

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ხელნაწერის უფლებით

ოთარი კავთელაშვილი

საზანოს ველის გრანტული პეგმატიტების პეტროლოგია

დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად
წარდგენილი დისერტაციის

ავტორეფერატი

თბილისი

2015 წელი

სამუშაო შესრულებულია საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტის
სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის
გამოყენებითი გეოლოგიის დეპარტამენტში

ხელმძღვანელი: მოწ. პროფესორი ო. დუდაური

რეცენზენტები: -----

დაცვა შედგება ----- წლის ”-----” -----, ----- საათზე
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიური
ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს კოლეგიის №-----
სხდომაზე, კორპუსი -----, აუდიტორია -----
მისამართი: 0175, თბილისი, კოსტავას 77

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება სტუ-ს ბიბლიოთეკაში,
ხოლო ავტორეფერატის - ფაკულტეტის ვებ-გვერდზე

სადისერტაციო საბჭოს მდივანი,

ასოც. პროფესორი

დ. თევზაძე

შესავალი

სამუშაოს აქტუალობა. სადისერტაციო ნაშრომი ითვალისწინებს ძირულის კრისტალური მასივის ერთ-ერთი ველის - საზანოს გრანიტული პეგმატიტების გეოლოგიურ-პეტროგრაფიულ შესწავლას. საზანოს ველის პეგმატიტები დეტალური გეოლოგიურ-პეტროგრაფიული შესწავლის ობიექტი არ ყოფილა. ძირულის მასივის პეგმატიტების ველების შესწავლა, მათი ნივთიერი შედგენილობისა და გენეზისის პროცესების თავისებურებათა დადგენა კვლევის აუცილებელ პირობას წარმოადგენს. ეს პრობლემა საკმაოდ აქტუალურია საქართველოს ტერიტორიის გეოლოგიური შესწავლის თვალსაზრისითაც, მით უმეტეს რომ პეგმატიტებს გარკვეული მეცნიერული და პრაქტიკული მნიშვნელობაც აქვს. საზანოს ველის პეგმატიტების მეცნიერული შესწავლის შედეგები ერთის მხრივ ცოდნით გაამდიდრებს გეოლოგიურ მეცნიერებას და მეორეს მხრივ შექმნის გრანიტული პეგმატიტების მრეწველობაში პრაქტიკული გამოყენების შესაძლებლობას.

კვლევის მიზანი და ამოცანები. კვლევის მიზანს წარმოადგენს საზანოს პეგმატიტების კომპლექსური გეოლოგიურ-პეტროგრაფიული შესწავლა. მინდვრის შპატების, იშვიათი ელემენტების და სხვა პეგმატიტების თანმდევი მინერალების პერსპექტიულობის დადგენა. სადისერტაციო ნაშრომი მიზნად ისახავს შემდეგი ამოცანების გადაწყვეტას:

- ✓ საზანოს გრანიტული პეგმატიტების ძარღვების ველზე განაწილების კანონზომიერების დადგენა.

- ✓ საზანოს ველის გრანიტული პეგმატიტების წოლის ფორმების და სიმპლავრების დადგენა და სამრეწველო მნიშვნელობის ძარღვების აღრიცხვა თავისი პარამეტრებით.

- ✓ საზანოს პეგმატიტების აგებულების და მინერალოგიურ-პეტროგრაფიული შედგენილობის შესწავლა.

✓ საზანოს ველის პეგმატიტების ქიმიური შედგენილობის შესწავლა მინდვრის შპატების და იშვიათი მეტალების შემცველობების დადგენის მიზნით.

✓ საზანოს პეგმატიტური ველის ფარგლებში არსებული გრანიტული ქანების შესწავლა, რომელიც პეგმატიტებთან ერთად მნიშვნელოვნად გაზრდის მინდვრის შპატების სანედლეულო ბაზას.

✓ საზანოს ველის გრანიტული პეგმატიტების გენეზისის დადგენა.

კვლევის ობიექტი. საზანოს ველის პეგმატიტების მინერალოგიურ-პეტროგრაფიული შესწავლა.

კვლევის საგანი. საზანოს ველის პეგმატიტების ძარღვების რაოდენობის, სიმძლავრის, გამწეობის და მინერალური შედგენილობის შესწავლა, მათში სასარგებლო კომპონენტების განაწილების კანონზომიერების დადგენის და პრაქტიკული გამოყენება.

კვლევის მეთოდები. კვლევით სამუშაოებს წინ უძღოდა საერთოდ პეგმატიტებზე, კერძოდ კი საზანოს პეგმატიტური ველის შესახებ არსებული ფონდური და გამოქვეყნებული მასალების მოძიება, დამუშავება და ანალიზი.

პეგმატიტების ველის ფარგლებში ჩატარებული საველე კვლევითი სამუშაოები ითვალისწინებდა მარშრუტულ გადაკვეთებს, დაკვირვებებს, და სპეციალურ დასინჯვით სამუშაოებს. უკანასკნელი წარმოებულ იქნა წეტილოვანი (121 ცალი ნიმუში), შტუფური (15 ცალი), ღარული (98 ცალი) სინჯების მეშვეობით, რომლებიც მოიცავს პეგმატიტის ყველა მინერალურ-პეტროგრაფიულ ტიპს. ღარული მეთოდით დაისინჯა ველის ფარგლებში გაშიშვლებული შედარებით მძლავრი პეგმატიტის სხეულები ცენტრსა და პერიფერიებზე. ღარის ზომები შეადგენდა 0.05x0.1x2მ.

აღებული სინჯები (და ნიმუშები) სათანადო დამუშავების შემდეგ მომზადდა კამერალური შესწავლისათვის და სხვადასხვა ლაბორატორიული მეთოდებით საანალიზოდ. კერძოდ ბინოკულარით შესწავლილ იქნა 72

ნიმუში, აღწერილ იქნა 57 ნიმუშის შლიფი, გამოყოფილ იქნა 11 მონომინერალური ფრაქცია, ჩატარდა 9 სინჯის რენდგენულ-სტრუქტურული ანალიზი, 109 რენტგენურ-ლუმინესცენტური ანალიზი, ჩატარებულ იქნა 12 სილიკატური ანალიზი, მძიმე ფრაქციის ფაზური 1 ანალიზი.

