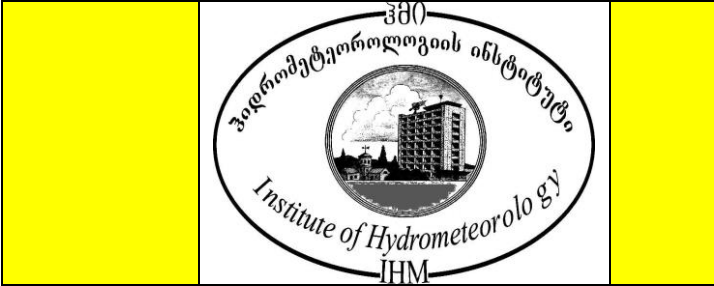


ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის შრომები
ტომი #110

TRANSACTIONS OF THE INSTITUTE OF HYDROMETEOROLOGY
VOL. №110

ТРУДЫ ИНСТИТУТА ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
ТОМ №110



საქართველოს ჰავა
1.აჭარა

**Climate of Georgia
1.Adjara**

**Климат Грузии
1.Аджария**

თბილისი – TBILISI - ТБИЛИСИ

2003

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემია
ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი შრომები
ტომი # 110

GEORGIAN ACADEMY OF SCIENCES
TRANSACTIONS OF THE INSTITUTE OF HYDROMETEOROLOGY
VOL.№110

АКАДЕМИЯ НАУК ГРУЗИИ
ТРУДЫ ИНСТИТУТА ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
ТОМ № 110

საქართველოს ჰავა
1.აჭარა

Climate of Georgia
1.Adjara

Климат Грузии
1.Аджария

თბილისი – TBILISI _ ТБИЛИСИ

2 0 0 3

IՅՆ 1512-0902

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემია
ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის შრომები
ტომი # 109
საქართველოს ჰავა
1. აჭარა

GEORGIAN ACADEMY OF SCIENCES
TRANSACTIONS OF THE INSTITUTE OF HYDROMETEOROLOGY
VOL. №109

Climate of Georgia
1.Adjara

АКАДЕМИЯ НАУК ГРУЗИИ
ТРУДЫ ИНСТИТУТА ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
ТОМ № 109
Климат Грузии
1.Аджария

თბილისი – TBILISI _ ТБИЛИСИ

2003

მთავარი რედაქტორი
Editor in Chief
Главный редактор
სარედაქციო
კოლეგია

ნოდარ ბეგალიშვილი
 N.Begalishvili
 Бегалишвили Н.А.
 დარველაძე, ბ. ბერიტაშვილი (რედაქტორის მოადგილე), გ. გაჩეჩილაძე, გ. გუნია, გ. გრიგოლია, ე. ელიზბარაშვილი, დ. კერესელიძე (რედაქტორის მოადგილე), გ. მელაძე, ბ. მიქაშვიდი, რ. სამუკაშვილი, ვ. ცომაია, თ. ცინცაძე (პასუხ. მდივანი)

სარედაქციო საბჭო

ნ. ბუაჩიძე ი. გელაძე დ. დემეტრაშვილი, ჯ. ვაჩნაძე, ლ. ინწკირველი, გ. კუჭავა, გ. რობიტაშვილი, გ. ჩიკვაიძე, ი. ჩოგოვაძე, ლ. ქალდანი, გ. ხერხეულიძე.

Editorial Board

G.Arveladze, B.Beritashvili (Deputy Ed.-in-Chief), G.Gachechiladze, G.Gunia, G.Grigolia, E.Elizbarashvili, D.Kereselidze (Deputy Ed-in-Chief), G.Meladze, B.Mikashavidze, R. Samukashvili, V.Tsomaia, T.Tsintsadze (Executive secretary)

Editorial Council

N.Buachidze, J.Vachnadze, I.Geladze, D.Demetrashvili, L.Intskirveli, G.Kuchava, G.Chikvaidze, I.Chogovadze, G.Robi-tashvili, L.Kaldani, G.Kherkheulidze

Редакционная коллегия

Арвелაძე Г.А., Бериташვილი Б.Ш. (зам.гл. редактора), Гачечилаძე Г.А., Гриგოლია Г.Л., Гუნია Г.С., Кереселиძე (зам.гл. редактора), Д.Н., Мелაძე Г.Г., Микашавიძე Б.А. Самукашვილი Р.А., Цомаია В.Ш., Цинცაძე Т.Н. (отв. секретарь), Элизбарашვილი Э.Ш.

Редакционный совет

Буачидзе Н.С., Вачნაძე Д.И., Гელაძე И.М., Демეტრაშვილი Д.Л., Инцკირвели Л.И., Калдანი Л.А., Кучава Г.Л., Робиташვილი Г.А., Чикваидзе Г.Д., Чогоვაძე И.В., Херхеულიძე Г.И.

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემია. ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი. 0112 თბილისი-12, დავით აღმაშენებლის გამზირი 150 ^ბ ,	E-mail: nb@gw.acnet.ge
--	------------------------

©	ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი Institute of Hydrometeorology Институт гидрометеорологии	2003
---	--	------

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

Edited by Doctors of Geographical Sciences
E.Elizbarashvili, R.Samukashvili and Candidate of Physics and Mathematics
J.Vachnadze

Под редакцией докторов географических наук
Э.Элизбарашвили, Р.Самукашвили
и кандидата физ-мат.наук Дж.Вачнадзе

რეცენზენტები

გეოგრაფიის მეცნიერებათა დოქტორი
გეოგრაფიის მეცნიერებათა კანდიდატი

პროფ. ზ. ჭავჭავანიძე,
ი. ჩოგოვაძე

განხილულია აჭარის კლიმატის ფორმირების ძირითადი ფაქტორები, კლიმატის ელემენტების ტერიტორიული განაწილების კანონზომიერებანი, კლიმატური რესურსები, კომპლექსური კლიმატური მახასიათებლები და ამინდის საშიში მოვლენები მათ შორის ზვავსაშიშროების ძირითადი მახასიათებლები.

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

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

Рассмотрены основные факторы формирования климата Аджарии, закономерности территориального распределения климатических элементов, климатические ресурсы, комплексные климатические характеристики и опасные явления погоды, в том числе основные характеристики лавиноопасности.

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

© ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი 2003წ.

წინასიტყვაობა

საქართველოს კლიმატის შესწავლას ხანგრძლივი ისტორია გააჩნია დაწყებული ანტიკური დროიდან, თუმცა ინსტრუმენტულ დაკვირვებებზე დაფუძნებული მეცნიერულად დასაბუთებული მონოგრაფიული ხასიათის კლიმატოლოგიური გამოკვლევები მხოლოდ საბჭოურ პერიოდში შესრულდა. მათ შორის უპირველეს ყოვლისა აღსანიშნავია მ.კორმახიას “საქართველოს ჰავა” (1961) და რუსულ ენაზე გამოცემული საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის თანამშრომელთა კოლექტიური მონოგრაფია “საქართველოს კლიმატი და კლიმატური რესურსები” (1971), თუმცა კლიმატის ცალკეული ელემენტების კვლევას მრავალრიცხოვანი ლიტერატურა მიეძღვნა.

მას შემდეგ სამი ათეული წელი გავიდა. ამ დროის განმავლობაში კლიმატოლოგიამ მნიშვნელოვანი ცვლილება-განვითარება განიცადა. ფართოდ დაინერგა კომპიუტერული ტექნიკა, გაიზარდა მოთხოვნილება კლიმატური ინფორმაციის მიმართ, კლიმატური მახასიათებლები, რომლებიც 20-30 წლის წინ გამოიყენებოდნენ დღეს აღარ არიან საიმედონი და ვეღარ აკმაყოფილებენ მეცნიერების და პრაქტიკის მოთხოვნებს. უკანასკნელი 30 წლის მანძილზე ახლებურად აიხსნა ბევრი კლიმატოლოგიური პროცესი. ყოველივე ამან დღის წესრიგში დააყენა საქართველოს კლიმატის თანამედროვე პირობების შეფასება.

მონოგრაფიის ავტორებმა - საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის კლიმატოლოგიის სექტორის მეცნიერ-თანამშრომლებმა - მიზნად დაისახეს აღნიშნული პრობლემის გადაწყვეტა საქართველოს ცალკეული რეგიონების მაგალითზე.

დღეს, საქართველოს რეგიონალური მართვის პირობებში აუცილებელია, რომ თითოეულ რეგიონს გააჩნდეს თანამედროვე მეცნიერულ დონეზე შეფასებული კლიმატის და კლიმატური რესურსების სრული კადასტრი. ავტორებმა პირველ ასეთ რეგიონად აირჩიეს საქართველოს უძველესი და უმშვენიერესი კუთხე – აჭარა. ნაშრომში გამოყენებულია აჭარაში და მის მოსაზღვრე ტერიტორიებზე განლაგებული მეტეოროლოგიური სადგურების დაკვირვებათა მონაცემები დაკვირვებათა დაწყების დღიდან 1996 წლამდე. ნაშრომი შესრულებულია საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის 2001-2002 წწ. თემატური გეგმის შესაბამისად გეოგრ. მეცნიერებათა დოქტორების ე. ელიზბარაშვილის, რ.სამუკაშვილის და ფიზ. მათემ. მეცნიერებათა კანდიდატის ჯ. ვაჩნაძის საერთო ხელმძღვანელობით.

თავი I. კლიმატის ფორმირებისდ ფაქტორები

1.1. კლიმატის რადიაციული ფაქტორები

აჭარის კლიმატის ფორმირების რადიაციული ფაქტორების შესწავლა ძალზე გართულებულია, რადგანაც აჭარაში არ ფუნქციონირებს აქტინომეტრიული სადგური. ამიტომ ჩვენ იძულებული გავხდით გამოგვეყენებინა მეზობელი სადგურის – ანასეულის დაკვირვებათა მონაცემები მზის რადიაციაზე და შესაბამისი მეთოდოლოგები [1, 2].

უპირველეს ყოვლისა, მიღებულია აჭარისათვის გამჭვირვალობის კოეფიციენტის (P_2) და სიმღვრივის ფაქტორის (T_2) საშუალო თვიური და წლიური მნიშვნელობები მოწმენდილი ცის შემთხვევისათვის და მათი სიმაღლის (H) მიხედვით ცვლილების გამომსახველი ფორმულები:

დეკემბერი:

$$P_2 = 0.775 + 0.035H, \quad (1.1.1)$$

$$T_2 = 2.72 - 0.03H - 0.11H_2, \quad (1.1.2)$$

ივლისი:

$$P_2 = 0.675 + 0.045a, \quad (1.1.3)$$

$$T_2 = 3.88 - 0.17H - 0.11H_2, \quad (1.1.4)$$

წელიწადი:

$$P_2 = 0.705 + 0.045a, \quad (1.1.5)$$

$$T_2 = 3.22 - 0.04H - 0.11H_2, \quad (1.1.6)$$

როგორც ამ ანალიზური გამოსახულებებიდან ჩანს, აჭარის ზღვისპირა ზოლში ატმოსფეროს გამჭვირვალობის კოეფიციენტი შეადგენს დეკემბერში 0.775, ივლისში 0.675, წელიწადში კი საშუალოდ 0.705-ს. სიმღვრივის ფაქტორები შესაბამისად ტოლია დეკემბერში 2.72-ის, ივლისში 3.88-ის, ხოლო წელიწადში საშუალოდ 3.22-ის.

აჭარის ზღვისპირა ზოლში გამჭვირვალობის კოეფიციენტის საშუალო თვიური მნიშვნელობების განაწილება წელიწადის სეზონზე დამოკიდებულებით ხასიათდება შემდეგი თავისებურებებით: იანვარში იგი შეადგენს 0.78, მარტში ატმოსფეროს გაჭუჭყიანების და ტენშემცველობის ზრდის შედეგად ეცემა 0.76-მდე, ივლისში კი ამავე მიზეზით ეცემა 0.65-მდე. ოქტომბერში ატმოსფეროს აეროზოლური გაჭუჭყიანების და ტენშემცველობის კლების შედეგად კოეფიციენტი იზრდება 0.76-მდე. გამჭვირვალობის კოეფიციენტის საშუალო წლიური მნიშვნელობა ტოლია 0.75-ის. ადგილის აბსოლუტური სიმაღლის ზრდის შემთხვევაში ის იზრდება, სიმღვრივის ფაქტორი კი მცირდება.

ანასეულის სადგურის ინფორმაციის ანალიზის საფუძველზე დადგინდა, რომ მზის პირდაპირი რადიაციის ინტენსივობის შემცირება სხივისადმი მართობულ ზედაპირზე (ΔS კვტ/მ² კვტ/მ²) მოწმენდილი ცის პირობებში, როდესაც მზის სიმაღლე $h_0 = 10^\circ$ -ს შეადგენს 0.85-ს, როცა $h_0 = 20^\circ - 0.65$ -ს, $h_0 = 30^\circ - 0.55$ -ს, $h_0 = 40^\circ - 0.51$ -ს, $h_0 = 50^\circ - 0.49$ -ს, $h_0 = 60^\circ - 0.48$ -ს, $h_0 = 70^\circ - 0.47$ კვტ/მ²-ს. მზის სიმაღლის მატებისას 10° -დან 70° -მდე ინტენსივობის სიდიდე მცირდება 0.38 კვტ/მ²-მდე.

რადგანაც, აჭარის მთიან რაიონებში დაკვირვებების მასალები მზის პირდაპირ რადიაციაზე არ გაგვაჩნია, ჩვენ მათი ინტენსივობის შესაფასებლად გამოვიყენეთ სადგურ ჯვრის ულელტეხილის (2395 მ) მონაცემები. ჩვენს მიერ გამოთვლილია ინტენსივობის სიდიდეები, რომლებიც ტოლია $h_0 = 10^\circ$ -ის შემთხვევაში 0.71-ის, 200-ის შემთხვევაში - 0.51, 300 - 0.44, 500 - 0.39, 600 - 0.38, 700 - 0.37 კვტ/მ² -ისა. ეს სიდიდეები შესამჩნევად მცირეა სადგურ ანასეულისათვის გამოთვლილი ინტენსივობის შესაბამის სიდიდეებზე.

მოღრუბლულობის და მზის ნათების რეჟიმი. რადიაციული ბალანსის მდგენელების ფორმირებაში დიდ როლს თამაშობენ ღრუბლიანობის და მზის ნათების რეჟიმული მახასიათებლები. აჭარის ტერიტორიაზე ღრუბლიანობის რეჟიმული მახასიათებლების დადგენის მიზნით გაანალიზდა საერთო და ქვედა იარუსის ღრუბლიანობაზე მრავალწლიური დაკვირვებების ინფორმაცია, ცის მოწმენდილი და მოღრუბლული მდგომარეობის ალბათობა, მოწმენდილი და მოღრუბლული ამინდის მდგრადობის კოეფიციენტები, საერთო და ქვედა იარუსის ღრუბლიანობით, რომლებიც მზის ნათების ხანგრძლივობის განაწილებასთან, მოწმენდილი, მოღრუბლული და უმზეო დღეების რეჟიმულ მახასიათებლებთან ერთად იძლევიან ქვეფენილი ზედაპირის რადიაციული ბალანსის ფორმირებაზე ღრუბლიანობის გავლენის შესახებ სრულ წარმოდგენას.

მრავალწლიური დაკვირვებების მონაცემებით საერთო მოღრუბლულობის საშუალო თვიური სიდიდეების მაქსიმუმს ადგილი აქვს თებერვალ-აპრილის თვეებში (მერყეობს 7.0-7.8 ბალის ფარგლებში). ამ მახასიათებლის აბსოლუტური მაქსიმუმი აღინიშნა სადგურ მახინჯაურში (7.8 ბალი). მინიმუმი, ძირითადად, აღინიშნება შემოდგომის თვეებში. აბსოლუტური მინიმუმი აღინიშნა ოქტომბერში სადგურებში ქედა და ჭარნალი (5.2 ბალი).

ამავე პერიოდისათვის ქვედა იარუსის მოღრუბლულობის სიდიდეების მაქსიმუმი აღწევს ზღვისპირა ზოლში თებერვალში 5.7 ბალს (ქობულეთი), ივლის-აგვისტოში – 5.5 ბალს (ბათუმი). ხულოში მისი მაქსიმუმი აღინიშნება ივლისში (5.8 ბალი), ცისკარაში კი ამავე თვეში (7.2 ბალი). სადგურ ქედაში ივლისის მაქსიმუმი შეადგენს მხოლოდ 4.7 ბალს.

მოღრუბლულობის მინიმუმებს ადგილი აქვს წელიწადის ცივ პერიოდში. მისი აბსოლუტური მინიმუმი აღინიშნა სადგურ ჩაქვში დეკემბერში (3.3 ბალი).

აღსანიშნავია, რომ კავკასიის ტერიტორიაზე ერთ-ერთ ღრუბლიან რაიონად ითვლება აჭარის შავი ზღვისპირა ზოლი, შავი ზღვისკენ ორიენტირებული მთიანი ამფითეატრის ფერდობები და მთისწინა რაიონები, სადაც მრავალწლიური საშუალო საერთო მოღრუბლულობა მერყეობს 6.5-7.0 ბალის ფარგლებში.

ქვედა იარუსის მოღრუბლულობის მრავალწლიური საშუალო მაქსიმუმი აჭარის ტერიტორიაზე აღწევს 5.1 ბალს (სადგურები ქობულეთი, ცისკარა), მინიმუმი კი ეცემა 3.8 ბალამდე (მწვანე კონცხი).

საერთო მოღრუბლულობით აჭარის ტერიტორიაზე ცის მოღრუბლული მდგომარეობის ალბათობის მაქსიმუმი აღინიშნება წელიწადის ცივ პერიოდში (იგი აღწევს ზღვის სანაპირო ზოლში 70%-ს, მთიან რაიონებში კი 73%-ს), მინიმუმი – თბილ პერიოდში (შავი ზღვის სანაპირო ზოლში იგი ეცემა 38%-მდე, მთიან რაიონებში კი იცვლება ფართო საზღვრებში).

ქვედა იარუსის ღრუბლიანობის შემთხვევაში ცის მოღრუბლული მდგომარეობის ალბათობის ტერიტორიული განაწილების კანონზომიერებები ანალოგიურია საერთო მოღრუბლულობისათვის დადგენილი კანონზომიერებებისა: მაქსიმუმით წელიწადის ცივ და მინიმუმით თბილ პერიოდში იმ განსხვავებით, რომ აჭარის მთიან რაიონებში ამ მახასიათებლის მინიმუმი აღინიშნება შემოდგომაზე (ეცემა 25%-მდე).

მზის ნათების საშუალო მრავალწლიური ხანგრძლივობა აჭარის ზღვისპირა ზოლში შეადგენს 1916 საათს. მზის ნათების ფაქტიური ხანგრძლივობის შეფარდება მის შესაძლო ხანგრძლივობასთან მოწმენილი ცის შემთხვევაში შეადგენს 42%-ს, დღის განმავლობაში მზის ნათების საშუალო ხანგრძლივობა ტოლია 6.5 საათისა. უმზეოდ დღეთა რიცხვი წელიწადში შეადგენს 72-ს. მზის ნათების ფაქტიური ხანგრძლივობის მინიმუმი აღინიშნება დეკემბერ-იანვარში (101-98 სთ),

მაქსიმუმი – ივნისში (233 სთ). მზის ნათების საათური ინტერვალის ბათუმში იცვლება 0.1–0.7 საათამდე ფარგლებში, მინიმუმით ზამთრის და მაქსიმუმით ზაფხულის თვეებში.

საკვლევ პერიოდში (1954-1991 წლები) ღრუბლიანობისა და ატმოსფეროს გაჭუჭყიანების დონის ცვლილებების გავლენით მზის პირდაპირი რადიაციის, ისევე როგორც რადიაციული ბალანსისა და მისი დანარჩენი მდგენელების თვიური და წლიური ჯამების სიდიდეები, განიცდიან მნიშვნელოვან რყევებს.

რადიაციული ბალანსისა და მისი მდგენელების ცვლილებები დღე-ღამის, თვის და წელიწადის განმავლობაში წარმოადგენენ მოკლეპერიოდულ რყევებს. გრძელპერიოდულ რყევებისაგან განსხვავებით, რომლებსაც ადგილი აქვს მრავალწლიურ სვლაში, სადგურ ანასეულის მრავალწლიური (1954-1991 წლები) ინფორმაციის ანალიზის საფუძველზე რადიაციული ბალანსისა და მისი მდგენელების წლიური ჯამების დროში ცვლილებების ტენდენციები და სიდიდეები წარმოდგენილი იქნა წრფივი განტოლებების სახით. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ამ მეთოდით და დაკვირვებების ანალოგიური მოცულობის ინფორმაციის გამოყენებით [3]-ში ჯერ კიდევ 1999 წელს მიღებული იქნა ანალოგიური შედეგები:

სხვისადმი მართობულ ზედაპირზე მზის პირდაპირი რადიაციის წლიური ჯამები მოღრუბლულობის საშუალო პირობებში

$$\sum_{\text{წ}} S_{\text{დ}} = 128.6 - 0.61t, \quad (1.1.7)$$

გაბნეული რადიაციის წლიური ჯამები მოწმენდილი ცის შემთხვევაში

$$\sum_{\text{წ}} D_0 = 32.1 + 0.1t, \quad (1.1.8)$$

გაბნეული რადიაციის წლიური ჯამები მოღრუბლულობის საშუალო პირობებში

$$\sum_{\text{წ}} D_{\text{ე}} = 52.9 - 0.24t, \quad (1.1.9)$$

ქვეფენილი ზედაპირის რადიაციული ბალანსი მოღრუბლულობის საშუალო პირობებში

$$\sum_{\text{წ}} B = 70.0 - 0.65z, \quad (1.1.9')$$

ალბედო მოღრუბლულობის საშუალო პირობებში

$$A = 24.3 - 0.09t. \quad (1.1.10)$$

ამ გამოსახულებებში t იცვლება 1_38-ის ფარგლებში. როგორც გამოსახულებებიდან ჩანს, 1954-1991 წლების განმავლობაში $\sum_{\text{წ}} S_{\text{დ}}$ სიდიდეები განიცდიდნენ შემცირებას, რაც აიხსნება ღრუბლიანობისა და ატმოსფეროს აეროზოლური გაჭუჭყიანების ზრდით. მოწმენდილი ცის პირობებში $\sum_{\text{წ}} D_0$ სიდიდეები ამ პერიოდში ატმოსფეროს მზარდი

ანთროპოგენული გაჭუჭყიანების შედეგად გაიზარდა, ხოლო მოღრუბლულობის საშუალო პირობებში შემცირდა. ამავე პერიოდში ადგილი ჰქონდა ალბედოს თანდათანობით შემცირებას. რაც შეეხება რადიაციულ ბალანსს, მისი სიდიდეც ამ პერიოდის განმავლობაში განიცდიდა შემცირებას. ამრიგად, 38 წელიწადის განმავლობაში რადიაციული ნაკადების და ბალანსის საუკუნოებრივი სვლა განპირობებული იყო ატმოსფეროს მზარდი გაჭუჭყიანებით (ΣP_{D_0} -ის ზრდა მოწმენდილი ცის შემთხვევაში) და ღრუბლიანობის მატებით (ΣP_S -ის და ΣP_{D_e} -ს შემცირება).

აჭარის ზღვისპირა დაბლობ ზოლში ჯამური რადიაციის ინტენსივობის საშუალო მრავალწლიური მაქსიმუმი (დაკვირვების ვადაზე 12 სთ. 30წთ) აღინიშნება ივნისში, მინიმუმი კი დეკემბერში. ისინი შესაბამისად ტოლია მოწმენდილი ცის შემთხვევაში 0.97 და 0.45 ვატ/მ-ის, მოღრუბლულობის საშუალო პირობებში კი – 0.64 და 0.28 ვატ/მ-ის. მთიან რაიონებში მაქსიმუმი უმეტეს შემთხვევებში აღინიშნება აპრილ-მაისში, რაც გამოწვეულია სეზონური თოვლის საფარის გავლენით ჯამური რადიაციის კომპონენტის – გაბნეული რადიაციის – ზრდით. მოწმენდილი ცის შემთხვევაში დამოკიდებულებას $Q_0 = f(h_0)$ აქვს მეორე რიგის პარაბოლას სახე, ხოლო დამოკიდებულება $Q_0 = f(m)$ აჭარის შავი ზღვის სანაპირო ზოლისათვის (სადაც m წარმოადგენს ატმოსფეროს ოპტიკურ მასას). წარმოიდგინება შემდეგი სახით:

$$Q_0 = 1.548 e^{-0.489m}. \quad (1.1.11)$$

მაღალმთიანი რაიონებისათვის ეს დამოკიდებულება წარმოიდგინება შემდეგნაირად:

$$Q_0 = 1.692 e^{-0.486m}. \quad (1.1.12)$$

მოწმენდილი ცის შემთხვევაში აჭარის ზღვისპირა ზოლში ჯამური რადიაციის თვიური ჯამების სიდიდე მერყეობს 284.9 მჯ/მ²-დან (ივნ) 931.2 მჯ/მ²-მდე (იან).

მთიანი რაიონებისათვის თვიური ჯამების ΣQ_0 დამოკიდებულებას ადგილის აბსოლუტურ სიმაღლეზე H ივნისში აქვს კვადრატული ფუნქციის სახე:

$$\Sigma Q_0 = 924.0 + 14.3 H^2, \quad (1.1.13)$$

დეკემბერში – წრფივი ფუნქციის სახე:

$$\Sigma Q_0 = 270.0 + 20.75 H. \quad (1.1.14)$$

წლიური ჯამების შემთხვევაში დამოკიდებულებას $\Sigma_{წ} Q_0 = f(H)$ აქვს მეორე რიგის პარაბოლას სახე:

$$\Sigma_{წ} Q_0 = 6960.4 + 706.5H - 52.0H^2. \quad (1.1.15)$$

მოდრულბულობის საშუალო პირობებში აჭარის ზღვისპირა ზოლში ჯამური რადიაციის საშუალო მრავალწლიური ინტენსივობა დაკვირვების ვადაზე 12 სთ. 30 წთ. შეადგენს დეკემბერში 0.32 ვატ/მ²-ს, ხოლო ივნისში – 0.64 ვატ/მ²-ს. მთიან რაიონებში ადგილის აბსოლუტური სიმაღლის ზრდის სინქრონულად ჯამური რადიაციის თვიური და წლიური ჯამების სიდიდე მატულობს. დამოკიდებულებას აქვს წრფივი ფუნქციის სახე:

$$\text{ივნისი} \quad \Sigma \text{თ} Q_{\text{ღ}} = 608.2 + 37.71H, \quad (1.1.16)$$

$$\text{დეკემბერი} \quad \Sigma_{\text{წ}} Q_{\text{ღ}} = 115.4 + 39.72H. \quad (1.1.17)$$

ხოლო დამოკიდებულება $\Sigma_{\text{წ}} Q_{\text{ღ}} = f(H)$ წარმოიდგინება მეორე რიგის პარაბოლას სახით:

$$\Sigma_{\text{წ}} Q_{\text{ღ}} = f(H) = 4783.7 + 492.2H - 13.18 H^2 \quad (1.1.18)$$

გამოსახულებებში (1.1.14 - 1.1.18) ჯამები მოცემულია მჯ/მ²-ში, H კი კმ-ში.

აქტინომეტრიული სადგურების სიმცირით ან საერთოდ არარსებობით განპირობებული ჯამური რადიაციის დეფიციტის პირობებში რადიაციული ბალანსის ამ მდგენელის გამოთვლა ხდება რუსეთის მთავარ გეოფიზიკურ ობსერვატორიაში დამუშავებული მეთოდის გამოყენებით სავინოვ-ანგსტრემის ფორმულით [2]:

$$\Sigma \text{თ} Q_{\text{ღ}} = \Sigma \text{თ} Q_{\text{ღ}0} [1 - (1-k)n] \quad (1.1.19)$$

აღნიშნული დამოკიდებულება, $\Sigma a Q_{\text{ღ}0}$ და K-ს მაღლივი ცვლილებების გათვალისწინებით გამოყენებული იქნა აჭარის ტერიტორიის მეტეოროლოგიური სადგურებისათვის ჯამური რადიაციის თვიური ჯამების გაანგარიშებისათვის 0-1 კმ სიმაღლეთა დიაპაზონში მოდრულბულობის საშუალო პირობებისათვის (იხ. ცხრილი 1.1.1):

არეკვლილი რადიაცია R_a და ალბედო A წარმოადგენენ მზის სიმაღლის, დაცემული რადიაციის სპექტრალური შემადგენლობის და ქვეფენილი ზედაპირის ფიზიკური თვისებების ფუნქციას. აჭარის ტერიტორიაზე R_a და A-ს მაღლივი ცვლილებების თავისებურებებზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს სეზონური თოვლის საფარის არსებობის ხანგრძლივობა, რომელიც დამოკიდებულია ადგილის აბსოლუტურ სიმაღლეზე. აჭარის ზღვისპირა ზოლში, მთიანი რაიონებისაგან განსხვავებით, თოვლის საფარი არამდგრადია.

ცხრილი 1.1.1. ჯამური რადიაციის თვიური და წლიური ჯამები
 ღრუბლიანობის საშუალო პირობებში X (41.9 მჯ/მ2)

სადგური	H,მ	თ ვ ე				წელი
		რ	რმ	რბ	ს	
ქობულეთი	4	14.5	153	14.3	914	14.4
ჩაქვი, აგრო	4.0	8.4	.9	8.3	4.9	8.7
მწვანე კონ- ცხი	12.3	113	11.4	110.3	12.6	115.7
მახინჯაური	14.3	92	13.9	100	15.3	310
ბათუმი, ქა- ლაქი	8.4	4.2	8.2	4.3	8.5	4.2
ცისკარა	112.8	11.4	107.9	11.7	120.3	11.2
ხულო	34	139	5	13.2	257	14.3
ქედა	3.9	8.4	3.9	8.5	4.5	8.7
ქარნალი	11.7	111.0	9.3	110.2	12.1	112.5

არამდგრადი თოვლის საფარით ზამთრის ალბათობის სიდიდე აქ მერყეობს 80-100%-ის ფარგლებში. გაზაფხულსა და შემოდგომაზე, როდესაც ადგილი აქვს სეზონური თოვლის საფარის რღვევის და ფორმირების პროცესებს, წელიწადის ცივი და თბილი პერიოდები-საგან განსხვავებით, ალბედოს და არეკლილი რადიაციის სიდიდეები მკვეთრ ცვლილებებს განიცდიან. მთიან რაიონებში ზამთრის პერიოდში ადგილის აბსოლუტურ სიმაღლეზე და ოროგრაფიულ ფაქტორზე დამოკიდებულებით სამხრეთის ექსპოზიციის ფერდობებზე ადგილი აქვს თოვლის აორთქლების ინტენსიურ პროცესებს, რომლებიც სათბური და სანაპირო ეფექტების მოქმედების სინქრონულად იწვევენ თოვლის საფარის ნაწილობრივ გაქრობას (თოვლჭრელის – ლილოს წარმოქმნას), რის შედეგად, ფიქსირებულ აბსოლუტურ სიმაღლეზე, ფერდობების ორიენტაციაზე და დახრილობის კუთხეზე დამოკიდებულებით ერთდროულად აღინიშნება ქვეფენილი ზედაპირის ალბედოს განსხვავებული მნიშვნელობები.

საქართველოს მთიანი რაიონებისათვის არეკლილი რადიაციის თვიური ჯამები ივნისში და დეკემბერში ადგილის სიმაღლის ზრდასთან ერთად იზრდება. დამოკიდებულებებს აქვთ კვადრატული ფუნქციის სახე:

ივნისი

$$\sum R_a = 67.42 + 30.8H^2 \quad (1.1.20)$$

დეკემბერი

$$\Sigma tR_{\text{ა}} = 37.2 + 9.9H^2. \quad (1.1.21)$$

წლიური და სეზონური ჯამების $\Sigma \text{ქ}R_{\text{ა}}$ და $\Sigma \text{ს}R_{\text{ა}}$ ადგილის აბსოლუტურ სიმაღლეზე დამოკიდებულებებს აქვთ შემდეგი სახე:

წელიწადი

$$\Sigma \text{ქ}R_{\text{ა}} = 1067.1 - 148.1H + 215.1H^2, \quad (1.1.22)$$

ცივი პერიოდი

$$\Sigma \text{ს}R_{\text{მ}} = 1658.2 - 114.4H + 226.4H^2. \quad (1.1.23)$$

1.1.23 გამოსახულების თანახმად, ზღვის დონეზე $\Sigma \text{ქ}R_{\text{ა}}$ შეადგენს 1067.1 მჯ/მ²-ს, 3 კმ სიმაღლეზე კი 2558.7 მჯ/მ²-ს.

ქვეყნილი ზედაპირის მიერ შთანთქმული რადიაციის (მოკლექტალდიანი რადიაციული ბალანსი) თვიური ჯამების $\Sigma tQ_{\text{ა}}$ ადგილის აბსოლუტურ სიმაღლეზე დამოკიდებულებებს აქვთ მეორე რიგის პარაბოლას სახე:

ივნისი

$$\Sigma tQ_{\text{ა}} = 550.0 + 37.0H - 30.6H^2, \quad (1.1.24)$$

დეკემბერი

$$\Sigma tQ_{\text{ა}} = 80.0 + 39.8H - 9.9H^2. \quad (1.1.25)$$

შთანთქმული რადიაციის წლიური ჯამების სიდიდე, როგორც მოწმენდილი ცის, ასევე მოღრუბლულობის საშუალო პირობებში, ადგილის აბსოლუტური სიმაღლის ზრდისას მცირდება, ხოლო თვიური ჯამების სიდიდე მოწმენდილი ცის შემთხვევაში ივლისში იზრდება (ცხრილი 1.1.2).

ცხრილი 1.1.2. შთანთქმული რადიაციის თვიური ჯამები (მჯ/მ²)

H, კმ	თ ვ ე				H, კმ	თ ვ ე			
	რ	რძ	ძრ	ს		რ	რძ	ძრ	ს
მოწმენდილი ცა					საშუალო მოღრუბლულობა				
0	190.0	605.0	720.2	382.0	0	108.0	350.5	536.0	262.2
1	192.0	632.0	730.2	412.2	1	130.0	376.0	545.0	262.2
2	122.0	150.4	770.0	405.0	2	90.0	270.2	520.0	240.0
3	38.5	88.0	840.2	362.0	3	33.5	63.0	487.0	226.0

როგორც ცხრილიდან ჩანს, დაბალი მთის ზონაში (0-1 კმ) შთანთქმული რადიაციის სიდიდეები ყველა თვეში მატულობენ, შუა მთის და მაღალი მთის ზონებში კი კლებულობენ (ივლისის გარდა მოწმენდილი ცის პირობებში). შთანთქმული რადიაციის წლიური ჯამების დამოკიდებულება ადგილის აბსოლუტურ სიმაღლეზე

საქართველოს მთიანი რაიონებისათვის, აჭარის რეგიონის ჩათვლით, ანალიზურად წარმოიდგინება მეორე რიგის პარაბოლას სახით:

$$\sum_{\text{წ}} Q_{\text{შ}} = 371.6 + 450.0H - 228.3H^2. \quad (1.1.26)$$

წლიური ჯამების სიდიდე $\sum_{\text{წ}} Q_{\text{შ}}$ მკვეთრად მცირდება მაღალმთიან ზონაში სეზონური თოვლის ხაზის ნიშნულს ზევით.

აღსანიშნავია, რომ აჭარის ზღვისპირა ზოლში სადგურ ანასეულის მონაცემებით შეფარდების $\sum_{\text{წ}} Q_{\text{შ}} / \sum_{\text{წ}} Q_{\text{დ}}$ სიდიდე აღწევს 0.78-ს, 3 კმ სიმაღლეზე კი იგი ეცემა 0.54-მდე.

ქვეფენილი ზედაპირის რადიაციული ბალანსი B დიდ როლს თამაშობს კლიმატის და მიკროკლიმატის ფორმირების პროცესში. მისი სიდიდე იზომება აქტინომეტრიულ სადგურებზე, ხოლო იმ რაიონებისათვის, სადაც ბალანსური დაკვირვებები არ წარმოებს, იგი განისაზღვრება სითბური ბალანსის მდგენელების კლიმატოლოგიური გამოთვლების მეთოდიკით [2].

აჭარის ზღვისპირა ზოლში B_0 -ის საშუალო მრავალწლიური ინტენსივობის მაქსიმუმი მერყეობს 0.65 კვტ/მ²-იდან (იან) 0.22 კვტ/მ²-მდე (ნოვ) მოწმენდილი ცის შემთხვევაში და 0.47 კვტ/მ²-იდან (იან) 0.14 კვტ/მ²-მდე (ნოვ) საშუალო მოღრუბლულობის პირობებში. მთიან რაიონებში სეზონური თოვლის საფარის გავლენის შედეგად რადიაციული ბალანსის სიდიდეები მკვეთრად მცირდებიან. მზის ფიქსირებული სიმაღლის შემთხვევაში იდენტურ აბსოლუტურ სიმაღლეებზე რადიაციული ბალანსის სიდიდე ძირითადად განისაზღვრება ქვეფენილი ზედაპირის ალბედოს მნიშვნელობებით.

აჭარის ზღვისპირა ზოლში რადიაციული ბალანსის თვიური ჯამების სიდიდე წელიწადის განმავლობაში მოღრუბლულობის საშუალო პირობებში მერყეობს 950.0 მჯ/მ²-დან (იან) 15.5 მჯ/მ²-მდე (ნოვ). მთიან რაიონებში ადგილის სიმაღლის ზრდისას რადიაციული ბალანსის თვიური და წლიური ჯამების სიდიდეები მცირდება დეკემბერში 13.0 მჯ/მ²-დან (ზღვის დონეზე) -70.0 მჯ/მ²-მდე (4 კმ სიმაღლეზე), ივნისში, შესაბამისად, 435.0 მჯ/მ²-დან 60.0 მჯ/მ²-მდე.

დამოკიდებულებები $\sum B = F(H)$ წარმოიდგინება წრფივი ფუნქციის სახით დეკემბრისათვის და კვადრატული ფუნქციის სახით ივნისისათვის:

$$\text{დეკემბერი} \quad \sum B = 12.6 - 21.0H, \quad (1.1.27)$$

$$\text{ივნისი} \quad \sum B = 433.4 - 23.5H^2. \quad (1.1.28)$$

წლიური ჯამების $\sum_{\text{წ}} B_{\text{დ}}$ დამოკიდებულებას ადგილის აბსოლუტურ სიმაღლეზე დასავლეთ კავკასიონის სამხრეთის

ფერდობისა და ანალოგიურ კლიმატურ პირობებში მყოფი აჭარის მთიანი რაიონებისათვის აქვს შემდეგი სახე:

$$\Sigma \text{წBლ} = 2199.3 + 424.4H - 218.1H^2, \quad (1.1.29)$$

რომელშიც ჯამები მოცემულია მჯ/მ2-ში, H კი-კმ-ში. საგულისხმოა ის მომენტი, რომ მოწმენდილი ცის შემთხვევაში, ასევე მოღრუბლულობის საშუალო პირობებშიც, დამოკიდებულება $\Sigma \text{წB}/\Sigma \text{წQ}=f(H)$ წარმოიდგინება კვადრატული ფუნქციის სახით:

$$\Sigma \text{წB}/\Sigma \text{წQ} = 0.48 - 0.023H^2. \quad (1.1.30)$$

ამრიგად, რადიაციული ბალანსის წლიური ჯამების წილი ჯამური რადიაციის წლიურ ჯამებში ორივე შემთხვევაში (მოწმენდილი ცა, საშუალო მოღრუბლულობა), როგორც დაბლობ ასევე მთიან რაიონებში, ემთხვევა ერთმანეთს.

მიღებული დამოკიდებულებით ორივე შემთხვევისათვის შესაძლოა გამოითვალოს რადიაციული ბალანსის ჯამები ჯამური რადიაციის წლიური ჯამების გამოყენებით, რომელთა არსებობის ალბათობა გაცილებით მეტია რადიაციული ბალანსის შესაბამისი ჯამების არსებობის ალბათობაზე.

იმ ტერიტორიისათვის, სადაც არ არსებობს დაკვირვებები რადიაციულ ბალანსზე, შესაძლოა რადიაციული ბალანსის თვიური ჯამების გამოთვლა ქვეფენილი ზედაპირის მიერ შთანთქმული რადიაციის თვიური ჯამების გამოყენებით, რაც ემყარება რადიაციულ ბალანსსა და შთანთქმულ რადიაციას შორის ფუნქციონალური კავშირების არსებობას. ეს კავშირები, აგრეთვე, გამოყენებას პოულობენ მოკლეპერიოდიანი აქტინომეტრიული სადგურებისათვის რადიაციულ ბალანსზე დაკვირვებათა რიგების გასაგრძელებლად.

მოღრუბლულობის საშუალო პირობებში რადიაციული ბალანსის თვიური და წლიური ჯამების შთანთქმული რადიაციის შესაბამის ჯამებზე დამოკიდებულებებს $\Sigma \text{თBლ} = f(\Sigma \text{თQშ})$, $\Sigma \text{წBლ} = f(\Sigma \text{წQშ})$ აქვთ წრფივი ფუნქციის სახე.

კოლხეთის დაბლობისა და შავი ზღვის სანაპირო ზოლისათვის თვიური ჯამების შემთხვევაში ამ დამოკიდებულებას აქვს შემდეგი სახე:

$$\Sigma \text{თBლ} = 0.908 \Sigma \text{თQშ} - 85.2. \quad (1.1.31)$$

ამ გამოსახულებით გამოთვლილ და დაკვირვებების შედეგად მიღებულ $\Sigma \text{თBლ}$ -ს სიდიდეებს შორის (სადგურები ანასეული, ჩაქვი) საშუალო კვადრატული გადახრა მერყეობს 5-15 მჯ/მ2-ის ფარგლებში.

წლიური ჯამების შემთხვევაში ამ დამოკიდებულებას აქვს შემდეგი ანალიზური სახე:

$$\Sigma \text{წБл} = 1.01 \Sigma \text{წҚმ} - 162.8. \quad (1.1.32)$$

ამ გამოსახულებით გამოთვლილი რადიაციული ბალანსის თვიური ჯამები მოდრუბლულობის საშუალო პირობებში ადგილის აბსოლუტურ სიმაღლეზე დამოკიდებულებით მოცემულია ცხრილ 1.1.3-ში. ამავე ცხრილში წარმოდგენილია საქართველოს აქტინომეტრიული ქსელის რადიაციულ ბალანსზე დაკვირვებების ინფორმაციით აგებული $\Sigma \text{თБл} = f(H)$ დამოკიდებულებების გრაფიკებიდან აღებული რადიაციული ბალანსის თვიური ჯამები საშუალო მოდრუბლულობის პირობებში.

როგორც ცხრილიდან ჩანს, გამოთვლილ და დაკვირვებებით მიღებულ სიდიდეებს შორის განსხვავება უმნიშვნელოა.

ცხრილი 1.1.3. რადიაციული ბალანსის თვიური ჯამები წელიწადის სეზონების შუა თვეებისათვის, (მჯ/მ²)

H, კმ	თ ვ ე				H, კმ	თ ვ ე			
	I	IV	VII	X		I	IV	VII	X
ΣთБл-ს გამოთვლილი სიდიდეები					ΣთБл-ს დაკვირვებით მიღებული სიდიდეები				
0	14.0	238.2	400.8	147.8	0	20.0	230.0	400.0	145.0
1	33.0	258.8	410.8	147.8	1	28.0	250.0	390.0	140.0
2	-2.20	162.8	387.8	131.8	2	0.00	160.0	355.0	125.0
3	-53.0	28.0	356.8	120.0	3	-40.0	15.0	340.0	110.5

ლიტერატურა

1. Сивков С.И. Методы расчёта характеристик солнечной радиации. Л., Гидрометеоиздат, 1968.
2. Берлянд Т.Г. Методика климатологических расчётов суммарной радиации. Метеорология и Гидрология, №3, 1960.
3. კ. თავართქილაძე, ი. შენგელია. ჰავის თანამედროვე ცვლილება საქართველოში. რადიაციული რეჟიმის ცვალებადობა. თბილისი, 1999.

1.2. ატმოსფერული ჰაერის წნევა

ჰაერის წნევა ზღვის დონეზე. ატმოსფერული წნევის რეჟიმი საქართველოში განპირობებულია მაკროცირკულაციური პროცესებით, სითბური ბალანსისა და რელიეფის თავისებურებების ერთობლიობ-

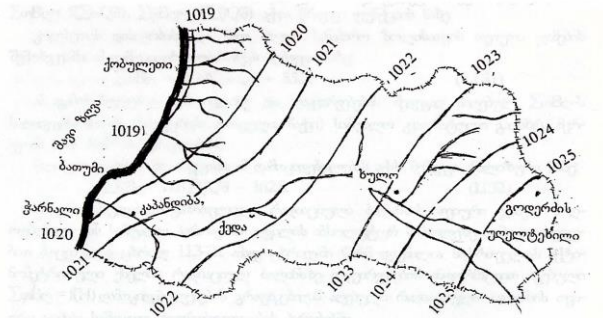
ით. რამდენადაც წნევა არის სიმაღლის ფუნქცია, მისი რეჟიმის სხვა კლიმატურ მახასიათებლებთან კავშირის ანალიზისათვის ჩვეულებრივ განიხილავენ ზღვის დონეზე მიყვანილ ჰაერის წნევას.

