვნად ეცემა. წელიწადის განმავლობაში (დეკემბერი-ივნისი) შუადღის საათებში (12 სთ 30 წთ) S -ის ინტენსივობა მერყეობს $0.29-0.53$, S' -ის $0.12-0.49$, D -ს $0.12-0.29$, Q -ს $0.24-0.78$, B -ს $0.11-0.52$ კვტ/მ²-ის ზღვრებში. ღამის საათებში (0 სთ 30 წთ) რადიაციული ბალანსის B სიდიდე წელიწადის განმავლობაში უარყოფითია და მერყეობს $0.03-0.04$ კვტ/მ²-ის ზღვრებში. რადიაციული ბალანსისა და მისი მდგენელების თვიური და წლიური ჯამების სიდიდე მოწმენდილი ცისა და ღრუბლიანობის საშუალო პირობებში სოხუმისათვის მოცემულია ცხრილში 1.1.1. ამავე

ცხრილში მოცემულია ჯამური რადიაციის თვიური ჯამების სიდიდეები ღრუბლიანობის საშუალო პირობებში აფხაზეთის იმ პუნქტებისათვის, რომლებშიც აქტივომეტრიული დაკვირვებები არ წარმოებს. მათთვის Σ_{0Q} -ს სიდიდეები გამოთვლილია ს. სივკოვის (1968) მეთოდის დახმარებით.

ცხრილი 1.1.1. რადიაციული ბალანსისა და მისი მდგენელების თვიური და წლიური ჯამები (მჯ/მ²)

ჯამი	თ 3 ე												წელი
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
სოხუმი, მოწმენდილი ცა													
Σ_{TS}	692	714	959	1022	1126	1109	1077	1007	926	866	707	6691	10874
$\Sigma_{TS'}$	229	311	492	616	744	741	723	636	520	396	259	204	5871
Σ_{TQ}	296	388	616	766	914	919	911	798	638	484	323	265	7318
Σ_{TD}	67	77	124	150	170	178	188	162	118	88	64	61	1447
სოხუმი, მოღრუბლულობის საშუალო პირობები													
Σ_{TS}	210.8	220.0	303.4	337.3	416.3	547.6	515.8	530.0	487.7	487.7	258.5	183.1	4478.3
$\Sigma_{TS'}$	77.1	103.1	178.9	229.2	333.5	398.1	372.1	365.4	295.0	212.4	103.1	61.6	2729.4
Σ_{TD}	83.8	116.1	175.6	217.0	270.7	282.4	300.0	255.2	187.3	137.9	88.4	71.6	2186.4
Σ_{TQ}	160.9	219.2	354.5	446.2	604.2	680.5	672.1	620.6	482.3	350.3	191.5	133.2	4915.8
Σ_{TR_m}	44.8	57.0	77.9	94.3	127.8	145.4	144.1	136.6	111.0	83.0	45.7	33.5	1101.1
A_m	0.28	0.26	0.22	0.21	0.21	0.21	0.21	0.22	0.23	0.24	0.24	0.25	0.23
Σ_{TB_m}	116.1	161.7	176.5	352.0	476.4	535.1	528.4	483.9	371.7	267.3	145.8	100.1	3815.0
$\Sigma_{TB_{gr}}$	-94.7	-98.5	-124.4	-111.5	-124.4	-118.2	-118.2	-133.2	-124.0	-137.0	-102.7	-88.0	-1410.8
Σ_{TB}	21.4	63.2	352.0	240.5	352.0	416.9	410.2	350.7	247.7	130.3	43.1	12.1	2101.2
გ უ დ ა უ თ ა													
Σ_{TR}	160.0	227.0	304.2	419.0	500.0	660.1	694.2	630.0	483.2	340.1	203.0	139.0	4759.8
ა ბ ს ა ლ ი ა თ ო ნ ი													
Σ_{TR}	172.2	248.1	327.0	436.2	537.1	683.1	634.3	663.0	526.0	365.1	222.5	151.2	5025.6
ლ ა თ ა													
Σ_{TR}	176.5	252.0	327.0	472.2	565.2	672.1	660.0	618.2	492.0	348.2	222.5	155.5	4961.5
ს ო ხ უ მ ი													
Σ_{TR}	160.0	222.2	304.2	419.0	520.0	660.1	667.1	618.2	484.1	348.2	201.0	134.2	4738.0
ბ ა ბ უ შ ე რ ა													
Σ_{TR}	172.2	231.0	312.0	419.4	539.1	870.1	699.0	648.2	507.0	361.2	222.5	139.0	5118.6
მ ო კ ე ი													
Σ_{TR}	160.0	231.0	319.0	428.0	513.0	610.0	607.2	592.0	471.2	344.0	218.5	143.0	4637.5
ქ ვ ე ზ ა ნ ი													
Σ_{TR}	164.1	231.0	327.0	434.0	530.1	584.1	568.0	555.0	462.0	369.0	222.5	147.2	4594.0
გ ა ლ ი													
Σ_{TR}	172.2	248.0	327.0	440.0	539.1	610.0	580.0	595.1	474.1	352.0	230.8	147.2	4715.5

ცხრილ 1.1.1-ში სოხუმისათვის აგრეთვე მოცემულია ჯამური რადიაციის თვიური ჯამების Σ_{0Q} სიდიდეები, რომლებიც გამოთვლილი იქნა მ. ბუდიკოს (1971) მიერ მოცემული მეთოდით. დაკვირვებებით მიღებულ და გამოთვლილ ჯამებს შორის განსხვავების სიდიდე უმნიშვნელოა: მათ შორის განსხვავების აბსოლუტური სიდიდე წელიწადის სეზონების შუა თვეებისათვის შეადგენს იანვარში 1.3, აპრილში 27.3, ივლისში 5.9, ოქტომბერში 2.5 მჯ/მ²-ს, რაც მიუთითებს იმაზე, რომ დაბლობი რაიონებისათვის ეს მეთოდი წარმატებით შეიძლება გამოყენებული იქნას ჯამური რადიაციის თვიური ჯამების სიდიდეების გამოსათვლელად მოღრუბლულობის საშუალო პირობებში. მთიანი რაიონების შემთხვევაში მ. ბუდიკოს (1971) Σ_{TR} -ს გამოსათვლელ ფორმულაში გათვალისწინებული უნდა იყოს $\Sigma_{TQ_0}=f(H)$ და $K=f(H)$ დამოკიდებულებების თავისებურებები, სადაც Σ_{TQ_0} და K არის შესაბამისად მოწმენდილი ცის შემთხვევაში ჯამური რადიაციის თვიური ჯამი და ღრუბლიანობის რადიაციული კოეფიციენტი, H – ადგილის აბსოლუტური სიმაღლე.

როგორც ცხრილ 1.1.1-ში მოცემული მონაცემების ანალიზი გვიჩვენებს, რადიაციული ბალანსის მთავარი მდგენელის – ჯამური რადიაციის თვიური ჯამი მოწმენდილი ცის პირობებში სოხუმში იცვლება 265 მჯ/მ²-დან (XII) 919 მჯ/მ²-მდე (VI), ღრუბლიანობის საშუალო პირობებში – 133.2 მჯ/მ²-დან (XII) 680.5 მჯ/მ²-მდე (VI). დეკემბერში ღრუბლიანობის გავლენით Σ_{TR} მცირდება 131.2 მჯ/მ²-ით (50%-ით), ივნისში – 238.5 მჯ/მ²-ით (26%-ით). ანალოგიურ მოვლენას ადგილი აქვს Σ_{TS} და $\Sigma_{TS'}$ ჯამების შემთხვევაშიც. რაც შეეხება გაზნული რადიაციის ჯამებს Σ_{TD} -ს, ისინი ღრუბლიანობის შემთხვევაში მოწმენდილ ცასთან შედარებით საგრძნობლად მატულობენ: დეკემბერში 10.6 მჯ/მ²-ით (17%-ით), ივნისში 104.4 მჯ/მ²-ით (60%-ით). ქვეფენილი ზედაპირის ალბედო წელიწადის

განმავლობაში იცვლება 0.21-0.28 ზღვრებში მაქსიმუმით ზამთრის პერიოდში. რადიაციული ბალანსის თვიური ჯამები Σ_{TB} წელიწადის განმავლობაში დადებითია და იცვლება 12.1 მჯ/მ²-დან (XII) 416.9 მჯ/მ²-მდე (VI).

როგორც გამოთვლების შედეგების ანალიზიდან ჩანს, მოწმენდილი ცის პირობებში აფხაზეთის მთიან რაიონებში ადგილის აბსოლუტური სიმაღლის ცვლისას 0-3 კმ ზღვრებში ჯამური რადიაციის წლიური ჯამები იზრდება 7300 მჯ/მ²-დან 8950 მჯ/მ²-მდე, მოღრუბლულობის საშუალო პირობებში კი 4910 მჯ/მ²-დან 5890 მჯ/მ²-მდე. აფხაზეთის შავი ზღვის სანაპირო ზოლში $\Sigma_w Q_R / \Sigma_w Q_0$ შეადგენს 60%-ს. გაბნეული რადიაციის წლიური ჯამები, ადგილის აბსოლუტური სიმაღლის H-ის ზრდისას 0-3 კმ ზღვრებში, მოწმენდილი ცის პირობებში, მცირდება 1450 მჯ/მ²-დან 1220 მჯ/მ²-მდე, მოღრუბლულობის საშუალო პირობებში კი იზრდება 2170 მჯ/მ²-დან 2730 მჯ/მ²-მდე. ალბედოს საშუალო მრავალწლიური სიდიდე H-ის ცვლილებისას 0-3 კმ ფარგლებში მატულობს 23%-დან 50%-მდე. ზამთარში ამ სიმაღლეებზე ალბედო შეადგენს 31%-ს (H=0 კმ) და 72%-ს (H=3 კმ). რადიაციული ბალანსის წლიური ჯამების სიდიდე ღრუბლიანობის საშუალო პირობებში, შესაბამისად, შეადგენს ზღვის დონეზე (H=0 კმ) 2400 მჯ/მ²-ს და 3 კმ სიმაღლეზე – 1380 მჯ/მ²-ს. ადგილის აბსოლუტური სიმაღლის ზრდისას 3 კმ-მდე $\Sigma_w B_R$ -ს სიდიდე მცირდება 1120 მჯ/მ²-ით (47%-ით).

1.2. ატმოსფერული ჰაერის წნევა

ჰაერის წნევა ზღვის დონეზე. ატმოსფერული წნევის რეჟიმი აფხაზეთში განპირობებულია მაკროციკულაციური პროცესების, სითბური ბალანსისა და რელიეფის თავისებურების ერთობლიობით.

რამდენადაც წნევა არის სიმაღლის ფუნქცია, წნევის რეჟიმის სხვა კლიმატურ მახასიათებლებთან კავშირის ანალიზისათვის, ჩვეულებრივ, განიხილება ზღვის დონეზე მიყვანილი ჰაერის წნევა.

განსახილველ ტერიტორიაზე ჰაერის წნევის საშუალო წლიური სიდიდეები, მიყვანილი ზღვის დონეზე, შეადგენს 1015-1017 ჰპა-ს. სეზონების მიხედვით იგი იცვლება და მინიმალური წნევა აღინიშნება ზაფხულის, ხოლო მაქსიმალური – ზამთრის თვეებში. წლიური ამპლიტუდა იზრდება კლიმატი კონტინენტალობასთან ერთად. სანაპირო რაიონებში იგი ახლოა 8-9 ჰპა-თან, ხოლო ზღვისგან მოშორებით აღწევს 10 ჰპა-ს (გაგრის ქედი, აჟარა).

ზამთრის სეზონში საქართველოს ტერიტორია იმყოფება ციმბირის ანტიციკლონის განშტოების გავლენის ქვეშ. ამასთან დაკავშირებით, უმეტეს შემთხვევაში საქართველოზე ვითარდება აღმოსავლეთის ტიპის ცირკულაცია, რომლის დროსაც შავ ზღვაზე ჩვეულებრივ განლაგებულია დაბალი წნევის არე. სამხრეთისა და ზომიერი განედების ატმოსფერული აღრევის ხშირი მოქმედება, რომლის გაბატონებული მიმართულებაა დასავლეთისა და სამხრეთ-დასავლეთისაკენ, განაპირობებს ზამთრის პირობებში დასავლეთ საქართველოში ამინდის არამდგრად ხასიათს. მიუხედავად წნევის მაღალი საშუალო თვიური მაჩვენებლისა (იანვარში საშუალოდ 1018 ჰპა-ზე მეტი) (ნახ. 1.2.1), ხშირად დაიკვირვება ამინდის ციკლონური ხასიათი და ატმოსფეროს არამდგრადი სტრატეფიკაცია.

ზაფხულში იზრდება აზორის მაქსიმუმისა და მისი აღმოსავლეთ განშტოების გავლენა (განსახილველი ტერიტორიის ატმოსფერულ პროცესებზე), რაც ზრდის დასავლეთიდან მოქმედების განმეორადობას.

ზაფხულში ატმოსფერული წნევა განსახილველ ტერიტორიაზე არ აღემატება 1011 ჰპა-ს (ნახ. 1.2.2).

წნევის წლიური ამპლიტუდა იზრდება კონტინენტალობასთან ერთად. სანაპირო ზოლში არ აღემატება 9 ჰპა-ს, ხოლო მისგან დაშორებით აღწევს 10-11 ჰპა-ს.

ჰაერის წნევა სადგურის სიმაღლეზე. ჰაერის წნევის განაწილება დედამიწის ზედაპირთან დამოკიდებულია ადგილის სიმაღლეზე. ჰაერის წნევა მცირდება სიმაღლესთან ერთად, რელიეფის ნებისმიერ ფორმისა და ფერდობის ნებისმიერი ექსპოზიციის დროს. ამ ბოლო ფაქტორებმა, ახდენენ რა გავლენას ტემპერატურისა და სინოტივის რეჟიმზე, შეიძლება მხოლოდ რამდენადმე შეცვალონ წნევის დაწვევის რიცხოვრივი მაჩვენებლები სიმაღლესთან ერთად და შექმნან წნევის რიცხოვრივი განსხვავება მათაა სისტემის სხვადასხვა ნაწილში. მაგალითად, ჰაერის დაგროვებამ რელიეფის

უარყოფით ელემენტებზე, როგორც ჯერ კიდევ ა.ი. ვოეიკოვი აღნიშნავდა, შეიძლება შექმნას იქ გაცილებით დიდი წნევა, ვიდრე იმავე სიმაღლეზე განლაგებულ ფერდობებზე ან ზეგანზე.

ჰაერის საშუალო წლიური წნევა, სადგურის სიმაღლეზე დამოკიდებულებით, აფხაზეთის ტერიტორიაზე ცვალებადობს დაახლოებით 800-1016 ჰპა-ის ფარგლებში. ეს თავისებურება განსაზღვრულია ადგილის სიმაღლით ზღვის დონიდან. 1000 მეტრამდე ზღვის დონიდან წნევის მინიმუმები აღინიშნება ივლისში. ადგილის სიმაღლის ზრდასთან ერთად მინიმუმები ინაცვლებს მარტ-აპრილზე, ხოლო 1500 მეტრიდან – თებერვალზე. წნევის მაქსიმუმები, ძირითადად, მოდის იანვარზე, ხოლო 900 მეტრზე ზევით – ოქტომბერზე.

ჰაერის წნევის ცვლილება თვიდან თვემდე სწარმოებს არაერთგვაროვნად (ცხრ. 1.2.1).

ცხრილი 1.2.1. ჰაერის საშუალო წნევის ცვალებადობა წელიწადის განმავლობაში (ჰპა)

მეტეოროლოგიური სადგური	I-II	II-III	III-IV	IV-V	V-VI	VI-VII	VII-VIII	VIII-IX	IX-X	X-XI	XI-XII	XII-I
გაგრა, პორტი	-1.2	-0.8	-2.4	-0.4	-1.8	-1.6	1.0	3.4	3.0	0.9	-0.2	-0.1
გაგრა, ქალაქი	+1.3	-1.6	-1.7	-0.4	-1.6	-2.0	0.8	3.6	2.9	1.2	-0.3	-0.4
სოხუმი, პორტი	-1.7	-0.7	-2.5	-0.8	-1.8	-1.9	1.2	3.5	3.1	1.0	0	-0.1
სოხუმი, ბოტ. ბაღი	-1.3	-1.6	-1.9	-0.5	-1.6	-1.9	0.9	3.6	3.0	1.0	0	-0.3
ბიჭვინთა	-1.6	-1.0	-1.0	-0.6	-2.0	-1.6	1.1	3.2	3.3	0.8	0	-0.3
აჟარა	-1.2	-1.2	0.8	-0.2	0.4	-0.6	-1.0	1.4	2.4	1.7	-0.4	-1.2
გაგრის ქედი	-1.1	1.2	1.5	1.8	0.4	-0.4	1.2	1.4	0.2	-1.1	-2.4	-3.0

ჰაერის წნევის უფრო მნიშვნელოვანი მატება აღინიშნება 1000 მ სიმაღლემდე აგვისტოდან სექტემბერზე და სექტემბრიდან ოქტომბერზე გადასვლის დროს, ხოლო მის ზემოთ – აპრილიდან მაისზე გადასვლისას.

ზამთარსა და გაზაფხულზე შეინიშნება წნევის თანმიმდევრული შემცირება. მისი უდიდესი კლება აღინიშნება მარტიდან აპრილზე გადასვლის დროს. სიმაღლის ზრდასთან ერთად ჰაერის წნევის უდიდესი კლება სწარმოებს, ძირითადად, ნოემბრიდან დეკემბერზე და დეკემბრიდან იანვარზე გადასვლის დროს.

ჰაერის საშუალო წნევის გადახრა მისი მრავალწლიური საშუალოდან ზამთარში შეადგენს ± 1.4 – ± 3.0 ჰპა-ს (მაქსიმუმით იანვარში). თბილ პერიოდში არ აღემატება ± 1.2 ჰპა-ს, ეცემა 0.6 ჰპა-მდე (ცხრ. 1.2.2).

ცხრილი 1.2.2. თვიური საშუალო წნევის ცვალებადობა (ჰპა)

მეტეოროლოგიური სადგური	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
სოხუმი ბოტ. ბაღი	± 2.3	± 2.3	± 1.8	± 1.8	± 1.4	± 1.4	± 1.0	± 0.8	± 0.8	± 1.1	± 1.5	± 1.8
ბიჭვინთა	± 3.0	± 2.3	± 1.8	± 1.3	± 1.2	± 1.2	± 1.0	± 1.1	± 0.9	± 1.1	± 1.2	± 2.1
აჟარა	± 2.4	± 1.9	± 1.4	± 0.9	± 0.8	± 0.7	± 0.6	± 0.6	± 0.5	± 1.0	± 1.0	± 1.8
გაგრის ქედი	± 2.4	± 1.4	± 1.3	± 1.1	± 0.9	± 0.7	± 0.6	± 0.6	± 0.6	± 1.0	± 1.2	± 1.8

ცხრილში 1.2.3 მოცემულია ჰაერის საშუალო წნევის მაქსიმალური და მინიმალური მნიშვნელობანი. მათი სხვაობის უდიდესი მნიშვნელობა აღინიშნება იანვარ-დეკემბერში და აღწევს 12.8 ჰპა-ს (ბიჭვინთა), ხოლო უმცირესი 4.4 ჰპა – ზაფხულის თვეებში.

ცხრილი 1.2.3. ჰაერის წნევის უდიდესი და უმცირესი მაჩვენებლები სადგურის სიმაღლეზე (ჰპა)

მეტეოროლოგიური სადგური	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
სოხუმი ბოტ. ბაღი													
უდიდესი	1021.5	1019.6	1018.3	1016.2	1013.7	1011.7	1010.3	1009.7	1013.3	1017.1	1020.7	1023.8	1013.9
უმცირესი	1016.6	1009.1	1008.5	1008.7	1006.3	1005.8	1003.9	1005.3	1008.6	1010.7	1010.3	1011.4	1009.3
სხვაობა	10.9	10.5	9.8	7.5	7.4	5.9	6.4	4.4	4.9	6.4	10.4	12.4	4.8??

ბ ი ჯ ვ ი ნ თ ა													
უდიდესი	1025.1	1021.0	1020.4	1019.1	1015.9	1013.5	1013.5	1012.9	1015.7	1020.3	1021.4	1026	1016.3
უმცირესი	1013.3	1012.9	1010.3	1012.1	1010.3	1009.7	1007.0	1008.5	1011.9	1014.6	1014.7	1019.0	1013.7
სხვაობა	12.8	8.1	10.1	7.0	5.6	3.8	6.5	4.4	3.8	5.7	6.7	11.0	2.6
ა ქ ა რ ა													
უდიდესი	911.8	909.1	908.0	909.7	908.2	906.6	906.2	906.8	209.6	912.2	911.9	916.8	907.6
უმცირესი	901.8	909.6	902.8	904.8	905.4	904.6	903.6	905.1	207.5	908.3	908.5	906.0	906.3
სხვაობა	10.0	6.9	9.2	4.9	2.6	2.0	2.6	1.7	2.1	3.9	3.4	10.8	1.3
გ ა გ რ ი ს ქ ე დ ი													
უდიდესი	837.7	834.6	836.0	838.2	838.5	837.3	837.4	838.7	899.7	840.6	840.6	841.0	836.0
უმცირესი	827.0	828.3	828.1	831.7	833.5	833.9	834.2	839.3	837.4	836.0	835.0	831.5	830.2
სხვაობა	10.7	6.3	7.9	4.5	5.0	3.4	2.2	3.4	2.3	4.6	5.0	9.5	5.8

1.3. ატმოსფეროს ცირკულაციური პროცესები

აფხაზეთის კლიმატი გამოირჩევა თავისი ნაირფეროვნებით და თავისებურებით. ამის გამომწვევი მიზეზი მრავალია, მათ შორის შეიძლება ძირითადად მივიჩნიოთ შავი ზღვის სიახლოვე, მთავარი კავკასიონის ქედის გავლენა, რელიეფის თავისებურება და ცირკულაციური პროცესების მრავალფეროვნება.

ამიერკავკასიაში და კერძოდ საქართველოში განვითარებული ცირკულაციური პროცესები დეტალურად არის შესწავლილი უცხოელი და ქართველი სინოპტიკოსების მიერ. მკვლევართა უმეტესობა მიიჩნევს, რომ საქართველოში ჰაერის მასების გადაადგილების მიხედვით, უმთავრესი მიმართულების გათვალისწინებით, სინოპტიკური პროცესების მრავალფეროვნება შეიძლება დაყვანილი იყოს ოთხ ძირითად ტიპზე, კერძოდ: დასავლეთის, აღმოსავლეთის, ანტიციკლონური მდგომარეობა და სამხრეთიდან გადმონაცვლებული აღრევები.

თითოეული ამ ტიპებიდან ხასიათდება ამინდის განსაკუთრებული თავისებურებით სეზონების თუ ადგილმდებარეობის გათვალისწინებით.

ძირითადი ბარიული წარმონაქმნების გადანაცვლების მიმართულებებისა და ფრონტალური ზედაპირების მიხედვით, საქართველოში არსებული ცირკულაციური პროცესები შეიძლება დაყვანილი იყოს შემდეგ ძირითად ტიპებზე (კ. გოგიშვილი, 1972):

1. ზონალური ზემოქმედება:
 - ა) დასავლეთის მდგენელით (W),
 - ბ) აღმოსავლეთის მდგენელით (E).
2. მერიდიონალური ზემოქმედება:
 - ა) ჩრდილოეთის მდგენელით (N),
 - ბ) სამხრეთის მდგენელით (S).
3. ანტიციკლონური მდგომარეობა.

აქ ზონალურ ტიპში გაერთიანებულია პროცესები, რომლებიც საკვლევ ტერიტორიაზე გადაინაცვლებს დასავლეთიდან აღმოსავლეთისაკენ (W) ან აღმოსავლეთიდან დასავლეთისაკენ (E). ამათგან, პირველი დაკავშირებულია აზორის ანტიციკლონის ან მისი აღმოსავლეთის თხემის გავლენასთან, ხოლო მეორე – აზიის (ციმბირის) ანტიციკლონთან ან მისი სამხრეთ-დასავლეთ თხემის გავლენასთან. მერიდიონალურ ზემოქმედებად მიჩნეულია პროცესები, რომლებიც გამოწვეულია ჩრდილო-დასავლეთიდან, ჩრდილოეთიდან ან ჩრდილო-აღმოსავლეთიდან შემოჭრით, აგრეთვე პროცესები, რომლებიც გამოწვეულია ხმელთაშუა ზღვის ციკლონისა და სამხრეთიდან ფრონტალური აღრევების გავლენით ამიერკავკასიაში (S). ცხადია, რომ მთავარი კავკასიონის ქედი იცავს აფხაზეთს ჩრდილოეთიდან ჰაერის მასების უშუალო შემოჭრისაგან. ყოველი ზემოთ აღწერილი ტიპი ხასიათდება აფხაზეთში ამინდის გარკვეული პირობებით. თვალსაჩინოებისათვის შეგვიძლია მოვიყვანოთ დასავლეთ საქართველოში ცირკულაციის ტიპების საშუალო მრავალწლიური განმეორადობები თვეების მიხედვით (ცხრ. 1.3.1) (კ. გოგიშვილი, 1974).

*ცხრილი 1.3.1. საშუალო დღეთა რიცხვი დასავლეთ საქართველოში
ციკლუაციის ტიპების მიხედვით*

ციკლუაცია		თ ვ ე											წელ ო	
		XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VII I	IX	X		XI
ზონალური	W	1	1	1	4	6	7	9	11	9	4	2	1	56
ზემოქმედება	E	7	3	5	2	0	0	0	0	0	0	1	2	20
მერიდიონალური	N	3	5	5	5	6	6	4	3	2	6	5	6	56
ზემოქმედება	S	11	11	8	11	10	9	9	9	11	10	7	7	113
ანტიციკლონური		9	11	9	9	8	9	8	8	9	10	16	14	120
მდგომარეობა														

მოკლედ დავახასიათოთ აფხაზეთის ტერიტორიაზე განვითარებული ძირითადი სინოპტიკური პროცესები და ამინდის თავისებურებანი ამ დროს სეზონების მიხედვით.

გაზაფხულზე აფხაზეთში ამინდს განაპირობებს სამი ბარიული ველი: პოლარული (გავლენა ჩრდილო-დასავლეთიდან); აზორის (გავლენა დასავლეთიდან); ხმელთაშუა ზღვის (გავლენა სამხრეთ-დასავლეთიდან). ამ ბარიული ველების ინტენსივობა და გავლენის ხანგრძლივობა განსაზღვრავს ამინდის მრავალფეროვნებას ამ სეზონში. უფრო ხშირად ჰაერის მასები აფხაზეთში გადაადგილდება დასავლეთიდან და სამხრეთ-დასავლეთიდან. ციმბირის ანტიციკლონის გავლენა მცირდება. ზღვის გავლენა დიდი არ არის. ნალექების რაოდენობა, სხვა სეზონებთან შედარებით, მცირეა. ხმელთაშუა ზღვიდან ციკლონების გადმონაცვლების შემთხვევაში დასავლეთიდან თბილი ჰაერის მასები გადაადგილდება შედარებით ცივ შავ ზღვასა და მიმდებარე ტერიტორიაზე. ამ დროს იზრდება ნისლის წარმოქმნის ალბათობა. ცივი ფრონტის გავლის შემთხვევაში ძლიერდება დასავლეთის ქარი და ხშირად აღინიშნება ელჭექის მოვლენა.

ზაფხულში მაღლივი ფრონტალური ზონა მიმართულია სამხრეთ-დასავლეთიდან ჩრდილო-აღმოსავლეთისაკენ. ამ დროს ხდება მერიდიონალური პროცესების გააქტიურება. სუსტდება ციკლონების გავლენა და ძლიერდება შედარებით მაღალი წნევა, დამახასიათებელი სუბტროპიკული რაიონებისათვის. ჰაერის მასები, ძირითადად, გადაადგილდება დასავლეთიდან და სამხრეთ-დასავლეთიდან. ამ დროს, წინა სეზონთან შედარებით, იზრდება მოსული ნალექების ინტენსივობა და რაოდენობა, ღრმავდება კონტრასტი მეტეოლოგემენტების დღის და ღამის მნიშვნელობებს შორის, მცირდება ძლიერი ქარების ალბათობა, მატულობს ბრიზული მოვლენების სიხშირე და ინტენსივობა, შედარებით იზრდება მოწმენდილი ცის ალბათობა და ა.შ.

შემოდგომაზე ხშირად ადგილი აქვს ჩრდილოეთის განედებიდან ჰაერის შედარებით ცივი მასების შემოჭრას, რომელიც აფხაზეთის ტერიტორიაზე იწვევს ნალექების მატებას. ამ სეზონში ხშირია ჩრდილოატლანტიკური ციკლონების გადმონაცვლება, გააქტიურებულია ე.წ. სამხრეთის ციკლონები. ამ დროს ამინდზე დიდ გავლენას ახდენს თბილი შავი ზღვის სიახლოვე. მზიანი წყნარი დღეები ხშირად იცვლება არამდგრადი ამინდით, რასაც ციკლონების გავლა იწვევს.

ზამთარში აფხაზეთში ამინდს, ძირითადად, განაპირობებს პოლარული ანტიციკლონის გააქტიურება, რომელიც იწვევს ჰაერის ცივი მასების შემოჭრას ჩრდილო-დასავლეთიდან. შავი ზღვის გავლენით ჰაერის მასები თბება და უფრო ნოტიო ხდება. ამ დროს ზღვაზე აღინიშნება მომატებული ღელვა, ხოლო აფხაზეთის მთელ ტერიტორიაზე ტემპერატურის დაწვევა, ქარის გაძლიერება, ნალექი მთებში თოვლის, ხოლო ბარში წვიმის ან სველი თოვლის სახით. ზამთარში, თუ ციმბირის ანტიციკლონში გაძლიერდა მძლავრი ღარი მის დასავლეთის და სამხრეთ-დასავლეთის მიმართულებით, მაშინ ადგილი აქვს აღმოსავლეთის პროცესის გავლენას. ასეთი პროცესი გრძელდება 3-5 დღე, ხოლო აფხაზეთში იზრდება აღმოსავლეთის ქარების (ფიონების) ალბათობა, რაც განაპირობებს ჰაერის ტემპერატურის მატებას, მოწმენდილი დღეების სიუხვეს და ა.შ.

1.4. რელიეფი

აფხაზეთის კლიმატის ფორმირების ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ფაქტორი რელიეფია. აფხაზეთის მთაგორიანი რელიეფის გავლენა მის ჰავაზე ძალზე რთული და მრავალფეროვანია. კავკასიონის ქედები მოქმედებენ ჰაერის ნაკადებზე, უღობავენ რა მას გზას და უცვლიან მიმართულებას. ამის გამო წარმოიშობა ქარპირა და ქარზურგა ფერდობები, ვითარდება ფიონები და სხვა ადგილობრივი ქარები, რომლებიც გავლენას ახდენენ კლიმატური ელემენტების სიდიდეზე და განაწილებაზე.

მთაგორიანი რელიეფის ჰაერის ნაკადებზე გავლენის ამოცანა თეორიულად ამოხსნა ა. დოროდნიცინმა (1938, 1940, 1950). მისი გამოკვლევების ძირითადი დასკვნა ისაა, რომ უშუალოდ მთის სისტემის ზემოთ დენის ხაზები მაღლა აიწევა მთის რელიეფის პარალელურად, მაგრამ შედარებით მაღალი მთების თავზე დენის ხაზები პირიქით, დაბლა ეშვება.

მიუხედავად მთაგორიანი რელიეფის კლიმატწარმომქმნელი პროცესების დიდი მრავალფეროვნებისა, ო. დროზდოვი გამოყოფს 3 მნიშვნელოვან ფაქტორს: ადგილის სიმაღლეს, ქედების მიმართულებებს და რელიეფის ფორმას. ცხადია, მათ შორის უმნიშვნელოვანესია ადგილის სიმაღლე. ადგილის სიმაღლის ზრდას უკავშირდება ატმოსფეროს სიმკვრივის და წნევის დაცემა, ჰაერის ტემპერატურის შემცირება, მზის პირდაპირი რადიაციის ინტენსივობის ზრდა და ა.შ.

ცხრილში 1.4.1. წარმოდგენილია ჰაერის ტემპერატურის საშუალო მნიშვნელობები სტანდარტულ სიმაღლეებზე აფხაზეთის ტერიტორიისათვის, მეტეოროლოგიურ სადგურთა ქსელის მრავალწლიურ დაკვირვებათა მონაცემების მიხედვით.

ცხრილი 1.4.1. ჰაერის ტემპერატურის წლიური სვლა სიმაღლის მიხედვით ($^{\circ}\text{C}$)

სიმაღლე (მ)	თ ვ ე											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
500	1.5	2.5	5.5	10.5	15.5	18.5	20.5	21.0	17.5	13.0	8.5	4.0
1000	-2.5	-2.0	2.0	7.0	12.2	15.0	17.9	18.0	14.0	9.5	5.0	-0.2
1500	-5.2	-4.0	-0.5	4.5	10.0	13.0	15.8	16.0	12.0	7.5	2.0	-2.8
2000	-6.2	-5.5	-3.0	1.5	7.0	9.5	12.5	12.8	9.0	5.3	0.5	-3.8
2500	-8.5	-8.1	-5.1	-1.5	3.1	6.5	9.8	10.1	8.1	2.6	-2.1	-6.4

ცხრილში წარმოდგენილი მონაცემების საფუძველზე შედგენილია სამგანზომილებიანი წრფივი რეგრესიის განტოლებები, რომლებიც ასახავენ ჰაერის ტემპერატურის წლიური სვლის ცვლილებას სიმაღლის მიხედვით. იანვრიდან ივლისის ჩათვლით განტოლებას შემდეგი სახე აქვს:

$$T(n, H) = 3.6n - 0.006H - 1.7 \quad 1.4.1.$$

ხოლო აგვისტოდან დეკემბრის ჩათვლით კი:

$$T(n, H) = -4.4n - 0.006H + 59.8 \quad 1.4.2.$$

მოყვანილ განტოლებებში n თვის რიგითი ნომერია, ხოლო H – ადგილის სიმაღლეა მეტრებში.

წარმოდგენილი განტოლებებით შეიძლება განისაზღვროს ჰაერის ტემპერატურის წლიური სვლა ნებისმიერ სიმაღლეზე ზღვის დონიდან.