ნაშრომის მეცნიერული სიახლე

- ✓ დეტალურადაა შესწავლილი საზანოს ველის პეგმატიტების სივრცეში განაწილების კანონზომიერებები, გამოყოფილია უბნები და დეტალურადაა შესწავლილი პეგმატიტური ძარღვების მორფოლოგია და მინერალური შედგენილობა.
- ✓ კვლევის შედეგად დგინდება რომ საზანოს ველის პეგმატიტებში K_2O და Na_2O შემცველობები და მათი შეფარდება (კალიუმის მოდული), სრულიად შეესაბამება იმ საერთაშორისო სტანდარტებს, რომლის მიხედვითაც შესაძლებელია პეგმატიტების საკერამიკო ნედლეულად გამოყენება.
- ✓ საზანოს ველის ფარგლებში არსებული გრანიტ-პორფირის დაიკების მინერალოგიურ-პეტროგრაფიულმა და ქიმიურმა მონაცემებმა გვიჩვენა მათი ვარგისიანობა საკერამიკო ნედლეულად გამოყენებისათვის, რაც პეგმატიტებთან ერთად მნიშვნელოვნად ზრდის მათ პროგნოზულ მარაგებს.

შედეგების გამოყენების სფერო. მიღებული შედეგები დახმარებას გაუწევს გრანიტული პეგმატიტებით დაინტერესებულ მკვლევარებს, ვინაიდან ნაშრომში დეტალურადაა აღწერილი, როგორც ზოგადად პეგმატიტების, ასევე საზანოს ველის გრანიტული პეგმატიტების მინერალურ-პეტროგრაფიული და ველზე ძარღვების განაწილების თავისებურებები. საზანოს ველის გრანიტული პეგმატიტები შესაძლებელია გამოყენებული იქნას საკერამიკო ნედლეულის ბაზად, ვინაიდან მას საწარმოო მნიშვნელობა გააჩნია.

ნაშრომის სტრუქტურა. სადისერტაციო ნაშრომი მოიცავს 105 გვერდს, 9 ცხრილს და 56 ნახაზს. იგი შედგება შესავლის, 6 თავის, დასკვნისა და გამოყენებული ლიტერატურისაგან.

1. ძირულის კრისტალური მასივის შესწავლის ისტორია

ძირულის კრისტალური მასივის შესწავლის საკმაოდ დიდი ხნის ისტორია აქვს. იგი იწყება XIX საუკუნის მეორე ნახევრიდან და უკავშირდება კავკასიის მკვლევარ უცხოელ და ქართველ სპეციალისტებს. კრისტალური მასივისა და მისი შემოგარენის კვლევები სხვადასხვა პერიოდულობით და ინტენსიობით გრძელდება დღემდე. შედეგად, აღნიშნულ რეგიონზე დაგროვილია უამრავი ფონდური და ლიტერატურული მასალა. ეს მასალები ეხება რაიონის გეოლოგიურ აგებულებას, სასარგებლო ნამარხებს და მათზე ჩატარებულ ძებნა-ძიებით სამუშაოებს, აგრეთვე ტექნოლოგიურ და სხვა ცალკეულ კონკრეტულ საკითხებს. საკვლევი რეგიონის გეოლოგიური აგებულების შესწავლას საუკუნეზე მეტი ხნის ისტორია აქვს. ამ ხნის განმავლობაში ჩატარებულია სხვადასხვა მიმართულების და მოცულობის სამუშაოები. პეგმატიტების შესწავლას კი პერიოდული ხასიათი ჰქონდა.

1.2. ზოგადი ცნობები პეგმატიტების შესახებ

პეგმატიტები უმეტესად მსხვილკრისტალური ქანებია, რომელთა წოლის ფორმებია: ძარღვები, ლინზები, ბუდეები და შტოკისებური სხეულები. მათი შედგენილობა დედა ინტრუზივის მინერალური შედგენილობის მსგავსია, პეგმატიტები გამდიდრებულია ქროლადი ნივთიერებების შემცველი მინერალებით და ხშირად შეიცავს იშვიათ და გაფანტულ ელემენტებს. გამოირჩევა შედარებით მეტი მინერალური სახესხვაობებით.

დამახასიათებელია გრაფიკული (კვარცის კანონზომიერი შეზრდა კალიუმის მინდვრის შპატებთან), წვრილი, საშუალო, მსხვილი და გიგანტურკრისტალური სტრუქტურა.

პეგმატიტური სხეულები ფართოდაა გავრცელებული, როგორც ძველ კრისტალურ ფარებზე, ასევე ნაოჭა მხარეებში. მათი გაჩენა კონტინენტური ლითოსფერული ფილების შეჯახების და ტექტონომაგმური აქტივაციის ზონებთანაა დაკავშირებული.

მაგმური პეგმატიტები მისი დედა ინტრუზივის სახურავის ახლოს არის განლაგებული და გვხვდება როგორც ინტრუზივში ასევე მის ფარგლებს გარეთაც, კონტაქტიდან 2-3 კმ დაშორებით. პეგმატიტური სხეულების წარმოშობა გაჩენილი ნაპრალების შევსების გზით ხდება, ამიტომ ტექტონიკური ფაქტორი არსებით როლს თამაშობს პეგმატიტური სხეულების განლაგებაში, განსაზღვრავს რა მათ მორფოლოგიასა და ლოკალიზაციის პირობებს.

მაგმური პეგმატიტები წარმოშობის დროისა და პირობების მიხედვით ორ ჯგუფად იყოფა - სინგენეტური და ეპიგენეტური. სინგენეტური პეგმატიტები ყოველთვის მდებარეობს ინტრუზივში და ყალიბდება მათი კრისტალიზაციის ბოლო ეტაპზე. მათთვის დამახასიათებელია მკვეთრი კონტაქტებისა და აპლიტური ზონების არარსებობა და ოვალური ფორმა. ეპიგენეტური პეგმატიტები ინტრუზივის გარე ნაწილის გამყარების შემდეგ ჩამოყალიბდა. მათი სხეულები განლაგებულია როგორც დედა ინტრუზივში, ასევე მის ფარგლებს გარეთაც, აქვს ძარღვული ფორმები, მკვეთრი კონტაქტები და მკვეთრი აპლიტური ზონები.