განსახილველ ტერიტორიაზე ჰაერის წნევის საშუალო წლიური სიდიდეები მიყვანილი ზღვის დონეზე შეადგენს 1015-1018 ჰპა-ს. მისი ტერიტორიული განაწილება ხასიათდება ზამთრის რეჟიმის თავისებურებით – შედარებით დაწეული ჰაერის წნევა აღინიშნება სანაპირო რაიონებში, ხოლო აწეული – თრიალეთისა და არსიანის ქედებზე.

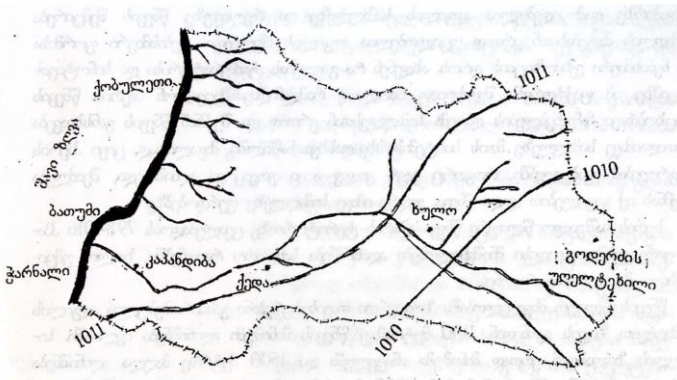
წლიური ამპლიტუდა იზრდება კლიმატის კონტინენტურობასთან ერთად. სანაპირო რაიონებში იგი ახლოა 8 ჰპა-თან. აღმოსავლეთით იგი იზრდება და არსიანის ქედზე ზღვის დონიდან 2000 მეტრზე მაღლა შეადგენს 14-15 ჰპა-ს. საერთოდ კი ჰაერის წნევის ამპლიტუდების ტერიტორიული განაწილება ახლოა იანვრის საშუალო წნევის განაწილებასთან.

წლიურ მსვლელობაში აშკარად გამოიკვეთება ჰაერის წნევის ტერიტორიული განაწილება, რაც უფრო მკვეთრად არის გამოხატული ზამთარსა და ზაფხულში (ნახ. 1.2.1 და 1.2.2).

ზამთრის სეზონში ტერიტორია იმყოფება ციმბირის ანტიციკლონის განშტოების გავლენის ქვეშ. უმეტეს შემთხვევებში ამასთან არის დაკავშირებული აღმოსავლეთის ტიპის ცირკულაციის განვითარება, რომლის დროსაც შავ ზღვაზე განლაგდება დაბალი წნევის არე. დასავლეთ საქართველოში გაბატონებული ბარიული გრადიენტების მიმართულება აღმოსავლეთიდან დასავლეთისაკენ აპირობებს აღმოსავლეთის მიმართულების ქარების გაბატონებას, რომელთაც ძირითადად ფიონური ხასიათი აქვთ. არსებითი მნიშვნელობა აქვს ადგილობრივ ანტიციკლოგენეზს, რომელიც დაიკვირვება ამიერკავკასიის ცენტრალურ რაიონებზე ცივი ჰაერის მასების შემოჭრისას დასავლეთიდან ან აღმოსავლეთიდან. ამ დროს მისი თხემი მოძრაობს კავკასიონზე, რასაც თან სდევს ცივი ჰაერის მასების შემოჭრა. კავკასიის რთული ოროგრაფიის გავლენით ამ თხემის მოძრაობა ყოვნდება და რაღაც დროის განმავლობაში ჩერდება კიდეც. სწორედ ამ თხემში ხდება ანტიციკლოგენეზი. მსგავს პროცესებს აქვს ადგილი აღმოსავლეთიდან შემოჭრის დროსაც



ნახ. 1.2.1. ატმოსფერული წნევა (ჰპა). იანვარი.



ნახ.1.2.2. ატმოსფერული წნევა (ჰპა). ივლისი

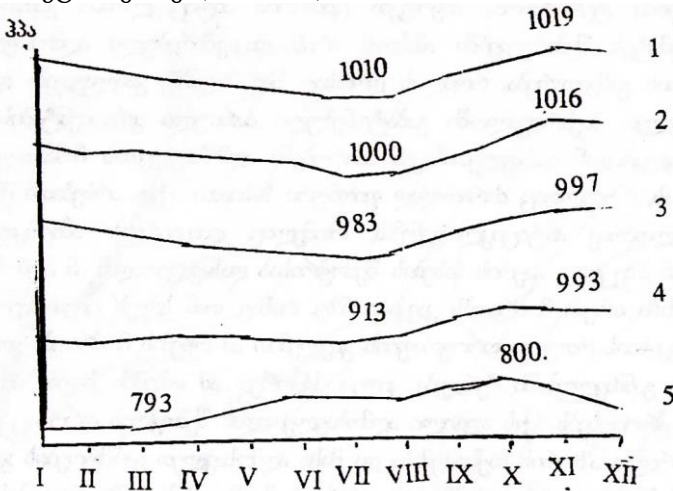
ზაფხულში იზრდება აზორის მაქსიმუმისა და მისი აღმოსავლეთ განშტოების გავლენა საქართველოს ატმოსფერულ პროცესებზე, რაც ზრდის მოქმედების განმეორადობას დასავლეთიდან. ატმოსფერული წნევის ივლისის რუკაზე (ნახ. 1.2.2) აწეული წნევა დაიკვირვება სანაპირო რაიონებში (1011-1012 ჰპა), ხოლო შედარებით დაბალი – მის აღმოსავლეთით (გოდერძის უღელტეხილი – 1009 ჰპა).

ჰაერის წნევა სადგურის სიმაღლეზე. ჰარის წნევის განაწილება დედამიწის ზედაპირზე დამოკიდებულია ადგილის სიმაღლეზე და რელიეფზე. წნევის შემცირება სიმაღლის მატებასთან ერთად უცილობელია ადგილის რელიეფის ნებისმიერი ფორმისა და ნებისმიერი ექსპოზიციის დროს. ახდენენ რა გავლენას ტემპერატურისა და სინოტივის რეჟიმზე, ამ ფაქტორებს შეუძლიათ მხოლოდ რამდენადმე

შეცვალონ ჰაერის წნევის რიცხოვრივი მაჩვენებლების დაცემა სიმაღლესთან ერთად და შექმნან წნევის განსხვავება ერთიდაიმავე სიმაღლეზე მთის სისტემის სხვადასხვა ნაწილში. მაგალითად, ცივი ჰაერის დაგროვებამ ქვაბულებში, როგორც ჯერ კიდევ ა. ი. ვოეიკოვი აღნიშნავდა, შეიძლება შექმნას იქ გაცილებით დიდი წნევა, ვიდრე იმავე სიმაღლეზე ფერდობებზე.

ჰაერის საშუალო წლიური წნევა აჭარის ტერიტორიაზე ცვალებადობს 798-1016 ჰპა-ს ფარგლებში. უდიდესი მნიშვნელობები აღინიშნება სანაპირო რაიონებში, ხოლო უმცირესი – მაღალმთიან რაიონებში.

წნევის წლიურ მსვლელობაში ზოგიერთი თავისებურებანი განპირობებულია ადგილის სიმაღლით ზღვის დონიდან. 1100 მეტრამდე წნევის მინიმუმი აღინიშნება ივლისში. სიმაღლის ზრდასთან ერთად მინიმუმი ინაცვლებს და 1500 მეტრზე მაღლა აღინიშნება თებერვალ-მარტში. წნევის მაქსიმუმი 1000 მეტრამდე მოდის დეკემბერზე. ადგილის სიმაღლის ზრდასთან ერთად 2100-2200 მეტრამდე მაქსიმუმი ინაცვლებს ოქტომბერზე (ნახ. 1.2.3).



ნახ. 1.2.3. ჰაერის საშუალო წნევის წლიური სვლა: 1-ბათუმი; 2-ჩაქვი; 3-ქედა; 4-ხულო; 5-გოდერძის უღელტეხილი.

ჰაერის წნევის საშუალო თვიურ მნიშვნელობათა მატება თვიდან თვეზე არათანაბრად ხდება. უფრო მნიშვნელოვანი მატება ჰაერის საშუალო თვიური წნევისა ხდება ზღვის დონიდან 1500 მეტრ სიმაღ-

ლეზე და ადგილი აქვს აგვისტოდან სექტემბერზე და სექტემბრიდან ოქტომბერზე გადასვლის დროს.

ადგილის სიმაღლის ზრდასთან ერთად წნევის დაცემა ხდება ძირითადად ნოემბრიდან დეკემბერზე და დეკემბრიდან იანვარზე გადასვლის დროს, ხოლო მაღალმთიან ზონაში (2000 მეტრზე მაღლა) – ოქტომბრიდან ნოემბერზე.

ზამთრის პერიოდში წნევა უფრო ცვალებადია ვიდრე ზაფხულში. ეს განპირობებულია ზაფხულის თერმული რეჟიმის დიდი მდგრადობით.

ცხრილში 1.2.1 მოცემულია ჰაერის წნევის უდიდესი და უმცირესი საშუალო თვიური მნიშვნელობები. მათი წლიური სვლა ტიპიურია კონტინენტური კლიმატისათვის მაქსიმუმით ჩვეულებრივ დეკემბერში (იშვიათად იანვარში) და მინიმუმით ივლის-აგვისტოში. ასეთი კანონზომიერება დამახასიათებელია 1000-1100 მეტრამდე სიმაღლეებისათვის. ადგილის სიმაღლის ზრდასთან ერთად ჰაერის წნევის უდიდესი საშუალო თვიური მაჩვენებლები ინაცვლებენ დეკემბრიდან უფრო ადრეულ თვეებზე და გოდერძის უღელტეხილზე აღინიშნება უკვე ოქტომბერში, ხოლო საშუალო თვიური მინიმალური მნიშვნელობანი - იანვარში.

ცხრილი 1.2.1. ჰაერის წნევის უდიდესი და უმცირესი საშუალო თვიური მნიშვნელობანი (ჰპა) სადგურის სიმაღლეზე ზღვის დონიდან

მეტეოსადგური		თ ვ ე			
ჩაქვი	მაქსიმ	1020.9	1015.6	1008.9	1015.4
	მინიმ	1010.4	1008.0	1004.5	1011.4
	სხვაობა	10.5	7.6	4.4	4.0
ბათუმი შუქურა	მაქსიმ	1026.0	1020.2	1014.1	1020.5
	მინიმ	1013.0	1011.0	1008.7	1014.3
	სხვაობა	13.0	9.2	5.4	6.2
ქედა	მაქსიმ	992.3	990.5	983.9	991.5
	მინიმ	985.5	984.3	980.3	988.0
	სხვაობა	6.8	6.2	3.6	3.5
ხულო	მაქსიმ	914.8	912.7	909.0	915.7
	მინიმ	905.4	905.8	905.3	909.9
	სხვაობა	9.4	6.9	3.7	5.8
გოდერძის უღელტეხ.	მაქსიმ	799.2	798.5	798.8	806.6
	მინიმ	787.0	791.0	796.6	794.0
	სხვაობა	12.2	7.5	2.2	12.6

თუ ჰაერის წნევის მაქსიმალური განსხვავება უდიდეს და უმცირეს საშუალო თვიურ მნიშვნელობათა შორის არ აჭარბებს 13 ჰპა-ს, მაქსიმუმის და მინიმუმის აბსოლუტურ მნიშვნელობათა შორის სხვაობამ შეიძლება 60 ჰპა-ს მიაღწიოს.

ჰაერის წნევა დღიდან დღემდე შეიძლება მკვეთრად იცვლებოდეს, განსაკუთრებით ზღვისპირა ზონაში. აქ წნევის 9 ჰპა-ზე მეტი დღე-ღამური ცვალებადობის განმეორადობა იანვარში შეიძლება შეადგენდეს 9-13%-ს, აპრილში რამდენადმე ნაკლებს და ივლისში მხოლოდ 0.3-1.3%-ს.

განსახილველ ტერიტორიაზე წნევის დღე-ღამურ მსვლელობაში შეინიშნება ორი მაქსიმუმი და ორი მინიმუმი, რომელთა დადგომის დრო ცვალებადობს ადგილის სიმაღლეზე დამოკიდებულებით.

ზღვისპირა და დაბლობ რაიონებში, აგრეთვე მთის ფერდებზე, წნევის პირველი მაქსიმუმი (ძირითადი) აღინიშნება დღით 8 და 10 საათს შორის. მეორე – საღამოს, დაახლოებით 22 და 23 საათს შორის. პირველი მინიმუმი (უფრო სუსტი) დაიკვირვება ღამით, დაახლოებით 4-5 საათზე, ხოლო მეორე (ძირითადი) – დღისით, დაახლოებით 15-დან 18 საათამდე. ამასთან, ზაფხულის თვეებში ეს ხდება 17-18 საათზე, ხოლო ზამთრის თვეებში – 15-18 საათებში. დღე-ღამური ამპლიტუდა წელიწადში შეადგენს 0.5-1.0 ჰპა-ს.

1.3. ატმოსფეროს ცირკულაცია

აჭარის კლიმატი ძირითადად განპირობებულია ატმოსფეროს ცირკულაციის ფორმათა ნაირსახეობით, მათი ინტენსიურობით, მონაცვლეობით და ხანგრძლივობით. დღეისათვის ცნობილია ამიერკავკასიის ტერიტორიაზე არსებული, მიმდინარე და გავრცელებული ატმოსფერული პროცესების სხვადასხვა კლასიფიკაცია.

ვ.გიგინეიშვილის, ენაფეტვარიძის და კ.კაპინაშვილის თანახმად [1], ატმოსფერული ცირკულაციის მრავალფეროვნება ამიერკავკასიაში შეიძლება დაყვანილი იყოს ოთხ ძირითად ტიპზე: დასავლეთის, აღმოსავლეთის, ანტიციკლონური მდგომარეობა და ტალღური აღრევა სამხრეთიდან გადმონაცვლებულ ფრონტზე.

ენაფეტვარიძემ [2, 3] მიწისპირზე სინოპტიკური რუკების შესწავლის საფუძველზე, ატმოსფერული პროცესები ამიერკავკასიაში დაყო ორ ჯგუფად. პირველს მიაკუთვნა შუა აზიის ციკლონების გავლენა, აზორისა და აზიის მაქსიმუმები, სამხრეთიდან ტალღური მოქმედება და ანტიციკლონური მდგომარეობა. მეორე ჯგუფში გააერთიანა შე-

მოქრა დასავლეთიდან და აღმოსავლეთიდან, ფრონტალური და შიდამასიური პროცესები.

მ.ზახაშვილმა [4,5] დეტალურად შეისწავლა ამიერკავკასიის სამხრეთი ტერიტორიიდან გადმონაცვლებული ციკლონების ძირითადი ტიპები, მათი ტრაექტორიები და ამინდი ამ დროს საქართველოს სხვადასხვა რეგიონებში.

კ.პაპინაშვილი [6] იკვლევდა ევრაზიის ტერიტორიაზე მაკროცირკულაციური პროცესების თავისებურებას და მათ კავშირს ამიერკავკასიაში ამინდის პირობებთან. ავტორმა გამოყო მაკროცირკულაციური პროცესების 7 ძირითადი ტიპი, რომლებსაც წარმატებით იყენებდა სეზონური პროგნოზების შესადგენად ამიერკავკასიაში და კერძოდ დასავლეთ საქართველოში.

თ.ხარჩილავამ [7] ამიერკავკასიაში და დაღესტანში თვის პროგნოზების შესადგენად შემოგვთავაზა 8 ძირითადი ტიპის გამოყენება. ამათგან, პირველი ტიპის პროცესები ხასიათდება საქართველოში ექსტრემალურად თბილი ამინდით და ნალექებით ნორმასთან ახლოს. ამ ტიპის პროცესები ძირითადად გვხვდება წლის ცივ პერიოდში. მეორე ტიპის პროცესები უპირატესად გვხვდება წლის თბილ პერიოდში და პრაქტიკულად ხასიათდება ანალოგიური ამინდით. მესამე ტიპის პროცესები გვხვდება უმეტესად წლის ცივ პერიოდში და დასავლეთ საქართველოსათვის ხასიათდება ექსტრემალურად თბილი ამინდით. ანალოგიური პროგნოზული მითითებები შეიძლება მოვიყვანოთ დასავლეთ საქართველოსათვის სხვა ტიპებისათვისაც. ავტორმა დეტალურად შეისწავლა სიცივისა და სითბოს ტალღების ჩამოყალიბების სინოპტიკური პირობები, მათი გავრცელების თავისებურებები და ამინდი ამ დროს ამიერკავკასიის სხვადასხვა რეგიონისათვის, მათ შორის დასავლეთ საქართველოსათვისაც.

კ.გოგიშვილმა [8, 9] შეისწავლა კლიმატის გენეზისის ცირკულაციური ფაქტორები საქართველოსათვის. ავტორის აზრით, ძირითადი ბარიული წარმონაქმნების გადანაცვლების მიმართულებისა და კერძოდ, საქართველოში არსებული ცირკულაციური პროცესების ნაირფეროვნება შეიძლება დაყვანილი იყოს შემდეგ ძირითად ტიპებზე:

1. ზონალური ზემოქმედება
 - დასავლეთის მდგენელით (W);
 - აღმოსავლეთის მდგენელით (E).
2. მერიდიანული ზემოქმედება
 - ჩრდილოეთის მდგენელით (N);

- სამხრეთის მდგენელით (S).
3. ანტიციკლონური მდგომარეობა.

საკვლევ ტერიტორიაზე ამინდის პირობების მიხედვით ავტორმა გამოყო ფრონტალური და შიდამასიური პროცესები. ზონალურ ტიპში გაერთიანებულია პროცესები, რომლებიც გადაინაცვლებს დასავლეთიდან აღმოსავლეთისაკენ (W) ან აღმოსავლეთიდან დასავლეთისაკენ (E). ამათგან პირველი დაკავშირებულია აზორის ანტიციკლონის ან მისი აღმოსავლეთის თხემის გავლენასთან, ხოლო მეორე განპირობებულია აზიის (ციმბირის) ანტიციკლონით ან მისი სამხრეთ-დასავლეთის თხემით. მერიდიონალურ ზემოქმედებად მიჩნეულია პროცესები, რომლებიც გამოწვეულია ჩრდილო-დასავლეთიდან, ჩრდილოეთიდან ან ჩრდილო-აღმოსავლეთიდან შემოჭრით, აგრეთვე პროცესები, რომლებიც დამოკიდებულია ხმელთაშუა ზღვის ციკლონისა ან სამხრეთიდან ფრონტალური აღრევების გავლენით ამიერკავკასიაში (S).

ცხრილი 1.3.1.საშუალო დღეთა რიცხვი დასავლეთ საქართველოში ცირკულაციის ტიპების მიხედვით

ცირკულაცია		თ ვ ე				წელი
		I	IV	VII	X	
ზონალური ზემოქმედება	W	1	4	9	4	56
	E	7	2	0	0	20
მერიდიანული ზემოქმედება	N	3	5	4	6	56
	S	11	11	9	10	113
ანტიციკლონური ზემოქმედება		9	9	8	10	120

ყოველი ზემოაღნიშნული ტიპი ხასიათდება ამინდის გარკვეული პირობებით საქართველოში და კერძოდ აჭარაში. ფრონტალური ამინდი შეიძლება გავარჩიოთ იმის მიხედვით, უახლოვდება ფრონტი აჭარას თუ უკვე გადაინაცვლებს მის ტერიტორიაზე. ანტიციკლონური მდგომარეობა ხასიათდება ამინდის ერთნაირი პირობებით იმის მიუხედავად, ანტიციკლონი გადმონაცვლებულია მეზობელი ტერიტორიიდან თუ ადგილობრივი წარმოქმნისაა. შიდამასიურს შეიძლება მივაკუთვნოთ ამინდის ისეთი პირობები, როდესაც საკვლევ ტერიტორიაზე ფრონტის გავლა არ აღინიშნება. ცირკულაციის აღნიშნული ტიპები ხასიათდება გარკვეული მაღლივი ბარიული ველის კონფიგურაცი-

ით და იმის მიხედვით, თუ საიდან აქვს ადგილი გადმონაცვლებას, აჭარაში იწვევენ განსხვავებულ ამინდს. თვალსაჩინოებისათვის მოგვყავს დასავლეთ საქართველოში ცირკულაციის ტიპების საშუალო წლიური განმეორადობები თვეების მიხედვით (ცხრილი 1.3.1) [9].

აღსანიშნავია, რომ შავი ზღვის გავლენა იცვლება სეზონების მიხედვით. თვეების მიხედვით იცვლება ფრონტალური და შიდამასიური პროცესების მონაცვლეობა დასავლეთ საქართველოში. (ცხრილი 1.3.2).

თვეების მიხედვით ამინდის ცვალებადობის ძირითადი თავისებურებები საქართველოს სხვადასხვა რეგიონისათვის დეტალურად აქვთ შესწავლილი შ. ჯავახიშვილს [10] და რ. სამუკაშვილს [11]. ამჯერად საკმარისად მიგვაჩნია შევჩერდეთ აჭარაში ამინდის დამახასიეთებელი ელემენტების ცვალებადობის ზოგიერთი ძირითადი ასპექტების განხილვით სეზონების მიხედვით.

ცხრილი 1.3.2. დღეთა საშუალო რიცხვი დასავლეთ საქართველოში ფრონტალური და შიდამასიური ამინდით

ამინდის ხასიათი	თ ვ ე				წელი
	I	IV	VII	X	
ფრონტალური	12	16	8	8	132
შიდამასიური	19	14	23	23	234

ზამთარში აჭარაში ამინდის ფორმირებას ცირკულაციური ფაქტორების გარდა განსაზღვრავს თბილი შავი ზღვის სიახლოვე და სამხრეთ კავკასიონის მთიანეთის სისტემის დასავლეთი ნაწილი. კავკასიონის მთავარი ქედი, ძირითადად, გამორიცხავს ჰაერის ცივი მასების შემოჭრას ჩრდილოეთიდან. იმ იშვიათ შემთხვევაში, როცა ჰაერის ცივი მასები დასავლეთიდან შემოუვლის მთავარ კავკასიონს, აჭარაში მოხვედრამდე იგი ტრანსფორმაციას განიცდის, თბება და ტენიანი ხდება შავი ზღვის გავლენით. აქვე შეიძლება აღინიშნოს, რომ თბილი ზღვისა და მთების ასეთი სიახლოვე წლის ყველა სეზონში განაპირობებს ნალექიან დღეთა სიუხვეს, ნალექების ინტენსივობის და ხანგრძლივობის ზრდას, სინოტივის მომატებულ ფონს, ტემპერატურის კონტრასტის შემცირებას, ზღვისა და ხმელეთის ბრიზების გააქტიურებას, მთა-ბარის ქარების გაძლიერებას და ა.შ.

რადგან ზამთარში ჰაერის ცივი მასების შემოჭრა იშვიათია და ხანმოკლე, ჰაერის საშუალო თვიური ტემპერატურა იშვიათად ეცემა ნულს ქვევით, ხშირია ზამთრის წაყინვები, ნალექები შეიძლება მოვიდეს სველი თოვლის სახით, თუმცა მდგრადი თოვლის საფარი, გან-

საკუთრებით აჭარის დაბლობ რაიონებში, პრაქტიკულად არ გვხვდება. ჰაერის მასების სამხრეთიდან და სამხრეთ-დასავლეთიდან შემოჭრის შემთხვევაში უმეტესად გვხვდება მოღრუბლული და ნალექიანი დღეები. ანტიციკლონური მდგომარეობის დროს შეიძლება დამკვიდრდეს თბილი უნალექო ამინდი, თუმცა ასეთი დღეების ხანგრძლივობა ზამთარში არ აღემატება 25-30%-ს. მოწმენდილი დღეების ალბათობა მკვეთრად ეცემა ზღვის დონიდან ადგილის სიმაღლის ზრდასთან ერთად. უკვე 1500 მ და ზევით მდგრადი თოვლის საფარი და ყინვიანი დღეები ჩვეულებრივი მოვლენაა.

გაზაფხულზე ჰაერის ტემპერატურა თანდათან იზრდება, საშუალოდ თვეში 3-4⁰. ეს განაპირობებს მცენარეული საფარის სწრაფ ზრდას. ამ დროს საშიშია ჰაერის ტემპერატურის თუნდაც ეპიზოდური დაწევა 0⁰ ქვევით დადებითი საშუალო დღიური ტემპერატურის ფონზე (წაყინვები). განსაკუთრებით საშიშია ადვექციური ჰაერის ცივი მასების შემდგომი რადიაციული გადაციება, რასაც ხელს უწყობს უღრუბლო და უქარო ამინდი. ზამთართან შედარებით აქ უფრო ხშირია ანტიციკლონური ტიპი ცირკულაციისა, რაც ხელს უწყობს უღრუბლო დღეების შედარებით სიუხვეს. იმ შემთხვევაში, თუ მოწმენდილ ამინდს თან დაემთხვა აღმოსავლეთის ქარების გაძლიერება, მაშინ ადგილი აქვს ჰაერის სინოტივის საგრძნობ დაცემას.

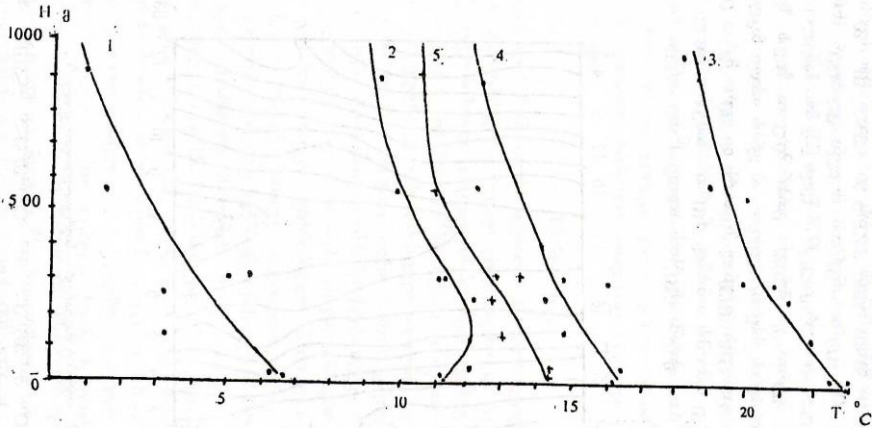
ზაფხულში ჰაერის ტემპერატურა აღწევს მაქსიმუმს, ამავე დროს საგრძნობლად იზრდება ჰაერის ფარდობითი სინოტივე, რაც ტიპიურია ნოტიოტროპიკული ტიპის ამინდისათვის. მოწმენდილი დღეების რიცხვი მცირდება. იზრდება ამინდის კონტრასტულობა, მატულობს ღამის ნალექების სიხშირე და ინტენსივობა და ა.შ. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ფარდობითი სინოტივე მკვეთრად მცირდება ადგილის სიმაღლის ზრდასთან ერთად.

შემოდგომის დასაწყისში აჭარაში ხშირად შეინიშნება თბილი, მოწმენდილი, უქარო ამინდი; მშვიდი ზღვა იდეალურ პირობებს ქმნის დასასვენებლად. თვიდან თვემდე ჰაერის საშ. თვიური ტემპერატურა ეცემა 3-4⁰-ით და ნოემბერში უკვე ადგილი აქვს პირველ წაყინვებს, ნალექების და ღრუბლიანობის საგრძნობ ზრდას. უფრო დეტალურად აჭარის (ისევე როგორც საქართველოს სხვა რეგიონების) კლიმატის და მიკროკლიმატის დახასიათება მოცემულია მკორძახიას ცნობილ მონოგრაფიაში [12] და მეტეოლეემენტების მიხედვით ამ ნაშრომში.

1.4. რელიეფი

აჭარის ჰავის ჩამოყალიბებაში მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს რელიეფი. ო. დროზდოვის თანახმად, კლიმატის ფორმირებაში რელიეფის სამი ფაქტორი მონაწილეობს: ადგილის სიმაღლე, ქედების განფენილობა და რელიეფის ფორმა. პირველი ორი ფაქტორი განსაზღვრავს ვერტიკალურ კლიმატურ ზონალობას, ამიტომაც ძირითადი ყურადღება ყოველთვის მათ გავლენას ეთმობოდა.

ნახ. 1.4.1-ზე წარმოდგენილია ჰაერის ტემპერატურის სიმაღლის მიხედვით ცვლილების გრაფიკები შავი ზღვის სანაპიროზე და მდინარე აჭარისწყლის ხეობაში წელიწადის ცენტრალური თვეებისა და საშუალოდ წელიწადისათვის.



ნახ. 1.4.1. ჰაერის ტემპერატურის ცვლილება სიმაღლის მიხედვით შავი ზღვის სანაპიროზე და მდინარე აჭარისწყლის ხეობაში:
1-იანვარი; 2-აპრილი; 3-იული; 4-ოქტომბერი; 5-წელი.

როგორც ნახ. 1.4.1-დან ჩანს, წერტილები საკმაოდ მნიშვნელოვნად არიან გაბნეულნი საერთო კანონზომიერებიდან. ყველაზე მჭიდრო კავშირი დამახასიათებელია ივლისისათვის, ხოლო ყველაზე მნიშვნელოვანი გაბნევა – წლის ცივი პერიოდისათვის (იანვარი, ოქტომბერი). ეს განპირობებულია რელიეფის არაერთგვაროვანი მოქმედებით ჰაერის ტემპერატურაზე, რაზეც დიდ გავლენას ახდენს რელიეფის ფორმა. ყოველ შემთხვევაში ტემპერატურის ცვლილება სიმაღლის მიხედვით მარტივი წრფივი ფუნქციით ვერ აღიწერება. მიზანშეწონილია გამოვიყენოთ კვადრატული ფუნქცია:

$$T = aH^2 + bH + c, \quad (1.4.1)$$

სადაც, T – ჰაერის ტემპერატურაა, H – ადგილის სიმაღლე მეტრობით, ხოლო a, b და c – რეგრესიის კოეფიციენტებია, რომლებიც წარმოდგენილია ცხრილ 1.4.1-ში:

ცხრილი 1.4.1. რეგრესიის კოეფიციენტები

კოეფიციენტი	თ ვ ე				წელი
	I	IV	VII	X	
a*10 ⁻⁵	0.24	-0.56	0.50	0.40	0.40
b*10 ⁻²	-0.82	0.36	-0.95	-0.90	-0.80
c	6.5	11.5	23.0	17.0	14.5

ნახ. 1.4.2-დან გამომდინარეობს, რომ აპრილში სიმაღლის ზრდით ტემპერატურა თავდაპირველად იზრდება და შემდეგ იწყებს კლებას, ე.ი. ადგილი აქვს ინვერსიას. მისი სიმაღლე დაახლოებით 300 მეტრია. ინვერსიის მოვლენა კლიმატურ მონაცემებში კოლხეთის ბარში შემჩნეული იყო ჯერ კიდევ 1978 წელს [13]. მისი საშუალო სიმაღლე შეფასებული იყო 100 მეტრით. ეს მოვლენა განპირობებულია ზღვის ზედაპირზე ჩამოყალიბებული თბილი ჰაერის მასების ადვექციით. ამ დროს თბილი ნაკადის ქვედა ფენები სითბოს ნაწილს გადასცემენ ქვეფენილ ზედაპირს და უფრო მეტად ცივდებიან, ვიდრე ზედა ფენები. იმავე ნაშრომის თანახმად, ინვერსიის საშუალო სიდიდე შეადგენს 0.2-0.3⁰-ს. ჩვენი შეფასებით, აჭარაში ინვერსიის სიდიდე 1⁰-მდე აღწევს, რაც უფრო დაზუსტებულად მიგვაჩნია.

კვადრატული ფუნქცია გამოყენებული იყო ატმოსფერული ნალექების აღსაწერად საქართველოს მდინარეთა ხეობებში [14]:

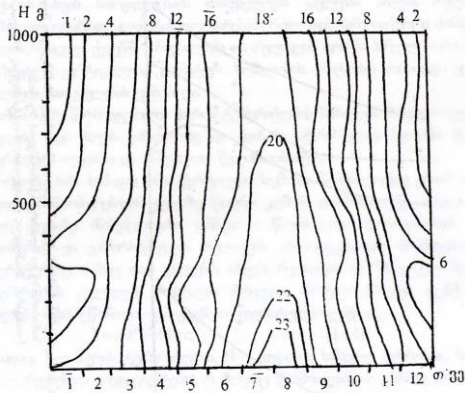
$$M = 0.00088 H^2 - 2.12 H + 2380, \quad (1.4.2)$$

სადაც M - ატმოსფერული ნალექების წლიური ჯამია.

(1.4.2) ფუნქციის გამოკვლევამ აჩვენა, რომ ნალექების მინიმალური რაოდენობა მოდის დაახლოებით 1200 მ სიმაღლეზე და შეადგენს 1200 მმ-ს [14].

ნახ. 1.4.2-ზე წარმოდგენილია ჰაერის ტემპერატურის სივრცით-დროითი ჭრილი, რომელიც აგებულია აჭარაში განლაგებული მეტეოროლოგიური სადგურების დაკვირვებათა

მონაცემებით. ჭრილი გამოხატავს ჰაერის ტემპერატურის წლიური სვლის ცვლილებას სიმაღლის მიხედვით. მასზე საკმაოდ კარგად ჩანს გაზაფხულის და შემოდგომის ინვერსიის ფენები, აგრეთვე ზამთრის ტემპერატურების განაწილების რთული ხასიათი ზღვის დონიდან 300-400 მ სიმაღლეზე.



ნახ. 1.4.2. ჰაერის ტემპერატურის სურცით-დროითი კრილი °C.

წარმოდგენილი ჭრილის საშუალებით შეგვიძლია შევაფასოთ ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა, ან მისი ვერტიკალური და დროითი გრადიენტი ნებისმიერი სიმაღლეებისათვის; შევაფასოთ ნებისმიერი სიმაღლითი სარტყლის და სეზონის ტემპერატურული პირობები.

15. შავი ზღვა

შავი ზღვის აკვატორიის ბათუმის სექტორის ჰავა განისაზღვრება მისი გეოგრაფიული მდებარეობით და ატმოსფეროს ზოგადი ცირკულაციით და ატარებს სუბტროპიკულ ხასიათს. ატმოსფეროს ზოგადი ცირკულაციის პირობები ზღვაზე განისაზღვრება ბარიული ცენტრების მოქმედების ინტენსივობით და მდებარეობით. ზამთარში, როდესაც აზიის ანტიციკლონი ვრცელდება ევროპის აღმოსავლეთ ნაწილში, შავ ზღვაზე წარმოიქმნება მდგრადი ძლიერი ქარები, რომელთაც მოაქვთ ზომიერი განედების ცივი და მშრალი კონტინენტური ჰაერი. აზიის ანტიციკლონის შესუსტება იწვევს შავ ზღვაზე ციკლონური მოქმედების გააქტიურებას, რაც განაპირობებს ტემპერატურის გაზრდას და უხვ ნალექებს. ზაფხულში შავი ზღვა იმყოფება სუბტროპიკული ანტიციკლონის გავლენის ქვეშ და ყალიბდება წყნარი, უნალექო ამინდები. პოლარული ფრონტის გავლის დროს კი ვითარდება ციკლონები, რომლებიც ხელს უწყობენ ნალექების მოსვლას.

შავი ზღვის კლიმატური პირობების შესახებ ბათუმის სექტორში შეიძლება ვიმსჯელოთ ცხრილ 1.5.1 და 1.5.2-ში წარმოდგენილი მონაცემებით.

როგორც ცხრილ 1.5.1-დან ჩანს, მთელი წლის განმავლობაში ჰაერის და წყლის ტემპერატურები ახლოს არიან ერთმანეთთან და იცვლებიან 8-დან 25⁰-მდე დიაპაზონში. წლის ცივი პერიოდის განმავლობაში – სექტემბრიდან მარტის ჩათვლით, – წყლის ტემპერატურა საშუალოდ 1-2⁰-ით აღემატება ჰაერის ტემპერატურას, ხოლო წლის თბილი პერიოდის განმავლობაში სხვაობა ნაკლებია. მინიმალური ტემპერატურა აღინიშნება თებერვალში და ჰაერისათვის შეადგენს 7⁰-ს, ხოლო წყლისათვის – 9⁰-ს. მაქსიმალური ტემპერატურა აღინიშნება აგვისტოში და შეადგენს 25⁰_ს.

ცხრილი 1.5.1-ის თანახმად, წყლის დინების საშუალო სიჩქარე მთელი წლის განმავლობაში საშუალოდ 0.4 მ/წმ-ზე ნაკლებია. აღინიშნება ტალღის სიმაღლის დაბალი მნიშვნელობების ხშირი განმეორადობა (იხ. ცხრ.1.5.2). კერძოდ, ზაფხულში 1 მ-ზე ნაკლები სიმაღლის ტალღის განმეორადობა შეადგენს 70%-ს, ხოლო 3 მ-ზე მეტი სიმაღლის ტალღები ძალზე იშვიათია

ცხრილი 1.5.1.შავი ზღვის აკვატორიის ბათუმის სექტორის კლიმატური მახასიათებლები [15-18]

მახასიათებელი	თ ვ ე			
	რ	რძ	ძრ	ს
ჰაერის საშ ტემპერატურა	8.0	11.3	23.4	18.0
ჰაერის მაქს. ტემპერატურა	2.1	24	29	28
ჰაერის მინიმ.ტემპერატურა	0	4	13	7
წყლის ტემპერატურა °C	10	11	24	19
ქარის საშ. სიჩქარე მ/წმ	4.6	3.0	3.1	4.0
ქარის მაქს. სიჩქარე მ/წმ	17	13	15	19
წყლის დინების სიჩქ. მ/წმ	0.4	0.3	0.2	0.3
ტალღის მაქს. სიმაღლე	10	8	8	8
წყლის მარილიანობა 0/00	18	15-17	16-17	17-18

ცხრილი 1.5.2. ზღვის ტალღის სიმაღლის განმეორადობა % [16]

სიმაღლე (მ)	ს ე ზ ო ნ ი			
	ზამთარი	გაზაფხული	ზაფხული	შემოდგომა
ქ 1	27	45	70	42
1-2	43	40	24	42
2-3	20	12	5	12
3-6	9	3	1	4
ჟ6	1	0	0	0

წყლის მარილიანობა წლის განმავლობაში უმნიშვნელოდ იცვლება და შეადგენს 15-18 0/00-ს. უდიდესი მარილიანობა დამახასიათებელია წლის ცივი პერიოდისათვის, ხოლო უმცირესი – წლის თბილი პერიოდისათვის (აპრილი).

ცხრილ 1.5.3-ში წარმოდგენილია მარილების შემადგენლობა შავი ზღვის წყალში.

ცხრილი 1.5.3. მარილების შემადგენლობა შავ ზღვაში

მარილი	გ/ლ	%
NaCl	26.86	78.33
KCl	0.58	1.69
NaCl ₂	3.24	9.44
MgSO ₄	2.2	6.4
CaSO ₄	1.35	3.94
სხვა	0.07	0.2
სულ	34.3	100.0

მარილიანობა სიღრმის გაზრდით იზრდება და ფსკერთან აღწევს 22.50/00-ს.

შავი ზღვის მნიშვნელოვანი თავისებურება მასში გოგირდწყალბადის დიდი რაოდენობით შემცველობაა. 150 მ სიღრმეზე გოგირდწყალბადის კონცენტრაცია შეადგენს 0.5 სმ/ლ, ხოლო ფსკერზე – 6.8 სმ/ლ-ს.

ჟანგბადის შემცველობა 50 მ სიღრმეზე შეადგენს 5.7 სმ/ლ-ს, 75 მ-ზე – 2.76 სმ/ლ-ს, ხოლო 100 მ სიღრმეზე – 0.91 სმ/ლ-ს. უკვე 175-225 მ სიღრმეზე ჟანგბადი პრაქტიკულად აღარ შეიმჩნევა.

ზღვისა და ხმელეთის არათანაბარი გათბობა-გაცივების შედეგად წარმოიშევა თერმული ქარები – ბრიზები და მთა-ბარის ქარები. აჭარის პირობებში ბრიზული და მთა-ბარის ქარები ერთდროულად მოქმედებენ და ერთმანეთს ამლიერებენ. ამის გამო ძალზე ძნელია აქ, განსაკუთრებით მდინარე აჭარისწყლის ხეობაში, თითოეული მათგანის მოქმედების არეალის დადგენა. სწორედ ამიტომ ა. კოტარია [19] გვთავაზობს განვასხვავოთ 2 სახის ბრიზი – კომბინირებული და საკუთრივ სუფთა სახის ბრიზი.

ბრიზული ცირკულაციის განვითარებაზე კარგად გამოიხატება ზღვიდან დაშორებისა და აბსოლუტური სიმაღლის გავლენა. ჩვენს მიერ ჩატარებულმა გამოკვლევებმა აჩვენა, რომ ზღვიდან ქარების მიმართულების განმეორადობის აშკარა უპირატესობა ხმელეთის ქარების

განმეორადობასთან შედარებით აღინიშნება ზღვის დონიდან 500 მ სიმაღლემდე და მდინარე აჭარისწყლის ხეობაში 40 კმ სიღრმემდე. აქ ზღვიური ბრიზების გააქტიურება იწყება აპრილის დასასრულს და მთავრდება აგვისტოს დასასრულს. 700-800 მ სიმაღლეზე ზღვის ბრიზები მხოლოდ შუა ზაფხულში აღინიშნება. ამ კრიტიკულ ზღვარს შემდეგ ბრიზების მოქმედება შეუმჩნეველია.

ლიტერატურა

1. Гигинеишвили В. М., Напетваридзе Е. А., Папинашвили К. И. Основные типы синоптических процессов и погода в Грузии. Труды ТбилНИГМИ, вып. 1, 1954.
2. Напетваридзе Е. А. Циркуляционные процессы атмосферы на территории Грузии как фактор её климата. Сообщения АН ГССР, т. VIII, №3, 1947.
3. Напетваридзе Е. А. Циркуляционные факторы климата Грузии. Гидрометеоиздат, Л., 1962.
4. Захашвили М. А. Основные типы “южных” циклонов перемещающихся в сторону Закавказья. Труды ТбилНИГМИ, вып. 2, 1957.
5. Захашвили М. А. Методические указания к прогнозу выхода “южных” циклонов на территорию Закавказья. М., 1967.
6. Папинашвили К. И. Атмосферные процессы в Закавказье и их связь с макроциркуляционными процессами над Евразией. Гидрометеоиздат, Л., 1963.
7. Харчилава Ф. Т. Методы прогноза средней месячной температуры воздуха, волн холода и тепла и месячных сумм атмосферных осадков в Закавказье и Дагестанской АССР. Гидрометеоиздат, Л., 1970.
8. Гогишвили К. С. циркуляционные факторы климата Западной Грузии. Труды инст. географ. АН ГССР, т. XVIII, Тбилиси, 1963.
9. Гогишвили К. С. Исследование циркуляционных факторов генезиса климата Грузии. “Мецნიერება”, Тбилиси, 1974.
10. შჯავახიშვილი. საქართველოს ჰავა თვეების მიხედვით. თსუ, 1981.
11. Самукашвили Р. Д. Исследование климатических характеристик районов Грузии с целью применения их при составлении долгосрочных прогнозов погоды. Заключительный отчет, фонд ЗакНИГМИ, Тбилиси, 1991.
12. მ. კორძახია. საქართველოს ჰავა. თბილისი, “მეცნიერება,” 1961.
13. Элизбарашвили Э. Ш. Вертикальная зональность климатов Закавказья. Изв. АН СССР, с.географ. №4, 1978.
14. თხელაძე, მ. ელიზბარაშვილი. ატმოსფერული ნალექების ვერტიკალური განაწილების მათემატიკური მოდელირებისათვის. საქ. მეცნ. აკადემიის მოამბე, ტ. 144, №2, 1991.
15. Гидрометеорологическая карта Чёрного и Азовского морей. ГУНО МО СССР, М., 1987.

16. Локация Чёрного моря. ГУНО МО СССР, М., 1976.
17. Навицкий В. П. Вертикальное строение водной толщи и общие черты циркуляции вод Чёрного моря. Труды Азовск-Черн. НИИ Морск. рыб. хоз-ва и океографии, вып. 23, 1964.
18. Справочник по климату Чёрного моря. Моск. отд. Гидрометеоиздата, М., 1971.
19. აკოტარია. ბრიზების ზღვაზე გავრცელების საკითხისათვის. საქ. სსრ გეოგრაფ. საზოგადოების შრომები. ტ. 5, 1959.

