

ბიზნეს-ინჟინერინგი ბეოლუზიაში

ალპური ტიპის კვარცის ქარღვეები

*ნოდარ ფოფორაძე, პროფესორი
ოლღა სესკურია, აკადემიური დოქტორი
ნათია ინანაშვილი, დოქტორანტი*

რეზიუმე

Summary

წარმოდგენილ ნაშრომში აღწერილი და გამოკვლეულია კავკასიონის ნაოჭა სისტემის ქვედა- და შუაიურული ფიქლებრივი ტერიგენული ფორმაციის სხვადასხვა სიმძლავრისა და სიგრძის, გამკვეთი კვარცის ჰიდროთერმული ქარღვეები. ისინი სხვადასხვა მიმართულებით კვეთს შემცველ ქანებს, იკვეთება ერთმანეთით და ხშირად, რძისებრ თეთრი მონომინერალური კვარცის აგრეგატებითაა წარმოდგენილი.

კვარცის ქარღვეები გენეტურად ალპური ტიპის ქარღვეებს მიეკუთვნება. ქარღვეების აგებულება ისევე, როგორც ქიმიური და მინერალური შედგენილობა, უმთავრესად, ერთგვაროვანია. ისინი, ძირითადად, დაბალტემპერატურულ პირობებში წარმოიქმნება და დაკავშირებულია დაბალტემპერატურულ რეგიონულ მეტამორფიზმთან. ჰიდროთერმები, თავის მხრივ, ზემოქმედებს ტერიგენული ფორმაციის ქანებზე, თუმცა მეტამორფიზმის დაბალი ტემპერატურის, მცირე შეღწევადობისა და სუსტი გეოქიმიური აქტივობის გამო, ზემოქმედება დაბალია, ამიტომ ალპური ტიპის ჰიდროთერმული კვარცის ქარღვეები, გამაღნების თვალსაზრისით, უმეტეს შემთხვევაში, სტერილურია.

კვარცის აგრეგატების უმეტესობა სხვადასხვა ფორმისა და ზომის გაზურ-თხევად ჩანარებს შეიცავს, რომლებიც კვარც-ქარღვეული წარმონაქმნების მახასიათებლებია და განსაზღვრავს მეტამორფიზმის წარმოშობის პირობებს.

საკვანძო სიტყვები: კვარცი, მონოკრისტალი, გენერაცია, კვარცის დრუზა, ჰიდროთერმული ქარღვი.

The present work is on the description and research of hydrothermal quartz veins of various thickness and length from the Lower- and Middle Jurassic schistose-terrigenous formation of the Greater Caucasus Folded System; they cross the country rocks in various directions, cross each other and often they are represented by milky white monogene quarts aggregates.

Genetically quartz veins belong to Alpine type ones; the structure, chemical and mineralogical compositions of the rocks are generally homogenous; they are generally formed in the low-temperature conditions and is usually associated with the low-temperature regional metamorphism. Hydrotherms, in their turn, effect the rocks of terrigenous formation, though due to the low temperature of metamorphism, low grade of penetration and weak geochemical activity the effect is feeble and so the Alpine type hydrothermal quartz veins, from the viewpoint of mineralization, in most cases are sterile.

Most of the quartz aggregates contain gas and liquid inclusions of various forms and sizes that are peculiarities of the quartz-vein formations and define the conditions of metamorphism origin.

Keywords: quartz, monogene, generation, quartz druse, hydrothermal vein.

* * * * *

პირიქითა ალაზნის ხეობის, ისევე როგორც მთელი კავკასიონის ნაოჭა სისტემის [1], ქვედა- და შუაიურული ფიქლებრივი ტერიგენული ფორმაციის ნალექები წარმოდგენილია სხვადასხვა სისქის თიხაფიქლების, ასპიდური ფიქლების, ქვიშაქვებისა და ალევროლითების არაერთგვაროვანი ნაპრალოვნების მქონე ფენებით [2,3,4], რომლებშიც ფართოდაა განვითარებული განსხვავებული სიმძლავრისა და სიგრძის კვარცის ქარღვეები (სურ. 1).



სურ. 1. ჰიდროთერმული კვარცის ურთიერთგადამკვეთი ძარღვები

ფიქლებრივი ტერიგენული ფორმაციის ერთიან ჭრილში დომინირებს თიხაფიქლები, შედარებით ცოტაა ალევროლითები და ქვიშაქვები, რომლებშიც განვითარებულ ჰიდროთერმულ კვარცის ძარღვებში არსებული მინერალები გაუმჭვირვალე, მკვრივი, უხეშმარცვლოვანი, თითქმის ყოველთვის რძისებრ თეთრი ფერის კვარცის აგრეგატებითაა წარმოდგენილი. უმეტეს შემთხვევაში, იგი მთლიანად ავსებს ნაპრალებს, სადაც ზოგჯერ მცირე ზომის ბუდეებსა და სიცარიელებში გვხვდება ცალკეული კარგად განვითარებული მიკროკრისტალები და დრუზები. ისინი თითქმის მთლიანად გამჭვირვალე მთის ბროლისა და რაუხტოპაზის კრისტალური ფორმებითაა წარმოდგენილი.