მიუხედავად იმისა, რომ ჰაერის ტემპერატურის სიმაღლის მიხედვით ცვლილება წრფივ კანონზომიერებას ექვემდებარება, აფხაზეთის ტერიტორიაზე ხშირია ინვერსიული მოვლენები. ინვერსია განსაკუთრებით ხშირია გაზაფხულზე, რაც განპირობებულია ხმელეთის გაციებულ ზედაპირზე ზღვიდან თბილი ჰაერის მასების გადაადგილებით. ამ დროს თბილი ნაკადის ქვედა ფენები სითბოს ნაწილს გადასცემენ ქვეფენილ ზედაპირს და ამით თვითონ უფრო ცივი აღმოჩნდებიან, ვიდრე ზედა ფენები. ინვერსიის სიმაღლე ზღვის დონიდან დაახლოებით 70 მეტრს აღწევს, ხოლო სიდიდე 0.2-0.3 $^{\circ}$ -ს (Э.Ш. Элизнарашвили, 1978).

ჰაერის ტემპერატურაზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს, აგრეთვე, რელიეფის ფორმა, რაც ა. ვოეიკოვის ცნობილი კანონით გამოიხატება: რელიეფის დადებითი ფორმები ამცირებენ ჰაერის ტემპერატურის ამპლიტუდას, ხოლო რელიეფის უარყოფითი ფორმები ზრდიან იმავე ამპლიტუდას. თუ რა გავლენას ახდენს რელიეფის განსხვავებული ფორმა ჰაერის საშუალო ტემპერატურაზე ზოგადად საქართველოს პირობებში, შეგვიძლია ვიმსჯელოთ ცხრილიდან 1.4.2.

ცხრილი 1.4.2. ზღვის დონეზე, 42⁰ განედზე და 43⁰ გრძედზე დაყვანილი ჰაერის საშუალო ტემპერატურა (მ. ელიზბარაშვილი, 1999)

რელიეფის ფორმა	თ ვ ე				გამოყენებულ სადგურთა რიცხვი
	I	IV	VII	X	
მთის ფერდობი	3.6	12.5	23.2	15.2	32
ზეგანი	4.6	12.9	23.5	16.0	20
ქვაბული	3.5	13.7	24.5	15.6	20
მთათაშორისი ვაკე	3.1	12.7	24.0	15.2	12
ზღვისპირა დაბლობი	5.1	13.4	23.8	16.5	16

როგორც ვხედავთ, ცხრილის შედგენისას გამორიცხულია ადგილის სიმაღლის, გეოგრაფიული განედის და გრძედის გავლენა და გამოყოფილია მხოლოდ რელიეფის ფორმის როლი ტემპერატურის ფორმირებაში. ცხრილიდან ჩანს, რომ ზეგნები და ზღვისპირა დაბლობები 1-2⁰-ით თბილია, ვიდრე მთის ფერდობები, ქვაბულები და მთათაშორისი ვაკეები. გაზაფხულის განმავლობაში განსაკუთრებით სწრაფად თბება ქვაბულები და ზაფხულში აქ ტემპერატურა 0.5-1.5⁰-ით მეტია, ვიდრე რელიეფის სხვა ფორმებში. ზაფხულის ტემპერატურები მინიმალურია მთის ფერდობებზე და ზეგნებზე, ხოლო რამდენადმე მაღალია მთათაშორისი ვაკეებზე და ზღვისპირა დაბლობებზე.

უფრო რთულია რელიეფის გავლენა ატმოსფერული ნალექების განაწილებაზე. ზოგადი მოდელის თანახმად (Ж.Д. Алибегова, Э.Ш. Элизнарашвили, 1980), მთებში სიმაღლის მიხედვით ატმოსფერული ნალექები იზრდება განსაზღვრულ სიმაღლემდე, შემდეგ კი კლებულობს. აფხაზეთის მთებისათვის ნალექების ზრდის კრიტიკული სიმაღლე მერყეობს 2500-3000 მ-ის ფარგლებში. ცალკეულ ხეობებში ნალექების განაწილება არ ექვემდებარება ამ ზოგად მოდელს და ინდივიდუალურ ხასიათს ატარებს. მაგალითად, ხ. ასათიანის და ე. ელიზბარაშვილის (1977) გამოკვლევების თანახმად, მდინარე ბზიფის ხეობაში ატმოსფერული ნალექების წლიური ჯამები სიმაღლის ზრდისას მატულობენ საშუალო პლუვიომეტრული გრადიენტით 140 მმ ყოველ 100 მ-ზე, მაშინ როდესაც კოდორის ხეობაში ნალექები სიმაღლის ზრდით თავდაპირველად კლებულობს (ადგილი აქვს პლუვიომეტრულ ჩრდილს), ხოლო შემდეგ იზრდება ისე, რომ ვერტიკალური პლუვიომეტრული გრადიენტი ყოველ 100 მ სიმაღლეზე საშუალოდ შეადგენს მხოლოდ 30 მმ-ს.

ამრიგად, რელიეფი აფხაზეთის ჰავის ფორმირების ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ფაქტორია, რაც კარგად აისახება შემდეგ თავში წარმოდგენილ კლიმატის ძირითადი ელემენტების ტერიტორიული განაწილების რუკებზე.

1.5. შავი ზღვა

აფხაზეთის ჰავაზე დიდ გავლენას ახდენს შავი ზღვა, რომლის გავლითაც ვრცელდება ძირითადად ჰაერის მასები. ატმოსფეროს ზოგადი ცირკულაციის პირობები შავ ზღვაზე ცნობილია და განისაზღვრება ბარიული ცენტრების მოქმედების ინტენსივობით და მდებარეობით. ზამთარში აზიის ანტიციკლონი ვრცელდება ევროპის აღმოსავლეთ ნაწილში, რაც განაპირობებს შავ ზღვაზე მდგრად ძლიერ ქარებს, რომელთაც მოაქვთ ხმელეთზე ზომიერი განედების ცივი და მშრალი კონტინენტური ჰაერი. როდესაც სუსტდება აზიის ანტიციკლონი, რაც ძირითადად გაზაფხულს შეესაბამება, შავ ზღვაზე აქტიურდება ციკლონური მოქმედება, რაც თავის მხრივ განაპირობებს ტემპერატურის გაზრდას და უხვ ნალექებს. ზაფხულში შავი ზღვა იმყოფება სუბტროპიკული ანტიციკლონის გავლენის ქვეშ და ფორმირდება მშრალი, უქარო ამინდები. პოლარული ფრონტის გავლის დროს ვითარდება ციკლონები, რომლებიც ხელს უწყობენ ნალექების მოსვლას.

შავი ზღვა წარმოადგენს სითბოსა და ტენის ამოუწურავ წყაროს. წყლის ზედა ფენების ტემპერატურა უმნიშვნელოდ (0-2^o) განსხვავდება ჰაერის ტემპერატურისაგან. ეს სხვაობა დადებითია სექტემბრიდან მარტის ჩათვლით, ამიტომ წლის აღნიშნულ პერიოდში შავი ზღვა გამათბობელ როლს ასრულებს.

ზღვის გავლენას ხმელეთის სიღრმეში ხელს უწყობს ადგილის ტოპოგრაფია და პლიაჟის სანაპირო ზონის სტრუქტურა. ამ მხრივ საუკეთესო პირობები იქმნება ოჩამჩირედან სამხრეთით ღია სანაპიროებზე. ზღვიური კლიმატის ელემენტის შეღწევა მთებში დამოკიდებულია მდინარეთა ხეობების განლაგებაზე და სტრუქტურაზე. ამ დროს განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება ზღვის და მთა-ბარის ქარების ზედდებას, რომლებიც წარმოიშვება ზღვისა და ხმელეთის არათანაბარი გათბობა-გაცივების შედეგად.

შავი ზღვის წყლის მარილიანობა საშუალოდ 15-18‰-ის ტოლია. მარილების შემადგენლობა წყალში წარმოდგენილია ცხრილში 1.5.1.

ცხრილი 1.5.1. მარილების შემადგენლობა შავ ზღვაში

მარილი	გ/ლ ³	‰
NaCl	26.86	78.33
KCl	0.58	1.69
NCl ₂	3.24	9.44
MgSO ₄	2.2	6.4
CaSO ₄	1.35	3.94
sxva	0.07	0.2
sul	34.3	100.0

თავი II. კლიმატის ძირითადი ელემენტების ტერიტორიული განაწილების კანონზომიერებანი

2.1. ჰაერის ტემპერატურა

აფხაზეთის ტერიტორიაზე ჰაერის ტემპერატურის განაწილების შესახებ წლის ცალკეულ სეზონებში და მთლიანად წლის განმავლობაში შეგვიძლია ვიმსჯელოთ ნახ. 2.1.1-2.1.5-ზე წარმოდგენილი იზოთერმების რუკების მიხედვით. რუკებიდან ჩანს, რომ ჰაერის ტემპერატურა აფხაზეთის ტერიტორიაზე, ისევე როგორც აჭარაში, მთელი წლის განმავლობაში საკმაოდ მაღალია. ასე მაგალითად, ზღვის სანაპირო ზოლში იანვრის საშუალო თვიური ტემპერატურა 6⁰-ს აღემატება, ანუ იმდენივეა, რაც აჭარის ზღვის სანაპირო ზოლში. ადგილის სიმაღლის ზრდასთან ერთად ტემპერატურა კანონზომიერად კლებულობს და შიდა დაბლობ რაიონებში შეადგენს 4-6⁰-ს, დაბალი მთის ზონაში _ 0-2⁰-ს, ხოლო მაღალმთიან ზონაში ეცემა 4⁰-დან მინუს 6⁰-მდე.

აპრილში აფხაზეთის შავი ზღვის სანაპირო ზოლში და დაბლობ რაიონებში ჰაერის ტემპერატურა აღემატება 12⁰-ს, დაბალი და საშუალო მთის ზონაში მერყეობს 6-10⁰-ის ფარგლებში, ხოლო მაღალმთიან ზონაში ეცემა 4⁰-მდე. გაზაფხულზე, ისევე როგორც ზამთარში, აფხაზეთის ტერიტორია აჭარაზე შედარებით ნაკლებად თბება.

ზაფხულის განმავლობაში და განსაკუთრებით ივლისში აფხაზეთის სანაპირო ზოლი რამდენადმე თბილია აჭარის სანაპირო ზოლთან შედარებით. სანაპირო ზოლში ჰაერის ტემპერატურა აღემატება 24⁰-ს. შიდა დაბლობ რაიონებში და მთისწინეთში ტემპერატურა შეადგენს 20-22⁰-ს, ხოლო მაღალმთიან ზონაში ეცემა 14⁰-მდე.

ოქტომბრის თვის საშუალო ტემპერატურა აფხაზეთის ტერიტორიაზე იცვლება 2-16⁰ ფარგლებში. ჰაერის ტემპერატურა უდიდესია სანაპირო ზოლში, ბზიფის შესართავიდან ოჩამჩირემდე და აღემატება 16⁰-ს. დანარჩენ დაბლობ რაიონებში ტემპერატურა შეადგენს 14-16⁰-ს, მთისწინა და დაბალი მთის ზონაში _ 12-14⁰-ს, საშუალო მთის ზონაში _ 8-10⁰-ს, ხოლო მაღალმთიან ზონაში ეცემა 2⁰-მდე.

საშუალო წლიური ტემპერატურა ზღვის სანაპირო ზოლში და დაბლობ რაიონებში აღემატება 14⁰-ს, მთისწინა და დაბალი მთის ზონაში ეცემა 6-10⁰-მდე, თუმცა მაღალმთიან ზონაში მაინც დადებითი რჩება.

ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმების საშუალოები აფხაზეთის სანაპირო ზოლში და მთისწინეთში, ისევე როგორც აჭარის ტერიტორიის დიდ ნაწილზე, შეადგენს 34-36⁰-ს. სანაპიროდან დაშორებით, შიდა დაბლობ რაიონებში ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმების საშუალო იზრდება 36-38⁰-მდე, მაღალმთიან ზონაში კი ეცემა 26-30⁰-მდე.

ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმების საშუალოები სანაპირო ზოლში, აჭარის სანაპირო ზოლის მსგავსად მინუს 4⁰ _ მინუს 6⁰-ია, მაღალმთიან ზონაში კი მინუს 18⁰ _ მინუს 20⁰-მდე ეცემა.

აფხაზეთის სანაპირო ზოლში ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმი შეადგენს 40⁰-ს, ხოლო მინიმუმი _ მინუს 10⁰-ს.

ჰაერის ტემპერატურის წლიური სვლის შესახებ შეიძლება ვიმსჯელოთ ცხრილ 2.1.1-ში წარმოდგენილი მონაცემებიდან.

ცხრილი 2.1.1. ჰაერის ტემპერატურის წლიური სვლა

სადგური	სიმაღლე მ	თვე												წელი
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
გაგრა	7	6.2	6.5	8.6	11.6	15.9	19.8	22.6	23.0	19.6	15.5	11.4	8.2	14.1
სოხუმი	5	5.2	5.9	8.6	12.2	15.9	20.0	22.5	22.8	19.6	15.7	11.6	8.1	14.1
აგრო	5	4.5	5.5	8.1	11.5	16.5	20.1	22.9	23.0	19.5	15.0	10.1	6.6	13.6
ოჩამჩირე	418	2.1	3.1	6.3	10.3	15.0	18.2	19.7	20.9	17.2	12.7	7.6	3.7	11.5
ტყვარჩელი	685	-1.6	-0.4	3.4	8.7	13.8	16.8	19.5	19.2	14.9	9.8	4.7	0.4	9.1
ფსხუ	1644	-3.9	-3.6	-0.9	4.0	9.0	11.8	14.3	14.6	11.2	7.6	3.2	-0.8	5.5

ცხრილის თანახმად ჰაერის ტემპერატურის წლიურ სვლაში მაქსიმუმი თითქმის ყველგან აგვისტოში აღინიშნება, რაც ზღვიური ჰავისათვის არის დამახასიათებელი. ტემპერატურის მინიმუმი ყველგან იანვარშია. ნულოვანი იზოთერმა იანვარში დაახლოებით 500-600 მ სიმაღლეზე მდებარეობს, თებერვალში უფრო მაღლა ადის – 650 მ-მდე, ხოლო დეკემბერში კი უახლოვდება 1200-1300 მ სიმაღლეს.

2.2. ჰაერის სინოტივე

ჰაერის სინოტივე კლიმატის ცვალებად ელემენტთა რიცხვს მიეკუთვნება, რადგანაც ის მგრძობიარეა ჰაერის ტემპერატურის, ნალექებისა და ღრუბლიანობის ცვლილებებისადმი. ზღვის სიახლოვე, ატმოსფეროს ცირკულაციური პროცესები და ჭარბტენიანი ტიპის ნიადაგები, სხვა დანარჩენ პირობებთან ერთად, აფხაზეთში განაპირობებენ ნოტიო სუბტროპიკულ ჰავას, რომელიც სინოტივის მახასიათებლების გაზრდილი მნიშვნელობებით ხასიათდება. ჩვენ განვიხილავთ ახაზეთის ტერიტორიაზე სინოტივის ისეთი მახასიათებლების განაწილებების კანონზომიერებებს, როგორც არის წყლის ორთქლის პარციალური წნევა, შეფარდებითი სინოტივე და სინოტივის დეფიციტი.

წყლის ორთქლის პარციალური წნევა. აფხაზეთში წყლის ორთქლის რაოდენობა ჰაერში საკმაოდ მაღალია წლის ყველა სეზონში. პარციალური წნევის საშუალო წლიური სიდიდე აფხაზეთში მერყეობს 13.5-14.1 კპა ფარგლებში (ცხრ. 2.2.1). ადგილის სიმაღლის ზრდასთან ერთად, რასაც თან სდევს ატმოსფეროს მასის და მასში წყლის ორთქლის შემცველობის შემცირება, ჰაერის პარციალური წნევა მცირდება და 80 მ სიმაღლეზე ზღვის დონიდან 14.0 კპა-ია – ბარმიშში, დაახლოებით 700 მ სიმაღლეზე ფსხუში 10.3 კპა-ია, ხოლო შემდეგ ზღვის დონიდან 1600 მ სიმაღლის ზონაში ავადხარასა და გაგრის ქედზე შეადგენს 6.9-7.5 კპა-ს.

ცხრილი 2.2.1. ჰაერის პარციალური წნევა (ჰპა)

სადგური	სიმაღლე მ	თვე												წელი
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
ბიჭვინთა	4	7.7	7.7	8.1	10.8	15.2	20.0	23.6	23.4	19.2	14.2	11.0	8.6	14.1
ოჩამჩირე	5	7.3	7.4	8.2	10.9	15.5	20.1	23.6	23.7	19.4	14.2	10.5	8.1	14.1
ლესელიძე	6	7.0	7.0	7.8	10.4	14.5	18.8	21.7	21.8	12.6	13.0	10.1	2.8	13.1
გაგრა, ქ.	7	6.8	6.9	7.6	10.4	14.8	19.2	22.4	22.3	18.1	13.2	10.0	7.7	13.3
სოხუმი, ბ.ბ.	26	7.0	7.2	7.9	10.6	15.2	19.0	23.0	22.8	18.4	13.7	10.4	7.8	13.6
გუდაუთა	46	6.8	6.9	7.6	10.4	14.7	19.2	22.8	22.4	17.9	13.1	10.0	7.7	14.1
სოხუმი, აგრო	116	6.2	6.3	7.0	9.7	13.9	18.1	21.6	21.8	17.3	12.3	9.0	6.9	12.5
აგრო	595	5.1	5.3	5.9	8.4	11.9	14.8	18.1	17.9	14.4	10.3	7.8	5.8	10.5
ქვემო აჟარა	685	5.1	5.3	5.9	8.0	11.6	15.0	17.8	17.4	13.9	10.0	7.5	5.8	10.3
ფსხუ	952	4.7	4.8	5.4	7.4	10.8	14.2	17.3	17.0	13.7	9.8	6.8	5.2	9.8
ზემო აჟარა	1600	3.5	3.2	4.1	5.3	7.2	9.8	12.4	12.2	8.5	6.9	5.3	4.1	6.9
ავადხარა	1644	3.8	3.8	4.5	5.7	8.3	11.0	13.3	13.0	10.1	7.1	5.6	4.3	7.5
გაგრის ქედი														

წყლის ორთქლის პარციალური წნევის წლიური მსვლელობა შეესაბამება ტემპერატურის წლიურ მსვლელობას: მინიმუმი იანვარშია, თითქმის იმდენივეა თებერვალში, მაგრამ უმნიშვნელოდ – 0.1-0.2 ჰპა-ით აღემატება იანვრის მონაცემების სიდიდეს. პარციალური წნევის განაწილება მარტში ანალოგიურია ზამთრის თვეებისა, თუმცა მისი საშუალო მნიშვნელობა იზრდება და აღწევს 4.1 ჰპა-ს ავადხარაში, 8.2 ჰპა-ს ოჩამჩირეში. მნიშვნელოვანი მატება აღინიშნება აპრილში, რაც გამოწვეულია ტემპერატურის მკვეთრი ზრდით.

წყლის ორთქლის პარციალური წნევის მაქსიმუმი ივლის-აგვისტოშია და მისი თვიური მნიშვნელობების სიდიდეები უმნიშვნელოდ განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან ტერიტორიულად. აფხაზეთის შავი ზღვის სანაპიროს სამხრეთ ნაწილებში (ოჩამჩირე), სადაც ზღვის ბრიზები უფრო ხშირია, პარციალური სინოტივე 23.7 ჰპა-ია აგვისტოში, ხოლო ჩრდილო ნაწილებში, მაგალითად გუდაუთაში, სინოტივის ეს მაჩვენებელი აგვისტოში 22.4 ჰპა-ია.

ჰაერში წყლის ორთქლის რაოდენობის მნიშვნელოვანი შემცირება სექტემბერ-ოქტომბერში დაიკვირვება, თუმცა 10-12 ჰპა-ზე ნაკლები, გარდა ავადხარისა, არსად არ არის.

პარციალური წნევის წლიური ამპლიტუდა აფხაზეთში შეადგენს 13-16 ჰპა-ს.

წყლის ორთქლის პარციალური წნევის დღე-ღამურ სვლაში მინიმუმია დილის საათებში და მაქსიმუმია ნაშუადღევს, ე.ი. ამ ელემენტის დღე-ღამური სვლაც ისეთივეა, როგორც ზღვიური ტიპის კლიმატს შეესაბამება. პარციალური წნევის დღე-ღამური სვლის ასეთი ტიპი დამახასიათებელია აფხაზეთის ზღვის სანაპირო რაიონებისათვის, როდესაც დღის ბრიზები იწვევს სინოტივის მნიშვნელოვან ზრდას.

ასეთივე წესით იცვლება პარციალური წნევა ზღვისკენ მიქცეულ მთის ფერდობებზეც. ზღვის ზედაპირიდან წყლის ორთქლის გაჯერებული აღმავალი დენების გამო, ზღვიდან დაშორებულ ხეობებში და მთის ძირში, სადაც დღის განმავლობაში დედამიწის ზედაპირზე ჰაერის ტემპერატურის ზრდისა და აღმავალი ლოკალური დენების გაძლიერების გამო, ხდება წყლის ორთქლის რაოდენობის შემცირება (სოხუმი ბოტ. ბაღი და ლათა), თითქმის 2.1. ჰპა-ით შემცირდა წნევა ამ უკანასკნელში 19 საათზე ივლისში. უმცირესი დღე-ღამური ამპლიტუდა ზამთარში გაგრის ქედზეა დეკემბერ-იანვარში 0.4-0.5 ჰპა, უდიდესია ზაფხულში – 3.4 ჰპა.

დღე-ღამური ამპლიტუდა მთელი წლის განმავლობაში მერყეობს წლის ცივ პერიოდში 0.4-1.2 ჰპა-ით. თბილ პერიოდში V-X თვეებში, ამპლიტუდის სიდიდის რიცხვითი მაჩვენებლები 1.2-3.4 ჰპა-ია (ლათა, გაგრის ქედი). წინამორბედი მკვლევარები – მ. კორმახია, შ. ჯავახიშვილი აღნიშნავენ, რომ კონვექციური პროცესების სუსტი განვითარების გამო, ზაფხულის ცხელ დღეებშიც კი ჰაერის აღმავალი დენა იმდენად არ ძლიერდება, რომ ორთქლის ისეთი რაოდენობა აიტანოს ზევით, რომ

მიწისპირზე საგრძნობლად შემცირდეს სინოტივე. ჩვენი აზრით კი პარციალური წნევის მაღალი მაჩვენებლების მთავარი მიზეზი შავი ზღვის აუზის სიახლოვეა.

ჰაერის შეფარდებითი სინოტივე. შეფარდებითი სინოტივე, ჰაერის ტემპერატურისა და წყლის ორთქლის დრეკადობისაგან განსხვავებით, შედარებით არასტაბილური პარამეტრია და ხასიათდება დროის მცირე მონაკვეთში დიდი ცვალებადობით. ზღვიდან მონაბერი ნოტიო არამდგრადი ჰაერის მასების გავლენის გამო, აღმავალი ნაკადების გაძლიერება განაპირობებს ღრუბლიანობის მომატებას, ეს უკანასკნელი კი წარმოქმნის ნალექებს, რომლებზედაც სხვა დანარჩენ ფაქტორებთან ერთად დამოკიდებულია შეფარდებითი სინოტივის მნიშვნელოვანი გაზრდა. ზ. ხვედელიძე და ე. ელიზბარაშვილი აღნიშნავენ, რომ მცირე ამალღების პირობებშიც კი ქარისპირა ფერდობებზე მოდის მნიშვნელოვნად მეტი ნალექი, ვიდრე მის საწინააღმდეგო მხარეს.

ავადხარას ქარპირა ფერდობებზე შესამჩნევად დიდია ჰაერის შეფარდებითი სინოტივის რიცხვითი მაჩვენებელი – 81%, მაშინ როდესაც გაგრის ქედის ქარზურგა ფერდობებზე ეს სიდიდე 74%-ია. ასევე განსხვავებული სიდიდეებია ნალექების მიხედვით ავადხარასა და გაგრის ქედზე, რომლებიც დაახლოებით ერთ სიმაღლეზეა განლაგებული (მათ შორის სხვაობა 64 მეტრია): ავადხარაში – 2185 მმ, გაგრის ქედზე – 1831 მმ. აქაც მთავარ როლს ქედის ექსპოზიცია და ადგილობრივი ცირკულაცია იწვევს. მკვლევარ მ. ხვიჩიას აზრით, გაგრის ქედზე ნალექების ზრდის დაბალი ინტენსივობის ერთ-ერთი მიზეზი არის ადგილობრივი ცირკულაცია – აღმოსავლეთის (განმეორადობა 30%) და სამხრეთ-აღმოსავლეთის (განმეორადობა 25%) ქარების უპირატესობა, რომელთაც არ მოაქვთ ნალექი ამ რაიონში.

აფხაზეთის ტერიტორიაზე უფრო მეტად დანოტივებულია ბზიფის და აფხაზეთის ქედების ფერდობები და კავკასიონის სამხრეთი ფერდობები. სადგური ფსხუ, რომელიც მდებარეობს დადაბლებულ ადგილას (მდ. ბაულის-ბზიფის შენაკადის ხეობაში), შეფარდებითი სინოტივე 83%-ია – უფრო მეტი, ვიდრე მთელს აფხაზეთში.

შეფარდებითი სინოტივის ტერიტორიული განაწილება თითქმის თანაბარია. წლიურ სიდიდეებს შორის სხვაობა – ამპლიტუდა – 9-16-ია. აფხაზეთში შეფარდებითი სინოტივის წლიურ სიდიდეს ემჩნევა შემცირება სამხრეთიდან ჩრდილოეთისაკენ: ოჩამჩირე 82%, ბაბუშერა 80%, სოხუმი ბ.ბ. 77%, სოხუმი ეშერა 76%, ახალი ათონი 70% (ცხრ. 2.2.2).

ცხრილი 2.2.2. ჰაერის შეფარდებითი სინოტივე (%)

სადგური	სიმაღლე მ	თვე												წელი
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
ბიჭვინთა	4	77	77	78	80	82	81	80	78	79	77	76	74	78
ოჩამჩირე	5	81	80	80	82	85	84	84	83	84	84	82	80	82
ლესელიძე	6	74	75	76	78	79	77	76	76	78	78	76	74	76
გაგრა, ქ.	7	69	70	73	78	82	80	79	79	78	77	73	70	76
სოხუმი, ბ.ბ.	26	76	76	76	76	78	79	80	79	79	78	64	74	77
გუდაუთა	46	72	72	73	75	78	78	80	78	77	74	72	70	75
სოხუმი, აგრო	116	66	66	68	72	75	75	77	76	74	68	64	62	70
აგრო	595	83	82	75	71	73	74	77	78	81	82	82	85	79
ქვემო აჟარა	685	89	85	81	75	76	78	80	81	86	87	85	88	83
ფსხუ	952	78	78	74	70	73	78	81	81	80	79	71	74	76
ზემო აჟარა	1600	84	81	81	80	77	76	80	82	83	82	82	84	81
ავადხარა	1644	78	78	77	70	71	76	79	76	74	70	70	72	74
გაგრის ქედი														

წლიურ განაწილებაში მინიმუმი აღინიშნება დეკემბერში, თუმცა ამდენივე რიცხვითი სიდიდეები აღინიშნება მთელ რიგ სადგურებზე იანვარ-თებერვალშიც.

უფრო მაღალი შეფარდებითი სინოტივეა ზაფხულის თვეებში. დღეთა რიცხვი, როდესაც შეფარდებითი სინოტივე დაკვირვების ერთ-ერთ ვადაში $\leq 30\%$, ზღვის სანაპირო ზოლში 1-9 დღეა

წელიწადში. განსაკუთრებით იშვიათია ასეთი დღეები ზაფხულის თვეებში (ცხრ. 2.2.3), მაშინ, როდესაც დღეთა რიცხვი 13 საათზე $\geq 80\%$ ბევრად მეტია და უდრის 118 დღეს ოჩამჩირეში და არსად არ არის 72 დღეზე ნაკლები – სოხუმი ბოტ. ბალი.

ცხრილი 2.2.3. დღეთა რიცხვი შეფარდებითი სინოტივით $\leq 30\%$ დაკვირვების ნებისმიერ ვადაში და $\geq 80\%$ 13 სთ-ზე

სადგური და დღეთა რიცხვი სინოტივით	თვე												წელ ო
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
ფსხუ $\leq 30\%$	0.2	0.7	4.0	7.1	4.3	0.9	0.6	1.0	0.5	1.2	2.0	0.3	22.8
$\geq 80\%$	14.5	10.9	8.4	6.1	5.9	4.2	3.8	4.3	5.8	8.2	10.1	14.	96.3
ლესელიძე $\leq 30\%$	0.3	0.1	0.4	0.8	0.2	0.05	0.05	0.0	0.0	0.1	0.2	1	2.4
$\geq 80\%$	7.6	6.8	9.5	10.9	10.4	5.2	2.6	2.0	2.6	3.6	6.0	0.2	73.0
გაგრა $\leq 30\%$	4.4	3.5	3.5	3.3	1.4	0.3	0.5	0.1	0.1	1.2	2.9	5.8	25.0
$\geq 80\%$	6.4	5.6	8.8	12.8	15.0	8.9	5.9	3.5	2.6	3.5	4.8	3.8	83.0
ზემო აჟარა $\leq 30\%$	3.1	2.4	4.9	8.2	3.8	0.7	0.2	0.9	1.0	1.1	4.8	5.2	34.7
$\geq 80\%$	12.7	9.4	8.1	6.5	5.6	4.9	4.4	4.1	5.4	9.1	8.6	3.6	89.2
სოხუმი ბოტ. ბალი $\leq 30\%$	0.7	0.6	1.4	1.6	0.9	0.3	0.1	0.2	0.2	0.3	0.5	10.	7.4
$\geq 80\%$	9.3	2.1	7.8	8.5	7.0	3.4	3.1	3.4	3.4	5.1	6.4	4	71.7
ოჩამჩირე $\leq 30\%$	1.0	1.6	1.7	1.5	0.7	0.2	0.0	0.2	0.07	0.2	0.6	0.6	8.9
$\geq 80\%$	10.4	9.1	11.6	1.4	16.5	10.9	9.1	6.6	6.3	6.7	7.6	7.2	118.5
გალი $\leq 30\%$	3.3	3.4	5.3	5.6	2.9	0.8	0.4	0.1	0.4	1.2	2.6	1.1	29.1
$\geq 80\%$	8.8	7.5	7.8	7.3	6.7	4.2	4.5	4.1	50	4.5	7.1	9.3	74.8
												3.1	
												7.3	

სინოტივის დეფიციტი. ჰაერის სინოტივის დეფიციტი წარმოდგენას გვაძლევს წყლის ორთქლის რაოდენობაზე, რომელიც საჭიროა აღნიშნულ ტემპერატურაზე ჰაერის სრული გაჯერებისათვის. სინოტივის დეფიციტის წლიური სვლა ანალოგიურია ტემპერატურის წლიური სვლისა. უმცირესი მნიშვნელობა აღინიშნება ზამთარში იანვარში, განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს სინოტივის დეფიციტის მნიშვნელოვნად გაზრდილი სიდიდეების არსებობა ზამთარში ფიონების კარგად გამოხატულ რაიონებში: ოტრადნოე, ახალი ათონი, გაგრა (ცხრ. 2.2.4).

ცხრილი 2.2.4. საშუალო თვიური სინოტივის დეფიციტი (ჰპა)

სადგური	თვე												წელ ო
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
ფსხუ	0.8	1.2	2.0	4.1	5.3	5.9	6.0	5.9	3.9	2.5	1.9	1.0	3.4
ლესელიძე	2.7	8.6	2.8	3.6	4.5	6.2	7.4	7.5	5.5	4.2	3.5	3.0	4.5
გაგრის ქედი	1.4	1.4	1.7	3.1	3.9	3.7	3.6	4.2	4.0	3.8	2.9	2.2	3.0
გაგრა	3.4	3.6	3.6	4.0	4.1	5.2	6.0	.5	5.3	4.4	4.5	4.0	4.6
სოხუმი ბოტ. ბალი	2.5	2.8	3.3	4.4	5.0	5.8	6.3	6.5	5.7	4.6	4.1	3.4	4.5
ოჩამჩირე	2.0	2.3	2.5	3.2	3.3	4.2	4.9	5.3	4.2	3.2	2.8	2.4	3.4
გალი	2.4	2.9	3.8	5.0	5.5	5.8	5.8	5.4	4.6	3.9	3.6	3.2	4.3

საშუალო წლიური სინოტივის დეფიციტი აფხაზეთში 200-900 მ სიმაღლის ზონაში მერყეობს 4-5 ჰპა ფარგლებში (ბაღნარი, ზემო აჟარა, ქვემო აჟარა), სიმაღლის გაზრდით მცირდება და 1000 მ.ზ.დ. უდრის 2-3 ჰპა-ს (ავადხარა, გაგრის ქედი).

სინოტივის დეფიციტის მაქსიმუმი ივლის-აგვისტოშია და მისი თვიური მნიშვნელობის სიდიდეები უმნიშვნელოდ განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან ტერიტორიულად.

დღე-ღამურ მსვლელობაში მაქსიმუმია ნაშუადღევს 13 საათზე, მინიმუმი 1 საათზე, რომელსაც ზრდის ტენდენცია ეტყობა დილის 7 საათისათვის. კარგად გამოხატული გაზრდილი სიდიდებით წლის თბილ პერიოდში ხასიათდება ზღვის სანაპირო ზოლი (ლესელიძე). აფხაზეთში, სადაც სინოტივის დეფიციტი მაღალი მაჩვენებლებით ხასიათდება ზაფხულში, აგვისტოში, 13 საათზე ჰაერის გაჯერებისათვის თითქმის 16 ჰჰა-ია საჭირო (ფსხუ).

2.3. ატმოსფერული ნალექები

ატმოსფერული ნალექების წლიური ჯამები აფხაზეთის ტერიტორიაზე მერყეობს 1400-3000 მმ ფარგლებში. ზღვის სანაპირო ზოლში ნალექების რაოდენობა შეადგენს 1400-1600 მმ-ს, სიმაღლის ზრდასთან ერთად ნალექების რაოდენობა მატულობს და მაღალმთიან ზონაში აღწევს 3000 მმ-ს.

