

ახალციხის საბადოს ქალცედონ-აქატის ქაოლის არხივების მინერალური ფაზები

ნოდარ ფოფოროაძე,
ოლღა სესკურია

რეზიუმე

ახალციხის საბადოს ქალცედონ-აქატის ნიმუშებზე ოპტიკურ-მიკროსკოპული, რენტგენო-ფაზური და რენტგენოფლორესცენციული მეთოდებით ჩატარებული კვლევებით მიღებულ შედეგებსა და არსებულ ლიტერატურულ მონაცემებზე დაყრდნობით, ქაოლების ცალკეული შრეები, რომლებსაც ხშირად განსხვავებული ფერის ზოლებრივი (ურთიერთსწერივი) ან კონცენტრულ-ზონალური მონაცვლეობითი განმეორება ახასიათებს, წარმოდგენილია განსხვავებული რაობის ფაზებით. კერძოდ, კიდურა (კონტაქტური) ზონა წარმოდგენილია ეფუზიური ქანის ჰიდროთერმული ხსნარებით შეცვლილი მინერალებით (ჰეილანდიტი, მორდენიტი); რბილფერი არშიები, ძირითადად – α -კრისტობალიტითა და α -ტრიდიმიტით, დამორჩილებული რაოდენობით გვხვდება მორდენიტი, კვარცი და ოპალი. α -კრისტობალიტისა და α -ტრიდიმიტის არშიები თანდათანობით გადადის ქალცედონის მცირე ზომის სხივოსნურ არშიებში, რასაც, თავის მხრივ, მარაოსებრი აგრეგატები მოჰყვება და საბოლოოდ, კონუსისებრი აგრეგატებით მთავრდება. მონაცრისფრო არშია (ქალცედონი) ხშირად თანდათანობით გადადის წვრილკრისტალურ კვარცში.

საკვანძო სიტყვები: ქალცედონი, კრისტობალიტი, ოპალი, ჰიდროთერმული ხსნარი, ანდეზიტური ტუფი.

Summary

According to the data of researches of the chalcedony-agate samples from the Akhaltsikhe deposit carried out by optical-microscopic, X-ray phase, and X-ray fluorescence methods and the data existing in technical literature, it has been concluded that certain geode layers, often characterized by alternation of variously colored bands with concentric-zonal formations, are represented by various phases. Particularly, the last (contact) zone is represented by effusive rock minerals (stilbite, mordenite) altered by hydrothermal solutions. Milky rims are generally represented by α -cristobalite, α -tridymite, mordenite in the subordinate quantity, quartz and opal. α -cristobalite and α -tridymite rims gradually turn into small radiant rims

of chalcedony followed by fan-shaped aggregates and then by cone-shaped aggregates. Often the grayish rim (chalcedony) gradually turns into fine-grained quartz.

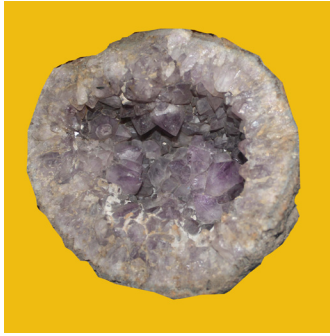
საქართველოში ცნობილი ქალცედონ-აქატის ჯგუფის ათამდე სამრეწველო საბადოდან განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ახალციხის საბადოთა ჯგუფს.

ახალციხის აქატის საბადოთა ჯგუფი შედგება ერთმანეთისაგან დამოუკიდებელი ორი ძირითადი – შურდოსა და პამაჩის საბადოებისაგან, რომლებიც სივრცობრივად ე.წ. ახალციხის დეპრესიას უკავშირდება. აქატის შემცველი ნალექები დაკავშირებულია შუაეოცენურ ვულკანოგენურ წარმონაქმნებთან, რომლებიც სამ წყებად იყოფა: ფერადი ტუფოგენური, ტუფობრექჩიული და ზედა შრეებრივ ტუფოგენური. აქატის შემცველობის თვალსაზრისით განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს შუა ეოცენის ანდეზიტური შედგენილობის ტუფების მუქ სახეობებს. აქატები, ძირითადად, ლოკალიზებულია ანდეზიტების, ფისისებრი შავი პეხშტეინისშემცველ და დამსხვრეულ ზონებში.

შურდოს აქატისშემცველი ბუდობები, ძირითადად, ორი ტიპისაა: ნუშისებრი და კვანძური. ნუშისებრი აქატის აგებულება ზონალურ-კონცენტრულია, ხოლო კვანძურისა — შედარებით ერთგვაროვანი. მისი დანიშნულება უფრო ტექნიკურია. პამაჩის საბადოზე, უმეტესად, გვხვდება მილისებრი, ძარღვული და ნუშისებრი ფორმის ბუდობები. მილისებრი აქატი ცილინდრული ფორმისაა, ძარღვული აქატი გვხვდება კალციტთან ერთად, ნუშისებრი ბუდობები მრავალფეროვანია [1].

აქატის შემცველი ჩრდილოეთი ზოლი იწყება სოფ. აცხურის სიახლოვეს და უკავშირდება თითქმის განედური მიმართულების ტექტონიკური აშლილობის ზონას და მასთან შეუღლებულ ნაპრალებს.

აქატი გამოირჩევა ნუშისებრი აგებულებით და გვხვდება სხვადასხვა ზომის წარმონაქმნების სახით — ლავის მთელ მასაში გაბნეული ჩანაწინკლებიდან რამდენიმე ათეული კილოგრამი მასის მსხვილი ნუშურების სახით. აქატები მოქცეულია თეთრი ფერის ნაჭუჭში, რომელშიც ხშირად გვხვდება სიცარიელები, ამოვსებული ამეთვისტოსა და კვარცის კრისტალების დრუზებით (სურ.1). ისინი სხვადასხვა ფერისაა: მუქი ლურჯი, მოლურჯო, წითელი, ყავისფერი და ღია ნაცრისფერი.