ბუნებრივ გაშიშვლებებზე ვიზუალურად თვალნათლივ დაიკვირვება კვარცის ძარღვების გადამკვეთი სისტემები. ისინი რამდენიმე გენერაციისაა, მაგრამ ერთგვა-როვანი, თითქმის მონომინერალური (სურ. 2).



სურ. 2. ერთგვაროვანი თითქმის მონომინერალური ძარღვი

ძარღვები ერთმანეთს სხვადასხვა მიმართულებით კვეთს. მათი გავრცელება, მართალია, ფიქლებრიობისა და შრეებრიობის მიმართულებასაც ემთხვევა, მაგრამ, ძირითადად, გამკვეთი სხეულებითაა (ძარღვებით) წარმოდგენილი ნაპრალებისა და ბზარების გასწვრივ (სურ. 3).



სურ. 3. კვარცის გამკვეთი სხეულები

კვარცის ძარღვებსა და შემცველ ქანებს მიკროსკოპულ (AMSKOPE PZ300T-3M) კვლევასთან ერთად რენტგენოფაზური (DRON3) და რენტგენოფლოუორესცენტული (XRD EDX 3600R) კვლევებიც ჩაუტარდა, რომელთა შედეგები საინტერესოა, თუმცა ჯერ კიდევ ბევრი რამ არის გამოსაკვლევი და დასაზუსტებელი. ნინა ნაშრომების მიხედვით [5,6], ქვედა- და შუაიურული ფიქლებრივი ტერიგენული ფორმაციის ნალექები, რიგი პარამეტრებისა და მახასიათებლების გათვალისწინებით, შეილგაზის შემცველობის თვალსაზრისით, შესაძლოა პერსპექტიული გახდეს.

კვარცის ძარღვები, ჩვენი თვალსაზრისით, გენეტურად „ალბური ძარღვების“ ტიპს უახლოვდება. ისინი ქვიშაქვების მეტამორფიზმსა და ტექტონიკური ზემოქმედებით გამოწვეულ დაფიქლებასა და ნაპრალოვნებასთანაა დაკავშირებული. მათი სხეულის ფორმა მრავალფეროვანია და დამოკიდებულია შემცველი ქანების ნაპრალოვნებასა და შედგენილობაზე, სხეულების უმეტესობა ძარღვული სწორი ან არა-სწორი ლინზისებრია, ძარღვის სიგრძე მერყეობს ერთეული სანტიმეტრიდან ათეულ მეტრამდე. ამ ტიპის ძარღვები გვხვდება კავკასიონის ნაოჭა სისტემის მთავარი ქედის ყაზბეგ-ლაგოდეხის, ჩხალთა-ლაილისა და გაგრაჯავის ზონების ფიქლებრივი ტერიგენული ფორმაციის მთელ გამოსავლებში. ძარღვების აგებულება, ძირითადად, ერთგვაროვანია, ზოგჯერ შეიმჩნევა შემცველი ქანების რელიქტები (სურ. 4), ერთგვაროვანია ასევე მათი ქიმიური და მინერალური შედგენილობაც.

ქვიშაქვებსა და ალევროლითებში განვითარებული სხვადასხვა ზომის ბუნებრივი ბზარები და ნაპრალები გვევლინება როგორც ალბური ტიპის ძარღვების წარმოქმნისათვის ხელსაყრელი გარემო, ისინი ჰიდროთერმების მოძრაობისა და ამომყვანი არხის ფუნქციასაც ასრულებს.



სურ. 4. შემცველი ქანის რელიქტები კვარცის ძარღვში

ალბური ტიპის ძარღვის კვარცის მინერალწარმოქმნის უმნიშვნელოვანეს ფაქტორს წნევისთან და ტემპერატურასთან ერთად წარმოადგენს გეოლოგიური გარემო, კერძოდ, კვარცის წარმოქმნელი