1.3. პეგმატიტების გენეზისი

პეგმატიტები რთული მინერალური შედგენილობის, სტრუქტურისა და აგებულების სხეულებია, რომელთა წარმოქმნის პირობები დღესაც პოლემიკის საგანს წარმოადგენს. მათი დამახასიათებელი თვისებებია: პეგმატიტური სტრუქტურები, წარმოქმნილი კვარც-მინდვრის შპატის კანონზომიერი შეზრდით, რთული მინერალური შედგენილობით და ერთი სხეულის ფარგლებში მინერალური შედგენილობის დიდი ცვალებადობით და გიგანტური კრისტალების არსებობა.

პეგმატიტები და მათთან დაკავშირებული საბადოები მაგმური პროცესის გვიანი სტადიის ფლუიდური კომპონენტებით გაჯერებული სილიკატური მდნარის დაკრისტალების პროდუქტს წარმოადგენს და შედგენილობით შემცველ ინტრუზივთან ახლოს დგას. სივრცობრივად პეგმატიტები

დაკავშირებულია: 1. გრანიტებთან. 2. სიენიტებთან და ნეფელინიან სიენიტებთან. 3. გაბრო-ნორიტებთან. 4. ულტრაფუძე-ტუტე შედგენილობის ქანებთან. უნდა აღინიშნოს, რომ უფრო ხშირად პეგმატიტური საბადოები გენეტიკურად გრანიტოიდებთან არის დაკავშირებული.

გრანიტული პეგმატიტები გრანიტულ ინტრუზივებთანაა დაკავშირებული და ძირითადად ორთოკლაზით ან მიკროკლინით, კვარცით, ალბიტით ან ოლიგოკლაზითა და ბიოტიტითაა წარმოდგენილი. აგებულების მიხედვით პეგმატიტებს ორ ჯგუფად ყოფენ: I. მიკროკლინისა და კვარცის შემცველი მარტივი, არადიფერენცირებული პეგმატიტები. II. რთული, დიფერენცირებული პეგმატიტები. ამ ჯგუფში პერიფერიიდან ცენტრისკენ შემდეგი აგებულების პეგმატიტური ზონები გამოიყოფა:

1) გარეთა, მუსკოვიტ-კვარც-მინდვრისშპატიანი წვრილმარცვლოვანი ზონა, სიმძლავრით რამდენიმე სანტიმეტრი. 2) კვარც-მინდვრისშპატიანი მასა, წერილკრისტალური და გრანიტული სტრუქტურით. 3) მსხვილკრისტალური მიკროკლინის ბლოკებით. 4) ბლოკური კვარცით. 5) კვარცის და მიკროკლინის ბლოკების საზღვარზე კვარცის, ალბიტის, სპოდუმენის, მანგანუმის მინერალებისა და იშვიათი მეტალების დაგროვება.

პეგმატიტების წარმოშობის პროცესი რთულია. სამეცნიერო ლიტერატურაში ამ საკითხის შესახებ მრავალი მეცნიერის მუშაობის შედეგებია ცნობილი, კერძოდ: ა. ფერსმანი, დ. კორჟინსკი, ა. ზავარიცკი, პ. ნიგლი, ხ. ფოხტი, კ. ვლასოვი, ვ. ნიკიტინი, ფ. ხესი. ა. გინზბურგი, ე. კამერონი, ა. მარაკუშევი, ე. გრამენიცკი და სხვები. პეგმატიტების წარმოშობის შესახებ რამდენიმე თეორია არსებობს, რომელთაგან აღსანიშნავია შემდეგი ჰიპოთეზები:

1. დ. კორჟინსკის მიხედვით პეგმატიტების წარმოშობა ხდება ორ ეტაპად: პირველი ეტაპის დროს პეგმატიტური მდნარით ხდება ნაპრალების (ნახევრად დახურული სისტემა) ამოვსება, რომლის შედეგადაც წარმოიქმნება ზონალური მარტივი პეგმატიტები. მეორე ეტაპზე

პოსტმაგმური ხსნარების მოქმედების შედეგად იშვიათ მინერალთა მეტასომატური გზით წარმოშობა.

2. ა. ზავარიცკის მიხედვით პეგმატიტები შეიძლება წარმოიქმნას ყოველგვარი ქანის ხარჯზე, მის მიხედვით პეგმატიტების წარმოშობის პროცესი შემდეგი სახით მიმდინარეობს დედა ინტრუზიულ ქანებზე პოსტმაგმური გაზური ხსნარების მოქმედების შედეგად ხდება დედა ქანების უზნობრივი გადაკრისტალეობა და მხვილმარცვლოვანი პეგმატიტის წარმოქმნა, ხოლო მოგვიანებით გაზური ხსნარების შედგენილობის ცვლის გამო (ფრაქციული დისტილაცია) იწყება მეტასომატური პროცესი და ხდება პეგმატიტის მინერალების ჩანაცვლება იშვიათი მეტალური და სხვა.

3. ა. ფერსმანის მიხედვით პეგმატიტები წარმოიქმნება აქროლადი კომპონენტებით გამდიდრებული ნარჩენი სილიკატური მდნარის კრისტალიზაციის შედეგად.

ყველა ზემოთაღნიშნულ ჰიპოთეზას პეგმატიტების წარმოშობის მექანიზმის შესახებ გააჩნია გარკვეული ნაკლოვანებები, მაგალითად: წყლის შეზღუდული ხსნადობა მაგმაში, რაც შეუძლებელს ხდის ზოგიერთი სტადიის არსებობას; არ ფიქსირდება ჰიდროთერმულად შეცვლილი შემცველი ქანების მძლავრი ზონები, რომელიც გამოტუტული ელემენტებით უნდა წარმოშობილიყო; არასაკმარისადაა ახსნილი პეგმატიტების ზონალური აგებულება; სივრცის პრობლემა (საჭიროა დიდი ღია სივრცეები); არ არის ახსნილი მინდვრის შპატების შედგენილობის ცვლა (კალიუმის ნატრიუმით ჩანაცვლება) და სხვა.

აღსანიშნავია რომ არ არსებობს ერთიანი უნივერსალური კონცეფცია, რომელიც ახსნიდა პეგმატიტების ასეთ მრავალფეროვნებას. მოცემულ სიტუაციაში, უპირატესობას კონკრეტულ ჰიპოთეზას ანიჭებენ.