თავი II. კლიმატის ძირითადი ელემენტებისდ ტერიტორიული განაწილების კანონზომიერებანი

2.1. ჰაერის ტემპერატურა

ჰაერის ტემპერატურის ტერიტორიული განაწილების ძირითადი კანონზომიერებების შესახებ შეიძლება მსჯელობა იზოთერმების რუკებიდან. ასეთი რუკები მთლიანად საქართველოს ტერიტორიისათვის აგებულია რიგი ავტორების მიერ [1-5] და ყველაზე დეტალური სახით წარმოდგენილია ატლასებში [6,7]. მათი მასშტაბები საკმაოდ წვრილია. საქართველოს კომპლექსურ ატლასში იზოთერმების რუკები აგებულია მასშტაბში 1:2500000, ხოლო საქართველოს კურორტების ატლასში იზოთერმების რუკის მასშტაბი შეადგენს 1:1000000. ასეთ მასშტაბებში აჭარის ტერიტორიის ტემპერატურული პირობები ძალიან ზოგადი სახით არის წარმოდგენილი და ვერ აკმაყოფილებს რეგიონის განვითარებასთან დაკავშირებულ ამოცანების მოთხოვნილებებს.

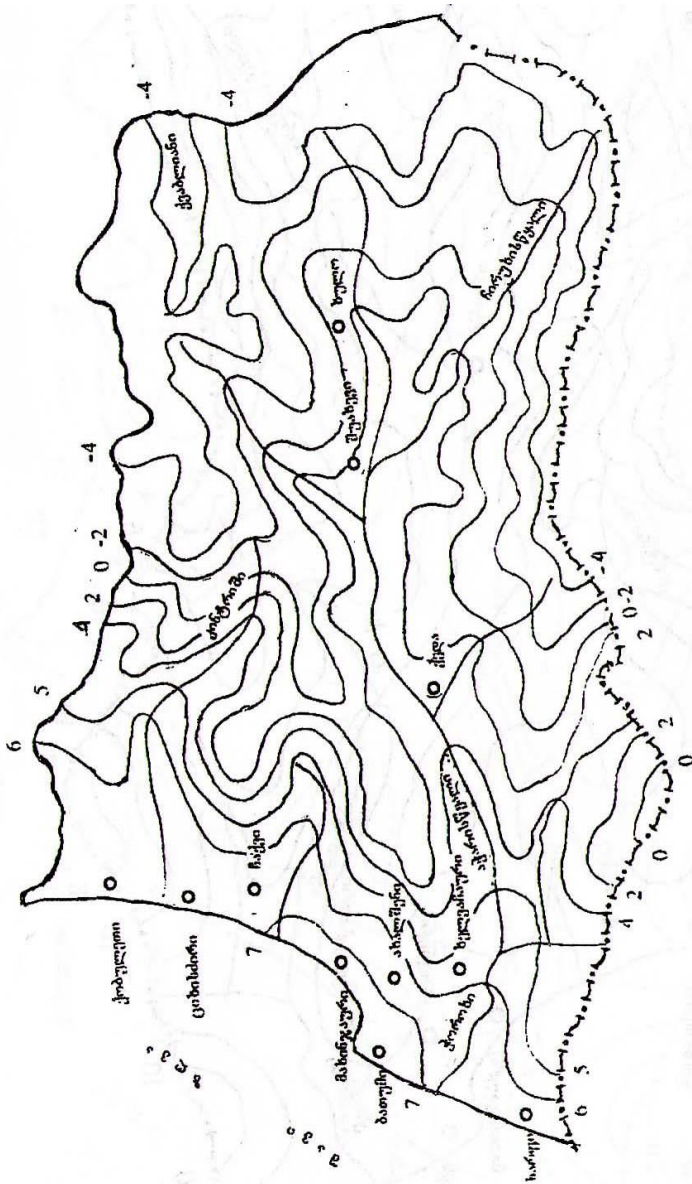
ახლახან, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ვახუშტი ბაგრატიონის სახელობის გეოგრაფიის ინსტიტუტის მიერ მომზადებულ აჭარის ატლასში იზოთერმების რუკა შედარებით მსხვილ მასშტაბშია მოცემული (1:300000), მაგრამ წარმოდგენილია მხოლოდ საშუალო წლიური ტემპერატურების რუკა, რაც არ იძლევა სრულ წარმოდგენას ცალკეული სეზონის ტემპერატურის შესახებ და საბოლოო ჯამში არ არის საკმარისი აჭარის ტერიტორიაზე ტემპერატურის განაწილების კანონზომიერებების გამოსავლენად.

ამასთან დაკავშირებით აგებული იყო აჭარის ტერიტორიის იზოთერმების რუკები წლის სეზონების ცენტრალური თვეებისა (ბ,მ,ძ,ბ,ს) და საშუალოდ წლისათვის მასშტაბში 1:350000. ქვემოთ წარმოდგენილია მათი შემცირებული ვარიანტები. (იხ. ნახ. 2.1.1-2.1.5).

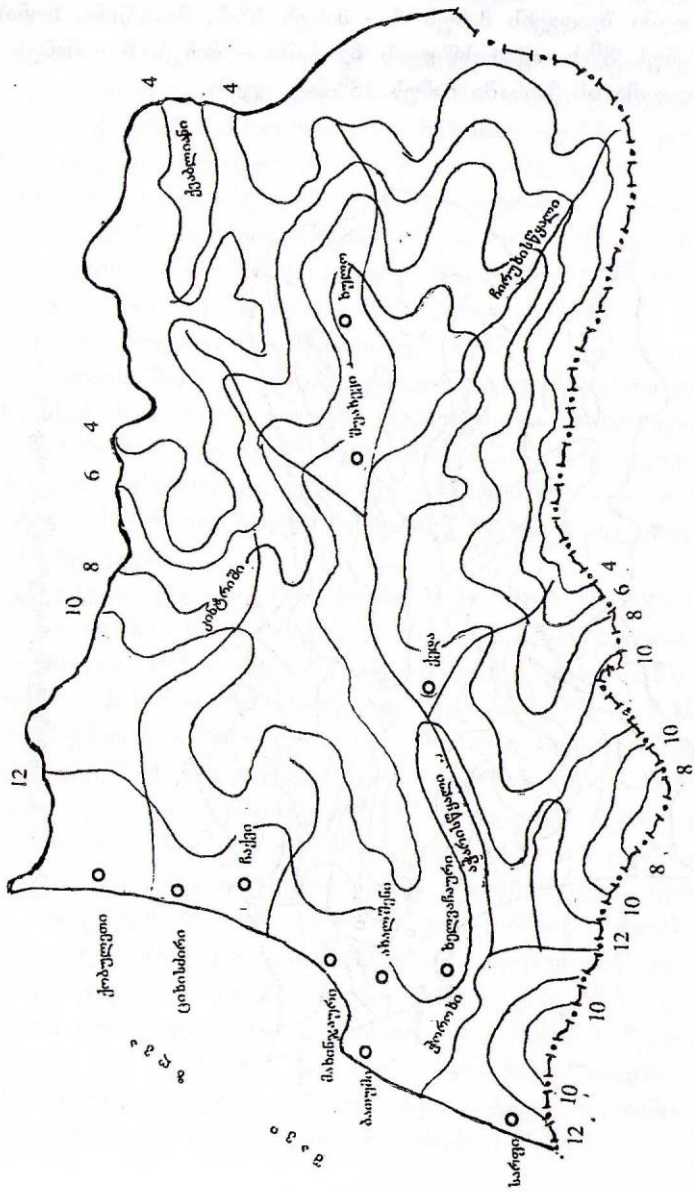
იანვარი. ყველაზე მაღალი ტემპერატურა საქართველოში აჭარის შავი ზღვის სანაპიროზეა. ბათუმში და მის მახლობლად (მწვანე კონცხი, მახინჯაური) ჰაერის ტემპერატურა აღემატება 7⁰-ს. სანაპიროს ჩრდილოეთ და სამხრეთ მონაკვეთებზე ტემპერატურა შეადგენს 6-7⁰-ს.

მთისწინა რაიონებში და მდინარე აჭარისწლის ხეობაში ტემპერატურა 2-5⁰-ია. დადებითი ტემპერატურა შენარჩუნებულია დაახლოებით 1000 მ სიმაღლემდე, შემდეგ კი ტემპერატურა უარყოფითი ხდება. მესხეთის, შა-

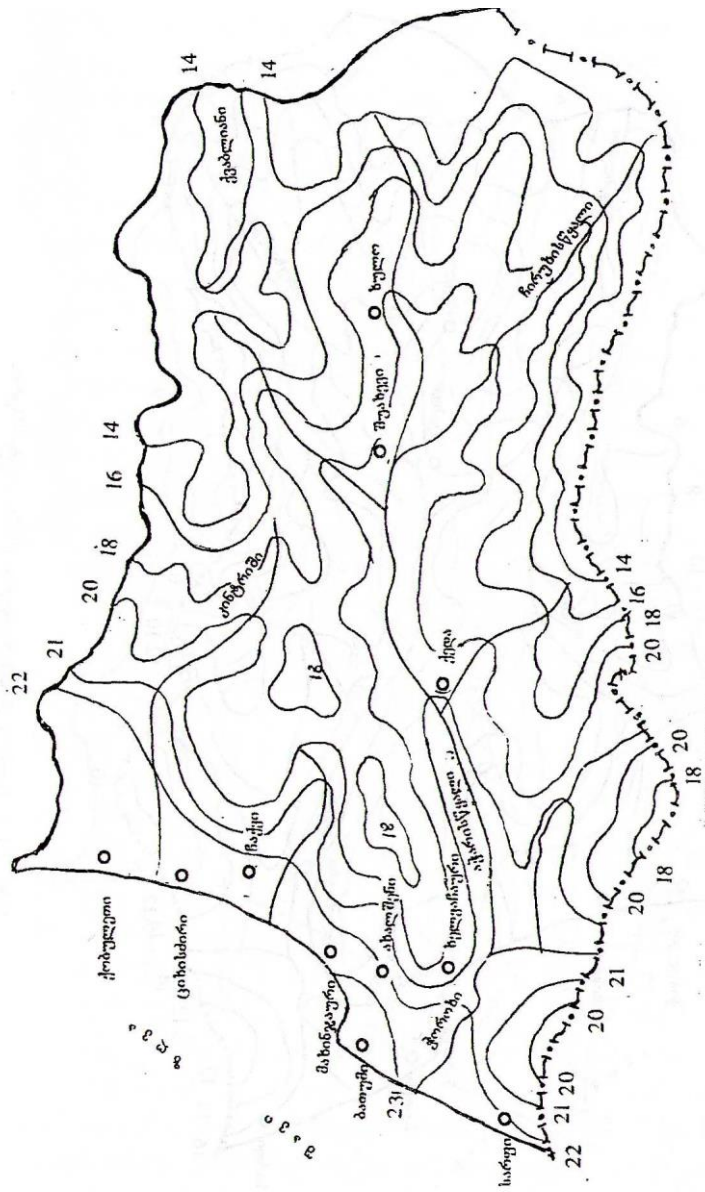
ვშეთის და არსიანის ქედების უმაღლეს სარტყელში ტემპერატურა მინუს 4⁰-მდე ეცემა.



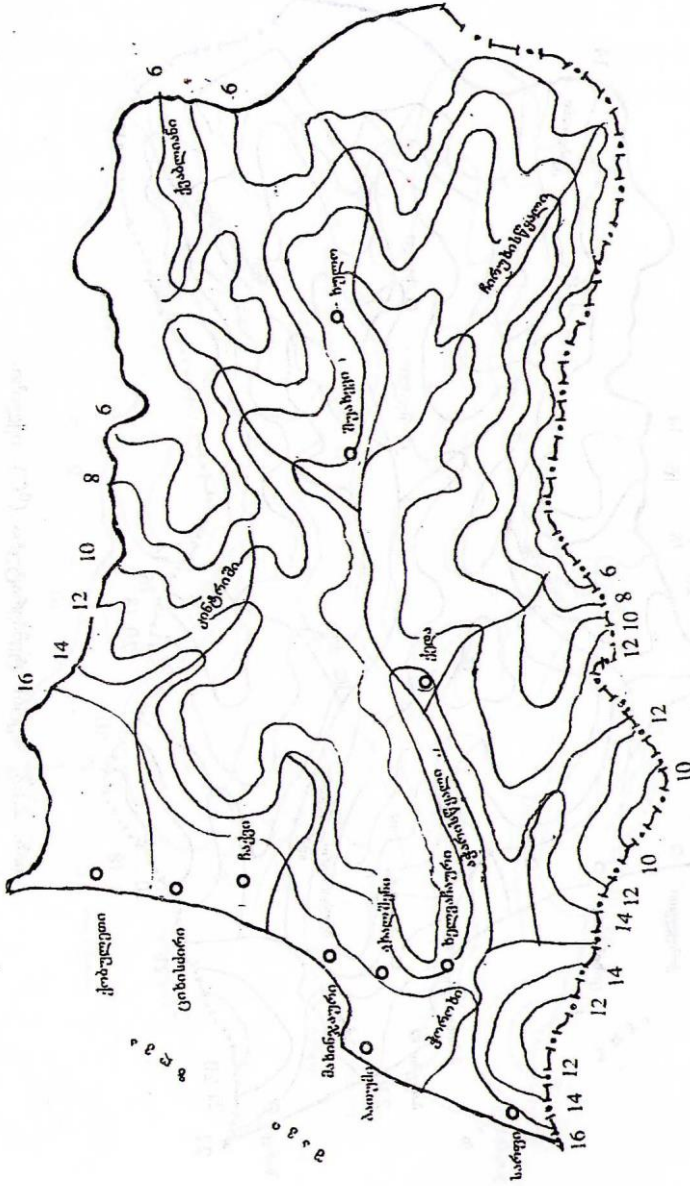
ნახ. 2.1.1. ჰერის ტემპერატურა (°C). იანვარი.



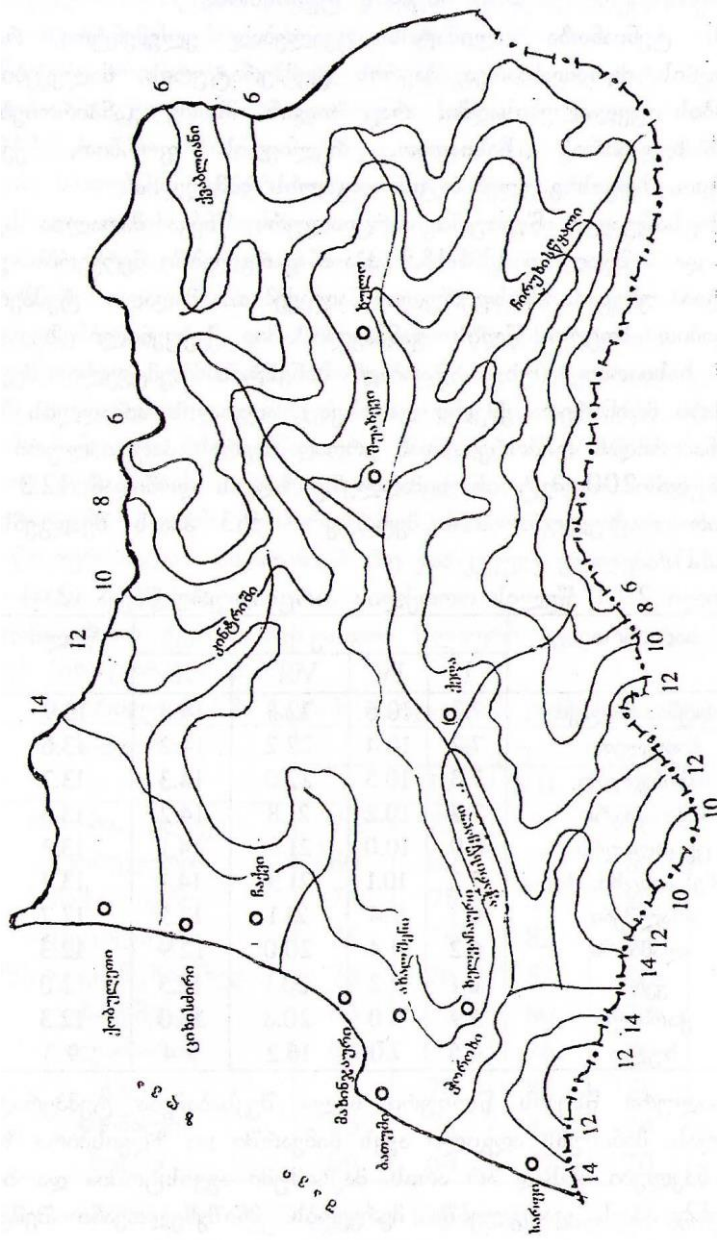
ნახ. 2.1.2. ჰაერის ტემპერატურა (°C), აბრიალი.



ნახ. 2.1.3. ბუქის ტემპერატურა (°C). ივლისი.



ნახ. 2.1.4. პაერის ტემპერატურა (°C). ოქტომბერი.



ნახ. 2.1.5. 3-ე დღის ტემპერატურა (°C). წელი.

აპრილი. ყველაზე მაღალი ტემპერატურული ფონი საქართველოში აღინიშნება კოლხეთის დაბლობის შიდა რაიონებში, სადაც ტემპერატურა აღემატება 14⁰-ს. აჭარის სანაპირო ზოლში, აფხაზეთის, ალაზნის ვაკის და ქვემო ქართლის ვაკის მსგავსად ტემპერატურა დაახლოებით 12⁰-ია. მთისწინა რაიონებში და აჭარისწყლის ხეობაში ტემპერატურა 10-12⁰-ია. მდინარე ჩირუხისწყლის ზემო წელში ტემპერატურა ეცემა 6-8⁰-მდე, ხოლო მესხეთის, შავშეთის და ერუშეთის ქედების მწვერვალებზე 4⁰-ზე ნაკლებია.

ივლისი. ამ დროს აფხაზეთის სანაპირო ზოლი რამდენადმე თბილია აჭარის სანაპირო ზოლთან შედარებით. აფხაზეთში, ისევე როგორც კოლხეთის დაბლობის შიდა რაიონებში და აღმოსავლეთ საქართველოს დაბლობებზე, ჰაერის საშუალო თვიური ტემპერატურა დაახლოებით 24⁰-ია. აჭარის სანაპიროზე ტემპერატურა მერყეობს 22-23⁰-ის ფარგლებში, მაქსიმუმით ბათუმის მახლობლად. აჭარისწყლის ხეობაში საკმაოდ თბილა და ტემპერატურა 16-18⁰-ია, ხოლო მესხეთის, შავშეთის და ერუშეთის ქედებზე 14⁰-მდე ეცემა.

ოქტომბერი. ყველაზე მეტი სითბო შავი ზღვის სანაპიროზეა – აფხაზეთის და აჭარის სანაპიროებზე ჰაერის საშუალო თვიური ტემპერატურა აღემატება 16⁰-ს. მდინარე აჭარისწყლის ხეობის დიდ ნაწილში ტემპერატურა 12-14⁰-ია, ჩირუხისწყლის ზემო დინებაში – 8-10⁰, ხოლო მესხეთის, შავშეთის და ერუშეთის ქედების მაღალმთიან ზონაში – 6⁰-ია.

საშუალო წლიური ტემპერატურა. აჭარის სანაპირო ზოლში ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა 14⁰-ია. ასეთივეა ტემპერატურა აფხაზეთის სანაპირო ზოლში, კოლხეთის დაბლობზე და ალაზნის ველზე. საკმაოდ მაღალი ტემპერატურული ფონია შენარჩუნებული აჭარისწყლის ხეობაში, სადაც ტემპერატურა 12-14⁰-ის ფარგლებში მერყეობს. სიმაღლის გაზრდით ტემპერატურა კანონზომიერად კლებულობს და მესხეთის, შავშეთის და ერუშეთის ქედების მაღალ სართყლებში 6⁰-ს შეადგენს.

ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმის საშუალო აჭარის ტერიტორიის დიდ ნაწილზე, მათ შორის სანაპირო ზოლში, 34-36⁰-ს შეადგენს. რამდენადმე მეტია მაქსიმუმი აჭარისწყლის ხეობაში (36-38⁰), ხოლო ნაკლები მთიან და მაღალმთიან ზონაში (30-34⁰).

აბსოლუტური მინიმუმი უფრო დიდ ფარგლებში იცვლება. ზღვის სანაპირო ზოლში შეადგენს მინუს 4 - მინუს 6⁰-ს, მთისწინა

ზონაში – მინუს 6 - მინუს 8⁰-ს, აჭარისწყლის ხეობაში – მინუს 8 - მინუს 12⁰-ს, ხოლო მაღალმთიან ზონაში მინუს 18⁰-მდე ეცემა.

2.2. ჰაერის ტენიანობა

ჰაერის ტენიანობა კლიმატის ცვალებად ელემენტთა რიცხვს მიეკუთვნება. ის მგრძობიარეა ჰაერის ტემპერატურის, ნალექების და ღრუბლიანობის ცვლილებებისადმი, რაც თავის მხრივ განპირობებულია ქვეფენილი ზედაპირის ხასიათით, რელიეფის ფორმით, ქედების მიმართულებით, ზღვის გავლენით და ადგილის სიმაღლით.

ჰაერის საშუალო წლიური პარციალური წნევა მაღალია აჭარის სანაპიროზე და საშუალოდ 13.4-13.9 კპა-ს ფარგლებში მერყეობს. ეს განპირობებულია უხვი ატმოსფერული ნალექებით, მაღალი ტემპერატურული რეჟიმით მთელი წლის განმავლობაში, ქვეფენილი ზედაპირის მოქმედების ხასიათით (უხვი ჭარბად სინესტის შემცველი მცენარეულობა, ხშირი მდინარეთა ქსელი და სხვა.). ადგილის სიმაღლის ზრდის და ზღვის ნაპირიდან დაშორებასთან ერთად ჰაერის პარციალური წნევა კლებულობს და 200 მეტრის სიმაღლეზე ზღვის დონიდან 12.3 კპა-ს, უფრო ზევით – ხულოში 914 მეტრზე – 9.3 კპა-ს შეადგენს (იხ. ცხრილი 2.2.1).

ცხრილი 2.2.1. წყლის ორთქლის პარციალური წნევა (კპა)

სადგური	თ ვ ე				წელი
	ბ	ბმ	ბბ	ს	
ბათუმი, ქალაქი	7.3	10.6	22.3	14.8	13.9
ქობულეთი	7.2	10.4	22.2	14.2	13.6
მახინჯაური	7.3	10.5	22.0	14.3	13.7
ჩაქვი, აგრო	7.2	10.2	21.8	14.2	13.5
ცეცხლაური	6.9	10.0	21.9	14.1	13.3
მწვანე კონცხი, ზედა	7.2	10.1	21.9	14.1	13.4
ახალშენი	6.3	9.4	21.1	13.5	12.7
ალამბარი	6.2	9.4	20.0	12.9	12.3
ქედა	6.1	9.2	20.1	12.5	12.0
ჭარნალი	5.9	9.0	20.8	13.0	12.3
ხულო	4.5	7.0	16.2	9.4	9.3

პარციალური წნევის წლიური სვლა შეესაბამება ტემპერატურის წლიურ სვლას. მინიმუმს ადგილი აქვს იანვარში და ზღვისპირა ზოლში 7.2 კპა-ზე ნაკლები არსად არ არის. მაქსიმუმი აგვისტოშია და ხულოს გარდა 20-22 კპა-ს ფარგლებში მერყეობს. მნიშვნელოვანი

შემცირება ჰაერში წყლის ორთქლის წნევას ეტყობა სექტემბერ-ოქტომბერში, თუმცა 12.5 ჰპა-ზე ნაკლები, ხულოს გარდა, არსად არ არის.

წყლის ორთქლის პარციალური წნევის დღე-ღამური მერყეობა უმნიშვნელოა. დღე-ღამური ამპლიტუდის საშუალო სიდიდე არ აღემატება 1-2 ჰპა-ს. ჰაერში ორთქლის წნევა დღე-ღამის განმავლობაში იზრდება შუადღის საათებში ტემპერატურის მატებასთან ერთად და კლებულობს საღამოს და ღამის საათებში. სინოტივის ასეთი დღე-ღამური სვლა – მაქსიმუმით შუადღის საათებში და მინიმუმით ღამით – ახასიათებს ზღვის ნოტიო კლიმატის ტიპს. დღის საათებში ზღვის ბრიზები ხელს უწყობენ ტემპერატურის და პარციალური წნევის მატებას.

ფარდობითი ტენიანობა, რომელიც რიგი მეტეოროლოგიური ელემენტების კომპლექსური მოქმედების შედეგს წარმოადგენს, აჭარაში მაღალია. მისი საშუალო მრავალწლიური მნიშვნელობა 70-81%-ს აღწევს. ფარდობითი ტენიანობის მაქსიმუმი ზაფხულშია, ხოლო მინიმუმი – წლის ცივ პერიოდში. ჰაერის ტემპერატურა განაპირობებს ფარდობითი ტენიანობის წლიურ სვლას. ამასთან, მასზე გარკვეულ გავლენას ახდენს დრუბლიანობა და ნალექები.

ფარდობითი ტენიანობის ასეთი წლიური სვლა ახასიათებს ზღვის კლიმატს (იხ. ცხრილი 2.2.2).

ცხრილი 2.2.2. ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა (%)

სადგური	თ ვ ე				წელი
	რ	ი	ბ	ს	
ბათუმი, ქალაქი	76	81	81	86	81
ქობულეთი	80	80	80	84	81
ჩაქვი, აგრო	74	78	80	80	78
ცეცხლაური	76	76	82	82	79
მწვანე კონცხი, ზედა	73	76	82	80	77
ახალშენი	66	73	80	77	74
ალამბარი	64	71	76	70	71
ქედა	78	70	80	81	77
ჭარნალი	66	74	82	74	74
ხულო	69	64	77	70	70

სანაპირო ზოლში შეფარდებითი სინოტივის მაღალი მნიშვნელობები განპირობებულია შავი ზღვის აუზის სიახლოვით და ბრიზებით. ფარდობითი ტენიანობის ყველაზე მაღალი მნიშვნელობა ბათუმის სანაპიროზე აღინიშნება და შეადგენს 78-81%-ს, რაც საკმაოდ

კარგად თანხედება ნალექიან დღეთა რიცხვისა და ნალექების რაოდენობის მაქსიმუმებს. ფარდობითი ტენიანობის წლიურ სვლაში მინიმუმი აღინიშნება ცივ პერიოდში, გაზაფხულზე ფარდობითი ტენიანობა ტემპერატურის მატებასთან ერთად იზრდება და მაქსიმუმს ზაფხულის თვეებში აღწევს (83-84%).

ცალკეულ დღეებში, განსაკუთრებით ზამთარში, ფიონური ქარის გავლენით ფარდობითი ტენიანობა შეიძლება საგრძნობლად დაეცეს, მაგალითად 30%-ზე დაბლა, თუმცა ასეთი შემთხვევები მცირეა და ბათუმში წელიწადში საშუალოდ 2 დღეს შეადგენს, მაშინ როდესაც დღეთა რიცხვი ფარდობითი ტენიანობით 13 საათზე 80% და მეტი, ბევრად მეტია და 103 დღეს შეადგენს. ამრიგად, ფარდობითი ტენიანობა რეგიონში დღის საათებში საკმაოდ მაღალია და მისი ცვლილება დიდი არ არის.

ამავე მოსაზრებას ადასტურებს ცხრილში 2.2.3 მოყვანილი მონაცემები სხვადასხვა სადგურებისათვის.

ცხრილის თანახმად, მწვანე კონცხში ფარდობითი ტენიანობა 80% და მეტი 13 საათზე დაიკვირვება საშუალოდ წელიწადში 134-ჯერ, ჩაქვი _ 112-ჯერ, ხულოში _ 79-ჯერ, ხოლო ქედაში _ 71-ჯერ.

ტენიანობის დეფიციტი წარმოდგენას გვაძლევს წყლის ორთქლის იმ რაოდენობაზე, რომელიც საჭიროა აღნიშნულ ტემპერატურაზე ჰაერის სრული გაჯერებისათვის. აჭარაში ტენიანობის დეფიციტის საშუალო წლიური მნიშვნელობა არ არის დიდი და მერყეობს 3.5-5.0 ჰჰა-ს ფარგლებში. ტენიანობის დეფიციტის წლიური სვლა ტემპერატურის წლიური სვლის ანალოგიურია. უმცირესი მნიშვნელობები აღინიშნება ზამთარში _ იანვარში და უმნიშვნელოდ იცვლება წლის ცივ პერიოდში თვიდან თვემდე. დეფიციტის უდიდესი მნიშვნელობა აღინიშნება გაზაფხულსა და ზაფხულში. ზღვის დონიდან 200 მეტრზე და ზევით ტენიანობის დეფიციტის საშუალო თვიური სიდიდის მაქსიმუმი გაზაფხულის ბოლოსაა. ეს შეიძლება აიხსნას იმით, რომ გაზაფხულის ბოლოს და ზაფხულის დასაწყისში მოსული ნალექების რაოდენობა ნაკლებია ვიდრე სხვა თვეებში. ამის გარდა, ამ თვეებში ჰაერის ტემპერატურა იზრდება უფრო სწრაფად ვიდრე აბსოლუტური სინოტივე.

ცხრილი 2.2.3. ფარდობით ტენიანობის საშუალო დღეთა რიცხვი (≥80% 13 საათზე და ≤30% დღის ნებისმიერ მონაკვეთში)

სადგური	გრადა- ცია	თ ვ ე				წელი
		I	IV	VIII	X	
ქობულეთი	≤30%	0.4	1.0	0.03	0.1	4.4
	≥80%	10.0	11.5	5.2	7.0	99.5
ჩაქვი, აგრო	≤30%	2.1	2.2	0.0	0.2	12.4
	≥80%	9.6	12.2	8.6	8.5	112.6
მწვანე კონცხი, ზედა	≤30%	1.4	2.1	0.0	0.1	10.7
	≥80%	11.8	14.1	9.9	10.1	133.8
მახინჯაური	≤30%	1.3	1.4	0.0	0.2	8.2
	≥80%	9.8	12.8	6.3	7.8	106.6
ხულო	≤30%	2.5	9.4	1.6	3.9	49.8
	≥80%	11.1	5.4	3.4	7.2	78.7
ბათუმი	≤30%	4.7	2.6	0.0	0.2	23.3
	≥80%	9.1	11.4	6.3	7.4	102.6
ქედა	≤30%	1.3	7.2	0.3	0.3	23.5
	≥80%	10.4	3.8	3.7	5.9	71.4

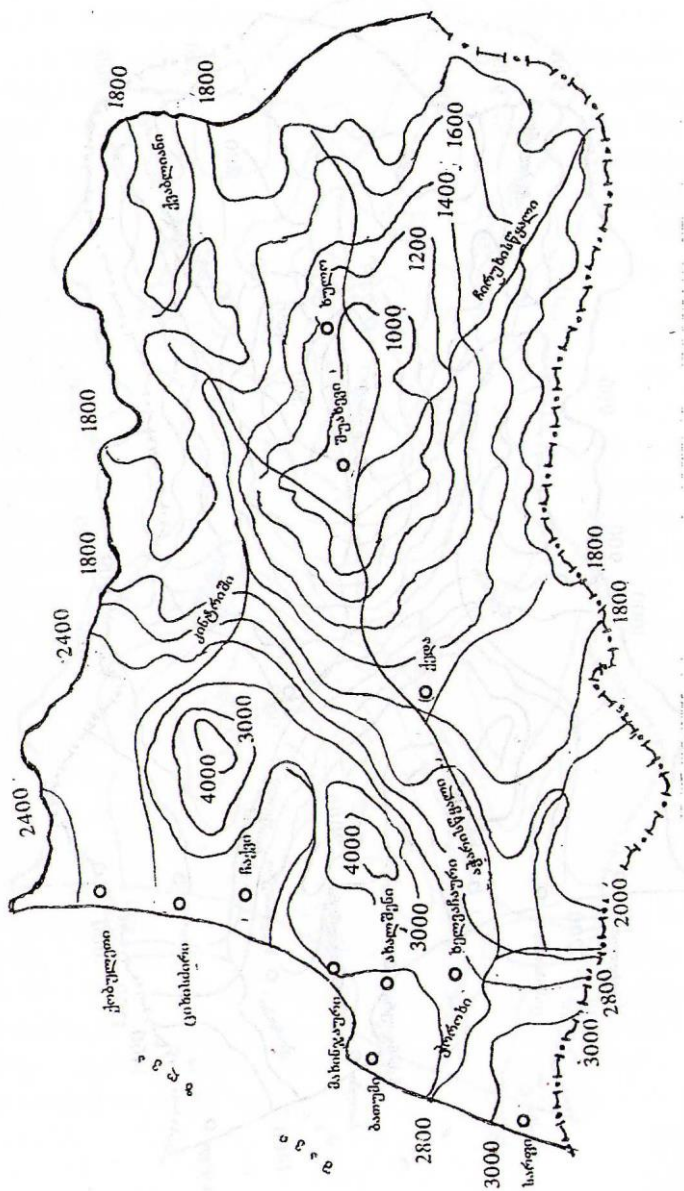
აჭარაში წლის თბილ პერიოდში ჰაერის ორთქლით გაჯერებამდე საშუალოდ სულ რაღაც 5-7 ჰჰა აკლია. ზაფხულშიც კი ზღვისპირა რაიონებისათვის ჰაერის ორთქლით გაჯერებამდე 13 საათზე 10 ჰჰა-ია საჭიროა, მაშინ როდესაც ეს სიდიდე გარდაბანში 27 ჰჰა-ს ტოლია.

2.3. ატმოსფერული ნალექები

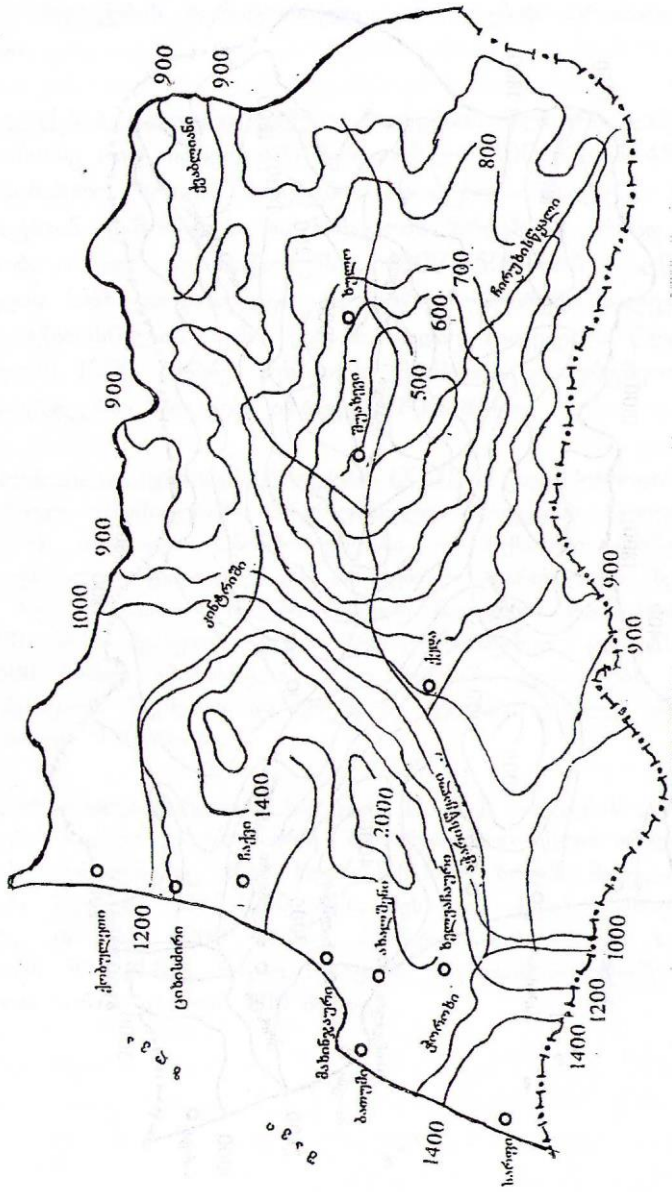
ატმოსფერული ნალექების ტერიტორიული განაწილების კანონზომიერებებს ახასიათებს იზოჰიეტების რუკა. ასეთი რუკები საქართველოს ტერიტორიისათვის მთლიანად არაერთხელ იყო აგებული [3,6,7,9,10], მაგრამ იზოთერმების რუკების მსგავსად მათი მასშტაბიც იმდენად წვრილია, რომ ვერც კანონზომიერებების გამოვლენა შესაძლებელი და არც პრაქტიკული თვალსაზრისით არის მიზანშეწონილი მათი გამოყენება. ახლახან მომზადებულ აჭარის ატლასში მხოლოდ ნალექების წლიური ჯამების რუკაა მოცემული და ისიც საკმაოდ წვრილ მასშტაბში და ძველ მონაცემებზე დაყრდნობით.

ჩვენს მიერ აჭარის ტერიტორიის იზოჰიეტების რუკები აგებული იყო ნალექების წლიური ჯამებისათვის, ცივი და თბილი პერიოდის ნალექებისათვის მასშტაბში 1:350000.

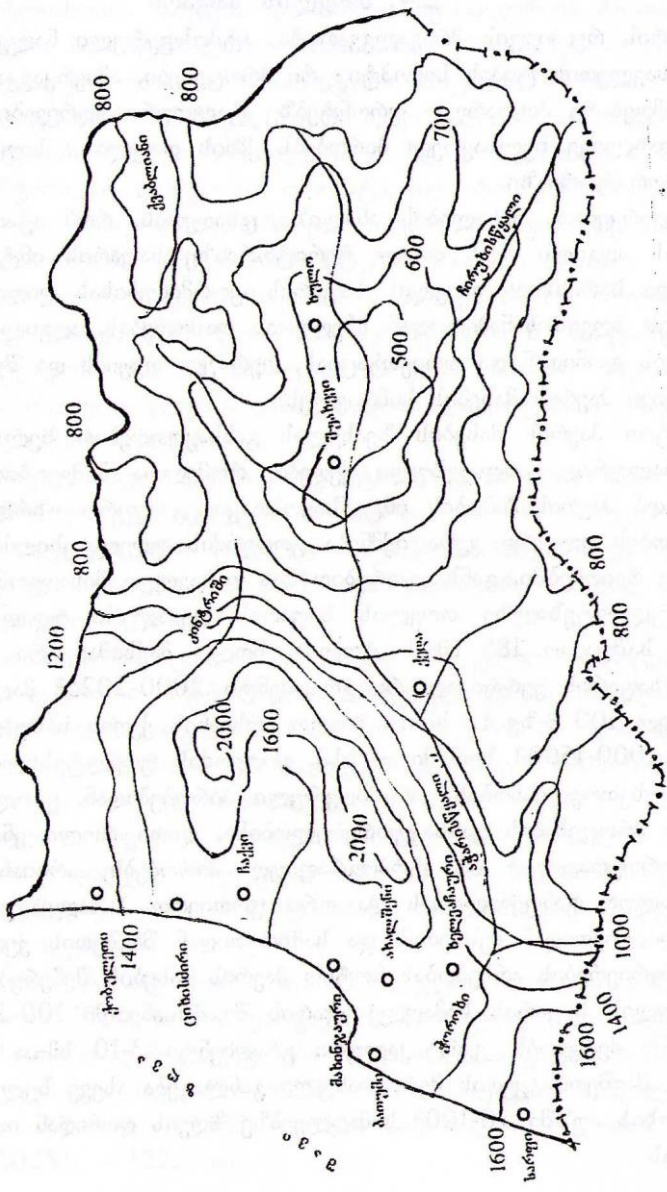
მიღებული იზოჰიეტების რუკები წარმოდგენილია ნახ.2.3.1-2.3.3. განვიხილოთ ნალექების ტერიტორიული განაწილების ძირითადი კანონზომიერებანი.



ნახ.2.3.1. ატმოსფერული ნალექები. მმ. წელი.



ნახ.2.3.2. აჭარის ავტონომიური რეპუბლიკის საზღვარი. მმ. ციფრული რელიეფი.



ნახ.2.3.3. ატმოსფერული ნალექები. მმ. თბილი პერიოდი.

ნალექების წლიური ჯამები. ნალექების წლიური ჯამები აჭარის ტერიტორიაზე დიდ ფარგლებში მერყეობს – 1000 მმ-დან 4500 მმ-მდე. ზღვის სანაპირო ზოლში ნალექების რაოდენობა შეადგენს 2400-3000 მმ-ს. ზღვიდან დაშორებასა და სიმაღლის ზრდასთან ერთად ნალექების რაოდენობა იზრდება და მაქსიმუმს - 4000-4500 მმ-ს - აღწევს მესხეთის ქედის სამხრეთ-დასავლეთ კალთებზე. უმცირესი ნალექები მოდის მდინარე აჭარისწყლის ზემო წელში, სადაც ნალექების წლიური ჯამი კლებულობს 1000 მმ-მდე. მესხეთის, შავშეთის და ერუშეთის ქედების ზედა სარტყლებში ნალექები იზრდება 1800 მმ-მდე.

წლის ცივი პერიოდის ნალექები (XI-III). ცივი პერიოდის ნალექების ტერიტორიულ განაწილებაში შენარჩუნებულია ნალექების წლიური ჯამების განაწილების ძირითადი კანონზომიერებანი – მაქსიმუმი მესხეთის ქედის ჩრდილო-დასავლეთ კალთებზე და მინიმუმი – აჭარისწყლის ხეობის ზემო წელში. ზღვის სანაპირო ზოლში მოსული ნალექების რაოდენობა შეადგენს 1100-1400 მმ-ს, მესხეთის ქედის ჩრდილო-დასავლეთ კალთებზე იზრდება 2000-2500 მმ-მდე, აჭარისწყლის ზემო დინებაში კლებულობს 500 მმ-მდე, ხოლო მესხეთის, შავშეთის და ერუშეთის ქედების უმაღლეს მწვერვალებზე კვლავ იზრდება 900 მმ-მდე.

წლის თბილი პერიოდის ნალექები (IV-X). ნალექების ტერიტორიული განაწილების საერთო კანონზომიერება შენარჩუნებულია წლის თბილი პერიოდის ნალექების განაწილებაშიც. შავი ზღვის სანაპირო ზოლში მოსული ნალექების რაოდენობა შეადგენს 1300-1600 მმ-ს, მესხეთის ქედის სამხრეთ-დასავლეთ კალთებზე იზრდება 2000 მმ-მდე, მდინარე აჭარისწყლის ზემო წელში კლებულობს 500 მმ-მდე, ხოლო მესხეთის, შავშეთის და ერუშეთის ქედების მაღალმთიან ზონაში იზრდება 800 მმ-მდე.

2.4. თოვლის საფარი

აჭარის რელიეფის მრავალგვარობა, ატმოსფერული ნალექების სიუხვე, დასავლეთის ტიპის სინოპტიკური პროცესები, ამიერკავკასიის სამხრეთით მდებარე პოლარულ ფრონტებზე ტალღური აღრევები და შავი ზღვის სიახლოვე ხელსაყრელ პირობებს ქმნის თოვლის სიუხვისათვის აჭარის ტერიტორიაზე.

დაკვირვებათა მასალების ანალიზი ცხადყოფს, რომ აჭარაში თოვლიანობას ადგილი აქვს მთელ ტერიტორიაზე საფარის ინტენსივობის სხვადასხვა ხარისხით. თოვლის საფარის ფორმირებისას დიდი

მნიშვნელობა აქვს ზღვის სანაპიროდან ხმელეთის დაშორებას, ადგილის სიმაღლეს ზღვის დონიდან და ორიენტაციას, თერმულ რეჟიმს და შემოჭრილი ნოტიო ცივი ჰაერის მასების სიმრავლეს.

ნოტიო ჰაერის მასების ზეასვლას განსაკუთრებით ხელს უწყობს მერიდიონალურად განლაგებული ქედები, რომელთა მეშვეობით ისედაც არამდგრადი ჰაერის მასების ინტენსივობა კიდევ უფრო იზრდება. უხვთოვლიანობის ძლიერი კერა იქმნება გოდერძის უღელტეხილსა და მის მიმდებარე რაიონებში, განსაკუთრებით მის დასავლეთ მისადგომებზე. გოდერძის უღელტეხილზე თოვლის საფარის დეკადური უდიდესი სიმაღლეების საშუალო 185 სმ-ის ტოლია, ხოლო მაქსიმალური სიმაღლეა 286 სმ. საფარის ვერტიკალური გრადიენტი 2000-2025მ მაღლივ ზონაში ყოველ 100 მ-ზე 12 სმ-ია, ხოლო არსიანის ქედის საშუალო მთიანეთში – 1000-1500მ ზონაში – 6სმ. გოდერძის უღელტეხილის მისადგომებზე უხვთოვლიანობის განსაზღვრული პირობებიდან, გარდა ცირკულაციური პროცესების განსაკუთრებულობისა, დიდი როლი ენიჭება ადგილის ოროგრაფიულ და ტოპოგრაფიულ პირობებს, არსიანის ქედის მერიდიანალურ განფენილობას და ორი ურთიერთ პარალელურად მდებარე ჩრდილოეთიდან მესხეთის და სამხრეთიდან შავშეთის ქედების ბუნებრივი ბარიერების არსებობას ნოტიო ჰაერის მასების შეჩერებისათვის.