უმცირესი ნალექები მოდის შავი ზღვის სანაპიროს ცალკეულ რაიონებში – გაგრის მახლობლად და აგრეთვე მდინარეების კოდორსა და ოკუშს შორის, სადაც ნალექები არ აღემატება 1400 მმ-ს. სანაპირო ზოლის დანარჩენ ტერიტორიაზე ნალექები შეადგენს 1400-1600 მმ-ს. მდინარეების ბზიფის, კოდორის და გუმისტას ხეობებში ნალექების წლიური ჯამები მერყეობს 1600-2000 მმ ფარგლებში, გაგრის ქედზე შეადგენს 2400-2800 მმ-ს, ხოლო ბზიფის, აფხაზეთის, კოდორის ქედებზე და კავკასიონის მაღალმთიან ზონაში აღემატება 3000 მმ-ს (ნახ. 2.3.1).

წლის ცივი პერიოდის განმავლობაში ატმოსფერული ნალექების ჯამი ტერიტორიაზე მერყეობს 500-1400 მმ ფარგლებში, ხოლო წლის თბილი პერიოდის განმავლობაში ნალექები შეადგენს 700-1600 მმ-ს.

ცივი პერიოდის განმავლობაში უმცირესი ნალექები (500 მმ) მოდის შავი ზღვის სანაპიროზე სოხუმის სამხრეთით. ნალექების მინიმუმის ზონის ჩრდილოეთით და სამხრეთით ნალექები იზრდება 700-800 მმ-მდე. გაგრის, ბზიფის, აფხაზეთის და კოდორის ქედებზე წლის ცივი პერიოდის ნალექების ჯამი შეადგენს 800-1000 მმ-ს, ხოლო კავკასიონის მაღალმთიან ზონაში ნალექები იზრდება 1400 მმ-მდე.

წლის თბილი პერიოდის განმავლობაში უმცირესი ნალექები აგრეთვე შავი ზღვის სანაპირო ზოლში მოდის და შეადგენს 700-900 მმ-ს. გაგრის ქედზე ნალექები მატულობს 1000 მმ-მდე, ხოლო ბზიფის, აფხაზეთის და კოდორის ქედებზე, აგრეთვე კავკასიონის მაღალმთიან ზონაში, აღწევს 1600 მმ-ს.

ნალექების წლიური სვლა ხასიათდება, ძირითადად, ზამთრის მაქსიმუმით და ზაფხულის მინიმუმით (ცხრ. 2.3.1).

ცხრილი 2.3.1. ატმოსფერული ნალექების წლიური სვლა (მმ)

სადგური	სიმაღლე მ	თვე												წელ ო
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
გაგრა	7	175	164	138	110	88	85	101	111	105	120	144	141	1482
სოხუმი, პორტი	5	148	137	127	121	106	101	108	101	139	118	130	138	1475
ოჩამჩირე	5	116	106	99	89	86	114	129	111	131	111	106	111	1309
ტყვარჩელი	418	214	194	192	165	18	242	250	194	175	169	154	16	2303
ფსხუ	685	261	253	211	162	165	133	129	147	154	182	227	280	2284
გაგრის ქედი	1644	266	254	229	151	144	148	150	146	171	184	198	238	2281

ამავე დროს, ზამთრის მხოლოდ ერთ თვეში მოსული ნალექები თითქმის უტოლდება აღმოსავლეთ საქართველოს არიდულ რაიონებში წლის განმავლობაში მოსულ ნალექებს. ასე მაგალითად, იანვარში ავადხარაში მოდის 3000 მმ-მდე ნალექი და ა.შ.

აფხაზეთის ტერიტორიაზე წლის განმავლობაში აღინიშნება 150-190 დღე ნალექებით. მათი ტერიტორიული განაწილება მსგავსია ნალექების ჯამების განაწილებისა: მინიმუმი დამახასიათებელია შავი ზღვის სანაპირო ზოლის სამხრეთი ნაწილისათვის, ხოლო მაქსიმუმი – მაღალმთიანი ზონისათვის. 10 მმ-ზე მეტი ან ტოლი ნალექიან დღეთა რიცხვი შეადგენს 50-80-ს.

ხშირია აფხაზეთის ტერიტორიაზე ინტენსიური (≥ 20 მმ) და უხვი (≥ 30 მმ) ნალექები. ინტენსიურ ნალექიან დღეთა რიცხვი 20-40-ია, ხოლო უხვ ნალექიან დღეთა რიცხვი – 10-25 ფარგლებში მერყეობს. ეს უკანასკნელი ცალკე პარაგრაფში არის დეტალურად განხილული.

ნალექების წლიური ხანგრძლივობა ტერიტორიაზე 1200-1400 საათს შეადგენს. ნალექები უფრო ხანგრძლივია წლის ცივი პერიოდის განმავლობაში.

2.4. თოვლის საფარი

თოვლის საფარის განფენილობის ხანგრძლივობის, მისი სიმძლავრის (სიმაღლის) და ერთგვაროვანი ატმოსფერული პროცესების განმეორადობის სიდიდის მიხედვით აფხაზეთის ტერიტორიის დარაიონებისას გამოყოფილია სამი ზონა: I ზონას განეკუთვნება რაიონები მუდმივი თოვლით. იგი მოიცავს დასავლეთ კავკასიონის მაღალმთიან რაიონებს, რომელთა ქვედა საზღვარი გადის ზ.დ. 2000-3000 მ სიმაღლეებზე; II ზონა მოთავსებულია I ზონის ქვედა საზღვარსა და ზ.დ. 550-600 მ სიმაღლეებამდე, ხასიათდება წლის ცივ პერიოდში მდგრადი თოვლის საფარის არსებობით; III ზონა იწყება ტერიტორიის სანაპირო რაიონებიდან და II ზონის ქვედა საზღვრამდე (ზ.დ. 550-600მ) მიემართება. იგი ხასიათდება არამდგრადი თოვლის საფარით.

აფხაზეთის ტერიტორიის რთული მათაა სისტემა, მათი სიმაღლეების დიდი დიაპაზონი, შემოჭრილი ნოტიო მასების მიმართ მათი ორიენტაცია და შავი ზღვის სიახლოვე განაპირობებენ თოვლის საფარის გაჩენის, მდგრადი თოვლის საფარის დამყარების, რღვევის და ალების თარიღების მრავალგვარობას.

თოვლის საფარის გაჩენის ყველაზე გვიანი თარიღი აფხაზეთის სანაპირო და დაბლობ რაიონებშია – 10 იანვარი (და უფრო გვიანი), ზ.დ. 500-700 მ სიმაღლეებისთვის თოვლის საფარის გაჩენის საშუალო თარიღია 10 დეკემბერი, 1400 მ მაღლივ ზონაში – ნოემბრის შუა რიცხვები, 2800 მ-ზე – 10 ოქტომბერი, ხოლო 2800 მ - 3000 მ მაღლივ ზონაში – ზაფხულის ბოლოს 1 სექტემბრამდე მთელი ტერიტორია მოთავსებულია თოვლის საფარის ქვეშ. თოვლის ხანგრძლივობა მთისწინეთში (500-550 მ.ზ.დ.) საშუალოდ 200 სთ-ია, ფსხუმში 684 მ სიმაღლეზე – 420 სთ. სიმაღლის მატებასთან ერთად ატმოსფერული მყარი ნალექის მოსვლის ხანგრძლივობა იზრდება (მაგალითად, გაგრის ქედის მონაცემებით 1644 მ.ზ.დ. – 108 სთ). თოვლის უწყვეტი ხანგრძლივობა 26 მ სიმაღლეზე (სოხუმი, აგრო) წლის განმავლობაში მოსული ნალექების 3%-ს შეადგენს, ხოლო 1650 მ სიმაღლეზე (გაგრის ქედი) 37%-ს. არის შემთხვევები 1 და 2-დღიანი უწყვეტი თოვისა, რომელიც ძირითადად იანვარ-თებერვალშია.

თოვლის საფარიან დღეთა რაოდენობა მოცემულია ცხრილში 2.4.1. თოვლის საფარიან დღეთა რიცხვი სიმაღლის ზრდის პირდაპირ პროპორციულია (ცხრ. 2.4.1).

ცხრილი 2.4.1. თოვლის საფარიან დღეთა რიცხვი

სიმაღლე მ	200	300	500	800	1000	1500	2000	2500
დღეთა რიცხვი	24	34	56	91	108	152	187	216

თოვლის საფარიან დღეთა რაოდენობის ვერტიკალური გრადიენტი 600-1650 მ მაღლივ ზონაში 7 დღეს შეადგენს, ხოლო ზედა სიმაღლეებზე – ყოველ 5-6 დღეს ყოველ 100 მ სიმაღლეზე ასვლისას.

გაზრდილი ჰაერის სინოტივე აფხაზეთში ერთ-ერთი ხელშემწყობი პირობაა მდგრადი თოვლის საფარის ადრე დამყარებისათვის საქართველოს სხვა მთიან რაიონებთან შედარებით. ხშირად დღისით ჰაერის დადებითი ტემპერატურებისას მყარდება მდგრადი საფარი, მოსული მყარი ატმოსფერული ნალექები ვერ ასწრებს გადნობას დღისით, თოვლის საფარი ღამის საათებში კიდევ უფრო მყარდება, რასაც სინოტივის დიდი სიდიდეებიც უწყობს ხელს. შემდგომი დღეების განმავლობაში თოვის გამო საფარის სიმაღლე იზრდება და მყარდება მდგრადი თოვლის საფარი დადებითი ჰაერის ტემპერატურების დროს. მდგრადი თოვლის საფარის გაჩენის საშუალო თარიღი ზ.დ. 1650 მ სიმაღლეზე (გაგრის ქედი) 1 დეკემბერია, 680 მ სიმაღლეზე (ფსხუ) 21 დეკემბერი, ხოლო 950 მ (ზემო აჟარა) – 28 დეკემბერი. მდგრადი თოვლის საფარის გაჩენის საშუალო თარიღი ზ.დ. 1600 მ

სიმაღლეზე ნოემბრის ბოლოს და დეკემბრის დასაწყისშია, ზ.დ. 2500 მ სიმაღლეზე კი ნოემბრის პირველი დეკადაა (ცხრ. 2.4.2)

ცხრილი 2.4.2. მდგრადი თოვლის საფარის გაჩენის საშუალო თარიღი სიმაღლის მიხედვით

სიმაღლე ზღვის დონიდან (მ)							
500	600	700	800	1000	1500	2000	2500
6.I	3.I	1.I	27.XII	21.XII	1.XII	20.XI	9.XI

აფხაზეთის ტერიტორიაზე მდგრადი თოვლის საფარის დამყარება 500-550 მალღივ ზონაში იწყება, მისი განფენილობის პერიოდი ადგილმდებარეობის ზრდასთან ერთად მატულობს. მდგრადი თოვლის საფარიან დღეთა რაოდენობა ნახტომისებურია 1600 მ.ზ.დ. სიმაღლეზე, რომელიც 154 დღეს უტოლდება. 550-600 მ.ზ.დ. სიმაღლეებზე ზამთართა განმეორადობა მდგრადი თოვლის საფარით 39%-ს შეადგენს, ხოლო ზედა სიმაღლეებზე (≥ 900 მ) – 100%-ია. აღსანიშნავია, რომ ზ.დ. ≤ 400 მ სიმაღლეზე მდგრად თოვლის საფარს ადგილი აქვს მხოლოდ ძლიერი დიდთოვლობის დროს, რომლის განმეორადობა 1-2 %-ია.

თოვლის საფარის საშუალო სიმაღლეთა განაწილება დროსა და სივრცეში აფხაზეთში უდიდესია მაღალმთიანეთში, შედარებით ნაკლები – საშუალომთიანეთში და მილევადია დაბლობ რაიონებში. I ზონაში თოვლის აკუმულაცია მთელი წლის განმავლობაში მიმდინარეობს, მაგრამ ძლიერი ქარების ($\geq 16\%$) სიხშირის გამო ხდება საფარიდან თოვლის მოწყვეტა და სხვაგან გადატანა, რის შედეგად გაძნელებულია საფარის სიმაღლის გაზომვა და სიდიდის დადგენა. ჩვენს მიერ თოვლის საფარის დეკადური სიმაღლის გრადიენტების და ინტერპოლაციის შედეგად მოხერხდა თოვლის საფარის სიმაღლეთა გაანგარიშებული სიდიდეების დადგენა I ზონაში. მაღალი სიდიდეები დამახასიათებელია მთათა სისტემის მაღალმთიანეთში, აგრეთვე სამხრეთ ორიენტაციის ფერდობებზე. ტერიტორიის მე-II ზონისათვის დამახასიათებელია ადგილმდებარეობის სიმაღლის მატებასთან საფარის დეკადური სიმაღლის ზრდა. აქ მიდამოები ემორჩილება ვერტიკალურ ზონალობას, რომელიც ზოგჯერ ირღვევა გაზრდილი სინოტივის რაიონებში და ადგილმდებარეობის განსაკუთრებულობით. ≈ 100 სმ (თოვლის საფარის სიმაღლე) საკვლევი ტერიტორიის 1300 მ სიმაღლეზე გადის თებერვლის მესამე დეკადაში. ზ.დ. 1000 მ სიმაღლემდე მაქსიმალური თოვლდაგროვება თებერვლის თვეში მიმდინარეობს, ხოლო ზევით, 1500-2000 მ მალღივ ზონაში – მარტის მეორე ნახევარში. გაგრის, ბზიფის, კოდორის და ჩხალტის ქედების ექსპოზიცია ხელშემწყობია დასავლეთის პროცესების მოძრაობის შეჩერებისა, რის შედეგადაც, აქ თოვლის საფარის სიმძაფრე აღემატება კავკასიონის ქედის იმავე სიმაღლეებზე არსებულ საფარის სიმაღლეებს. თოვლის საფარის 201-250 სმ სიმაღლეთა გრადაციის განმეორადობა 36%-ს შეადგენს, ხოლო საფარის სიმაღლეთა გრადიენტი 700-1000 მ მალღივ ზონაში 18 სმ-ია.

თოვლის საფარის წარმოქმნა აფხაზეთის დაბლობ რაიონებში (≤ 500 მ) რამდენჯერმე ხდება ზამთარში. თოვა ძირითადად ადვექციური პროცესებითაა გაპირობებული, რომელსაც ადგილობრივი ლოკალური პირობები ხშირად მეტად ამძაფრებს. განსაკუთრებულ უზვთოვლიან ზამთრებში თოვლის საფარი ზოგჯერ ერთ თვესაც კი ძლებს. მაგალითად, 1911 წელს ცივი ჰაერის მასების შემოჭრის შედეგად სოხუმში თოვლის საფარის სიმაღლემ 170 სმ მიაღწია, ხოლო ხანგრძლივობამ ერთ თვეს. აღსანიშნავია, რომ თოვლის საფარის დეკადური უდიდეს სიმაღლეთა საშუალო სიმაღლე სოხუმში 5 სმ-ს არ აღემატება.

თოვლის საფარის სიმაღლეთა ამპლიტუდა 700-1660 მ მალღივ ზონაში 195-204 სმ-ის ფარგლებშია.

ჰაერის საშუალო დღელამური დადებითი ტემპერატურების დამყარებისას იწყება თოვლის საფარის რღვევა. რღვევას ხშირად ხელს უწყობს ატმოსფერული თხევადი ნალექებიც. ყველაზე ნაადრევი თარიღი 20 მარტი დამახასიათებელია ზ.დ. 550-600 მ სიმაღლეებზე განფენილი საფარისათვის. 1600-1700 მ მალღივ ზონაში, გაზრდილი ჰაერის სინოტივის გამო, რღვევის თარიღი დაგვიანებულია. მაგალითად, მეტეოსადგურ გაგრის ქედის მონაცემებით ზ.დ. 1644 მ (რომელიც შავი

ზღვის სიახლოვესა) მდგრადი თოვლის საფარის რღვევის საშუალო თარიღი 3 მაისია, ხოლო მის ზევით მდებარე რაიონებში – 22-25 აპრილი. მდგრადი თოვლის საფარის რღვევის თარიღთა უმეტესი განმეორადობა აპრილის ბოლოს და მაისის დასაწყისშია (26-51%) 1600-1900 მ მაღლივ ზონაში. ამ დროს ჰაერის დღე-ღამური ტემპერატურა 3-5⁰°-ის ფარგლებშია. აფხაზეთის მაღალმთიანეთში საფარის რღვევის თარიღი მაისის პირველ ნახევარშია მოსალოდნელი. თოვლის საფარის მთლიანი გაქრობა აფხაზეთის დაბლობ რაიონებში თებერვლის ბოლოს მთავრდება, 550-600 მ.ზ.დ. სიმაღლეებზე – მარტის მეორე დეკადაში. მაისის ბოლოს თოვლის საფარისაგან თავისუფალია 2000-2200 მ მაღალმთიანეთიც.

თბილ, ნაადრევ გაზაფხულზე, ან სიცივეთა შემობრუნების გამო, თოვლის საფარის აღება ან ნაადრევი, ან დაგვიანებული. თბილ და მშრალ გაზაფხულზე თოვლის საფარის გაქრობა 10-15 დღით უსწრებს საშუალო თარიღს, ხოლო ცივ გაზაფხულზე 25-30 დღით იგვიანებს.

ჩვენს მიერ მოხდენილია ზამთართა ტიპიზაცია თოვლიანობის მიხედვით. ზამთართა ტიპიზაციას თოვლიანობის მიხედვით საფუძვლად უდევს წლის ცივ პერიოდში ერთგვაროვანი ატმოსფერული პროცესების განმეორებადობათა უმეტესობა, თოვლის საფარის განფენილობის ხანგრძლივობა და თოვლის საფარის სიმაღლე. აფხაზეთის ტერიტორიისათვის დამახასიათებელია ზამთართა სამივე ტიპი: მცირეთოვლიანი, საშუალოთოვლიანი და უხვთოვლიანი (ნახ. 2.4.2). უხვთოვლიან ზამთართა განმეორადობა 30-32%-ია 600-700 მ.ზ.დ. სიმაღლეებზე. ზემო სიმაღლეებზე ასეთი ზამთრების განმეორადობა 25%-ს შეადგენს. საშუალოთოვლიანი ზამთრები დამახასიათებელია აფხაზეთის მთიანი რაიონებისათვის, რომლის ქვედა საზღვარი გადის 700-750 მ სიმაღლეებზე. მცირეთოვლიან ზამთართა განმეორადობა 50-52% დამახასიათებელია 500-550 მ.ზ.დ. სიმაღლეებისათვის. უფრო ზემოთ მათი განმეორადობა 20%-ია, თუმცა 2800-3000 მ მაღლივ ზონაში მცირედ მატულობს. გაზაფხულზე მდინარეთა წყალუხვობა გარდა თოვლის საფარის სიმძაფრისა და განფენილობის პერიოდისა, აგრეთვე დამოკიდებულია თოვლის საფარის სიმკვრივეზე. 600-650 მ სიმაღლეებზე თოვლის საფარში სიმკვრივე 0.25-0.27 გ/სმ³-ია. 1600-1750 მ მაღლივ ზონაში იგი 0.3 გ/სმ³-ს უტოლდება. გაგრის ქედის მონაცემებით თოვლის საფარში სიმკვრივე 0.3 გ/სმ³ აპრილის მეორე დეკადაში 0,1.

თოვლის საფარში წყალშემცველობა მაღალმთიანეთში 600-800 მმ-ია, რომელიც უხვთოვლიან ზამთრებში 68-84%-მდე იზრდება, ხოლო მცირეთოვლიან ზამთრებში 31-40%-მდე მცირდება. თოვლის საფარის წონა ერთეულოვან ფართობზე 50 გ/მ² სანაპირო რაიონებში და 150 გ/მ² – მაღალმთიანეთში.

2.5. ქარი

ქარის მიმართულება. ცნობილია, რომ საქართველოს განედზე ჰაერის მასების საერთო გადანაცვლება ხდება დასავლეთიდან აღმოსავლეთისაკენ, რასაც ხელს უწყობს ამიერკავკასიის მთათაშორისი დეპრესია. მაგრამ, ქვეფენილი ზედაპირის აღრევიტი მოქმედება აღრევს ამ გადანაცვლებას ატმოსფეროს ქვედა ფენებში.

ხმელეთისა და ზღვის, მთის ქედების, პლატოსა და ხეობების არათანაბარი გათბობა ხელს უწყობს საქართველოს ტერიტორიაზე მძლავრი თერმული ცირკულაციის წარმოშობას. ისინი ურთიერთმოქმედებენ, რის გამოც განსახილველ ტერიტორიაზე იქმნება ქარის საკმარისად რთული რეჟიმი (ნახ. 2.5.1).

ბარიული ველის სეზონური სვლა შავ ზღვაზე აპრობებს ქარის მუსონურ ხასიათს აფხაზეთის ტერიტორიაზე, განსაკუთრებით მის სანაპირო ზოლში. შავი ზღვის აფხაზეთის სანაპირო იმყოფება ზღვიდან მონაბერი დასავლეთის მიმართულების ნოტიო ქარების გავლენის ქვეშ, რომელიც გაბატონებულია აქ წლის თბილ პერიოდში. მხოლოდ ზამთრის თვეებში აღმოსავლეთის მიმართულების ქარების განმეორადობა საგრძნობლად იზრდება და აჭარბებს კიდევ დასავლეთ ქარების მიმართულების განმეორადობას.

აფხაზეთის სანაპიროზე ზაფხულის რეჟიმი (ქარი ზღვიდან) მყარდება აპრილიდან და გრძელდება აგვისტო-სექტემბრამდე. ასეთ ქარებს მუსონებს უწოდებენ. (ცხრ. 2.5.1.)

ცხრილი 2.5.1. მუსონების განმეორადობა (%)

სადგური	მუსონების მიმართულება	თ ვ ე											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
ლესელიძე	ხმელეთიდან	29	30	26	24	17	12	11	7	7	11	19	22
	ზღვიდან	19	20	27	29	37	39	37	35	32	25	20	17
გაგრა	ხმელეთიდან	59	53	44	35	23	20	19	22	29	39	50	58
	ზღვიდან	30	35	42	52	65	68	65	61	54	44	35	31
გუდაუთა	ხმელეთიდან	63	56	45	34	28	33	35	41	53	63	62	64
	ზღვიდან	6	9	15	22	30	33	31	26	18	10	9	7
სოხუმი	ხმელეთიდან	68	59	51	32	27	29	31	36	54	63	72	75
	ზღვიდან	6	13	21	33	39	43	42	40	26	15	8	5
ოჩამჩირე	ხმელეთიდან	70	61	46	35	31	35	39	44	52	61	68	74
	ზღვიდან	12	18	28	37	44	47	45	40	33	21	14	19
გალი	ხმელეთიდან	42	41	39	30	22	17	21	27	28	41	53	52
	ზღვიდან	10	10	17	18	42	49	40	32	27	18	11	10

ბრიზები და მთა-ხეობის ქარები. აფხაზეთის მთელ ტერიტორიაზე კარგადაა განვითარებული ბრიზები. როგორც ცნობილია, ბრიზებს უწოდებენ სანაპირო ქარებს, რომლებიც წარმოიშობა ხმელეთისა და ზღვის არათანაბარი გათბობით დღის განმავლობაში. ღამით ისინი მიმართულია ხმელეთიდან ზღვისკენ, დღისით – პირიქით.

განსახილველ ტერიტორიაზე ბრიზები დაიკვირვება თითქმის მთელი წლის განმავლობაში, ძირითადად მოწმენდილი ამინდის დროს.

აფხაზეთის ტერიტორიის სანაპირო რაიონებში რელიეფის თავისებურება ხელს უწყობს ადგილობრივი მთა-ხეობის ქარების გაჩენას, რომლის მიმართულება ხმელეთისა და ზღვის ბრიზების მიმართულებას ემთხვევა და იქმნება ერთი ცირკულაციური პროცესი. ეს პროცესი განსაკუთრებით თავს იჩენს იმ ადგილებში, სადაც მთის ფერდობები ზღვის სანაპიროს უახლოვდება. აქედან გამომდინარე გამოიყოფა ბრიზების ორი სახე: ა) ბრიზები, რომელნიც მთა-ხეობის ქარებთან ერთად ქმნიან სხვადასხვა კომბინაციას და ბ) ბრიზები, რომელნიც სუფთა სახით წარმოიშობა.

კომბინირებული ბრიზები იქ ვითარდება, სადაც მთები მჭიდროდ ებჯინება ნაპირს ან მის გასწვრივ არის განლაგებული.

ზღვის ბრიზების განმეორადობა საკმარისად დიდია და ზაფხულის თვეებში აღწევს 75-87%-ს. ამასთან, იგი საღამოს საათებშიც გრძელდება, რაც განსაკუთრებით აღინიშნება გაგრაში. ასევე დიდი განმეორადობა ახასიათებს ხმელეთის ბრიზებს.

ზღვის ბრიზების გავლენა ზაფხულის თვეებში მაღალი ტემპერატურებისა და დიდი სინოტივის ფიზიოლოგიურ გავლენას ადამიანზე ძალზე ამცირებს. იმ ადგილებში, რომლებიც ზღვის ბრიზების უშუალო გავლენის ქვეშაა მოქცეული, თითქმის არ ვლინდება სიცხისა და ხუთვის შეგრძნება.

მთა-ხეობის ქარების წარმოშობა განპირობებულია ხეობისა და მთის ფერდობების არათანაბარი გათბობით იმავე სიმაღლეზე ატმოსფეროსთან შედარებით. ამას თან ერთვის მთების მექანიკური გავლენა ჰაერის დინებებზე. დღისით ფერდობების ქვედა ნაწილისა და ხეობის ფსკერის მნიშვნელოვანი გათბობა იწვევს ჰაერის აღმასვლას ფერდობებზე (ხეობის ქარი). ღამით გაციებული ჰაერი ჩამოედინება ქვემოთ ფერდობებზე (მთის ქარი).

მთა-ხეობის ქარები დაიკვირვება თითქმის მთელი წლის განმავლობაში. ამასთან, წლის თბილ პერიოდში ხეობის ქარი საღამოს საათებშიც მოქმედებს და მისი განმეორადობა საკმარისად დიდია (ცხრ. 2.5.2). ეს აიხსნება ზაფხულის მუსონით, რომლის მიმართულება ემთხვევა ქარების მიმართულებას და აძლიერებს მას.

ცხრილი 2.5.2. მთა-ხეობის ქარების განმეორადობა (%)

მთა-ხეობის ქარების მიმართულება	დაკვირვების ვადა (სთ)	თ ვ ე											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
ფ ს ხ უ													
მთის (ჩ + ჩად)	1	80	78	71	78	74	81	70	76	78	78	83	83
	13	10	12	9	6	3	3	2	3	2	3	9	13
	19	75	65	50	40	24	27	20	33	61	77	78	77
ხეობის (ს + აღ + სდ)	1	10	12	17	13	12	8	11	9	6	8	9	9
	13	74	74	83	82	89	87	88	88	84	83	74	75
	19	14	22	40	34	48	49	53	41	19	12	13	7
ლ ა თ ი													
მთის (ჩ + ჩად + აღ)	1	68	69	63	63	61	63	47	58	59	62	67	67
	13	30	21	18	12	6	5	3	3	6	11	22	32
	19	66	57	39	12	18	16	13	20	35	50	61	67
ხეობის (სდ + სად)	1	28	27	34	31	34	37	32	13	7	7	6	9
	13	61	72	78	83	90	82	94	95	90	83	72	54
	19	31	37	56	75	80	82	84	78	55	40	34	26
ქ ვ ე ზ ა ნ ი													
მთის (აღ + საღ)	1	88	87	83	78	73	90	92	93	95	94	92	92
	13	41	28	20	12	7	7	9	11	14	22	30	52
	19	86	86	79	50	40	33	42	54	86	90	92	91
ხეობის (სდ + დ + ჩდ)	1	2	4	5	8	6	1	1	1	1	2	2	2
	13	32	42	50	62	73	77	75	71	62	57	43	18
	19	4	4	14	26	39	38	34	22	4	3	2	3

ქარის სიჩქარე. ქარის სიჩქარე იცვლება რელიეფის და ტერიტორიის დაცულობასთან დაკავშირებით. განსახილველ ტერიტორიაზე ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე ცვალებადობს ძირითადად 0.9 მ/წმ-დან (ფსხუ) – 2.9 მ/წმ-მდე (გაგრის ქედი) ფარგლებში. უმცირესი სიჩქარეები დაიკვირვება ღრმა და ზიგ-ზაგ ხეობებში. შავი ზღვის აფხაზეთის სანაპიროზე საშუალო წლიური სიჩქარე მოქცეულია 2.1 – 4.0 მ/წმ-ის ფარგლებში. ასეთივე სიჩქარეებია გაგრის, ბზიფის და კოდორის ქედებზე 2000 მეტრამდე სიმაღლეზე. ცალკეული ქედების თხემებზე იგი მეტია 4 მ/წმ-ზე (ნახ. 2.5.2).

ქარის საშუალო თვიური სიჩქარეების წლიური სვლა კარგადაა გამოსახული. მაქსიმალური თვიური სიჩქარეები ფიქსირდება წლის ცივ პერიოდში და მინიმალური – თბილ პერიოდში. მაქსიმალური თვიური სიჩქარე – 4.2 მ/წმ – აღინიშნება გაგრაში (იანვარი).

საშუალო თვიური სიჩქარეების ტერიტორიული განაწილება მოცემულია ნახაზებზე 2.5.3 და 2.5.4.

ტურბულენტობის ზრდისა და კონვექციის გაძლიერების შედეგად აფხაზეთის ტერიტორიის უდიდეს ნაწილზე მაქსიმალური საშუალო სიჩქარეები დაიკვირვება დღის მეორე ნახევარში და საღამოს დასაწყისში, მინიმუმები – დილის და ღამის საათებში. მაღალმთიანი ზონისათვის დამახასიათებელია ქარის მნიშვნელოვანი გაძლიერება ფერდობებზე ღამის საათებში. ეს აიხსნება კონვექციური დინებების მაქსიმალური განვითარების დავიანებით.

მრავალი პრაქტიკული ამოცანის გადასაწყვეტად, განსაკუთრებით მაღალი ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზებისა და მაღლივი შენობების ექსპლოატაციის დროს, ქარის ენერგეტიკული რესურსების განსაზღვრისას, ყოველი სახის ტრანსპორტის (მათ შორის საჰაეროს – თვითმფრინავების აფრენისა და დაფრენის დროს) საშუალო სიჩქარეებთან ერთად არსებითი მნიშვნელობა აქვს ქარის სხვადასხვა სიჩქარის განმეორადობას (ცხრ. 2.5.3).

აფხაზეთის ტერიტორიაზე ქარის სხვადასხვა სიჩქარის განმეორადობის წლიური მსვლელობა თანხვედბა ქარის საშუალო თვიური სიჩქარეების წლიურ მსვლელობას, ე.ი. ქარის 0.2 მ/წმ სიჩქარის

მაქსიმალური განმეორადობის თვეები და საშუალო თვიური სიჩქარეების მინიმუმის თვეები თითქმის თანხვდებიან ერთმანეთს, ასევე თანხვდებიან საშუალო თვიური მაქსიმუმების და ქარის ≥ 5 მ/წმ სიჩქარის განმეორადობის თვეები.

ცხრილი 2.5.3. ქარის სიჩქარის განმეორადობა (%) გრადაციების მიხედვით შემთხვევათა საერთო რიცხვიდან

ქარის სიჩქარე (მ/წმ)											
თვე	0.2	≥ 3	≥ 5	≥ 8	≥ 10	თვე	0.2	≥ 3	≥ 5	≥ 8	≥ 10
გ ა გ რ ი ს ქ ე დ ი						კ ვ ე ზ ა ნ ი					
I	50.8	49.2	31.3	14.8	8.2	I	48.8	51.2	25.2	2.8	0.6
II	51.1	48.9	30.8	13.7	8.1	II	49.9	50.1	24.2	3.4	0.9
III	55.3	44.7	27.9	12.8	7.2	III	52.0	48.0	22.3	3.3	0.8
IV	58.3	41.7	23.9	9.7	5.5	IV	57.9	42.1	17.1	1.8	0.8
V	61.7	38.3	19.5	6.6	3.0	V	54.7	45.3	11.9	1.1	0.3
VI	70.5	29.5	12.4	3.9	1.9	VI	64.8	35.2	8.7	0.5	0.3
VII	75.6	24.4	9.8	2.3	0.7	VII	64.4	35.6	8.9	0.2	0.2
VIII	71.9	28.1	12.1	3.1	1.3	VIII	60.8	39.2	10.0	0.3	
XI	64.7	35.3	15.6	3.5	1.3	XI	50.1	49.9	18.7	1.3	0.4
X	56.7	43.3	20.5	5.4	2.3	X	44.4	55.6	26.2	2.3	0.7
XII	56.1	43.9	24.9	8.3	4.4	XII	45.8	54.2	27.6	3.0	0.9
XII	54.9	45.1	16.1	11.0	0	XII	44.8	55.2	28.3	3.0	1.4
წელი	60.9	39.1	21.3	7.4	3.7	წელი	54.1	55.9	19.1	3.2	1.7

რაც შეეხება ქარის ენერგეტიკულ რესურსებს, ამ მხრივ აფხაზეთი არაპერსპექტიულია. მხოლოდ გაგრის ქედი და კვეზანია გამონაკლისი, სადაც ქარის საშუალო სიჩქარეთა ≥ 3 მ/წმ ხანგრძლივობა შესაბამისად ტოლია 3494 და 4127 საათის, ხოლო ≥ 5 მ/წმ სიჩქარეების ხანგრძლივობა ≥ 1754 და 1503 საათის (ცხრ. 2.5.4).

ცხრილი 2.5.4. ქარის საშუალო სიჩქარეთა ხანგრძლივობა (საათი)

ქარის სიჩქარე (მ/წმ)									
თვე	≥ 3	≥ 5	≥ 8	≥ 10	თვე	≥ 3	≥ 5	≥ 8	≥ 10
გ ა გ რ ი ს ქ ე დ ი					კ ვ ე ზ ა ნ ი				
XII-II	1031	538	329	160	XII-II	1120	370	66	20
III-V	918	525	214	116	III-V	1006	380	46	14
VI-VIII	252	252	68	29	VI-VIII	817	216	11	3
IX-XI	439	439	120	94	IX-XI	1184	537	44	15
წელი	3494	1754	731	399	წელი	4127	1503	167	52

სამუშაო სიჩქარეები ისეთი სიჩქარეებია, როცა ქარის ძრავა მუშაობს. ნელმავალი მრავალფრთიანი ქარის ძრავა მუშაობას იწყებს 3 მ/წმ სიჩქარის დროს, ხოლო ჩქარმავალი ქარის ძრავა ≥ 4.5 მ/წმ-ის დროს. ამიტომ, სამუშაო სიჩქარეთა ქვედა საზღვრად აღებული გვაქვს 3 მ/წმ.