სურ. 1. კვარცისა და ამეთვისტოს ჟეოდა

თიხიანი ქვიშაქვების შემცველ ნალექებთან მიახლოების პარალელურად აქატის შემცველობა მკვეთრად მცირდება და ბოლოს, საერთოდ ქრება. აქატიანი ზოლის მაქსიმალური სიმძლავრე 12—15 მ-ს აღწევს.

წრიოხის ხეობაში აქატის გავრცელების იგივე ხასიათი შეიმჩნევა იმ განსხვავებით, რომ მარჯვენა ფერდზე, დანალექი და ამოფრქვეული ქანების კონტაქტზე, გვხვდება ლამაზი ზოლებრივი იასპისების მნიშვნელოვანი დანაგროვები, გურკელის უსახელო ხეობის ფერდობზე, ანდეზიტური ლავების და ტუფობრექჩიების მთელ სიზრქეში, აქატი არ გვხვდება. მდ. წიწხანის ხეობა ორივე ფერდზე იკვეთება იმავე განედური მიმართულების აგატისშემცველი ზონით, რომელიც ვრცელდება სოფ. ცოხტევამდე. აქ ქვიშრობში გვხვდება დიდი რაოდენობით კარგი ხარისხის აქატის ნუშურები.

ცოხტევსა და მულარეთს შორის შეიმჩნევა ისეთივე ხარვეზი აქატის გავრცელებაში, როგორც წრიოხსა და გურკელს შორის, მხოლოდ ხეობის ფერდებზე გვხვდება აქატის შემცველი ზოგიერთი გამოვლინება.

ანდეზიტის შემცველი ზოლი სოფ. შურდომდე არის აქატშემცველი და იგი მოპოვების ერთ-ერთ ძირითად ობიექტს წარმოადგენდა. ეს ზოლი ვრცელდება დასავლეთით ბოლასა და სვირს გადაღმა და არაფრით გამოირჩევა ზემოაღწერილისგან.

აქატის გამოვლინებები შუაეოცენური ასაკის იმავე ანდეზიტური წყების სამხრეთ ზოლში საკმაოდ მრავალრიცხოვანია.

ნალექების გეოლოგიური აგებულება და ხასიათი იდენტურია ჩრდილოეთ ზოლის მსგავსი ნალექებისა. ზიარათის ამაღლების საზღვრებს მიღმა აქატის შემცველობა, როგორც ჩანს, არ შეიმჩნევა, იმდენად რამდენადაც ზიარათის ზემოთ ნაკადულის კალაპოტში საერთოდ არ არის აღმოჩენილი აქატის კენჭები, ხოლო ქვემოთ ისინი შედარებით ხშირია.

აქატიანი სხეულები გვხვდება დელუვიონშიც, უშუალოდ მდინარის კალაპოტში.

ნუშისებრი აქატის გამოსავლები საკმაოდ მრავალრიცხოვანია და გავრცელებულია პოსხოვ-ჩაისა და მტკვრის მარცხენა სანაპიროს ყველა უბანზე. ისინი დაკავშირებულია ანდეზიტური ზეწრის ზედა უბნებთან, რომლებიც გამოირჩევა ფორიანობითა

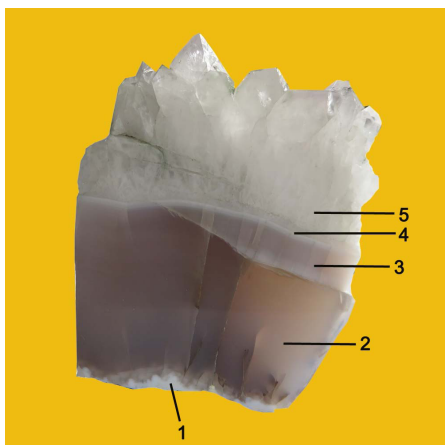
და სიცარიელებით [2, 3]. საყოველთაოდ მიღებული ტერმინოლოგიით ნუშურებს უნდა მივაკუთვნოთ მხოლოდ წვრილი, 1 სმ-მდე ზომის (გარდიგარდმო ქრილში) სეკრეციები, ხოლო უფრო მსხვილი გამონაყოფები უნდა მივაკუთვნოთ ჟეოდებს. თუმცა, საბადოზე ზომების მიუხედავად, ყველა გამონაყოფს ნუშურებს უწოდებენ. ჩვეულებრივ, აქატის ნუშურები სფეროსებრი ან ელიფსოიდური ფორმისაა (სურ.2), გრძივი ღერძის მიმართ დაბრტყელებული. ზომისა და წონის მიხედვით ნუშურები საკმაოდ მკვეთრად იცვლება. გრძივი ღერძის სიგრძე 1—1,2 მ-ია, მასა 250 კგ-მდე; ჩვეულებრივ, სიგრძე არ აღემატება 10—12 სმ 0,5—0,7 კგ მასის შემთხვევაში.



სურ. 2. ქალცედონის ჟეოდა

ნუშურების გარე ზედაპირი არათანაბარია, უჯრედოვანი და დაფუჭილი. ქერქი შეიძლება იყოს ფარულკრისტალური ან კრისტალური, სხვადასხვაგვარი – შედგენილობისა და შეფერილობის მიხედვით. ნუშურების ზედაპირზე ზოგჯერ მრავლადაა პირიტის წვრილი მარცვლები, რკინიანი ჩანართების დენდრიტები და წვრილმარცვლოვანი კრისტალები, რომლებიც ხშირად საკმაოდ ღრმად აღწევს სიღრმეში. ხშირად შეიმჩნევა კალციტის და ცოლითების კრისტალების ჩანართები და კორძები.