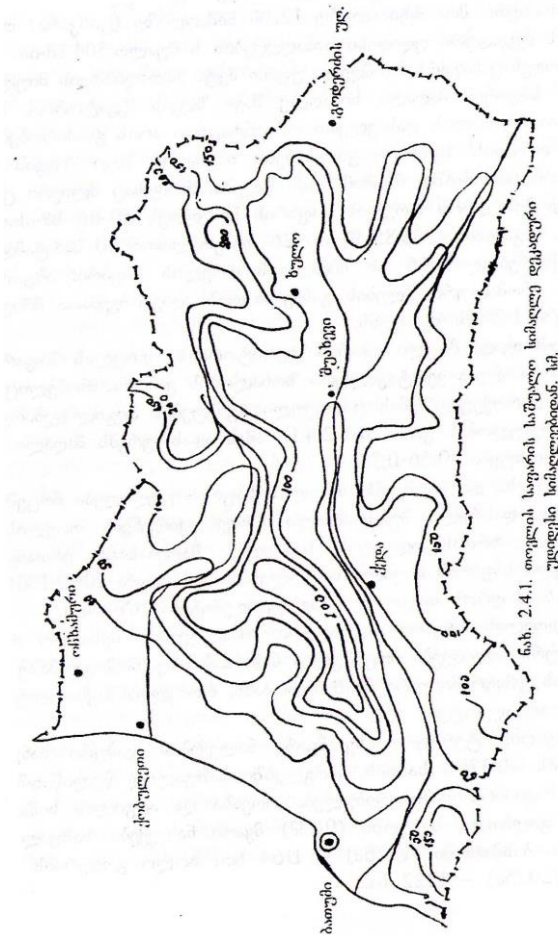
თოვლის საფარის სიმაღლე აჭარის შუამთიანეთში 100-200 სმ-ის ფარგლებში მერყეობს. ვერტიკალური გრადიენტი 3-10 სმ-ია 100მ სიმაღლეზე. შავშეთის ქედის მერიდიანული განლაგება ასევე ხელს უწყობს მდ. ჭოროხის აუზში 70-100მ სიმაღლეებზე ზღვის დონიდან თოვლიანობის ზრდას.

თოვლიანობის სიუხვით გამოირჩევა აჭარა-გურიის მთათა სისტემის შუამთიანეთი. მთა მტირალაზე 1210მ სიმაღლეზე (ცისკარა) თოვლის საფარის დეკადური უდიდესი სიმაღლეების საშუალო 304 სმ-ია. არის წლები, როდესაც საფარს 5 მ-მდე და უფრო მეტი სიდიდისთვის მიუღწევია. თოვლის საფარის მაღალი სიმაღლე შავი ზღვის აკვატორიის სიახლოვით და მთა მტირალას დასავლეთი ორიენტაციით არის განპირობებული.

თოვლის საფარის ფორმირება იშვიათია შავი ზღვის მიმდებარე დაბლობ რაიონებში, მაგრამ არის წლები, როდესაც ძლიერი ციკლონური მოქმედების დროს თოვლის საფარის სიმაღლეს 50-66 სმ-ისთვის მიუღწევია. მაგალითად, 1985 წლის 26 თებერვლიდან 10 მარტამდე ბათუმში დაფიქსირებულია 66 სმ სიმაღლის თოვლის საფარი.

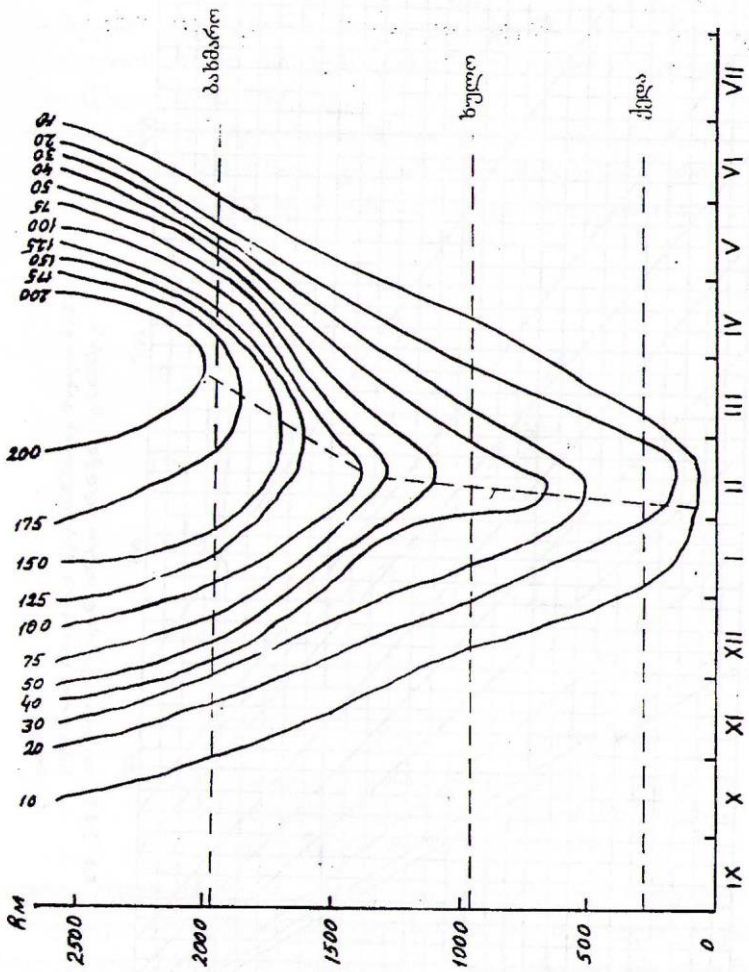
ასეთი უხვთოვლიანი ანომალური წლების განმეორადობა დაკვირვებათა მრავალწლიურ ჭრილში 1-2%-ს შეადგენს.

ამრიგად, მთელი აჭარის ტერიტორიაზე თოვლის საფარის სიმალე ემორჩილება ვერტიკალური ზონალობის კანონს, რომელიც შესაძლებელია დარღვეულ იქნას ცალკეული პუნქტების ადგილმდებარეობის განსაკუთრებულობის გამო (ნახ.2.4.1). ამას ადასტურებს მაღალი ვარიაციის კოეფიციენტები (0.66-0.73).



დროსა და სივრცეში თოვლის საფარის ცვლილება მოცემულია ნახ. 2.4.2-ზე. დახრილი პუნქტირული წრფე გვიჩვენებს თოვლის სა-

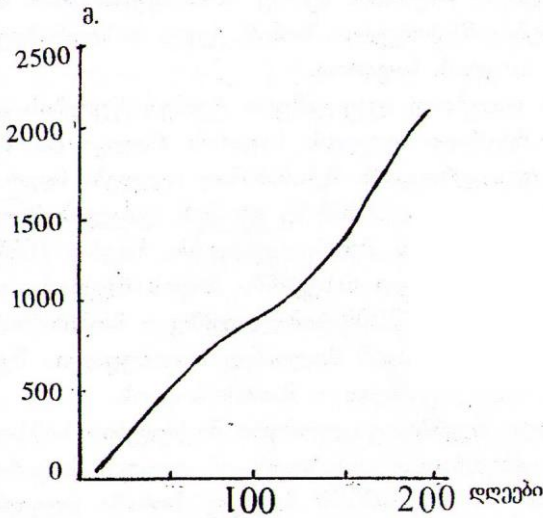
ფარის სიმაღლის ზრდას ადგილის სიმაღლის მატებასთან ერთად. მკვეთრი გადასვლა საფარის მაღალი სიმაღლეებისაკენ ხდება 1000-1300მ მაღლივ ზონაში. ამ დროს თოვლის სიმაღლე აღემატება 100 სმ-ს.



ნახ. 2.4.2. თოვლის საფარის საშუალო სიმაღლის დამოკიდებულება დროსა და ადგილმდებარეობის სიმაღლეებთან.

თოვლის საფარის დეკადური სიმაღლეების შესაძლო რყევადობის ალბათური სიდიდეები მოცემულია ნახ. 2.4.3-ზე. ნომოგრამაზე

ნაჩვენებია საფარის ექსტრემალური მნიშვნელობანი, რომელთა მაქსიმალური გაბნევა 10%-ს არ აღემატება.



ნახ. 2.4.4. თოვლის საფარიან დღეთა რიცხვის კაუშირი ადგილმდებარეობის სიმაღლესთან მდინარეების აჭარისწყლის და სუფსას აუზებში.

აჭარის ტერიტორიაზე მყარი ნალექების ჯამური ხანგრძლივობა მერყეობს 40-1200 საათის ფარგლებში საშუალოდ წელიწადში. აღინიშნება პირდაპირი დამოკიდებულება თოვასა და ადგილის სიმაღლეს შორის. მაგალითად, ხულოში (923მ) მყარი ნალექები საშუალოდ მოდის 621 სთ, ბახმაროში (1926მ) – 1164 სთ, ხოლო გოდერძის უღელტეხილზე (2025მ) – 1222 სთ.

თოვლის საფარის გაჩენის თარიღი შავი ზღვის მიმდებარე ტერიტორიაზე საშუალოდ 10 იანვარია, 550-700მ სიმაღლეებზე ზღვის დონიდან – 10 დეკემბერი, 1400-1500მ მაღლივ ზონაში – ნოემბრის პირველი ნახევარი, 2200მ სიმაღლეზე – ოქტომბრის პირველი ნახევარი, ხოლო მის ზევით – სექტემბრის ბოლო და ოქტომბრის დასაწყისი.

აჭარა-გურიის მთათა სისტემა გამოირჩევა თოვლიან დღეთა დიდი რაოდენობით (წელიწადში 150 დღე).

საერთოდ, აჭარის ტერიტორიაზე თოვლის საფარიან დღეთა რიცხვი 200მ სიმაღლეზე 20-30-ია. იგი სიმაღლის მატებასთან ერთად

მატულობს და 2500მ-ზე ზღვის დონიდან 225 დღეს შეადგენს (ნახ. 2.4.3).

მაქსიმალური თოვლდაგროვება აჭარის მთისწინეთსა და საშუალო მთიანეთში მთავრდება თებერვლის პირველ ნახევარში, იგი ადგილმდებარეობის აბსოლუტური სიმაღლის ზრდასთან ერთად იწვევს თებერვლის ბოლოსა და გაზაფხულის დასაწყისზე. თოვლის საფარის დეკადური სიმაღლეების ამპლიტუდა 900-1100მ სიმაღლეებზე 260-270 სმ-ია, ზედა სიმაღლეებზე კი აღემატება 300 სმ-ს.

ტემპერატურული ფონის და მოსული მყარი ნალექის რაოდენობის ცვლილებასთან ერთად მერყეობს მდგრადი თოვლის საფარის დადგომის თარიღები. 900მ სიმაღლეზე (ხულო) მყარი თოვლის საფარის დადგომის მრავალწლიური საშუალო თარიღი 30 დეკემბერია, ხოლო ნაადრევი – 13 ნოემბერი. შუამთიანეთში მდგრადი თოვლის საფარიან დღეთა რიცხვი 170-180-ია. 1500-2000მ სიმაღლეზე მდგრადი საფარი ნოემბრის პირველ დეკადაში მოდის, ხოლო 2500მ-ზე ზევით ნოემბრის დასაწყისში.

თოვლის საფარის ხანგრძლივობის მიხედვით აჭარის ტერიტორიაზე გამოიყოფა ორი ზონა. პირველი ზონა, რომელიც განფენილია 500-550მ სიმაღლიდან ზევით მაღალმთიანეთის ჩათვლით, ხასიათდება მდგრადი თოვლის საფარით. მეორე ზონა მდებარეობს შავი ზღვის სანაპირო რაიონებიდან პირველი ზონის ქვედა საზღვრამდე და ხასიათდება არამდგრადი თოვლის საფარით.

ჰაერის დადებითი დღე-ღამური ტემპერატურების დადგომასთან ერთად იწყება მდგრადი თოვლის საფარის რღვევა და შემდგომი სრული გაქრობა. თოვლდაგროვების შესაბამისად იცვლება მდგრადი თოვლის საფარის რღვევის ვადები. 900მ-ზე და მის დაბალ სიმაღლეებზე თოვლის საფარის აღება მარტის მეორე დეკადაში ხდება, 1000-1500მ მაღლივ ზონაში აპრილის პირველ ნახევარში მოდის მდგრადი თოვლის საფარის რღვევა, ხოლო 2000-2200მ სიმაღლეებზე – მაისის პირველ ნახევარში.

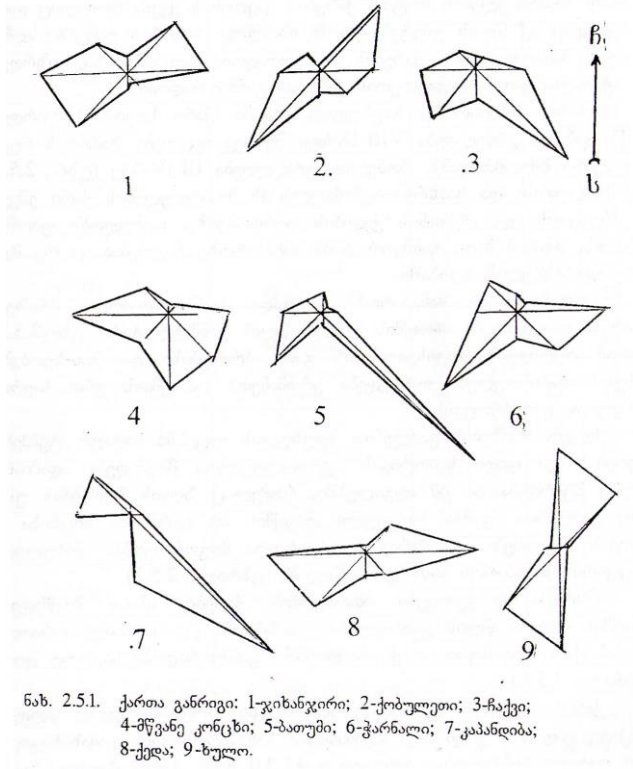
თოვლის საფარისაგან მთლიანად თავისუფალია შუამთიანეთი აპრილში, ხოლო მაღალმთიანეთი – მაისის ბოლოს.

თერმული რეჟიმი, ციკლონური მოქმედების სიმძაფრე და ადგილმდებარეობის ოროგრაფია განსაზღვრავენ თოვლის საფარის მატების დღე-ღამურ მაქსიმუმს. 900-1000მ მაღლივ ზონაში დღე-ღამური მაქსიმუმი 180-250 სმ-ს აღწევს (ხულო), მთისწინეთში – 100-130 სმ-ს (ჭარნალი, ჩაქვისთავი), ხოლო მაღალმთიანეთში 2200მ სიმაღლეზე

_250-280 სმ-ს (გოდერძის უღელტეხილი). საფარის დიდი დღე-ღამური მაქსიმუმით (4მ) გამოირჩევა მთა მტირალას დასავლეთი ფერდობი 1210მ სიმაღლეზე ზღვის დონიდან.

2.5. ქარი

ქარის მიმართულება. საქართველოს განედებზე ჰაერის მასების საერთო გადანაცვლება ხდება დასავლეთიდან აღმოსავლეთისაკენ, რასაც ხელს უწყობს ამიერკავკასიის მთებშორისი დეპრესია. მაგრამ, ქვეფენილი ზედაპირის აღრევითი მოქმედება არღვევს ამ გადანაცვლებას ატმოსფეროს ქვედა ფენებში. ხმელეთისა და ზღვის, მთის ქედების, პლატოსა და ხეობების არათანაბარი გათბობა ხელს უწყობს საქართველოს ტერიტორიაზე ატმოსფეროს მძლავრი თერმული ცირკულაციის წარმოშობას, რის გამოც იქმნება ქარის საკმარისად რთული რეჟიმი (ნახ. 2.5.1).



ბარიული ველის სეზონური სვლა შავ ზღვაზე (აწეული ზაფხულში და დაწეული ზამთარში) და შებრუნებული მსვლელობა ამიერკავკასიის სამხრეთ მთიანეთზე აპრობებს ქარის მუსონურ ხასიათს აჭარის ტერიტორიაზე, განსაკუთრებით მის სანაპირო ზოლში.

აჭარის შავი ზღვის სანაპირო იმყოფება ზღვიდან მონაბერი დასავლეთის მიმართულების ნოტიო ქარების გავლენის ქვეშ, რომელიც გაბატონებულია აქ წლის უმეტეს დროს. მხოლოდ ზამთრის თვეებში აღმოსავლეთ მიმართულების ქარების განმეორადობა საგრძნობლად იზრდება და აჭარბებს კიდეც დასავლეთის ქარების განმეორადობას.

აჭარის სანაპიროზე ზაფხულის რეჟიმი (ქარი ზღვიდან) მყარდება ობ-ობ-დან და გრძელდება იბ-ობ-მდე, შემდეგ იცვლება ზამთრის რეჟიმით (ქარი ხმელეთიდან), რომელიც გრძელდება ობ-ობ-მდე (ცხრ. 2.5.1).

ცხრილი 2.5.1. ქარის მიმართულების განმეორადობა (%)

სადგური	ქარის მიმართულება	თ ვ ე			
		I	IV	VII	X
ჯიხანჯირი	ზღვიდან	28	47	57	31
	ხმელეთიდან	58	33	19	47
ცეცხლაური	ზღვიდან	35	58	73	43
	ხმელეთიდან	50	28	10	41
ქობულეთი	ზღვიდან	28	56	57	29
	ხმელეთიდან	51	25	19	45
ოჩხამური	ზღვიდან	29	56	60	37
	ხმელეთიდან	42	16	6	23
ჩაქვი	ზღვიდან	22	46	38	22
	ხმელეთიდან	56	27	45	55
მწვანე კონცხი	ზღვიდან	32	52	51	29
	ხმელეთიდან	58	35	38	57
მახინჯაური	ზღვიდან	16	37	34	13
	ხმელეთიდან	58	34	39	47
ბათუმი, აეროპორტი	ზღვიდან	18	51	36	2
	ხმელეთიდან	73	31	50	63
ჭარნალი	ზღვიდან	30	40	52	34
	ხმელეთიდან	54	33	20	45
კაპანდიბა	ზღვიდან	13	41	41	25
	ხმელეთიდან	84	51	51	71
ქედა	ზღვიდან	20	52	72	34

	ხმელეთიდან	57	31	14	47
ხულო	ზღვიდან	24	43	66	36
	ხმელეთიდან				

აღმოსავლეთისა და სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულების ქარი ეშვება რა შავშეთისა და არსიანის ქედების ფერდობებზე, ღებულაობს ფიონურ ხასიათს, მაგრამ მათი განმეორადობა სანაპიროზე ნაკლებია ვიდრე მდინარე აჭარისწყლის ხეობაში.

აჭარის მთელ სანაპიროზე კარგადაა განვითარებული ბრიზები. ბრიზები დაიკვირვება თითქმის მთელი წლის განმავლობაში (ცხრ.2.5.2), მაგრამ რელიეფის თავისებურების გამო ბრიზებისა და მთა-ხეობების ქარების მიმართულება თანხვედრა ერთმანეთს და ქმნის ერთ საერთო ცირკულაციურ პროცესს.

ცხრილი 2.5.2.ბრიზების განმეორადობის დღე-ღამური სვლა (%).

ბრიზების მიმართულება	დაკვირვების ვადა (სთ)	თ ვ ე			
		I	IV	VII	X
		ქობულეთი			
სანაპიროს	1	59	44	49	52
	13	39	8	1	17
	19	45	11	1	33
ზღვის	1	28	46	28	21
	13	38	72	80	52
	19	40	78	81	41
		ჩაქვი			
სანაპიროს	1	67	52	80	75
	13	19	3	5	10
	19	69	29	31	74
ზღვის	1	18	30	12	17
	13	50	82	86	68
	19	21	52	53	15
		ბათუმი			
სანაპიროს	1	47	23	33	37
	13	18	2	2	5
	19	40	7	6	30
ზღვის	1	25	43	38	31
	13	35	73	88	57
	19	33	64	79	42

ზღვის ბრიზების გავლენით ზაფხულის თვეებში მაღალი ტემპერატურების და დიდი სინოტივის ფიზიოლოგიური მოქმედება ადამიანზე ძალზე მცირდება და იმ ადგილებში, რომელიც ზღვის ბრიზების უშუალო გავლენის ქვეშაა მოქცეული თითქმის არ იგრძნობა სიცხისა და ხუთვის შეგრძნება. ამ მხრივ ხელსაყრელი მდგომარეობაა ქობულეთსა და აჭარის სანაპიროს სამხრეთ ნაწილში (ცხრილი 2.5.2).

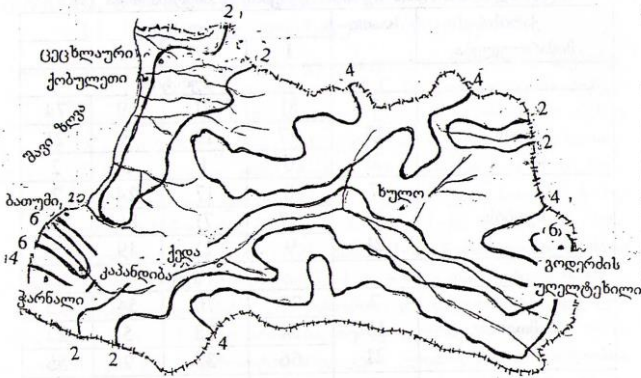
აჭარაში დაიკვირვება მთა-ხეობის ქარები. ისინი მოქმედებენ თითქმის მთელი წლის განმავლობაში. ამასთან, წლის თბილ პერიოდში ხეობის ქარი სადამოთი არ ქრება და მისი განმეორადობა საკმაოდ დიდია (ცხრილი 2.5.3.).

ცხრილი 2.5.3. მთა-ხეობის ქარების განმეორადობა (%)

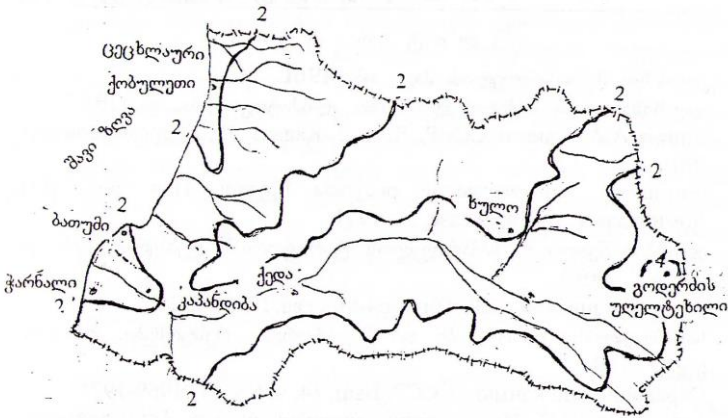
ქარის მიმართულება	საათი	თ ვ ე			
		რ	რმ	მრ	ს
		პურტიო			
მთის	7	81	71	59	74
	13	47	13	8	21
	21	0	1	3	2
ხეობის	7	8	17	24	2
	13	37	71	86	66
	21	9	21	49	5
		ხულო			
მთის	7	73	70	54	75
	13	54	25	5	22
	21	66	33	9	55
ხეობის	7	21	26	41	18
	13	37	67	87	53
	21	29	57	85	35

ქარის სიჩქარე. აჭარის ტერიტორიაზე ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე დიდ საზღვრებში ცვალებადობს. სანაპიროსათვის დამახასიათებელია დაბალი სიჩქარეები, ძირითადად 1.1-3.0 მ/წმ. ქარის მაღალი სიჩქარეებით გამოირჩევა კახაბერის ბარი და ჭოროხის ხეობის ის ნაწილი, სადაც იგი ფართოვდება და ერწყმის კახაბერის ბარს. აქ საშუალო წლიური სიჩქარე აჭარბებს 4 მ/წმ-ს და კაპანდიბასა და ჭარნალში აღწევს 5.3-6 მ/წმ-ს. დიდი სიჩქარეებია აგრეთვე გოდერძის უღელტეხილზე – 5 მ/წმ.

საშუალო სიჩქარეების წლიურ განაწილებაში აღინიშნება სეზონური სვლა მაქსიმალური მნიშვნელობით ზამთარში და მინიმალურით – ზაფხულში, რაც ნათლად ჩანს საშუალო თვიური სიჩქარეების განაწილების რუკებზე იანვარსა და ივლისში (ნახ.2.5.2-2.5.3). ეს კარგად იკვეთება კახაბერის ბარსა და ჭოროხის ხეობის ქვედა გაფართოებულ ნაწილში, სადაც მაქსიმალური საშუალო თვიური სიდიდეები იანვარსა და ივლისში აღწევს 7.2-7.5 მ/წმ-ს და 2.8-3.6 მ/წმ-ს შესაბამისად.



ნახ. 2.5.2. ქარის საშუალო სიჩქარე. მ/წმ. იანვარი.



ნახ. 2.5.3. ქარის საშუალო სიჩქარე. მ/წმ. ივლისი.

ხეობის მიმართულების გამო მაღალი სიჩქარეები აქ დამახასიათებელია სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულების ქარებისათვის, ჩრდილოეთით კი, დაწყებული მწვანე კონცხიდან – სამხრეთ-დასავ-

ლეთისა და დასავლეთის მიმართულების ქარებისათვის. ცალკეულ შემთხვევებში ქარის სიჩქარე აჭარბებს 15 მ/წმ-ს (ძლიერი ქარი). საშუალო წლიურ დღეთა რიცხვი ძლიერი ქარით შეადგენს 16-24-ს, ცალკეულ წლებში კი აღწევს 40-50-ს.

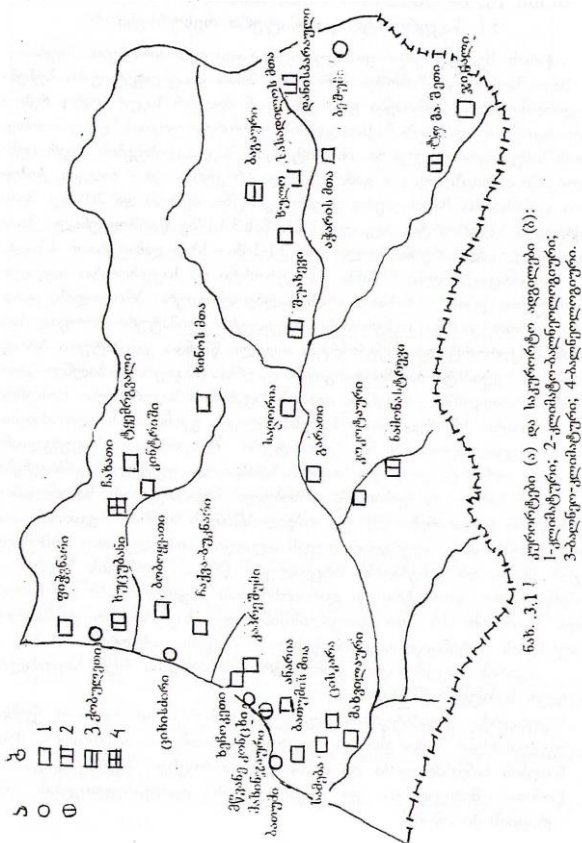
ლიტერატურა

1. კორძაია მ. საქართველოს ჰავა. თბ., 1961.
2. ჯავახიშვილი შ. საქართველოს სსრ კლიმატოგრაფია. თბ., 1997.
3. Занина А.А. Климат СССР. Вып. 2. Кавказ, Л., Гидрометеоиздат, 1961.
4. Климат и климатические ресурсы Грузии. Под. ред. В.П. Ломинадзе, Г.И. Чиракадзе, Л., 1971.
5. ელიზბარაშვილი მ. საქართველოს ტერიტორიის ტემპერატურის ველი. თბ., 1999.
6. Атлас Грузинской ССР. Тбилиси-Москва, ГУГУК, 1964.
7. საქართველოს კურორტები და საკურორტო რესურსები. მოსკოვი, გუგკ, 1989.
8. Справочник по климату СССР. Вып. 14, ч. I-V, Л., 1969-1971.
9. Гогишвили К.С. Исследование циркуляционных факторов генезиса климата Грузии. Тб., 1974.
10. ჯავახიშვილი შ. ატმოსფერული ნალექები საქართველოს ტერიტორიაზე. თბ., 1981.

თავი III. კლიმატური რესურსების პოტენციალი

3.1. საკურორტო კლიმატური რესურსები

აჭარის ხელსაყრელი ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობები, მდებარეობა შავი ზღვის სანაპიროზე, ბარის და მთის მრავალფეროვანი ბუნებრივ-ლანდშაფტური პირობები განაპირობებენ მდიდარ საკურორტო რესურსებს. ი.კონიაშვილის სახ. საქართველოს კურორტოლოგიის და ფიზიოთერაპიის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის სპეციალისტების მიერ რესპუბლიკაში აღრიცხული და გამოვლენილია 6 კურორტი – ბათუმი, ქობულეთი, ციხისძირი, მახინჯაური, მწვანე კონცხი, ბეშუმბი და 30-მდე პერსპექტიული საკურორტო ადგილი [1,2]. ნახ.3.1.1-ზე წარმოდგენილი მათი გეოგრაფიული მდებარეობა, ხოლო ცხრ.3.1-1-ში – სხვა დამატებითი მასალა.



ცხრილი 3.1.1. აჭარის კურორტები და საკურორტო ადგილები

№	დასახელება	კურორტი, საკურორტო ადგილი	სიმ. ზღ. დ. (მ)	პროფილი
1	ბათუმი	კურორტი	3	კლიმატური
2	ქობულეთი	კურორტი	3	კლიმატური
3	ციხისძირი	კურორტი	50	კლიმატური
4	მახინჯაური	კურორტი	5	კლიმატო-ბალნე-
5	მწვანე კონცხი	კურორტი	90	ოლ
6	ბეშუმი	კურორტი	1850	კლიმატური
7	ფიჭვნარი	საკურორტო ადგილი	20	კლიმატური
8	ხუცებანი	საკურორტო ადგილი	70	კლიმატური
9	ბობოყვათი	საკურორტო ადგილი	70	კლიმატო-ბალნე-
10	ჩაქვი-ბუკნარი	საკურორტო ადგილი	50	ოლ
11	ხეჩოკეთი	საკურორტო ადგილი	370	კლიმატური
12	კაპრეშუმი	საკურორტო ადგილი	310	კლიმატური
13	ბათუმის მთა	საკურორტო ადგილი	150	კლიმატური
14	ანარია	საკურორტო ადგილი	350	კლიმატური
15	სამება	საკურორტო ადგილი	150	კლიმატური
16	ცისკარა	საკურორტო ადგილი	1200	კლიმატური
17	მახვილური	საკურორტო ადგილი	250	კლიმატური
18	ჩახათი	საკურორტო ადგილი	750	კლიმატური
19	კინტრიში	საკურორტო ადგილი	700	კლიმატური ბალნეოლოგიური კლიმატური
20	ტყემრგვალი	საკურორტო ადგილი	750	კლიმატური
21	ხინოს მთა	საკურორტო ადგილი	1850	კლიმატური
22	საღორია	საკურორტო ადგილი	800	კლიმატური
23	გარათი	საკურორტო ადგილი	1000	კლიმატური
24	კოკოტაური	საკურორტო ადგილი	680	კლიმატური
25	ნამონასტრევი	საკურორტო ადგილი	850	კლიმატო-ბალნე-
26	ბაგაური	საკურორტო ადგილი	970	ოლ
27	ხულო	საკურორტო ადგილი	920	ბალნეო-კლიმატუ-
28	სასადილოს	საკურორტო ადგილი	1670	რი
29	მთა	საკურორტო ადგილი	650	კლიმატური
30	შუახევი	საკურორტო ადგილი	1750	კლიმატური
31	აჭარის მთა	საკურორტო ადგილი	1740	კლიმატო-ბალნე-

32	დანისპარეული	საკურორტო ადგილი	1550	ოლ
33	ტომაშეთი ჯინალი	საკურორტო ადგილი	1850	კლიმატური კლიმატო-ბალნე- ოლ კლიმატო-ბალნე- ოლ კლიმატური

როგორც ცხრილიდან ჩანს, 33 კურორტი და საკურორტო ადგილიდან მხოლოდ ერთი – ჩახათი არის ბალნეოლოგიური პროფილის, დანარჩენი კურორტები და საკურორტო ადგილები კლიმატური პროფილისაა. აქედან, 25 კურორტი და საკურორტო ადგილი წმინდა კლიმატური პროფილისაა, 7 – კლიმატო-ბალნეოლოგიური და ერთი (ბაგაური) – ბალნეო-კლიმატური პროფილისაა. ამდენად, აჭარის რეგიონის საკურორტო რესურსი არის კლიმატი. სწორედ ამიტომ რესპუბლიკის ეკონომიკის აღორძინებისათვის აუცილებელია მისი კლიმატური რესურსების საფუძვლიანი შესწავლა კურორტოლოგიური თვალსაზრისით და ეფექტური გამოყენება.

სამწუხაროდ, დღეისათვის არსებული საქართველოს სამედიცინო-კლიმატური დარაიონება [3] ვერ ითვალისწინებს აჭარის რეგიონის თავისებურებებს. მას საფუძვლად უდევს ადგილის სიმაღლე, ანუ ატმოსფერული წნევა, და ჟანგბადის პარციალური წნევა, კლიმატის ზოგიერთი მნიშვნელოვანი პარამეტრი კი დარაიონებისას მხედველობაში არ მიიღებოდა. საერთოდ არ იყო გათვალისწინებული საკურორტო-კლიმატური რესურსების პოტენციალი, კლიმატის ფორმირების ფაქტორები და სხვა.

აჭარის საკურორტო კლიმატურ დარაიონებას ჩვენ საფუძვლად დავუდეთ შემდეგი ნიშნები:

1. საკურორტო კლიმატური რესურსების პოტენციალი, რომლის ქვეშაც იგულისხმება ზამთრისა და ზაფხულის სითბური რესურსები, მზის ნათების ხანგრძლივობა და მზიან დღეთა რიცხვი, ჰაერში ჟანგბადის წონითი შემცველობა და ატმოსფეროს თვითგასუფთავების ანუ აერაციის პირობები;
2. კლიმატის ფორმირების ფაქტორები, უპირველეს ყოვლისა, ადგილობრივი ცირკულაცია და მასთან დაკავშირებული ბრიზების გავრცელების ზონები;
3. აჭარის ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობები და კლიმატის ძირითადი ელემენტების განაწილებათა კანონზომიერებანი;

4. საქართველოს არსებული ზოგადკლიმატური და მედიკო-კლიმატური [3, 5] დარაიონებები.

ამ კრიტერიუმებზე დაყრდნობით აჭარის ტერიტორიაზე გამოიყო 5 საკურორტო - სანაპირო, დაბლობის, მთისწინა, დაბალი მთის და საშუალო მთის და ერთი არასაკურორტო – მაღალი მთის რაიონი (იხ. ნახ. 3.1.2).

განვიხილოთ საკურორტო რაიონების ძირითადი ნიშნები:

1.სანაპირო-საკურორტო რაიონი. მისი სხვა რაიონებისაგან განმასხვავებელი ძირითადი ნიშნებია შემდეგი: იგი უშუალოდ ეკვრის შავ ზღვას და ამიტომაც ჰაერი შეიცავს ზღვიური წარმოშობის სამკურნალო თვისებების ქიმიურ მიკროელემენტებს. ზაფხული ყველა სხვა რაიონისაგან განსხვავებით იცის ძალიან თბილი. ამიტომ მის საზღვარს ვატარებთ დაახლოებით ზღვის ნაპირიდან 2-7 კმ-ის დაშორებით.

რაიონი ხასიათდება ძალიან რბილი ზამთრით და ძალიან თბილი ზაფხულით. იანვრის საშუალო ტემპერატურა მერყეობს 4-10⁰C-ის ფარგლებში, ხოლო ივლისის საშუალო ტემპერატურა – 22-25⁰C-ის ფარგლებში.

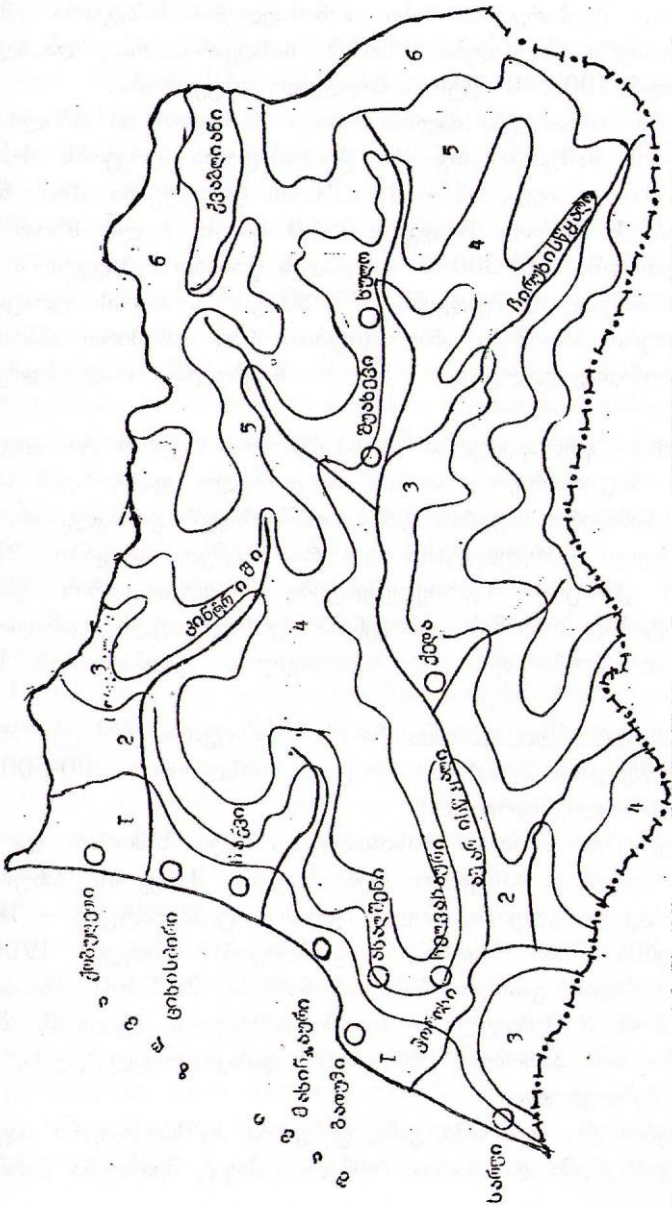
მზის ნათების წლიური ხანგრძლივობა ბათუმიდან ჩრდილოეთით 1900 სთ-ზე ნაკლებია, მზიან დღეთა რიცხვი კი 295 დღეზე ნაკლებია, ხოლო სამხრეთით შესაბამისად შეადგენს 1900-2000 საათს და 300 დღეს.

რაიონი იმყოფება ბრიზების ძლიერი მოქმედების ზონაში. ჟანგბადის წონითი შემცველობა ჰაერში საშუალოდ აღემატება 280 გ/მ-ს. ჰაერის მავნე მინარევებისაგან თვითგასუფთავების მეტეოროლოგიური პირობები ზამთარში დამაკმაყოფილებელია, ხოლო ზაფხულში - რამდენადმე შეზღუდული.

რაიონში განლაგებულია სახელგანთქმული კურორტები: ქობულეთი, ციხისძირი, მწვანე კონცხი, მახინჯაური, ბათუმი, და პერსპექტიული საკურორტო ადგილები – ფიჭვნარი, ხუცუბანი, ბობოყვათი, ჩაქვა-ბუკნარი, ბათუმის მთა და სამეხა.

საკურორტო რაიონის ძირითადი სამკურნალო ფაქტორებია: ზღვა, ჰაერში არსებული ზღვიური წარმოშობის ქიმიური მიკროელემენტები, რადიაციული ბალანსის მაღალი მნიშვნელობა, ჰაერში ჟანგბადის მნიშვნელოვანი შემცველობა და გაჭუჭყიანებისგან შედარებით სუფთა ჰაერი. ასეთი ჰავა სასარგებლოა კარდიოლოგიური, ნევროლოგიური,

პულმონოლოგიური და ართროლოგიური ავადმყოფების სამკურნალოდ და პროფილაქტიკური მიზნებისათვის.



ნახ. 31.2. აჭარის საკურორტო კლასტური რაიონები:
 1-სანაბრო; 2-დაბლობის; 3-მთისწინა; 4-დაბალი მთის;
 5-საშუალო მთის; 6-მაღალი მთის (არასაკურორტო).

2. დაბლობის საკურორტო რაიონი. იგი სანაპირო რაიონის აღმოსავლეთით მდებარეობს. მისი აღმოსავლეთი საზღვარი ემთხვევა ბრიზების ძლიერი მოქმედების ზონის საზღვარს, რაც დაახლოებით ზღვის დონიდან 200-500 მეტრ სიმაღლემდე ვრცელდება.

რაიონი ხასიათდება ძალიან რბილი ზამთრით და თბილი ზაფხულით. იანვრის საშუალო თვიური ტემპერატურა მერყეობს 4-10°C-ის ფარგლებში, ხოლო ივლისის – 18-22°C-ის ფარგლებში. მზის ნათების ხანგრძლივობა საშუალოდ შეადგენს 1900 საათს, ხოლო მზიან დღეთა რიცხვი წელიწადში 290-300-ია. ჟანგბადის წონითი შემცველობა ჰაერში მაღალია და საშუალოდ შეადგენს 270-180 გ/მ-ს. ჰაერის აერაციის მეტეოროლოგიური პირობები ანალოგიურია, რაც სანაპირო რაიონში – ზამთარში დამაკმაყოფილებელი, ხოლო ზაფხულში რამდენადმე შეზღუდულია.

რაიონში განლაგებულია პერსპექტიული საკურორტო ადგილი – მახვილაური. საკურორტო რაიონის სამკურნალო ფაქტორები თითქმის იგივეა, რაც სანაპირო საკურორტო რაიონში ზღვის გამოკლებით.

ბრიზული ცირკულაციის ძლიერი მოქმედების გამო, ზღვიური წარმოშობის ქიმიური მიკროელემენტები მრავლად არის გაბნეული ჰაერში, ამიტომაც რაიონის გამოყენება პერსპექტიულია კარდიოლოგიური, ნევროლოგიური და პულმონოლოგიური ავადმყოფების სამკურნალოდ.

3. მთისწინა საკურორტო რაიონი. რაიონის საზღვარი ემთხვევა ბრიზების აქტიური მოქმედების ზონას და მოიცავს დაახლოებით 200-500 მ. ინტერვალის სიმაღლივ სარტყელს.

საკურორტო რაიონი ხასიათდება რბილი ზამთრით და თბილი ზაფხულით. იანვრის საშუალო ტემპერატურა მერყეობს მინუს 3-დან პლუს 4°C-მდე ფარგლებში, ხოლო ივლისის ტემპერატურა – 18-22°C-ის ფარგლებში. მზის ნათების ხანგრძლივობა შეადგენს 1900-2000 საათს, წელიწადის განმავლობაში აღინიშნება 295-300 მზიანი დღე. ჟანგბადის წონითი შემცველობა ჰაერში საშუალოდ შეადგენს 250-270 გ/მ-ს. აერაციის პირობები ზამთარში დამაკმაყოფილებელია, ხოლო ზაფხულში შეზღუდულია.

საკურორტო რაიონში განლაგებულია პერსპექტიური ადგილები: ხეჩოკეთი, კაპრეშუმი და ანარია, რომელთა ჰავაც შეიძლება წარმატებით იქნას გამოყენებული, ძირითადად, კარდიოლოგიური და პროფილაქტიკური ღონისძიებებისათვის.

4. დაბალი მთის საკურორტო რაიონი. რაიონის საზღვრები ვრცელდება დაახლოებით 500-დან 1000-1200 მ-მდე. ხასიათდება რბილი ზამთრით და თბილი ზაფხულით. იანვრის საშუალო ტემპერატურა $-3 + 4^{\circ}$ -ია, ხოლო ივლისის - $18-22^{\circ}\text{C}$ -ია. მზის ნათების ხანგრძლივობა 2000-2100 საათია, მზიან დღეთა რიცხვი წელიწადში 300-305 დღეა. აჭარაში ჟანგბადის წონითი შემცველობა დაახლოებით 250-260 გ/მ-ია. აერაციის პირობები ზამთარში დამაკმაყოფილებელია, ხოლო ზაფხულში შეზღუდულია.

რაიონი მდიდარია პერსპექტიული საკურორტო ადგილებით. აქ განლაგებულია გარათი, ჩახათი, კინტრიში, ტყემრგვალი, საღორია, კოკოტაური, ნამონასტრევი, ბაგაური, ხულო, შუახევი, ცისკარა. კლიმატური რესურსები ხელს უწყობს რაიონის წარმატებით გამოყენებას კარდიოლოგიური, ნევროლოგიური და პულმონოლოგიური ავადმყოფების სამკურნალოდ, ხოლო რაიონში არსებული ბალნეოლოგიური რესურსები საშუალებას იძლევა განვითარდეს გასტროენტეროლოგიური და ართროლოგიური პროფილის სამედიცინო დაწესებულებები.