2.6. ფიონური ქარები

დასავლეთ საქართველოში ფიონური ქარები არაერთხელ გამხდარა ქართველ მეტეოროლოგთა კვლევის საგანი. ფიონების აღმოცენებასა და განვითარებას სხვადასხვა ფიზიკურ-გეოგრაფიულ რაიონში, მიუხედავად მათი უდავო ინდივიდუალურობისა და თავისებურებისა, აქვს გარკვეული საერთო ნიშნები, რომლებიც საშუალებას გვაძლევს გამოვყოთ ფიონების ძირითადი ხასიათი.

ფიონი დაღმავალი თბილი და მშრალი ქარია. ის წარმოადგენს ოროგრაფიულ ქარს, რომელიც მის დამახასიათებელ ნიშან-თვისებებს იძენს ადგილმდებარეობის ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობების ზეგავლენით. ფიონის დასახასიათებლად განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება მეტეოროლოგიური ელემენტების კომპლექსს, რომელთაგან არსებითი მნიშვნელობისაა: ჰაერის მაღალი ტემპერატურა, დაბალი შეფარდებითი სინოტივე და განსაზღვრული მიმართულებისა და სიჩქარის ქარი. ფიონს როგორც წესი თან ახლავს მოწმენდილი ამინდი და კარგი ხილვადობა.

სამედიცინო კლიმატოლოგიაში ფიონი განიხილება, როგორც უარყოფითი ფაქტორი მთელი რიგი მიზეზების გამო: 1. ტემპერატურის მკვეთრი ზრდა (10-20⁰-ით), შემდეგ მისი დაცემა ფიონის შეწყვეტასთან ერთად. ამ მოვლენას თან ერთვის შეფარდებითი სინოტივის შესაბამისი ცვლილებაც, რაც უსიამოვნო შეგრძნების გამომწვევია ადამიანის ორგანიზმში; 2. ფიონურ მოვლენებს ცვლილებები შეაქვს ატმოსფეროს ელექტროგამტარებლობაში, რაც თავის მხრივ უარყოფითად მოქმედებს ადამიანის ჯანმრთელობაზე; 3. ზაფხულის განმავლობაში ფიონი არც ისე იშვიათად გვევლინება მხუთვარების მიზეზად, რაც უკავშირდება სინოტივის მკვეთრ შემცირებას (განსაკუთრებით დაბლობ რაიონებში).

დასავლეთ საქართველოში ფიონის წარმოქმნის საუკეთესო დროთ ითვლება წლის ცივი პერიოდი, თუმცა ერთეულ შემთხვევებში ფიონი თბილ პერიოდშიც შეინიშნება.

დასავლეთ საქართველოს ტერიტორიაზე წარმოქმნილ ფიონურ ქართა მახასიათებლები და მეტეოროლოგიურ ელემენტთა ცვლილების სიდიდე დამოკიდებულია ამ ტერიტორიაზე შემოჭრილი ჰაერის მასების თერმოდინამიურ თავისებურებაზე და მაღალი წნევის ცენტრებისა და ამ ცენტრების განშტოებათა განლაგებაზე.

ცხრილი 2.6.1. ფიონიან დღეთა საშუალო რიცხვი

სადგური	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
გაგრა	4.0	4.9	2.3	2.5	1.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.7	2.8	3.5	22.5
ლესელიძე	2.1	1.3	1.5	0.9	0.3	0.1	0	0	0.1	0.2	0.9	0.9	8.3
გაგრის ქედი	1.7	1.6	1.2	1.1	0.5	0.1	0.1	0.1	0.3	0.6	1.3	2.0	10.6

როგორც ცხრილ 2.6.1-ის მონაცემებიდან ჩანს, გაგრასა და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე ფიონურ ქართა მრავალწლიური საშუალო სიდიდეების მაქსიმუმი წლის ცივ პერიოდშია. ზაფხულში – მინიმუმებია ფიქსირებული. სანაპირო ზოლის ამ მონაკვეთზე თბილი, ქარიანი ამინდის, ე.ი. ფიონის განმეორადობას განაპირობებს ზამთრობით გაბატონებული აღმოსავლეთის დაღმავალი ქარები.

შავი ზღვის სანაპიროს აღნიშნულ მონაკვეთზე განსაკუთრებულ ყურადღებას ვაქცევდით ფიონურ დღეებში ჰაერის ტემპერატურის მნიშვნელობებს.

შესწავლას ექვემდებარებოდა ცივი პერიოდის ტემპერატურულ რეჟიმზე დაკვირვების მასალები XI-III თვეებში სადგურებზე: გაგრა, ქუთაისი, გაგრის ქედი. როგორც მოსალოდნელი იყო, ჰაერის ტემპერატურის უფრო მნიშვნელოვანი ცვლილებები შეიმჩნევა მდინარე რიონის დაბლობზე. შემდგომ, ჰაერის ნაკადი, ვრცელდება რა არაერთგვაროვანი რელიეფის გასწვრივ აფხაზეთის სანაპიროზე, მის უკიდურესად დაშორებულ ჩრდილო-დასავლეთ რაიონებამდე აღწევს მოგვიანებით, თან შესუსტებული სახით.

ამოკრეფილი შემთხვევებიდან ერთ-ერთმა ფიონმა მოიცვა თითქმის მთელი დასავლეთ საქართველო – მაღალი ტემპერატურები აღინიშნა ქუთაისში 6.7⁰-დან 15.2⁰-მდე, გაგრაში 12.2⁰-დან 20.7⁰-მდე, გაგრის ქედზე – 0.8⁰-დან 6.0⁰-მდე. შესაბამისად შეიმჩნეოდა შეფარდებითი სინოტივის შემცირება: ქუთაისში 75%-დან 31%-მდე, გაგრაში 87%-დან 10%-მდე, გაგრის ქედზე 62%-დან 22%-მდე.

როგორც §2.1-ში იყო აღნიშნული, ჰაერის საშუალო ტემპერატურა აფხაზეთის სანაპირო ზოლში უფრო მაღალია, ვიდრე აჭარის სანაპიროზე, მიუხედავად ამ უკანასკნელის სამხრეთი მდებარეობისა. მრავალწლიური საშუალო ტემპერატურა ყველაზე უფრო მაღალია გაგრაში და შეადგენს 15⁰ს, რაც

სხვა ფაქტორებთან ერთად განპირობებულია ფიონურ ქართა სიხშირით. აფხაზეთის სანაპირო ნაწილში ისე ხშირია ამგვარი თბილი და მშრალი ქარი, რომ ეს ფაქტორები მნიშვნელოვნად ზრდის ტემპერატურას და ამცირებს ჰაერის სინოტივეს.

გაგრასა და მის შემოგარენში, როგორც მოსალოდნელი იყო, შედარებით მეტი განმეორადობით _ 79 _ გამოირჩევა ფიონები დაკვირვების 1-3 ვადის პერიოდში.

ცხრილი 2.6.2. ფიონთა ხანგრძლივობით შემთხვევათა რიცხვი გრადაციების მიხედვით გაგრასში (%)

გრადაციის ხანგრძლივობა საათებში	შემთხვევათა რიცხვი
6-18	79
19-36	25
37-54	12
55-67	1
68-80	1
>80	4

უშუალოდ აფხაეთში ფიონების სიხშირით გაგრა გამოირჩევა, სადაც ფიონური დღეების რაოდენობა თითქმის ორჯერ აღემატება ლესელიძის და გაგრის ქედის მონაცემებს. ასევე სუსტად არის გამოკვეთილი ფიონები ბიჭვინთის შემოგარენში, რის ძირითად მიზეზად მიგვაჩნია იქვე, ინკითის ჭაობიანი ტბის არსებობა და მეორეს მხრივ, შავი ზღვის უშუალო სიახლოვე _ წყლის უზარმაზარი აუზისა, რომელშიც ჰაერის მიწისპირა მიმდებარე ფენაში შეფარდებითი სინოტივე თითქმის მუდმივად აღემატება 90%-ს. რაც შეეხება ლესელიძის რაიონს, გაგრასთან შედარებით ღია ადგილმდებარეობა და მთისწინეთისაგან საკმაოდ დაშორება ანიჭებს ფიონს წაშლილ ხასიათს.

თავი III. კლიმატური რესურსები

3.1. კლიმატური რაიონები და საკურორტო რესურსები

აფხაზეთის კლიმატური დარაიონება პირველად შეასრულა მ. კორძაძემ (1961) საქართველოს კლიმატური დარაიონების ფარგლებში. ეს დარაიონება ძალზე დეტალურია და საქართველოში განასხვავებს 22 ტიპის სხვადასხვა ჰავას. აქედან გამომდინარე, მას უფრო ზოგადი ფიზიკურ-გეოგრაფიული მნიშვნელობა ენიჭება, ვიდრე გამოყენებითი – კლიმატოლოგიური. ამიტომ, 1971 წელს გ. ჭირაქაძემ დაამუშავა საქართველოს კლიმატური დარაიონების ახალი სქემა.

გ. ჭირაქაძის დარაიონების თანახმად, აფხაზეთის ტერიტორიაზე გამოყოფილია ოთხი კლიმატური რაიონი: შავი ზღვის სანაპიროს ჩრდილოეთი ნაწილი, შიდა ვაკე ნაწილი, დასავლეთ კავკასიონის პერიფერიული ნაწილი და დასავლეთ კავკასიონის შიდა ნაწილი.

შავი ზღვის სანაპიროს ჩრდილოეთ ნაწილში მდებარეობს აფხაზეთის ყველა სახელგანთქმული ზღვისპირა კურორტი. აქ ჰავა ნოტიო სუბტროპიკულია, განვითარებულია ბრიზული ცირკულაცია და ფიონური ეფექტი. ნალექები წლის განმავლობაში შედარებით თანაბრად ნაწილდება, თუმცა მათი მაქსიმუმი შემოდგომა-ზამთრის პერიოდშია. ნალექების წლიური ჯამები შეადგენს 1400-1500 მმ-ს. იანვრის საშუალო თვიური ტემპერატურა – 4-6⁰-ს, ივლისის – 22-24⁰, ხოლო საშუალო წლიური – 14-15⁰-ია.

აფხაზეთის შიდა ვაკე ნაწილი ინარჩუნებს, აგრეთვე, სუბტროპიკული ჰავის ნიშნებს, ტენის შედარებით მცირე დეფიციტით. რაიონის სიღრმეში აღწევს ბრიზები, შეიმჩნევა ფიონების მოქმედება. ნალექების წლიური ჯამი შეადგენს 1400-2200 მმ-ს, მაქსიმუმით შემოდგომასა და ზამთარში. იანვრის საშუალო ტემპერატურაა 4-5⁰, ივლისის – 21-23⁰, ხოლო საშუალო წლიური – 12-14⁰.

დასავლეთ საქართველოს პერიფერიული ნაწილი აგრეთვე იმყოფება ზღვის გავლენის ქვეშ. მასში მკვეთრად არის გამოხატული ჰავის ვერტიკალური ზონალობა. თოვლის საფარი მდგრადია 90-250 დღის განმავლობაში. ნალექების წლიური ჯამი შეადგენს 1100-2200 მმ-ს. იანვრის საშუალო ტემპერატურაა მინუს 2-7⁰, ივლისის – პლიუს 14-19⁰, მაღალმთიან ზონაში – 6-8⁰, ხოლო საშუალო წლიური ტემპერატურა შეადგენს პლუს 10⁰-დან მინუს 4⁰-მდე.

დასავლეთ კავკასიონის შიდა ნაწილისათვის დამახასიათებელია ზომიერი ტენიანობა. აშკარად არის გამოხატული ფიონური ეფექტი. ნალექების წლიური ჯამი შეადგენს 900-1200 მმ-ს, მაქსიმუმით დამახასიათებელია შემოდგომისა და ზამთრისათვის. იანვრის საშუალო თვიური ტემპერატურა საშუალო მთის ზონაში შეადგენს მინუს 2-6⁰, ხოლო მაღალმთიან ზონაში – მინუს 12⁰-ს. ივლისის ტემპერატურა შეადგენს 7-20⁰-ს, ხოლო საშუალო წლიური ტემპერატურა მერყეობს მინუს 2⁰-დან პლიუს 6⁰-ის ფარგლებში.

აფხაზეთის კლიმატური რესურსების მნიშვნელოვანი წილი მოდის საკურორტო კლიმატურ რესურსებზე, ამიტომ აფხაზეთის კლიმატური დარაიონება განხორციელებული იყო სპეციალურად კურორტოლოგიის მიზნებისათვის (ნახ. 3.1.1). აფხაზეთის ტერიტორიაზე გამოყოფილია შემდეგი საკურორტო კლიმატური ზონები და ქვეზონები: სანაპირო ნოტიო ქვეზონა, დაბლობის ზომიერად ნოტიო ქვეზონა, დაბალი მთის ზომიერად ნოტიო ქვეზონა, საშუალო მთის ზონა და მაღალი მთის ზონა.

მხოლოდ აფხაზეთის სანაპირო საკურორტო ქვეზონაში 14 კლიმატური პროფილის კურორტი (ბესლეთი, აგუძერა, განთიადი, გაგრა, გუმისტა, ლესელიძე, გუდაუთა, გულრიფში, სოხუმი, ეშერა, ბიჭვინთა, ახალი ათონი, ოქროს სანაპირო, მიუსერა) და რამოდენიმე ათეული საკურორტო ადგილია.

სანაპირო საკურორტო ზონის ძირითადი სამკურნალო ფაქტორებია ზღვა, პლიაჟი, დიდი ინსოლაცია და ჰაერში არსებული ზღვიური წარმოშობის ქიმიური მიკროელემენტები.

აღნიშნული ზონის ჰავა შეიძლება წარმატებით გამოყენებულ იქნას გულ-სისძარღვთა სისტემის, სასუნთქი ორგანოების და ნერვული სისტემის ფუნქციონალური დარღვევების სამკურნალოდ.

სანაპირო ზონის გარდა, მნიშვნელოვანი საკურორტო-რეკრეაციული დაწესებულებებია ავადხარასა და რიწაში. ამის გარდა, საქართველოს ი. კონიაშვილის სახელობის კურორტოლოგიის და ფიზიოთერაპიის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის სპეციალისტების მიერ აფხაზეთის ტერიტორიაზე აღრიცხულია 40-მდე პერსპექტიული საკურორტო ადგილი. რა თქმა უნდა, მათი

უმრავლესობა კლიმატური პროფილისაა, მაგრამ კლიმატო-ბალნეოლოგიური პროფილის საკურორტო ადგილებიც საკმაოდ ბევრია. კერძოდ, მათ მიეკუთვნებათ ფშაპი (სანაპირო ქვეზონა), მერხეული, ოხურეი და ჯაკონია (დაბლობის ქვეზონა), შხაბზა, აცგარა, ხეცნვარა, გენცვიში, გვანდრა, ომარიშარა და სხვა (კავკასიონის ზონა). წმინდა კლიმატური პროფილის საკურორტო ადგილებია: მიხელირფში, მეხადირი, ბაღნარი, მზიური, კოლხიდა, ალახაძე, ციტრუსის მეურნეობა, ბზიფი, წითელი ჯვარი, კალდახარა, ზვანდრიფში, დურიფში, აჩანდარა, ახალსოფელი, ლიხნი, ბომბორა, მეგობრობა, შრომა, სკურჩა, აბჟაკვა, წებელდა, განახლება, კინდლი, ტამიში, მიკვი, ილორი, გუდავა, დიხაზურგა და სალხინო (შავი ზღვის სანაპირო და დაბლობის ქვეზონები), აგრეთვე ფტიში, აჟარა და კლიჩი.

3.2. აგროკლიმატური რესურსები

აგროკლიმატური რესურსები ძირითადი და განმსაზღვრელია მრავალდარგოვანი სოფლის მეურნეობის მდგრადი განვითარებისათვის. ამიტომ მათი როლი სპეციალისტებმა უნდა გაითვალისწინონ. საქართველოს რეგიონებში სხვადასხვა ოროგრაფიული და სხვა პირობების გამო აგროკლიმატური რესურსები განსხვავებულია. აქედან გამომდინარე გამოყოფენ შესაბამის აგროკლიმატურ ზონებს, რომლის პირობებშიც წარმატებით შეიძლება განვითარდეს მევენახეობა, მეჩაიეობა, მეხილეობა, მეციტრუსეობა, მებოსტნეობა და სხვა.

აფხაზეთის რეგიონი გამოირჩევა, როგორც თავისი გეოგრაფიული მდებარეობით, ასევე ხელსაყრელი აგროკლიმატური რესურსებით, რომელთა გათვალისწინებით შესაძლებელია სოფლის მეურნეობის სხვადასხვა დარგების წარმატებით განვითარება.

ატმოსფერული ნალექები წლის განმავლობაში აფხაზეთის ტერიტორიის ზღვის სანაპირო ზოლში საშუალოდ მოდის 1300-1500 მმ-მდე, ზღვიდან დაშორებით მთისწინებში 1700 მმ-მდე. ყველაზე მეტი ნალექები მოდის შემოდგომა-ზამთარში, შედარებით მცირე გაზაფხულზე. სავეგეტაციო პერიოდში მოდის 800-900 მმ (ზღვის სანაპირო), მთისწინებში 1000-1100 მმ. ზაფხულის სავეგეტაციო პერიოდში ნალექები ზოგჯერ ვერ უზრუნველყოფს ნიადაგს ტენის მარაგით, რაც პრობლემას უქმნის ჩაის, ციტრუსებს, ეთერზეთოვან და სხვა კულტურებს. ასეთ შემთხვევაში საჭიროა მორწყვითი ღონისძიებების გატარება. ამასთან დაკავშირებით მოგვყავს სავეგეტაციო პერიოდისათვის 700 მმ და მეტი ნალექების ჯამის უზრუნველყოფის ნომოგრამა, ჰაერის ტემპერატურის 10°-ის ზევით პერიოდში, რომლის მიხედვით შეიძლება განისაზღვროს აფხაზეთის ნებისმიერი რაიონისათვის ნალექების ჯამი სხვადასხვა სიდიდით მმ-ში (ნახ.3.2.1).

ამისათვის მოცემულ პერიოდში უნდა ვიცოდეთ ნალექების ჯამის საშუალო რაოდენობა (გაგრა-680 მმ., გალი-940 მმ., გუდაუთა-750., გულრიფში-790 მმ., დურიფში-970., ლათა-1040 მმ., ლესელიძე-720 მმ., ოჩამჩირე-740 მმ., სოხუმი-820., ტყვარჩელი-1310 მმ).

დაუშვათ, გულრიფშის რაიონში გვანტერესებს ნალექების რაოდენობა (1000 მმ), რომელიც სავეგეტაციო პერიოდში უზრუნველყოფს აგროკულტურების წარმატებით ზრდა-განვითარებას. ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე გულრიფშის რაიონში ნალექების რაოდენობა 790 მმ-ია. ამ უკანასკნელისა და 1000 მმ-ს შორის სხვაობაა 210. ნახაზის აბსცისთა ღერძზე, 0-დან მარჯვნივ გადავთვლით +210 და იქედან აღვმართავთ მართობს მრუდის გადაკვეთამდე, სადაც ვპოულობთ 20%-ით ნალექების უზრუნველყოფას. მაშასადამე 1000 მმ-ით მოცემული რაიონი უზრუნველყოფილი იქნება 2-ჯერ ყოველ 10 წელიწადში.

ასევე გარკვეულ მოთხოვნას უყენებენ აღნიშნული კულტურები ჰაერის შეფარდებით ტენიანობას, რომელიც აფხაზეთში წლის განმავლობაში საშუალოდ 70-72%-ს შეადგენს, საშუალო წლიური ჰაერის ტენიანობა 13 საათზე თბილ პერიოდში 55-62%-ია, დღეთა რაოდენობა 80% და მეტი 4 დღეს შეადგენს, ხოლო 30% და მეტი 0,6 დღეს. უნდა ითქვას, რომ მოცემული მაჩვენებლები სრულიად დამაკმაყოფილებელია ვაზის, ეთერზეთოვანი, თამბაქოს და ციტრუსოვანი კულტურებისათვის.

ცნობილია, რომ სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდა-განვითარებაზე ატმოსფერულ ნალექებთან ერთად გავლენას ახდენს შეუცვლელი ფაქტორები სინათლე, სითბო და ჰაერი, თუმცა ჰაერის ფაქტორს მცენარეებთან კავშირში არ განიხილავენ, რადგან იგი თითქმის ყველგან, სადაც დასახლებული მცენარეებია რამდენადმე მუდმივია (უცვლელია). რაც შეეხება მზის ნათების

ხანგრძლივობას (საათებში), აფხაზეთის ტერიტორიაზე წლის განმავლობაში შეადგენს 2100-2300 საათს. აღნიშნული განათების ხანგრძლივობა აქ სრულად უზრუნველყოფს აგროკულტურების წარმატებით განვითარებას.

მოცემული ტერიტორია, ასევე უზრუნველყოფილია სითბური რეჟიმით (ცხრილი 3.2.1).

ცხრილი 3.2.1.

ჰაერის ტემპერატურათა ჯამებით უზრუნველყოფა 10°-ის ზევით

რაიონი	უზრუნველყოფა, %-ში									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95
გაგრა	4520	4430	4310	4260	4220	4150	4040	3980	3890	3800
გალი	4500	4430	4340	4250	4170	4030	3920	3810	3720	3650
გუდაუთა	4670	4580	4510	4430	4380	4300	4230	4160	4080	3970
გულრიფში	4740	4630	4550	4490	4440	4390	4280	4240	4130	4020
დურიფში	4340	4250	4160	4100	4040	3980	3910	3830	3720	3640
ლათა	3940	3800	3750	3670	3620	3540	3470	3390	3270	3200
ლესელიძე	4400	4300	4240	4180	4090	3980	3900	3800	3680	3600
ოჩამჩირე	4090	4260	4180	4110	4060	3990	3910	3840	3780	3670
სოხუმი	4900	4800	4700	4620	4530	4420	4350	4250	4100	4000
ტყვარჩელი	3700	3620	3510	3450	3400	3300	3250	3190	3080	3000

ცხრილიდან ჩანს, რომ 10°-ის ზევით 4000° და მეტი ჰაერის ტემპერატურის ჯამის უზრუნველყოფა რაიონების მიხედვით შეადგენს 50%-ს, გამონაკლისია ტყვარჩელი და ლათა.

დადგენილია, რომ ჩაი, ციტრუსები და სხვა კულტურები ვეგეტაციას იწყებს საშუალო დღელამური ჰაერის ტემპერატურის 10°-ის ზევით თარიღის დადგომიდან. ასევე იწყებენ ეთერზეთოვანი ტექნიკური და სხვა კულტურათა ჩითილების გადარგვის სამუშაოებს, ძირითადად აღნიშნულ ტემპერატურაზე. აღსანიშნავია ისიც, რომ მითითებული ტემპერატურის დადგომის შემდეგ, გაზაფხულის წაყინვები ძალზე იშვიათია და კულტურები დაზიანებისაგან თითქმის დაზღვეულია, გარდა ამისა აღნიშნული ტემპერატურის თარიღის დადგომა მნიშვნელოვანია სხვადასხვა სახის აგროტექნიკური საგაზაფხულო სამუშაოების დროულად და ხარისხიანად ჩატარებისათვის. გამომდინარე აქედან, შევადგინეთ ჰაერის ტემპერატურის 10°-ის თარიღის დადგომის ალბათობის ნომოგრამა, რომელიც განისაზღვრება ატმოსფერული ნალექების ჯამის უზრუნველყოფის მრუდის ანალოგიურად. განსაზღვრისათვის, აქვე მიუთითებთ რაიონების მიხედვით საშუალო დღელამური ჰაერის ტემპერატურის 10°-ის ზევით დადგომის საშუალო თარიღებს_ გაგრა- 31.III, გალი- 30.III, გუდაუთა- 29.III, გულრიფში- 27.III, დურიფში- 3.IV, ლათი- 4.IV, ლესელიძე- 6.IV, ოჩამჩირე- 3.IV, სოხუმი- 24.III, ტყვარჩელი- 14.IV.

უნდა აღინიშნოს, რომ სავეგეტაციო პერიოდში რიგი აგრომეტეოროლოგიურ გამოკვლევებში (გ.სელიანინოვი, ი.გოლცბერგი, თ.დავითაია და სხვა) დატენიანების შეფასებისათვის გამოიყენება ჰიდროთერმული კოეფიციენტი (ჰთკ), რომელიც უდრის ნალექების ჯამის შეფარდებას ტემპერატურის ჯამთან ათჯერ შემცირებული იმავე პერიოდისათვის. ჰთკ იძლევა დატენიანების სიდიდეს შეფასებულს ბალებში. ასე, მაგალითად, ატმოსფერული ნალექების ერთი და იგივე შემთხვევაში, ბალებში შეფასებისას იქ იქნება მცირე, სადაც მაღალია ტემპერატურა. გ. სელიანინოვის (1961) მიხედვით, გვალვიან პერიოდად ითვლება, თუ ჰთკ შეადგენს ერთს, მშრალ პერიოდად 0,5. საბოლოო ანგარიშით, სასარგებლო ტენი განისაზღვრება ატმოსფერული ნალექების მოსული და დახარჯული ბალანსით. მაშასადამე, შეიძლება ვთქვათ, იქ სადაც მოსული ნალექები ტოლია დახარჯულის, ე.ი. ტენის ბალანსი ერთის ტოლია, ასეთ შემთხვევაში ნალექების რაოდენობა, მეტნაკლებად უზრუნველყოფს აგროკულტურების მოთხოვნილებას ტენისადმი. ერთზე ნაკლები ტენის ბალანსისას აღნიშნება დეფიციტი, რომელიც ამუხრუჭებს (ამნელებს) მცენარეების განვითარებას გვალვიან წლებში. ერთზე მეტი ტენის ბალანსისას, აღნიშნება ტენის მოჭარბება. მაშასადამე, ტენის ბალანსი წარმოადგენს მნიშვნელოვან საწარმოო მაჩვენებელს კლიმატის

ხელსაყრელობის ხარისხის განსაზღვრისათვის, სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ტენით უზრუნველყოფის დამოკიდებულებაში.

აფხაზეთის ტერიტორიაზე ჰოტ-ს მნიშვნელობა მერყეობს 1,8-დან 2,5-მდე, რაც ხელსაყრელია ზემოაღნიშნული კულტურების ზრდა-განვითარებისათვის, თუმცა ზოგიერთ წლებში იგი შეიძლება შემცირდეს ერთამდე. ამ დროს მოსავლის შენარჩუნებისათვის საჭიროა მორწყვა.

ზემოაღნიშნული აგროკლიმატური რესურსები საშუალებას იძლევა წარმატებით განვაითაროთ ეთერზეთოვანი კულტურები (გერანი, ევგენოლის რეჰანი, ფაჩული, ჟასმინი და ეთერზეთოვანი ვარდი), ციტრუსები (ლიმონი, ფორთოხალი, მანდარინი), ჩაი, ვაზი, თამბაქო და სხვა, რათა მიღებული იქნას მაღალი და ხარისხიანი მოსავალი. ამისათვის ძირითადად აგროკლიმატური რესურსებიდან გამოვყავით 10°-ის ზევით ტემპერატურისა და ატმოსფერული ნალექების ჯამი, რომლის მიხედვით შევადგინეთ აგროკლიმატური ზონების რუკა (ნახ.3.2.2.).

რუკაზე, სადაც 4000° და მეტი ტემპერატურის ჯამია აფხაზეთის ზღვის სანაპირო დაბლობში და მთისწინებში ზღვის დონიდან 400 მეტრამდე, შეიძლება ვაწარმოოთ და მივიღოთ გერანის ორი მოსავალი. პირველი მოსავალი ივლისის მესამე დეკადის ბოლოს, მეორე 15 ოქტომბრიდან წაყინვების დაწყებამდე, ცალკეულ წლებში შესაძლებელია ევგენოლის რეჰანის მეორე მოსავლის მიღებაც. მოცემული ტემპერატურის ჯამის პირობებში აგრეთვე შესაძლებელია ვაწარმოოთ ჟასმინი, ფაჩული და ეთერზეთოვანი ვარდი (Ш.И.Церцвадзе, Г.Г.Меладзе, 1976) მთისწინებში, სადაც ტემპერატურის ჯამი 4000-3000°-ია შეიძლება მიღებულ იქნას გერანის და ევგენოლის რეჰანის ერთი მოსავალი აგვისტოს მეორე დეკადის ბოლოს. ასეთ პირობებში კარგი შესაძლებლობაა, აგრეთვე ჟასმინისა და ეთერზეთოვანი ვარდის მიღებისა.

მთისწინებში, სადაც ტემპერატურის ჯამი 3000-2000°-ია შესაძლებელია, მხოლოდ გერანისა და ეთერზეთოვანი ვარდის კულტურების წარმოება და ერთი მოსავლის მიღება ოქტომბრის პირველი დეკადიდან.

რუკაზე 4000° და მეტი ტემპერატურის ჯამის ზონაში შეიძლება ციტრუსოვანი კულტურების წარმოება (ზღვის დონიდან 50-100 მ. სიმაღლემდე). ლიმონის წარმოება არ შეიძლება იქ, სადაც აღინიშნება საშუალო აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა -5°-ზე ქვემოთ, ამასთან საჭიროა ყინვებისაგან ლიმონის დაცვა (Ш.И.Церцвадзе, Г.Г.Меладзе, 1979) მთისწინებში ზღვის დონიდან 150-200 მ. სიმაღლეებზე, სადაც -6° აღინიშნება ფორთოხალი და მანდარინი არ საჭიროებს ყინვებისაგან დაცვას. ზღვის დონიდან 200-300 მ. სიმაღლემდე, ზოგიერთ მიკროკლიმატურ ადგილებში 400 მეტრამდე, სადაც ტემპერატურის ჯამი 4000°-ის საზღვარზეა და საშუალო აბსოლუტური ტემპერატურა არ აღემატება -8°-ს შეიძლება დამაკმაყოფილებლად განვითარდეს, მანდარინის კულტურა.

შეიძლება, აგრეთვე ვაწარმოოთ და მივიღოთ ჩაის კულტურის მაღალი მოსავალი იმ ზონებში, სადაც ტემპერატურის ჯამი 3200-4000° და მეტია. აღნიშნული ტემპერატურებია ზღვის სანაპირო დაბლობზე და მთისწინებში ზღვის დონიდან ჩრდილო-აღმოსავლეთით 550-650 მეტრამდე, ხოლო ჩრდილოეთით 300-550 მეტრამდე (გ.მელაძე, 1971).

განხილული ძირითადი აგროკლიმატური რესურსების მაქსიმალურად და ეფექტურად გამოყენება, ხელს შეუწყობს აფხაზეთის სოფლის მეურნეობის მუშაკებს და ფერმერებს, მოცემული კულტურების წარმოების განვითარებასა და პროდუქტიულობის ამაღლებაში.

3.3. აგრომეტეოროლოგიური პირობები და მანდარინის მოსავლიანობა

მანდარინის მოსავლიანობას თუ დავაკვირდებით წლების მიხედვით, აღმოჩნდება, რომ ის მნიშვნელოვნად იცვლება. საერთოდ, მოსავლის ფორმირება რთული პროცესია. აქ მონაწილეობს კულტურის ბიოლოგიური თავისებურებანი, აგროტექნიკური ღონისძიებები, ამინდის პირობები და სხვა ფაქტორები, რომელთა ერთობლიობაშიც მოსავალი ფორმირდება.

მოსავლის გარემო პირობებთან კავშირის შესასწავლად საჭიროა აგრომეტეოროლოგიური ინფორმაციის შეგნებული სტატისტიკური ანალიზი.

ნახ. 3.3.1-დან ჩანს. რომ მანდარინის მოსავლიანობის დინამიკაში ყოველწლიური ცვლილების გარდა შეინიშნება საერთო ზრდა წლიდან წლამდე, რაც დაკავშირებულია ხეების ასაკის ზრდასთან.

გარდა ასაკისა, აქ შესაძლებელია მოქმედებს აგროტექნიკის ყოველწლიური გაუმჯობესება (ჩვენს განკარგულებაშია მოსავლიანობის მრავალწლიური მონაცემები სახელმწიფო ჯიშთა გამოცდის ნაკვეთიდან). ვუწოდოთ ასაკისა და აგროტექნიკის ეფექტებს დროის ეფექტი და ავაგოთ მოსავლიანობის პირველი კავშირი დროის ეფექტთან:

$$y_1(t) = 0.03t + 0.205 \quad 3.3.1.$$

$$R = 0.66$$

სადაც $Y_1(t)$ არის მანდარინის გამოთვლილი რაოდენობა (1-ის ნაწილებში) t მომენტისათვის, t - დრო ($t=1, 2, 3, \dots, 20$, წლები 1958-დან 1977-ის ჩათვლით).

ნახ. 3.3.1-ზე მოსავლიანობის ფაქტიურ მნიშვნელობებთან ერთად წარმოდგენილია 3.3.1. განტოლებით გამოთვლილი მათი მნიშვნელობები.

ამრიგად, ნახაზზე გავლებული ტრენდის ხაზი აღწერს წლიდან წლამდე ზრდის ტენდენციას. ფაქტიური მონაცემების ამ ხაზიდან გადახრები გამოწვეული იქნება სხვა ფაქტორებით.

დროის ეფექტისგან თავისუფალ მონაცემებს $y_2(t) = y_1(t) - 0.60$ (იმისათვის, რომ განვთავსოთ მოსავლის უარყოფითი მნიშვნელობებისაგან ფაქტიური და გამოთვლილი მნიშვნელობების სხვაობას ვუმატებთ 0.60-ს). თუ დავაკვირდებით, აღმოვაჩინებთ, რომ მოსავლიანობის დინამიკაში ადგილი აქვს პერიოდულობას. როგორც წესი, დიდი მოსავლიანობის შემდეგ ადგილი აქვს მცირე მოსავლიანობას და პირიქით, დაბალი მოსავლიანობის შემდეგ მოდის მაღალი მოსავლიანობა.

გ. ალავიძე აღნიშნავს, რომ მოსავლიანი და მოუსავლიანი წლების ცვალებადობას აშშ-ში და იტალიაში არა აქვს მკვეთრად გამოხატული ხასიათი. მისი სიტყვებით, ამ ქვეყნებში ციტრუსის ნარგავებს აქვს საშუალება ყოველწლიურად მოგვცენ მაღალი მოსავალი. ეს იმით აიხსნება, რომ ამ ქვეყნების ციტრუსების ნარგავებში თბილი კლიმატია.