გეოლოგიური სხეულის მინერალური და ქიმიური შედგენილობა, ტექტონიკური პირობები, ჩაჟონილი წყლის ტემპერატურა, გეოქიმიური აქტიურობა და სხვ. კვარცის ძარღვების ჩამოყალიბებისა და მათი ფორმირების მოდელი, არსებული ლიტერატურული მონაცემებისა და ჩვენი კვლევების საფუძველზე, მარტივად შეიძლება ასე ჩამოვყალიბოთ: იურულ და ცარცულ სისტემაში, ტერიგენული ფორმაციის ფიქლებრივი ქანების შრეების დაძირვის სტადიაზე, რომელ-საც თან სდევს დიაგენეზისის, კატაგენეზისისა და გარკვეულ სიღრმეზე მეტამორფიზმის პროცესიც, დედა ქანებში მიმდინარეობს მეტამორფოგენული (დაახლოებით, 7-12 კილომეტრზე) ფლუიდების ფორმირება, რომელთა წყლების (ხსნარების) ძირითად წყაროს, ჩაჟონილ წყლებთან ერთად წარმოადგენს ქანების წყალშემცველი მინერალების (თიხები, ქარსები, ჟანგეულები) დეჰიდრატაციისა და დაშლისას გამოყოფილი (გამონვილული) წყალი [7]. შემცველ ქანებში (არგილიტები, თიხაფიქლები, ქვიშაქვები) განწყლვანების პროცესში მიმდინარე ქიმიური და იონოგაცვლითი რეაქციებით ჩამოყალიბდა მეტამორფოგენული ფლუიდები, რომელთა ქიმიური შედგენილობაც მთლიანად დამოკიდებულია დედაქანის ქიმიურ და მინერალოგიურ შედგენილობაზე.

ალპური ტიპის ძარღვის კვარცები, ძირითადად, დაბალტემპერატურულ პირობებში წარმოიქმნება. ისინი დაკავშირებულია დაბალტემპერატურული რეგიონული მეტამორფიზმის შედეგად წარმოქმნილ ჰიდროთერმულ მინერალიზაციასთან ზედაპირული ჩაჟონილი წყლების მონაწილეობით. ჰიდროთერმები, თავის მხრივ, ზემოქმედებს ტერიგენული ფორმაციის ქანებზე, თუმცა მეტამორფიზმის დაბალი ტემპერატურის, მცირე შეღწევადობისა და სუსტი გეოქიმიური აქტივობის გამო, ზემოქმედება დაბალია, ამიტომ შემცველ ქანში განვითარებულ ალპური ტიპის ჰიდროთერმული კვარცის ძარღვებში, უმთავრესად კვარცის გამოკრისტალდება ხორციელდება.

რ. ახლედინამა [8] ხდესწყლისა და შოდას უბნებში ალპური ტიპის კვარცის ძარღვებში სამი მთავარი გენერაციის კვარცი გამოყო. პირველი გენერაციის კვარცი, რომლის რძისებრ-თეთრი ფერის აგრეგატები (ადგილ-ადგილ გამჭვირვალე) მარცვლისებრი და მასიური ტექსტურითაა წარმოდგენილი. ამ ტიპის კვარცითაა შევსებული ძარღვების უმეტესობა. ასეთი კვარცები შედარებით მცირე ზომის თანაბარ-მარცვლოვანი კრისტალებითა და აგრეგატებითაა წარმოდგენილი. ისინი მატრიცაში ქმნის დაგროვების ცალკეულ უბნებს და მიუთითებს ადრეული სტადიის კვარცის კრისტალების ზრდის მაღალ სიჩქარეზე. აქვე გვხვდება შედარებით მცირედ წაგრძელებული კვარცის აგრეგატები, რომელთა წაგრძელება განვითარებულია ხსნარების მოძრაობის მიმართულების თანხვედნილად. ისინი ნაწილობრივ ან მთლიანად ავსებს ძარღვაკებისა და ძარღვების სიცარიელებს. ისინი პირველი გენერაციის ბოლო ეტაპზე განვითარებული.

კვარცის მეორე გენერაცია წარმოდგენილია წაგრძელებული, ხშირად პარალელური კვარცის კრისტალური აგრეგატებით, რომელთა სიგრძე დამოკიდებულია მინერალწარმოქმნელი პროცესის ინტენსიობაზე. რომელთა თანადროულად ხშირად უწვრილესი ქლორიტების გამოკრისტალდება ხორციელდება. მათი შენაზარდები კვარცს მომწვანო ელფერს აძლევს.

კვარცის მესამე გენერაცია სხვადასხვა ხარისხის გამჭვირვალე კვარცის დრუზებსა და ჯაგრისებს ქმნის.