5. საშუალო მთის საკურორტო რაიონი. რაიონი ხასიათდება რბილი ზამთრით და ზომიერად თბილი ზაფხულით. იანვრის საშუალო ტემპერატურა მინუს 3 კლუს 4°C -ია, ხოლო ივლისის საშუალო ტემპერატურა მერყეობს 14-დან 18°C -მდე ფარგლებში. მზის ნათების ხანგრძლივობა წლის განმავლობაში საშუალოდ 2100 საათია, ხოლო მზიან დღეთა რიცხვი აღემატება 305 დღეს. ჟანგბადის წონითი შემცველობა ჰაერში 230-250 გ/მ-ია. ჰაერის გაქუჩყიანებისაგან თვითგასუფთავების პირობები ზამთარში რამდენადმე შეზღუდულია, ხოლო ზაფხულში ძლიერ შეზღუდულია, მაგრამ ჰაერის გაქუჩყიანების წყაროებიც რაიონში შეზღუდულია, ამიტომ ჰაერი მაინც სუფთაა.

რაიონში გვხვდება ცნობილი კლიმატური კურორტი ბეშუმში და პერსპექტიული საკურორტო ადგილები: ხინოს მთა, სასადილოს მთა, აჭარის მთა, ტომაშეთი და ჯინალი. საშუალო მთის საკურორტო რაიონის ჰავა ხასიათდება მაღალი თერაპიული თვისებებით და წარმატებით შეიძლება გამოყენებულ იქნას სასუნთქი ორგანოების და ნევროლოგიურ დაავადებათა სამკურნალოდ, ხოლო დანისპარეულის და ტომაშეთის ბალნეოლოგიური რესურსები ნაჩვენებია ართროლოგიურ დაავადებათა სამკურნალოდ.

6. მაღალი მთის (არასაკურორტო) რაიონი. განლაგებულია დაახლოებით 2000 მ-ზე მაღლა. რაიონი ხასიათდება ზომიერად რბილი ზამთრით და ზომიერად გრილი ზაფხულით. იანვრის თვის საშუალო

ტემპერატურა ეცემა მინუს 10°C -მდე, ხოლო ივლისის თვის საშუალო ტემპერატურა იცვლება $14-18^{\circ}\text{C}$ -ის ფარგლებში. მზის ნათების ხანგრძლივობა აღემატება 2100 საათს, ხოლო მზიან დღეთა რიცხვი – 305 დღეს. ჟანგბადის წონითი შემცველობა 1კუბ. მ. ჰარში 230 გრამზე ნაკლებია. ჰაერის აერაციის პირობები ზამთარში რამდენადმე შეზღუდულია, ხოლო ზაფხულში ძლიერ შეზღუდულია.

შედარებით ცივი ზამთრისა და ჰაერში ჟანგბადის შემცველობის სიმცირის გამო რაიონს კლიმატოთერაპიული მნიშვნელობა არ გააჩნია, თუმცა ის შეზღუდული დროის განმავლობაში შეიძლება იქნას გამოყენებული პროფილაქტიკური მიზნებისათვის. ძირითადად კი რაიონი შეიძლება გამოყენებული იქნას ალპინიზმისა და ტურიზმისათვის.

3.2. აგროკლიმატური რესურსები

აჭარის კლიმატური რესურსები ხელსაყრელია სოფლის მეურნეობის განვითარებისათვის, განსაკუთრებით კი სითბოსმოყვარული კულტურების – ჩაის და ციტრუსების მოსაყვანად.

დღეისათვის ცნობილია საქართველოს აგროკლიმატური დარაიონების სხვადასხვა სქემები, რომელთა შორის აღსანიშნავია ა.თევზაძის, შ. ცერცვაძის [6], თ.თურმანიძის [7,8] და გ.მელაძის [9] დარაიონებები. ისინი ამომწურავ ინფორმაციას იძლევიან ქვეყნის აგროკლიმატური რესურსების თანამედროვე მდგომარეობის და მათი შესაძლო ათვისების შესახებ.

ა. თევზაძის აგროკლიმატური დარაიონების შესაბამისად აჭარა მოქცეულია ორ რაიონში. პირველს მიეკუთვნება შავი ზღვის სანაპირო ნაწილი, სადაც 10° -ზე მეტი აქტიურ ტემპერატურათა ჯამები შეადგენს $4000-4400^{\circ}$ -ს, ნალექების რაოდენობა სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში $1100-1700$ მმ-ია, ხოლო ჰიდროთერმული კოეფიციენტი ტოლია $3.0-4.2$ -ის. პირველი რაიონისათვის სპეციალიზაციის დარგია მეციტრუსეობა და მეჩაიეობა, აგრეთვე ხელსაყრელი პირობებია ბრინჯისა და სიმინდის ზრდა-განვითარებისათვის.

მეორე რაიონს მიეკუთვნება დასავლეთ საქართველოს მთისწინეთი. აქ აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი კლებულობს $2500-3800^{\circ}$ -მდე, ნალექები შეადგენს $400-1000$ მმ-ს, ხოლო ჰიდროთერმული კოეფიციენტი $1.3-3.5$ -ს. სპეციალიზაციის ძირითადი დარგი მევენახეობა და მეთამბაქეობაა. კარგად ვითარდება სიმინდი, კარტოფილი, ხორბალი და სხვა. არსებული აგროკლიმატური რესურსები ხელს უწყობს აგრეთვე მესაქონლეობის განვითარებას.

შ. ცერცვაძის მიერ [6] შედგენილი აგროკლიმატური რუკები წარმოდგენას იძლევა აჭარაში სიმინდის, ვაზის, ჩაის, მანდარინის, ლიმონის, ფორთოხლის და სხვა სუბტროპიკული კულტურების ზრდა-განვითარების ძირითადი ფაზების დადგომის შესახებ.

ვაზის კულტურის ოპტიმალური განლაგებისა და მეღვინეობის სპეციალიზაციის დასაბუთებისათვის თ. თურმანიძემ [7] აჭარის მთისწინა ზონა მიაკუთვნა ზომიერად თბილ და გრილ ზონებს. პირველ მათგანში ყურძნის მტევნის შაქრიანობა შეადგენს 17-19%-ს, ხოლო მჟავიანობა 9-12 გ/ლ-ს. აქ მიზანშეწონილია შამპანური ღვინოების წარმოება. მეორე ზონაში ნაყოფის შაქრიანობა 16-17%-ია, მჟავიანობა აღემატება 12 გ/ლ-ს. აქ მიზანშეწონილია, ძირითადად, ადრეული ჯიშების გაშენება, საერთოდ კი მევენახეობის განვითარება ეკონომიურად გამართლებულია მხოლოდ საგანგებოდ შერჩეულ ცივი ქარებისაგან დაცულ მონაკვეთებზე.

თ. თურმანიძის ხელმძღვანელობით [8] ჩატარებული აგროკლიმატური დარაიონების საფუძველზე აჭარის ტერიტორიაზე გამოყოფილია 5 აგროკლიმატური ზონა. შავი ზღვის სანაპირო ზოლი, სადაც აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი აღემატება 4000⁰-ს, ტემპერატურის საშუალო აბსოლუტური მინიმუმი -3_14⁰-ია, ხოლო უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა 280-310 დღეა, ცხელ ზონას მიეკუთვნება. აღნიშნული ზონა ხელსაყრელია ციტრუსების (ლიმონი, ფორთოხალი, მანდარინი), ჩაის, სუბტროპიკული და ტექნიკური კულტურების მოყვანისათვის, აგრეთვე მევენახეობისათვის, მებოსტნეობისათვის და სხვა. მთისწინეთის ვიწრო ზოლი ზღვის დონიდან 640მ სიმაღლემდე, სადაც აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 3500-4000⁰-ია, ტემპერატურის საშუალო აბსოლუტური მინიმუმი -6_18⁰, ხოლო უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა 190-275 დღე, დასავლეთ საქართველოს თბილ ზონას მიეკუთვნება. აგროკლიმატური პირობები ხელსაყრელია მეჩაიეობის, აგრეთვე მევენახეობის, მებაღეობის და მემინდვრეობის განვითარებისათვის. მესხეთის და შავშეთის ქედების ფერდობები აგრეთვე თბილ ზონას მიეკუთვნება. აქაც წარმატებით იზრდება ჩაი, ვაზი, სუბტროპიკული ხურმა, სიმინდი, კარტოფილი. ზონა მდიდარია ზამთრის სამოვრებით. აჭარის ტერიტორიის მაღალმთიანი ნაწილი (1600-2100მ) გრილ ზონას მიეკუთვნება. აქ ხელსაყრელი პირობებია მარცვლოვანი კულტურების, აგრეთვე კარტოფილის და კომბოსტოს მოყვანისათვის. მაღალმთიანი ჩადაბლებები, ხეობები და ფერდობები 2100-2400მ სი-

მადლეთა ინტერვალში ცივ აგროკლიმატურ ზონას მიეკუთვნება და ეფექტურად შეიძლება გამოყენებულ იქნას სამოვრებად.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდა-განვითარების აგროკლიმატური პირობების განზოგადოების საფუძველზე გ. მელაძემ [9] დაადგინა ციტრუსების, სუბტროპიკული ხურმის, საშემოდგომო ხორბლის და სიმინდის შესაძლო განთავსების პერსპექტიული რაიონები, ხოლო ლიმონის, ფორთოხლის და მანდარინისათვის გამოყოფილია ოთხი მიკროკლიმატური ზონა.

პირველი ზონა ყველაზე თბილია და მოიცავს სამხრეთ-დასავლეთ აჭარის შავი ზღვის სანაპიროს, ჭარნალის, სარფის და გონიოს მიკროკლიმატურ რაიონებს. აქ ყველა პირობაა ციტრუსოვანი კულტურის გავრცელებისათვის. მხოლოდ ცალკეულ წლებში საჭიროა, განსაკუთრებით ლიმონის კულტურის, ყინვებისაგან დაცვა. შედარებით ნაკლებია ფორთოხლის და მანდარინის დაზიანების ალბათობა.

მეორე მიკროკლიმატურ ზონას უკავია ზღვის სანაპირო ზოლი ზღვის დონიდან 200მ სიმაღლემდე. აქ შესაძლებელია ციტრუსების მოყვანის ფართობის გაზრდა ფერდობების, ხეობების და პლატოების ხარჯზე. მოცემულ ზონაში ლიმონის კულტურა საჭიროებს ყინვებისაგან დაცვას.

მესამე ზონაში (ქობულეთის რაიონი) ფორთოხალი და მანდარინი დაცვას არ საჭიროებენ და ამავე დროს შესაძლებელია ლიმონის პლანტაციების გაფართოებაც, მაგრამ უნდა იქნას გამოყენებული მისი ყინვებისაგან დაცვის ღონისძიებები.

მეოთხე ზონას მიეკუთვნება მთისწინა რაიონები ზღვის დონიდან 200-400მ სიმაღლეებზე. აქ შესაძლებელია მხოლოდ მანდარინის კულტურის განვითარება. რაც შეეხება ჩაის კულტურას, აგროკლიმატური რუკის მიხედვით, აჭარაში მისი საწარმოო გავრცელების ძირითადი მალიმიტირებელი ფაქტორებია აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 10° -ის ზევით 3200° და მეტი, და ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური საშუალო ტემპერატურა -15° (თოვლის საფარისას $10-15$ სმ-ზე მეტი). ამ პირობებიდან გამომდინარე იგი შეიძლება გავრცელდეს 600-650 მეტრ სიმაღლეებზე ზღვის დონიდან, სადაც ზღვის სანაპირო ზოლში ჩაის ფოთლის კრეფათა ჯერადობა შესაძლებელია 18-მდე, ხოლო მთიან პირობებში 15-ზე ნაკლები.

აჭარაში ტუნგის კულტურის ორი სახეობის (ფორდა, კორდატა) გავრცელებისათვის გათვალისწინებულია აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი (4000° და მეტი ფორდასათვის, ხოლო 3600° და მეტი კორდატა-

სათვის) და ნალექები, ასევე ჰაერის საშუალო აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა (-10° -მდე ფორდასათვის, ხოლო -8° -მდე კორდატასათვის).

აღნიშნულ ფაქტორებზე ტუნგის აგროკლიმატური მოთხოვნების მიხედვით შედგენილ რუკაზე გამოყოფილია მათი გავრცელების ზონები, სადაც ტუნგი ფორდა ვრცელდება 500 მეტრამდე, როგორც შედარებით ყინვაგამძლე, ხოლო აჭარის სამხრეთით და სიმაღლეზე იგი ვერ ვრცელდება ტემპერატურის ჯამის შედარებით სიმცირის გამო. აქ მხოლოდ ვრცელდება ტუნგი კორდატა 300 მეტრ სიმაღლემდე ზღვის დონიდან.

აჭარაში შესაძლებელია აგრეთვე ეთერზეთოვანი ტექნიკური კულტურების წარმოება (გერანი, ევგენოლის რეჰანი, ეთერზეთოვანი ვარდი). აღნიშნული კულტურების აგროკლიმატურ მოთხოვნილებათა საფუძველზე (აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი და ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური საშუალო ტემპერატურა) შედგენილია რუკა, რომელზეც გამოყოფილია სამი ზონა.

I – ზონაში ტემპერატურის ჯამები 4000° და მეტია, აქ შესაძლებელია გერანის კულტურის ორი მოსავლის მიღება: პირველი ივლისის მესამე დეკადის ბოლოს, მეორე – ოქტომბრის ბოლოს წაყინვების დადგომამდე. ამ ზონაში შესაძლებელია აგრეთვე ევგენოლის რეჰანისა და ეთერზეთოვანი ვარდის წარმოება.

II – ზონაში ტემპერატურათა ჯამი 3000° და მეტია. ეს ზონა ვრცელდება ზღვის დონიდან 700-800 მეტრამდე, სადაც შესაძლებელია გერანისა და ევგენოლის რეჰანის ერთი მოსავლის მიღება აგვისტოს მეორე დეკადის ბოლოს. აქ შეიძლება წარმატებით ვაწარმოოთ, აგრეთვე, ეთერზეთოვანი ვარდიც.

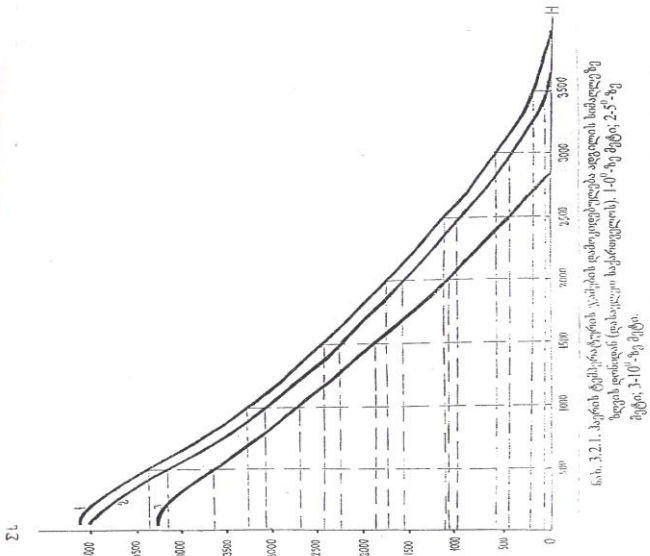
III – ზონაში ტემპერატურის ჯამი 2000° -ზე მეტია. ეს ზონა ვრცელდება 900-1200 მეტრამდე ზღვის დონიდან, სადაც შეიძლება ვაწარმოოთ მხოლოდ გერანის კულტურა.

3.2.1. ციტრუსოვანი და თხილის კულტურების წარმოების აგროკლიმატური რესურსები

სოფლის მეურნეობის მუშაკებისათვის ჰაერის საშუალო წლიურ ტემპერატურაზე მეტად ჰაერის 0 , 5 და 10°C -ზე მეტი ტემპერატურების ჯამებია საინტერესო, რადგან სწორედ ამ ჯამებთანაა დაკავშირებული სასოფლო-სამეურნეო კულტურების სავეგეტაციო პერიოდები. ნებისმიერი კულტურა თავისი ზრდა-განვითარებისათვის საჭიროებს აქტიურ ტემპერატურათა გარკვეულ ჯამს. იქ, სადაც ეს ჯამი არ

გროვდება, კულტურის წარმოებას უმეტეს შემთხვევაში აზრი არა აქვს.

ცხდადია, 0, 5 და 10°C-ზე მეტი ჰაერის ტემპერატურების ჯამები, ისევე როგორც თვით ტემპერატურები, ძირითადად ზღვის დონიდან სიმაღლის ფუნქციაა – ადგილის სიმაღლის მატებასთან ერთად მცირდება დაგროვილ ტემპერატურათა ჯამები. ნახაზ 3.2.1-ზე წარმოდგენილია ჰაერის ტემპერატურის ჯამების დამოკიდებულება ადგილის სიმაღლეზე ზღვის დონიდან (ამ გრაფიკების ასაგებად გამოყენებული იქნა დასავლეთ საქართველოს 146 მეტეოროლოგიური სადგურის მონაცემები). აჭარის ფერმერებსა და გლეხურ მეურნეებს ადვილად შეუძლიათ ისარგებლონ წარმოდგენილი გრაფიკებით და მიიღონ მნიშვნელოვანი ინფორმაცია თავიანთი ნაკვეთების თერმული რესურსების შესახებ, კერძოდ 0, 5 და 10°C-ზე მეტი ტემპერატურების ჯამების შესახებ, რასაც გადამწყვეტი მნიშვნელობა ენიჭება სასოფლო-სამეურნეო კულტურების განლაგებასა და წარმოების სტრატეგიის და ტექტიკის შემუშავებისას.

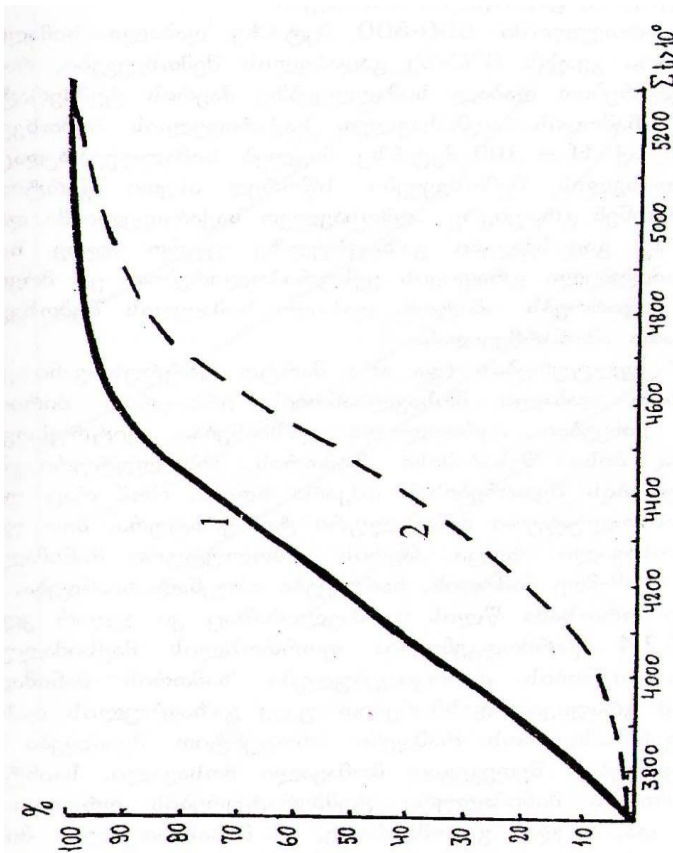


თუ რომელიმე ადგილას კლიმატური (საშუალო) მონაცემებით გვაქვს ტემპერატურების ჯამების გარკვეული მნიშვნელობები, ეს ჯერ კიდევ არ ნიშნავს იმას, რომ ამ ადგილზე ეს ჯამები ყოველწლიურად გროვდება. მაშასადამე, სითბური რესურსების რეალურად შეფასე-

ბისავის აუცილებელია რაოდენობრივად იქნას შესწავლილი ცალკეულ პუნქტებში ამ ჯამების დროითი განაწილების სურათი. გ. სელიანინოვიდან მოყოლებული ითვლება, რომ ციტრუსოვან კულტურებს სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში ესაჭიროება საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურების (10°C -ზე მეტი) ჯამი არანაკლებ 4000° -ისა. მრავალწლიანი მონაცემების სტატისტიკური ანალიზით დასტურდება, რომ ციტრუსოვან კულტურებს (განსაკუთრებით ლიმონს და ფორთოხალს) ნორმალური ზრდა-განვითარებისა და დამწიფებისათვის 4000° -ზე გაცილებით მეტი სჭირდება. ისიც ცნობილია, რომ დასავლეთ საქართველოს შავი ზღვის ზოლში 4000°C ჰაერის ტემპერატურის ჯამი (10°C -ზე მეტი) თავისუფლად გროვდება. ახლა გავეცნოთ სავეგეტაციო პერიოდის ტემპერატურების ჯამების დროითი განაწილების დეტალურ სურათს. ნახაზზე 3.2.2 წარმოდგენილია საუკუნოვანი მონაცემების საფუძველზე აგებული 10°C -ზე მეტი ჰაერის ტემპერატურების ჯამების კუმულირებული ჩაქვისა და სოხუმისათვის. სურათიდან აშკარაა, რომ 30% შემთხვევაში (ყოველი 10 წლიდან 3-ში) ჩაქვის პირობებში არ გროვდება 4000° 10°C -ზე მეტი ტემპერატურის ჯამი, რაც ასე აუცილებელია ციტრუსოვანთა დასამწიფებლად. აფხაზეთში ამ მხრივ უკეთესი მდგომარეობაა. სოხუმში სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში მხოლოდ 20 წელიწადში ერთხელ არ კმაყოფილდება ციტრუსოვანი კულტურების მოთხოვნილება სითბოს მიმართ.

კორელაციური და რეგრესიული ანალიზის საფუძველზე ცხადი გახდა, რომ ნალექებით უზრუნველყოფის პირობებში დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკებში არ გროვდება ისეთი ჯამი 10°C -ზე მეტი ტემპერატურებისა რომელიც ციტრუსოვანი კულტურების მოსავლიანობის შემცირებას იწვევს.

5000° -ის დაგროვების შემთხვევაშიც კი მოსავლიანობა არ მცირდება, პირიქით იზრდება, ხოლო ხარისხი პროდუქციისა უსათუოდ უმჯობესდება. ციტრუსებისათვის ჰაერის 10°C -ზე მეტი ტემპერატურების ოპტიმალური ჯამების უზრუნველყოფა დასავლეთ საქართველოში საკმაოდ დაბალია. ნახ.3.2.2-დან ჩანს, რომ მაგალითად 4500° ჩაქვში გროვდება 10-დან მხოლოდ 2 სავეგეტაციო სეზონში, მაშინ როდესაც ტემპერატურების იგივე ჯამი სოხუმში ყოველი 10 წლიდან 5-ში გროვდება.



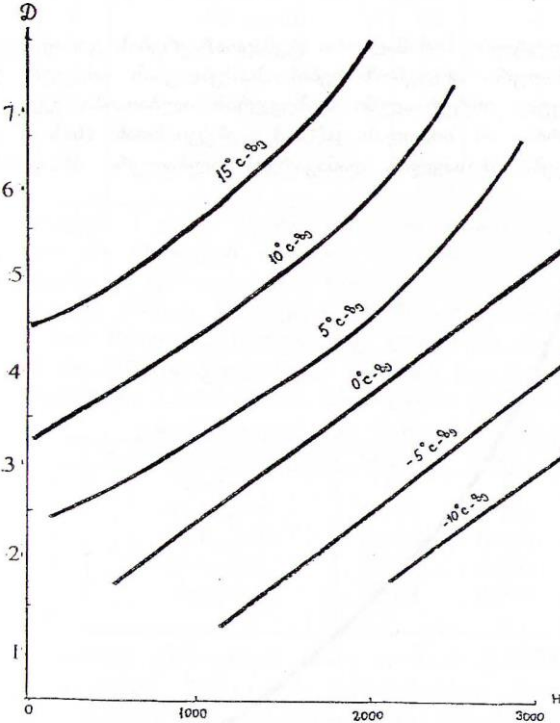
ნახ. 3.2.2. 10°C-ზე მეტი ჰაერის ტემპერატურის კამების კუმულირებული ჩაქვისა (1) და სოფლისათვის (2)

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ვეგეტაცია იწყება გაზაფხულზე დათბობისას და გრძელდება შემოდგომის აცივებამდე, ამიტომ მეტად მნიშვნელოვანია იმის ცოდნა, თუ როდის დგება ჩვენთვის სასურველი ტემპერატურა გაზაფხულზე და როდემდე გვექნება ამა თუ იმ მცენარის ზრდა-განვითარებისათვის საჭირო ტემპერატურული რეჟიმი წლის განმავლობაში.

სტატისტიკური ანალიზის დროს ჩვენ გამოვიყენეთ საქართველოს ყველა მეტეოროლოგიურ სადგურზე არსებული მონაცემები -10, -5, 0, 5, 10 და 15°C-ზე გადასვლის თარიღებისა და მეტეოსადგურების ზღვის დონიდან სიმაღლეების შესახებ და ეს სიდიდეები დავუკავშირეთ ერთმანეთს.

ნახაზზე 3.2.3 წარმოდგენილია ამ სიდიდეებს შორის დამოკიდებულება (სიდიდეებს შორის კორელაციური კავშირი ძალზე მაღა-

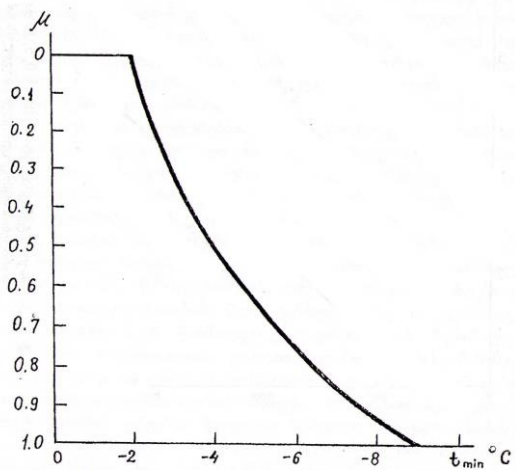
ლია. თითქმის ყველა შემთხვევაში 3.2.1 და 3.2.3 ნახაზებზე წარმოდგენილ სიდიდეებს შორის კორლაციის კოეფიციენტები ≥ 0.98). აგებული გრაფიკების საშუალებით, ადგილის ზღვის დონიდან სიმაღლის ცოდნის შემთხვევაში დაუბრკოლებლად შეგვიძლია განვსაზღვროთ სხვადასხვა სიდიდის ტემპერატურებზე გადასვლის თარიღები.



ნახ. 3.2.3. ჰაერის ტემპერატურის -10°C , -5°C , 0°C , 5°C , 10°C და 15°C -ზე გადასვლის თარიღების დამოკიდებულება ადგილის სიმაღლეზე ზღვის დონიდან (საქართველო).

დასავლეთ საქართველოში 600-800 მეტრზე დაბალი სიმაღლეებისათვის თითქმის არა გვაქვს 0°C -ზე გადასვლის შემთხვევები, რადგან ზღვის დონიდან შედარებით დაბალ სიმაღლეებზე ჰაერის ტემპერატურა 0°C -ზე ქვემოთ არ ჩამოდის. აღმოსავლეთ საქართველოს შემთხვევაში საქმე სხვაგვარადაა. აქ $H = 300$ მეტრზე ნაკლებ სიმაღლეებზეაც კი გვაქვს 0°C -ზე გადასვლის შემთხვევები. სწორედ ასეთი წერტილები თავისებურად განლაგდნენ გრაფიკზე. აღმოსავლეთ საქართველოში დაბალ სიმაღლეებზე 0°C -ზე გადასვლები გაზაფხულზე უფრო ადრე ხდება, ვიდრე ეს იყო შესაძლებელი გრაფიკის ექსტრაპოლირებით. ეს მოვლენა თავისებურ ახსნას საჭიროებს. ამიტომ, დაბალი სიმაღლის შემთხვევები ამოვიღეთ შემთხვევათა ამონარჩევიდან.

ციტრუსოვანი კულტურების (და არა მარტო ციტრუსოვანი კულტურების) შედარებით დაბალი მოსავლიანობის ერთ-ერთი ძირითადი მიზეზი ნარგავების ყინვებით პერიოდული დაზიანებაა. ციტრუსოვანთა მოსავლიანობისა და მისი შესაბამისი ზამთრის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურების შედარებისას აშკარა ხდება, რომ რაც უფრო მაღალია ზამთრის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა, მით უფრო მეტია მომავალი მოსავალი. როცა ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა -8° , -10° -მდე ჩამოდის, ნარგავები იმდენად ზიანდება, რომ მოსავალს მომდევნო ორი-სამი წლის განმავლობაშიც კი ვეღარ ვღებულობთ. ნახაზზე 3.2.4 წარმოდგენილია ფორთოხლის მაქსიმალურად შესაძლებელი მოსავლიანობის დამოკიდებულება ზამთრის მინიმალურ ტემპერატურებზე. ამ გრაფიკის დახმარებით უკვე გაზაფხულის დასაწყისშივე შეიძლება განისაზღვროს რამდენი პროცენტით შეიძლება შემცირდეს ზამთრის ყინვების შედეგად მომავალი მოსავალი. საინტერესოა, როგორია ზამთრის მინიმალური ტემპერატურების დროითი განაწილების სურათი და, აქედან გამომდინარე, ამ მახასიათებლის მიხედვით აჭარის აგროკლიმატური პოტენციალი. ჩაქვის პირობებში საუკუნოვანი მონაცემების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ამ ხნის მანძილზე სულ 4 წელი იყო ისეთი, როცა მინიმალური ტემპერატურა t_{\min} $^{\circ}\text{C}$ -ზე ქვემოთ არ ჩამოდიოდა.



ნახ. 3.2.4. ფორთოხლის მოსავლიანობის შემცირება ზამთრის მინიმალური ტემპერატურების შემცირების შედეგად.

26 შემთხვევაში t_{\min} ნულზე ნაკლები იყო, მაგრამ -2°C -ს არ გასცილებია, ე.ი. სულ 30 შემთხვევაში ფორთოხლის მოსავალი ზამთრის მინიმალური ტემპერატურების მიზეზით არ შემცირებულა.

25 შემთხვევაში t_{\min} -2 და -4°C -ს შორის მერყეობდა და მოსავლის დანაკარგმა დაახლოებით 30% შეადგინა. სულ ერთი შემთხვევა იყო ისეთი, როცა t_{\min} -მა -9°C -ს მიაღწია და მოსავალი თითქმის მთლიანად გაანადგურა

ზამთრის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურების განაწილების კანონის ცოდნა ალბათური პროგნოზირების საშუალებას იძლევა: ჯერ ერთი, t_{\min} -ის გარკვეულ ინტერვალში მოხვედრის ალბათობა გვეცოდინება და რაც მთავარია, ამ სიდიდის $\mu(t_{\min})$ ფუნქციასთან (ნახ. 3.2.4) დაკავშირებით შევძლებთ მოსავლის დანაკარგის ალბათური პროგნოზის შედგენას.

ცხრილში 3.2.1. თავმოყრილია ზამთრის მინიმალური ტემპერატურების განაწილების მახასიათებლები ჩაქვის პირობებში.

რადგან 1 და 2 ქვეჯგუფების მინიმალური ტემპერატურები -2°C -მდეა და არ ამცირებენ მომავალ მოსავალს, გავაერთიანოთ ისინი ერთ ქვეჯგუფში და გამოვთვალოთ საჭირო სიდიდეები. ცხრილში 3.2.2 წარმოდგენილია ახლად მიღებული განაწილების მახასიათებლები და შესაბამისი $K_i = P_i[1-\mu(t_{\min,i})]$, რომელიც გვიჩვენებს იმის ალბათობას, თუ მოსავლის რა ნაწილი გადაურჩება ზამთრის $t_{\min,i}$ ტემპერატურას.

ცხრილი 3.2.1. ზამთრის მინიმალური ტემპერატურის განაწილების მახასიათებლები

i	t_{\min} -ის ინტერვალები	m_i	$t_{\min,i}$	P_i
1	$t_{\min} \geq 0$	4	0.4	0.048
2	$-2 \leq t_{\min} < 0$	26	-1	0.309
3	$-4 \leq t_{\min} < -2$	25	-3	0.298
4	$-6 \leq t_{\min} < -4$	15	-5	0.178
5	$-8 \leq t_{\min} < -6$	13	-7	0.155
6	$t_{\min} < -8$	1	-9	0.012
Σ	—	84	—	1

როგორც ცხრილიდან ჩანს, $\eta = \sum_{i=1} = 0.6574$, რაც იმას ნიშნავს, რომ განხილულ პერიოდში მაქსიმალურად შესაძლებელი მოსავლის მხოლოდ 0.6574 ნაწილი მივიღეთ და ზამთრის მინიმალური ტემპერატურების მიზეზით მოსავლის დანაკარგმა $(1-\eta)100 = 34.3\%$ შეადგინა.

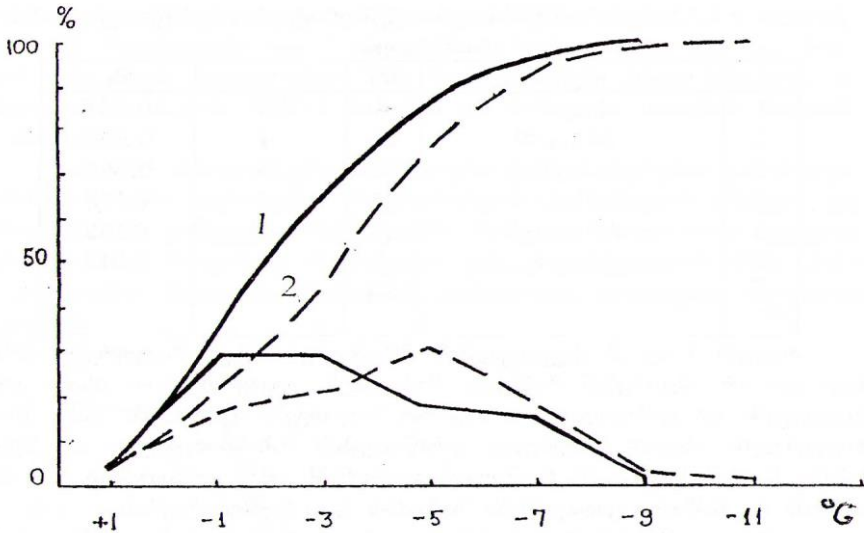
ცხრილი 3.2.2. ზამთრის მინიმალური ტემპერატურის განაწილების კანონზომიერება და მოსავლის დანაკარგები

i	t_{\min} -ის ინტერვალები	$\mu(t_{\min})$	$1-\mu(t_{\min})$	P_i	K_i
1	$t_{\min} \geq -2$	0	1	0.357	0.357
2	$-4 \leq t_{\min} < -2$	0.274	0.726	0.298	0.216
3	$-6 \leq t_{\min} < -4$	0.640	0.360	0.178	0.064
4	$-8 \leq t_{\min} < -6$	0.870	0.130	0.155	0.020
5	$t_{\min} < -8$	0.964	0.036	0.012	0.0004
Σ	-	-	-	1	0.6574

0

ზამთრის მინიმალური ტემპერატურების დროითი განაწილების მიხედვით და ციტრუსოვანი კულტურების მომავალ მოსავლიანობაზე მათი უარყოფითი გავლენის თვალსაზრისით აჭარაში უკეთესი სურათი გვაქვს ვიდრე გურიაში ან აფხაზეთში.

ნახ.3.2.5-ზე წარმოდგენილია ზამთრის მინიმალური ტემპერატურების განაწილების კუმულირებული ჩაქვისა (1) და სოხუმისათვის (2).



ნახ. 3.2.5. ზამთრის მინიმალური ტემპერატურების განაწილება და განაწილებ კუმულირებული ჩაქვისა (1) და სოხუმისათვის (2)

როგორც სურათიდან ჩანს, ზამთრის მინიმალური ტემპერატურების შედარებით მაღალ მნიშვნელობებს უფრო ხშირად აქვს ადგი-

ლი, ვიდრე დაბალ მნიშვნელობებს, მაშინ როდესაც აფხაზეთში პირიქით ხდება – დაბალი მინიმალური ტემპერატურები უფრო ხშირად მეორდება, ვიდრე მაღალი. აქედან გამომდინარე, ზამთრის მინიმალური ტემპერატურების მიზეზით, აჭარაში უფრო ნაკლებად ზიანდებიან ნარგავები, ვიდრე აფხაზეთში. ამას ადასტურებს ცხრილი 3.2.3, რომელშიც თავმოყრილია ზამთრის მინიმალური ტემპერატურების განაწილების მახასიათებლები და შესაბამისი K_I -ის მნიშვნელობები სოხუმისათვის

ცხრილი 3.2.3. მოსავლის ალბათური დანაკარგების პროგნოზული მახასიათებლები

i	t_{min} -ის ინტერვალები	m_i	$\mu(t_{min})$	$1-\mu(t_{min})$	P_I	K_I
1	$t_{min} \geq -2$	19	0	1	0.216	0.216
2	$-4 \leq t_{min} < -2$	20	0.274	0.726	0.227	0.165
3	$-6 \leq t_{min} < -4$	28	0.640	0.360	0.318	0.114
4	$-8 \leq t_{min} < -6$	16	0.870	0.130	0.182	0.024
5	$t_{min} < -8$	5	0.964	0.036	0.057	0.002
Σ	–	88	–	–	–	0.521

როგორც ცხრილიდან ჩანს, 88 წლის განმავლობაში მაქსიმალურად შესაძლებელი მოსავლის მხოლოდ 52% იქნა აღებული და ზამთრის მინიმალური ტემპერატურების მიზეზით დაიკარგა მოსავლის 48%, მაშინ როცა ჩაქვის მონაცემებით ამავე პერიოდში ზამთრის მინიმალური ტემპერატურების მიზეზით დაიკარგა მხოლოდ 34.3%.

თხილის კულტურის წარმოებას საქართველოს პირობებში ყველგან თანაბარი განლაგება არა აქვს, რაც ძირითადად აიხსნება ტერიტორიის აგროკლიმატური რესურსების სხვადასხვაობით. მთიან და მაღალმთიან რეგიონებში ზღვის დონიდან გარკვეული სიმაღლის შემდეგ თხილის გავრცელება ლიმიტირებულია სავეგეტაციო პერიოდში ჰაერის ტემპერატურების ჯამით.

როგორც ჩანს, თხილის ვეგეტაციის დაწყება უკავშირდება გაზაფხულზე ჰაერის საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურის 5°C -ზე გადასვლას (შესაძლებელია ოდნავ უფრო ადრეც ხდება ვეგეტაციის დაწყება).

მრავალწლიანი მონაცემების (დასავლეთ და აღმოსავლეთ საქართველოს 8 პუნქტში) ანალიზის საფუძველზე ცხადი გახდა, რომ საშუალოდ, 2550°C უნდა დაგროვდეს ჰაერის ტემპერატურის 5° -ზე გა-

დასვლიდან თხილი რომ დამწიფდეს. ყურადღებას იმსახურებს ის ფაქტიც, რომ ამ პუნქტების მონაცემებით თხილის სავეგეტაციო პერიოდში საშუალოდ 580მმ ნალექი გროვდება. იმისათვის, რომ გარკვეული წარმოდგენა გვქონდეს საქართველოში თხილის წარმოების აგროკლიმატურ რესურსებზე, საჭიროა გამოთვლილ იქნას გროვდება თუ არა ამა თუ იმ რაიონში თხილის მომწიფებისათვის საჭირო ტემპერატურების ჯამი და ტენის რა მარაგთან გვაქვს საქმე თხილის სავეგეტაციო პერიოდში.

საქართველოში გარკვეული სიმაღლის (ზღვის დონიდან) ზემოთ 5 და 10°C-ზე მეტი ტემპერატურათა ჯამი მკაცრად შეზღუდულია, რაც გვაიძულებს ზოგჯერ უარი ვთქვათ რომელიმე სასოფლო-სამეურნეო კულტურის სასურველ სიმაღლეზე გავრცელებაზე. სითბური რესურსების კვლევისას ცხადი გახდა, რომ ზოგიერთ რაიონში, ზღვის დონიდან დიდ სიმაღლეზე მდებარეობის გამო, ვერ გროვდება თხილის დასამწიფებლად საჭირო ტემპერატურათა ჯამი. ეს რაიონებია: ყაზბეგის, წალკის, ნინოწმინდის, ახალქალაქისა და მესტიის. ზოგიერთ რაიონში თხილის წარმოება ლიმიტირებულია ტენის რესურსებით. ამ ადგილებში თხილის კულტურისათვის არასაკმარისი ნალექები მოდის. იმდენად დაბალია ჰიდროთერმული კოეფიციენტების საშუალო მნიშვნელობები სავეგეტაციო პერიოდში, რომ მორწყვის გარეშე შეუძლებელია თხილის წარმოება.

ზოგიერთ რაიონში ნალექების სიჭარბესთან გვაქვს საქმე და ესეც, რასაკვირველია, უარყოფითად მოქმედებს თხილის მოსავლის ფორმირების აგრომეტეოროლოგიურ პროცესებზე. ასეთ ადგილებში ჰიდროთერმული კოეფიციენტის საკმაოდ მაღალ მნიშვნელობებთან გვაქვს საქმე. ამ მხრივ გამოირჩევიან ბათუმის, ქობულეთის, ჩხოროწყუს, წალენჯიხის, მარტვილისა და ხობის რაიონები. ჰიდროთერმული კოეფიციენტის ოპტიმალური (თხილის კულტურისათვის) მიახლოებითი სურათის მიხედვით $\Gamma T K_{\text{ობტ}} \approx 2.36$ და ამ შემთხვევაში $\Gamma T K = \sum P / 0.1 \sum t_{>5}^0$. ფორმულიდან გამომდინარე, თხილის სავეგეტაციო პერიოდში ნალექების ოპტიმალური რაოდენობა $\sum P_{\text{ობტ}} \approx 600$ მმ-ს.

საჭიროდ მიგვაჩნია კიდევ ერთ საკითხზე გავამახვილოთ ყურადღება. სტატისტიკური მონაცემების ანალიზისას აღმოჩნდა, რომ დაახლოებით 500-600მ სიმაღლეზე ზღვის დონიდან თხილის ნაყოფი უმოკლეს ვადებში მწიფდება – საშუალოდ 155 დღის განმავლობაში გაზაფხულზე ჰაერის ტემპერატურის 5°C-ზე გადასვლიდან. უფრო დაბალ სიმაღლეებზე დროის ინტერვალი, რომელშიც ხდება თხილის

დასამწიფებლად საჭირო 5^0 -ზე მეტი ტემპერატურების ჯამის დაგროვება, სიმაღლის შემცირებასთან ერთად იზრდება. ასევე ხდება $H = 600\text{მ}$ -ის შემდეგაც: სიმაღლის მატებასთან ერთად დღეების რაოდენობა იზრდება. როგორც ჩანს, ამის ახსნა ტენის რეჟიმების განსხვავებაში უნდა ვეძებოთ. $H = 500$ მეტრზე დაბლა ძირითადად შავიზღვისპირა პუნქტები მდებარეობენ და აქ ტენის სიჭარბის გამო აორთქლებაზე დიდი სითბო იხარჯება, რის გამოც ნიადაგის ზედაპირი იმდენად ველარ ხურდება და ვერ ახურებს ნიადაგისპირა ჰაერის მასას. სხვაგვარად მიმდინარეობს ეს პროცესი აღმოსავლეთ საქართველოს ტერიტორიის საშუალო სიმაღლეებზე ზღვის დონიდან. აქ ტენის გარკვეული დეფიციტის გამო სითბური ენერგიისაგან ნიადაგები უფრო ხურდება და ეს იწვევს ჰაერის ტემპერატურის ზრდას, რის გამოც ამ სიმაღლეებზე შედარებით მოკლე პერიოდში ხდება თხილის დასამწიფებლად საჭირო ტემპერატურის ჯამის დაგროვება. რაც შეეხება დიდ სიმაღლეზე დღეების რაოდენობის გაზრდას, აქ სურათი ნათელია: სიმაღლის გაზრდასთან ერთად ჰაერის ტემპერატურა იკლებს, რის გამოც საჭირო ტემპერატურების ჯამების დაგროვება უფრო ხანგრძლივ დროს მოითხოვს.

ზემოთ მოყვანილი ფაქტი კიდევ ერთი ნათელი დადასტურებაა იმისა, რომ დასავლეთ და აღმოსავლეთ საქართველოს ტერიტორიებზე ჰაერის ტემპერატურის ერთი და იგივე ჯამები ზღვის დონიდან სხვადასხვა სიმაღლეებითაა ლიმიტირებული და ეს განსხვავება საშუალოდ $50-100$ მეტრს მაინც შეადგენს.