1.4. პეგმატიტური საბადოების ტიპები

პეგმატიტებთან დაკავშირებული სასარგებლო წიაღისეულის წარმოქმნა, ძირითადად ორ ფაქტორზეა დამოკიდებული - მაგმური ნივთიერების დიფერენციაციის ხარისხსა და პეგმატიტების ადრეული ფაციესის მეტასომატური გარდაქმნის მასშტაბებზე. პრაქტიკული თვალსაზრისით უკეთესია საბადოების შემდეგ კლასებად დაყოფა: კერამიკული, მუსკოვიტიანი, იშვიათმეტალური, იშვიათმიწა ელემენტების და ბროლის შემცველი.

კერამიკულ საბადოებს მიეკუთვნება მაგმური და მეტამორფული, მარტივი და გადაკრისტალებული პეგმატიტები, აგებული K-Na-ის მინდვრის შპატითა და კვარცით. რომელიც გამოიყენება მინდვრის შპატის ნედლეულის მისაღებად. აქვთ წერილი, გრანიტული და გიგანტურკრისტალური სტრუქტურა.

ქარსიანი ან მუსკოვიტიანი პეგმატიტები მაგმური და მეტამორფული (მეტამორფიზმის კიანტი-სილიმანიტური ფაციესი) გადაკრისტალებული პეგმატიტებია წარმოდგენილი, გამოიყენება მუსკოვიტის მისაღებად. მსხვილი საბადოების მარაგები რამდენიმე ათას ტონას აღწევს. შედარებით მნიშვნელოვანი მუსკოვიტური პეგმატიტების პროვინციები რუსეთში (კარელეა), ინდოეთსა და ბრაზილიაში მდებარეობს.

ბროლისშემცველი რომელიც გამოიყენება პიეზოკვარცის, მორიონის, ოპტიკური ფლუორიტის მისაღებად.

იშვიათმეტალური და იშვიათმიწა ელემენტების შემცველ პეგმატიტები წარმოდგენილია მაგმური და მეტამორფული მეტასომატურად შეცვლილი პეგმატიტებით. მაგმური საბადოების სახესხვაობები მადნეული ელემენტების დიდი მრავალფეროვნებით ხასიათდება, მათში ტანტალისა და ნიობიუმის გარდა კალის, ვოლფრამის, ურანის, თორიუმისა და იშვიათი მიწების (ცერიუმი, ნეოდიუმი, ეროპიუმი, სამარიუმი და სხვა) მცირე საბადოები წარმოიქმნება.

ძვირფასი და სანახელო ქვები ხშირად გვხვდება ბროლის, იშვიათმიწა და იშვიათმეტალთა შემცველ პეგმატიტების საბადოებში, განსაკუთრებით პერსპექტიულია გრანიტული პეგმატიტები, მათთვის დამახასიათებელია დიდი (200მ³) ღია სივრცეები, წარმოდგენილი სხვადასხვა ნედლეულის დრუზებით. ამ ტიპის საბადოებიდან მნიშვნელოვან წილ მთის ბროლს, ოპტიკურ ფლუორიტს, ტოპაზს, აქვამარინს, გრანატს, ამეთვისტოსა და სხვა ძვირფას ქვებს მოიპოვებენ (უკრაინა, რუსეთი (ურალი), ბრაზილია, სამხრეთ აფრიკა, ავსტრალია და სხვა). ხშირად ამ ტიპის საბადოები ფერადი ქვების უდიდესი ქვიშრობების წარმოშობის წყაროს წარმოადგენენ, ამგვარადაა წარმოშობილი ინდოეთის, მადაგასკარის და ავსტრალიის ზღვისპირა ქვიშრობები.

2. ძირულის მასივის გეოლოგიური აგებულება

საქართველოს ტერიტორიის გეოგრაფიული მდებარეობა და გეოლოგიური აგებულება მოწმობს, რომ მას ხმელთაშუაზღვა-ალპური ნაოჭა სარტყელის ცენტრალური სეგმენტი უკავია, სტრუქტურულ-მორფოლოგიური ნიშნების მიხედვით საქართველოს ტერიტორიაზე შემდეგი მსხვილი გეოტექტონიკური ერთეულები გამოიყოფა: 1. კავკასიონის ნაოჭა სისტემა. 2. ამიერკავკასიის მთათაშუეთი. 3. მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემა.

სწორედ ამიერკავკასიის მთათაშუეთის ცენტრალურ ნაწილში მდებარეობს საკვლევი რაიონი, რომელიც მიეკუთვნება ე.წ. ძირულის კრისტალური მასივის ტერიტორიას და წარმოადგენს ფუნდამენტის აზვეგებულ ნაწილს და მოიცავს მდინარეების ძირულას, ჩხერიმელას მარჯვენა შენაკადების და ნაწილობრივ ყვირილას აუზებს.

ძირულის მასივის აგებულებაში მონაწილეობს მეტამორფული და მაგმური ქანები: გნეისურ-მიგმატიტური კომპლექსი, კრისტალური ფიქლები, ამფიბოლიტები და სხვა. მაგმური ქანებიდან გაბატონებულია: კვარციანი

დიორიტები და გრანიტები, გარდა პალეოზოური გრანიტოიდებისა აგებულებაში მონაწილეობს შუაიურული გრანიტული ინტრუზივები - ხევის და ჭალვანის.

კრისტალური ფიქლების გენეზისის შესახებ მკვლევარებს სხვადასხვა აზრი გააჩნიათ. თუმცა მათი რეგიონალური მეტამორფიზმის გზით წარმოქმნის მომხრეების რიცხვი მეტია, ვიდრე კონტაქტური მეტამორფიზმისა. რიგი მკვლევარებისა ფიქრობს, რომ კრისტალური ფიქლები მათი ძლიერი მეტამორფიზმის გამო უნდა წარმოადგენდეს ი. გამყრელიძისა და დ. შენგელიას აღნიშნული ქანები მიეკუთვნება მეტაბაზიტებს. ძირულის მასივში ავტორებს გამოყოფილი აქვთ ოთხი გენერაციის მეტაბაზიტები:

1. მეტაგაბროები და ამფიბოლიტები და ამფიბოლიანი ფიქლები, რომლებიც რელიქტების და ქსენოლითების სახით გვხვდება კამბრიულამდელ კვარც-დიორიტთან გნეისებში.
2. ამფიბოლიტები და ამფიბოლიანი ფიქლები, სივრცობრივად დაკავშირებული (თანხმობითი სხეულების სახით) პლაგიო- და გრანიტულ გნეისებთან და მიგმატიტებთან.
3. შრომის, დუმალას, ლომისის და ვაშლეურის მეტაგაბროიდები, რომელთაც რეგიონალური მეტამორფიზმის გარდა განცდილი აქვთ კვარციან-დიორიტული და გრანიტული მაგმის ზემოქმედება. სამივე გენერაციის მეტაბაზიტი კამბრიულამდელია.
4. კამბრიული ასაკის მასიური და დაფიქლებული გაბროები, გაბრო-დიაბაზები და დიაბაზები, რომლებიც შემოჭრილია კამბრიულამდელ ქანებში და იკვეთება გვიანბაიკალური გრანიტოიდებით.