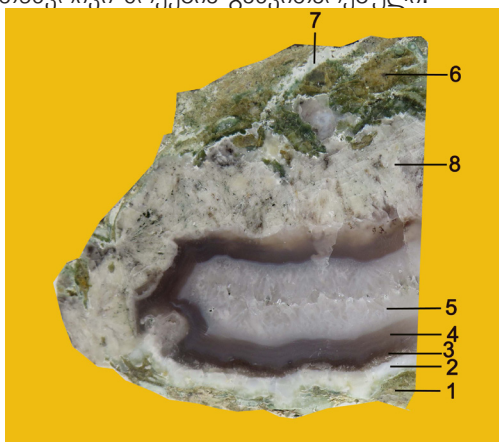
ჩვეულებრივ, ნუშურებში შეიმჩნევა მინერალების შემდეგი ასოციაცია: ქალცედონი, მთის ბროლი, ამეთვისტო, კალციტი, α-კრისტობალიტი (ოპალი) (სურ.3). ზოგჯერ ნუშურები შეიცავს წყალსაც.



სურ.3. ქალცედონი მთის ბროლის დრუზებით
1. რძისფერი გაუმჭვირვალე ქერქი; 2. ნაცრისფერი
ნახევრადგამჭვირვალე (აქატი); 3. თეთრი
გაუმჭვირვალე (მონაცრისფრო ელფერი) ზონა;
4. გარდამავალი ზონა; 5. თეთრი გამჭვირვალე
(კრისტალური აგრეგატი) მთის ბროლი.

აქატ-ქალცედონის წარმომქმნელი ჰიდროთერმული მინერალიზაციის პროცესი ფართოდაა გავრცელებული საშუალო მჟავე და ფუძე ეფუზიურ წარმონაქმნებში, რომელიც სივრცობრივად დაკავშირებულია ეფუზივებში არსებულ სხვადასხვა ფორმისა და ზომის ნაპრალებთან, ფორებთან და სიცარიელებთან.

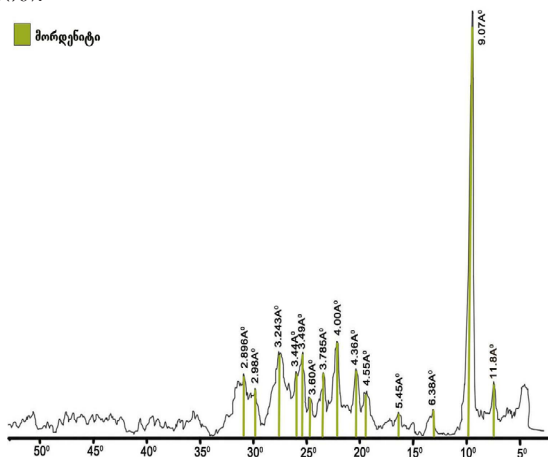
ანდეზიტურ-ბაზალტური და დაციტური ლავების მომყოლი ჰიდროთერმული კაჟმჟავა ხსნარები ინტენსიურად ურთიერთქმედებენ შემცველ ეფუზიურ წარმონაქმნებთან, განსაკუთრებით – ტუტეებთან, რის შედეგადაც თვით ჰიდროთერმული ხსნარები მდიდრდება ეფუზივებიდან გამოტუტული იონებით და პირველივე ხელსაყრელ შემთხვევაში ლავური განფენების ნაპრალოვან სტრუქტურებსა და სიცარიელებში ქმნის სხვადასხვა ზომის, ფორმისა და ასოციაციის ქალცედონ-აქატის ჟეოდებს. მათში განსხვავებული ფერის კონცენტრულ-ზონალური არშიების სახით, იშვიათად, სხვადასხვა სისქის ურთიერთსწვრივი შრეებია განვითარებული.



სურ.4. აქატ-ქალცედონის ნიმუშზე ჩატარებული ანალიზის ადგილები (წერტილები)

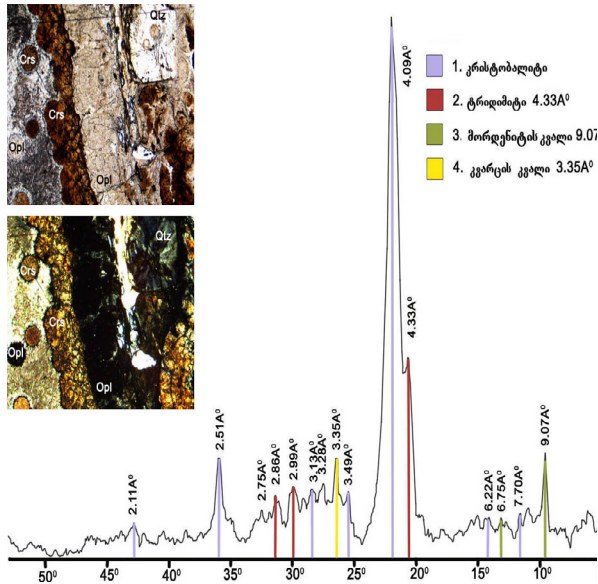
1. შემცველ ქანებთან კონტაქტური ზონა; 2. რძისფერი გამჭვირვალე (ოპალი, α -კრისტობალიტი, α -ტრიდიმიტი) ზონა; 3. უფრო გამჭვირვალე (გარდამავალი) ზონა; 4. ნაცრისფერი ნახევრადგამჭვირვალე (ქალცედონი) ზონა; 5. თეთრი ნახევრადგამჭვირვალე (კვარცი) ზონა; 6. ჰიდროთერმული ხსნარებით შეცვლილი ზონა; 7. მორდენიტის ძარღვი; 8. კალციტის გამონაყოფი.

აქატ-ქალცედონის ნიმუშებს ჩაუტარდა ოპტიკურ-მიკროსკოპული, რენტგენოფაზური და რენტგენო-ფლუორესცენციული კვლევები განსხვავებული ზონებისა და არშიების ცალკეულ უბნებში, როგორც ეს ნაჩვენებია სურათზე (სურ. 4). რენტგენოფაზური ანალიზის მიხედვით, ნიმუშის კიდურა (კონტაქტური) ზონა წარმოდგენილია ეფუზიური ქანების ჰიდროთერმული ხსნარებით შეცვლილი მინერალებით (№1, 6, 7 წერტილები). კერძოდ, შემცველი ქანების სიცარიელების ჰიდროთერმული ხსნარებით შევსებისას ხშირად ხდება შემცველი ქანების პირველადი მინერალების ჰიდროთერმულ-მეტასომატური შეცვლა ცოლ-ითით.