ალპური ტიპის ძარღვები წარმოადგენს ჰიდროთერმული ძარღვების განსაკუთრებულ სახესხვაობას. მათ მიეკუთვნება კვარცის გამოწყოვები მეტამორფულ ქანებში ლინზისებრ და სხვა ფორმის ნაპრალებსა და ბზარებში, რომლებიც შემცველი ქანების მიმართებისადმი ხშირად თითქმის მართობულად არის ორიენტირებული. მათთვის დამახასიათებელია შემცველი ქანების მსგავსი შედგენილობის მინერალებით შევსება. ალპური ძარღვებისათვის ტიპურ მინერალებს წარმოადგენს: კვარცი (ხშირად მთის ბროლის სახით დიდ სიცარიელებში), ადულარი (მინდვრის შპატი), ალბიტი, ქლორიტები, ეპიდოტი, რუტილი, ტიტანიტი, ანატაზი, ბრუკიტი, ჰემატიტი, იშვიათად ცეოლიტების ჯგუფის ზოგიერთი მინერალი. ალპური ძარღვები, ერთ შემთხვევაში, გენეტურად არ უკავშირდება ამოფრქვეულ ქანებს, ხოლო სხვა შემთხვევაში, ზოგჯერ ადგილი აქვს მაგმურ კერებთან სიახლოვეს, მაგრამ პირდაპირი ურთიერთკავშირი მათ შორის მაინც არ შეიმჩნევა. სავარაუდოა, რომ ალპური ძარღვების წარმოშობა უკავშირდება შემცველი ქანების ქანმაშენი მინერალების კომპონენტების გამოტუტვის პროცესებს და მათ გამოკრისტალდება ნაპრალების არსებულ სიცარიელებში. ამ პროცესების ერთობლიობას ლატერალურ-სეკრეციული მინერალწარმოქმნა ეწოდება. ალპური ტიპის ძარღვებს ხშირად უკავშირდება მთის ბროლის შემცველი მეტნაკლებად მსხვილი სიცარიელები, რომელთა კედლების ზედაპირები დაფარულია კრისტალთა დრუზებით ან ჯაგრისებით.

ალპური ტიპის მთის ბროლის შემცველ ძარღვებს სამრეწველო მნიშვნელობა გააჩნია და ხშირად წარმოადგენს პიეზოპტიკური კვარცის ნედლეულის წყაროს.

როგორც ცნობილია, თიხაფიქლები და არგილიტები, ჩვეულებრივ, გამოირჩევა განსაკუთრებით დაბალი შეღწევადობით, თუმცა ტექტონიკური ზემოქმედება განაპირობებს მათში ბზარებისა და რღვევების განვითარებას სხვადასხვა მიმართულებით, ხოლო ქანში ბუნებრივი ბზარები გვევლინება, როგორც ფლუიდების ფილტრაციის არხები. ბზარებს რეალურად შეუძლია გაზარდოს მაღალი წნევის ქვეშ მყოფი ფლუიდების გამტარებლობა, რომლებიც ჰიფსომეტრულად ზედა ჰორიზონტებში გადაადგილდება. სწორედ მათში ვითარდება ალპური ძარღვები, ხშირად შრეობრიობისა და ფიქლებრიობის მართობულად. გარდაქმნა, ძირითადად, გამოხატულია მინ-

ერალოგიური და სტრუქტურული ნიშნების თავისებურებებით, რაც დამოკიდებულია შემცველი ქანების პოსტდიაგენეტიური ცვლილებების ხარისხზე, ბუნებრივი ბზარების სისტემაზე, მათ ორიენტირებასა და სიხშირეზე, ფლუიდების აქტიურობაზე, ფლუიდის-მომყვანი არხების რაობასა და მათი შეღწევადობის ხარისხზე. ალპური ძარღვების ინფორმაციულობა განაპირობებს დანალექი ქანების პოსტდიაგენეტიური გარდაქმნების ხარისხის, კომპონენტების მობილიზებისა და გადანაწილების დადგენას. ზოგჯერ ალპური ტიპის ძარღვის კვარცები გვევლინება მადნეული სხეულების სიახლოვისა და, განსაკუთრებით, ოქროსშემცველი ზონების პერსპექტიულობის ინდიკატორად, ისინი ხშირად კატაკლაზირებული და დაფიქლებულია [9].

კატაკლაზირებული და დაფიქლებული კვარცი, თავის მხრივ, შეიცავს ინფორმაციას სტრესული პროცესების გავლენაზე, რასაც ადგილი ჰქონდა გეოლოგიური პროცესის დროს. დაფიქლებული კვარცის ფლუიდგაჯერებულობა ხშირად ტექტონიკური პროცესების მარკერია.

ქვიშაქვებისა და არგილიტების შრეები ხშირად მოიცავს ბუნებრივ ბზარებს, რომლებიც ქმნის ფილტრაციის არხებს, აერთიანებს ფორებს ქანის მატრიცასა და მოცულობით სივრცეში.