გრანიტების კომპლექსი ძირულის მასივის აგებულებაში ერთ-ერთ მთავარ როლს ასულებს. მათში გამოიყოფა შემდეგი ასაკობრივი ჯგუფები: ჰერცინულამდელი და ჰერცინული. პირველ ჯგუფში სტრუქტურული და ასაკობრივი თვალსაზრისით გამოიყოფა ბაიკალური ტიპის გნეისური

ტექსტურის გრანიტები და გვიანბაიკალური მასიური გრანიტები, ხოლო ჰერცინულში გრანიტიზირებული ჰერცინულამდელი ქანები და პორფირისებრი გრანიტები.

ჰერცინული (შუა კარბონული) ასაკის არის რკვიის ინტრუზივი, რომელთანაც სივრცობრივად და გენეტურად დაკავშირებულია ჩვენს მიერ შესწავლილი საზანოს პეგმატიტური ველი. რკვიის ინტრუზივის ასაკი დადგენილია K-Ar მეთოდით. რომლის მიხედვითაც ინტრუზივის ასაკი შუა კარბონულია. მას დაახლოებით 80 კმ² ფართობი უკავია და მდებარეობს ძირულის კრისტალური მასივის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში. ძირითადად გაშიშვლებულია მდ. ყვირილას, ძუსასა და ბუჯას ხეობებში.

რკვიის ინტრუზივი წარმოდგენილია პორფირისებრი და თანაბარმარცვლოვანი ორქარსიანი გრანიტებით. მაკროსკოპულად პორფირისებრი გრანიტები ნაცრისფერი ან ვარდისფერია კალიშპატის დიდი ზომის (7-8 სმ და მეტი) პორფირული გამონაყოფებით, იშვიათად გვხვდება პლაგიოკლაზიც. სტრუქტურა პორფირისებრი ჰიპიდომორფულ-მარცვლოვანი ძირითადი მასით. ძირითადი ქანმაშენი მინერალებია: პლაგიოკლაზი, კალიშპატი, კვარცი, ბიოტიტი და მუსკოვიტი. აქცესორული მინერალები წარმოდგენილია აპატიტით, ცირკონით, მადნეული მინერალებით და ორთიტით. რკვიის თანაბარმარცვლოვანი გრანიტები იგივე მინერალური შედგენილობისაა როგორც პორფირისებრი გრანიტებია. ინტრუზივზე ტრანსგრესიულად განლაგებულია ლიასური ნალექები, ბაიოსური ვულკანოგენები, ცარცული და პალეოგენური წყებები.

1.2. ძირულის მასივის პეგმატიტური ველები

გრანიტული პეგმატიტები ძირულის კრისტალურ მასივზე ფართო გავრცელებით სარგებლობს და დღეისათვის ცნობილია დაახლოებით 1000-ზე მეტი პეგმატიტური სხეული. პეგმატიტები ძირულის მასივზე დაკავშირებულია პალეოზოურ გრანიტოიდებთან და მასში პეგმატიტური

სხეულების სიხშირის მიხედვით გამოყოფილია 5 ველი: შროშის, საზანოს, მეჩხეთურის, საკბულას და ლომისის. მეჩხეთურის, საკბულის და ლომისის ველები შედარებით უფრო მცირე რაოდენობის და ნაკლები სიმძლავრის პეგმატიტის მარღვებით არის წარმოდგენილი (მეჩხეთურზე - 130-150, საკბულაზე - 80, ლომისაზე - 70) და ამის გამო მათ სამრეწველო მნიშვნელობა არ გააჩნიათ. საზანოს პეგმატიტური ველი, რომელიც ჩვენი შესწავლის ობიექტს წარმოადგენს, შროშის ველის შემდეგ ყველაზე მრავალრიცხოვანი (200-ზე მეტი) და საკმაოდ მძლავრი (35 მ-მდე) პეგმატიტური მარღვებით არის წარმოდგენილი. გარდა აღნიშნული პეგმატიტური ველებისა, ცალკეული პეგმატიტური მარღვები მასივის მთელ ფართობზე გვხვდება. ძირულის მასივის პეგმატიტების ასაკი შუა კარბონულს შეესაბამება და სინქრონულია პორფირისებრი და თანაბარკრისტალური (რკვიის ინტრუზივის) გრანიტებისა.

4. საზანოს პეგმატიტური ველი

საზანოს პეგმატიტური ველი ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ობიექტია თავისი პარამეტრებით ძირულის პეგმატიტურ ველებს შორის, შროშის პეგმატიტური ველის შემდეგ. საზანოს პეგმატიტური ველი მდებარეობს ძირულის კრისტალური მასივის დასავლეთ ფლანგზე და დაკავშირებულია რკვიის ინტრუზივის გრანიტოიდების პერიფერიულ ზონებთან. ინტრუზივზე ტრანსგრესიულად განლაგებულია მეზო-კაინოზოური ნალექები: არკოზული ქვიშაქვები, ქვიშიანი და ოლითური კირქვები, თიხები და კვარციანი ქვიშები.

საზანოს პეგმატიტური ველის ტერიტორია შეადგენს 15კმ² სადაც 200-ზე მეტი პეგმატიტის მარღვია. მის ფარგლებში გამოიყოფა პეგმატიტური სხეულების გავრცობისა და ლოკალიზაციის ხუთი უბანი: ხევა, საკირღელე, მაზარულა, კურწყალი და მდივნისეული.

ყველა მათგანზე სხვადასხვა რაოდენობის, სიმძლავრის, გამწეობის და თითქმის ერთგვაროვანი შედგენილობის მარღვია გამოვლენილი. მათი

საერთო რაოდენობა 90-ს აღწევს, ხოლო უმრავლესობის სიმძლავრე 1 დან 10 მ-მდეა, ხოლო მაქსიმალური - 35 მ. დანარჩენი ძარღვები უბნების ფარგლებს გარეთ, მთელი ველის ფარგლებშია გაბნეული და მცირე სიმძლავრეებით ხასიათდება.