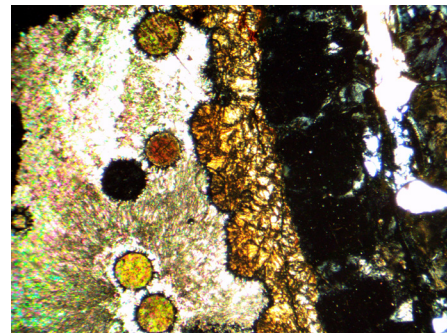
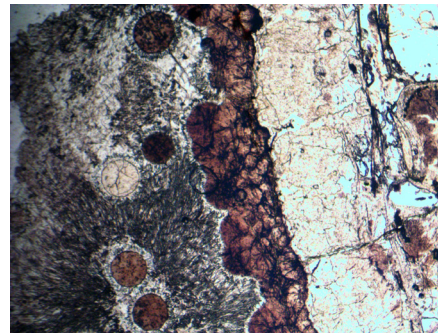
სურ.5. მორდენიტის (ნიმუში №5-1) რენტგენოფაზური ანალიზის რენტგენოგრამა

რენტგენოგრამაზე (სურ. 5) ნათლად ჩანს მორდენიტის ინტენსიური პიკები, რომელთათვისაც დამახასიათებელია შემდეგი სიბრტყეთშორისი მანძილები (9.07, 4.36, 4.00, 3.49, 3.24 Å და ა. შ.). მცირე რაოდენობით პლაგიოკლაზი (ანდეზინ-ლაბრადორის რიგის). დაახლოებით იმავე ზედაპირზე რენტგენოფლუორესცენციული მეთოდით განსაზღვრულია ქიმიური შედგენილობა (Si–29.97%, Al–5.87%, Ca–2.55%, K–0.67%, Fe–1.04%), რაც ასევე ეთანადება მორდენიტის ქიმიურ შედგენილობას.



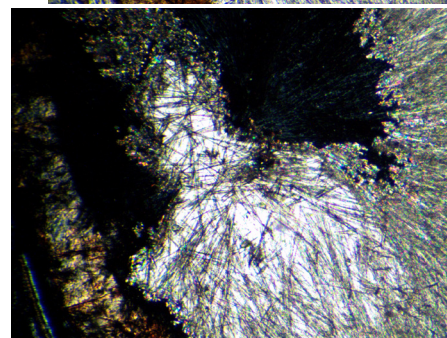
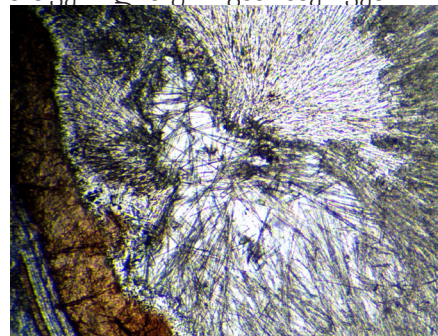
სურ.6. რძისფერი არშიის (ნიმუში №5-2) რენტგენოგრაფიული ანალიზის რენტგენოგრამა

აქატ-ქალცედონის ჟეოდების ყველაზე გარე შრის – რძისფერი არშიის (წერტილი №2) რენტგენოგრაფიული ანალიზის რენტგენოგრამაზე ნათლად ჩანს კარგად გამოკვეთილი α -კრისტობალიტისა და დაბალი ინტენსივობის α -ტრიდიმიტის პიკები, ხოლო მორდენიტი და კვარცი კვალის დონეზეა დაფიქსირებული (სურ.6). კრისტობალიტისა და ტრიდიმიტის ფაზების ერთობლიობას ოპალისებრი ნივთიერება შეიძლება ვუწოდოთ. ქიმიური შედგენილობა, ძირითადად, Si-ითაა წარმოდგენილი, თუმცა გარკვეული რაოდენობით გვხვდება Al და Ca (Si–45.46%, Ca–0.23%). რძისფერი არშია სხვადასხვა სისქისაა, ზოგჯერ გამოსოლილი. პოლარიზაციულ მიკროსკოპში უდიდესი ნაწილი მოყავისფრო შეფერილობისაა, რომელშიც საკმაოდ ხშირად მკაფიოდ ჩანს სფეროლური (ოლითური) გამონაყოფები, ხშირად ამოვსებული კრისტობალიტისა და ტრიდიმიტის გამონაყოფებით, ერთეულ შემთხვევებში – ოპალითა და კვარცით (სურ. 7). ოპალი, სიმცირის გამო, რენტგენოგრამაზე არ ფიქსირდება. სფეროლიტებს ხშირად ახასიათებს არშიები, რომლებიც გარს აკრავს მათ. ხშირად რძისფერი არშიის მომიჯნავე ფენებში შეიმჩნევა მორდენიტის კარგად განვითარებული სხვადასხვა მიმართულებით ორიენტირებული ნემსისებრი კრისტალური გამონაყოფები (სურ. 8).