ალპური ძარღვების კვარცის უმეტესობა სხვადასხვა ფორმისა და ზომის გაზურ-თხევად ჩანართებს შეიცავს, რომელთა შედგენილობა ძირითადად მსგავსია. მთავარ კომპონენტებს წარმოადგენს წყალი და ნახშირმჟავა, ხოლო მცირე რაოდენობით გვხვდება ნახშირწყალბადები, მეტაკოლოიდები, კარბონატები, რომლებიც კვარცძარღვული წარმონაქმნების მახასიათებლებია და განსაზღვრავს მეტამორფიზმის პირობებსაც. ალპური ტიპის ძარღვის კვარცების ტიპომორფული თავისებურებები განსხვავდება შემდეგი თერმობაროგეოქიმიური ნიშნებით: გაზურ-თხევადი ჩანართების ფორმითა და ზომით, აგრეგატულ-ფაზური შედგენილობით, მათი ჰომოგენიზაციის ტემპერატურით, დეკრიპტოგრამის კონფიგურაციით, ფლუიდგაჯერების სიდიდით, ჩანართების გაზური კომპონენტის თანაფარდობით [10].

ლიტერატურული მონაცემებით [10], კავკასიონის ნაოჭა სისტემის ალპური ძარღვების რძისებრ-თეთრი კვარცების გაზურთხევადი ჩანართები ჰომოგენიზაციის ტემპერატურის ფართო ინტერვალით ხასიათდება. ძარღვების ძირითადი ნაწილის (40-60%) გაზურ-თხევადი ჩანართების ჰომოგენიზაციის ტემპერატურაა 110-160°C, შემდეგი ნაწილის (30-50%) გაზურ-თხევადი ჩანართების ჰომოგენიზაციის ტემპერატურაა 160-260°C, შედარებით მცირე ნაწილი (3-5%) 260-310°C და 330-350°C-ზე განიცდის ჰომოგენიზაციას. ტემპერატურის მატება, ყოველ ერთ კილომეტრ სიღრმეზე ქვედა და შუა იურული ფიქლებრივი ტერიგენული ფორმაციის ნალექებში, შეადგენს 25-30°C.

ვთვლით, რომ ალპური ტიპის ძარღვის კვარცის

წარმოქმნის ტემპერატურა შეესაბამება შემცველი ქანების მეტამორფიზმის ტემპერატურას. ეს მტკიცდება იმით, რომ ალპური ძარღვისა და შემცველი ქვიშაქვების მეტამორფიზმის პროცესში ახლად წარმოქმნილი კვარცის დეკრიპტომეტრული მახასიათებლები, როგორც წესი, იდენტურია [11].

ალპური ძარღვის კვარცები შეიცავს ინფორმაციას შემცველი ქანების გარდაქმნის სისტემის შესახებ. გაზის გამოყოფის ტემპერატურული პარამეტრების მსგავსება ფლუიდური ჩანართების დეკრიპტიკაციისას [11], შეიძლება აიხსნას კვარცის ძარღვისა და რეგენერაციული კვარცის ცემენტაციის წარმოქმნის ერთიანი ბუნებით ქვიშაქვების ღრმა კატაგენეზისას კვარცის მარცვლების გახსნისას.

ფიქლებრივი ტერიგენული ფორმაციის ქანებმა განიცადა კატაგენეზის პროცესი; სიღრმის მატებასთან ერთად მათი გარდაქმნის ინტენსივობაც იზრდება და ზოგჯერ კატაგენეზის დონე მეტაგენეზის ელემენტებსაც იქნეს [12], შესაბამისად, ტერიგენული ქანების შემადგენელი მინერალების გადაკრისტალების ხარისხი ჭრილში იზრდება ზევიდან ქვევით. კატაგენეზის საწყის ეტაპზე ტერიგენული ფორმაციის ქანებში ჩნდება ჰიდროქარსი და ქლორიტი, უფრო ღრმა კატაგენეტიური ცვლილებები ვლინდება წვრილქერცლოვანი სერიციტის წარმოქმნით, რომელიც გადადის მუსკოვიტში, ბაცი ქლორიტის გაჩენით და აგრეგატული კვარცის გამოყოფით [5]. ტემპერატურის ზრდასთან ერთად ქვიშაქვების კვარცის ხარჯზე წარმოიქმნება ალპური კვარცის ძარღვები, რომლებიც მაღალი ჰიდროსტატიკური წნევის ზეგავლენით ქანებში არსებული ბუნებრივი ბზარებისა და ნაპრალების გასწვრივ გადაადგილდება, ძირითადად, აღმავალი მიმართულებით. ბზარები და ნაპრალები მინერალიზებულია, თუმცა სასარგებლო კომპონენტებისგან უმეტეს შემთხვევაში სტერილურია.