საქართველოს აგროკლიმატური დარაიონება თხილის კულტურის მიმართ უნდა მოხდეს სითბური და ტენის რესურსების საფუძველზე. როგორც მრავალწლიანი ექსპერიმენტალური მასალის სტატისტიკური ანალიზის შედეგად დადასტურდა, თხილის ნაყოფის დასამწიფებლად გაზაფხულზე ჰაერის ტემპერატურის 5^0C -ზე გადასვლიდან დაახლოებით 2550^0 უნდა დაგროვდეს. 3.2.1 გრაფიკის მიხედვით, 2550^0 დასავლეთ საქართველოში ზღვის დონიდან მხოლოდ 1300მ სიმაღლემდე გროვდება, აღმოსავლეთ საქართველოში კი ~ 1350 მეტრამდე. ასეთივე განსხვავება დაფიქსირებულია ჰაერის ტემპერატურის სხვადასხვა დონეზე გადასვლის თარიღებისთვისაც. ყოველივე ეს განპირობებულია რელიეფისა და კლიმატის შემქმნელი პროცესების განსხვავებულობით.

ამრიგად, რუკაზე ამ სიმაღლეების დატანით, ჩვენ გამოვყოფთ ტემპერატურის ჯამების მიხედვით თხილის გავრცელების ზონებს.

აგროკლიმატური დარაიონების მეორე ეტაპზე საჭიროა ტემპერატურის მიხედვით გამოყოფილ თხილის გავრცელების ზონებში მოვახდინოთ ტენის პირობების განფენა, ანუ ნალექების (ან სიმშრალის) დეფიციტისა თუ სიჭარბის რუკაზე დატანა.

რუკაზე ტენის პირობების დასატანად მოვიქცეთ შემდეგნაირად. ყოველ i -პუნქტში თხილის სავეგეტაციო პერიოდში მოსული ნალექების ფაქტიურ საშუალო მრავალწლიურ მნიშვნელობას (კლიმატურ მნიშვნელობას) გამოვაკლოთ თხილის სავეგეტაციო პერიოდში მოსული ნალექების ოპტიმალური მნიშვნელობა ($\Delta\Sigma P_i = (\Sigma P_i)_{\text{საშ}} - \Sigma P_{\text{ობტ}}$) და ტემპერატურის ჯამების მიხედვით თხილის გავრცელების ტერიტორიაზე გამოვყოთ 6 ზონა: 1) ტენის ძლიერი სიჭარბე ($\Delta\Sigma P_i > +200$); 2) ტენის საშუალო სიჭარბე ($+100 < \Delta\Sigma P_i \leq +200$); 3) ზომიერად ტენიანი, რომელშიაც შევა ტენის სუსტი სიჭარბე და ტენის სუსტი დეფიციტი ($-100 < \Delta\Sigma P_i \leq +100$); 4) ტენის საშუალო დეფიციტი ($-200 < \Delta\Sigma P_i \leq -100$); 5) ტენის ძლიერი დეფიციტი ($-300 < \Delta\Sigma P_i \leq -200$); 6) ტენის ძალზე ძლიერი დეფიციტი ($\Delta\Sigma P_i \leq -300$). ამრიგად, შედგენილი იყო თხილის წარმოების აგროკლიმატური რესურსების _ როგორც სითბური, ისე ტენის რესურსების რუკა.

3.3. ჰელიოენერგეტიკული რესურსები

ტერიტორიის ჰელიოკლიმატური რესურსების შესაფასებლად აუცილებელია მზის ენერჯის შესახებ კადასტრული ინფორმაციის ცოდნა. აღსანიშნავია, რომ მზის ენერჯის კადასტრის დამუშავება და გაუმჯობესება მიმდინარეობდა გარკვეული ეტაპების მონაცვლეობის სახით. პირველ ეტაპზე მზის კადასტრის დასახასიათებლად გამოიყენებოდა მზის რადიაციის და მზის ნათების ხანგრძლივობის დღე-ღამური, თვიური და წლიური სვლის შესახებ არსებული დაკვირვების მასალები. ასეთი სახის ინფორმაციის გამოყენებით გ. მელიას და ი. ცუცქირიძის მიერ ამიერკავკასიის ცალკეული რაიონებისათვის ჩატარებული იქნა ჰელიოენერგეტიკული რესურსების კადასტრული შეფასებები [11, 12].

კადასტრის დამუშავების მეორე ეტაპს საფუძვლად დაედო ჯამური რადიაციის ინტენსივობის და ჯამების განაწილების თავისებურებები ღრუბლიანობის რეჟიმთან კავშირში და პარალელურად შეფასდა სხვადასხვა ტიპის ჰელიოდანადგარების ეფექტურობა მათ მიერ გამოიმუშავებული ენერჯის სიდიდებით. აღსანიშნავია, რომ ამ სახის კადასტრებში ნაკლებად ექცეოდა ყურადღება მზის რადიაციის შემთხვევით ფლუქტუაციებს, რომლებიც განპირობებულია ღრუბლი-

ანობის ველის და ატმოსფეროს ფიზიკური მდგომარეობის სტოქასტური ბუნებით. ბუნებრივია, რომ ამ კადასტრებში წარმოდგენილი შეფასებები ვერ აკმაყოფილებდა ჰელიოდანადგარების ექსპლუატაციის რეჟიმის კონკრეტულ მოთხოვნილებებს.

მზის კადასტრის მესამე ეტაპზე მხედველობაში იქნა მიღებული ის გარემოება, რომ მზის რადიაციის ცვლილება დროში და სივრცეში წარმოადგენს დეტერმინირებულ-სტოქასტურ პროცესს, რომელიც განპირობებულია დედამიწის ბრუნვით მისი ღერძის და მზის გარშემო (დეტერმინირებული პროცესი) და როგორც აღინიშნა ღრუბლიანობისა და ატმოსფეროს გაჭუჭყიანების შემთხვევითი რყევებით (სტოქასტური პროცესი).

[10]-ში საქართველოს ტერიტორიისათვის მზის რადიაციაზე, ნათების ხანგრძლივობაზე, ღრუბლიანობასა და ჰაერის ტემპერატურაზე მრავალწლიური დაკვირვებების მონაცემების საფუძველზე ჩატარდა მზის რადიაციის (ჯამური რადიაცია) და მზის ნათების ხანგრძლივობის საათური, დღე-ღამური, თვიური და წლიური ჯამების საშუალო სიდიდეების, მზის რადიაციის რეალიზაციის პროცესის სტრუქტურული თავისებურებების, ჰელიოდანადგარების მუშაობის (მოცდენების) შესაძლო ჯამური ხანგრძლივობის შეფასება საკვლევი ინფორმაციის ანალიზის სტატისტიკური და ალბათური მეთოდების ფართო გამოყენებით, რის შედეგად დადგინდა ჰელიოენერგეტიკული რესურსების განაწილების თავისებურებები შესაბამისი რუკის სახით, რომელზედაც გამოყოფილი 5 ჰელიოენერგეტიკული ზონიდან, აჭარა მოხვდა მეხუთე ზონაში. ამ ზონაში ჯამური რადიაციის თვიური (იანვარი, ივლისი) ჯამები მერყეობენ შესაბამისად 150-160, 500-550 მჯ/მ-ის ფარგლებში, ხოლო წლიური ჯამები ტოლია 1500 მჯ/მ-ის. მზის ნათების ხანგრძლივობა იანვარსა და ივლისში მერყეობს შესაბამისად 80-90 და 180-200 საათის, წელიწადის თბილ სეზონში (მაისი-სექტემბერი) 950-1050 საათის, ხოლო წელიწადის განმავლობაში – 1800-1900 საათის ზღვრებში. ჰელიოსისტემების მუშაობის ხანგრძლივობა საშუალოდ შეადგენს წელიწადში 1500-1600 საათს და ზაფხულში 450-500 საათს, ჰელიოსისტემების მოცდენების ხანგრძლივობა კი შესაბამისად ტოლია წელიწადში 7000-7200 საათის, ზაფხულის განმავლობაში კი 1650-1750 საათის. ამრიგად, ჰელიოსისტემების მოცდენების ხანგრძლივობა წელიწადში და ზაფხულის განმავლობაში აღემატება მათი მუშაობის ხანგრძლივობას. საერთო მოდრულულობა მერყეობს ივნისში 7,0-7,5 ბალის, ხოლო ივლისში 7,5-8,0 ბალის

ზღვრებში. მოწმენდილ დღეთა რიცხვი წელიწადში აღწევს 40-ს. ჰაერის საშუალო ტემპერატურა იანვარში მერყეობს 5,0-5,5⁰-ის, ხოლო ივლისში – 20,0-22,0⁰-ის ზღვრებში. აღნიშნული ჰელიოკლიმატური კადასტრული პარამეტრების სიდიდეები აჭარის რეგიონში განაპირობებენ საშუალო და მსხვილი ჰელიოსისტემების ექსპლუატაციის არახელსაყრელ პირობებს. მაგრამ, მიუხედავ იმისა, რომ წელიწადის მეტი დროის განმავლობაში აქ აღინიშნება ღრუბლიანი ამინდი, საყოფაცხოვრებო ხასიათის ჰელიოდანადგარების გამოყენება ამ რეგიონში წელიწადის განმავლობაში მიზანშეწონილია [10].

3.4. ქარის ენერგეტიკული რესურსები

ქარის ენერგეტიკულ რესურსებს საქართველოს ენერგეტიკულ ბალანსში განსაზღვრული ადგილი უკავია, თუმცა დღესდღეისობით ამ ენერჯის გამოყენება ფაქტიურად არ ხდება. ამ თვალსაზრისით გარკვეულ ინტერესს იწვევს განსახილველი ტერიტორიის ცალკეული რაიონები, სადაც ქარის ენერჯის გამოყენება რენტაბელური იქნება.

ქარის ენერგორესურსების გამოყენების პერსპექტიულობის შეფასების პირველი მაჩვენებელია ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე.

ქარის საშუალო სიჩქარეები წარმოადგენს აუცილებელ, მაგრამ არასაკმარის ენერგეტიკულ მაჩვენებელს. სხვაგვარად რომ ვთქვათ, ქარის სიჩქარის დაბალი მნიშვნელობის დროს გარკვეულია მათი გამოყენების არაპერსპექტიულობა, მაგრამ სიჩქარის მაღალი მნიშვნელობა მუდამ არ უზრუნველყოფს ქარის ენერჯის გამოყენების ეფექტურობას.

პრაქტიკული გამოყენების თვალსაზრისით გამოკვლეული უნდა იქნას, აგრეთვე, ქარის სიჩქარის სტრუქტურული ელემენტების განაწილება როგორც დროში, ისე სივრცეში. ამ სტრუქტურულ ელემენტებს ეკუთვნის ქარის სამუშაო და არააქტიური სიჩქარეების განმეორადობა და ხანგრძლივობა.

არააქტიური სიჩქარეები ისეთი სიჩქარეებია, რომლებიც პრაქტიკულად არ გამოიყენება, სამუშაო სიჩქარეები კი ისეთი სიჩქარეებია, როდესაც ქარის ძრავა მუშაობს.

ჩქარმავალი ქარის ძრავა მუშაობს 4.5-5 მ/წმ სიჩქარის დროს, ხოლო ნელმავალი მრავალფრთიანი ქარის ძრავები – 3-3.5 მ/წმ სიჩქარის დროს, ამიტომ სამუშაო სიჩქარეების ქვედა საზღვრად აღებული გვაქვს 3 მ/წმ. რადგანაც ქარის ძრავას მუდმივი სიჩქარე და სიმძლავრე აქვს რეგულირების პროცესის დაწყების შემდეგ ე.ი. 7-8 მ/წმ სიჩქარის შემდეგ (ზოგიერთი ძრავისათვის 10 მ/წმ-ის შემდეგ), ქარის

სიჩქარის ძირითად დიაპაზონში კი – 3-7 მ/წმ (3-9 მ/წმ) ქარის ძრავა მუშაობს ცვალებადი ბრუნვით და იძლევა ცვალებად სიმძლავრეს, ხანგრძლივობა მოცემული გვაქვს თითოეული სამუშაო სიჩქარისათვის, ხოლო $V \geq 10$ მ/წმ სიჩქარისათვის საერთო ჯამში.

საქართველოს ტერიტორიის სქემატური დარაიონება ქარის ენერგეტიკული რესურსების მიხედვით შესრულებული ქარის საშუალო სიჩქარის, მისი სტრუქტურული ელემენტების განმეორადობის, ჯამური და უწყვეტი ხანგრძლივობის მიხედვით მოცემულია მონოგრაფიაში [10]. ამ მონოგრაფიაში მოცემულია აგრეთვე $V \geq 3$ მ/წმ სიჩქარეების ჯამური ხანგრძლივობის სქემატური რუკა საქართველოს ტერიტორიისათვის.

აქარის ტერიტორიისათვის $V \geq 3$ მ/წმ სიჩქარეების ხანგრძლივობის სქემატური რუკა (ნახ.3.4.1) დაზუსტებულია დამატებით 9 მეტეოროლო-

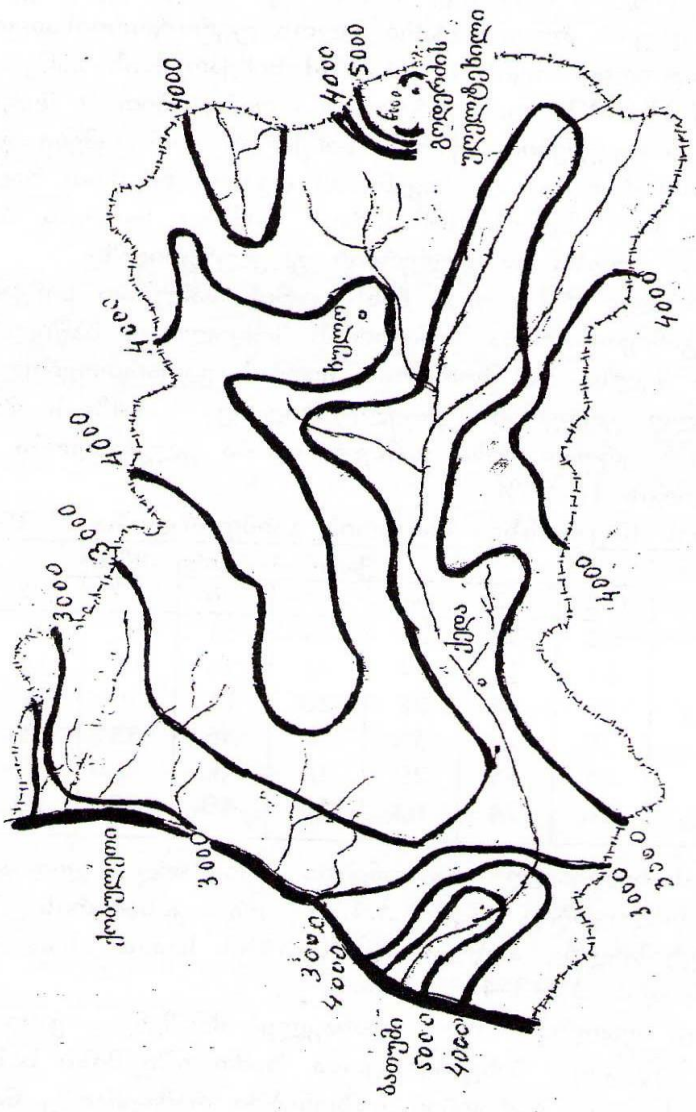
გიური სადგურის მონაცემებით. ქარის სიჩქარის მონაცემები გვიჩვენებს, რომ აჭარაში ქარის ენერჯის გამოყენების თვალსაზრისით ხელსაყრელი პირობები იქმნება შავი ზღვის სანაპიროს ვიწრო ზოლის ჩრდილოეთ ნაწილში, კახაბერის ველსა და გოდერძის უღელტეხილზე.

როგორც ცხრილი 3.4.1 -დან ჩანს ქარის სამუშაო სიჩქარეთა $V \geq 3$ მ/წმ წლიური განმეორადობა სანაპიროს ჩრდილოეთ ნაწილში აღწევს 38%-ს, კახაბერის ველსა და ჭოროხის ხეობის გაფართოებულ ნაწილში – 71-72%-ს, ხოლო გოდერძის უღელტეხილზე – 74%-ს. ბუნებრივია, სიჩქარის ზრდასთან ერთად მისი განმეორადობა კლებულობს და $V \geq 5$ მ/წმ სიჩქარეზე მოდის 16-53%.

ზემოთ დასახელებულ რაიონებში საკმაოდ დიდია სამუშაო სიჩქარეთა ხანგრძლივობაც (ცხრ.3.4.2) და კახაბერის ველსა და გოდერძის უღელტეხილზე აღწევს 6000-6483 საათს, საიდანაც $V \geq 5$ მ/წმ სიჩქარეზე მოდის 3593-4611 საათი.

ენერგეტიკის თვალსაზრისით არანაკლებ მნიშვნელოვანია ქარის სამუშაო სიჩქარეთა უწყვეტი ხანგრძლივობა. ზამთარში მისი საშუალო მნიშვნელობა 18-30 საათია, დანარჩენ სეზონებში რამდენადმე ნაკლები. იშვიათად ცალკეულ შემთხვევებში 3 მ/წმ-ზე მეტი ან ტოლი სიჩქარეების ხანგრძლივობა აღწევს 444 საათს, ხოლო 5 მ/წმ-ზე მეტი ან ტოლი სიჩქარეების ხანგრძლივობა – 234 საათს (გოდერძის უღელტეხილი),

კახაბერის ველზე კი რამდენადმე მცირე – 228-389 საათი და 132-360 საათი შესაბამისად ≥ 3 მ/წმ და ≥ 5 მ/წმ სიჩქარეებისათვის.



ნახ. 3.4.1. ქარის საშუალო სიჩქარეო (≥ 3 მ/წმ) წლიური ხანგრძლივობა, სთ.

ცხრილი 3.4.1. ქარის სხვადასხვა სიჩქარის განმეორადობა (%) წელიწადში

მეტეოროლოგიური სადგური	ქარის სიჩქარე (მ/წმ)								
	0-2	≥ 3	≥ 4	≥ 5	≥ 6	≥ 7	≥ 8	≥ 9	≥ 10
ქობულეთი	62	38	26	16	13	8	6	3	2
ბათუმი, აეროპ.	29	71	54	41	23	18	14	9	8
ჭარნალი	56	44	28	20	14	9	6	4	3
კაპანდიბა	28	72	56	54	36	35	25	24	16
ხულო	45	55	29	18	5	3	1	1	0
გოდერძის უღელტ.	26	74	63	50	40	30	23	18	13

ცხრილი 3.4.2. ქარის სამუშაო და არააქტიური სიჩქარეების ხანგრძლივობა (საათი) წელიწადში

ქარის სიჩქარე (მ/წმ)								
0-2	≥ 3	≥ 4	≥ 5	≥ 6	≥ 7	≥ 8	≥ 9	≥ 10
ჯიხანჯირი								
5591	3169	1518	1071	618	454	288	250	133
ალამბარი								
6620	2140	888	703	254	242	114	106	40
ცეცხლაური								
6305	2454	1064	836	295	248	124	94	48
ქობულეთი								
5433	3327	2434	1427	1109	711	540	300	220
ჩაქვი								
6241	2519	1103	708	292	215	168	97	70
მახინჯაური								
7712	1048	491	437	164	148	96	79	59
ბათუმი, აეროპ.								
2517	6243	4715	3597	2053	1577	1244	832	738
ჭარნალი								
4851	3909	2464	1731	1183	795	541	366	293
კაპანდიბა								
2415	6345	4874	4708	3196	3085	2164	2079	1363
ქედა								
6702	2058	1226	864	335	267	101	59	28
ხულო								

3956	4804	2583	1542	446	284	62	50	15
გოდერძის უღ.								
2270	6490	5505	4384	3534	2540	1995	1495	1116

ლოტერატურა

1. საქართველოს კურორტები და საკურორტო რესურსები. მოსკოვი, გუბკ, 1989.
2. ელიზბარაშვილი ე. შ., გონგლადე მ. შ. Климатография курортов Грузии. Тбилиси, 1980.
3. Ушверидзе Г. А., Кавкасидзе Р. П. Тр. НИИКиФ, т. 27, 1967.
4. კორძაბია მ. საქართველოს ჰავა. თბილისი, 1961.
5. Чиракадзе Г. И. В кн. Климат и климатические ресурсы Грузии. Гидрометеоиздат, Л., 1971.
6. Атлас Грузинской ССР. Тбилиси-Москва, 1964.
7. Турманидзе Т. И. Климат и урожай винограда. Гидрометеоиздат, Л., 1981.
8. Агроклиматические ресурсы Грузинской ССР. Гидрометеоиздат, Л., 1978.
9. Меладзе Г. Г. Экологические факторы и производство сельскохозяйственных культур. Гидрометеоиздат, Л., 1991.
10. Сванидзе Г. Г., Гагуа В. П., Сухишвили Э. В. Возобновляемые энергоресурсы Грузии. Гидрометеоиздат, Л., 1987.
11. Мелия Г. Т. Гелиоэнергетические ресурсы Грузинской ССР. Тбилиси, изд-во АН ГССР, 1959.
12. Цуцкиридзе Я. А. Солнечный кадастр Грузии. Труды ЗапНИГМИ, вып. 12, 1963.

თავი IV. კომპლექსური კლიმატური მახასიათებლები

4.1. სანაპირო საკურორტო ზონის კლიმატი ამინდებში და მისი რეკრეაციული შეფასება

აჭარის საკურორტო კლიმატური დარაიონების მიხედვით [1] გამოყოფილია 5 საკურორტო ზონა: 1. სანაპირო საკურორტო ზონა; 2. დაბლობი საკურორტო ზონა; 3. მთისწინა საკურორტო ზონა; 4. დაბალი მთის საკურორტო ზონა; 5. საშუალო მთის საკურორტო ზონა. ამ დარაიონებას საფუძვლად დაედო საკურორტო კლიმატური რესურსების პოტენციალი, კლიმატის ფორმირების ფაქტორები, ფიზიკო-გეოგრაფიული პირობები და კლიმატის ძირითადი ელემენტების ცვალებადობის კანონზომიერებანი.

ამ ხუთი საკურორტო ზონიდან ყველაზე უფრო მნიშვნელოვანია პირველი ზონა, რამდენადაც აქ იქმნება როგორც აეროთერაპიის პირობები, ისე ზღვის აბაზანების მიღების შესაძლებლობა.

კლიმატოთერაპიის ნებისმიერი საშუალების გამოყენების აუცილებელი პირობაა ადამიანის ყოფნა ღია ჰაერზე, რაც შესაძლებელია განსაზღვრული ამინდის დროს.

ამინდის მრავალფეროვნება ქმნის აუცილებლობას მოხდეს მისი ტიპიზაცია და კლასიფიკაცია. ჩვენს მიერ გამოყენებულია ფიოდოროვ-ჩუბუკოვის კლასიფიკაცია [2], რომელიც ეყრდნობა კურორტების კლიმატის დახასიათებას და კლიმატოთერაპიის მეტეოროლოგიური პირობების შეფასებას, რომელიც მოყვანილია დიდი სამედიცინო ენციკლოპედიის მეორე გამოშვებაში.

განსახილველ კლასიფიკაციაში გამოყოფილია ამინდის სამი ძირითადი ჯგუფი: უყინვო, ტემპერატურის გადასვლით 0°C -ზე და ყინვიანი. ეს ჯგუფები აერთიანებენ ამინდის 16 კლასს (ნახ. 4.1.1. და 4.1.2).

ყოველდღიური დაკვირვებების საფუძველზე ათწლიანი პერიოდისათვის გამოვლენილია კლიმატის სტრუქტურა (ამინდის კლასები) ქობულეთის, ჩაქვის, მწვანე კონცხისა და ბათუმისათვის. α - π და σ კლასებში გაერთიანებულია უყინვო ამინდები, π და σ კლასებში – ამინდი ტემპერატურის გადასვლით 0°C -ზე და X-XV კლასებში – ყინვიანი ამინდები. რამდენადაც ეს უკანასკნელი ზღვის სანაპირო ზონაში არ ფიქსირდება, ამიტომ ამ კლასების სამედიცინო-კლიმატოთერაპიული დახასიათება ჩვენს მიერ არ არის მოყვანილი.

ქვედა მოღრუბულობა (ბალები)	შეფარლებითი ხინტივე (%)	ხაშუალო დღეღამური ტემპერატურა (გრად)									
		42.4-37.5	37.4-32.5	32.4-27.5	27.4-22.5	22.4-17.5	17.4-12.5	12.4-7.5	7.4-2.5	2.4-0.0	
დღე < 6 ღამე < 6	მკარეღრუბლიანი										
	0-20	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
	21-40	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
	41-60	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
	61-70	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
	71-80	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
81-100	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	
დღე 6-10 ღამე < 6	დღისით მოღრუბულო										
	0-20	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
	21-40	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
	41-60	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
	61-80	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
	81-100	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
დღე < 6 ღამე 6-10	ღამით მოღრუბულო										
	0-20	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
	21-40	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
	41-60	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
	61-70	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
	71-80	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
81-100	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	
დღე 6-10 ღამე 6-10	მოღრუბულო										
	0-20	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
	21-40	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
	41-60	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
	61-80	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
	81-100	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]

- 1 [Symbol]
- 2 [Symbol]
- 3 [Symbol]
- 4 [Symbol]
- 5 [Symbol]
- 6 [Symbol]
- 7 [Symbol]
- 8 [Symbol]
- 9 [Symbol]
- 10 [Symbol]
- 11 [Symbol]

სახ.4.1.1 წლის თბელი პერიოდის ამინდი: 1- ძალიან მშრალი და ძალიან გრილი; 2- ზომიერად მშრალი და ზომიერად ცხელი; 3- ზომიერად მშრალი და ზომიერად ცხელი ჯარის დროს; 4- მკარე ღრუბლიანი; 5- დღისით ღრუბლიანი უნაღვექოდ; 6- ღამით ღრუბლიანი ნალექით; 7- ღამით ღრუბლიანი უნაღვექოდ; 8- ღამით ღრუბლიანი ნალექით; 9- ღრუბლიანი; 10- ნალექიანი; 11- ნოტიო ტროპიკული.

კლასის №	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
ამინდი	ტემპერატურის გადასვლა 0 ^o -ზე		სუსტი ყინვაანი	ზომიერად ყინვაანი	მნიშვნელოვნად ყინვაანი	ძლიერ ყინვაანი	მაკრად ყინვაანი	ქაფიანი ყინვაანი
	დრუკული ნიბა (6-10)	მოწყვლილი ცა (0-5)						
საშუალო დღიური ტემპერატურა (გრად)	+	+	9.0-2.4	-2.5-12.4	-12.5-22.4	-22.5-32.4	-32.5-42.4	<-47.5
მაქსიმალური	+	+	უარყოფითი					
მინიმალური	-	-	უარყოფითი					
უქარი								
ქარი								

ნახ. 4.1.2. წლის ცივა პერიოდის ამინდი

უყინვო ამინდებში, რომლებიც უმეტეს შემთხვევაში დაკავშირებულია დადებით რადიაციულ ბალანსთან, შეიძლება გამოიყოს მზიანი და ღრუბლიანი ამინდი, რომლის თვალსაზრისით პირველი ადგილი უჭირავს მზიან ამინდს (ა, აა, ააა, D კლასები). ა-აა კლასების ამინდი წარმოიქმნება ანტიციკლონის სწორი დღე-ღამური სვლის დროს, რომელთანაც კარგადაა ადაპტირებული ადამიანის ორგანიზმი.

D კლასის ამინდი (მზიანი, მოღრუბლული ღამით) ხშირად განპირობებულია ატმოსფერული ფრონტის გავლით ღამით, ხოლო ზღვისპირა რაიონებში, ერთგვაროვანი ჰაერის მასის პირობებშიც – ღამით წლის თბილ პერიოდში არამდგრადობის წარმოშობით ხმელეთიდან შედარებით უფრო თბილი ზღვის ზედაპირზე.

ყველა ასეთ ამინდის დროს შეიძლება ფართოდ იქნას გამოყენებული კლიმატოთერაპია. რაღაც უხერხულობა შეიძლება შეიქმნას A კლასის ამინდის დროს (მზიანი, ძალიან ცხელი და ძალიან მშრალი), უმეტესად შუადღისას, როცა წარმოიშობა საშიშროება ორგანიზმის გადახურებისა. ააა და D კლასების ამინდი ა და აა კლასების ამინდებისაგან განსხვავდება შედარებით დაბალი ტემპერატურებით და მაღალი სინოტივით. ასეთი ამინდის დროს ადგილი აქვს კომფორტულ სითბომეგრძნებას, ამიტომ იგი კლიმატოთერაპიის თვალსაზრისით უფრო ხელსაყრელად ითვლება.

დღისით მოღრუბლული ამინდი (აD კლასი) უნალექოდ და ნალექით აღინიშნება ფრონტის გავლის დროს მოცემულ ტერიტორია-

ზე, მაგრამ უფრო ხშირად დაიკვირვება ჰაერის მასის ტრანსფორმაციის პერიოდში (გათბობის), რომელიც მიმდინარეობს შედარებით საშუალო ენერგეტიკულ ბაზაზე, რაც დამახასიათებელია შუა განედების სარტყლისათვის წლის თბილ პერიოდში. ასეთი ამინდის დროს ზაფხულში ჩვეულებრივ იქმნება ხელსაყრელი პირობები ყველა სახის კლიმატოთერაპიული პროცედურებისათვის. დილის საათებში აერთერაპიის პირობები თითქმის იგივეა რაც მზიანი ამინდის დროს, მაგრამ 11-12 საათისათვის ღრუბლიანობის განვითარება ქმნის თავისებურ მზის აბაზანების მაპულსირებელ ხასიათს, რადგანაც მზის პირდაპირი რადიაციის შემოსვლა დროდადრო გაძნელებულია ღრუბლიანობის მაკვანძირებელი გავლენის შედეგად. ფრონტალური პროცესების შედეგად

წარმოშობილ დღის მოღრუბლულობას ხშირად თან სდევს ხანგრძლივი წვიმა, ამიტომ შესაძლებელია განვითარდეს არახელსაყრელი მეტეოტროპული რეაქციები, რაც გამოწვეულია მეტეოროლოგიური პირობების მკვეთრი ცვლილებით. ბუნებრივია, რომ ამასთან კლიმატოთერაპიის პირობები ხდება არახელსაყრელი.

მოღრუბლული (ივ კლასი) და მითუმეტეს წვიმიანი (ივს კლასი) ამინდი, ჩვეულებრივ, ფრონტალური წარმოშობისაა და თან სდევს უმეტესი მეტეოროლოგიური ელემენტების არაპერიოდული ცვალებადობა, რომლის დროსაც წარმოიშობა მეტეოპატიური რეაქციები და მწვავედება ზოგიერთი ქრონიკული ავადმყოფობა.

ძალიან ცხელი და ძალიან ნოტიო ამინდი (ნოტიოტროპიკული) (სივ კლასი), დღე-ღამური ტემპერატურით $\pm 22.5^{\circ}\text{C}$ და საშუალო დღე-ღამური შეფარდებითი სინოტივით $\pm 80\%$ დამახასიათებელია სითბოსა და სინოტივის ერთობლივი სიჭარბით. ასეთ შემთხვევაში ადამიანის თერმორეგულაცია მკვეთრად იძაბება და ხანდახან, როცა ჰაერის ტემპერატურა აჭარბებს ადამიანის სხეულის ტემპერატურას, არ შეუძლია მთლიანად თავი გაართვას ორგანიზმის მიერ აუცილებელი რაოდენობის სითბოს გაცემას. ასეთი ამინდის დროს ორგანიზმის გადახურება შეიძლება უფრო ადრე დაიწყოს ვიდრე მშრალი გვალვიანი ამინდის დროს (ი კლასი).

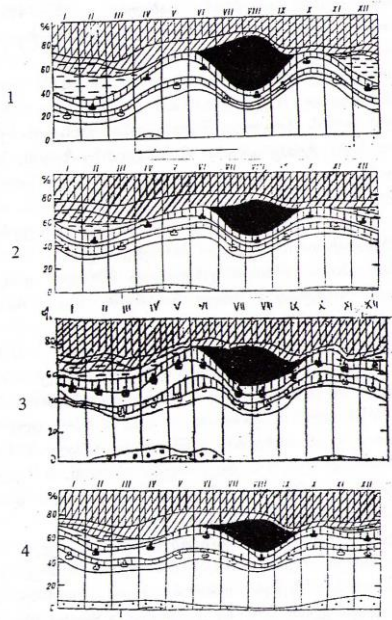
ამინდი, როცა ტემპერატურა გადადის 0°C -ზე ჩვეულებრივ შესაბამება პირობებს, როცა დღე-ღამური რადიაციული ბალანსი ახლოა ნულთან და შეიძლება იყოს როგორც ღრუბლიანი (ივს კლასი), ისე მზიანი (სს კლასი).

ძირი კლასის ამინდი, ხშირად ნალექით და ქარით, ჩვეულებრივ განპირობებულია ატმოსფერული ფრონტის გავლით. ამიტომ, ასეთი ამინდის დროს, განსაკუთრებით შემოდგომით, შეიძლება წარმოიშვას უარყოფითი მეტეოტროპული რეაქციები. ასეთ პირობებში კლიმატოთერაპიის ჩატარება არასასურველია, ისევე როგორც მოღრუბლულ და წვიმიან პირობებში.

მზიანი ამინდი ტემპერატურის გადასვლით 0°C (IX კლასი) წარმოიშობა, როგორც წესი, ანტიციკლონალურ პირობებში. ასეთი ამინდის დროს წარმოიქმნება საკმარისად ხელსაყრელი პირობები კლიმატით მკურნალობისათვის და განსაკუთრებით კარგი პირობები სეირნობისა და კლიმატოთერაპიის ჩასატარებლად სპეციალურ ვერანდებზე და სხვ. დღის პირველ ნახევარში.

ამინდის კლასების განაწილება განიხილება კლიმატური სეზონების მიხედვით, რომლის საზღვრები დადგენილია ე. ილიჩევასა და ვ. ჩუბუკოვის მიერ [2,3].

კლიმატის სტრუქტურის გრაფიკები ქობულეთის, ჩაქვის, მწვანე კონცხისა და ბათუმისათვის გვამღევს შემდეგ სურათს (ნახ. 4.1.3).



ნახ. 4.1.3. კლიმატის სტრუქტურა ამინდებში: 1-ქობულეთი; 2-ჩაქვი; 3-მწვანე კონცხი; 4-ბათუმი.

ზამთარი. რადიაციული ბალანსი ზღვის სანაპირო ზოლში ახლოა ნულთან, რის შედეგადაც ადგილობრივი გადაცივების პროცესები გამოსახულია შედარებით სუსტად. ძირითად გავლენას ამინდზე ზამთარში ახდენს სხვადასხვა წარმოშობის ანტიციკლონები. მაგრამ, ამასთანავე არსებითია ციკლონური მოქმედების გავლენაც, რომელთანაც მჭიდროდ არის დაკავშირებული ჰაერის მასების ადვექცია ზღვიდან.

ზამთრის თვეებში აჭარის სანაპირო საკურორტო ზონისათვის დამახასიათებელია უყინვო ამინდი ორ კლასიდან (მზიანი, ზომიერად მშრალი და ცხელი) მე-ორე კლასამდე (წვიმიანი). უყინვო ამინდების კლასებიდან უმეტეს შემთხვევაში დაიკვირვება მზიანი, ზომიერად ნოტიო და ნოტიო (ორი კლასი) და აგრეთვე წვიმიანი (ორი კლასი) ამინდები. პირველის განმეორადობა განსახილველი ტერიტორიის ჩრდილოეთ ნაწილში (ქობულეთის რაიონი) შეადგენს 14-21% (4-6 დღე თვეში), სამხრეთით იგი იზრდება და ჩაქვის რაიონში აღწევს 28-43%-ს (8-13 დღე), ხოლო მწვანე კონცხზე 47%-ს (14 დღე). ბათუმის რაიონში ამ ამინდის განმეორადობა რამდენადმე დაბალია – 27-34% (8-10 დღე თვეში). ამასთან, უდიდესი განმეორადობა დამახასიათებელია დეკემბრისათვის, ხოლო უმცირესი – თებერვლისათვის.

საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურები III და V კლასის ამინდების დროს ძირითადად მოქცეულია 2.5 - 12.4°C ფარგლებში. მე-ორე კლასის ამინდის დროს ზოგიერთ შემთხვევაში, განსაკუთრებით ბათუმის რაიონში, აღინიშნება ტემპერატურა ამ საზღვარზე ზევით, ხოლო მე-VII კლასის ამინდის დროს ერთეულ შემთხვევებში იგი შეიძლება დავიდეს 2.5°C-ზე დაბლა.

IV და V კლასების (ნალექით და უნალექოდ) უყინვო ამინდები დაიკვირვება შედარებით იშვიათად – 2-3 დღე თვეში.

ორ კლასის ამინდი (მზიანი, ცხელი და მშრალი) დაიკვირვება იშვიათად, ამასთან, უმეტესად სამხრეთ რაიონებში, სადაც მათი განმეორადობა აღწევს 5-11% (1-3 დღე თვეში).

განმეორადობა ამინდის ტემპერატურის გადასვლით 0°C-ზე კანონზომიერად ცვალებადობს ჩრდილოეთიდან სამხრეთისაკენ. ასე, თუ ქობულეთის რაიონში ორ კლასის ამინდის განმეორადობა არის 18-22% (5-7 დღე), ხოლო ორ კლასის ამინდისა – 5-12% (2-4 დღე თვეში), ბათუმის რაიონისათვის ამ ამინდების განმეორადობა ძალიან მცირეა – 3-5 და 2-8% შესაბამისად, ე.ი. 1-2 დღე თვეში. ამასთან, სა-

შუალო დღე-ღამური ტემპერატურები იშვიათად ეშვება 0°C-ზე დაბლა და ძირითადად 2.5-დან 8-10°C-ის ფარგლებშია მოქცეული.

გაზაფხული. ზამთრიდან გაზაფხულზე გადასვლა ხდება თანდათანობით და მარტი თავისი ამინდის პირობებით მცირედ განსხვავდება თებერვლისაგან. თუმცა, სუსტი დათბობა მაინც აღინიშნება და ამინდი ტემპერატურის გადასვლით 0°C-ზე დაიკვირვება უფრო იშვიათად – 1-4 დღის განმავლობაში და აპრილში პრაქტიკულად არ არის.

მარტში სჭარბობს ღრუბლიანი ამინდი (იხ,ძი,ძიი, ძიიი კლასები), განსაკუთრებით სანაპიროს ჩრდილო რაიონებში (ქობულეთის რაიონი), აპრილში განმეორადობა მზიანი და ღრუბლიანი ამინდისა თითქმის ერთიდაიგივეა, თუმცა სჭარბობს იხ და ძი კლასის ამინდები. ასეთი კლასის ამინდების განმეორადობა მარტში იზრდება თებერვალთან შედარებით 2.4%-ით. აპრილში იზრდება იხ კლასის ამინდის განმეორადობა 22-23%-მდე. გაზაფხულზე უკვე ჩნდება იი კლასის ამინდი, უმეტესად სამხრეთ რაიონებში. დღე-ღამური საშუალო ტემპერატურები ყველა უყინვო ამინდის დროს, ისევე როგორც ზამთრის თვეებში, ძირითადად მოქცეულია 2.5 - 12.4°C-ის ფარგლებში. მხოლოდ მზიანი, ზომიერად ნოტიო (მე-იხ კლასი) ამინდის დროს აპრილში იგი შედარებით მაღალია.

ზაფხული. ზაფხულში სჭარბობს მზიანი ამინდი (55-64%) ძირითადად იხ კლასის, რომლის განმეორადობა ივნისსა და სექტემბერში შეადგენს 37-45%-ს (11-14 დღე თვეში). ივლისსა და აგვისტოში იგი რამდენადმე მცირდება ხი კლასის ამინდის (ნოტიოტროპიკული) განმეორადობის ზრდის ხარჯზე.

ზაფხულში სინოპტიკური პროცესების საერთო შესუსტება იმ მათაა ქედების გავლენასთან ერთად, რომლებიც სამხრეთ არტყია კოლხეთის დაბლობს, აქ და კერძოდ ზღვისპირა ზონაში ხელს უწყობს ჰაერის შეგუბებას. ნალექიანი ამინდის განმეორადობა მცირედ იცვლება გაზაფხულის მეორე ნახევარში მის განმეორადობასთან შედარებით. დღეთა რიცხვი ნალექიანი ამინდით შეადგენს 4-6 დღეს თვეში, სექტემბერში იზრდება 8-10 დღემდე, თუმცა ნალექების ინტენსივობა იზრდება და ნალექი ხშირად მოდის თავსხმა წვიმის სახით.

მაღალი ტემპერატურისა და დიდი სინოტივის ერთობლიობა ხშირად აპირობებს ძალიან ცხელი და ნოტიო ამინდის (ხი კლასი) წარმოშობას, რაც იწვევს ხუთვის შეგრძნებას. ასეთი ამინდი დაიკ-

ვირვება ივნისიდან სექტემბრის ჩათვლით განმეორადობის მაქსიმუმით აგვისტოში. განსახილველი სანაპიროს ჩრდილოეთ რაიონებში იგი შეადგენს 48%-ს (15 დღე), ხოლო მთელი ზაფხულის სეზონში აღწევს 29 დღეს. სამხრეთით ამ ამინდის განმეორადობა მცირდება და ბათუმის რაიონში შეადგენს მხოლოდ 15 დღეს.

ნოტიოტროპიკული (XVI კლასის) ამინდის დროს ორგანიზმის გადახურება შეიძლება მოხდეს უფრო ჩქარა, ვიდრე 6 კლასის ამინდის დროს. თუმცა, უნდა აღინიშნოს, რომ 45-55% შემთხვევაში ამინდის ეს ტიპი დაიკვირვება ქარის დროს, რომელიც მიმართულია ზღვიდან ხმელეთისაკენ. ამ დროს მცირდება დღის ხუთვა და სიცხე ადვილად გადასატანია.

საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურა ყველა კლასის ამინდის დროს, რომელიც დაიკვირვება ზაფხულში (სივ კლასის გამოკლებით), მოქცეულია ძირითადად 12.5-22.4°C-ის ფარგლებში, თუმცა ბათუმის რაიონში 666 კლასის ამინდის დროს საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურა ხშირად აჭარბებს ამ ზღვარს, ივლისსა და აგვისტოში.

შემოდგომა. ზაფხულიდან შემოდგომისაკენ სხვადასხვა კლასის ამინდის განმეორადობა განსახილველ ტერიტორიაზე მცირედ იცვლება. ტემპერატურის რამდენადმე დაწვევის გამო სივ კლასის ამინდი უკვე აღარ დაიკვირვება. სამაგიეროდ იზრდება 66 კლასის ამინდის განმეორადობა 42-54%-მდე (13-17 დღე) ოქტომბერში და 36-50%-მდე (12-16 დღე) ნოემბერში. ნოემბერში, ერთეულ შემთხვევებში, დაიკვირვება ამინდი ტემპერატურის გადასვლით 0°C-ზე, უმეტესად მოწმენდილი ამინდის დროს (66 კლასი). სამხრეთ რაიონებში 5-9% შემთხვევაში (2-3 დღე თვეში) შესაძლებელია დადგეს 66 კლასის ამინდი.

უყინვო ამინდების სხვა კლასების განმეორადობა სექტემბრიდან ოქტომბერზე გადასვლის დროს დიდად არ იცვლება.

ბუნებრივია, რომ ამ კლასების ამინდის განმეორადობა წლიდან წელზე იცვლება. მაგალითად, ბათუმში თებერვალში 1951 წელს დღეთა რიცხვი 66 კლასის ამინდით შეადგენდა 14-ს, მრავალწლიური კი 2-ს. იანვარში 1955 წელს 666 კლასის ამინდი დაიკვირვებოდა 15 დღეს, მრავალწლიური საშუალო კი 8 დღეა.

ამინდის მდგრადობა. ამინდის მნიშვნელოვანი მახასიათებელია მისი მდგრადობა, რაც გამოსახულია მიმდევარ დღეთა რიცხვით ერთიდაიგივე კლასის ამინდით.

I კლასი – მზიანი, ძალიან მშრალი და ძალიან ცხელი ამინდი, იშვიათად წარმოიშობა და მხოლოდ ერთი დღის განმავლობაში გრძელდება.

II კლასი – ზომიერად მშრალი და ზომიერად ცხელი. ამინდის მდგრადობა არ არის დიდი. ოქტომბრიდან მაისის ჩათვლით განხილულ ათწლიან პერიოდში თანმიმდევრობით მხოლოდ სამი დღის განმავლობაში აღინიშნებოდა. დეკემბერში, ერთეულ შემთხვევებში, შეიძლება აღინიშნოს 7 დღის განმავლობაში ივნისიდან ოქტომბრის ჩათვლით. ეს ამინდი იშვიათად დაიკვირვება, ამასთან ერთ დღეზე მეტხანს არ გრძელდება.