სურ.7. რძისფერი არშია პოლარიზაციულ მიკროსკოპში

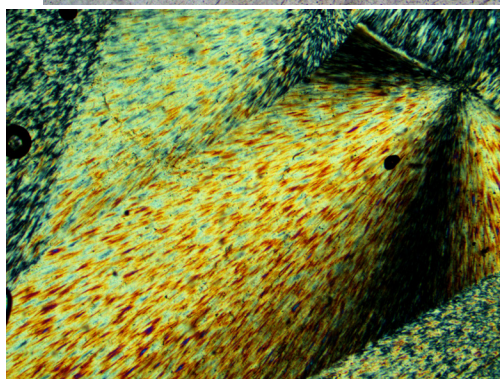
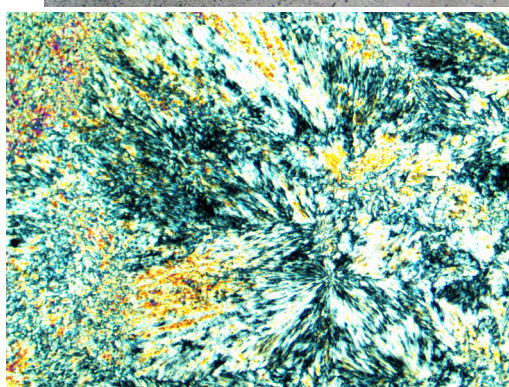
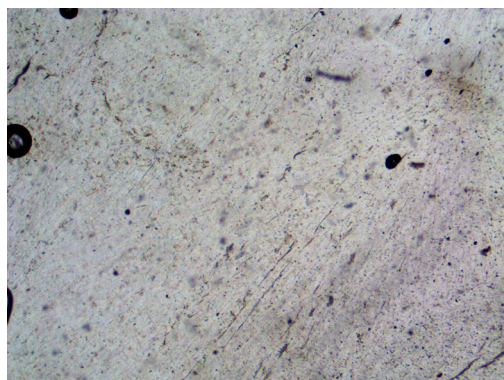
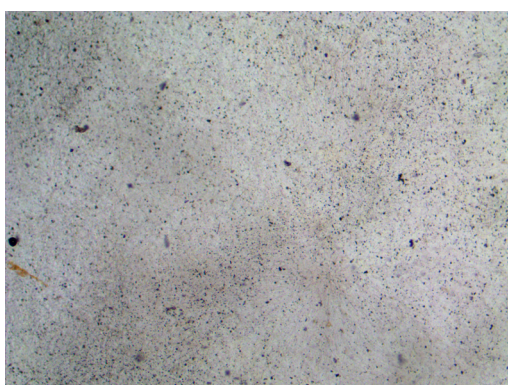
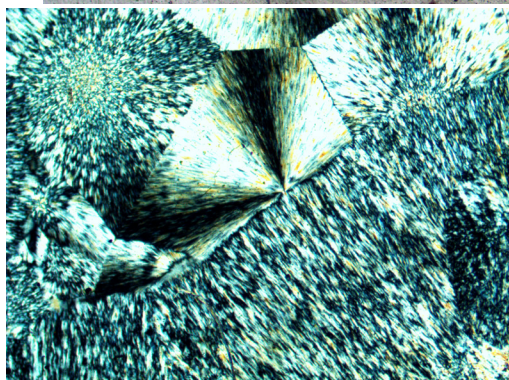
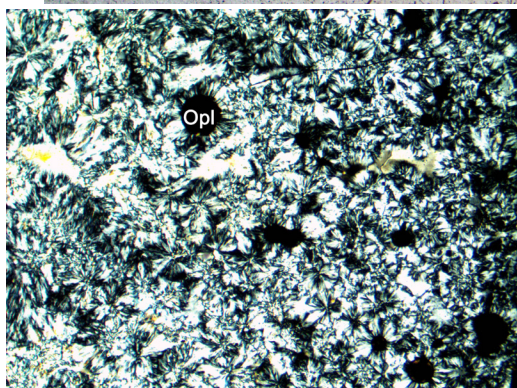
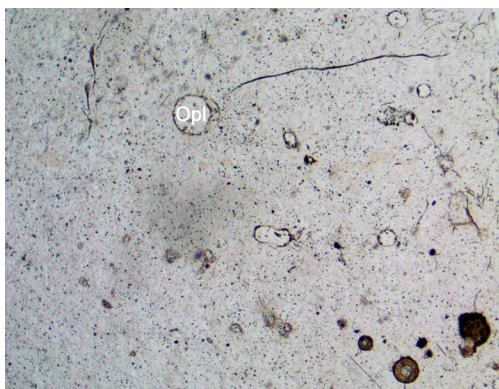
იშვიათად რძისფერ წარმონაქმნებსა და უშუალოდ მის მომიჯნავე არშიებში განვითარებულია ოპალის სფეროლური გამონაყოფები.



სურ.8. მორდენიტის ნემსისებრი აგრეგატები პოლარიზაციულ მიკროსკოპში,

ერთი ნიკოლით (-), ჯვარედინი ნიკოლით (+)

აქატ-ქალცედონის ჟეოდების შრეებს, არცთუ იშვიათად, მონაცვლეობითი განმეორებითობა ახასიათებს. მათ განსხვავებული სისქე, ფერი და შესაბამისად, მიკროსტრუქტურა აქვს.



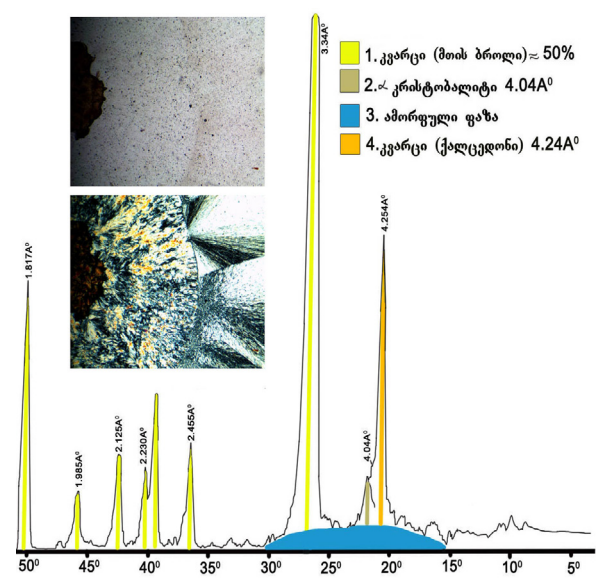
სურ. 9. ქალცედონი პოლარიზაციულ მიკროსკოპში

ერთი ნიკოლით (-), ჯვარედინი ნიკოლით (+)

კრისტოზალიტისა და ტრიკლიმიტის არშიები თანდათანობით გადადის ქალცედონის მცირე ზომის რადიალურ-სხივოსნურ აგრეგატებში