პოლარიზაციული მიკროსკოპით (Amscope PZ 600TC-8) შესწავლილია როგორც კვარცის ძარღვების, ასევე შემცველი ქანების ნიმუშები, რომლებიც, ძირითადად, თიხაფიქლებითა და მეტაქვიშაქვებითაა წარმოდგენილი. შემცველ ქანებსა და კვარცის ძარღვებზე მარილმჟავა ერთეული შემთხვევის გარდა, პრაქტიკულად, არ რეაგირებს. შლიფებში ხშირად შეიმჩნევა სხვადასხვა მიმართულებით განვითარებული მიკრობზარების გაჩენა.

კვარცის ძარღვის პოლირებული ზედაპირი (სურ. 5), სადაც ანალიზების ჩატარების ადგილებია ნაჩვენები.

კვარცის ძარღვები მიკროსკოპში მცირე გადიდებაზე, ძირითადად, მონომინერალური კვარციტაა წარმოდგენილი, რომელსაც აქვს შუბისებრი, მოზაიკური სტრუქტურა, ახასიათებს ზოლებრიობა, იშვიათად, კვარც-მინდვრისშპატიანი და კვარც-კალციტიანი ძარღვებიც ფიქსირდება.

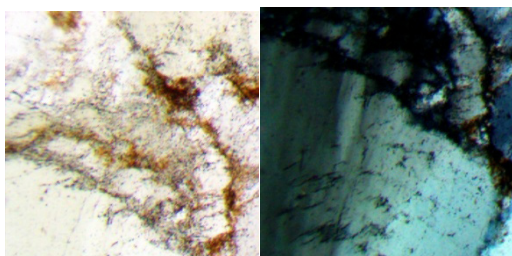


სურ. 5. კვარცის ძარღვის (ნიმუში №226)

ზედაპირი, სადაც ანალიზები ჩატარებული

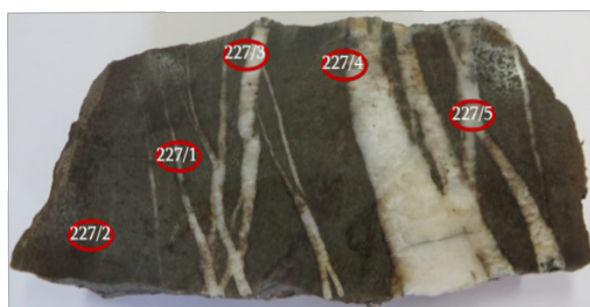
(ნომერი ნიმუშზე ოვალურ ჩარჩოში მიუთითებს შლიფის დამზადების ადგილს; მრგვალ ჩარჩოში – რენტგენოფლოუორესცენტული ანალიზის ჩატარების წერტილებს; ხოლო ოთხკუთხედ ჩარჩოში – რენტგენოფაზური ანალიზის ჩატარების წერტილებს.)

შლიფში (№226/1) კვარცს ბლოკისებური აგებულება აქვს, ძარღვის შიდა ნაწილი უფრო სუფთაა, დაბზარული, ბზარებში რკინის ჟანგია. ახასიათებს ტალღოვანი ჩაქრობა [სურ. 6].



სურ. 6. კვარცის აგრეგატები პოლარიზაციული მიკროსკოპით

კვარცის ძარღვების შემცველი (№227/1) ნიმუშის პოლირებულ ზედაპირზე თვალნათლივ დაიკვირვება კვარცის სხვადასხვა სიმძლავრისა და სიგრძის გამონაყოფები, ზოგიც ისოლება (სურ. 7). მათგან დამზადებულ შლიფებში კვარცის სხვადასხვა გენერაციის აგრეგატები ფიქსირდება.



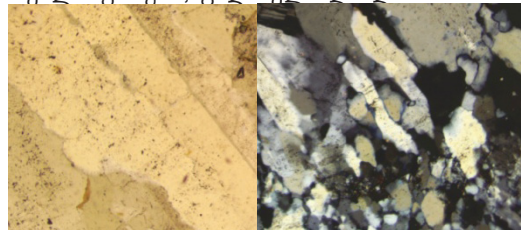
სურ. 7. კვარცის ძარღვის (ნიმუში №227)

ზედაპირი, სადაც ანალიზები ჩატარებული

შლიფი (№227/1) წარმოადგენს ქვიშაქვაში განვითარებულ კვარცის ძარღვებს, დიდ ძარღვში გვხვდება შუბისებრი სტრუქტურის პლაგიოკლაზები. კვარცი რამდენიმე გენერაციისაა, არის წვრილმარცვლოვანი, შედარებით იზომეტრული ფორმის, მცირე ზომის თანაბარმარცვლოვანი, რომლებიც მატრიცაში ქმნის დაგროვების ცალკეულ უბნებს და

მიუთითებს ადრეული სტადიის კვარცის კრისტალების ზრდის მაღალ სიჩქარეზე პირველი გენერაციისა. წვრილმარცვლოვანი კვარცის ზალბანდებში ხშირად დაიკვირვება შემდეგი გენერაციის კვარცის შედარებით წაგრძელებული კრისტალები (სურ. 8), რომლებიც ზოგჯერ ისოლება. მათი წარმოშობის პროცესის მიმართულება განაპირობებს კვარცის აგრეგატების ზოლოვნებას, ზოგჯერ სვეტოვნებას, მოზაიკურობას.