უნდა აღვნიშნოთ, რომ კუბაზე ციტრუსების მოსავლიანობაში ადგილი არა აქვს ასეთ პერიოდულობას, რაც გამოწვეულია ამ ქვეყნის თბილი და ნოტიო კლიმატით (Г. Арвеладзе, Ц. Менендес, 1990).

ციტრუსების მოსავლიანობის დინამიკაში არსებული პერიოდულობა აფხაზეთში გამოწვეულია კლიმატის არაკეთილშობილებით. დიდი მოსავლის შემდეგ ნარგავები ხარჯავენ ენერჯის დიდ რაოდენობას და უძლურდებიან. შემდეგი წლის არც თუ ისე კარგ პირობებში მცენარეებს არ შეუძლიათ მთლიანად აღიდგინონ დაკარგული ენერჯია და ამიტომ, იძლევიან შედარებით ნაკლებ მოსავალს. ამ შემთხვევაში ნარგავები ხარჯავენ ორგანული ნივთიერებების შედარებით მცირე რაოდენობას და მომავალი სეზონისათვის აღიდგენენ ძალებს. ამის შედეგად ენერჯია საკმარისია დიდი რაოდენობის მოსავლის ფორმირებისათვის. ასეთი კანონზომიერება, მაღალი და დაბალი მოსავლების ცვლისა, ყოველწლიურად მცირდება. ამრიგად, მანდარინის წლევიანდელი მოსავალი დამოკიდებულია წინა წლის მოსავალზე და ეს დამოკიდებულება უარყოფითია.

ზემოთ აღწერილი დამოკიდებულების რაოდენობრივად აღწერისათვის უნდა გამოვთვალოთ კორელაციური კავშირი მეზობელი წლების $y_2(t)$ -ს და $y_2(t-1)$ -ს შორის.

გამოვიყენებთ რა დროის ეფექტისაგან თავისუფალი მონაცემები, მივიღებთ შემდეგი რეგრესიული განტოლება:

$$y_2(t) = -0.83y_2(t-1) + 1.12 \quad 3.3.2.$$

$$R = -0.80$$

სადაც R არის კორელაციის კოეფიციენტი $y_2(t)$ -ს და $y_2(t-1)$ -ს შორის.

ნახ. 3.3.2-ზე ნაჩვენებია ფაქტიური და 3.3.2 განტოლებით გამოთვლილი მანდარინის მოსავლის მნიშვნელობები 1959 წლის ჩათვლით დროის ეფექტის გამორიცხვის შემდეგ. ნახაზიდან ჩანს, რომ ბიოლოგიური თავისებურებები მნიშვნელოვან ინფორმაციას ხსნიან მოსავლის დინამიკაში. დეტერმინაციის კოეფიციენტი $K^d = R^2 * 100\% = (-0.80)^2 * 100\% = 64\%$.

მანდარინის მოსავლიანობის მონაცემები, რომლებიც თავისუფალია დროის ეფექტისაგან და ბიოლოგიური თავისებურებებისაგან $y_3(t) = y_2(t) - y_2(t) + 0.50$ (იმისათვის, რომ განვთავსოთ

მოსავლის უარყოფითი მნიშვნელობებისაგან მოსავლიანობის ფაქტიურ და 3.3.2. ფორმულით გამოთვლილი მნიშვნელობების სხვაობას ვუმატებთ 0.50-ს.

დარჩენილი ვარიაციები მოსავლიანობის ახალ რიგში განპირობებულია, ძირითადად, ამინდის პირობებით.

მანდარინი მრავალწლიანი, სითბოსმოყვარული მცენარეა და ამის გამო, ტემპერატურის ძლიერი დაწვევა ზამთარში დამლუპველად მოქმედებს მომავალ მოსავალზე. მაგალითად, ტემპერატურის მნიშვნელოვანმა და ხანგრძლივმა შემცირებამ 1949-1950 წლების ზამთარში ძალზე უარყოფითად იმოქმედა ციტრუსების ნარგავებზე.

ამ ზამთარში ციტრუსების მეურნეობაში დაიღუპა 48% ლიმონი, 46% ფორთოხალი და 67% მანდარინი. საქართველოს პირობებში ზამთრის ტემპერატურის ყოველწლიური დაწვევისაგან იკარგება მოსავლის დიდი ნაწილი.

მანდარინის ვეგეტაცია იწყება გაზაფხულზე და გრძელდება ზამთრამდე. ცხადია, ტემპერატურული და ტენიანობის პირობები, სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში, ძლიერ მოქმედებს მოსავლის ფორმირების პროცესებზე. ამ მოსაზრებებიდან გამომდინარე, ჩვენს მიერ აგებული იქნა მანდარინის მოსავლიანობის კორელაციური კავშირი ზამთრის (იანვარ-თებერვალში) გასაშუალებულ მინიმალურ ტემპერატურაზე – T_{min} , ჰაერის 10^0 -ზე მეტი ტემპერატურის ჯამზე $\Sigma T > 10^0$ და ნალექების რაოდენობაზე, სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში ΣP .

მანდარინის მოსავლის აღნიშნულ ფაქტორებთან კავშირის გრაფიკულმა ანალიზმა აჩვენა, რომ მათ შორის სწორხაზოვანი დამოკიდებულებაა.

ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში 3.3.1. ამოწერილია მანდარინის მოსავალსა და ჩვენთვის საინტერესო ამინდის ფაქტორებს (T_{min} , $\Sigma T > 10^0$, ΣP) შორის კორელაციის კოეფიციენტების მატრიცა.

ცხრილი 3.3.1. მანდარინის მოსავლიანობასა და ამინდის ფაქტორებს შორის კავშირის კორელაციური მატრიცა

	$y_3(t)$	T_{min}	$\Sigma T > 10^0$	ΣP
$y_3(t)$	1.00	0.48	0.43	0.10
T_{min}		1.00	0.30	-0.09
$\Sigma T > 10^0$			1.00	-0.17
ΣP				1.00

ცხრილიდან ჩანს, რომ რაც უფრო მეტია იანვარ-თებერვლის მინიმალური ტემპერატურა, მით მეტი იქნება მომავალი მოსავალი. თითქმის იგივე დამოკიდებულება არსებობს ტემპერატურის ჯამთან სავეგეტაციო პერიოდში. დაბალი, მაგრამ დადებითი კორელაციის კოეფიციენტია მოსავალსა და ნალექების ჯამებს შორის. თუ ამ ფაქტორებს გამოვიყენებთ, რეგრესიის განტოლება მიიღებს შემდეგ სახეს:

$$y_3(t) = 0.0395 T_{min} + 0.00027 \Sigma T > 10^0 + 0.00015 \Sigma P + 0.206 \quad 3.3.3.$$

$$R = 0.60$$

სადაც, λ არის კორელაციის მრავლობითი კოეფიციენტი და დეტერმინაციის კოეფიციენტი $K^d = 36\%$.

ამრიგად, მანდარინის მოსავლის დინამიკის დიფერენცირებული ანალიზი საშუალებას გვაძლევს გამოვავლინოთ გარემოს ფაქტორები, რომლებიც მოქმედებენ წლიურ მოსავალზე და განვსაზღვროთ მათი სუფთა წვლილი მოსავლის ფორმირებაში.

მრავალწლიანი მონაცემების გრაფიკულმა და სტატისტიკურმა ანალიზმა აჩვენა, რომ წლიური მოსავლის ძირითადი მაფორმირებელი ფაქტორებია მცენარის ასაკი და აგროტექნიკის ყოველწლიური გაუმჯობესება, ბიოლოგიური თავისებურებანი, ზამთრის მინიმალური ტემპერატურა და ტემპერატურისა და ნალექების ჯამები სავეგეტაციო პერიოდში.

ახლა შეიძლება ყველა ეს ფაქტორი გავაერთიანოთ და მანდარინის რეალური მოსავალი $y_4(t)$ წარმოვადგინოთ როგორც ამ ფაქტორების ფუნქცია. რეგრესიული განტოლება ამ შემთხვევაში დებულობს ასეთ სახეს:

$$y_{\phi}(t) = 0.0377 - 0.7943y_{\phi}(t-1) + 0.0201T_{\min} + 0.00034\Sigma T > 10^0 - 0.0004\Sigma P - 0.94 \quad 3.3.4.$$

$$R = 0.93$$

ამ განტოლებაში დეტერმინაციის კოეფიციენტი $K^d = 86.5\%$, რაც წარმოადგენს მშვენიერ მიახლოებას ფაქტიურ მონაცემებთან (ნახ. 3.3.3).

ციტრუსების მოსავლის გარემო პირობებზე დამოკიდებულების სტატისტიკური სქემის შედეგად ჩვენ დავინტერესდით აფხაზეთის გასაშუალებული მონაცემებით (გასაშუალოებულია მონაცემები შემდეგი რაიონების მიხედვით: გალი, ოჩამჩირე, გაგრა, სოხუმი, გუდაუთა, გულრიფში, 1960 წლიდან 1982 წლის ჩათვლით). რამდენადაც აქ საშუალებდა მოსავალი (მანდარინი, ლიმონი, ფორთოხალი) სხვადასხვა ასაკის ნარგავებიდან აფხაზეთის სხვადასხვა რაიონებში, ამიტომ, მოსავალზე ასაკისა და აგროტექნიკის გავლენა ნიველირდება, რის გამოც ეს სიდიდეები სქემაში არ შეგვყავს.

როგორ ადრე, სქემის ძირითად ფაქტორებს წარმოადგენს იანვარ-თებერვლის საშუალო მინიმალური ტემპერატურა $t_{\text{აბ}}$, ზამთრის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა $T_{\text{min}}^{\text{აბ}}$, ჰაერის ტემპერატურისა და ნალექების ჯამი მარტიდან ნოემბრის ბოლომდე – ΣT და ΣP . როგორც ამ სიდიდეებს შორის კოელაციური მატრიცა გვიჩვენებს, ციტრუსების მოსავალი ყველაზე მეტადაა დამოკიდებული $T_{\text{min}}^{\text{აბ}}$ -ზე ($r=0.69$), T_{min} -ზე ($r=0.48$) და ΣT -ზე ($r=0.43$).

გამოთვლების შედეგად მივიღეთ შემდეგი რეგრესიული განტოლება:

$$y_t = 0.2997y_{t-1} + 0.0363 \Sigma T + 0.0310 \Sigma P + 0.5404 T_{\text{min}} + 5.5852 T_{\text{min}}^{\text{აბ}} - 138.8 \quad 3.3.5.$$

$$R = 0.86$$

აქ განტოლების შეცდომაა $S_y = \pm 10.6$ ცენტნერი ჰექტარზე, რაც შეადგენს მოსავლიანობის 18%-ს.

3.3.5. სტატისტიკური სქემა საკმაოდ კარგად აღწერს მოსავლის დინამიკას. როგორც ჩანს მომავალი მოსავალი, ძირითადად დამოკიდებულია ზამთრისა და სავსეგეტაციო პერიოდის ამინდის პირობებზე. მომავალ მოსავალზე განსაკუთრებულ გავლენას ახდენს ზამთრის ტემპერატურული პირობები.

ჩვენ გვაქვს მანდარინის მოსავლის მონაცემები გალში, გაგრაში და გუდაუთაში 1970 წლიდან 1982 წლის ჩათვლით. ამ შემთხვევაში, ძირითადად, ამინდის ფაქტორებად ვთვლით T_{min} , $T_{\text{min}}^{\text{აბ}}$, ΣT და ΣP .

ცხრილში 3.3.2. ამოწერილია წრფივი კორელაციური კოეფიციენტების მატრიცა მოსავალსა და T_{min} , $T_{\text{min}}^{\text{აბ}}$, ΣT და ΣP -ს შორის.

ცხრილი 3.3.2. კორელაციური მატრიცა მანდარინის მოსავლიანობასა და მეტეოფაქტორებს შორის

	y	T_{min}	$T_{\text{min}}^{\text{აბ}}$	ΣT	ΣP
y	1.00	0.49	0.47	0.37	0.32
T_{min}		1.00	0.41	0.35	0.08
$T_{\text{min}}^{\text{აბ}}$			1.00	0.17	0.25
ΣT				1.00	-0.26
ΣP					1.00

ცხრილიდან კარგად ჩანს, რომ ყველა განხილულ ფაქტორს თავისი წვლილი შეაქვს მოსავლის ფორმირების საქმეში, ამიტომ ყველა მათგანი დარჩება რეგრესიულ განტოლებაში.

საბოლოოდ, განტოლებას ასეთი სახე აქვს:

$$Y = 3.2045T_{\text{min}} + 2.3666 T_{\text{min}}^{\text{აბ}} + 0.0382\Sigma T + 0.0282\Sigma P - 138.5 \quad 3.3.6.$$

სადაც, Y არის მანდარინის მოსავლიანობა (ც/ჰა) აფხაზეთის რაიონების საბჭოთა მეურნეობაში. დეტერმინაციის კოეფიციენტი $K^d = (0.81)^2 * 100\% = 66\%$. რეგრესიის განტოლების შეცდომა $S_y = \pm 12.5$ ც/ჰა.

3.4. ჰელიოენერგეტიკული რესურსები

უკანასკნელ პერიოდში მსოფლიოში აღინიშნება მზარდი ინტერესი ე.წ. ენერჯის ალტერნატიული, ეკოლოგიურად სუფთა და პრაქტიკულად ამოუწურავი წყაროების მიმართ, რომელთა შორის მზის ენერჯია თამაშობს მნიშვნელოვან როლს. ატმოსფეროს ანთროპოგენური გაჭუჭყიანების და სათბურის ეფექტის ნეგატიური გავლენის შესამცირებლად, დღის წესრიგში დგება ტრადიციული, ორგანული სახის ენერჯის წყაროების (ნავთობი, გაზი, ქვანახშირი) მოხმარების პერსპექტივებისა და ტემპების მიმართ ალტერნატიული გზების ძიება, კერძოდ, მათი მზარდი გამოყენება ორგანული სინთეზის საშუალებით ახალი ქიმიური მასალების (პროდუქციის) მისაღებად.

საქართველოსათვის მზის ენერჯის პოტენციური რესურსების შეფასებას და მათ რაციონალურად მართვას, ქვეყნის სათბობ-ენერგეტიკულ ბალანსში არსებული ენერგეტიკული კრიზისის პირობებში, აქვს გარკვეული პრაქტიკული მნიშვნელობა (Сванидзе Г.Г., Гагуа В.П., Сухишвили Э.В., 1978).

საქართველოში მზის ენერჯის კადასტრული მახასიათებლების შესწავლა და მისი პრაქტიკული ათვისების პირველი ნაბიჯები გადაიდგა თითქმის ნახევარი საუკუნის წინ. ამ საკითხების კვლევაში მნიშვნელოვანნი წვლილი შეიტანეს გ. მელიამ (1959) და ი. ცუცქირიძემ (1964, 1971) რომლებმაც შეადგინეს საქართველოს ტერიტორიის მზის კადასტრი.

გ. მელიამ (1959) ჩაატარა საქართველოს ტერიტორიის დარაიონება სხივისადმი მართობულ ზედაპირზე მზის პირდაპირი რადიაციის ჯამების გრადაციების მიხედვით, დაადგინა ჰელიორესურსების პოტენციალის მაქსიმუმის (ივრის ზეგანი) და მინიმუმის (აჭარის შავი ზღვის სანაპირო) რაიონები.

ი. ცუცქირიძემ გაანალიზა მზის კადასტრის ისეთი მახასიათებლები, როგორცაა საერთო ღრუბლიანობის რაოდენობა, მოწმენდილი და მოღრუბლული ცის მდგომარეობის ალბათობა, მოწმენდილი ამინდის მდგრადობის კოეფიციენტები, მზის ნათების ხანგრძლივობა, შეადგინა საქართველოს ჰელიოენერგეტიკული რესურსების განაწილების რუკა სხივისადმი მართობულ ზედაპირზე მზის პირდაპირი რადიაციის წლიური ჯამების სიდიდის გრადაციების მიხედვით. ჰელიორესურსების პოტენციალის მაქსიმუმი აღინიშნა ცენტრალური კავკასიონის მაღალმთიან ზონაში, მინიმუმი – ასევე, აჭარის შავი ზღვის სანაპიროზე.

საქართველოს (Г. Г. Сванидзе, 1987) და კავკასიის (Р. Д. Самукашвили, 2001) ტერიტორიების კომპლექსური კადასტრული მახასიათებლების (პირდაპირი და ჯამური რადიაციის დღე-ღამური, თვიური (I, VIII) და წლიური ჯამები, მზის ნათების ხანგრძლივობა დღე-ღამეში, თვეში (I, VII), სეზონში (V-IX), წელიწადში, ივლისში მზის ნათების ხანგრძლივობის ჯამების $\Sigma \geq 250$ სთ ალბათობის სიდიდეები, ჰელიოდანადგარების მუშაობის და მოცდენის ხანგრძლივობა წელიწადში, ზაფხულში, საერთო მოღრუბლულობის, მოწმენდილ დღეთა რაოდენობა წელიწადში) ანალიზის შედეგად, ალბათურ-სტატისტიკური მეთოდის გამოყენებით, ჩატარებულია საქართველოს და კავკასიის ტერიტორიების დარაიონება ჰელიოენერგეტიკული პოტენციალის მიხედვით. აღსანიშნავია, რომ გაანალიზებული ინფორმაციის ხანგრძლივობა კავკასიისათვის 10 წელიწადით მეტია საქართველოსათვის გამოყენებულ პარამეტრებზე დაკვირვებების პერიოდზე. მიღებულ ჰელიოენერგეტიკული რესურსების განაწილების რუკებზე აფხაზეთის ტერიტორიისათვის გამოყოფილია 4 ზონა. ორივე შრომის თანახმად, ამ ზონებში არსებული კადასტრული მახასიათებლების გრადაციები ძალიან ახლოა ერთმანეთთან, მიუხედავად დაკვირვებების რიგების ხანგრძლივობებში არსებული განსხვავებისა, რის გამოც ზონების კადასტრული მახასიათებლების გრადაციების სიდიდეები მოყვანილია საქართველოს რუკიდან.

პირველ ზონაში შედის შავი ზღვის სანაპირო ზოლი და ის მაღალმთიანი რაიონები 3 კმ სიმაღლემდე, რომლებიც ხასიათდება კადასტრული მახასიათებლების ანალოგიური გრადაციებით. აქ არსებული ჰელიორესურსების პოტენციალი უზრუნველყოფს ჰელიოდანადგარების სტაბილურ

ექსპლუატაციას. ამ ზონაში ჯამური რადიაციის თვიური ჯამების $\Sigma_{0.05}$ სიდიდე მერყეობს 16—180 (I) და 650-700 (VII), წელიწადში 4900-5000 მკგ/მ²-ის ზღვრებში. მზის ნათების ხანგრძლივობა შშ – 100-120 (I) და 270-290 (VII), წელიწადში 4900-5000 მკგ/მ²-ის ზღვრებში. მზის ნათების ხანგრძლივობა შშ – 100-120 (I) და 270-290 (VII), წელიწადის თბილ სეზონში (V-IX) 1200-1250, წელიწადში 2200-2400 საათის ფარგლებში.

ჰელიოდანადგარების მუშაობის და მოცდენების ხანგრძლივობა შესაბამისად შეადგენს წელიწადში 1900-2000 და 6700-6800 საათს, ზაფხულში – 700—720 და 1450-1500 საათს. საერთო ღრუბლიანობის რაოდენობა მერყეობს იანვარში 6.0-7.0, ივლისში 4.5-5.0 ბალის ზღვრებში. მოწმენდილ დღეთა რიცხვი წელიწადში შეადგენს 55-65-ს.

მეორე ზონას განეკუთვნება აფხაზეთის ტერიტორიის მაღალმთიანი ნაწილი, რომელიც განლაგებულია 3 კმ-ზე მაღლა. ამ ზონაში არსებობს ნებისმიერი ტიპის ჰელიოდანადგარის ყველაზე მეტად ეფექტური გამოყენების პირობები აღმოსავლეთი და სამხრეთი საქართველოს ზოგიერთი რაიონის (ივრის ზეგანი, წალკა, ნინოწმინდა) ანალოგიურად. ამ ზონაში ჯამური რადიაციის თვიური ჯამების $\Sigma_{0.05}$ სიდიდე მერყეობს იანვარში 180-250, ივლისში – 650-750, წელიწადში – 5000-6000 მკგ/მ²-ის ზღვრებში. მზის ნათების ხანგრძლივობა შშ_{0.05} მერყეობს იანვარში 130-140, ივლისში 290-320, წელიწადის თბილ სეზონში (V-IX) 1250-1300 საათის ზღვრებში.

ჰელიოდანადგარების მუშაობის და მოცდენის ხანგრძლივობა, შესაბამისად, მერყეობს წელიწადში 2000-2200 და 6500-6700 საათის, ზაფხულში – 720-750 და 1450-1480 საათის ფარგლებში. საერთო ღრუბლიანობის რაოდენობა მერყეობს იანვარში 5.5-6.0, ივლისში 4.5-5.0 ბალის ფარგლებში. საერთო ღრუბლიანობით მოწმენდილ დღეთა რიცხვი წელიწადში მერყეობს 65-80-ის ზღვრებში.

დანარჩენი ორი ზონა განლაგებულია აფხაზეთის ტერიტორიის აღმოსავლეთ და სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილებში. აღმოსავლეთის ზონის ჰელიოპოტენციალის დონე უზრუნველყოფს საშუალო და მცირე სიმძლავრის ჰელიოსისტემების ნორმალური ექსპლუატაციის პირობებს. აქ Σ_{TQR} სიდიდე მერყეობს იანვარში 220-230, ივლისში 600-650, წელიწადში 5000-5200 მკგ/მ²-ის ზღვრებში, შშ_{0.05} მერყეობს იანვარში 120-130, ივლისში 250-270, წელიწადის თბილ სეზონში (V-IX) 1100-1200, წელიწადში 2000-2200 საათის ზღვრებში. ჰელიოსისტემების მუშაობის და მოცდენის ხანგრძლივობა შესაბამისად მერყეობს წელიწადში 1800-1900 და 6800-6900 საათის, ზაფხულში 650-700 და 1500-1550 საათის ფარგლებში. საერთო ღრუბლიანობის რაოდენობა 6.0-6.5 (I) და 5.0-5.5 (VII) ბალის ფარგლებში. საერთო ღრუბლიანობით მოწმენდილ დღეთა რიცხვი წელიწადში მერყეობს 50-60-ის ზღვრებში.

სამხრეთ-აღმოსავლეთი ზონის ჰელიოპოტენციალის დონე იძლევა ჰელიოსისტემების ცალკეული სახეობების გამოყენების საშუალებას (აუზებში წყლის გათბობა, საცხოვრებელი და რეკრეაციული ობიექტების ცხელი წყლით მომარაგება, შენობების გათბობა და კონდიციონერება). ამ ზონაში Σ_{TQR} სიდიდე მერყეობს იანვარში 160-170, ივლისში 550-600, წელიწადში 4500-4800 მკგ/მ²-ის ზღვრებში, შშ_{0.05} მერყეობს იანვარში 90-100, ივლისში 200-250, თბილ სეზონში (V-IX) 1050-1100, წელიწადში 1900-2100 საათის ზღვრებში. ჰელიოდანადგარების მუშაობის და მოცდენების ხანგრძლივობა, შესაბამისად, მერყეობს წელიწადში 1700-1800 და 6900-7000 საათის, ზაფხულში 550-650 და 1600-1650 საათის ზღვრებში. საერთო ღრუბლიანობა მერყეობს იანვარში 7.0-7.5 და ივლისში 6.0-6.5 ბალის ზღვრებში. საერთო ღრუბლიანობით მოწმენდილ დღეთა რიცხვი წელიწადში მერყეობს 40-50-ის ზღვრებში.

აღსანიშნავია, რომ აფხაზეთის მაღალმთიან რაიონებში (H=3კმ), მზის პირდაპირი და ჯამური რადიაციის ინტენსივობა და ჯამები გაცილებით მაღალია ზღვისპირა რაიონების შესაბამის სიდიდეებთან შედარებით, რაც საგრძნობლად ზრდის ჰელიოსისტემების მარგი ქმედების კოეფიციენტს და მათ მიერ გამოიმუშავებული სასარგებლო ენერჯის რაოდენობას. ჩვენი მონაცემებით (P. D. Самукашвили, 1990; რ. სამუკაშვილი, 2003), ცენტრალურ კავკასიონზე მოწმენდილი ცის პირობებში შუადღის საათებში (11-12 სთ ინტერვალი) აპრილსა და ოქტომბერში ჯამური რადიაციის საათური ჯამის $\Sigma_{0.05}$ დამოკიდებულება ადგილის აბსოლუტურ სიმაღლეზე H, ჰელიოდანადგარის ჰორიზონტალურად განლაგებული რადიაციის მიმღები ზედაპირისათვის, ანალიზურად წარმოდგენილია კვადრატული ფუნქციის სახით:

$$\text{IV} \quad \Sigma_{sT}Q_0 = 2710.4 + 41.1H^2 \text{ } \rho \quad 3.4.1.$$

$$\text{X} \quad \Sigma_{sT}Q_0 = 1800.0 + 45.3H^2 \text{ } \rho \quad 3.4.2.$$

სამხრეთის მიმართულებით ორიენტირებული 45⁰-ით დახრილი რადიაციის მიმღები ზედაპირისათვის კი დამოკიდებულება $\Sigma_{sT}Q_0 = f(H)$ წარმოიდგინება ასე:

$$\text{IV} \quad \Sigma_{sT}Q_0 = 3180.0 + 150.0H^2 \text{ } \rho \quad 3.4.3.$$

$$\text{X} \quad \Sigma_{sT}Q_0 = 2980.0 + 240.0H^2 \text{ } \rho \quad 3.4.4.$$

გამოსახულებებში 3.4.1.-3.4.4. $\Sigma_{sT}Q_0$ მოცემულია კჯ/მ² საათში, H კი _ კმ-ში. H-ის ზრდისას ზღვის დონიდან (H=0) 3 კმ-მდე $\Sigma_{sT}Q_0$ -ის სიდიდე მატულობს ჰორიზონტალური მდგომარეობის შემთხვევაში 368.9 (IV) და 407.7 (X) კჯ/მ²-ით. სამხრეთით ორიენტირებული 45⁰-ით დახრილი ზედაპირის შემთხვევაში კი – 1350.0 (IV) და 2160.0 კჯ/მ²-ით.

თავი IV. მიკროკლიმატი და ამინდის კომპლექსური დახასიათება

4.1. სანაპირო საკურორტო ქვე-ზონის მიკროკლიმატი

აფხაზეთის შავიზღვისპირა კურორტების კლიმატს წლების განმავლობაში იკვლევდნენ ი. კონიაშვილის სახელობის კურორტოლოგიისა და ფიზიოტერაპიის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტისა და მისი სოხუმის ფილიალის, აგრეთვე, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის თანამშრომლები. ამ გამოკვლევათა შედეგები გამოქვეყნებულია მრავალრიცხოვან შრომებში (А.Л. Григолиа, Б.Л. Джанашиа, 1967; Р.П.Кавкасиძე, Н.Ш. Гонгладзе, 1963; Э.В. Сухишвили, 1977; Э.Ш. Элизбарашვილი, Н.Ш. Гонгладзе, 1980). სწორედ ამ გამოკვლევების საფუძველზე ჩვენ განვიხილავთ აფხაზეთის სანაპირო საკურორტო ზოლის მიკროკლიმატურ თავისებურებებს.

საქართველოს შავი ზღვის სანაპირო ზოლის ჰავის ჩამოყალიბებაში დიდი როლი მიეკუთვნება თვით შავ ზღვას. აქედან გამომდინარე დიდი მნიშვნელობა აქვს ზღვის წყლის ტემპერატურის რეჟიმს (ცხრ. 4.1.1).

ცხრილი 4.1.1. ზღვის წყლის ტემპერატურა (Э.В. Сухишвили, 1977)

პუნქტი	თვე											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
სოხუმი	10.2	8.8	9.0	11.2	16.0	20.3	24.1	25.9	23.7	19.8	16.1	12.4
გაგრა	10.1	8.9	9.2	10.9	14.6	19.4	23.8	25.0	23.2	19.4	15.9	12.5

როგორც ცხრილიდან ჩანს, წყლის ტემპერატურა მთელი წლის განმავლობაში არ ეცემა 9⁰-ზე დაბლა. ტემპერატურათა სხვაობა ზაფხულსა და ზამთარს შორის შეადგენს 16-17⁰-ს. რაც შეეხება წყლის ტემპერატურის დღიურ სვლას, ის იცვლება გრადუსის მეათედებში. ამას ადასტურებს ცხრილ 4.1.2-ში წარმოდგენილი მონაცემები.

ცხრილი 4.1.2. ზღვის წყლის ტემპერატურის დღიური სვლა გაგრაში (Р.П.Кавкасиძე, Н.Ш. Гонгладзе, 1963)

საათი	თვე					
	V	VI	VII	VIII	IX	X
7	14.8	19.0	22.2	24.4	23.1	19.5
13	15.3	19.8	22.8	24.8	23.8	23.5
19	15.1	19.4	22.6	24.6	23.4	19.6

შავი ზღვის სანაპიროს მნიშვნელოვან ფაქტორს წარმოადგენს ზღვის მიმდებარე ტერიტორია _ პლაჟი. მისი სიგანე სოხუმში შეადგენს 25-30 მ-ს, გაგრასა და ბიჭვინთაში _ 40-50 მ-ს.

განსაკუთრებით ცხელ დღეებში კენჭების ტემპერატურამ პლიაჟზე შეიძლება მიაღწიოს 60-70⁰-ს, ამავე დროს ჰაერის ტემპერატურა 20-30⁰-ით ნაკლებია. ყველაზე დიდი სხვაობა პლიაჟისა და ჰაერის ტემპერატურებს შორის აღინიშნება შუადღეს (ცხრ. 4.1.3).

ცხრილი 4.1.3. პლიაჟისა და ჰაერის ტემპერატურების სხვაობა (Э.В. Сухишвили, 1977)

პუნქტი	T _m - T _h				T _c - T _h			
	დაკვირვების ვადა							
	10	13	16	19	10	13	16	19
სოხუმი	14.4	18.5	19.5	12.4	1.7	3.2	3.8	3.5
ბიჭვინთა	15.0	30.3	21.7	8.9	1.8	5.1	4.9	4.5

აქ T_m – პლიაჟის ტემპერატურაა მზეზე, T_c – პლიაჟის ტემპერატურა ჩრდილში, T_h – ჰაერის ტემპერატურაა.

ჰაერის ტემპერატურის გრადიენტული გაზომვები 1.5 მ სიმაღლეზე ჩატარებული იყო საქართველოს კურორტოლოგიის და ფიზიოთერაპიის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის მიერ გაგრამი და ამავე ინსტიტუტის სოხუმის ფილიალის მიერ – სოხუმში. ამ გამოკვლევათა ძირითადი შედეგები წარმოდგენილია ცხრილში 4.1.4.

ცხრილი 4.1.4. ჰაერის საშუალო ტემპერატურა პლიაჟზე ($^{\circ}C$)
(*P.П.Кавкасиძე, Н.Ш. Гонгладзе, 1963; А.Л. Григоლია, Б.Л. Джанашиа, 1967*)

პუნქტი	სიმაღლე მ	დაკვირვებათა ვადა სთ	თვე					
			V	VI	VII	VIII	IX	X
სოხუმი	0.5	7	15.6	20.6	22.4	21.4	18.5	13.6
		13	19.0	22.3	26.6	26.6	24.7	20.3
		17	19.7	24.7	26.0	26.0	23.8	18.8
	1.5	7	15.4	21.1	22.4	20.9	18.4	13.6
		13	18.8	21.9	25.8	25.8	23.8	19.4
		17	18.1	23.4	25.3	25.4	23.2	18.3
გაგრა	0.2	8	19.0	18.7	22.3	20.5	19.3	14.1
		13	21.8	23.7	27.5	29.7	25.7	19.5
		19	16.2	22.8	25.8	23.1	22.1	15.3
	0.5	7	15.1	19.9	22.7	20.7	19.5	14.4
		13	20.1	22.9	26.5	28.6	24.1	18.5
		17	17.0	21.8	25.2	22.2	21.5	15.0
	1.5	7	15.2	20.1	22.6	20.8	19.5	14.4
		13	19.9	22.7	24.7	27.7	23.7	18.1
		17	17.1	21.5	24.9	22.6	21.3	14.9

საქართველოს შავი ზღვის სანაპირო ზოლში ყველგან კარგად არის გამოხატული მუსონური ცირკულაცია: წლის თბილ პერიოდში გაბატონებულია დასავლეთის ქარები, ხოლო ცივ პერიოდში – აღმოსავლეთის ქარები. ქარის სიჩქარე სიმაღლის მიხედვით იზრდება, რაც კარგად ჩანს კურორტოლოგიის და ფიზიოთერაპიის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის სოხუმის ფილიალის თანამშრომელთა გამოკვლევებიდან (ცხრ. 4.1.5).

ცხრილი 4.1.5. ქარის სიჩქარე სოხუმის სამედიცინო პლიაჟზე
(*А.Л. Григоლიа, Б.Л. Джанашиа, 1967*)

სიმაღლე მ	დაკვირვებათა ვადა სთ	თვე					
		V	VI	VII	VIII	IX	X
0.5	7	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6
	13	1.0	1.0	1.4	1.5	1.2	1.6
	17	1.0	1.5	1.4	1.4	1.0	0.6
1.5	7	0.6	0.6	0.4	0.6	0.6	0.6
	13	1.3	1.4	1.8	1.9	1.7	1.4
	17	1.4	1.7	1.8	1.9	1.4	0.7

ქარის სიჩქარის დღე-ღამური სვლის შესახებ სხვადასხვა სიმაღლეზე უფრო ნათელ წარმოდგენას იძლევა შემდეგი ცხრილი (ცხრ. 4.1.6).

ცხრილი 4.1.6. ქარის სიჩქარის დღე-ღამური სვლა გაგრაში (მ/წმ)

სიმაღლე	დაკვირვების ვადა, სთ
---------	----------------------

მ	8	9	10	11	12	13	17	19
0.2	0.28	0.55	0.76	0.87	1.0	1.1	1.21	1.15
0.5	0.32	0.64	0.69	0.921.12	1.0	1.25	1.37	1.19
1.0	0.33	0.66	0.92	1.20	1.5	1.6	1.65	1.37
1.5	0.35	0.66	0.96		1.5	1.7	1.80	1.5

ცხრილიდან გამომდინარეობს, რომ დღიურ სვლაში ქარის სიჩქარე მაქსიმუმს აღწევს შუადღის შემდეგ (17-19 სთ), რაც უთუოდ დაკავშირებულია კონვექციის განვითარებასთან. ამავე მიზეზის გამო აღნიშნულ დროს შეიმჩნევა ქარის სიჩქარის მაქსიმალური ვერტიკალური გრადიენტები.