3.1. უბანი ხევა

ხევას პეგმატიტური უბანი მდებარეობს სოფ. ქვედა საზანოს სამხრეთ პერიფერიაზე, მდ. ძუსას მარცხენა შენაკადის – ხევას ხეობაში. უბანზე დაფიქსირებულია 36 პეგმატიტური ძარღვი. ზედაპირული ძველი სამთო გამონამუშევრებით შესწავლილია 25 ძარღვი; მათგან შედარებით უფრო მძლავრია № 18, 20, 23 და 23^ა ძარღვები. პეგმატიტური ძარღვების შემცველ ქანებს წარმოადგენს ნაცრისფერი გრანიტოიდები, რომლებიც ტრანსგრესიულად დაფარულია მიოცენური ქვიშაქვებით. პეგმატიტები თეთრი და მოყვითალო ფერისაა, წვრილ-საშუალომარცვლოვანი. მინდვრის შპატის და კვარცის ცალკეული გამონაყოფი არ აღემატება 3 სმ-ს. ფირფიტოვან-ფურცლოვანი ქარსი ზომით 1-3 სმ-ია. პეგმატიტური სხეულები ხშირად ურთიერთპარალელურია. მათი დაქანება უმეტესწილად ჩრდილო-აღმოსავლეთი 60-70⁰-ია, დახრის კუთხე 40-80⁰ ფარგლებშია. ცალკეული ძარღვის სიმძლავრე მერყეობს 1-დან 2,5 მ-მდე

3.2. უბანი საკირღელე

საკირღელეს უბანი მდებარეობს ამავე დასახელების ხეობის ზედა ნაწილში. პეგმატიტების გამოსავლები აღინიშნება ხეობის ორივე ფერდზე ფრაგმენტალური შვერილების (გაშიშვლებების) სახით. პეგმატიტის შემცველი ნაცრისფერი გრანიტები გაშიშვლებულია საკირღელეს ხეობაში. უბანზე ფიქსირებულია 12 პეგმატიტური ძარღვი, რომელთაგან შედარებით მნიშვნელოვანი პარამეტრები გააჩნია ძარღვებს №49, 51, 53, 55. პეგმატიტური ძარღვების სიმძლავრე მერყეობს 1-დან 17 მ-მდე. თითქმის ყველა ძარღვი

ურთიერთპარალელურია. მათი დაქანების აზიმუტი ძირითადად აღმოსავლურია. დახრის კუთხე ცვალებადობს 35-დან 80⁰-მდე, უმეტესად 45-70⁰-ს შეადგენს. პეგმატიტები თეთრი ფერისაა, აქვთ წვრილ, საშუალო და მსხვილმარცვლოვანი სტრუქტურა და ერთგვაროვანი შემადგენლობა: მინდვრის შპატი, კვარცი, ქარსი-მუსკოვიტი.

3.3. უბანი მაზარულა

მაზარულას უბანი მდებარეობს სოფ. ზედა საზანოს ე.წ. „სასახლის უბნის“ ჩრდილოეთ პერიფერიაზე, პატარა მდ. მაზარულას (მდ.ბუჯას მარჯვენა შენაკადი) შუა - ქვემო წელში, 330-380 მ აბსოლუტური სიმაღლეების ინტერვალში. ჩვენს მიერ დეტალურად იქნა შესწავლილი მაზარულას უბანი ვინაიდან ყველაზე მძლავრი ძარღვები ცნობილი იყო ამ უბანზე. ამ უბანზე ცნობილი 15 ძარღვის გარდა ჩვენს მიერ დაფიქსირებულ იქნა კიდევ 2 ძარღვი სიმძლავრით 1-2 მეტრი გარდა ამისა პეგმატიტების სხვა გამოსავლები იქნა ნანახი კურწყალის უბანზე და მდ. ბუჯას ხეობაში. პეგმატიტური ძარღვების ახალი გამოსავლები ეროზიული პროცესების შედეგად იქნა გაშიშვლებული. მათგან უფრო მძლავრებია ძარღვები № 127, 128, 129, 134, რომლებიც თავმოყრილია 0,3 კმ² ფართობზე. მაზარულას უბანზე სხვა უბნებთან შედარებით დიდი პეგმატიტური ძარღვებია გამოვლენილი. მათი სიმძლავრეები მერყეობს 0.5-დან 35 მ-მდე, მიმართებაზე ძარღვები 100-150 მ-მდეა გადევნებული, ხოლო მათი გავრცელების სიღრმე შესწავლილი არაა. ძარღვებს მეტწილად ახასიათებთ ჩრდილო-აღმოსავლეთი 40-70⁰ მიმართება, დახრის კუთხე 30-დან 90⁰-მდე, უფრო ხშირად 50-70⁰.

3.4. უბანი კურწყალი

კურწყალის უბანი მდებარეობს სოფ. ზედა საზანოს სიახლოვეს, მაზარულას უბნიდან აღმოსავლეთით დაახლოებით 500 მეტრში, რომელთანაც დაკავშირებულია საურმე გზით. პეგმატიტური ძარღვები გამოდის კურწყალის

ხევის (მაზარულას მარცხენა მცირე შენაკადი) აუზში. უბანზე ძველი თხრილებით შესწავლილია პეგმატიტების მარღვები №158 და 158ა.

3.5. უბანი მდივნიხეული

უბანი მდივნიხეული მდებარეობს სოფ. თუზის მიდამოებში, მდ. ბუჯას ხეობის მარჯვენა ფერდობზე. პეგმატიტების შემცველი ქანები წარმოდგენილია ნაცრისფერი გრანიტებით, რომლებიც ტრანსგრესიულად დაფარულია ზედა ცარცული კირქვებით. მდივნიხეულის უბანზე არის პეგმატიტების 20 მარღვი. მათგან შედარებით მძლავრებია მარღვები № 325, 326, 330, 331. აღნიშნული მარღვების სიმძლავრე მერყეობს 2-დან 6 მ-ის ფარგლებში. თითქმის ყველა ურთიერთპარალელურია, მათი მიმართება ახლომერიდიანულია. ცალკე აღნიშვნის ღირსია აგრეთვე ჩვენს მიერ მდ. ძუსას ხეობაში, სოფ. ბუჯარეთში, ხიდთან ნანახი, მდინარის მიერ ჩამოტანილი, სუსტად ნაგორები, 20-30 სმ ზომის, საზანოს პეგმატიტების ანალოგიური პეგმატიტების და ვარდისფერი კვარც-პორფირების ნატეხები. აღნიშნული ხიდის ზემოთ ხეობაში პეგმატიტის მარღვები ლიტერატურაში აღწერილი არ არის და შემდგომში საჭირო იქნება დაისინჯოს მდ. ძუსას ზედა წელი.