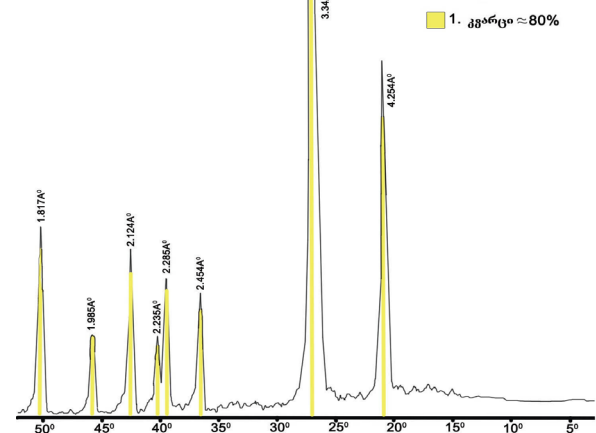
(სურ. 9 ა), რომლებიც, თავის მხრივ, შედარებით დიდი ზომის (სურ. 9ბ) აგრეგატებით იცვლება, რასაც მარაოსებრი (კონუსისებრი) (სურ. 9 გ) აგრეგატები მოჰყვება და საბოლოოდ, დიდი ზომის კონუსისებრი აგრეგატებით (სურ. 9 დ) მთავრდება. ვიზუალურად ისინი მონაცრისფროა (წერტილები №3, 4). ცალკეულ აგრეგატებს შორის საზღვარი ხშირად მკაფიოა და მასაც ზონალური მოხაზულობა აქვს. მონაცრისფრო არშის ქიმიური შედგენილობა მხოლოდ SiO_2 -ითაა წარმოდგენილი ($\text{Si}-46.34\%$). რენტგენოფაზური ანალიზის რენტგენოგრამაზე (სურ. 10) მკაფიოდ ფიქსირდება კრისტალური (კვარცი $3.34 \text{ \AA}^\circ$, $2.88 \text{ \AA}^\circ$, $1.81 \text{ \AA}^\circ$, ქალცედონი $4.24 \text{ \AA}^\circ$, α -კრისტობალიტი $4.04 \text{ \AA}^\circ$, $2.45 \text{ \AA}^\circ$) და ამორფული ფაზა და კვარცის დონეზე α -კრისტობალიტი. როგორც მოსალოდნელი იყო, ქალცედონის დიფრაქციული სურათი კვარცის ანალოგიური აღმოჩნდა, რაც მათი კრისტალური სტრუქტურების იდენტურობას ადასტურებს.

საზღვარი ოპალსა და ქალცედონს შორის ხშირად მკვეთრია, მაგრამ ზოგჯერ გვაქვს გარდამავალი ზონა, სადაც ოპალი, ოპალისებრი მინერალები და ქალცედონი ერთად გვხვდება. მათი ერთდროულად არსებობა აიხსნება ოპალისა და ოპალისებრი მინერალების ქალცედონით ჩანაცვლებით ან იმით, რომ ისინი თანადროულად წარმოიქმნება. როგორც ზევით არის აღნიშნული, ოპალისებრი მინერალები α -კრისტობალიტითა და α -ტრიდიმიტითაა წარმოდგენილი. როდესაც ოპალისებრი ფაზები გადადის ქალცედონში, დიფრაქტოგრამაზე, ძირითადად, კვარცის რეფლექსები ჩნდება. ტიპური ოპალი წარმოდგენილია იზოტროპიული ფაზით, რომელიც არის ამორფული და შესაბამისად, პოლარიზაციულ მიკროსკოპშიც იზოტროპიულია. ოპალისებრი მინერალები, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, α -კრისტობალიტით და α -ტრიდიმიტით არის წარმოდგენილი, და შესაბამისად, პოლარიზაციულ მიკროსკოპში ანიზოტროპიულია. α -კრისტობალიტისა და α -ტრიდიმიტის სფეროლიტები სხვადასხვა შეფერილობის გლობულებითაა წარმოდგენილი და ხშირად იმავე ფორმის ოპალთან გვხვდება, რომლებიც პოლარიზაციულ მიკროსკოპში ჯვარედინ ნიკოლებში გამოირჩევა იზოტროპიულობით, ხოლო რენტგენოგრამებზე – არაკრისტალურობით.



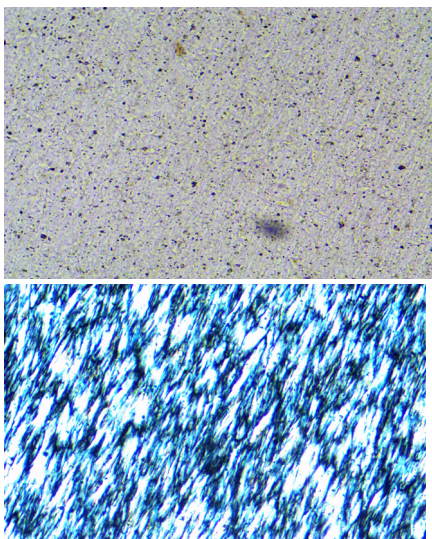
სურ. 10. მონაცრისფრო არშის (წერტილი 4) რენტგენოფაზური ანალიზის რენტგენოგრამა

მონაცრისფრო არშია (ქალცედონი) თანდათანობით გადადის ღია ფერის ტიპურ კვარცში (წერტილი №5), რომლის ქიმიური შედგენილობა, ასევე SiO_2 -ითაა წარმოდგენილი ($\text{Si}-46.15\%$). თეთრი (მონაცრისფრო ელფერის) გამონაყოფის რენტგენოფაზური ანალიზის რენტგენოგრამა მხოლოდ კვარცის ფაზებითაა წარმოდგენილი (სურ. 11). პოლარიზაციულ მიკროსკოპში კვარცის ზონებს აქვს სხვადასხვაგვარი აგებულება, რომლებიც ქალცედონის შრესთან ხშირად ქმნის მკაფიო გამყოფ საზღვარს, თუმცა იშვიათად მათ არა აქვს მკაფიო საზღვარი, თანაც ჩანს ქალცედონის აგრეგატების თანდათანობითი გადასვლა კვარცის კრისტალებში (სურ. 12). ყოველივე ეს იმის მაჩვენებელია, რომ პირობები, რომლებიც იწვევს კვარცის ან ქალცედონის კრისტალიზაციას, თანდათანობით იცვლება.