4.2. შავი ზღვის სანაპიროს კლიმატორეკრეაციული შეფასება

კლიმატოთერაპიით მკურნალობის აუცილებელი პირობაა ადამიანის ყოფნა ჰაერზე ღია ცის ქვეშ, რაც შესაძლებელია განსაზღვრული ამინდის დროს.

ამინდის დიდი მრავალფეროვნება, რომელიც ბუნებაში დაიკვირვება, კლასიფიცირებულია ფიოდოროვ-ჩუბუკოვის მიერ და მოიცავს 16 კლასს.

ამ კლასიფიკაციის ძლიერ მხარედ უნდა ჩაითვალოს ის გარემოება, რომ ამინდის თითოეულ კლასს ახასიათებს მეტეოროლოგიური ელემენტების სხვადასხვა კომპლექსი და კონკრეტული მონაცემები. ამიტომ, როცა კონკრეტულ ამინდს ვაკუთვნებთ ამა თუ იმ კლასს, სუბიექტივიზმი, რომელიც დამახასიათებელია გენეტიკური კლასიფიკაციისათვის, გამორიცხულია, რის შედეგადაც სავსებით შესაძლებელია შევადაროთ სხვადასხვა გეოგრაფიული რაიონებისათვის მიღებული მეტეოროლოგიური დაკვირვებების ანალიზის შედეგები.

ამინდის მრავალგვარობა. კომპლექსური კლიმატოლოგიის საფუძველზე გამოყოფილია სამი ჯგუფი, რომელიც 16 კლასს აერთიანებს: 1. უყინვო ამინდები (I-VII, XVI კლასები); 2. ამინდები ტემპერატურის გადასვლით 0⁰-ზე (VIII, IX კლასები); 3. ყინვიანი ამინდები (X-XV კლასები).

მეტეოროლოგიური ელემენტების კომპლექსი და მათი რიცხოვრები მაჩვენებლები, რომლებიც ახასიათებს ამინდის ამა თუ იმ კლასს, გრაფიკულად მოცემულია ნახაზებზე 4.2.1. და 4.2.2.

უყინვო ამინდებს, რომლის დროსაც არა მარტო დღე-ღამური, არამედ მინიმალური ტემპერატურებიც დადებითია, ანსხვავებენ საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურებით და შეფარდებითი სინოტივით, ღრუბლიანობის რეჟიმით, ნალექების არსებობით და ზოგიერთ შემთხვევაში ქარის სიჩქარით.

უყინვო ამინდები შეიძლება ორ ჯგუფად დაიყოს: მშრალი (I, II კლასები) და არამშრალი (III, IV, V, VI კლასები). თითქმის ყველა კლასის სახელწოდება დაკავშირებულია ქვედა იარუსის ღრუბლიანობასთან: მცირე ღრუბლიანი – დღისით და ღამით ქვედა ღრუბლიანობა ≤ 5 ბალისა (III კლასი); დღისით ღრუბლიანი – დღისით ღრუბლიანობა ≤ 10 ბალისა (IV კლასი) ნალექით ან უნალექოთ; ღამით ღრუბლიანი 6-10 ბალი (V კლასი) ნალექით ან უნალექოთ; VI კლასი – დღისითაც და ღამითაც ღრუბლიანობა 6-10 ბალი; VII კლასი – გამოირჩევა ღრუბლიანობის და ნალექების რეჟიმით (მოდრუბლულობა დღისითაც და ღამითაც 6-10 ბალი, ნალექები დღე-ღამის განმავლობაში ≥ 10 მმ). მაგრამ, წვიმიან ამინდს მიეკუთვნება ისეთი ამინდიც, როცა დღისით მოდრუბლულობა 0-5 ბალია, ღამით 6-10 ბალი და ნალექი მოვიდა დღისითაც და ღამითაც, ამასთან დღისით ≥ 10 მმ.

XV კლასი – ძალიან ცხელი და ძალიან ნოტიო ამინდი, რომელიც ხასიათდება 22.5⁰F -ზე მეტი დღე-ღამური ტემპერატურებით და 80%-ზე მეტი შეფარდებითი სინოტივით. ეს ამინდი დამახასიათებელია სუბტროპიკული რაიონებისათვის.

ამინდების დროს ტემპერატურის გადასვლით 0⁰-ზე საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურები შეიძლება იყოს დადებითი ან უარყოფითი, მაგრამ მაქსიმალური – დადებითი. მათ ჰყოფენ ორ კლასად ღრუბლიანობის მიხედვით: ღრუბლიანი VIII კლასი ნალექით ან უნალექოთ და მოწმენდილი – IX კლასი.

ყინვიანია ამინდები, რომლის დროსაც მაქსიმალური ტემპერატურები უარყოფითია, ძირითადად საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურების მიხედვით. ამინდის თითოეულ კლასს ჰყოფენ ქარით ან უქაროთ, აგრეთვე, მზიანი და ღრუბლიანი დღით. ყინვიანი ამინდების კლასიფიკაციის ძირითად ნიშნებად ტემპერატურისა და ქარის გამოყენება იმით არის განპირობებული, რომ წლის ცივ

პერიოდში უფრო მეტად ამ ნიშნებს აქვთ ბიოკლიმატური მნიშვნელობა. როგორც ცნობილია, დაბალი ტემპერატურების დროს ქარი საგრძნობლად სწევს ადამიანის სითბურ შეგრძნებას. უნდა აღინიშნოს, რომ ყველა კლასისათვის ღრუბლიან დღეთ ითვლება ის დღე, როცა ღრუბლიანობა ქვედა მოღრუბლულობის მიხედვით 6-10 ბალია.

ყინვიანი ამინდები: X კლასი – მნიშვნელოვნად ყინვიანი, XI კლასი – ზომიერად ყინვიანი, XII კლასი – მნიშვნელოვნად ყინვიანი, XIII კლასი – ძლიერ ყინვიანი, XIV კლასი – მკაცრი ყინვიანი, XV – უკიდურესად ყინვიანი. უნდა აღინიშნოს, რომ დღე-ღამისა და მომენტის ამინდის ანალიზის დროს სასურველია შესაძლებლობის ფარგლებში გამოყენებულ იქნას რადიაციული რეჟიმის ყველა მახასიათებელი (მზის ნათების ხანგრძლივობა, პირდაპირი და გაბნეული რადიაცია).

შავი ზღვის აფხაზეთის სანაპიროს კლიმატი ამინდებში. ზამთრის თვეებში შავი ზღვის აფხაზეთის სანაპიროსათვის დამახასიათებელია ძირითადად სხვადასხვა სახის უყინვო ამინდი ზომიერად მშრალიდან (II კლასი) წვიმიან ამინდამდე (VII კლასი), აგრეთვე ამინდი ტემპერატურის გადასვლით 0⁰-ზე, როგორც ღრუბლიანი, ისე მზიანი (VII, IX კლასები) (ნახ. 4.2.3 და 4.2.4).

უყინვო ამინდებიდან უფრო ხშირად წარმოიშობა მცირე ღრუბლიანი ამინდი (III კლასი), რომლის განმეორადობა დეკემბერში შეადგენს 31-40%-ს (9-13 დღე), ამასთან იგი მცირდება სოხუმიდან ჩრდილოეთით. იანვარსა და თებერვალში მცირეღრუბლიანი ამინდი დგება უფრო იშვიათად, ვიდრე დეკემბერში – 26-28% (8-12 დღე) და 26-35% (8-10 დღე) შესაბამისად. ხშირად დაიკვირვება წვიმიანი ამინდი (VII კლასი) – თვეში 5-10 დღის განმავლობაში.

ამინდი ტემპერატურის გადასვლით 0⁰-ზე დაიკვირვება უფრო იშვიათად – 1-6 დღის განმავლობაში, ამასთან, დეკემბერში არაუმეტეს ერთი დღისა. ამასთან ერთად, საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურები იშვიათადაა უარყოფითი და უმეტესად 0.0-2.4⁰-ის ფარგლებშია მოქცეული.

გაზაფხულზე ამინდის კლასების განმეორადობის თანაფარდობა იცვლება, თუმცა ისევე როგორც ზამთარში სჭარბობს წვიმიანი და მცირეღრუბლიანი ამინდი.

ზაფხულში სინოპტიკური პროცესების საერთო შესუსტება, ზღვის სანაპიროს გასწვრივ გაჭიმულ მრავალ ქედებთან ერთობლიობაში, ხელს უწყობს აქ ჰაერის შესუსტებას. წვიმიანი ამინდის (VII კლასი) და დღისით ღრუბლიანი წვიმიანი ამინდის (IV კლასი) განმეორადობა მცირდება და ივლისში მხოლოდ სამი დღეა. ამასთან წვიმის ინტენსივობა მატულობს და წვიმა ხშირად თქემის სახით მოდის.

ზაფხულში მთელს სანაპიროზე სჭარბობს მზიანი ამინდი, რომლის განმეორადობა ახალ ათონსა და სოხუმში აგვისტოში აღწევს 48-54%-ს (15-17 დღე).

შემოდგომით, ისევე როგორც ზაფხულში, უმეტესად მცირე ღრუბლიანი ამინდი ფიქსირდება – თვეში 12-17 დღის განმავლობაში, ამასთან უდიდესი მაჩვენებელია სოხუმისთვის. რამდენადმე იზრდება წვიმიანი ამინდის განმეორადობა – თვეში 3-8 დღე.

I-VII და XVI კლასების ამინდები უმრავლეს შემთხვევაში დაკავშირებულია დადებით რადიაციულ ბალანსთან. ამინდი ტემპერატურის გადასვლით 0⁰-ზე ჩვეულებრივ დაიკვირვება ნულთან მიახლოებული რადიაციული ბალანსის დროს.

ადგილობრივი ამინდის თითოეული კლასისათვის გამოთვლილია რადიაციული მახასიათებლები (ჯამური, გაბნეული, პირდაპირი, ჰორიზონტალურ ზედაპირზე) შესაძლებლობას იძლევა გამოითვალოს (პერიოდისათვის როცა მზის სიმაღლე 30⁰-ს აჭარბებს) ბიოდოზების რაოდენობა, რომელიც გამოიყენება ჰელიოთერაპიის დროს გამომდინარე იქიდან, რომ ერთი ბიოდოზა ტოლია 20 კალ/სმ²-ის.

სოხუმისათვის გამოთვლილი რადიაციული მახასიათებლები სავსებით მისაღებია შავი ზღვის აფხაზეთის სანაპიროს სხვა რაიონებისათვისაც (ცხრ. 4.2.1)

ცხრილი 4.2.1. რადიაციული მახასიათებლები ამინდის თითოეული კლასისათვის წლის თბილი და ცივი პერიოდებისათვის

ამინდის კლასები	წლის თბილი პერიოდი (IV-IX)			წლის ცივი პერიოდი (X-III)		
	რადიაცია (კალ/სმ ²) დღე-ღამეში					
	ჯამური	პირდაპირი	გაბნეული	ჯამური	პირდაპირი	გაბნეული

I	510	320	190	-	-	-
II	540	370	170	140	50	40
III	510	350	160	230	140	90
IV	320	100	220	90	10	80
V	480	260	220	120	80	110
VI	320	10	220	140	40	100
VII	220	60	160	90	20	70
XVI	510	330	180	-	-	-
VIII	-	-	-	120	20	100
IX	-	-	-	250	170	80

აეროთერაპიის მეტეოროლოგიური პირობები. ჰაერის გავლენა ადამიანის ორგანიზმზე აისახება უპირველეს ყოვლისა ორგანიზმის თერმიულ რეჟიმზე, ამიტომ განსაკუთრებულ ყურადღებას იმსახურებს ტემპერატურის, შეფარდებითი სინოტივის და ქარის სიჩქარის ერთობლივი მოქმედება, რომელიც აპრობებს ადამიანის სითბოშეგრძნებას ბუნებრივ პირობებში, კერძოდ, ჰაერის აბაზანების მიღების დროს. ასეთი კომპლექსის დასახასიათებლად გამოყენებულია ექვივალენტური ეფექტურობა ($\Sigma T^{\circ}C$) და ეფექტური ტემპერატურის ($\Sigma T^{\circ}C$) მონაცემები, რომლებიც გამოთვლილია ვ.ი. იაკოვენკოს [3] ნომოგრამის ძირითადი შკალით, რომელიც ახასიათებს ტიტველი ადამიანის სითბოშეგრძნებას ჩრდილში (ცხრ. 4.2.2).

ცხრილი 4.2.2. ჰაერის აბაზანების კლასიფიკაცია საჰაერო სითბური პირობების მიხედვით

დასახელება	ΣT	სითბოს დაკარგვა (კალ/სმ ² , წმ)
ცივი	1-8	0.017-0.012
ზომიერად ცივი	9-16	0.011-0.006
გრილი	17-20	0.005-0.003
ინდიფერენტული	20-22	0.002-0.001
თბილი	23-27	<0.001
ცხელი	>27	<0.001

აეროდინამიკური მოქმედება

დასახელება	ქარის სიჩქარე, (მ/წმ)
აეროსტატიკური	შტილი
სუსტი დინამიკური	<1
საშუალო	1-4
დინამიკური	>4
ძლიერ დინამიკური	

ჰიდრომეტრიული პირობების მიხედვით

დასახელება	შეფარდებითი სინოტივე (%)
მშრალი	≤55
ზომიერად	56-70
მშრალი	71-85
ნოტიო	≥86
ნესტიანი	

ცხრილი 4.2.3, რომელშიც მოცემულია აეროთერაპიის რეალური შესაძლებლობის მახასიათებლები, გვიჩვენებს, რომ დღის განმავლობაში მაისში 80-90% შემთხვევაში არახელსაყრელი ბუნებრივი პირობები იქმნება ჰაერის აბაზანების ჩასატარებლად ($\Sigma T \leq 8^{\circ}C$ და $\Sigma T = 9-16^{\circ}F$). აეროთერაპიის კომფორტული პირობები ($\Sigma T = 17-22^{\circ}F$) მთელი დღის განმავლობაში იშვიათია.

ცხრილი 4.2.3. აეროთერაპიის მეტეოროლოგიური პირობების განმეორადობა (%) დღის განმავლობაში ბუნებრივ პირობებში

მეტეოროლოგიური სადგური	ΣT (ძირითადი სკალა $^{\circ}C$)														
	≤8			9-16			17-22			>23			V>7 მ/წმ		
	დაკვირვების ვადები, სთ														
	7	13	19	7	13	19	7	13	19	7	13	19	7	13	19

		მაისი													
გაგრა	33	67	43	61	28	43	6	4	2			1	0.3	1	1
გუდაუთა	49	46	51	47	45	40	4	9	8			1			
სოხუმი	15	35	26	68	50	54	17	14	10		1	0.3			
		ივნისი													
გაგრა	11	18	17	38	68	50	50	13	29			3	1	1	1
გუდაუთა	11	12	11	65	58	4142	24	29	49	0.3	1	4			
სოხუმი	7	10	4	47	51		46	37	50		2	4		0.3	0.3
		ივლისი													
გაგრა	4	5	10	17	45	33	62	47	43	17	2	19		1	0.3
გუდაუთა	4	1	2	46	43	37	46	49	56	4	7	5			
სოხუმი	4	1	1	28	27	18	59	61	50	9	10	31		1	
		აგვისტო													
გაგრა	2	6	5	17	26	26	63	60	44	18	7	24	0.3	1	1
გუდაუთა	5	1	2	56	26	22	33	65	43	6	8	13			
სოხუმი	3	1	3	31	19	7	56	62	56	10	18	34			
		სექტემბერი													
გაგრა	14	16	11	49	55	42	36	28	43	0.5	0.3	3	0.5	1	1
გუდაუთა	11	9	22	52	50	51	7	36	27		5				
სოხუმი	27	7	8	48	42	32	25	47	52		4	7			
		ოქტომბერი													
გაგრა	44	44	27	53	48	63	3	6	9					2	1
გუდაუთა	32	36	59	17	50	59	1	14	3						1
სოხუმი	61	26	33	38	47	52	1	25	15					1	0.3

ივნისში $\Sigma T \leq 8^{\circ}C$ განმეორადობა ეცემა 4-18%-მდე, ამასთან ყველაზე დაბალი მაჩვენებელი სოხუმშია. დღის განმავლობაში ჰაერის აბაზანების ჩატარებისათვის არსებობს ზომიერად ცივი პირობები, ΣT უმეტესად ტოლია $12-16^{\circ}C$ -ის.

კომფორტული პირობები უფრო ხშირად იქმნება დილისა და საღამოს საათებში, როცა მათი განმეორადობა აღწევს სოხუმში 46-50%-ს, გაგრაში 29-50%-ს, ხოლო გუდაუთაში - 29-44%-ს.

ივლისში კომფორტული პირობების წილი იზრდება 43-60%-მდე და შუადღის საათებში არ ჩამოდის 47-49%-ზე დაბლა. საკმარისად ხშირად იქმნება ზომიერად ცივი პირობები ($\Sigma T = 9-16^{\circ}C$) და საღამოს საათებში სუსტი ქარებისა და შტილის გამო წარმოიშობა თბილი პირობები ($\Sigma T \geq 23^{\circ}C$), რომელიც უფრო საგრძნობია სოხუმის რაიონში (31%).

აგვისტოში აეროთერაპიის სითბური პირობები რამდენადმე უკეთესია, ვიდრე ივლისში. $\Sigma T = 9-16^{\circ}C$ -იანი დღეების რიცხვის შემცირებასთან ერთად შუადღის საათებში ჰაერის აბაზანების მიღების პირობები ზღვის მთელ სანაპიროზე იქმნება 62-65% შემთხვევაში (20-21 დღე). შუადღის და საღამოს საათებში კომფორტული პირობების განმეორადობა არ დადის 33-43%-ზე დაბლა (10-13 დღე).

სექტემბერსა და ოქტომბერში სჭარბობს აეროთერაპიის ზომიერად ცივი პირობები. კომფორტული პირობები უფრო იშვიათად წარმოიშობა ვიდრე აგვისტოში, ამასთან, მთელ სანაპიროზე მათი განმეორადობა საღამოს საათებში რამდენადმე მეტია ვიდრე შუადღის საათებში და აღწევს 27-53%-ს. დილის საათებში კომფორტული პირობები იქმნება უფრო იშვიათად, მხოლოდ გაგრაში აღწევს 36%-ს (11 დღე) და სოხუმში - 25%-ს (8 დღე). ასევე იშვიათად წარმოიქმნება იგი ოქტომბერში შუადღისა და საღამოს საათებში, ხოლო დილით პრაქტიკულად არ არის.

სავსებით სხვანაირი სურათია მაკორიგირებელი მოწყობილობის დროს, რომელიც ხსნის ქარის გავლენას (ცხრ. 4.2.4) აერარიებზე, ტერასებზე და სხვ. მთელ სანაპიროზე მაისიდან სექტემბრის ჩათვლით თითქმის არ არის ჰაერის აბაზანების მიღების ცივი პირობები ($\Sigma T \leq 8^{\circ}C$), ხოლო ოქტომბერში ის დაიკვირვება 15-16%-ის განმეორადობით.

ჰაერის აბაზანების მიღების ზომიერად ცივი პირობები ($\Sigma T=9-16^{\circ}\text{C}$) მნიშვნელოვნად წარმოიშობა მაისში, როცა მისი განმეორადობა შუადღის საათებშიც კი შეადგენს 33-47%-ს, ხოლო დილის საათებში აღწევს 74-83%-ს. იზრდება კომფორტული პირობების განმეორადობა, რაც უფრო შეინიშნება შუადღის საათებში (50-55%). ამ დროს 1-2 დღის განმავლობაში არის თბილი პირობები ($\Sigma T \geq 23^{\circ}\text{C}$). საღამოს საათებში ჰაერის აბაზანების მიღების კომფორტული პირობები აფხაზეთის მთელ სანაპიროზე შენარჩუნდება 35-36%-ის შემთხვევაში.

ცხრილი 4.2.4. აერთერაპიის მეტეოროლოგიური პირობების განმეორადობა (%) დღის განმავლობაში მაკორიგირებელი მოწყობილობების პირობებში, რომელიც ხსნის ქარის გავლენას

მეტეოროლოგიური სადგური	ΣT (ძირითადი სკალა $^{\circ}\text{C}$)											
	≤ 8			9-16			17-22			> 23		
	7	13	19	7	13	19	7	13	19	7	13	19
	მაისი											
გაგრა				74	47	64	26	50	35		3	1
გუდაუთა				83	46	63	9	51	36		3	1
სოხუმი				75	36	63	25	56	36		6	1
	ივნისი											
გაგრა				12	4	10	83	71	81	5	22	9
გუდაუთა				16	5	11	81	66	78	3	29	11
სოხუმი				19	6	12	80	70	78	1	24	10
	ივლისი											
გაგრა				1	0.3	0.3	68	27	50	31	72	50
გუდაუთა				2		1	81	39	50	17	62	48
სოხუმი				4	1	1	83	36	51	14	63	46
	აგვისტო											
გაგრა				1		1	62	14	13	32	85	55
გუდაუთა				2	2	1	83	25	43	15	73	56
სოხუმი				3	1	2	82	24	46	15	73	52
	სექტემბერი											
გაგრა	15	0.3	6	72	35	73	13	63	20		2	
გუდაუთა	16	0.3	6	76	36	63	8	60	31		4	
სოხუმი	16	0.3	6	76	38	63		57	31		4	

მაისთან შედარებით ივნისში კომფორტული პირობების ($\Sigma T=17-22^{\circ}\text{C}$) განმეორადობა მკვეთრად იზრდება 66-83%-მდე. ხშირად ყალიბდება აგრეთვე $\Sigma T \geq 23^{\circ}\text{C}$, რაც უფრო შესამჩნევია შუადღის საათებში. ამ დროს აფხაზეთის მთელ სანაპიროზე 7-9 დღის განმავლობაში პირობები ხელსაყრელია თბილი ჰაერის აბაზანების მისაღებად.

ივლისში მაკორიგირებელი მოწყობილობა ზრდის კომფორტული პირობების განმეორადობას მხოლოდ დილის საათებში (81-85%) და მცირდება შუადღისა და საღამოს საათებში _ შესაბამისად 27-29 და 50-81%.

აგვისტო, ისევე როგორც ივლისი, არახელსაყრელი თვეა ჰაერის აბაზანების მისაღებად შუადღის საათებში ქარისაგან დაცულ პირობებში, როცა კომფორტული პირობები შეიქმნება მცირე განმეორადობით _ 14-25%, მაღალია გადახურების პირობებიც ($\Sigma T \geq 23^{\circ}\text{C}$) და მისი განმეორადობა აღწევს 73-85%-ს.

ჰაერის აბაზანების ჩატარების კომფორტული პირობები უფრო ხშირად წარმოიშობა დილის საათებში. მათი განმეორადობა შეადგენს არანაკლებ 60%-ს (19 დღე). საღამოს საათებში კომფორტული პირობები შენარჩუნდება სოხუმიდან გუდაუთამდე _ 43-46%, ხოლო მის ზემოთ _ 19%. საღამოს საათებში წარმოიშობა გადახურების პირობები _ 52-56% (17-19 დღე).

სექტემბერში აერარიებში მკვეთრად იზრდება დღეთა რიცხვი კომფორტული პირობებით. დილის საათებში მათი განმეორადობა შეადგენს 52-56%-ს და საღამოს საათებში აღწევს 64-67%-ს. შუადღის საათებში იზრდება აეროთერაპიის თბილი პირობები – 31-34%, თუმცა იგი 2-2.5-ჯერ მცირეა, ვიდრე აგვისტოში.

ოქტომბერში დილის საათებში კომფორტული პირობები არ წარმოიშობა. შუადღის საათებში მათი განმეორადობა 57-63%-ია. საღამოს საათებში ჰაერის აბაზანების მიღების კომფორტული პირობები შენარჩუნდება მხოლოდ 20-31%-ის შემთხვევაში.

ჰიდრომეტრიული მაჩვენებლების მიხედვით საუკეთესო პირობები იქმნება შუადღის საათებში. ამასთან, სექტემბერ-ოქტომბერში, როცა ნაკლებია ნოტიო და ნესტიანი დღეების (შეფ. სინოტივე $\leq 55\%$) განმეორადობა აჭარბებს კიდევ ამ მაჩვენებლებს. დღისა და ღამის საათებში ჰიდრომეტრიული პირობები უარესდება. ნოტიო და ნესტიანი დღეები დგება ხოლმე არა ნაკლებ 62%-ის შემთხვევაში.

ზემოთქმულიდან გამომდინარე ჰაერის აბაზანების მიღება მაისსა და ოქტომბერში უნდა მოხდეს მხოლოდ მაკორიგირებელი მოწყობილობის ქვეშ, რომელიც ხსნის ქარის გავლენას. ამასთან, მაისში დღის მეორე ნახევარში და ოქტომბერში მხოლოდ შუადღის საათებში, ივნისსა და სექტემბერში მთელი დღის განმავლობაში დაცულობის პირობებში. ამასთან, სექტემბერში დღის მეორე ნახევარში და ივნისში სხვადასხვა დროს სანაპიროს სხვადასხვა რაიონებში ჰაერის აბაზანების მიღება შეიძლება ბუნებრივ პირობებში. ივლისსა და აგვისტოში კომფორტული პირობები ჰაერის აბაზანებისათვის იქმნება მთელი დღის განმავლობაში ბუნებრივ პირობებში, ქარისაგან დაცვის დროს მხოლოდ დილით და საღამოთი. შუადღის საათებში ადამიანის ორგანიზმი შეიძლება გადახურდეს.

როგორც იყო აღნიშნული, კლიმატორეკრეაციული შეფასება პირობებისა ჯანმრთელი ადამიანის ყოფნისთვის ღია ჰაერზე დასვენების მიზნით, ჩატარებულია კომპლექსური კლიმატოლოგიის პრინციპებზე. ამასთან, მხედველობაში მიიღება ცალკეული მეტეოროლოგიური ელემენტები და ატმოსფერული მოვლენები.

ამინდის ყველა ვარიანტი (16 კლასი) დაყოფილია სამ ჯგუფად: შეუზღუდველი ამინდი, ნაწილობრივ შეზღუდული და შეზღუდული (ცხრ. 4.2.5).

ვიღებთ რა მხედველობაში ყველა კლიმატურ მახასიათებელს, შეიძლება დავასკვნათ, რომ აფხაზეთის სანაპიროზე მთელი წლის განმავლობაში იქმნება სავსებით ხელსაყრელი პირობები ადამიანის ყოფნისა ღია ჰაერზე. შეუზღუდველი ამინდი დგება წელიწადში 223-267 დღის განმავლობაში, ამასთან უფრო ხშირად ახალი ათონი – გაგრის მონაკვეთზე. ამ მიმართულებით რამდენადმე უარესი პირობებია გაგრში (ცხრ. 4.2.6).

წლიურ ჭრილში შედარებით არახელსაყრელი პირობები იქმნება თებერვალში, როცა შეუზღუდველი ამინდის დღეთა რიცხვი მხოლოდ 14-18-ია. ასეთივე განმეორადობით (არაუმეტეს 19 დღისა) ხასიათდება პერიოდი ნოემბრიდან აპრილის ჩათვლით სანაპიროს მონაკვეთზე გაგრიდან ჩრდილოეთით. შეზღუდული ამინდი წარმოიშობა წელიწადში 82-97 დღის განმავლობაში, ამასთან მისი განმეორადობა იზრდება სამხრეთიდან ჩრდილოეთისაკენ.

ცხრილი 4.2.5. ამინდის კომპლექსის კლიმატორეკრეაციული შეფასება ჯანმრთელი ადამიანის ყოფნისათვის ღია ჰაერზე შეუზღუდველად, ნაწილობრივი შეზღუდვით და შეზღუდვით დასვენებისა და ტურიზმის თვალსაზრისით

შ ე ზ ლ უ დ უ ლ ი	
I კლასი	ძალიან მშრალი და ძალიან ცხელი (საშუალო ინტენსიური, ინტენსიური, მკაცრი, უკიდურესად მკაცრი).
IV და V კლასები	მოდრუბლული დღისით, მცირედრუბლიანი ღამით და ღრუბლიანი ღამით, მოწმენდილი დღისით, ნალექი დღისით და ღამით >10მმ.
XVI კლასი	ძალიან ცხელი და ძალიან ნოტიო (ნოტიო ტროპიკული).
VII და VIII კლასები	წვიმიანი, ღრუბლიანი და ტემპერატურის გადასვლით 0 ⁰ -ზე, ნალექები დღისით ≥ 1 მმ, ღამით ≥ 10 მმ.
XIII კლასი	ძლიერ ყინვიანი, ქარის სიჩქარე >4 მ/წმ-ის დროს.
XIV და XV კლასები	

მკაცრი და უკიდურესად ყინვიანი	
ყველა კლასისათვის ერთ-ერთი ატმოსფერული მოვლენის დროს: ა) ქარის სიჩქარე ფლუგერით ≥ 9 მ/წმ; ბ) ნისლი დღისით 3 საათზე მეტი ხანგრძლივობით; გ) ინტენსიური ჭექა-ქუხილი; დ) მტვრიანი ქარბუქი; ე) თოვლჭყაპი >1 მმ, ღამით >10 მმ; ვ) ლიპყინვა.	
ნ ა წ ი ლ ო ბ რ I ვ შ ე ზ ღ უ დ უ ლ ი	
I კლასი IV კლასი VII კლასი XII კლასი	ძალიან მშრალი და ძალიან ცხელი, სუსტი ინტენსივობით. დღისით მოღრუბლული, ღამით მცირედრუბლიანი, ნალექი დღისით 1.1 _ 10.0 მმ. წვიმიანი, ნალექი ღამით 1-დან 10 მმ-მდე. ძლიერ ყინვიანი ქარის სიჩქარის ≤ 4 მ/წმ დროს. ყველა კლასისათვის ქარის სიჩქარე ფლუგერით 7-8 მ/წმ
შ ე უ ზ ღ უ დ ვ ე ლ ი	
II კლასი III კლასი IV კლასი V კლასი VI კლასი VII და VIII კლასები IX კლასი X, XI და XII კლასები	ზომიერად მშრალი. მცირედრუბლიანი. დღისით მოღრუბლული, ღამით მცირედრუბლიანი, ნალექები <1 მმ. ღამით დრუბლიანი უნალექოთ. მოღრუბლული უნალექოთ. წვიმიანი და ამინდი ტემპერატურის გადასვლით 0 ⁰ -ზე, მოღრუბლული დღისით <1 მმ ნალექის დროს. მზიანი ამინდი ტემპერატურის გადასვლით 0 ⁰ -ზე. ყინვიანი ამინდები ქარის სიჩქარე 0-6 მ/წმ ამინდის ყველა კლასისათვის

ცხრილი 4.2.6. დღეთა რიცხვი ამინდებით ჯანმრთელი ადამიანის ყოფნისათვის ღია ჰაერზე შეუზღუდველად, ნაწილობრივი შეზღუდვით და შეზღუდვით

ამინდი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
სოხუმი													
შეუზღუდველი	22	18	21	23	24	23	21	23	22	26	22	22	267
ნაწილობრივ	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	16
შეზღუდული	8	8	9	6	6	6	9	7	6	4	6	7	82
შეზღუდული													
ახალი ათონი													
შეუზღუდველი	21	18	21	22	23	23	20	22	22	25	21	22	260
ნაწილობრივ	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	16
შეზღუდული	9	9	9	7	7	6	9	8	6	4	7	8	89
შეზღუდული													
გაგრა													
შეუზღუდველი	18	14	16	19	24	22	18	19	22	23	19	19	233
ნაწილობრივ	3	4	5	3	2	2	2	2	1	4	3	4	36
შეზღუდული	10	10	10	8	5	6	11	10	7	4	8	8	97
შეზღუდული													

ზღვაში ბანაობის ჰიდრომეტეოროლოგიური პირობები. როგორც იყო აღნიშნული, თალასოთერაპია_მკურნალობა ზღვის ჰაერით, მზით და ბანაობით _ კლიმატოთერაპიის ერთ-ერთი საშუალებაა. ადამიანის ორგანიზმზე მიმდინარე პროცესებზე განსაკუთრებით დადებითად მოქმედებს ზღვაში ბანაობა, რომლის მოქმედება სამი ფაქტორისაგან იქმნება: ზღვის წყლის ტემპერატურა, ზღვის წყლის მოძრაობა და მარილები. ეს ფაქტორები აპირობებენ თერმული, მექანიკურ და ქიმიურ მოქმედებებს.

ზღვაში ბანაობის კლასიფიკაცია ჩატარებული წყლის ტემპერატურისა და ზღვის პირობების მიხედვით. ამ კლასიფიკაციის გათვალისწინებით (ცხრ. 4.2.7) შეიძლება ვიმსჯელოთ, რომ ზღვაში ბანაობის სეზონი უფრო გაკაჟებული ადამიანისათვის (ზღვის 0-1 ბალიანი ღელვის დროს) იწყება მაისის მეორე ნახევარში, როცა წყლის ტემპერატურა 26-29% შემთხვევაში იზრდება 17-19⁰ჩ-მდე. 24-24⁰ჩ ტემპერატურების განმეორადობა რამდენადმე მცირეა სანაპიროს მონაკვეთზე სოხუმი-გაგრა და შეადგენს 0.7-4.5%-ს. სამხრეთით იგი იზრდება და მაქსიმუმს აღწევს ოჩამჩირეში (19.4%), სადაც ერთეულ შემთხვევაში წყლის ტემპერატურა აჭარბებს 24⁰C-ს. უდიდესი განმეორადობა მოდის $\leq 16^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურებზე (ცივი და ძალიან ცივი).

ივნისში წყლის ტემპერატურა იშვიათად ეშვება 16⁰C-ზე დაბლა. $\geq 17^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურების განმეორადობაში შეინიშნება მკვეთრი გარდატეხა. სანაპიროს ჩრდილოეთ ნაწილში სოხუმიდან ლესელიძემდე 17-19⁰C ტემპერატურების განმეორადობა შეადგენს 14-25%-ს (სამხრეთით იგი მკვეთრად მცირდება 8%-მდე). უფრო ხშირია 20-24⁰C ტემპერატურები. მათი განმეორადობა ტოლია 46-64%-ის, ამასთან უმცირესია სოხუმში და უდიდესი _ ოჩამჩირეში.