4. პეგმატიტური სხეულების მორფოლოგია

საზანოს პეგმატიტური სხეულები ზედაპირზე თეთრი ფერის, დადებითი რელიეფის მქონე, მცირედ ამოზიდული ფორმებით (შვერილების სახით) ფიქსირდება. პეგმატიტური ველის სხეულები უპირატესად ხასიათდება მარღვული მორფოლოგიით. ისინი მიმართებაზე გაიდევნება 50-100 მ-ზე (მარღვი № 128-ის შემთხვევაში – 150 მ-ზე). მარღვების სიმძლავრე ცვალებადობს სანტიმეტრებიდან პირველ ათეულ მეტრებამდე და მაქსიმუმს (30-35 მ) ცენტრალურ ნაწილებში აღწევს. მარღვებში გარდა სიმძლავრეების ცვალებადობისა ადგილი აქვს აგრეთვე განშტოებებს. მარღვები ხშირად ქმნის ურთიერთპარალელურ სისტემებს. მარღვების ძირითადი ორიენტაცია

ჩრდილო-ჩრდილო-აღმოსავლურია, დაქანება კი სამხრეთ-აღმოსავლეთ (და აღმოსავლეთ) რუმბებშია, იშვიათად ჩრდილო-დასავლეთით და სამხრეთ დასავლეთით; რაც შეეხება დახრის კუთხეს, იშვიათია პეგმატიტური სხეულები მცირედ დამრეცი - 25-დან 40 გრადუსამდე დახრით, მათ ახასიათებთ ციცაბო დახრა - 40-დან 90 გრადუსამდე, უმეტესად 45-80⁰-ის ფარგლებში.

პეგმატიტურ ველზე შეინიშნება აგრეთვე ლინზისებური სხეულები (უბნები მაზარულა, მდივნისეული), რომლებსაც ახასიათებთ მიმართებაზე სწრაფი გამოსოფლები. არის შემთხვევები, მიმართების თანდათან გამოსოფლის ნაცვლად თითქმის მართობული სიბრტყით დამთავრებისა, როცა სხეული იღებს ეგრეთწოდებულ პაკეტისებრ ფორმას. საზანოს პეგმატიტების ზალბანდები არის სწორხაზოვანიც, მრუდევ, მაგრამ საკმაოდ მკვეთრი კონტაქტებით შემცველ გრანიტებთან; გვხვდება აგრეთვე პეგმატიტიზირებული ლინზები და ბუდეები არამკვეთრი ზალბანდებით.

5. ქანების მინერალოგიურ – პეტროგრაფიული შედგენილობა

საზანოს პეგმატიტური ველის შემცველ ქანებს ძირითადად წარმოადგენს შუა კარბონული ასაკის რკვიის ინტრუზივის თანაბარმარცვლოვანი და პორფირისებური გრანიტები. გვხვდება მათი როგორც ვარდისფერი ასევე ნაცრისფერი სახესხვაობებიც. ქანის სტრუქტურა ჰიპიდომორფულ-მარცვლოვანი ან პორფირულია ჰიპიდომორფულმარცვლოვანი ძირითადი მასით. ტექსტურა მასიური. მთავარი ქანმაშენი მინერალებია: კვარცი, კალიუმის მინდვრის შპატი, პლაგიოკლაზი, ბიოტიტი, მუსკოვიტი. აქცესორული მინერალები წარმოდგენილია აპატიტით, ცირკონით, სფენით, მაგნეტიტით; მეორადი მინერალებიდან აღსანიშნავია ქლორიტი (ჰიდროქარსი), სერიციტი, იშვიათად ეპიდოტი და კალციტი. გრანიტები, ზოგჯერ დანაპრალიანებული, ზედაპირზე საკმაოდ გამოფიტული,

გათიხებული, გამოჟანგული (ამ შემთხვევაში იგი მოყვითალო ფერისაა), ზოგჯერ ფხვიერი ან გლუვი ზედაპირის მქონე გამოსავლებით გვხვდება. გრანიტოიდების სახესხვაობების (ფაციესების) ერთმანეთში გადასვლა არამკვეთრი და თანდათანობითია. აღნიშნულ გრანიტებთან სივრცობრივად და გენეტურად დაკავშირებულია პეგმატიტები.

5.1. საზანოს ველის პეგმატიტები

საზანოს ველის პეგმატიტები წვრილ, საშუალო და იშვიათად მსხვილკრისტალურია. პეგმატიტებისთვის დამახასიათებელია პეგმატიტური, მიკროპეგმატიტური და გრაფიკული სტრუქტურები.

პეგმატიტებს, რომლებიც განვითარებულია გრანიტულ ინტრუზივებში „დედა ქანების“ მსგავსი შედგენილობა აქვთ. საზანოს პეგმატიტები „სუფთა ხაზის“ პეგმატიტებს მიეკუთვნება რადგან მათ რკვიის ინტრუზივის გრანიტების მსგავსი შედგენილობა აქვთ. მისი მთავარი ქანმამშენი მინერალებია მინდვრის შპატები, უმეტესად კალიშპატი, კვარცი, მუსკოვიტი და იშვიათად ბიოტიტი. მცირე სიმძლავრის პეგმატიტური სხეულები შემადგენლობითაც და სტრუქტურითაც ერთგვაროვანია, როგორცაა მაგალითად პეგმატიტური ძარღვები უბნებზე ხევა და მდივნისეული. შედარებით არაერთგვაროვანი და უფრო რთული აგებულებისაა პეგმატიტების მძლავრი სხეულები. აღსანიშნავია რომ პეგმატიტებისთვის დამახასიათებელი კლასიკური ზონალობა აქ არ გვხვდება, ან უბნობრივად სუსტადაა გამოხატული.