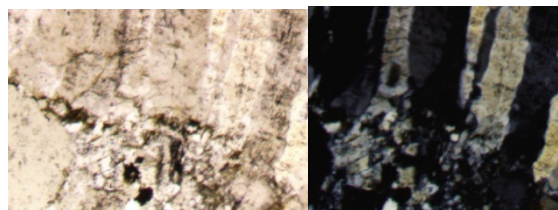
ხშირად, ერთ შლიფში დაიკვირვება პირველი და მეორე გენერაციის კვარცები და, მათ შორის, გარდასვლი ფაზები, გადასვლა დანდათანობითია.



სურ. 8. კვარცის წვრილმარცვლოვანი, თანაბარმარცვლოვანი აგრეგატების გადასვლა

მეორე გენერაციის წაგრძელებულ აგრეგატებში

შლიფის ზოგიერთ უბანზე თვალნათლივ დაიკვირვება მეორე გენერაციის კვარცის წაგრძელებული აგრეგატების (კრისტალების) შუაშრე პირველი გენერაციის მარცვლოვანი კვარცების გამონაყოფებს შორის (სურ. 9). კვარცებს ახასიათებს მომწვანო პლეოქროული შეფერვა, რაც შესაძლებელია გამოწვეული იყოს კვარცის კრისტალების წახნაგებზე ილიტის, ქლორიტის ან რკინის ჰიდროქსიდების წვრილდისპერსული მასის ნაფიფქებით ან მინატმასებით.



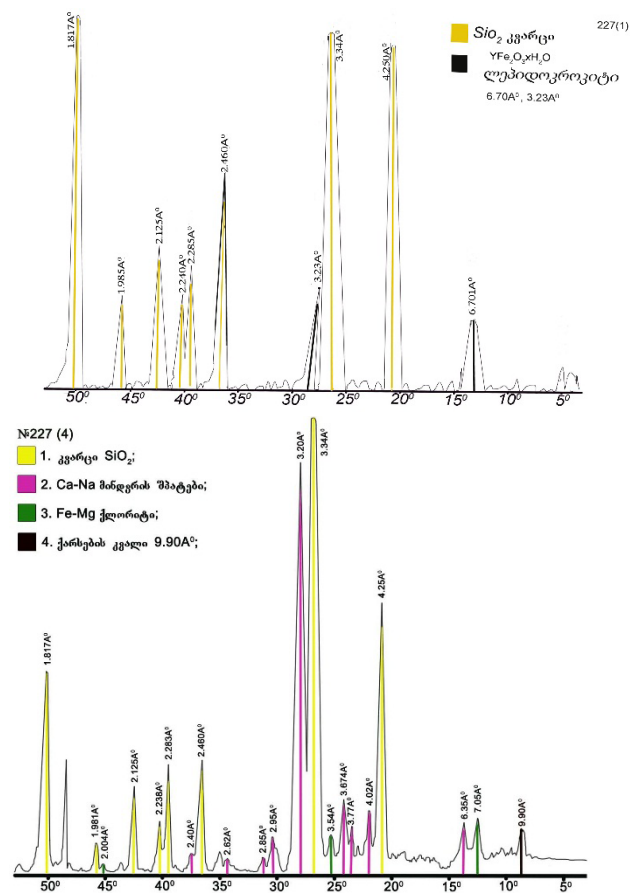
სურ. 9. მეორე გენერაციის კვარცის წაგრძელებული აგრეგატების შუაშრე პირველი გენერაციის მარცვლოვანი კვარცების გამონაყოფებს შორის

კვარცის შედარებით დიდი ზომის აგრეგატებზე შეინიშნება დეფექტები, ბზარები და ფორები, რომლებიც ხშირად რელიქტური მასალითაა ამოვსებული.

რენტგენოფლოუორესცენტული (EDX 6000B – Skayray XRF) მეთოდით კვარცის ძარღვებთან ერთად შესწავლილია შემცველი ქანებისა და კონტაქტური უბნების ნიმუშები. ანალიზი ჩატარდა ნიმუშების გაპირილებულ ზედაპირზე რამდენიმე წერტილში, ძირითად ქანმაშენ ელემენტებთან (Si, Ti, Al, Fe, Mg, Mn, Ca, K) ერთად განისაზღვრა 21 ელემენტის (V, Cr, Co, Ni, Cu, Zn, As, Zr, Sr, Nb, Mo, As, Cd, Sn, Sb, W, Au, Pb, Ba, P, S) შემცველობა, თუმცა ამ ეტაპზე

აღნიშვნის ღირსია ნიკელის, თუთიის, ცირკონიუმის, ვერცხლის, სტიბიუმისა და ტყვიის მცირედ ამაღლებული შემცველობები, დანარჩენი ელემენტები, პრაქტიკულად, არ ფიქსირდება.