ბანაობისთვის ყველაზე შესაფერისი დროა ივლისი, აგვისტო და სექტემბერი, როცა წყლის ტემპერატურა 20⁰C-ზე მაღალია და ხშირად აჭარბებს 25⁰C-ს აგვისტოში, განმეორადობა 46-64%-ია, ამასთან უდიდესი მაჩვენებლები ოჩამჩირეშია.

ცხრილი 4.2.7. ზღვაში საბანაო პირობების ჰიდრომეტეოროლოგიური დახასიათება შავი ზღვის აფხაზეთის სანაპიროზე

ზღვი ს ლელ ვა (ბალ ო)	წყლის ტემპერატურა (°C)																									
	<14	14-16	17-19	20-24	25-27	>27	<14	14-16	17-19	20-24	25-27	>27	<14	14-16	17-19	20-24	25-27	>27	<14	14-16	17-19	20-24	25-27	>27		
	გ ა გ რ ა						ბ ი ჭ ვ ი ნ თ ა						ს ო ხ უ მ ი						ო რ ა მ ჩ ი რ ე							
მაისი																										
>3							0.6						0.3	0.6	0.3											
2-3	1.8	10.	1.1	0.4			5.8	4.8	6.8	0.6			8.4	17.	13.	0.6				0.	10.	5.4	1.6			
0-1	30.1	7.36.	23.0	0.7			21.7	28.4	28.7	2.6			11.6	4.27.	5.15.	4.5				6.2.	6.31.	25.8	19.4	2.0		
ივნისი																										
>3							0.7	0.7		10					0.3											
2-3		0.7	0.7	1.5			0.3	0.7	4.3	10.				1.3	9.0	27.3					0.3	0.7	16.3	16.3	1.3	
0-1	0.7	4.4	34.9	56.0	1.7		0.7	1.7	22.3	6	1.0			1.0	14.4	46.0	0.7				0.7	7.3	69.0	69.0	4.4	
ივლისი																										
>3										1.0	0.3					1.3										
2-3				1.8	1.4					16.4	2.3					20.0	10.3						3.5	8.7	1.3	
0-1				67.8	29.0					42.9	37.1					46.5	21.9						31.3	52.6	2.6	
აგვისტო																										
>3										1.0	1.0															
2-3				4.3	3.6					9.4	7.1					13.5	16.0						2.3	10.3	1.0	
0-1				35.8	56.6					19.0	60.6	1.9				23.5	46.0	1.0					14.5	63.5	8.4	
სექტემბერი																										
>3										2.0						1.0										
2-3				5.5	0.9					14.	1.7					28.7	1.0						0.3	12.7	2.7	0.3
0-1				83.0	11.1					7	12.3					0.7	64.3	4.3					0.3	68.3	15.0	0.3
ოქტომბერი																										

>3							0.6	1.0	1.9	0.3									1.0				
2-3			0.4	1.8	13.			0.3	6.1	10.			3	2.9	13.	14.2			5.2	23	2.6		
0-1		1.1	1.8	45.1	2	0.4	0.6	3.6	32.	3			3.2	3.5	9	29.0				44.	44.4		
					46.				3	13.					32.					5			
					2					0					0								

4.3. ტემპერატურა _ სინოტივის კომპლექსი

პრაქტიკული საკითხების გადაწყვეტისას არასაკმარისია მხოლოდ ელემენტთა პარამეტრების ცოდნა, აუცილებელია მიუთითოთ მეტეოროლოგიურ ელემენტთა კომპლექსური მაჩვენებლები, რომლებიც საშუალებას მოგვცემს ვიცოდეთ ცალკეულ ელემენტთა შორის ურთიერთკავშირის რიცხვითი მახასიათებლები.

ტემპერატურა-სინოტივის კომპლექსის ანალიზის საფუძველზე გაგრასა და გაგრის ქედის რეგიონში შესაძლებელი გახდა დაგვედგინა როგორ იცვლება ამ კომპლექსის ზოგიერთი სიდიდის განმეორადობა.

ცხრილ 4.3.1.-ის ანალიზმა დაგვანახა, რომ სადგურ გაგრის რაიონში იშვიათობაა ჰაერის ტემპერატურა იყოს -5°C -ს ქვემოთ და 35°C -ზე მაღლა, ამდენად მათ არც ექნებათ პრაქტიკული მნიშვნელობა. უფრო დამახასიათებელი ტემპერატურებია $10-25^{\circ}\text{C}$, რომლის ხვედრითი წილი ყველა ამ შემთხვევის 73%-ია. შედარებით იშვიათად თუ აიწევს ტემპერატურა 30°F -ზე ზევით. შემთხვევათა საერთო რიცხვიდან 30-35^o გრადაციის ტემპერატურები შეადგენს 5%-ს. მთლიანობაში წლიურად, გაგრამი ყველაზე მაღალი პროცენტი განმეორადობისა თანხვედბა ტემპერატურულ გრადაციას 10-15^o, შეფარდებითი სინოტივის _ 91-95% და შეადგენს 3.2%-ს შემთხვევათა საერთო რიცხვიდან.

განმეორადობის არც თუ მცირე რიცხვით ხასიათდება ცხელი დღეების გრადაცია (როდესაც ტემპერატურა $\geq 25^{\circ}\text{C}$) წლიურად მთლიანობაში შეადგენს 9.5%-ს. განხილულ 15-წლიან პერიოდში დღის მაქსიმუმისა და მინიმუმის მასალების ამოკრეფისას -5°C -ზე დაბალი და 35°F -ზე მაღალი ტემპერატურები არ ყოფილა აღნიშნული. აქედან გამომდინარე, ყოველნაირი ალტერნატიული კომპლექსი შედგენილი იქნებოდა ტემპერატურული მნიშვნელობების 0.0-დან 35.0°F -მდე, უფრო ხშირი განმეორადობით 5-დან 25°F -მდე. 30% ნაკლები სინოტივეც არ წარმოადგენს იშვიათობას, რაც ასევე ფიონის მოქმედებითაც უნდა აიხსნას.

მაღალმთიან სადგურ გაგრის ქედის მონაცემებით (ცხრ. 4.3.2) მცირდება ტემპერატურათა ცვლის დიაპაზონი. ტემპერატურის მაქსიმალური მნიშვნელობა არ აღემატება 29.9°C -ს. ცხელი დღეების განმეორადობაც (25°C და მეტი), სინოტივის კლებით 40-45%-მდე, არ აღემატება 0.3%-ს. ტემპერატურა 10°C მაღალ სინოტივესთან ერთობლიობაში შეადგენს 1.2%-ს შემთხვევათა საერთო რიცხვიდან. ტემპერატურა-სინოტივის კომპლექსის განხილვისას გაირკვა, რომ მთავარი როლი განეკუთვნება რელიეფის ფორმასაც. ასე მაგალითად, ქვაბულში მერიდიანულად განლაგებულ მესტია-ბეჩოს მონაკვეთზე ჰაერის ტემპერატურის მნიშვნელობა ზამთრის თვეებში $3-4^{\circ}\text{C}$ -ით დაბალია ვიდრე შედარებით მაღლა განლაგებულ გაგრის ქედზე, ხოლო ზაფხულის თვეებში სვანეთის ქვაბულში მნიშვნელოვნად უფრო ცხელა _ ვერტიკალური თერმიული გრადიენტი $+1^{\circ}\text{C}$ -ზე მაღალია. ძირითადი კომპლექსი შედგება -10° და 25°C ტემპერატურების და 71-100% შეფარდებითი სინოტივისაგან. ამავე დროს აქ იგივე გრადაციის ტემპერატურა კომპლექსში შეფარდებითი სინოტივესთან აღწევს 50%-მდე. მაგრამ დაბალ ტემპერატურაზე ($\leq -10^{\circ}\text{C}$) დაიკვირვება ჰაერის შეფარდებითი სინოტივის დაბალი და მაღალი მნიშვნელობებიც, ოღონდ აქედან ხშირია 40-100%.

ცხრილი 4.3.1. ტემპერატურისა და ჰაერის შეფარდებითი სინოტივის განსხვავებულ შეთავსებათა განმეორადობა (%)

შეფარდებითი სინოტივე %	ტემპერატურა $^{\circ}\text{C}$										გამეორადობა %
	-10.0	-5.0	0.0	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	
	-5.1	-1.0	4.9	9.9	14.9	19.9	24.9	29.9	34.9	39.9	
გ ა გ რ ა											
1-5				*							
6-10			*	0.1							0.1
11-15			*	0.2	0.1	0.1			*		0.4
16-20			*	0.3	*	0.1	0.1	0.1	0.1		0.7
21-25			0.1	0.4	0.2	0.3	0.2	0.1	0.1	*	1.4
26-30	*		0.1	0.5	0.2	0.4	0.3	0.1	0.1		1.7
31-35	*	*	0.1	0.6	0.3	0.4	0.2	0.1	0.1		1.8

36-40	*	*	0.1	0.3	0.4	0.4	0.3	0.1	0.1		1.7
41-45	*	*	0.1	0.6	0.7	0.5	0.2	0.2	0.1		2.4
46-50		*	0.2	0.7	0.6	0.4	0.4	0.2	0.2		2.7
51-55		*	0.2	1.5	0.9	0.6	0.5	0.3	0.3		4.3
56-60		0.1	0.3	1.6	1.0	0.7	0.8	0.5	0.4		5.4
61-65		0.1	0.7	1.8	1.2	0.8	1.1	0.8	0.5		7.0
66-70		0.1	1.1	2.0	1.5	0.9	1.4	1.2	0.6		8.8
71-75		0.1	1.1	2.0	1.6	1.3	1.8	1.4	0.7	0.1	10.1
76-80		0.2	1.2	2.2	1.8	1.1	1.4	0.8	0.7		9.4
81-85		0.2	1.4	2.2	2.2	1.7	1.3	0.8	0.4		10.2
86-90		*	1.3	2.4	2.4	2.3	1.7	1.2	0.2		11.5
91-95		0.1	1.3	2.6	3.2	2.4	1.6	1.1	0.2		12.6
96-100		*	0.9	2.0	2.2	1.0	1.0	0.5	0.2		7.8
განმეორადობა %	0.1	0.9	10.2	24.0	20.5	15.4	14.3	9.5	5.0	0.1	100%

ცხრილი 4.3.2. ჰაერის ტემპერატურის და შეფარდებითი სინოტივის განსხვავებულ შეთავსებათა განმეორადობა (%)

შეფარდებითი სინოტივე %	ტემპერატურა °C									გამეორადობა %
	<-10.0	-10.0	-5.0	0.0	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	
		-5.1	-1.0	4.9	0.9	14.9	19.9	24.9	29.3	
გ ა გ რ ი ს ქ ე დ I										
1-5				*	*	*	*			*
6-10				*	*		*			*
11-15			*	0.2	0.1	0.1	*	*		0.4
16-20		*	0.1	0.2	0.3	0.1	0.1	*	*	0.8
21-25		*	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	*	0.1	1.0
26-30		*	0.1	0.3	0.3	0.3	0.2	*	0.1	1.3
31-35	*	*	0.2	0.3	0.4	0.4	0.3	0.1		1.7
36-40	*	0.1	0.2	0.5	0.5	0.7	0.4	0.1	*	2.5
41-45	*	0.1	0.1	0.4	0.7	0.7	0.4	0.1	0.1	2.6
46-50		*	0.2	0.6	0.8	0.9	0.8	0.2		3.5
51-55	*	0.1	0.2	0.8	1.0	0.9	0.6	0.2	*	3.8
56-60	*	0.1	0.3	0.7	0.9	1.2	0.7	0.2	*	4.1
61-65	*	0.1	0.4	1.0	0.9	1.0	0.8	0.2		4.4
66-70	*	0.2	0.3	0.8	1.1	1.3	0.9	0.1		4.7
71-75	*	0.2	0.4	1.0	1.1	1.4	1.0	0.1		5.2
76-80	0.1	0.2	0.5	1.0	1.4	1.6	0.9	0.1	*	5.8
81-85	0.1	0.3	0.9	1.4	1.5	2.0	1.1	0.2		7.6
86-90	0.2	0.6	1.2	1.7	1.9	2.4	1.2	0.1		9.4
91-95	0.4	1.0	1.6	2.4	2.4	2.8	0.8	*		11.5
96-100	0.4	4.1	7.7	6.3	4.3	4.5	2.0	0.1		29.7
განმეორადობა %	1.2	7.1	14.5	19.9	19.9	22.5	12.6	2.0	0.3	100%

თავი V. ამინდის საშიში მოვლენები

5.1. წაყინვები

თანამედროვე პირობებში დიდი მნიშვნელობა ენიჭება სოფლის მეურნეობის განვითარების ინტენსიურ მიმართულებას. სასოფლო-სამეურნეო სავარგულის თითოეული ჰექტარის მაღალი მოსავლიანობა შეიძლება მიღწეული იყოს რამდენიმე მეთოდით, მათ შორის: მეორე მოსავლის მიღება, ირიგაცია, სასუქების შეტანა, უფრო ძვირად ღირებული ტექნიკური კულტურების და ციტრუსების გაშენება და სხვა.

ნოტიო თბილი კლიმატი აფხაზეთის ტერიტორიის დაბლობ ნაწილში საშუალებას იძლევა გავაშენოთ სითბოს მოყვარული კულტურები – ციტრუსები, ჩაი, ტექნიკური და სხვა. ასეთ დროს, არახელსაყრელი ამინდის პირობები საგრძნობ ზიანს აყენებს მცენარეს, ამცირებს მოსავლიანობას და იწვევს დიდ ეკონომიკურ ზარალს.

ამინდის არახელსაყრელი პირობებიდან ერთ-ერთი პირველია წაყინვები. განსაკუთრებით მგრძობიარეა ციტრუსები გვიან გაზაფხულზე ან ადრე შემოდგომაზე, თუნდაც ხანმოკლე წაყინვებისადმი. როგორც მიღებულია მეტეოროლოგიაში, წაყინვების ქვეშ იგულისხმება ჰაერის მინიმალური ტემპერატურის ხანმოკლე დროით დაწვევა 0^oC-ზე ქვევით გაზაფხულსა და შემოდგომაზე დადებითი საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურის პირობებში. ჩვენს შემთხვევაში, წაყინვები ფიქსირდებოდა მეტეოროლოგიურ ბუდრუგანაში არსებული მინიმალური თერმომეტრის ჩვენების მიხედვით. თავისი წარმოშობის, ინტენსივობის, ხანგრძლივობის და სხვა თავისებურებების მიხედვით, წაყინვები არათანაბრად არის განაწილებული აფხაზეთში.

ადგილის სიმაღლის მიხედვით, აფხაზეთში უკანასკნელი და პირველი წაყინვები სხვადასხვა სადგურებზე სხვადასხვა დროს ფიქსირდება. დროის ინტერვალი ბოლო და პირველ წაყინვებს შორის, ე.წ. უყინვო პერიოდია (ცხრ. 5.1.1.).

უკანასკნელი წაყინვები გაგრის ქედზე შეიძლება ივნისის დასაწყისშიც კი დაფიქსირდეს, თუმცა დაბლობ რაიონში უფრო მარტში და აპრილშია მოსალოდნელი. პირველი წაყინვები მოსალოდნელია სექტემბრის ბოლოს (გაგრის ქედი, ზემო აჟარა, ფსხუ), ხოლო დაბალ ზონაში უფრო ოქტომბრის მიწურულში. აქედან გამომდინარე, უყინვო პერიოდი იცვლება დიაპაზონში, მაგალითად, გაგრის ქედზე უმცირესია 115 დღე, ხოლო უდიდესი – 213.

გაგრის ქედზე უყინვო პერიოდის საშუალო ხანგრძლივობა 158 დღეა, ხოლო ლესელიძეში, ბაღნარში და დურიფში 100 დღით უფრო მეტი.

უყინვო პერიოდის უდიდესი ხანგრძლივობა აფხაზეთში აღინიშნება 315-330 დღე (ლესელიძე, ბაღნარი, დურიფში). ადგილის სიმაღლის ზრდასთან ერთად, უყინვო პერიოდის უდიდესი ხანგრძლივობა გაგრის ქედზე და ფსხუში არ აღემატება 213-225 დღეს. უყინვო პერიოდის სიდიდის ცოდნა აუცილებელი პირობაა სითბომოყვარული კულტურების გაშენების თუ მეორე მოსავლის მოყვანის დროს.

ცხრილი 5.1.1. წაყინვების დადგომის თარიღი და უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა (დღე)

მეტეო სადგური	სიმაღლე ზღვის დონიდან (მ)	უკანასკნელი			პირველი			საშუალო	უმცირესი	უდიდესი
		საშუალო	ყველაზე ადრე	ყველაზე გვიან	საშუალო	ყველაზე ადრე	ყველაზე გვიან			
1. ბაღნარი	220	24/III	25/II	20/IV	19/XII	24/X	3/II	269	186	328
2. ფსხუ (გმს)	685	19/III	19/III	26/V	18/X	26/IX	16/XI	178	152	225
3. ლესელიძე	6	14/II	14/II	20/IV	17/XII	16/X	26/I	270	224	317
4. გაგრის ქედი	1644	7/IV	7/IV	3/VI	15/X	18/IX	19/XI	158	115	213
5. დურიფში	250	9/II	9/II	20/IV	11/XII	24/X	3/II	263	186	315
6. ზემო აჟარა	952	14/III	14/III	12/V	4/XI	30/IX	8/XII	203	162	235
7. ლათა	299	2/III	2/III	24/IV	15/XI	19/X	19/XII	229	183	275

წყაინვიან დღეთ ვთვლით ყველა შემთხვევას, როცა თუნდაც ერთ ვადაზე, ან მინიმალური თერმომეტრის ჩვენების მიხედვით მეტეოსადგურზე, წაყინვა ფიქსირდებოდა. თვეების და სადგურების მიხედვით ეს მონაცემები მოგვყავს სათანადო ცხრილ 5.1.2-ში.

ცხრილი 5.1.2. წაყინვების საშუალო რაოდენობა

#	მეტეოსადგური	თ ვ ე				
		III	IV	...	X	XI
1	ლესელიძე	4.0	0.3		0.04	0.6
2	გაგრა (აგრო)	2.4	0.2		0.03	0.8
3	გუდაუთა	1.8	0.2		0.03	0.5
4	სოხუმი (აგრო)	1.7	0.2		-	0.2
5	ბაბუშერა	3.1	0.4		-	1.2
6	ლათა	7.3	0.7		0.4	3.7
7	გულრიფში	1.1	0.2		-	0.06

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ყველაზე მეტი წაყინვები მოსალოდნელია მეტეოსადგურზე ლათაში, 7.3 მარტში და 3.7 ნოემბერში. ლესელიძეში ეს ციფრები, სათანადოდ, 4.0 და 0.6-ია. ყველაზე ნაკლები წაყინვების შემთხვევები დაფიქსირებულია გულრიფში, საშუალოდ 1 შემთხვევა წელიწადში. ასევე, მცირეა წაყინვების ალბათობა სოხუმში და გუდაუთაში, არა უმეტეს 2 შემთხვევისა წელიწადში. წაყინვების საშუალო რაოდენობა აფხაზეთში გაზაფხულზე უფრო მეტია, ვიდრე შემოდგომაზე. გაზაფხულზე ყველაზე ხშირია მარტში და ა.შ.

სინოპტიკური პროცესების მრავალფეროვნება, მათი ხანგრძლივობა და ინტენსივობა, იწვევს წაყინვების საშუალო რიცხვის ცვლილებას წლების მიხედვით.

ცხრილი 5.1.3. წაყინვიან დღეთა რიცხვი სხვადასხვა უზრუნველყოფით

#	მეტეოსადგური	უზრუნველყოფა %.					
		5	10	25	50	75	90
1	გაგრა	12	10	5	2	-	
2	გუდაუთა	8	7	4	2	-	
3	სოხუმი, აგრო	8	5	3	2	-	
4	ბაბუშერა	12	10	7	4	1	1
5	გალი	5	13	8	6	1	-

მეტეოსადგურებში გაგრა (აგრო) და ბაბუშერა 20 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია წაყინვის 12 შემთხვევა, 10 წელიწადში ერთხელ – 10 შემთხვევა და ა.შ. 2 წელიწადში ერთხელ წაყინვის 2 შემთხვევას შეიძლება ჰქონდეს ადგილი მეტეოსადგურებზე გაგრა, გუდაუთა და სოხუმი. ბაბუშერაში და გალში ყველაზე მეტია ალბათობა წელიწადში თუნდაც 1 წაყინვიანი დღისა.

თავისი გამომწვევი მიზეზების მიხედვით, წაყინვები შეიძლება დაიყოს ადვექციურ, რადიაციულ და შერეულ, ანუ ადვექციურ-რადიაციულ ტიპებათ.

როგორც საქართველოს უმეტეს ნაწილში, აფხაზეთშიც უფრო ხშირად გვხვდება ადვექციური ტიპის წაყინვები. ასეთი ტიპის წაყინვებისათვის დამახასიათებელია მოღრუბლულობა (3-5 ბალი და მეტი), ქარი (3-5 მ/წმ და მეტი) და ტემპერატურის შედარებით მცირე ამპლიტუდა (დღე და ღამე). წაყინვების ინტენსივობა და ხანგრძლივობა გვეხმარებოდა ასეთი ტიპის წაყინვების გამოყოფაში.

რადიაციული ტიპის წაყინვები უფრო ხშირია უქარო, უღრუბლო ამინდების დროს. მათი წარმოშობა დაკავშირებულია ნიადაგის ზედაპირის გადაციებასთან ინტენსიური გამოსხივების დროს. მათი ინტენსივობა დიდი არ არის და მზის ამოსვლის შემდეგ ასეთი ტიპის წაყინვები აღარ დაიმზირება. რადიაციული ტიპის წაყინვები უფრო ხანმოკლეა და ლოკალური. ამ დროს ადგილი აქვს ტემპერატურის საგრძნობ ამპლიტუდას, უფრო იგრძნობა რელიეფის გავლენა და ა.შ.

ცხრილი 5.1.4. სხვადასხვა ტიპის წაყინვების ალბათობა აფხაზეთში (%)

#	მეტეოსადგური	წაყინვის ტიპი		
		ადვექციური	რადიაციული	შერეული
1	ლესელიძე	44	23	33
2	გაგრა, აგრო	44	35	21
3	გუდაუთა	62	11	27
4	სოხუმი, აგრო	56	8	36
5	ბაბუშერა	43	38	19
6	ლათა	35	45	20
7	გულრიფში	82	9	9

აფხაზეთის მთელ ტერიტორიაზე შეიმჩნევა ადვექციური ტიპის წაყინვების რაოდენობის ზრდა სხვა ტიპის წაყინვებთან შედარებით. ეს განსაკუთრებით თვალსაჩინოა გულრიფში (82%) და გუდაუთაში (62%). რადიაციული ტიპის წაყინვები უფრო ხშირია ლათაში (45%), ბაბუშერაში (38%) და გაგრაში (35%). რადიაციული ტიპის წაყინვები 10%-ის ფარგლებშია გუდაუთაში, სოხუმში და გულრიფში. შერეული ტიპის წაყინვების ალბათობა ყველაზე მეტია სოხუმში (36%) და ლესელიძეში (33%), ყველაზე ნაკლებია გულრიფში (9%).

წაყინვების დიდი უმეტესობა ხანმოკლეა. ერთდღიანი, ანუ ეპიზოდური წაყინვა ყველა მეტეოსადგურზე გვხვდება 50-60% ალბათობით. წაყინვების 90%-ის ხანგრძლივობა არ აღემატება ზედიზედ 3 დღეს. მხოლოდ სადგურ ლათაზე აღნიშნულია ერთეული შემთხვევები წაყინვებით 6-7 დღე. ეპიზოდური, ერთდღიანი წაყინვების უმეტესობის დაფიქსირება ხდება ბუდრუგანაში მინიმალური თერმომეტრის ჩვენების მიხედვით. ადვექციური და რადიაციული ტიპის წაყინვები აფხაზეთში გამოირჩევა თავისი ხანგრძლივობით. რადიაციული ტიპის წაყინვები უფრო ხანმოკლეა და მოიცავს ლოკალურ ტერიტორიას. დღე-ღამის განმავლობაში წაყინვების ხანგრძლივობის შესახებ შეიძლება ვიმსჯელოთ მათი განმეორადობით დაკვირვების ვადების მიხედვით.

ცხრილი 5.1.5. უარყოფითი ტემპერატურების ალბათობა დაკვირვების ვადების მიხედვით წაყინვების დროს (%)

#	მეტეოსადგური	დაკვირვების ვადა, სთ			
		0	1	2	3
1	ლესელიძე	59	24	15	2
2	გაგრა, აგრო	69	20	11	-
3	გუდაუთა	46	28	25	1
4	სოხუმი, აგრო	42	27	30	1
5	ბაბუშერა	53	30	17	1
6	ლათა	33	41	25	1
7	გულრიფში	30	22	44	4

აფხაზეთში წაყინვების დახასიათება არ იქნება სრული, თუ არ განვიხილეთ კიდევ ერთი მაჩვენებელი – უარყოფითი ტემპერატურის უკიდურესი მნიშვნელობები წაყინვების დროს. შავი ზღვის სიახლოვე იწვევს აფხაზეთში წაყინვების რაოდენობისა და მათი ინტენსივობის შემცირებას, განსაკუთრებით დაბლობ ზონაში. ამის მიზეზია ზამთარსა და გაზაფხულზე დადებითი საშუალო თვიური ტემპერატურები (3-7⁰C) აფხაზეთის შავი ზღვის მთელ აკვატორიაზე. აქვე შეიძლება აღინიშნოს გაზაფხულზე წაყინვების რაოდენობის და ინტენსივობის ერთგვარი მატება შემოდგომასთან შედარებით (ცხრილი 5.1.6.).

ცხრილი 5.1.6. წყინვების ინტენსივობა (°C)

ტემპერატურის გრადაცია		თ ვ ე				თ ვ ე			
		III	IV	X	XI	III	IV	X	XI
დან	მდე	გ ა გ რ ა				გ უ დ ა უ თ ა			
0.0	-0.9	56	2	1	18	33	3	1	11
-1.0	-1.9	17	3	-	6	19	3	-	2
-2.0	-2.9	6	1	-	2	8	-	-	4
-3.0	-3.9	4	-	-	1	3	-	-	1
-4.0	-4.9	1	-	-	1	1	-	-	-
ჯამი		84	6	1	28	64	6	1	18
		ლ ა თ ა				გ ა ლ ი			
დან	მდე	III	IV	X	XI	III	IV	X	XI
0.0	-0.9	114	16	9	57	56	7	1	28
-1.0	-1.9	80	3	5	41	39	3	-	11
-2.0	-2.9	42	5	1	15	18	1	-	10
-3.0	-3.9	12	1	-	11	7	-	-	5
-4.0	-4.9	5	-	-	5	1	-	-	3
-5.0	-10.0	2	-	-	-	1	-	-	-

როგორც ამ ცხრილიდან ჩანს, წყინვების დიდი უმეტესობა არ არის ინტენსიური, ტემპერატურა ეცემა -1.0°K-მდე 75-80% შემთხვევაში. გაგრაში წყინვების მთელი რაოდენობის 70% მარტის თვეშია, 25% - ნოემბერში. ოქტომბერში მხოლოდ ერთი შემთხვევაა ფიქსირებული, -5.0°K-მდე დაეცა ჰაერის მინიმალური ტემპერატურა მხოლოდ თითოჯერ მარტში და ა.შ.

გუდაუთაში წყინვიან დღეთა შემთხვევათა რიცხვი არ აღემატებოდა 90-ს. აქაც შემთხვევათა 70% აღინიშნა მარტში, მხოლოდ ერთი შემთხვევა ოქტომბერში, 50% წყინვებისა არაინტენსიური იყო, ტემპერატურა დაეცა -1.0°K-მდე, -5.0°C-მდე დაეცა ტემპერატურა მხოლოდ ერთხელ და ა.შ.

ყველაზე მეტი წყინვა დაფიქსირდა მეტეოსადგურზე ლათა, 424 შემთხვევა. ზოგადი სურათი ისეთივეა, შემთხვევათა თითქმის ნახევარი მოდის არაინტენსიურ წყინვებზე, 57% წყინვებისა მარტშია, მხოლოდ 2 შემთხვევაში ტემპერატურა დაეცა -5.0°C-ზე უფრო დაბლა და ა.შ.

5.2. ნისლი

ნისლი წარმოადგენს ჰაერში შერეული წყლის წვეთისა და ყინულის კრისტალების ერთობლიობას, რომელიც აუარესებს მხედველობის სიშორეს 1 კმ-ზე ნაკლებ მნიშვნელობამდე.

ნისლი ამინდის საშიში მოვლენაა, ის აუარესებს ხილვადობას და ამით აფერხებს ტრანსპორტის მოძრაობას, ქმნის ავარიულ სიტუაციებს, რასაც ხშირად ადამიანთა მსხვერპლი მოსდევს. ნისლი უარყოფითად მოქმედებს ადამიანის ორგანიზმზე, ართმევს მას სითბოს გარკვეულ რაოდენობას, იწვევს ადამიანის სხეულის თერმორეგულაციის რღვევას და რიგი დაავადებების, მათ შორის ჰიპოთერმიის, წარმოქმნას.

წარმოშობის მიხედვით განასხვავებენ ნისლის 3 სახეობას: რადიაციულს, ადვექციურს და შერეულს. რადიაციული ნისლი წარმოიქმნება ღამის საათებში ჰაერის გადაცივების შედეგად. ადვექციური ნისლი გარკვეული თვისებების ჰაერის მასის ადვექციის შედეგია. ნისლის სხვა სახეობანი, არსებითად, მათი ძირითადი სახეობების კერძო შემთხვევებს წარმოადგენენ.

ნისლის განაწილება მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული რელიეფზე. ადგილის სიმაღლის ზრდასთან ერთად ნისლიან დღეთა რიცხვიც იზრდება. დასავლეთ კავკასიონზე 500-1000 მ სიმაღლეზე ნისლიან დღეთა რიცხვი, საშუალოდ, შეადგენს 12-58-ს, 1000-1500 მ ზონაში - 58-102 დღეს, 1500-2000 მ ზონაში - 102-155 დღეს, ხოლო 2000 მ სიმაღლეზე და უფრო მაღლა - 155- 275 დღეს.

ეს ზოგადი კანონზომიერება ირღვევა აფხაზეთისათვის დამახასიათებელი ოროგრაფიული, რადიაციული და ადგილობრივი ცირკულაციური ფაქტორების გავლენით. აფხაზეთის ტერიტორიაზე ნისლიან დღეთა რიცხვი წლის განმავლობაში იცვლება 6-დან 190-მდე ინტერვალში. ნისლი იშვიათია შავი ზღვის სანაპიროზე, სადაც წლის განმავლობაში არ აღემატება 10-ს. ზემო აჟარაში ნისლიან დღეთა რიცხვი წელიწადში 50-მდე, ფსხუში – 70-მდე, ხოლო გაგრის ქედზე – 170-მდე აღწევს. ზღვის სანაპიროზე ნისლი უფრო ხშირია წლის თბილი პერიოდის განმავლობაში, ხოლო მთებში ასვლასთან ერთად ნისლიან დღეთა რიცხვი წლის ცივ და თბილ პერიოდებში თანდათან თანაბრდება და შემდეგ მაქსიმუმი გადადის ცივ პერიოდზე.

აქ განხილულ საშუალო მნიშვნელობებიდან განსხვავდება ნისლიან დღეთა უდიდესი რიცხვი. ეს მაჩვენებელი შავი ზღვის სანაპირო ზოლში არ აღემატება 30-ს, ხოლო სიმაღლის ზრდით სწრაფად იზრდება. კერძოდ, ნისლიან დღეთა უდიდესი რიცხვი ფსხუში შეადგენს 91-ს, ხოლო გაგრის ქედზე – 237-ს.

აგრეთვე, უმცირესია ნისლის ხანგრძლივობა შავი ზღვის სანაპირო ზონაში. წლის განმავლობაში ნისლის ხანგრძლივობა არ აღემატება 45-50 საათს, გაგრის ქედზე კი ეს მაჩვენებელი 1870 საათს აღემატება. ნისლის საშუალო ხანგრძლივობა, ერთი დღის განმავლობაში შავი ზღვის სანაპიროზე, არ აღემატება 5 სთ-ს, ხოლო მთებში 10სთ-ს აღწევს. დასასრულ, ცხრილში 5.2.1 მოგვყავს ნისლის კლიმატოლოგიური მახასიათებლების მნიშვნელობები აფხაზეთის ზოგიერთი გეოგრაფიული პუნქტისათვის.

ცხრილი 5.2.1. ნისლის კლიმატოლოგიური მახასიათებლები

პუნქტი	ნისლიან დღეთა საშუალო რიცხვი			ნისლიან დღეთა უდიდესი რიცხვი, წელი	ნისლის წლიური ხანგრძლივობა, სთ	ნისლის ხანგრძლივობა, სთ
	წელი	ცივი პერ.	თბილი პერ.			
ლესელიძე	6	2	4	15	-	-
გაგრა	6	1	5	16	-	-
ბიჭვინთა	8	1	7	17	29	3.6
გუდაუთა	8	2	6	23	-	-
სოხუმი	8	3	5	16	43	4.8
გალი	7	2	5	18	35	4.9
ოჩამჩირე	11	3	8	24	46	4.2
ზემო აჟარა	43	17	26	60	-	-
ფსხუ	69	51	18	91	-	-
გაგრის ქედი	189	95	96	237	1871	9.9

5.3. უხვი ატმოსფერული ნალექები

უხვი ეწოდება ატმოსფერულ ნალექებს, რომელთა ჯამი დღე-ღამის განმავლობაში აღწევს 30 მმ-ს. ასეთი ნალექები ხშირად კატასტროფულ ხასიათს ატარებენ და ქმნიან საგანგებო სიტუაციებს.

უხვი ნალექები შეიძლება იყოს როგორც ფრონტალური, ისე კონვექციური ხასიათის. შესაბამისად, ფრონტალური წარმოშობის ნალექები უფრო ხანგრძლივია, ხოლო კონვექციური წარმოშობის – ხანმოკლე.

აფხაზეთის ტერიტორიაზე დღეთა რიცხვი უხვი ნალექებით წლის განმავლობაში მერყეობს 10-დან 22 დღემდე (ნახ. 5.3.1.). ზღვის სანაპირო ზოლში წლიურ დღეთა რიცხვი უხვი ნალექებით 10-11-ია. სიმაღლის ზრდასთან ერთად უხვ ნალექებიან დღეთა რიცხვი იზრდება და მაქსიმუმს – 22 დღეს, აღწევს ფსხუში. სიმაღლის შემდგომი ზრდის შედეგად, უხვ ნალექებიან დღეთა რიცხვი კლებულობს და გაგრის ქედზე შეადგენს მხოლოდ 12-ს.