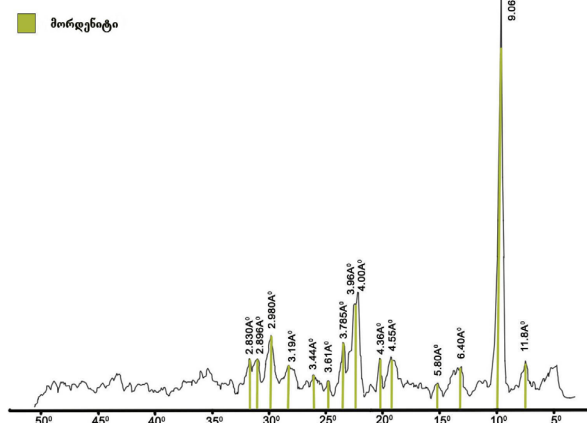
სურ.11. კვარცის (წერტილი 5) რენტგენოფაზური ანალიზის რენტგენოგრამა

რენტგენოფაზური ანალიზით უბანი (წერტილი №6), რომელიც მოყვავიფრო მიწისებრი აგრეგატებითაა წარმოდგენილი, მორდენიტს წარმოადგენს. ასევე მორდენიტს (სურ. 13) მიეკუთვნება თეთრი ფერის ქარდვისებრი უბანი (წერტილი №7). ორივე უბანში მინდვრის შპატი კვალის დონეზეა. ორივე უბნის ქიმიური შედგენილობა მორდენიტს პასუხობს, ოღონდ განსხვავებული რაოდენობის მინარევებით. №6 წერტილში წარმოდგენილი მორდენიტის ქიმიური შედგენილობაა (Si–30.35%, Al–5.73%, Ca–2.96%, Fe–1.33%, K–0.74%), №7 wertilis (Si–28.01%, Al–7.79%, Ca–3.99%, Fe–1.27%, K–1.04%).



სურ. 12. კვარცის კრისტალები პოლარიზაციულ მიკროსკოპში

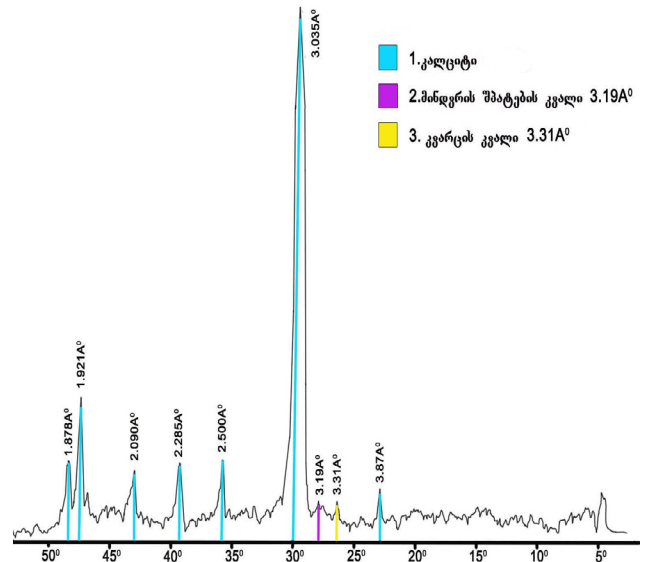
ერთი ნიკოლით (-), ჯვარედინი ნიკოლით (+)



სურ. 13. ჰელიანდიტის (ნიმუში №7) რენტგენოფაზური ანალიზის რენტგენოგრამა

აქატ-ქალცედონის მრავალ ჟეოდაში გვხვდება კვარცის ჯგუფის მინერალების სხვადასხვა შეფერილობის ფაზების (α-კრისტობალიტი, α-ტრილიმიტი, ქალცედონი, კვარცი) მონაცვლეო-

ბა. გარკვეულ უბნებში განვითარებულია კალციტის (წერტილი №8) ზოლი (უბანი), რომლის რენტგენოფაზურ დიფრაქტოგრამაზე კალციტის (სურ. 14) მკვეთრად გამოხატულ პიკებთან ერთად კვალის დონეზე ფიქსირდება კვარცის და მინდვრის შპატის ფაზები.



სურ.14. კალციტის (ნიმუში №8) რენტგენოფაზური ანალიზის რენტგენოგრამა

ბ. მაღალაშვილის [4] მიერ მიკროსკოპული და რენტგენომეტრიული კვლევებით დადგენილი აქატ-ქალცედონის სხვადასხვა ფერის ზონალურ-კონცენტრული არშიები წარმოდგენილია ოპალის, α-კრისტობალიტისა (4.07 Å) და კლინოპტილოიტის (9 Å) ფაზებით, რომელთა წარმოშობას იგი უკავშირებს ჰიდროთერმული ხსნარებისა და შემცველი ქანების ურთიერთქმედებას.

აქატ-ქალცედონის ჟეოდაების განსხვავებული ფერისა და აგრეგატების ცალკეული ფაზების არშიების არსებობა განპირობებულია კაუმ-ჟავა ჰიდროთერმულ-მეტასომატური ხსნარების რეაქციული ზემოქმედებით შემცველ საშუალო-ჟავა და ფუძე ეფუზიურ წარმონაქმნებზე. ამ უკანასკნელიდან გამოტუტული იონებით გამდიდრებული ჰიდროთერმული ხსნარებით ნაპრალოვან სტრუქტურებში არსებული სიცარიელეების შევსებისას, წარმოიქმნება მათი ნუშისებრი ან კვანძური ფორმები. აქატის გამოვლინების ამ ორი ძირითადი ფორმის გარდა ახალციხის რაიონში გვხვდება აქატის ფსევდომორფოზა კალციტის მიმართ და უფრო იშვიათად – მცირე სიმძლავრის მოკლე ქარდვები.