საკვლევი კვარცის ძარღვის ნიმუშებსა და შემცველ ქანებს მინერალური ფაზების რაობისა და მათი რაოდენობის დაზუსტების მიზნით, პეტროგრაფიული აღწერების პარალელურად ჩატარდა რენტგენოფაზური (DRON-3) ანალიზი. კვარცის ძარღვის ნიმუშში თვალნათლივ ფიქსირდება მონომინერალური კვარცის (95%) პიკები (სურ. 10), იშვიათად, Ca-Na მინდვრის შპატები. შემცველ ქანებში კი - კვარცი, Ca-Na მინდვრის შპატები, Fe-Mg ქლორიტები, ხოლო ქარსები - კვალის დონეზე (სურ. 15).



სურ. 10. ა - კვარცის ძარღვისა (№227/1) და ბ - კვარცის ძარღვისა და შემცველი ქანის კონტაქტის ნიმუშების (№227/4) რენტგენოგრამა

კავკასიონის ნაოჭა სისტემის პირიქითა ალაზნის ხეობის ქვედა და შუა იურული ფიქლებრივი ტერიგენული ფორმაციის ნალექების ალპური ტიპის ძარღვის კვარცები ძირითადად დაკავშირებულია დაბალტემპერატურული რეგიონული მეტამორფიზმის შედეგად წარმოქმნილ ჰიდროთერმულ მინერალიზაციასთან, ზედაპირული ჩაჟონილი ნწყლების მონაწილეობით. გამადნების თვალსაზრისით, ისინი სტერილურია.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Гамкрелидзе И.П. Вновь о тектоническом расчленении территории Грузии. Тр. ГИН АН Грузии, Нов. сер. вып. 115. 2000, ст. 204-208;
2. Топчишвили М.В., Ломинадзе Т.А. и др. Стратиграфия юрских отложений Грузии. Труды нов. сер. вып. 122, Тбилиси. 2006, 449 с.;
3. Чихрадзе Г.А. Литология юрских и меловых отложений южного склона Большого Кавказа. Тбилиси. 1981, 41 с.;
4. Гаврилов Ю.О. Динамика формирования юрского терригенного комплекса Большого Кавказа. 2004. 310 с.;
5. ფოფორაძე ნ., ახვლედიანი ი., შეყრილაძე ი., სესკურია ო. ყაზბეგ-ომალის რეგიონის ქვედა- და შუაიურული ფიქლებრივი ტერიგენული ნალექების თავისებურებანი, საერთაშორისო სამეცნ. ჟურნ. "ინტელექტუალი", №30, 2015, გვ. 175-187;
6. Shekrladze I., Poporadze N., Zviadze U. Shales of Georgia: Shale gas mining context. Georgian National Academy of Sciences. Bulletin vol.7, no. 1, Tbilisi 2013, pp 69-78;
7. Хэнор Д. С. Гидротермальные флюиды осадочного генезиса. Кн. «Геохимия гидротермальных месторождений». Москва, 1982, ст. 122-147;
8. Ахвледиани Р.А. Минералогия жил альпийского типа месторождений Хдесцкали и Шода. Тбилиси, Мецниереба, 1972, 74 с.;
9. Грановская Н. В., Кобзарева Ж. С. Условия постседиментационных преобразований рифейских отложений Башкирского антиклинория по термобарогеохимическим данным. УП Всероссийское литологическое совещание. 2013, ст. 249-252.;
10. Ярошевич В. З., Аревадзе Д. В., Чхаидзе Ц.Ш. Разработать и внедрить комплекс термобарогеохимических методов поиска скрытых кварцево-жильных тел в верховьях бассейна р. Риони. Тбилиси, 1989 (рукопись).;
11. Кобзарева Ж. С. Минерально-термобарогеохимические особенности жильного кварца в рифейских осадочных комплексах Авзяно-Белорецкого золоторудного района. Автореферат. 2007. 25 с.;
12. ბენიძე გ. ორგანული ნახშირბადის განაწილება და პოსტდიაგენეზური გარდაქმნების თავისებურებანი ალაზანგალმა კახეთის ქვედა-შუაიურულ ფიქლებრივ ტერიგენულ ნალექებში. შრომათა კრებული. 2009. გვ. 170-178.