III კლასი – მცირეღრუბლიანი ამინდი. ხასიათდება დიდი ხანგრძლივობით. უფრო ხშირად ასეთი ამინდი შენარჩუნდება თანმიმდევრობით 4-5 დღეს, თუმცა ერთეულ შემთხვევებში ზამთრის თვეებში შეიძლება გაგრძელდეს 6-7 დღესაც, შემოდგომის თვეებში კი 9-11 დღეს.

IV კლასი – დღისით მოღრუბლული ამინდი (ნალექით ან უნალექოდ). აჭარის სანაპირო ზონაში არამდგრადია. ჩვეულებრივ შენარჩუნდება 1-2 დღეს, იშვიათად 3-4 დღეს.

V კლასი – ღამით მოღრუბლული ამინდი (ნალექით ან უნალექოდ). არამდგრადია ისევე როგორც ამ კლასის ამინდი, რაც უფრო დამახასიათებელია აჭარის სანაპიროს სამხრეთ რაიონებისათვის.

VI კლასი – ღრუბლიანი ამინდი. უფრო მდგრადია ვიდრე ამ კლასის ამინდი. სამხრეთ რაიონებში ზაფხულის თვეებში იგი თანმიმდევრობით შეიძლება შენარჩუნდეს 4 დღეს. ასეთი უწყვეტი ხანგრძლივობა ამ ამინდის განსახილველ პერიოდში აღინიშნა მხოლოდ ერთხელ. ხშირად კი იგი გრძელდება 1-2 დღეს.

VII კლასი – წვიმიანი ამინდი. ხასიათდება დიდი მდგრადობით. აპრილიდან აგვისტოს ჩათვლით იგი თანმიმდევრობით შენარჩუნდება 3-4 დღეს. ამ ამინდის უდიდესი მდგრადობა აღინიშნება ოქტომბერ-ნოემბერში – 9-11 დღე და თებერვალ-მარტში – 7-8 დღე. ასეთი დიდი მდგრადობა აღინიშნებოდა მხოლოდ თითოჯერ განსახილველ პერიოდში.

XVI კლასი – ძალიან ცხელი და ძალიან ნოტიო (ნოტიოტროპიკული) ამინდი. ყველაზე მდგრადია იმ კლასების ამინდებს შორის, რომელიც დაიკვირვება ზაფხულის სეზონში. ბათუმის რაიონში ივლისსა და სექტემბერში იგი გრძელდება თანმიმდევრობით 4 დღეს, ხოლო აგვისტოში 5-6 დღეს და ზოგჯერ 16 დღესაც. ჩრდილოეთ რა-

იონში იგი უფრო მდგრადია ვიდრე სამხრეთ რაიონში. ივლისში ქობულეთის რაიონში ეს ამინდი თანმიმდევრობით გრძელდება 9-11 დღეს და ხანდახან 21 დღესაც.

VIII კლასი - ამინდი ტემპერატურის გადასვლით 0°C -ზე, დღისით მოღრუბულობით, რომელიც დამახასიათებელია წლის ცივი პერიოდისათვის. იგი კლასის ამინდთან შედარებით ნაკლებად მდგრადია. იგი თანმიმდევრობით შენარჩუნდება მხოლოდ 2 დღეს, ზოგიერთ თვეში კი 3-3 დღეს. მხოლოდ თებერვალში ეს ამინდი უფრო მდგრადი ხდება და ერთეულ შემთხვევებში თანმიმდევრობით შეიძლება შენარჩუნდეს 4-5 დღეს და ზოგჯერ 7-8 დღესაც.

IX კლასი – ამინდი ტემპერატურის გადასვლით 0°C -ზე მზიანი დღისით. უფრო მდგრადია სანაპიროს ჩრდილოეთ რაიონებში, სადაც განსახილველ პერიოდში შენარჩუნდება თანმიმდევრობით 2-3 დღეს თვეში 2-5 შემთხვევაში (დეკემბრიდან მარტის ჩათვლით). თვეში ერთხელ იგი შეიძლება გაგრძელდეს 5-6 დღევ. ამინდის კონტრასტულობა და შეუღლებულობა მოცემულია ე. სუხიშვილის შრომაში [4].

4.2. ტემპერატურისა და ტენიანობის კომპლექსი

მრავალრიცხოვანი ტექნიკური, სამშენებლო და სამედიცინო ჰიგიენური საჭიროებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ტემპერატურისა და ფარდობითი ტენიანობის სხვადასხვა მნიშვნელობათა კომპლექსის ცოდნას.

აჭარისათვის ეს კომპლექსი დახასიათებულია ბათუმის მონაცემებით (იხ.ცხრ.4.2.1). ცხრილის მონაცემების ანალიზი საშუალებას გვაძლევს აღვნიშნოთ, თუ რა საზღვრებში ცვალებადობს ერთ-ერთი ელემენტი მეორის ცვლილებისას.

ბათუმისათვის ყველაზე მაღალი განმეორადობა აღინიშნება $15-20^{\circ}$ ტემპერატურისა და $85-90\%$ ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის დროს. უარყოფითი ტემპერატურების დროს ბათუმში ტენიანობის დაბალი მნიშვნელობა საერთოდ არ გვხვდება. 40% და მეტი ტენიანობა გვხვდება ერთეულოვან შემთხვევაში, კერძოდ 25 წლის დაკვირვებებიდან მხოლოდ 35-ჯერ.

ცხელი დღეებისათვის, როდესაც ტემპერატურა 25° და მეტია (ასეთი დღეების განმეორადობა 8% -ია) ტენიანობის ყველაზე ალბათური მნიშვნელობაა $66-80\%$, რაც არსებულ შემთხვევათა 5% -ს შეადგენს.

ეს კომპლექსი საშუალებას გვაძლევს დავადგინოთ, რომ შედარებით დაბალი ტემპერატურების დროს ტენიანობის მინიმალური

სიდიდეები იშვიათად ეცემა 50%-ზე დაბლა, ხოლო მცირე ტენიანობისა და ტემპერატურის მაღალი მნიშვნელობის კომპლექსისათვის ერთეულოვანი შემთხვევებია აღრიცხული.

ცხრილი 4.2.1. ტემპერატურის და ფარდობითი ტენიანობის კომპლექსის განმეორადობა, (%). ბათუმი (განმეორადობა ნაკლები 0.1% აღნიშნულია წერტილით)

ტენიანობა %	ტ ე მ პ ე რ ა ტ უ რ ა °C															
	-5.0	-1.0	0.0	4.9	5.0	9.9	10.0	14.9	15.0	19.9	20.0	24.9	25.0	29.9	≥30.0	Σ
11-15								0.1								0.1
16-20								0.1		0.1					·	0.2
21-25					0.1		0.2	0.5		0.3		0.1		·	·	1.2
26-30					0.1		0.5	0.8		0.3		0.2		·	·	1.9
31-35					0.2		0.7	0.6		0.4		0.2		·	·	2.1
36-40			0.1		0.3		0.9	0.7		0.4		0.2		·	·	2.5
41-45			0.2		0.5		0.9	0.8		0.4		0.2		·	·	2.9
46-50			0.2		0.6		0.9	0.7		0.5		0.1		·	·	3.0
51-55	0.1		0.2		0.8		0.9	1.0		0.6		0.3		·	·	3.8
56-60	0.0		0.4		0.8		0.9	1.0		1.1		0.3		·	·	4.3
61-65	0.0		0.3		0.7		1.1	1.1		1.9		0.5				5.8
66-70	0.1		0.4		1.0		1.3	1.5		2.0		1.4				7.5
71-75	0.1		0.7		1.3		1.6	1.7		2.6		2.5				10.1
76-80	0.0		0.8		1.5		1.7	2.1		2.5		1.2				9.8
81-85	0.1		1.5		1.9		2.4	2.9		2.9		0.4				11.4
86-90	0.1		2.5		2.9		2.5	3.9		3.0				0.		13.8
91-95	0.5		1.1		2.9		3.3	3.0		1.9				3		13.7
96-100	100		8.4		1.6		1.4	1.1		0.3		7.6		04		5.6
განმეორადობა			99.5		17.2		21.2	23.6		21.2		7.9				100%
უზრუნველყოფა					91.1		73.9	52.7		29.1						

4.3. ქარის და წვიმის ერთობლივი ზემოქმედება ვერტიკალურ ზედაპირზე

ქარის და წვიმის ერთობლივი ზემოქმედების შეფასება აქტუალური გახდა სამრეწველო და სამოქალაქო მშენებლობის ინტენსიური განვითარების გამო, განსაკუთრებით გასული საუკუნის 60-იანი წლებიდან. ასეთი ზემოქმედების შედეგად უარესდება შენობათა კედლე-

ბის სტრუქტურა, ირღვევა ნაგებობათა ფასადი, ჩქარდება არმატურის კოროზია და ა.შ.

შენობაზე ქარის და წვიმის (ე.წ. ირიბი წვიმები) ერთობლივი ზემოქმედების დადგენა შესაძლებელია ორი მეთოდით – ანალიზურით და ექსპერიმენტულით. ჩვენს მიერ განსაზღვრულ იქნა ირიბი წვიმების ზემოქმედება აჭარის ტერიტორიაზე ანალიზური მეთოდით. არსებული ჰიდრომეტეოროლოგიური მონაცემების ბაზაზე დამუშავებული მეთოდიკის საფუძველზე განსაზღვრული იქნა ირიბი წვიმების რაოდენობრივი მახასიათებლები აჭარის ტერიტორიაზე მდებარე სხვადასხვა პუნქტებისათვის.

საქართველოს რთული ოროგრაფიული და კლიმატური პირობები განსაზღვრავენ ირიბი წვიმების ზემოქმედების დიდ მრავალფეროვნებას. აჭარის სანაპირო ზოლში განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მათი გავლენა კოლხეთის დაბლობის ცენტრალურ, შიდა და სამხრეთ რაიონებში. აღნიშნულ რაიონებში ვერტიკალურ ზედაპირზე მოსული ნალექების რაოდენობა შეიძლება 70-80%-ით აღემატებოდეს მათ საერთო რაოდენობას.

მიღებული შედეგების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ აჭარის ტერიტორიაზე შენობების ზედაპირი განიცდის ირიბი წვიმების ინტენსიურ ზემოქმედებას, რაც განპირობებულია იმით, რომ მისთვის დამახასიათებელია დიდი ინტენსივობის და ხანგრძლივობის წვიმები [5].

ბათუმში ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა, მოსული ჰორიზონტალურ ზედაპირზე, 10-ჯერ მეტია ვიდრე მამისონის გადასასვლელზე, ვერტიკალურ ზედაპირზე კი ეს თანაფარდობა მცირდება 1.6-მდე. თუ შედარებებს გავაკეთებთ მხოლოდ საშუალო წლიური მონაცემებით ან ინდექსით, მაშინ შეიძლება დავასკვნათ, რომ ბათუმში მდებარეობს ირიბი წვიმების ინტენსიური ზემოქმედების პირობებში, ხოლო მამისონის უღელტეხილზე შენობები არ განიცდიან მნიშვნელოვან ზემოქმედებას (ცხრ.4.3.1). აქედან გამომდინარე, ირიბი წვიმების თვიური რაოდენობა უფრო მეტად ასახავს შენობებზე ირიბი წვიმების ზემოქმედების ინტენსიურობას, ვიდრე ხარისხობრივი მახასიათებელი ე.წ. ინდექსი. ამიტომ, ჩვენს მიერ გარდა ხარისხობრივი მახასიათებლებისა განსაზღვრულ იქნა ირიბი წვიმების რაოდენობები თვეების მიხედვით და მათი ტერიტორიული განაწილება. მიღებული შედეგების ანალიზმა გვიჩვენა, რომ ირიბი წვიმების თვიური რაოდენობა აჭარის ტერიტორიაზე იცვლება ფართო საზღვრებში.

კლიმატის გლობალური ცვლილების თანამედროვე პირობებში გარკვეული ცვლილება განიცადა რეგიონალურმა კლიმატმა, მათ შორის საქართველოს კლიმატმაც. ყოველივე ეს კარგად აისახა “კლიმატის ცვლილების ეროვნული პროგრამის” შესაბამისად შესრულებულ ანგარიშებში, რომლებიც ეხება ტემპერატურებისა და ატმოსფერული ნალექების ველების ცვლილებას.

ცხრილი 4.3.1.ჰორიზონტალურ ზედაპირზე მოსული ნალექების (H_g) შედარება ირიბი წვიმების მახასიათებლებთან (I, H_r, H_{rmax})

სადგურის დასახელება	ნალექების წლიური რაოდენობა (მმ)		ირიბი წვიმების ინდექსი (მ/წმ)	ირიბი წვიმების მაქსიმალური რაოდენობა (მმ) H_{rmax}
	H_g	H_r		
ბათუმი, შუქურა	246	260	1.13	85
მამისონის გადასასვლელი	2360	1120	5.0	136
შეფარდება	9.6	4.4	4.4	1.6

ატმოსფერული ნალექების წლიური ჯამები 1937-1963 და 1964-1990 წლებს შორის შეიცვალა მინუს 20 პლუს 15%-ის ფარგლებში. მათი ზრდის ყველაზე დიდი მნიშვნელობები აღინიშნა აჭარის სამხრეთ მთიან რაიონებში. ნალექები აგრეთვე გაიზარდა აჭარის სანაპირო ზოლში, ხოლო მნიშვნელოვანი კლება აღინიშნა კავკასიონის მაღალმთიან ზონაში და გურია-აჭარის მთებში (5-დან 15%-მდე).
 ცხრილი 4.3.2.ვერტიკალურ ზედაპირზე მოსული ნალექები ა)1940-1965 წწ; ბ) 1966-1990 წწ. მრიცხველში - ნალექების ჯამი მმ-ში, მნიშვნელობა - განაწილება მმ-ში.

პერიოდი	ქარის მიმართულება							
	ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ
ბათუმი								
ა	67/9	60/8	89/11	97/13	90/12	180/24	105/14	97/9
ბ	68/9	60/8	83/11	121/16	91/12	173/23	98/13	60/8
ხულო								
ა	112/26	91/21	4/1	4/1	103/24	86/20	13/3	17/4
ბ	120/29	79/19	4/1	12/3	112/27	62/15	8/2	17/4
ჩაქვა								
ა	19/3	25/4	82/13	207/33	44/7	113/18	94/15	44/7
ბ	19/3	25/4	83/13	210/33	44/7	114/18	95/15	44/7
ქედა								

ა	18/2	20/4	82/13	202/	40/5	116/18	94/15	48/7
ბ	18/2	20/4	83/13	208/	40/5	114/18	95/15	48/7

თუ როგორ აისახა ეს ცვლილებები ქარის და წვიმის ერთობლივი ზემოქმედებისას ვერტიკალურ ზედაპირებზე შეიძლება ვიმსჯელოთ ცხრილიდან 4.3.2, სადაც წარმოდგენილია ვერტიკალურ ზედაპირებზე მოსული ნალექები 1940-1965 და 1966-1990 წლებში და მათი ცვლილება.

აჭარის ტერიტორიაზე (სანაპირო ზოლში) ვერტიკალური ნალექების ცვლილება უნდა აიხსნას, ძირითადად, აქ ქარის რეჟიმის ცვლილებით, კერძოდ დიდი სიჩქარის ქარების განმეორადობით. საზოგადოდ, დამოკიდებულება ჰორიზონტალურ ზედაპირზე მოსული ნალექების ცვლილებასა და ვერტიკალურ ზედაპირზე მოსული ნალექების ცვლილებას შორის არ არის ცალსახა. ვერტიკალურ ზედაპირზე მოსული ნალექების შემცირება ძირითადად განპირობებულია ნალექების საერთო რეჟიმით – მათი შემცირებით ჰორიზონტალურ ზედაპირზე. ზოგიერთ ქალაქებში (თბილისი, გორი) და აგრეთვე აჭარის მთიან რაიონებში (ხულო, ქედა), სადაც ქარის სიჩქარე ბოლო 30 წლის მანძილზე შემცირდა მწვანე ნარგავების განაშენიანების გამო (მთა-საბუეთი, ხულო, ქედა) ვერტიკალურ ზედაპირზე მოსული ნალექები შემცირდა მნიშვნელოვნად, თუმცა ჰორიზონტალურ ზედაპირზე ნალექების საერთო რაოდენობა უმნიშვნელოდ შეიცვალა [5].

ლიტერატურა

1. ე. ელიზბარაშვილი, ზ. ქარსელაძე, თ. ალადაშვილი. აჭარის საკურორტო კლიმატური დარაიონება. ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის შრომების კრებული. 2001 წ. ტ. 102, გვ. 101-105.
2. Чубуков Л.А. Комплексная климатология. М. Л. Изд-во АН СССР.1949.
3. Ильичёва Е.М., Признаки климатических границ сезонов и их продолжительность по территории СССР. Вопросы курортологии и физиотерапии и лечебной физкультуры, 1969, №3, с. 267-275.
4. Сухишвили Э.В. Климатическое обоснование природно-курортных ресурсов Черноморского побережья Грузии. Труды ЗакНИГМИ, вып. 54 (60), 1977, с. 50-77.
5. ლ. ქართველიშვილი. კომპლექსური კლიმატური პარამეტრების განაწილებათა კანონზომიერებანი საქართველოს ტერიტორიაზე და მათი სამშენებლო პრაქტიკაში გამოყენების პერსპექტივები. თბილისი, 2002.

თავი V. ამინდის საშიში მოვლენები

5.1. წაყინვები

აჭარის რეგიონის დაბლობ ნაწილში ძირითადად გვხვდება ნოტიოსუბტროპიკული კლიმატი. სითბოთი და ტენით უზრუნველყოფა საშუალებას იძლევა გავაშენოთ ციტრუსები, ჩაი, ტექნიკური და სხვა კულტურები. სამწუხაროდ, არსებობს რიგი პირობები, რომლებიც ხელს უშლის რაიონის რესურსების უფრო სრულად გამოყენებას, მათ შორის ერთ-ერთი ძირითადი ხელისშემშლელი ფაქტორია წაყინვები.

წაყინვების კლიმატური თავისებურებების ანალიზი, მათი დროში და სივრცეში განაწილების ცოდნა აუცილებელია სოფლის მეურნეობის სწორად გაძლოლისათვის. წაყინვების განმეორადობა, ხანგრძლივობა, ინტენსივობა, შემოდგომის პირველი და გაზაფხულის ბოლო წაყინვების დადგომის თარიღი და სხვა მახასიათებლების ცოდნა მოგვეხმარება მიწის უფრო რაციონალურად გამოყენებაში, წაყინვებისაგან მცენარეების დაცვის ეფექტური ღონისძიებების შერჩევაში და მოსავლის დანაკარგების შემცირებაში.

როგორც მეტეოროლოგიაში არის მიღებული, წაყინვების ქვეშ ჩვენ ვგულისხმობთ ჰაერის მინიმალური ტემპერატურის ხანმოკლე დროებით დაწევას 0°C -ზე დაბლა გაზაფხულზე და შემოდგომაზე დადებითი საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურის დროს. წაყინვები არათანბრადაა განაწილებული წლების და თვეების მიხედვით. მათი ალბათობა მკვეთრად იზრდება იმ წლებში, როდესაც ჰაერის ცივი მასების შემოჭრა აღნიშნულ ტერიტორიაზე დაიშორება უფრო ხშირად, ვიდრე ჩვეულებრივად აქვს ამას ადგილი.

აგრომეტეოროლოგიაში აქტიური ვეგეტაციის პერიოდად მიჩნეულია დროის ინტერვალი, როდესაც ჰაერის საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურა $\geq 10^{\circ}\text{C}$ -ზე. განსაკუთრებით საშიშია წაყინვები ამ დროს. ჩვენთვის საინტერესოა გაზაფხულის უკანასკნელი და შემოდგომის პირველი წაყინვების დადგომის შორის არსებული დროის ინტერვალის ცოდნა, რომელიც ცნობილია უყინვო პერიოდის სახელით. ზოგიერთ წლებში აჭარაში ჰაერის მინიმალური ტემპერატურა საერთოდ არ ეცემა 0°C -ზე ქვევით და უყინვო პერიოდად შეიძლება მთელი წელი მივიჩნიოთ. გაზაფხულის წაყინვები აჭარაში, როგორც წესი, მარტის შუა რიცხვების შემდეგ აღარ გვხვდება. პირველი წაყინვები აჭარაში მოსალოდნელია დეკემბრის შუა რიცხვებში, მაღალმთიან მეტეოროლოგიურ სადგურებში შეიძლება ერთი თვით უფრო ადრეც. უყ-

ინვო პერიოდის საშუალო ხანგრძლივობა აჭარის რიგი მეტეოროლოგიური სადგურების მონაცემების მიხედვით მოგვყავს სათანადო ცხრილში 5.1.1. ამ ცხრილში მოყვანილი მასალები აღებულია სათანადო ცნობარიდან, რომელიც ეყრდნობა დაკვირვების მრავალწლიანი მასალის ანალიზის შედეგებს.

ცხრილი 5.1.1.პირველი და ბოლო წაყინვების მოსალოდნელი თარიღი, უყინვო პერიოდის საშუალო ხანგრძლივობა, დღე

მეტეოსადგური	პირველი წაყინვა	ბოლო წაყინვა	საშუალო ხანგრძლივობა
ჯიხანჯირი	22/სრ	15/რრ	281
ცეცხლაური	18/სრ	16/რრ	276
ალამბარი	1/რ	13/რრ	293
ქობულეთი	2/სრ	30/რრ	246
ოჩხამური	4/სრ	22/რრ	256
დაგვა	20/სრ	12/რრ	282
მწვანე კონცხი (ქვედა)	17/სრ	20/რრ	271
ჩაქვისთავი	19/სრ	20/რრ	273
მახინჯაური	24/სრ	12/რრ	286
ბათუმი (ქალაქი)	26/სრ	11/რრ	289
პურტოი	18/სრ	7/რრ	224
მახუნცეთი	8/სრ	19/რრ	263
ჭარნალი	20/სრ	14/რრ	280
კაპანდიბა	1/რ	9/რრ	297

როგორც ცხრილიდან ჩანს, სადგურების უმეტესობისათვის უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა მერყეობს 250-300 დღეს შორის. ცხადია, რომ ადგილის სიმაღლის ზრდის შესაბამისად მკვეთრად მცირდება უყინვო პერიოდის საშუალო ხანგრძლივობა.

უყინვო პერიოდი შედარებით ხანმოკლეა ქობულეთისა და ოჩხამურის მიდამოებში, რაც შეიძლება იმით აიხსნას, რომ აქ ადგილი გაშლილია და წლის ცივ პერიოდში ხშირია ინვერსიები, ხოლო ზაფხულში დღისით – ბრიზები, რომლებიც იწვევს, სათანადოდ, ტემპერატურის ფონის დაცემას. ანალოგიურად, მწვანე კონცხი (ქვედა) მდებარეობს ვიწრო ხეობაში ზღვის ნაპირის პარალელურად, რაც ამცირებს თბილი, ნოტიო ჰაერის მასების გავლენას და ზრდის მთაბარის ქარების ალბათობას, რომელიც ასევე იწვევს ტემპერატურული ფონის რამდენადმე დაბლა დაწევას. შედარებით სრული ინფორმაცია

არსებობს აჭარის 6 მეტეოსადგურისათვის, სადაც ფიქსირებულია წაყინვების დადგომის ყველაზე ადრეული და ყველაზე გვიან დაკვირვებული თარიღი და, შესაბამისად, ცნობილია უყინვო პერიოდის არა მარტო საშუალო, არამედ უდიდესი და უმცირესი ხანგრძლივობა (ცხრილი 5.1.2.).

ცხრილი 5.1.2.წაყინვების დადგომის თარიღი და უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა

მეტეოსადგური	წაყინვის დადგომის თარიღი					
	უკანასკნელი			პირველი		
	საშუალო	ყველაზე ადრე	ყველაზე გვიან	საშუალო	ყველაზე ადრე	ყველაზე გვიან
ჩაქვი(აგრო)	15/III	30/I	20/IV	23/XII	12/XI	3/XII
მწვანე კონცხი (ზედა)	9/III	26/I	20/IV	29/XII	10/XI	10/II
ბათუმი (შუქურა)	4/III	24/I	2/IV	1/I	24/XI	8/III
ხულო	14/IV	5/III	12/V	6/XI	30/IX	6/XII
ახალშენი	8/III	26/I	1/IV	7/I	25/XI	26/II
ქედა	21/III	5/II	24/IV	4/XII	1/X	12/I
მეტეოსადგური	უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა (დღე)					
	საშუალო	უმცირესი		უდიდესი		
ჩაქვი(აგრო)	282	224		332		
მწვანე კონცხი (ზედა)	294	222		370		
ბათუმი (შუქურა)	302	233		404		
ხულო	205	160		238		
ახალშენი	304	253		395		
ქედა	257	167		322		

თუ მაღალმთიან ხულოში და ქედაში უყინვო პერიოდის უმცირესი ხანგრძლივობა არ აღემატება 160-170 დღეს, ბათუმში და ახალშენში ეს პერიოდი 70-90 დღით უფრო ხანგრძლივია. უყინვო პერიოდის უდიდესი შესაძლო ხანგრძლივობა მოსალოდნელია ამ ორ სადგურზე და იგი შესაბამისად 395-405 დღეს შეადგენს. ბუნებრივია, რომ შედარებით მცირე ტერიტორიაზე უყინვო პერიოდის ასეთ დიდ საზღვრებში ცვალებადობა გამოწვეულია ცირკულაციური და ოროგრაფიული ფაქტორებით, რომლებიც ხშირ შემთხვევაში გამოვლინდე-

ბა მიკროკლიმატის თავისებურებაში, ფლორის და ფაუნის მრავალფეროვნებაში და ა. შ.

ჩვენ უფრო დეტალურად შევისწავლეთ ბათუმში და ჩაქვში ვეგეტაციის პერიოდში წაყინვების რიგი თავისებურება 1941-1975 წლების მასალების ანალიზის საფუძველზე და მოგვეცა რიგი კონკრეტული დასკვნების გაკეთების საშუალება. ამ პერიოდში ჩაქვში ადგილი ჰქონდა წაყინვების 101, ხოლო ბათუმში – 60 შემთხვევას. თვეების მიხედვით უფრო მოსალოდნელია წაყინვები მარტში, საშუალოდ, 2.6 შემთხვევა ჩაქვში და 1.5 შემთხვევა ბათუმში. აპრილში და ნოემბერში წაყინვები მოსალოდნელია 5 წელიწადში ერთხელ ჩაქვში და 10 წელიწადში ერთხელ ბათუმში. წაყინვების უდიდესი რიცხვი ერთ წელიწადში დამზერილია ჩაქვში 1965 წელს – 11 შემთხვევა, ხოლო ბათუმში 1953 წელს – 8 შემთხვევა. რაც შეეხება უმცირეს რაოდენობას, ორივე სადგურზე იყო წლები – (1943-1944 წწ), როცა წაყინვები საერთოდ არ არის დაფიქსირებული.

უფრო სრულად წაყინვიან დღეთა რიცხვი სხვადასხვა უზრუნველყოფით მოგვეყვას ცხრილში 5.1.3.

ცხრილი 5.1.3.წაყინვიან დღეთა რიცხვი სხვადასხვა უზრუნველყოფით

სადგური	უზრუნველყოფა (%)						
	5	10	25	50	75	90	95
ბათუმი	5	5	4	1			
ჩაქვი	9	8	5	2	1		
ქობულეთი	16	13	11	7	2	1	1

აღნიშნული ცხრილიდან ჩანს, რომ 50%-იანი უზრუნველყოფით, ანუ ყოველ მეორე წელს ბათუმში მოსალოდნელია 1 დღე წაყინვით, ჩაქვში 2, ხოლო ქობულეთში 7.

წაყინვების დიდი უმეტესობა ხანმოკლეა, ჩაქვში და ბათუმში წაყინვების 60% მხოლოდ ერთი დღე გრძელდება, ზედიზედ ორი დღის ალბათობა არ აღემატება 22-25%-ს და ა.შ. წაყინვის ხანგრძლივობა იმდენად მცირეა, რომ 4 ვადიანი დაკვირვების შემთხვევაში მათი დაფიქსირება ხდება არა ვადაზე, არამედ მინიმალური თერმომეტრის ჩვენების მიხედვით (60-70% შემთხვევებისა).

თავისი გამომწვევი მიზეზების მიხედვით შეგვიძლია განვასხვაოთ ადვექციური, რადიაციული და შერეული ტიპის წაყინვები. ჩაქვში ეს სამივე ტიპი თითქმის თანაბარი ალბათობით გვხვდება,

ხოლო ბათუმში ადგილი აქვს ადვექციური ტიპის წაყინვების რაოდენობის საგრძნობ ზრდას სხვებთან შედარებით, კერძოდ 65%-მდე.

ჩვენი გამოკვლევა აჭარაში წაყინვების შესახებ არ იქნება სრული, თუ არ შევხებით კიდევ ერთ მახასიათებელს, მათ ინტენსივობას. სათანადო მონაცემები მოგვყავს ცხრილ 5.1.4-ში.

ცხრილი 5.1.4.წაყინვების ინტენსივობა ჩაქვი, °C

ტემპერატურის გრადაცია		თ ვ ე			ჯამი
დან	მდე	რრ	რძ	სრ	
0.0	-0.9	56	7	3	66
-1.0	-1.9	20		2	22
-2.0	-2.9	9	1		10
-3.0	-3.9	2		1	3
Σ		87	8	6	101

ბათუმი (ქალაქი)

ტემპერატურის გრადაცია		თ ვ ე			ჯამი
დან	მდე	რრ	რძ	სრ	
0.0	-0.9	39	4	1	44
-1.0	-1.9	9	1	2	12
-2.0	-2.9	3		1	4
Σ		51	5	4	60

ჩაქვში განხილულია 101 შემთხვევა და აქ პრაქტიკულად შეიძლება ყოველი შემთხვევის დროს პროცენტი ვიგულისხმოს. ცხრილი კიდევ ერთხელ გვარწმუნებს, რომ წაყინვათა დიდი უმეტესობა ჩაქვში მარტის თვეში გვხვდება – 87%. ამავე დროს, მათი ინტენსივობა დიდი არ არის – 56%, ტემპერატურა ეცემა მხოლოდ -1.0^o-მდე, -2.0^o-მდე ტემპერატურა ეცემა 20% შემთხვევაში და ა.შ.

ანალოგიური სურათია ბათუმში. აქაც წაყინვების დიდი უმეტესობა გვხვდება მარტში და მათგან 65% შემთხვევაში ტემპერატურა ეცემა -1.0^o-მდე.

უკანასკნელ პერიოდში მეცნიერთა უმეტესობა მიიჩნევს, რომ ადგილი აქვს კლიმატის გლობალური დათბობის ტენდენციას, აქედან გამომდინარე, ჩვენი აზრით, ახლო მომავალში აჭარაში წაყინვების შემთხვევების და მათი ინტენსივობის ზრდას არ უნდა ველოდოთ.

5.2. ქარბუქი

ქარბუქი ორი ატმოსფერული მოვლენის ურთიერთკავშირის შედეგია. ერთის მხრივ, ეს ძლიერი ქარის მიერ თოვლის საფარიდან ჰაერში ატყორცნილი მოწყვეტილი მასაა (ქარის სიჩქარე ამ დროს 4-5 ბალია და მეტი) და, მეორეს მხრივ, თოვა ქარის თანხლებით.

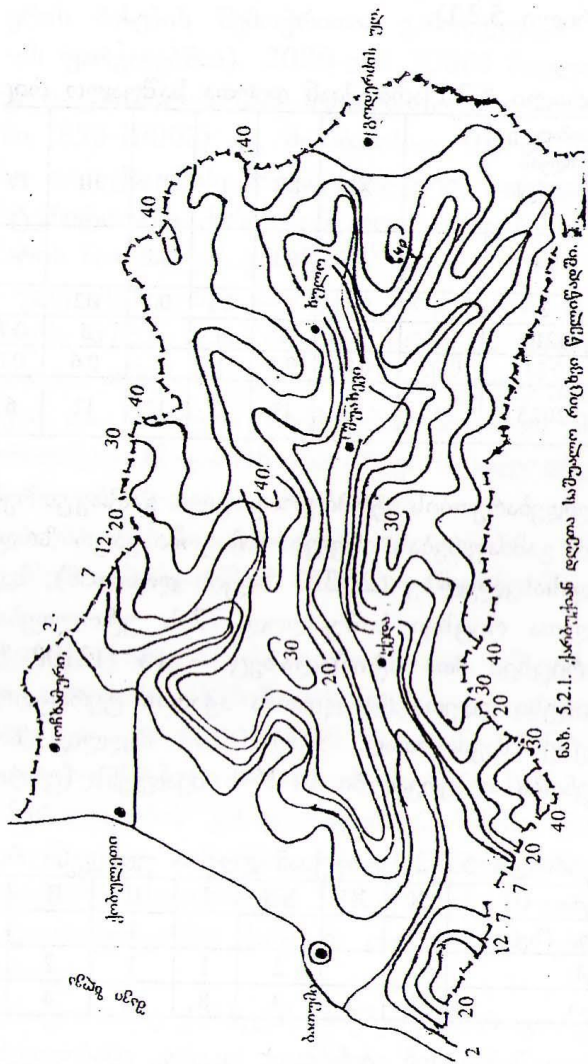
მთელი რიგი პირობათა კომპლექსით განისაზღვრება ქარბუქის სიმძაფრე. ეს პირობებია: მოსული მყარი ნალექის რაოდენობა, თოვლის ფიფქის სტრუქტურა, თანმხლები ქარის სიჩქარე, ადგილმდებარეობის ჰორიზონტის დახურულობა, რელიეფის კონფიგურაცია, ამინდის ცვლილების ხასიათი და ბოლოს, ტემპერატურა და სინოტი-ჰი.

აჭარაში ქარბუქიან დღეთა რიცხვის განაწილების დროითი და სივრცითი დახასიათებისათვის გამოყენებულია აქ არსებული ყველა მეტეოროლოგიური სადგურისა და საგუმაგოზე ქარბუქის კომპონენტებზე დაკვირვებით მიღებული მასალა, რომელთა მრავალწლიური რიგი მოიცავს 1936 წლიდან 1990 წლამდე პერიოდს.

ქარბუქი უმეტესად ციკლონური წარმოშობისაა. თუ ციკლონი უახლოვდება გაძლიერებულ ანტიციკლონს, მოვლენა განსაკუთრებით მძაფრია და იგი საშიშ მოვლენას მიეკუთვნება. აჭარის ტერიტორიაზე გადმოდგობილი ციკლონები მძაფრდება რთული ოროგრაფიული სტრუქტურის გამო და შავი ზღვის სიახლოვით.

ქარბუქის აქტიური მოქმედების კერები მესხეთის, შავშეთის და არსიანის ქედების თხემებია. აქ წელიწადში საშუალოდ 35 და მეტი რაოდენობა მოდის ქარბუქიან დღეებზე. 25-30 დღე ქარბუქით მოსალოდნელია ჩაქვა-ქობულეთის მთიანი სისტემის იმ ფერდობებზე, რომლებიც შემოჭრილი ცივი და ნოტიო ჰაერის მასების პერპენდიკულარულადაა განლაგებული (ნახ. 5.2.1).

ქარბუქის გამძაფრება ადგილის სიმაღლის მატებასთან ერთად იზრდება. იგი ვერტიკალური ზონალობის კანონს ემორჩილება. 1100-1400მ მაღლივ ზონაში წელიწადში საშუალოდ ქარბუქიან დღეთა რაოდენობა 4-8-ს შეადგენს, 900-1100მ ზონაში 2-5-ს, ხოლო მათა სისტემის ფუძეზე _ 2-ს. აჭარის სანაპირო რაიონებში ქარბუქის მოვლენა შესაძლებელია, მაგრამ წელიწადში საშუალოდ 0,2 დღემდე მცირდება (ცხრილი 5.2.1).



ნახ. 5.2.1. ქობულეთის რაიონის რელიეფი

ცხრილი 5.2.1. ქარბუქიან დღეთა საშუალო რიცხვი

სიმაღლე ზღვის დონიდან, მ	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	წელი
მწვანე კონცხი (ზედა)										
94			0.1		0.1					0.2
ბათუმი										
2				0.1	0.1	0.1				0.2
ცისკარა										
1210	0.4	2	3	4	3	3	0.7			16
ხულო										
923	0.03	0.2	0.5	1	2	0.6	0.1			4
გოდერძის გადასასვლელი										
2025	4	9	13	13	13	12	6	1	0.3	72

ადგილმდებარეობის ტოპოგრაფიული განსაკუთრებულობა ხშირად მოვლენის დიდ გამძაფრებას იწვევს. ნახტომისებურ ზრდას აქვს ადგილი გოდერძის გადასასვლელზე (2025მ ზღვის დონიდან), სადაც წელიწადში ქარბუქიან დღეთა რიცხვი საშუალოდ 72-ს უტოლდება. დიდია ქარბუქიან დღეთა რიცხვი მთა მტირალაზეც – 16 (1210მ ზღვის დონიდან). ქარბუქის

უდიდესი დღეთა რაოდენობა აჭარის ტერიტორიაზე მოდის თებერვლის თვეზე. მაგალითად, 900-1000მ მაღლივ ზონაში ქარბუქიან დღეთა რაოდენობა თებერვალში 14-15-ს შეადგენს (ცხრილი 5.2.2).

ცხრილი 5.2.2. ქარბუქიან დღეთა უდიდესი რიცხვი

სადგური	X	XI	XII	I	II	III	IV	წელიწადი
მწვანე კონცხი (ზედა)					1			2
ბათუმი			2	1	1	2		3
ხულო	1	2	3	8	15	4	2	15

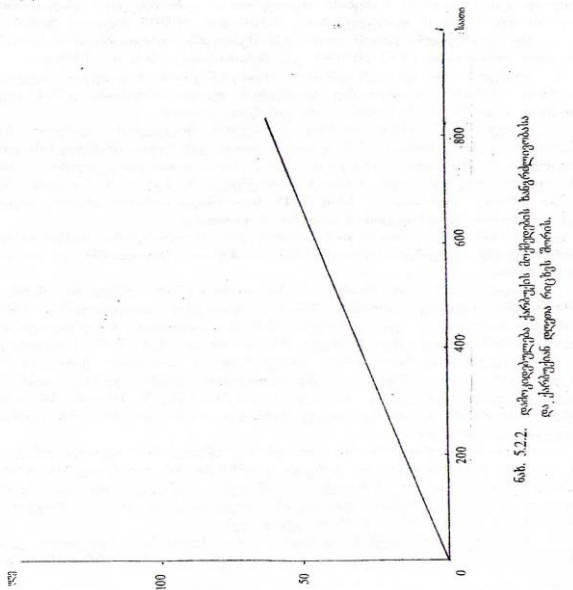
საკვლევ ტერიტორიაზე ქარბუქის მოვლენა მოსალოდნელია სექტემბრიდან ივნისამდე, მაგალითად, გოდერძის გადასასვლელზე. აჭარაში ქარბუქიანი დღეების რაოდენობა წლიდან წლამდე დიდი რყევადობით ხასიათდება. ქარბუქის მოქმედების სიხშირის შეფასები-

სას გამოირკვა, რომ ქარბუქიან დღეთა რიცხვის საშუალო არითმეტიკული გადახრა არის 13,8 მაღალმთიანეთში, ხოლო საშუალომთიანეთში 2,8-მდე მცირდება. ვარიაციის კოეფიციენტი 0,2-დან 0,9-მდე მერყეობს მთელ ტერიტორიაზე. ვარიაციის კოეფიციენტი მაღალია იქ, სადაც ქარბუქი მხოლოდ ცივი ჰაერის მასების შემოჭრითაა გამოწვეული (მაგალითად ხულოში იგი 0,86-ის ფარგლებშია). 2000-დან 3000მ მაღლივ ზონაში

სტანდარტული ცდომილება 3,8 შეადგენს, ფარდობითი - 10-11%, საშუალო მთიანეთში (850-1000მ) კი, შესაბამისად, 0,8 და 14%-ია.

ასიმეტრიისა და ექსცესის კოეფიციენტების სიდიდენი ამტკიცებენ, რომ აჭარის ტერიტორიაზე ქარბუქიან დღეთა რიცხვის განაწილება უმეტესად ახლოს არის ნორმალურ განაწილებასთან.

გოდერძის უღელტეხილზე ქარბუქთა მოქმედების ჯამური ხანგრძლივობა წელიწადში 672,6 საათია, ერთი ქარბუქის მოქმედების დრო საშუალოდ 14,3 საათია. არსებობს პირდაპირი დამოკიდებულება ქარბუქიან დღეთა რიცხვსა და ქარბუქის მოქმედების პერიოდს შორის (ნახ. 5.2.2). ქარბუქი ძირითადად 12-დან 18 საათამდეა მოსალოდნელი, თუმცა არის ქარბუქის შემთხვევები 6-დან 12 საათამდეც.



აჭარის მაღალმთიანეთში ქარბუქის მოვლენების მაქსიმალური ხანგრძლივობა დეკემბერ-თებერვალშია, საშუალო მთიანეთში კი იანვარ-თებერვალში.

საკვლევ ტერიტორიაზე 12-საათიანი ერთი უწყვეტი ქარბუქი 1000-1400მ მაღლივ ზონაში (საშიში ქარბუქი) დაიკვირვება, 1800-2000მ სიმაღლეებზე კი ქარბუქი 24-36 საათიანი ხანგრძლივობით, ხოლო 2100მ სიმაღლეზე ქარბუქი 36 საათს და მეტ ხანს გრძელდება. ასეთი უწყვეტი ხანგრძლივობის განმეორადობა 2-4%-ია. ქარბუქი 3-4 დღიანი პერიოდის უწყვეტი ხანგრძლივობით რამდენჯერმე აღინიშნა გოდერძის გადასასვლელებზე. მაგალითად, 1965 წლის 10-დან 14 აპრილამდე გოდერძის გადასასვლელებზე ქარბუქი ოთხი დღის განმავლობაში უწყვეტად გრძელდებოდა.

საკვლევ ტერიტორიაზე ქარბუქის მოქმედების როგორც უწყვეტი, ისე ჯამური ხანგრძლივობანი კარგად ეთანხმება მის განაწილებას დროსა და სივრცეში. იქ სადაც ქარბუქის მოქმედების უწყვეტი ხანგრძლივობის პერიოდი 2 დღეზე მეტია, ვარიაციის კოეფიციენტი 0,6-ია, ხოლო იქ სადაც ის 12 საათიანია _ 0,88-ს უტოლდება.

ქარბუქის მოქმედების ჯამური ხანგრძლივობის საშუალო კვადრატული გადახრა და ვარიაციის კოეფიციენტი აჭარის 2000-2100მ სიმაღლეებზე შესაბამისად 163,7 და 0,24-ია, ხოლო 1800-1900მ სიმაღლეებზე _ 28,8 და 0,97.

ჯამური ხანგრძლივობის სტანდარტული ცდომილება 1000-დან 2300მ აჭარის მთიანი სისტემისათვის 8,7-დან 49,6 ფარგლებში მერყეობს, ხოლო შეფარდებითი _ 7-დან 32%-მდე.

აჭარის მთიანეთში ქარბუქის მოვლენის ძირითადი რაოდენობა -20-დან -2°C ტემპერატურების დროს არის მოსალოდნელი, ხოლო დაბლომ ჭარბტენიან რაიონებში -4°C დროსაც არის შესაძლებელი, ქარის სიჩქარე ძირითადად $\geq 16\text{მ/წმ}$ -ზე. გოდერძის გადასასვლელებზე $\geq 16\text{მ/წმ}$ ქართა სიჩქარე წელიწადში 38%-ს შეადგენს.

ქარბუქის აქტივობის მიხედვით ჩვენს მიერ მოხდენილია აჭარის ტერიტორიის დარაიონება. დარაიონებას საფუძვლად უდევს წელიწადში ქარბუქიან დღეთა საშუალო რიცხვი, უდიდესი რაოდენობა და, აგრეთვე, ერთი ქარბუქის უწყვეტი ხანგრძლივობა. ამასთან, მხედველობაში მიღებულია ტერიტორიის ვერტიკალური ზონალობა და ადგილმდებარეობა.

აჭარის ტერიტორიაზე გამოყოფილ პირველ რაიონს განეკუთვნება სამხრეთ საქართველოს მთიანეთის დასავლეთი ნაწილის მა-

ღალმთიანეთი ($\geq 2500\text{მ}$) და ზედა მთიანი ტერიტორია; მეორე რაიონი მოიცავს არსიანის ქედის ჩრდილოეთ ნაწილს და მესხეთის ქედის იმ ნაწილს, რომელიც აჭარის ტერიტორიაზეა განფენილი. ამ რაიონის ქვედა საზღვარი გადის 2000მ სიმაღლეზე, ხოლო ზედა – პირველი რაიონის ქვედა საზღვარზე; მესამე რაიონი აჭარის ის მთიანი ტერიტორიაა, რომლის ქვედა საზღვარი $1000-1100\text{მ}$ მაღლივ ზონაზე გადის, ხოლო ზედა საზღვარი მეორე რაიონის ქვედა საზღვარია; მეოთხე რაიონი მოიცავს აჭარის იმ ნაწილს, რომლის ქვედა საზღვარი $400-500\text{მ}$ სიმაღლეებზეა, ხოლო ზედა – მესამე რაიონის ქვედა საზღვარი; მეხუთე რაიონი განფენილია იმ ტერიტორიაზე, რომლის ზედა საზღვარი $400-500\text{მ}$ სიმაღლეზეა, ხოლო ქვედა – აჭარის დაბლობია.