აქატების წარმოშობის შესახებ მრავალი ურთიერთსაწინააღმდეგო მოსაზრება არსებობს. ახალციხის აქატების კვლევის მასალები საშუალებას იძლევა ცილინდრული სიცარიელეების წარმოშობა დიდი ალბათობით დავაკავშიროთ ზიარათის მთაზე (მცირე პამაჩი) ღრუებთან, რომ-

ლებიც შემორჩენილია განამარხებული ხეებისგან წვრილნატეხოვანი ტუფობრექჩიების ზონაში. ამ ღრუების ამოვსება ხდებოდა სილიციუმმჟავიანი (კაჟმჟავა) კოლოიდური ხსნარებისა და შემცველი ქანების ტუტეებს შორის რეაქციის შედეგად [5].

შემცველი ქანებისა და აქატ-ქალცედონის ჟეოდების საზღვარზე წარმოდგენილი თეთრი, ზოგჯერ სტაფილოსებრ წითელი და სხვა ფერის არშიები რიტმული ჰიდროთერმულ-მეტასომატური პროცესის შედეგია.

მინერალიზებული ხსნარების წყაროდ უნდა მივიჩნიოთ ახალციხის რაიონში ფართოდ გავრცელებული ახალგაზრდა ეფუზივები.

მიუხედავად იმისა, რომ ახალციხის აქატის ჯგუფის საბადოებზე სამრეწველო ტიპის მოპოვება უკვე აღარ ხდება, ცალკეული კერძო მეწარმეები და ფერადი ქვის მოყვარულები მოიძიებენ ღამაში ფაქტურის აქატის ნიმუშებს. ჩვენც ამ გზით შევაგროვეთ საინტერესო კოლექცია.

აქატისგან დამზადებული ნაკეთობების არაჩვეულებრივი ნიმუშები წარმატებით მოიხმარებოდა არა მარტო საქართველოში. ისინი მის ფარგლებს გარეთაც გადიოდა. მისგან ამზადებდნენ გემებს-კამეებს, იყენებდნენ როგორც თილისმას. აქატისგან დამზადებულ ნაკეთობებს შორისაა ოთხი ათასი წლის წინანდელი კულონი (საქართველოს მუზეუმი), მარშალ ბოჰარნეს შპაგა და ერმიტაჟის აქატის მაგიდები, რომლებიც კარგად მეტყველებს ახალციხის აქატის საბადოს მნიშვნელობაზე.

დასკვნა

ახალციხის საბადოს ქალცედონის ჟეოდები, უმეტესწილად, კონცენტრულ-ზონალური აგებულებისაა. მასში ძირითად როლს ქალცედონის რიტმულ-ზონალური შრეები ასრულებს. როგორც წესი, შემცველ ქანებსა და ჰიდროთერმულ (მინერალიზაციის) ხსნარებს შორის ურთიერთქმედებით წარმოშობილ კონტაქტურ შეცვლილ ზონებში აღინიშნება ინტენსიური გარდაქმნები (გაკვარცება, გაკარბონატება, გაცეოლითება). თვით ქალცედონის მინერალიზაცია განვითარებულია სხვადასხვა ხარისხით შეცვლილ შავი ფერის ქანებში (პენშტეინი), სადაც გვაქვს ინტენსიური მსხვრევისა და ჰიდროთერმული შეცვლის ზონები, სიცარიელები, ტექტონიკური რღვევები.

აქატ-ქალცედონის ჟეოდების შრეებს, არცთუ იშვიათად, მონაცვლეობითი განმეორებადობა ახასიათებს, განსხვავებულია მათი სისქე, რაოდენობა, ფერი და შესაბამისად მაკროსტრუქტურები. ყველაზე გარე შრის რძისფერი არშია წარმოდგენილია α -კრისტობალიტით, α -ტრიკლიმით, ოპალითა და მორდენიტით, რომლებიც ხშირად თანდათანობით გადადის ქალცედონის სხვადასხვა ფორმის აგრეგატებში.

ქალცედონის აგრეგატებს, ხშირად უმნიშვნე-

ლო გამყოფი საზღვრით, აგრძელებს კვარცის შედარებით მცირე ზომის მარცვლები. როგორც ცნობილია, ქალცედონი, თავის მხრივ, კვარცის წვრილბოჭკოვანი, სფეროლითური ან სხვა ფორმის სახესხვაობაა, რომელსაც აქვს კვარცის სტრუქტურა, ოღონდ მოწესრიგებულობის განსხვავებული ხარისხი. კვარცსა და ქალცედონს შორის განსხვავება ვიზუალურად და პოლარიზაციული მიკროსკოპით საკმაოდ კარგად ფიქსირდება.

კვარცის ცალკეულ ზონებს განსხვავებული აგებულება აქვს. ზოგიერთი მათგანი შედგება კვარცის სუბპარალელური მარცვლებისგან, რომლებიც ქალცედონის შუბისებრ აგრეგატებზე იზრდება თითქმის ერთდროულად და ახასიათებს თანდათანობითი გადასვლა, თუმცა, მათ შორის მკაფიო საზღვარიც დაიკვირვება. გვხვდება კვარცის ზონები, რომლებიც შედგება სხვადასხვა მიმართულებით ორიენტირებული კვარცის მარცვლებისგან. კვარცი ზოგჯერ ცალკეული მცირე სიმძლავრის შრის სახით გამოიყოფა ქალცედონის სხვადასხვა შეფერილობის არშიებს შორისაც.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Горбунов С. С. Камни поделочные (Ахалцихские агаты). Природные ресурсы Грузинской ССР, Москва, 1959. С.179-185;
2. Леммлейн Г.Г. Агат. Тбилиси, Грузгеолфонд, 1950;
3. Твалчрелидзе А. А. Цветные и поделочные камни. В кн. Минеральные ресурсы Грузинской ССР, Тифлис, 1933;
4. Магალашвили Г.А. Расшифровка природы и условий формирования опаловидной оторочки агат-халцедоновых обособлений и выявление в ней гидротермально-метасоматической цеолитизации. Кавказский институт минерального сырья им. А.Г. Твалчрелидзе. Сборник трудов. 2009;
5. Герчиков А.Г. Агаты и кинетика. Химия и жизнь, №8. Москва, с.18-24. 1983.