წლიურ სვლაში, უხვ ნალექებიან დღეთა რიცხვი ტერიტორიის დიდ ნაწილზე მაქსიმუმს აღწევს ზაფხულის მეორე ნახევარში და შემოდგომის დასაწყისში, რაც კონვექციური პროცესების გააქტიურებით უნდა აიხსნას, თუმცა, უხვ ნალექებიან დღეთა რიცხვის წლიური სვლის ამპლიტუდა უმნიშვნელოა (ცხრილი 5.3.1.).

ცხრილი 5.3.1. დღეთა რიცხვი უხვი ნალექებით

პუნქტი	თ ვ ე												წელი
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
გაგრა	1.0	0.7	0.9	0.9	0.8	0.6	1.0	1.4	1.0	0.9	1.0	0.9	11
სოხუმი, ბ. ბ.	0.8	0.6	0.8	0.7	0.9	0.9	1.0	1.0	1.4	1.0	0.8	1.0	11
ოჩამჩირე	0.6	0.5	0.5	0.4	0.7	1.2	1.2	1.2	1.1	1.3	0.7	0.5	10
ფსხუ	2.3	2.6	1.5	1.5	1.3	0.9	1.1	1.4	1.6	1.8	2.8	2.9	22
გაგრის ქედი	1.0	1.0	0.6	0.6	1.0	1.2	1.3	1.4	1.7	1.6	1.5	1.4	12

გამონაკლისია ფსხუ, სადაც უხვ ნალექებიან დღეთა რიცხვი უდიდესია ზამთარში. ეს შეიძლება აიხსნას ფრონტალური ნალექების დიდი წვლილით უხვი ნალექების საერთო ჯამში.

ნალექების დღე-ღამურმა ჯამმა მნიშვნელოვნად შეიძლება გადააჭარბოს 30 მმ-ს. ასე მაგალითად, არსებული დაკვირვებების თანახმად, ნალექების დღე-ღამური ჯამის უდიდესი მაქსიმუმი შეადგენს ზღვისპირა ზოლში 250 მმ-ს, ხოლო გაგრის ქედზე აღემატება 260 მმ-ს. 100 წელიწადში ერთხელ მათ მნიშვნელოვან შესაძლოა მიაღწიოს 300 მმ-ს.

ჟ. ალიბეგოვას და ე. ელიზბარაშვილის (1980) გამოკვლევების თანახმად, რაც უფრო ხანმოკლეა წვიმა, მით მეტია მისი ინტენსივობა. კერძოდ, დასავლეთ საქართველოში იმ წვიმებისათვის, რომელთა ხანგრძლივობაც 1 სთ-ზე ნაკლებია, ინტენსივობა 0.81 მმ/წთ-ია, წვიმებისათვის, რომელთა ხანგრძლივობაც 1-3 საათს შეადგენს, ინტენსივობა 0.35 მმ/წთ-ია, ხოლო წვიმებისათვის, რომელთა ხანგრძლივობაც აღემატება 3 სთ-ს, ინტენსივობა მხოლოდ 0.2 მმ/წთ-ია.

დეტალური მახასიათებლები, თბილი პერიოდის (აპრილი-ოქტომბერი) წვიმების შესახებ, აფხაზეთის ზოგიერთი სადგურისათვის, წარმოდგენილია ცხრილში 5.3.2.

ცხრილი 5.3.2. თბილი პერიოდის (აპრილი-ოქტომბერი) ნალექების მახასიათებლები (Ж.Д. Алибегова, Э.Ш. Элишбарашвили, 1980)

სადგური	სიმაღლე, მ	ნალექების ჯამი, მმ	საშუალო ინტენსივობა, მმ/წთ	დღეთა რიცხვი ნალექებით	ნალექების რაოდენობა ნალექიან დღეს
გაგრა	7	685	0.022	68	10.0
სოხუმუ	26	824	0.026	82	10.0
გალი	68	942	0.023	94	10.0
ფსხუ	685	1019	0.021	99	10.3
გაგრის ქედი	1644	1012	0.037	84	12.1

როგორც ცხრილიდან ჩანს, დაბლობ და მთისწინა რაიონებში ნალექების ინტენსივობა უმნიშვნელოდ იცვლება, გაგრის ქედზე კი სწრაფად იზრდება.

5.4. თოვლის ზვავები

მთიანი რეგიონების ზვავსაშიშროება დამოკიდებულია ბუნებრივი კომპონენტების, ძირითადად, რელიეფის, კლიმატისა და მცენარეული საფარის თავისებურებებზე.

აფხაზეთის ტერიტორიის რელიეფი საკმაოდ რთულია და დიდი ჰორიზონტალური და ვერტიკალური დანაწევრებით გამოირჩევა. დანაწევრების სიღრმე საშუალომთიან ზონაში აღწევს 400-800 მ-ს, ხოლო მაღალმთიან ზონაში – 100-1500 მ-ს; განსაკუთრებით დიდი დანაწევრება მდ. ბზიფის და მდ. კოდორის აუზებისათვისაა დამახასიათებელი. დაბალმთიან ზონას მდ. ბზიფის აუზში უჭირავს მთლიანი ფართობის 36%, საშუალომთიან ზონას – 37%, მაღალმთიან ზონას – 27%; მდ. კოდორის აუზში კი ამ ზონებს, შესაბამისად, 34%, 37% და 29% უკავია. საერთოდ, აფხაზეთის ტერიტორიის 51% მდებარეობს დაბალმთიან ზონაში, 33% – საშუალომთიან ზონაში და 16% – მაღალმთიან ზონაში. საკვლევი რეგიონის მთიანი ფართობის 70%-ზე ზედაპირის დახრილობა მეტია 15°-ზე, ხოლო კავკასიონის ძირითადი განშტოებების ცალკეული ფერდობების დახრილობა 35-40°-ია. აფხაზეთის ტერიტორიის ნახევარზე მეტი დაფარულია ტყის საფარით. საშუალომთიან ზონაში კი ტყე ხარობს მთლიანი ფართობის 60-70%-ზე.

საქართველოს ტერიტორიაზე თოვლიანობის მიხედვით გამოიყოფა განსაკუთრებით უხვთოვლიანი, უხვთოვლიანი, საშუალოთოვლიანი და მცირეთოვლიანი რაიონები (ლ. ქალღანი, მ. სალუქვაძე, 2001). აფხაზეთი, აჭარის ტერიტორიის დასავლეთ ნაწილთან ერთად, განსაკუთრებით უხვთოვლიან რაიონს მიეკუთვნება, სადაც მყარი ნალექების საშუალო რაოდენობისა და თოვლის საფარის საშუალო სიმაღლის ადგილის აბსოლუტურ სიმაღლესთან დამოკიდებულება გამოისახება შემდეგი განტოლებებით:

$$X = 0.68 + 8, \quad 5.4.1.$$

$$h = 2.359H - 0.005H^2 - 0.092, \quad 5.4.2.$$

სადაც X არის მყარი ნალექების წლიური რაოდენობა მმ-ში, H – ადგილის აბსოლუტური სიმაღლე მ-ში (მყარი ნალექების გამოთვლის დროს) და კმ-ში (თოვლის სიმაღლის გამოთვლის დროს), h – თოვლის საფარის სიმაღლე მ-ში. განტოლებათა კორელაციის კოეფიციენტი მეტია 0.85-ზე, ხოლო ცდომილება არ აღემატება 10-ს, განტოლებები შედგენილია ზღვის დონიდან 1900 მ-მდე მდებარე მეტეოსადგურების მონაცემებით.

საკვლევ ტერიტორიაზე მყარი ნალექების მაქსიმალური წლიური რაოდენობა იზრდება 350-400 მმ-დან (ზღვის დონიდან 5-50 მ) 1900-2000 მმ-მდე (1800-1900 მ), საშუალო რაოდენობა – 10-60 მმ-დან 1250-1300 მმ-მდე (ვერტიკალური გრადიენტი 65-70 მმ/100 მ), მინიმალური რაოდენობა – 0-10 მმ-დან 600-650 მმ-მდე; თოვლის საფარის მაქსიმალური სიმაღლე იცვლება 100-120 სმ-დან 700-750 სმ-მდე, საშუალო სიმაღლე 30-36 სმ-დან 450-500 სმ-მდე (გრადიენტი ტოლია 20-25 სმ/100 მ), მინიმალური სიმაღლე 0-5 სმ-დან 200-250 სმ-მდე.

აფხაზეთის ტერიტორიაზე დიდია თოვლის საფარის სიმაღლის ნამატი, როგორც ერთი თოვის დროს, ისე დღე-ღამეში. ერთი თოვის დროს მოსული თოვლის საფარის სიმაღლის ნამატმა ლათაში შეადგინა 96 სმ (5 – 13.02.1975 წ.), ფსხუში 164 სმ (12 – 19.01.1976 წ.), რიწაში – 155 სმ (4 – 7.01.1976 წ.), ავადხარაში 212 სმ (19 – 31.01.1953 წ.), გაგრის ქედზე – 174 სმ (26.12.1986 წ. – 9.01.1987 წ.). თოვლის საფარის სიმაღლის მაქსიმალური დღე-ღამური ნამატი ლათაში იყო 55 სმ (22 – 23.02.1956 წ.), ფსხუში – 96 სმ (3 – 4.03.1943 წ.), გაგრის ქედზე 76 სმ (12 – 13.01. 1976 წ.).

ამრიგად, აფხაზეთის ტერიტორიაზე ზვავწარმომქმნელი ფაქტორების თავისებურება (კერძოდ ის, რომ: რელიეფისათვის დამახასიათებელია დიდი ჰორიზონტალური და ვერტიკალური დანაწევრება, ფართობის 70%-ზე, ფერდობების დახრილობა მეტია 15°-ზე, ტერიტორიის 49% საშუალო და მაღალმთიან ზონებში მდებარეობს, თოვლის საფარის მაქსიმალური სიმაღლე აღწევს 650-750 სმ-ს, თოვლის საფარის სიმაღლის ნამატი ერთი თოვისას 96-212 სმ-ს, ხოლო მაქსიმალური დღე-ღამური ნამატი – 55-113 სმ-ს) ზვავების წარმოქმნისა და ფართო გავრცელების ხელშემწყობ ფაქტორად გვევლინება.

მთიანი რეგიონების ზვავსაშიშროებას განსაზღვრავს გეოგრაფიული პირობების თავისებურებით განპირობებული ზვავსაშიშროების ძირითადი რაოდენობრივი მახასიათებლები (ლ. ქალღანი, 2000) (ტერიტორიის ზვავაქტიურობა, ზვავაქტიური ფერდობების წილი საერთო ფართობში), ზვავშემკრებების გავრცელების სიხშირე (მათი რაოდენობა ფართობის ერთეულზე), ზვავების ჩამოსვლის სიხშირე (ზვავშემკრებიდან ზვავების ჩამოსვლის რაოდენობა ერთ ზამთარში)

და ზვავსაშიში პერიოდის ხანგრძლივობა (ზვავსაშიშ დღეთა რაოდენობა ერთ ზამთარში) და ზვავსაშიში პერიოდის ხანგრძლივობა (ზვავსაშიშ დღეთა რაოდენობა ერთ ზამთარში).

აფხაზეთში ტერიტორიის ზვავაქტიურობა დიდ ფარგლებში იცვლება. რაიონს, სადაც ტერიტორიულ ზვავაქტიურობა ნულის ტოლია აფხაზეთის მთლიანი ფართობის 28%-ს უჭირავს და, ძირითადად, კოლხეთის დაბლობს, აგრეთვე ზღვისპირა და მთისპირა დაბალმთიან ზონას მოიცავს.

რაიონს, სადაც ტერიტორიის ზვავაქტიურობა 20%-ზე ნაკლებია (ზვავაქტიურია ფერთა 20%-ზე ნაკლები) უკავია აფხაზეთის მთლიანი ფართობის 32%; ის განსაკუთრებით ფართო გავრცელებით ხასიათდება დაბალმთიან და საშუალომთიან ზონებში, რაც განპირობებულია ამ ზონებში შერეული და წიწვოვანი ტყეების ფართო გავრცელებით. საკვლევი ტერიტორიის 15% მოდის რაიონზე, სადაც ტერიტორიის ზვავაქტიურობა არის 20-49%, ის ძირითადად მოიცავს ფოთლოვანი ტყით დაფარულ საშუალომთიან ზონას. უბალპურ ზონაში ტერიტორიის ზვავაქტიურობაა 40-60%, ხოლო ალპური ზონის ციკაბო ფერდობებზე ტერიტორიის ზვავაქტიურობა აღწევს 60-80%-ს; აღნიშნულ რაიონებს შესაბამისად 12 და 13% უკავიათ.

დაბალმთიანი ზონის უმეტეს ნაწილზე (აფხაზეთის ფართობის 17%) ზვავემკრებების გავრცელების სიხშირე 1კმ²-ზე 5-ზე ნაკლებია; გაგრის, ბზიფის, აფხაზეთისა და კოდირების ქედების საშუალომთიან ზონაში მდებარე ფერდობებზე ზვავემკრებების სიხშირეა 5-10 (31%), ხოლო ამავე ქედების მაღალმთიან ზონაში- 10-15 (17%). კავკაიონის ქედის მიმდებარე, ალპური ზონის ზლიერ დანაწევრებულ ციკაბო ფერდობებზე ზვავემკრებების რაოდენობა 1კმ²-ზე აღწევს 15-20-ს (7%).

ზვავების ძირითადი მახასიათებლები ზვავების ჩამოსვლის სიხშირე და ზვავსაშიში პერიოდის ხანგრძლივობა აფხაზეთის ტერიტორიაზე დიდ ფარგლებში იცვლება როგორც სივრცეში, ისე დროში (ცხრ. 5.4.1. და 5.4.2).

ცხრილი 5.4.1. ზვავების ჩამოსვლის სიხშირე აფხაზეთის ტერიტორიაზე

ზვავების ჩამოსვლის რაოდენობა	ზვავების ჩამოსვლის სხვადასხვა სიხშირის რაიონები (% მთლიანი ფართობიდან)		
	მაქსიმალური	საშუალო	მინიმალური
0	28	28	59
≤5	12	25	24
6-10	13	25	17
11-15	14	22	
>15	33		

უხვთოვლიან ზამთარში, საკვლევი ტერიტორიის მაღალმთიან ციკაბო ფერდობებზე, ზვავების ჩამოსვლის მაქსიმალური სიხშირე აღემატება 15 შემთხვევას და ზვავსაშიში პერიოდის მაქსიმალური ხანგრძლივობა – 150 დღეს. მცირეთოვლიან ზამთარში კი მათი მნიშვნელობები ნაკლებია 9-10 შემთხვევაზე და 10-100 დღეზე. უხვთოვლიან ზამთარში ზვავსაშიშია აფხაზეთის მთლიანი ფართობის 28%, ხოლო მცირეთოვლიან ზამთარში – 59%.

ცხრილი 5.4.2. ზვავსაშიში პერიოდის ხანგრძლივობა აფხაზეთის ტერიტორიაზე

ზვავების ჩამოსვლის რაოდენობა	ზვავების ჩამოსვლის სხვადასხვა სიხშირის რაიონები (% მთლიანი ფართობიდან)		
	მაქსიმალური	საშუალო	მინიმალური
0	28	28	59
≤50	9	37	31
51-100	13	22	10
101-150	20	13	
>150	30		

აფხაზეთის ტერიტორიის დარაიონებას ზვავსაშიშროების მიხედვით საფუძვლად დაედო 4 ძირითადი რაოდენობრივი მახასიათებელი: ტერიტორიის ზვავაქტიურობა, ზვავშემკრებების გავრცელების სიხშირე, აგრეთვე, ზვავების ჩამოსვლის მაქსიმალური სიხშირე და ზვავსაშიშროების პერიოდის მაქსიმალური ხანგრძლივობა ერთ ზამთარში.

არაზვავსაშიშრო აფხაზეთის მთლიანი ფართობის 28%, ძირითადად, კოლხეთის დაბლობი და 15⁰-ზე ნაკლები დახრილობის მქონე შავი ზღვისა და კოლხეთის დაბლობის მიმდებარე ტერიტორია (ნახ. 5.4.1.).

ზვავსაშიშრო ტერიტორიაზე, რომლის ქვედა საზღვარი ზღვის დონიდან 50-410 მ-ზე გადის, ზვავსაშიშროების ხარისხის მიხედვით გამოიყოფა სუსტი (აფხაზეთის მთლიანი ფართობის 9%), საშუალო (44%), ძლიერი (11%) და განსაკუთრებით ძლიერი (8%) ზვავსაშიშროების რაიონები.

განსაკუთრებით ძლიერი საშიშროების რაიონს მიეკუთვნება ტერიტორია, სადაც ტერიტორიის ზვავაქტიურობა მეტია 60%-ზე, ზვავშემკრებების გავრცელების სიხშირე – 15 ზვავშემკრებზე 1 კმ²-ზე, ზვავების ჩამოსვლის მაქსიმალური სიხშირე – 15 შემთხვევაზე და ზვავსაშიშროების პერიოდის მაქსიმალური ხანგრძლივობა – 150 დღეზე ერთ ზამთარში; ძლიერი ზვავსაშიშროების რაიონი: ზვავსაშიშროების რაოდენობრივი მახასიათებლები მეტია 40%-ზე, 10 ზვავშემკრებზე 1 კმ²-ზე, 10 შემთხვევაზე 100 დღეზე ერთ ზამთარში, შესაბამისად. საშუალო ზვავსაშიშროების რაიონში ერთი ზვავშემკრებების რაოდენობრივი მახასიათებლები მაინც მეტია შემდეგ სიდიდეებზე: ტერიტორიის ზვავაქტიურობა 2%-ზე, ზვავშემკრებების გავრცელების სიხშირე – 5 ზვავშემკრებზე 1 კმ²-ზე, ზვავების ჩამოსვლის მაქსიმალური სიხშირე – 5 შემთხვევაზე და ზვავსაშიშროების პერიოდის მაქსიმალური ხანგრძლივობა – 50 დღეზე ერთ ზამთარში; სუსტი ზვავსაშიშროების რაიონში ზვავსაშიშროების ყველა მახასიათებელი ნაკლებია ზემოთ მოყვანილ სიდიდეებზე.

განსაკუთრებით ძლიერ ზვავსაშიშროების რაიონს, ძირითადად, უკავია მაღალმთიანი უტყეო ფერდობები, ძლიერი ზვავსაშიშროების რაიონს – სუბალპური ზონა, საშუალო ზვავსაშიშროების რაიონს – ტყით დაფარული საშუალომთიანი და დაბალმთიანი ფერდობები, სუსტი ზვავსაშიშროების რაიონს – არაზვავსაშიშრო რაიონის მიმდებარე შედარებით დამრეცი მთიანი ფერდობები.

აფხაზეთში ზვავსაშიშროია ცალკეული დასახლებული პუნქტები, საავტომობილო გზები, მთიან რეგიონებში მდებარე სამეურნეო, რეკრეაციული და სხვა დანიშნულების ობიექტები (ლ. ქალდანი, 2002). ჩვენს მიერ გამოვლენილია მოსახლეობის, სამეურნეო და სხვა დანიშნულების ობიექტებისათვის საშიში 525 ზვავშემკრები. დადგენილია ამ ზვავშემკრებების მორფომეტრიული და მათში წარმოქმნილი ზვავების დინამიკური მახასიათებლები.

ზვავშემკრებების დასაწყისის აბსოლუტური სიმაღლე იცვლება 670 მ-დან (მდ. კოდორის ხეობა) 3985 მ-მდე (მდ. საკენის სათავე), დასასრულის სიმაღლე – 365 მ-დან (მდ. კოდორის ხეობა) 2820 მ-მდე (მდ. საკენის ხეობა), უმოკლესია (350 მ) იუფმარას ხეობაში მდებარე ზვავშემკრები, ხოლო უგრძესი (7600 მ) – მდ. კოდორის ხეობაში მდებარე ზვავშემკრები (ცხრ. 5.4.3.).

ცხრილი 5.4.3. ზვავშემკრებების განაწილება დასაწყისისა და დასასრულის აბსოლუტური სიმაღლის და სიგრძის მიხედვით

დასაწყისის სიმაღლე, მ	% საერთო რაოდენობიდან	დასასრული ს სიმაღლე, მ	% საერთო რაოდენობიდან	სიგრძე, მ	% საერთო რაოდენობიდან
≤1000	2	≤500	3	≤500	2
1001-1500	5	501-1000	15	501-1000	19
1501-2000	11	1001-1500	20	1001-1500	28
2001-3000	28	1501-2000	35	1501-2000	18
>3000	35	>2000	27	2001-2500	13
	19			2501-3000	5
				>3000	15

ზვავის კერის ფართობი იცვლება 0.1 ჰა-დან (მდ. კოდორის ხეობა) 450 ჰა-მდე (მდ. საკენის ხეობა), ზვავის კერის ზედაპირის დახრილობა _ 21⁰-დან (მდ. ლაშიფსეს ხეობა) 60⁰-მდე (მდ. კლიჩის ხეობა), ხოლო ზვავის მოძრაობის მაქსიმალური სიჩქარე _ 12 მ/წმ-დან (მდ. ლაშიფსეს ხეობა) 67 მ/წმ-მდე (მდ. ჩხალთას ხეობა) იცვლება (ცხრ. 5.4.4.).

ცხრილი 5.4.4. ზვავების კერების განაწილება ფართობისა და ზედაპირის დახრილობის, ზვავების განაწილება მაქსიმალური სიჩქარის მიხედვით

ფართობი, ჰა	% საერთო რაოდენობიდან	დახრილობა, გრადუსი	% საერთო რაოდენობიდან	სიჩქარე, მ/წმ	% საერთო რაოდენობიდან
≤0.5	18	≤25	7	≤20	6
0.6-1.0	14	26-30	14	21-25	13
1.1-5.0	30	31-35	13	26-30	16+
5.1-10.0	8	36-40	22	31-35	20
10.1-50.0	16	>40	44	36-40	16
50.1-100.0	5			41-45	14
>100.0	9			>45	15

ზვავის მაქსიმალური დარტყმის ძალა მერყეობს 4 ტ/მ²-დან (მდ. ლაშიფსეს ხეობა) 205 ტ/მ²-მდე (მდ. საკენის ხეობა), კონუსის მაქსიმალური მოცულობა _ 1700 მ³-დან (მდ. კოდორის ხეობა) 13500 ათას მ³-მდე (მდ. საკენის ხეობა), ხოლო ზვავის სიმაღლე 21 მ-დან (მდ. კოდორის ხეობა) 38 მ-მდე (მდინარეების ჩხალთის, კლიჩის, გვანდრისა და საკენის ხეობები) იცვლება (ცხრ. 5.4.5.).

ცხრილი 5.4.5. ზვავების განაწილება მაქსიმალური დარტყმის ძალის, კონუსის მოცულობისა და სიმაღლის მიხედვით

დარტყმის ძალა, ტ/მ ²	% საერთო რაოდენობიდან	კონუსის მოცულობა, ათასი მ ³	% საერთო რაოდენობიდან	სიმაღლე, მ	% საერთო რაოდენობიდან
≤25	11	≤10	14	≤25	2
26-50	34	11-50	25	26-30	6
51-75	27	51-100	12	31-35	14
76-100	18	101-500	18	>35	78
>100	10	501-1000	16		
		>1000	15		

ლიტერატურა

1. ე. ელიზბარაშვილი, ზ. ჭავჭავანიძე. გვალვები, უნაღვექო და ნალექიანი პერიოდები საქართველოში, მეცნიერება, თბილისი, 1990.
2. მ. ელიზბარაშვილი. საქართველოს ტერიტორიის ტემპერატურის ველი. ჰმი., თბილისი, 1999.
3. გ. კორძაია საქართველოს ჰავა. თბილისი, 1961.
4. გ. მელაძე. სუბტროპიკული ტექნიკური კულტურების აგროკლიმატური პირობები და პროგნოზები. გამომცემლობა “საბჭოთა საქართველო”, თბილისი, 1971.
6. რ. სამუკაშვილი. აჭარის ჰელიოენერგეტიკული რესურსები. ჰმი-ს შრომები, ტომი 109. თბილისი, 2003.
7. რ. სამუკაშვილი. ჰელიოენერგეტიკული რესურსების განაწილების თავისებურებები კავკასიის ტერიტორიაზე/ ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის შრომები, ტ. 101, 2001.
8. საქართველოს კურორტები და საკურორტო რესურსები. ატლასი, გკმს, მოსკოვი, 1989.
9. საქართველოს ჰავა. 1. აჭარა. ჰიდრომეტინსტიტუტის შრომები, ტ. 110, 2003.
10. ზ. ხვედელიძე, ე. ელიზბარაშვილი. რელიეფის გავლენა ატმოსფერულ პროცესებზე. თბილისის სახ. უნივერსიტეტის გამომცემლობა. თბილისი, 1984.
11. შ. ჯავახიშვილი. საქართველოს ჰავა თვეების მიხედვით. თბილისი, თსუ, 1981.
12. ლ. ქალდანი. საქართველოს ტერიტორიის დარაიონება ზვავსაშიშროების ხარისხის მიხედვით. წგნ.: აგრარული მეცნიერების პრობლემები. თბილისი-ბაქო, 2000.
13. ლ. ქალდანი. დასახლებული პუნქტების ზვავსაშიშროება საქართველოს ტერიტორიაზე. ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის შრომები, ტ. 105, 2002.
14. ლ. ქალდანი, მ. სალუქვაძე. საქართველოს ტერიტორიის დარაიონება თჄოვლიანობის მიხედვით. ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის შრომები, ტ. 106, 2001.
15. Алавидзе Г.А. Цитрусовые совхозы Грузии. Тбилиси, Сабчота Сакартвело, 1960.
16. Алибегова Ж.Д., Элизбарашвили Э.Ш. Статистическая структура атмосферных осадков в горных районах. Гидрометеоиздат, Л., 1980.
17. Арвеладзе Г.А. Исследование некоторых основных закономерностей динамики побегообразования чайного растения. Тр. ИЭМ, вып. 3 (40), М., 1973.
18. Арвеладзе Г.А., Менендес Ц., Паленсуэла Э, Сорочинский М.А. Биоклиматическое обоснование необходимости мелиорации по водному фактору посевов сахарного тростника. Тр. ЗакНИИ, вып. 90 (97), 1990.
19. Асатиани Х.М., Элизбарашвили Э.Ш. Высотно-временное распределение атмосферных осадков в ущельях рек Грузии. Тр. ТГУ, т. 175, 1977.
20. Будыко М.И. Климат и жизнь. Гидрометеоиздат, Л., 1971.
21. Гогишвили К.С., Исследование циркуляционных факторов генезиса климата Грузии, Тб. Мецниереба, 1974.
22. Григолия А.Л., Джанашия Б.П. Эффективная и радиационно-эффективная температура в Сухуми. Сб. Тр. Абх. филиала НИИКФ, т. 6, 1967.
23. Дородницын А.А. Влияние рельефа земной поверхности на воздушные течения. Тр. ЦИП, вып. 21, 1950.
24. Кавкасидзе Р.П., Гонгладзе Н.Ш. Микроклиматическая характеристика пляжа курорта Гагра. Сб. Тр. НИИКФ, Т. 26, 1963.
25. Климат и климатические ресурсы Грузии. Гидрометеоиздат, Тбилиси, 1971.
26. Климат Тбилиси. Санкт-Петербург, Гидрометеоиздат, 1992.
27. Мелия Г.Т. Гелиоэнергетические ресурсы Грузинской ССР. Тбилиси, Изд.во АН Гр ССР, 1959.
28. Методика изучения и схема оценки климата курортов. Центральный НИИ Курортологии и физиотерапии, М., 1964.
29. Опасные гидрометеорологические явления на Кавказе. Гидрометеоиздат, Л., 1980.
30. Пивоварова З.И. Радиационные характеристики климата СССР. Гидрометеоиздат, Л., 1977.
31. Самукашвили Р.Д. О корреляционных связях между радиационным балансом и его составляющими для территории Кавказа. Труды ВГИ, вып. 66, 1987.
32. Самукашвили Р.Д. Динамика изменения величин полезного тепла от плоской гелиоустановки с ростом абсолютной высоты на центральном Кавказе. Тр. ВГИ, Гидрометеоиздат, Л., вып. 82, 1990.
33. Сванидзе Г.Г., Гагуа В.П., Сухишвили Э.В. Возобновляемые энергоресурсы Грузии. Гидрометеоиздат, Л., 1987.

34. Селянинов Г.Г. Перспективы субтропического хозяйства СССР в связи с природными условиями. Гидрометеиздат, Л., 1961.

35. Сивков С.И. Методы расчёта характеристик солнечной радиации. Гидрометеиздат, Л., 1968.

36. Сухишвили Э.В. Климатическое обоснование природно-курортных ресурсов черноморского побережья Грузии. Тр. Зак НИГМИ, вып. 54 (10), 1977.

37. Харчилава Ф.Т. Методы прогноза средней месячной температуры воздуха, волн холода и тепла и месячных сумм атмосферных осадков в Закавказье и Дагестанской АССР. Л., Гидрометеиздат, 1970.

38. Церцвадзе Ш.И., Меладзе Г.Г. Агроклиматические условия возделывания эфиромасличных культур Закавказья. Тр. ЗакНИГМИ, вып. 60 (66), Погода и урожай, Гидрометеиздат, Л., 1976.

39. Районирование территории Абхазии по условиям перезимовки цитрусовых культур. Тр. ЗакНИГМИ, вып. 69 (75), вопросы агрометеорологии, Гидрометеиздат, Л., 1979.

40. Цуцкиридзе Я.А. Солнечный кадастр Грузии. Труды ЗакНИГМИ, вып. 12, 1963.

41. Цуцкиридзе Я.А. Гелиоэнергетические ресурсы (карта). Атлас Гр. ССР., М., Изд. ГУГК-а и АН Гр ССР, 1964.

42. Цуцкиридзе Я.А. Ресурсы солнечной энергии. В кн.: Климат и климатические ресурсы Грузии. Гидрометеиздат, Л., 1971.

43. Чубуков Л.А. Комплексная климатология. М.Л. Изд. в. АН СССР, 1949.

44. Элизбарашвили Э.Ш. Вертикальная зональность климатов Закавказья. Известия АН СССР, сер. геогр., №4, 1978.

45. Элизбарашвили Э.Ш., Гонгладзе Н.Ш. Климатография курортов Грузии. Тбилиси, 1980.

შ ი ნ ა რ ს ი

შესავალი -----

თავი I. კლიმატის ფორმირების ძირითადი ფაქტორები -----

- 1.1. კლიმატის რადიაციული ფაქტორები (რ. სამუკაშვილი) -----
- 1.2. ატმოსფერული ჰაერის წნევა (ე. სუხიშვილი) -----
- 1.3. ატმოსფეროს ცირკულაციური პროცესები (ჯ.ვაჩნაძე, ი. ვაჩნაძე) -----
- 1.4. რელიეფი (ე. ელიზბარაშვილი, მ. ელიზბარაშვილი) -----
- 1.5. შავი ზღვა (ე. ელიზბარაშვილი) -----

თავი II. კლიმატის ძირითადი ელემენტების ტერიტორიული

განაწილების კანონზომიერებანი -----

- 2.1. ჰაერის ტემპერატურა (ე. ელიზბარაშვილი, მ. ელიზბარაშვილი, თ. ალადაშვილი) -----
- 2.2. ჰაერის სინოტივე (რ. კორძახია) -----
- 2.3. ატმოსფერული ნალექები (ე. ელიზბარაშვილი, ლ. პაპინაშვილი, შ. ელიზბარაშვილი) -----
- 2.4. თოვლის საფარი (ლ. პაპინაშვილი) -----
- 2.5. ქარი (ე. სუხიშვილი) -----
- 2.6. ფიონური ქარები (რ. კორძახია) -----

თავი III. კლიმატური რესურსები -----

- 3.1. კლიმატური რაიონები და საკურორტო რესურსები (ე. ელიზბარაშვილი) –
- 3.2. აგროკლიმატური რესურსები (გ. მელაძე, მ. თუთარაშვილი, მ. მელაძე) ---
- 3.3. აგროკლიმატური პირობები და მანდარინის მოსავლიანობა (ლ. არველაძე)
- 3.4. ჰელიოენერგეტიკული რესურსები (რ. სამუკაშვილი, ც. დიასამიძე) -----

თავი IV. მიკროკლიმატი და ამინდის კომპლექსური დახასიათება -----

- 4.1. სანაპირო საკურორტო ქვეზონის მიკროკლიმატი (ე. ელიზბარაშვილი, ე. სუხიშვილი) -----
- 4.2. შავი ზღვის სანაპიროს კლიმატორეკრეაციული შეფასება (ე. სუხიშვილი)
- 4.3. ტემპერატურა-სინოტივის კომპლექსი (რ. კორძახია, ჯ. ვაჩნაძე) -----

თავი V. ამინდის საშიში მოვლენები -----

- 5.1. წყინვები (ჯ. ვაჩნაძე, რ. კორძახია, ი. ვაჩნაძე) -----
- 5.2. ნისლი (ე. ელიზბარაშვილი, თ. ზუბიტაშვილი) -----
- 5.3. უხვი ატმოსფერული ნალექები (ე. ელიზბარაშვილი, ლ. პაპინაშვილი) ----

5.4. თოვლის ზვავები (ლ. ქალდანი, მ. სალუქვაძე) -----
ლიტერატურა -----

/ე. ელიზბარაშვილი, გ. მელაძე, ღ.არველაძე ჯ.ვაჩნაძე, რ. სამუკაშვილი, ე. სუხიშვილი, რ. კორძახია, ლ. პაპინაშვილი, მ. თუთარაშვილი, მ. მელაძე, ლ. ქალდანი, მ. სალუქვაძე, ი. ვაჩნაძე, მ.ელიზბარაშვილი, თ. ალადაშვილი, ც. დიასამიძე, თ.ზუბიტაშვილი,./ ჰმი-ს შრომათა კრებული. - 2007. - ტ.112. - გვ.68. -ქართ.; რეზ. ქართ., ინგლ., რუს.

/E.Elizbarashvili, G.Meladze, Gh.Arveladze, J.Vachnadze, R.Samukhkhashvili, E.Suhkishvili, R.Kordzahkia, L.Papinashvili, M.Tutarashvili, M.Meladze, L.Kaldani, M.Salihkvadze, I.Vachnadze, M.Elizbarashvili, T.Aladashvili, Ts.Diasamidze, T.Zubitashvili./