5.3. ნისლი

ნისლი კონდენსაციის პროდუქტების დაგროვებისა და წყლის ორთქლის წყლად ქცევის შედეგია. წარმოშობის მიხედვით არჩევენ ორგვარი სახის ნისლს: თბილს – აორთქლების შედეგად მიღებულს და ცივს – ატმოსფეროს ორთქლით ზენაჯერი მდგომარეობის დროს ჰაერის გადაცივებით მიღებულს.

ინტენსივობის მიხედვით არჩევენ მეტად ძლიერ ნისლს, როდესაც ხილვადობა 50მ და მასზე ნაკლებია, ძლიერ ნისლს, როცა ხილვადობა $51-100\text{მ}$ ფარგლებშია, საშუალოს $101-500\text{მ}$ და სუსტს $501-1000\text{მ}$ ხილვადობის დროს.

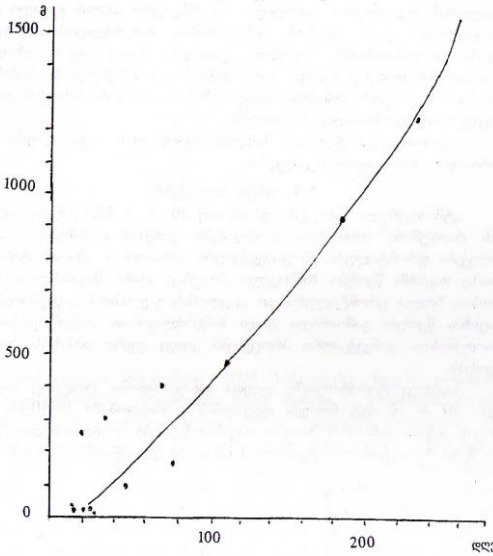
ნისლი და ნისლიანობა ამინდის საშიშ მეთეოროლოგიურ მოვლენათა რიცხვს განეკუთვნება. ძლიერი ნისლი იწვევს ყველა სახის ტრანსპორტის მოძრაობის შეწყვეტას. ჰაერის დაბალი ტემპერატურების დროს მაღალი ძაბვის ელექტროგადამცემ ხაზებზე ადგილი აქვს შემოყინვას, რის შედეგად ხდება მათი ექსპლუატაციიდან გამოყვანა. ნისლი ცუდად მოქმედებს ადამიანის გულ-სისხლძარღვთა სისტემის ფუნქციონირებაზე და სხვა.

საზოგადოდ, წარმოშობის მიხედვით ნისლი ორგვარია – რადიაციული და ადვექციური. ნისლიან დღეთა რიცხვის განაწილება აჭარის ტერიტორიაზე დიდად არის დამოკიდებული როგორც ადგილმდებარეობაზე და მათა სისტემის სიმაღლეზე, ასევე ტერიტორიის ოროგრაფიაზე. აჭარის ტერიტორიის დაბლობ რაიონებში ხშირად ხდება ცივი ჰაერის მასების ჩადინება და მათი იქ შეჩერება. ამასთან, შავი ზღვიდან ზენაჯერი ნოტიო ჰაერის მასების ხშირი შემოჭრა იწვევს ნისლიანობის განმეორადობათა ზრდას.

აჭარის ტერიტორიაზე განასხვავებენ ნისლის რადიაციულ და ადვექციურ სახეობებს. რადიაციული ნისლი ლოკალური ხასიათისაა, იგი ადგილობრივი ჰაერის გადაცივების შედეგია. მისი ინტენსივობა და ხანგრძლივობა მცირეა. ადვექციური ნისლი, შემოჭრილი ჰაერის მასების შემცირებული ტემპერატურისა და გაზრდილი სინოტივის გამო, უფრო ხანგრძლივი და ინტენსივობითაც გამორჩეულია. განსაკუთრებით, ჰაერის ასეთი მასების ხმელეთზე გადმოსვლის გამო მისი კიდევ უფრო გადაცივებით, წლის ცივ პერიოდში ნისლიანობა კიდევ უფრო ხანგრძლივი და ინტენსიურია.

აჭარის ტერიტორიაზე არსებული ყველა მეტეოროლოგიურ სადგურთა მონაცემების გაანალიზებით, რომელთა რიცხვი 20-ს შეადგენს ხანგრძლივობის სხვადასხვა პერიოდით (50-100 წელი), ჩვენს მიერ დადგენილია, რომ ნისლიან დღეთა რიცხვი აჭარის შავი ზღვის სანაპირო ზოლში 100მ სიმაღლეზე ზ. დ. წლის განმავლობაში 3-დან 10-მდე მერყეობს (ნახ. 5.3.1). ჩაქვა-ქობულეთის მთათა სისტემის და მესხეთის ქედის იმ ფერდობებზე, რომლებიც მიმართულია დასავლეთისკენ და სამხრეთ-დასავლეთისკენ, ნისლიან დღეთა რიცხვი ნახტომისებურად იზრდება და 200 და მეტ დღეს აღწევს (მეტეოსადგური ცისკარა 1210 მ.ზ.დ.). ნისლიან დღეთა რიცხვის გრადიენტი აქ 18-20 დღეა ყოველ 100მ სიმაღლეზე ასვლისას. მესხეთის ქედის სამხრეთ-დასავლეთ და შავშეთის ქედის ჩრდილო და ჩრდილო-დასავლეთ ფერდობებზე ნისლიან დღეთა რაოდენობა 100-140 დღე და მეტია, გრადიენტი კი 13-15 დღეს შეადგენს. მესხეთის ქედის ჩრდილო ფერდობებზე გრადიენტი 5-6 დღეა. აჭარის სანაპირო რაიონებში 50მ სიმაღლემდე თვეში ნისლიან დღეთა რაოდენობა 8-ს არ აღემატება, ხოლო სიმაღლის მაღალ ნიშნულებზე (800-1000 მ.ზ.დ.) განმეორადობამ თვეში შეიძლება 27-28 დღეს მიაღწიოს. ნისლიანობის მაქსიმალური რაოდენობა ძირითადად ოქტომბრის და მარტის თვეებშია. ადგილმდებარეობის სიმაღლის ზრდასთან ერთად აპრილსა და სექტემბერშიც არის მოსალოდნელი მათი მაქსიმუმი.

აჭარაში ნისლიანობის განმეორადობის ზრდას ძირითადად გაზაფხულზე განსაკუთრებით აპრილში და შემოდგომაზე - სექტემბერში აქვს ადგილი 800-1000მ სიმაღლემდე. ნისლიან დღეთა მატება ძირითადად გამოწვეულია შავი ზღვიდან ნოტიო ჰაერის მასების შემოჭრით. 1000მ სიმაღლის ზევით ნისლიანობის მაქსიმუმს ადგილი აქვს ზაფხულის თვეებში.



ნახ. 5.3.2. ნისლიან დღეთა უდიდესი რაოდენობის დამოკიდებულება ადგილის სიმაღლესთან.

ნისლიან დღეთა რიცხვი მჭიდრო კავშირშია მისი მოქმედების ხანგრძლივობასთან - სანაპირო რაიონებში წლის განმავლობაში 26,1 სთ ბათუმში და 52,47 ქედაში. ჯამური ხანგრძლივობა სიმაღლის მატებასთან ერთად იზრდება და 900მ სიმაღლეზე 1106,3 სთ-ს შადგენს ხულოში. რაც შეეხება ნისლიანი ერთი დღის საშუალო ხანგრძლივობას, იგი 3,2-დან 4,2 საათამდე მერყეობს ოქტომბერ-მარტის განმავლობაში 300მ სიმაღლემდე, ხოლო 900-1000მ სიმაღლეებზე ზღვის დონიდან - 10,8 საათამდეა. აპრილ-სექტემბრის პერიოდში ეს სიდიდე 4,8-5,0 საათია დაბლობ რაიონებში, ხოლო 900მ სიმაღლეზე - 10,8 საათს არ აღემატება.

ჰაერის ტემპერატურის ზრდა დღის საათებში და კლება დამის საათებში ხელს უწყობს ნისლიანობის რაოდენობის ამპლიტუდის რყევის დიდ სიდიდეებს წლის სხვადასხვა სეზონში. აჭარის ტერიტორიაზე ნისლიანობის მინიმუმი მოდის დღის 13 საათზე. გამონაკლისს წარმოადგენს მაღალმთიანი რაიონები, რადგან დაბლობში აორთქლებული ნოტიო ჰაერის მასები ზეასვლისას, აღწევენ რა მაღალმთიან რაიონებს შუადღისას, იჟღინთებიან სინოტივით აქ არსებული ჰაერის დაბალი ტემპერატურების გამო. ამიტომ, ნისლიანობის ხანგრძლივობა მესხეთის ქედის მაღალმთიანეთში შუადღის პერიოდში

კიდევ უფრო იზრდება. ნისლიანობის მომატებას ასევე ხელს უწყობს აქ არსებული ბრიზების და მთა-ხეობის ქარების არსებობა. ამავე მიზეზით იზრდება ნისლიან დღეთა რიცხვი ზაფხულში სალამოს საათებში.

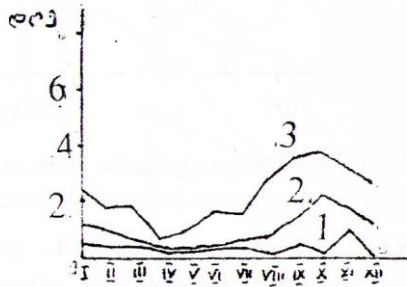
აჭარის ტერიტორიაზე ნისლის ჩამოწოლის მაქსიმალური მასა ძირითადად 8-9 საათის შუალედშია.

5.4. უხვი ნალექები

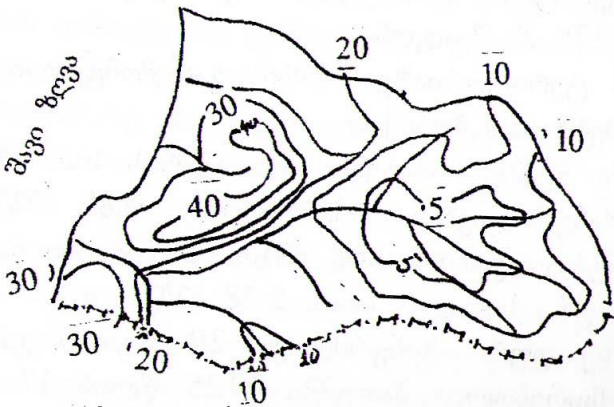
ატმოსფერული ნალექები უხვია თუ 30 მმ ან მასზე მეტი ნალექების რაოდენობა აღინიშნება დღე-ღამეში. გენუზისის მიხედვით ასეთი ნალექები ფრონტალური ან კონვექციური ხასიათისაა. აჭარის ტერიტორიაზე თავსხმა წვიმები ხანმოკლეა როდესაც ისინი შიგამასიური ხასიათისაა, ხოლო ფრონტალური ე.ი. ციკლონის გავლასთან დაკავშირებული თავსხმა წვიმები გამოირჩევა დიდი ხანგრძლივობით, ინტენსივობით და რაოდენობით. კონვექციური პროცესები კიდევ უფრო ამძიმებს თავსხმა წვიმებს.

საკვლევ ტერიტორიაზე დღეთა განმეორადობა, როდესაც ადგილი აქვს 30 მმ ან მეტ ნალექს დღე-ღამის განმავლობაში 10-40-ია, შავი ზღვის ვიწრო სანაპირო ზოლში თავსხმა წვიმები მოსალოდნელი 150 მმ და მეტი რაოდენობით საშუალოდ 1-1.5 დღეა წელიწადში. (ნახ.5.4.1) უხვნალექიან დღეთა რაოდენობა 300მ სიმაღლეზე ზღვის დონიდან ძირითადად აღინიშნება ოქტომბერში, მთიან ზონაში კი ნოემბერში. 75 მმ და მეტი ნალექებით დღეთა რიცხვი აჭარაში აგვისტო-ოქტომბერშია. ამ პერიოდისათვის დამახასიათებელია ძირითადად კონვექციური პროცესები, გარდა ამისა, აქ არსებული მთათა სისტემა, რომელთა მეშვეობით ხდება დასავლეთ და სამხრეთ-დასავლეთ მხრიდან შემოჭრილი ჭარბნოტიო ჰაერის მასების შეკავება ზრდის თავსხმა წვიმების სიხშირეს. ყოველივე ეს აპირობებს აჭარაში თავსხმა წვიმების განმეორებათა მაღალ სიდიდეებს. მაგალითად, მთა მტირალას მიდამოებში 60-65% თავსხმა წვიმებზე მოდის. აქ ხშირად თავსხმა ნალექები თოვლის სახითაა მოსული. დღე-ღამური ნალექების მაქსიმალური სიდიდე ზაფხულის და შემოდგომის თვეებშია. 10 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია 80-150 მმ რაოდენობის ნალექიანი დღე, ხოლო 100 წელიწადში ერთხელ ≥ 200 მმ. წელიწადში. საშუალოდ, ≥ 30 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვი ჩაქვსა, ქობულეთსა და ბათუმში 21.9-35.7-ის ფარგლებშია, ხოლო ≥ 150 მმ თავსხმა წვიმიან დღეთა რიცხვი 0.72-1.36-ის ფარგლებში. მაგალითად, 1963 წლის 2

აგვისტოს ერთი დღის განმავლობაში მოსული ნალექების რაოდენობამ 235 მმ შეადგინა.



ნახ. 5.4.1. 30 მმ-ზე მეტი ან ტოლი ნალექიან დღეთა რიცხვის წლიური სვლა: 1-ხულო; 2-ქედა; 3-ჩაქვი. დღე



ნახ. 5.4.2. 30 მმ-ზე მეტი ან ტოლი ნალექიან დღეთა წლიური რაოდენობა.

აჭარის ტერიტორიაზე ხშირია გარემომცველი წვიმების გადასვლა თავსხმა წვიმებში და პირიქით.

თავსხმა წვიმათა ინტენსივობა აჭარის სანაპირო სამხრეთ ზოლში 5წუთიანი ხანგრძლივობით საშუალოდ 0.85 მმ/წთ-ია, ხოლო 45-წუთიანი ხანგრძლივობით 0.68 მმ/წთ. 5-წუთიანი ნალექების ინტენსივობის მაქსიმალური სიდიდე არის 2.58 მმ/წთ.

ყველაზე უფრო ხანგრძლივი 20 წუთის განმავლობაში თავსხმა წვიმა დაფიქსირებულია ბათუმში 1925 წლის 17 ივლისს 0.60 მმ/წთ ინტენსივობით.

5.5 თოვლის ზვავები

ზვავსაშიშროების განმსაზღვრელი გეოგრაფიული პირობები, ძირითადად, ციკაბო, უტყეო ფერდობები და უხვი თოვლი ხელს უწყობს აჭარის ტერიტორიაზე ზვავების ფართო გავრცელებას.

აჭარის ტერიტორიის 42% მდებარეობს დაბალმთიან (ზღვის დონიდან 1000 მ-ზე დაბლა), 40% - საშუალომთიან (1000 – 2000 მ), ხოლო 18% - მაღალმთიან (2000 მ-ზე მაღლა) ზონებში. დაბალმთიანი ზონა მოიცავს შავი ზღვის მიმდებარე ტერიტორიას ძირითადი მდინარეებისა და მათი შენაკადების ხეობებს, საშუალომთიანი ზონა – ამ ხეობების ფერდობებს, ხოლო მაღალმთიანი ზონა – შავშეთის, არსიანისა და მესხეთის ქედების ფერდობებს.

ზვავების წარმოქმნა ხდება 15⁰-ზე მეტი დახრილობის მქონე ფერდობებზე; ამავე დროს 15⁰-ზე ნაკლები დახრილობის მქონე ტერიტორიას უკავია აჭარის მთლიანი ფართობის მხოლოდ 17%; ტერიტორიის 48%-სათვის დამახასიათებელია ზედაპირის 15-25⁰ დახრილობა, 33%-სათვის – 25-35⁰, ხოლო 2%-სათვის – 35⁰-ზე მეტი.

აჭარის ტერიტორიის ნახევარზე მეტი ტყითაა დაფარული. დაბალმთიან ზონაში ტყეს უკავია მთლიანი ფართობის 43%, საშუალომთიან ზონაში – 78%, ხოლო მაღალმთიან ზონაში – 42%. ზვავების წარმოქმნა არ ხდება ხშირი წიწვოვანი და შერეული ტყით დაფარულ ტერიტორიაზე, მაგრამ ტყის გავრცელების ზონაში ხშირია უტყეო ან მეჩხერტყიანი ფერდობები, რომლებიც ხელსაყრელ პირობებს ქმნის ზვავების წარმოქმნისათვის.

აჭარის მთიან ნაწილში მყარ ნალექებზე დაკვირვება არ ხდება; მათი თავისებურებების დასადგენად გამოვიყენეთ ვ.კომიას მეთოდით გამოთვლილი მონაცემები [1].

აჭარის ტერიტორიაზე მდებარე ყველა მეტეოსადგურის მრავალწლიანი დაკვირვების მასალების, აგრეთვე თეორიული გამოთვლებით მიღებული მონაცემების გამოყენებით დავადგინეთ მყარი ნალექების რაოდენობის და თოვლის საფარის სიმაღლის ექსტრემალური და საშუალო მნიშვნელობები, შევადგინეთ შესაბამისი რუკები. მიღებული შედეგების საფუძველზე შედგენილი ცხრილები გარკვეულ წარმოდგენას იძლევა დასახელებული მახასიათებლების სივრცულ-დროით ცვლილებებზე.

საკვლევ ტერიტორიაზე შეიმჩნევა ზღვის დონიდან ადგილის სიმაღლის მატებასთან ერთად მყარი ნალექების რაოდენობისა და შესაბამისად თოვლის საფარის სიმაღლის ზრდა და ამ ზრდის შემცირება დასავლეთიდან აღმოსავლეთისაკენ, რელიეფის თავისებურებით გამოწვეული, შავი ზღვის გავლენის შესუსტების გამო (ცხრ. 5.5.1).

ცხრილი 5.5.1 მყარი ნალექების საშუალო და ექსტრემალური მნიშვნელობები ცალკეულ მეტეოსადგურზე

სადგური	სიმაღლე (მ)	მყარი ნალექების რაოდენობა, მმ		
		მაქსიმალური	საშუალო	მინიმალური
მწვანე კონცხი	94	392	116	13
ქედა	256	432	185	62
ხულო	923	590	231	62
ცისკარა	1210	1426	877	618
გოდერძის უღელტეხილი	2025	1189	653	365

თოვლის საფარის სიმაღლე დიდი ცვალებადობით ხასიათდება როგორც დროში, ისე სივრცეში აჭარის მთელ ტერიტორიაზე (ცხრ. 5.5.2). უხვთოვლიან ზამთარში თოვლის სიმაღლე მესხეთის ქედის მიმდებარე ფერდობებზე 500 სმ-ს აღემატება და მხოლოდ აჭარის უკიდურეს ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილშია 100 სმ-ზე ნაკლები. მცირეთოვლიან ზამთარშიც კი მესხეთის, არსიანის, შავშეთის ქედების საშუალო და მაღალმთიან ფერდობებზე თოვლის სიმაღლე 100-120 სმ-ს აღემატება.

აჭარაში დიდია თოვლის საფარის სიმაღლის ნამატი, როგორც ერთი თოვის დროს, ისე დღე-ღამეში. ერთი თოვის დროს მოსული თოვლის საფარის სიმაღლის მაქსიმალურმა ნამატმა ცისკარაში შეადგინა 329 სმ (31.01 -1 0.02.1960 წ.), ჩაქვისათავში – 212 სმ (15-23.02.1985 წ.), ქედაში – 195 სმ (16-24.02.1985 წ.). თოვლის საფარის სიმაღლის მაქსიმალური დღე-ღამური ნამატი ცისკარაში იყო 99 სმ (2-3.02.1960 წ.), ჩაქვში – 90 სმ (20-21.02.1985 წ.), ქედაში – 80სმ (31.12.1987წ. – 01.01.1988 წ.).

ცხრილი 5.5.2 თოვლის საფარის საშუალო და ექსტრემალური სიმაღ-
 ლეები აჭარის ტერიტორიაზე

თოვლის საფარის სიმაღლე და გავრცელების არე (% მთლიან ფართობიდან)					
მაქსიმალური		საშუალო		მინიმალური	
ჩ, სმ	%	ჩ, სმ	%	ჩ, სმ	%
≤ 100	3	≤ 75	12	≤ 30	24
101-200	14	76-150	35	31-60	21
201-300	25	151-225	24	61-90	14
301-400	35	226-300	16	91-120	13
401-500	7	≥300	13	≥120	28
≥ 500	16				

ამრიგად, აჭარის ტერიტორიის 58% საშუალო და მაღალმთიან ზონაში მდებარეობს, 83%-ზე ზედაპირის დახრილობა 15⁰-ზე მეტია; 40% უტყეო, ხოლო ტყის გავრცელების ზონაში ხშირია მეჩხერტყიანი და უტყეო ფერდობები. უხვთოვლიან ზამთარში ტერიტორიის 97%-ზე მოსული თოვლის სიმაღლე 100 სმ-ზე მეტია, თოვლის საფარის სიმაღლის მაქსიმალური ნამატი ერთი თოვის დროს აღწევს 200-330 სმ-ს, ხოლო დღე-ღამური ნამატი 80-100 სმ-ს. ყოველივე ეს ზვავების წარმოქმნისა და ფართო გავრცელებისათვის ხელსაყრელ პირობებს ქმნის.

მთიანი რეგიონების ზვავასაშიშროებას განსაზღვრავს გეოგრაფიული პირობების თავისებურებით განპირობებული ზვავასაშიშროების ძირითადი რაოდენობრივი მახასიათებლები: ტერიტორიის ზვავაქტიურობა (ზვავაქტიური ფერდობების წილი საერთო ფართობში), ზვავშემკრებების გავრცელების სიხშირე (მათი რაოდენობა ფართობის ერთეულზე), ზვავების ჩამოსვლის სიხშირე (ზვავშემკრებიდან ზვავების ჩამოსვლის რაოდენობა ერთ ზამთარში) და ზვავასაშიში პერიოდის ხანგრძლივობა (ზვავასაშიშ დღეთა რაოდენობა ერთ ზამთარში).

საქართველოს ტერიტორიაზე ზვავებზე მრავალწლიანი სისტემატური დაკვირვება მხოლოდ თოვლ-საზვავე სადგურ ჯვრის უღელტეხილზე წარმოებდა, ხოლო გოდერძის უღელტეხილისა და როკის თოვლ-საზვავე სადგურებზე დაკვირვება მხოლოდ რამდენიმე წელს მოიცავს. ჩამოთვლილ სადგურებზე დაკვირვებისა და მრავალწლიანი სავსე კვლევის მასალების, აგრეთვე ზვავწარმოქმნელი ფაქტორების თავისებურებათა ანალიზის საფუძველზე, შევიმუშავეთ ზვავასაშიშრო-

ების რაოდენობრივი მახასიათებლების და ზვავსაშიშროების ხარისხის განსაზღვრის მეთოდები [2-6]. ეს მეთოდები აპრობირებულია საქართველოს ცალკეულ მთიან რეგიონებში. აჭარის ტერიტორიაზე ზვავსაშიშროების რაოდენობრივი მახასიათებლების სივრცულ-დროითი ცვლილების კანონზომიერებანი და ზვავსაშიშროების ხარისხი დადგენილია ამ მეთოდების გამოყენებით.

რაიონს, სადაც ზვავსაშიშროების ძირითადი რაოდენობრივი მახასიათებელი – ტერიტორიის ზვავაქტიურობა ნულის ტოლია, აჭარის მთლიანი ფართობის 18% უჭირავს და ძირითადად ზღვისპირა და მთისწინა დაბალმთიან ზონას მოიცავს. 20%-ზე ნაკლები ტერიტორიის ზვავაქტიურობა დამახასიათებელია 15⁰-ზე მეტი დახრილობის მქონე შერეული და წიწვოვანი ტყით დაფარული დაბალმთიანი და საშუალომთიანი ფერდობებისათვის; 20-40%-იანი ზვავაქტიურობა ახასიათებს მესხეთის, არსიანისა და შავშეთის ფოთლოვანი ტყით დაფარულ საშუალომთიან ფერდობებს; 40-60%-იანი ზვავაქტიურობა – მესხეთისა და შავშეთის ქედების უტყეო და მეჩხერტყიან საშუალომთიან ფერდობებს და სუბალპურ ზონას; 60-80%-იანი – მესხეთისა და შავშეთის ქედების ალპურ ზონაში მდებარე ცალკეულ ციცაბო ფერდობებს. ტერიტორიის ზვავაქტიურობა 20% ნაკლებია აჭარის მთიანი ფართობის 58%-ზე, 20-40% -14%-ზე, 40-60% - 7%-ზე, ხოლო 60-80% - 3%-ზე.

დაბალმთიანი და საშუალომთიანი ზონების უმეტეს და მაღალმთიანი ზონის მნიშვნელოვან ნაწილზე (აჭარის ფართობის 42%) ზვავემკვრებების გავრცელების სიხშირე 1 კმ –ზე 5-ზე ნაკლებია; მესხეთისა და შავშეთის ქედების საშუალომთიან და არსიანის ქედის მაღალმთიან ფერდობებზე ზვავემკვრებების სიხშირე არის 5-10 (30%), ხოლო მესხეთისა და შავშეთის ქედების მაღალმთიან ზონებში მდებარე ფერდობებზე – 10-15 (6%) და 15%-ზე მეტი (4%); ცალკეულ მაღალმთიან, ძლიერ დანაწევრებულ ფერდობებზე ზვავემკვრებების გავრცელების სიხშირე 1კმ²-ზე 18-20-მდე აღწევს.

ზვავების ჩამოსვლის სიხშირე აჭარის ტერიტორიაზე დიდ ფარგლებში იცვლება როგორც სივრცეში, ისე დროში (ცხრ. 5.5.3). ზვავების ჩამოსვლის მაქსიმალური სიხშირის დროს (უხვთოვლიან ზამთრებში) აჭარის მთლიანი ფართობის მხოლოდ 18%-ზე არ ხდება ზვავების წარმოქმნა; არაზვავსაშიშ ზონას უკავია 15⁰-ზე ნაკლები დახრილობის მქონე ტერიტორია; მნიშვნელოვან ფართობს (14%) მესხეთისა და შავშეთის ქედების მაღალმთიან ციცაბო ფერდობებზე მო-

იცავს რაიონი სადაც ზვავების ჩამოსვლის რაოდენობა ერთ ზვავშემკრებიდან 15-ზე მეტია. ზვავების ჩამოსვლის საშუალო სიხშირის დროს (საშუალოთოვლიან ზამთრებში) მათი წარმოქმნა არ ხდება აჭარის ტერიტორიის 13%-ზე, ხოლო 10-ზე მეტი ზვავის ჩამოსვლა ერთ ზამთარში მხოლოდ მესხეთის ქედის მაღალმთიან ფერდობებზე დაიკვირვება. ზვავების ჩამოსვლის მინიმალური სიხშირის დროს (მცირეთოვლიან ზამთრებში) ზვავები არ წარმოიქმნება დაბალმთიან ზონაში და საშუალომთიან ზონის უმეტეს ნაწილზე, ხოლო 5 ზვავზე მეტის ჩამოსვლა მხოლოდ მესხეთის ქედის ცენტრალური ნაწილის მაღალმთიან ზონაში მდებარე ციკაბო ფერდობებზე დაიკვირვება.

ცხრილი 5.5.3 ზვავების ჩამოსვლის სიხშირე აჭარის ტერიტორიაზე

ზვავების ჩამოსვლის რაოდენობა ერთ ზამთარში	ზვავების ჩამოსვლის სხვადასხვა სიხშირის რაიონები (% მთლიანი ფართობიდან)		
	მაქსიმალური	საშუალო	მინიმალური
0	18	31	55
ქ 5	30	46	42
5-10	22	17	3
10-15	16	5	-
ქ 15	14	1	

ზვავსაშიში პერიოდის ხანგრძლივობაც დიდი სივრცულ-დროითი ცვლილებით ხასიათდება (ცხრ. 5.5.4). მესხეთისა და შავშეთის მაღალმთიან ფერდობებზე ზვავსაშიში პერიოდის მაქსიმალური ხანგრძლივობა ერთ ზამთარში 150 დღეზე მეტია. რაიონს, სადაც ზვავსაშიში პერიოდის ხანგრძლივობა 100-150 დღეა, ზვავსაშიში პერიოდის მაქსიმალური ხანგრძლივობის დროს საკვლევი ტერიტორიის დასავლეთი ნაწილის საშუალომთიანი ზონა და აღმოსავლეთი ნაწილის მაღალმთიანი ზონები უჭირავს, ხოლო საშუალო ხანგრძლივობის დროს – მხოლოდ მესხეთისა და შავშეთის მაღალმთიან ზონაში მდებარე ფერდობები. ზვავსაშიში პერიოდით 50-დან 100 დღემდე მაქსიმალური ხანგრძლივობის დროს ხასიათდება, ძირითადად, დაბალმთიანი ზონა, საშუალო ხანგრძლივობის დროს – საშუალომთიანი ზონა, ხოლო მინიმალური ხანგრძლივობის დროს – მხოლოდ მაღალმთიანი ზონა. რაიონს, სადაც ზვავსაშიში პერიოდის ხანგრძლივობა 50 დღეზე ნაკლებია, მაქსიმალური ხანგრძლივობის დროს უჭირავს დაბალმთიანი ზონა, საშუალო ხანგრძლივობის დროს – დაბალ-

მთიანი ზონა აჭარის დასავლეთ ნაწილში და საშუალომთიანი ზონა აღმოსავლეთ ნაწილში, ხოლო მინიმალური ხანგრძლივობის დროს – საშუალომთიანი ზონა საკვლევ ტერიტორიის დასავლეთ ნაწილში და მაღალმთიანი ზონა აღმოსავლეთ ნაწილში.

ცხრილი 5.5.4 ზვავსაშიში პერიოდის ხანგრძლივობა აჭარის ტერიტორიაზე

ზვავსაშიშ დღეთა რაოდენობა ერთ ზამთარში	ზვავსაშიში პერიოდის სხვადასხვა ხანგრძლივობის რაიონები (% მთლიანი ფართობიდან)		
	მაქსიმალური	საშუალო	მინიმალური
0	18	26	53
ქ 50	18	31	34
50-100	23	26	13
100-150	21	12	-
ჟ 150	20	5	-

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

არაზვავსაშიშია აჭარის მთლიანი ფართობის მხოლოდ 18%, ძირითადად, 15%-ზე ნაკლები დახრილობის მქონე შავი ზღვის მიმდებარე ტერიტორია.

ზვავსაშიშ ტერიტორიაზე, რომლის ქვედა საზღვარი ზღვის დონიდან 40-100 მ-ზე გადის, ზვავსაშიშროების ხარისხის მიხედვით გამოიყოფა სუსტი, საშუალო, ძლიერი და განსაკუთრებით ძლიერი ზვავსაშიშროების რაიონები.

სუსტი ზვავსაშიშროების რაიონს მივაკუთვნეთ ტერიტორია, სადაც ტერიტორიის ზვავაქტიურობა ნაკლებია 20%-ზე, ზვავშემკრებების გავრცელების სიხშირე – 5 ზვავშემკრებზე 1 კმ-ზე ზვავების ჩამოსვლის სიხშირე – 5 შემთხვევაზე და ზვავსაშიში პერიოდის ხანგრძლივობა – 50 დღეზე ერთ ზამთარში; საშუალო ზვავსაშიშროების რაიონში ერთ ზვავსაშიშროების რაოდენობრივი მახასიათებელი მაინც მეტია ზემოთ მოყვანილ სიდიდეებზე. ძლიერი ზვავსაშიშროების რაიონში ტერიტორიის ზვავაქტიურობა მეტია 40%-ზე, ზვავშემკრებების

გავრცელების სიხშირე – 10 ზვავშემკრებზე 1კმ²-ზე, ზვავების ჩამოსვლის სიხშირე – 10 შემთხვევაზე და ზვავსაშიში პერიოდის ხანგრძლივობა – 100 დღეზე ერთ ზამთარში; განსაკუთრებით ძლიერი ზვავსაშიშიშროების რაიონში ზვავსაშიშიშროების რაოდენობრივი მახასიათებლები მეტია 60%-ზე, 15 ზვავშემკრებზე 1კმ²-ზე, 15 შემთხვევაზე და 150 დღეზე ერთ ზამთარში, შესაბამისად. ზემოთ ჩამოთვლილ რაიონებს უკავია აჭარის ტერიტორიის 18, 53, 7, 4%, შესაბამისად.

განსაკუთრებით ძლიერი ზვავსაშიშიშროების რაიონს, ძირითადად, უჭირავს მესხეთისა და შავშეთის ქედების 2300-2500 მ-ზე მაღლა მდებარე ციცაბო ფერდობები; ძლიერი ზვავსაშიშიშროების რაიონს – მაღალმთიან ზონაში მდებარე ტერიტორია; საშუალო ზვავსაშიშიშროების რაიონს – საშუალომთიანი ზონა მთლიანად და დაბალმთიან ზონის მნიშვნელოვანი ნაწილი; სუსტი ზვავსაშიშიშროების რაიონს – დაბალმთიანი ზონის 400-500 მ-ზე დაბლა მდებარე ტერიტორია.

ზვავსაშიშია აჭარის ბარის მთასთან, მათში მდებარე რაიონებისა და დასახლებული პუნქტების ერთმანეთთან დამაკავშირებელი საავტომობილო გზები, აგრეთვე მთიან რეგიონებში მდებარე სამეურნეო, რეკრეაციული და სხვა დანიშნულების ობიექტები.

საველე მასალების, საარქივო და გამოქვეყნებულ წყაროებში არსებული მონაცემების, თეორიული გამოთვლებისა და ზვავწარმოქმნელი ფაქტორების ანალიზის საფუძველზე გამოვავლინეთ 87 ზვავსაშიში დასახლებული პუნქტი და მათთვის საშიში 161 ზვავშემკრები. დავადგინეთ ამ ზვავშემკრებების მორფომეტრიული და მათში წარმოქმნილი ზვავების დინამიკური მახასიათებლები.

დასახლებული პუნქტებისათვის საშიში ზვავშემკრებების დასაწყისის აბსოლუტური სიმაღლე იცვლება 450 მ-დან (მდ.ჩაქვისთავის ხეობა) 2465 მ-მდე (მდ. ტბეთის ხეობა), დასასრული სიმაღლე – 200 მ-დან (მდ. აჭარისწყლის ხეობა) 1480 მ-დე (მდ. დიაკონიძის ხეობა), უგრძესია (3995 მ) მდ. ნაღვარევისწყლის ხეობაში მდებარე ზვავშემკრებები, ხოლო უმოკლესი (230 მ) – მდ. აჭარისწყლის ხეობაში მდებარე ზვავშემკრები (ცხრ. 5.5.5).

ზვავების კერის ფართობი იცვლება 0.01-დან 30 ჰა-მდე (მდ.კინტრიშის ხეობა), ზვავის კერის ზედაპირის დახრილობა – 17⁰-დან (მდ.ტბეთის ხეობა) 49⁰-მდე (მდ. ჩირუხისწყლის ხეობა), ხოლო ზვავის მოძრაობის მაქსიმალური სიჩქარე 13 მ/წმ-დან (მდ.ღორჯომის და მდ. აჭარისწყლის ხეობები) 59 მ/წმ-მდე (მდ. ნაღვარევისწყლის ხეობა) იცვლება (ცხრ. 5.5.6).

ცხრილი 5.5.5. ზვავმეკრებების განაწილება დასაწყისისა და დასასრულის აბსოლუტური სიმაღლის და სიგრძის მიხედვით

დასაწყისის სიმაღლე, მ	% საერთო რაოდენობიდან	დასასრულის სიმაღლე, მ	% საერთო რაოდენობიდან	სიგრძე, მ	% საერთო რაოდენობიდან
< 500	1	< 250	3	< 1000	37
500-1000	22	250-500	22	1000-1500	32
1001-1500	38	501-750	11	1501-2000	12
1501-2000	37	751-1000	30	2001-2500	10
ჯ 2000	2	ჯ 1000	34	ჯ 2500	9

ცხრილი 5.5.6. ზვავის კერების განაწილება ფართობისა და ზედაპირის დახრილობის, ზვავების განაწილება მაქსიმალური სიჩქარის მიხედვით

ფართობი, ჰა	% საერთო რაოდენობიდან	დახრილობა, გრადუსი	% საერთო რაოდენობიდან	სიჩქარე, მ/წმ	% საერთო რაოდენობიდან
< 0.3	32	< 20	5	< 25.0	29
0.3-0.5	37	20-25	20	25.0-30.0	32
0.6-1.0	14	26-30	33	30.1-35.0	16
1.1-2.0	6	31-35	28	35.1-40.0	12
ჯ 2.0	11	ჯ 35	14	ჯ 40.0	11

ზვავების მაქსიმალური დარტყმის ძალა მერყეობს 8 ტ/მ-დან (მდ.ლორჯომის ხეობა) 156 ტ/მ-მდე (მდ.ნაღვარევისწყლის ხეობა), კონუსის მაქსიმალური მოცულობა - 1500 მ-დან (მდ. ლორჯომის ხეობა) 80800 მ-მდე (მდ.კინტრიშის ხეობა), ხოლო ზვავის სიმაღლე 17 მ-დან (მდინარეების ჩაქვისწყლის, აჭარისწყლის და სხალთას ხეობები) 37 მ-მდე (მდინარეების ნაღვარევისწყლის, ვანისწყლის და აჭარისწყლის ხეობები) იცვლება (ცხრ. 5.5.7).

ზვავების ჩამოსვლა ყოველწლიურად მნიშვნელოვან ზარალს აყენებს აჭარის ეკონომიკას; უხვთოვლიან ზამთარში კი საფრთხეს უქმნის ადამიანთა სიცოცხლესაც. 1970-71 წწ. ზამთარში კატასტროფული ზვავების მასიური ჩამოსვლის დროს, ხულოს რაიონის მხოლოდ ერთ სოფელში ზვავმა იმსხვერპლა 22 ადამიანი, დაანგრია

მრავალი საცხოვრებელი სახლი და სხვადასხვა დანიშნულების შენობა.

ცხრილი 5.5.7. ზვავების განაწილება მაქსიმალური დარტყმის ძალის, კონუსის მოცულობისა და სიმაღლის მიხედვით

დარტყმის ძალა, ტ/მ-	% საერთო რაოდენობიდან	კონუსის მოცულობა, ათასი მ	% საერთო რაოდენობიდან	სიმაღლე, მ	% საერთო რაოდენობიდან
≤30.0	33	≤ 5.0	29	≤ 20	9
30.1-40.0	22	5.1-10.0	33	21-25	46
40.1-50.0	15	10.1-20.0	19	26-30	27
50.1-60.0	11	20.1-50.0	8	31-35	14
60.1-80.0	12	50.1-100.0	5	>35	4
> 80.0	7	> 100.0	6		

ზვავსაშიშია აჭარის ტერიტორიაზე მდებარე ხუთივე ადმინისტრაციული რაიონის ცალკეული პუნქტი ან მისი ნაწილი. ზვავსაშიში დასახლებული პუნქტები შედარებით ცოტაა დაბალმთიან ქობულეთის და ხელვაჩაურის რაიონებში (4 და 3, შესაბამისად); ქედის რაიონში ზვავსაშიშია 14, შუახევის რაიონში – 21, ხოლო ხულოს რაიონში კი აჭარაში მდებარე ზვავსაშიში პუნქტების ნახევარზე მეტი-45.

87 ზვავსაშიშ დასახლებული პუნქტიდან 14-ში (საერთო რაოდენობა 16%) ზვავების ჩამოსვლამ ადამიანთა მსხვერპლი და ნაგებობების ნგრევა, 32-ში (37%) – ნგრევა, 27-ში (31%) – დაზიანება გამოიწვია; 14 დასახლებული პუნქტი (16%) პოტენციურად ზვავსაშიშია, გამოთვლებმა და ზვავწარმომქმნელი ფაქტორების ანალიზმა გვიჩვენა, რომ საკმაოდ დიდია ამ პუნქტებში ზვავების ჩამოსვლის ალბათობა.

ლიტერატურა

1. Цомая В.Ш. Характеристика твердых осадков и распределение их на территории Кавказа. Труды ЗаКНИГМИ, вып. 68/74, 1979.
2. Калдани Л.А. Лавиноопасные районы западной части Аджаро-Триалетской горной области. Труды ЗаКНИГМИ, вып. 48/54, 1977.
3. Калдани Л.А. Густота снежных лавин на территории Аджаро-Имеретинской горной системы. Труды ЗаКНИГМИ, вып. 68/74, 1979.

4. Калдани Л.А. Методика определения частоты схода снежных лавин из свежавыпавшего снега (на примере Аджаро-Имеретинской горной системы). Труды ЗакНИГМИ, вып. 68/74, 1979.
5. Калдани Л.А. Районирование территории по степени лавинной опасности. Труды ЗакНИГМИ, вып. 77/83, 1982.
6. Калдани Л.А. Методика определения продолжительности лавиноопасного периода (на примере Аджаро-Имеретинской горной системы). В кн.: Охрана природы Грузии. Изд-во ТГУ, вып. 1, 1983.

ს ა რ ჩ ე ვ ი

წინასიტყვაობა (ე. ელიზბარაშვილი)		10
თავი I. კლიმატის ფორმირების ძირითადი ფაქტორები		11
1.1.	კლიმატის რადიაციული ფაქტორები (რ. სამუკაშვილი)	11
1.2.	ატმოსფერული ჰაერის წნევა (ე.სუხიშვილი)	22
1.3.	ატმოსფეროს ცირკულაცია (ჯ.ვაჩნაძე, ი.ვაჩნაძე)	27
1.4.	რელიეფი (მ.ელიზბარაშვილი, ზ.ქარსელაძე)	31
1.5.	შავი ზღვა (ე.ელიზბარაშვილი, ზ.ქარსელაძე)	35
თავი II. კლიმატის ძირითადი ელემენტების ტერიტორიული განაწილების კანონზომიერებანი		39
2.1.	ჰაერის ტემპერატურა (ე.ელიზბარაშვილი,მ.ელიზბარაშვილი,ზ.ქარსელაძე)	39
2.2.	ჰაერის ტენიანობა (რ.კორძახია)	46
2.3.	ატმოსფერული ნალექები (ე.ელიზბარაშვილი, შ.ელიზბარაშვილი, ზ.ქარსელაძე)	50
2.4.	თოვლის საფარი (ლ. პაპინაშვილი)	53
2.5.	ქარი (ე. სუხიშვილი)	60
თავი III. კლიმატური რისკის კონცეფციები		66
3.1.	საკურორტო კლიმატური რესურსები (ე.ელიზბარაშვილი,ზ.ქარსელაძე,თ.ალადაშვილი)	66
3.2.	აგროკლიმატური რესურსები (ე.ელიზბარაშვილი,გ.მელაძე	73
3.2.1	ციტრუსოვანი და თხილის კულტურების წარმოების აგროკლიმატური რესურსები(ღ.არველაძე	76
3.3.	ჰელიოენერგეტიკული რესურსები (რ.სამუკაშვილი, ც.დიასამიძე	88
3.4.	ქარისენერგეტიკული რესურსები (ე. სუხიშვილი	90
თავი IV. ბომბლექსური კლიმატური მახასიათებლები		95
4.1.	სანაპირო საკურორტო ზონის კლიმატი ამინდებში და მისი რეკრეაციული შეფასება (ლ. ქართველიშვილი)	95
4.2.	ტემპერატურისა და ტენიანობის კომპლექსი (რ. კორძახია)	105
4.3.	ქარის და წვიმის ერთობლივი ზემოქმედება ვერტიკალურ ზედაპირებზე (ე. სუხიშვილი)	106
თავი V. ამინდის საშიში მოვლენები		110
5.1.	წყინვები (ჯ. ვაჩნაძე, რ. კორძახია, ი.ვაჩნაძე)	110
5.2.	ქარბუქი (ლ. პაპინაშვილი)	115
5.3.	ნისლი (ლ. პაპინაშვილი)	120

5.4.	უხვი ნალექები (ლ. პაპინაშვილი)	124
5.5.	თოვლის ზვავები (ლ.ქალდანი, მ.სალუქვაძე, ნ.კობახიძე)	126

კომპიუტერული უზრუნველყოფა
დაკაბადონება

კორექტორები

თ. ალადაშვილი
მ. ელიზბარაშვილი
ჯ. ვაჩნაძე,
ე. ელიზბარაშვილი
რ.სამუკაშვილი