საზანოს პეგმატიტური ველის ფარგლებში აპლიტები გარდა პეგმატიტური სხეულების ზალბანდებისა, დამოუკიდებელი მცირე სიმძლავრის (ერთეული სანტიმეტრიდან 0.5 მეტრამდე) სხეულების (ძარღვები, დაიკები) სახითაც გვხვდება. აპლიტები წვრილკრისტალურია და იგივე მინერალური შედგენილობა აქვთ როგორც დედა ქანს.

პეგმატიტური სტრუქტურა ძირითადად პეგმატიტური სხეულების ცენტრალური ნაწილებისთვისაა დამახასიათებელი, მაგრამ უბნებრივად

თითქმის ყველა მარღვის სხვადასხვა ნაწილებშიც გვხვდება. ამ სტრუქტურისთვის დამახასიათებელია კვარცის კრისტალების კანონზომიერი შეზრდა კალიშპატთან და პლაგიოკლაზთან.

შეცვლის პროცესები საზანოს პეგმატიტებში სუსტადაა გამოვლენილი. მეორადი შეცვლებიდან აღსანიშნავია მინდვრის შპატების ალბიტიზაცია, რომელიც სხვადასხვა ინტენსივობით შეინიშნება პეგმატიტების ყველა სტრუქტურული სახესხვაობების ზონებში.

საზანოს პეგმატიტები სუსტად გაპელიტებული და გათიხებულია. უკანასკნელი წარმოდგენილია კაოლინის თეთრი ფერის იშვიათი თხელი აპკებით. პეგმატიტები, ზედაპირთან მაკრო და მიკრონაპრალეების განვითარების არეში, შევსებულია რკინა-მარგანეცის ჰიდროჟანგებით.

საზანოს პეგმატიტური ველის ამგები პეგმატიტური სხეულები ძირითადად შედგება შემდეგი ტიპომორფული მინერალებისგან: კალიუმის მინდვრის შპატის - კერძოდ მიკროკლინის, რომელიც რაოდენობით და ზომით ჭარბობს პეგმატიტის შემადგენელ სხვა მინერალებს, კვარცის, ალბიტის რიგის პლაგიოკლაზის, მუსკოვიტისა და იშვიათად ბიოტიტისაგან. აქცესორული მინერალებიდან აღინიშნება გრანატი, ტურმალინი, ცირკონი, მადნეული მინერალები. მეორადი მინერალებიდან გვხვდება ჩამოთვლილი ქანთმაშენი მინერალების შეცვლის და მათი დაშლის პროდუქტები: ჰიდროქარსი, კაოლინი, რკინის და მარგანეცის ჰიდროჟანგები.

მიკროკლინი. იგი პეგმატიტური მარღვების მნიშვნელოვანი მინერალია. საზანოს მადნიან ველზე მიკროკლინი ძირითადად თეთრი და ვარდისფერია, ელვარება მინისებრი, მონატები - უსწორმასწორო. გამოირჩევა სრულყოფილი ტკეჩვადობით. პეგმატიტურ სხეულებში მიკროკლინის მარცვლების ზომები მერყეობს 0,1-დან 10 სმ-მდე, იშვიათად უფრო მეტია. მიკროკლინებში მიკროკლინური მესერი ზოგან თითქმის არ ჩანს, ზოგან უზნებრივად არის გამოხატული, ხოლო ხშირად მთელ კრისტალს მოიცავს და საკმაოდ მკაფიოდ ჩანს.

კვარცი. კვარცს საზანოს პეგმატიტებში რაოდენობრივად მეორე ადგილი უკავია კალიშპატის შემდეგ. იგი პეგმატიტური ძარღვების ყველა ზონის აგებულებაში ღებულობს მონაწილეობას - დაწყებული ზალბანდებიდან, ცენტრალური ზონების ჩათვლით. აღნიშნული მოწმობს, რომ მისი გამოყოფა ხდება პეგმატიტების ფორმირების მთელი დროის განმავლობაში. ამასთან პეგმატიტური სხეულების ცენტრალურ ზონებში კვარცი გვხვდება მინდვრის შპატებთან სხვადასხვა ფორმის კანონზომიერი, მათ შორის ზოგან გრაფიკული და მიკროგრაფიკული სტრუქტურის შენაზარდების სახით. აგრეთვე ცალკეული არაკანონზომიერად, თითქმის თანაბრად განაწილებული მარცვლებისა და ძარღვაკების სახით. კვარცი კარგად გამოხატული ტალღებრივი ჩაქრობით ხასიათდება.

პლაგიოკლაზი. საზანოს პეგმატიტებში პლაგიოკლაზი ძირითადად წარმოდგენილია ალბიტით. ალბიტები მაკროსკოპულად თეთრი, მოყვითალო ფერისაა. მიკროსკოპში იგი წარმოდგენილია უფერო ან ღია ნაცრისფერი ლეისტებით, შეცვლის შედეგად იგი ხდება მღვრიე და გამავალ სინათლეზე აქვს ჭუჭყიანი ნაცრისფერი შეფერილობა. ალბიტი უმეტესად წაგრძელებული, შედარებით იშვიათად, იზომეტრული ან თითქმის იდიომორფული გამონაყოფების სახისაა. პლაგიოკლაზი ხშირად პოლისინთეტურად დამრჩობლილია და ზოგან მრჩობლები ძალიან წვრილია და არ ახასიათებს ზონალობა.

მუსკოვიტი. საზანოს პეგმატიტურ ველზე ქარსები ძირითადად წარმოდგენილია მუსკოვიტით. იგი გვხვდება პეგმატიტური სხეულების ყველა, მათ შორის უმეტესად ცენტრალურ ზონებში. შლიფში იგი არათანაბრადაა განაწილებული: ზოგან ქმნის ცალკეულ მსხვილ გამონაყოფებს, ზოგან უბნობრივ დანაგროვებებს, რომელებიც წარმოდგენილია სხვადასხვა მიმართულებით ორიენტირებული, წაგრძელებული ქერცლებით.

ბიოტიტი. მცირედ არის გავრცელებული საზანოს ველის პეგმატიტებში და ძირითადად მათ ზალბანდურ ნაწილებში გვხვდება.

იგი მუქი ყავისფერია და ხასიათდება ძლიერი პლეოქროიზმით ჩალისფერამდე, საღი ბიოტიტები ძალიან იშვითად გვხვდება, ხშირად გაქლორიტებული ან გამუსკოვიტებული.

გრანატი. საზანოს პეგმატიტურ ველზე გრანატი ყველაზე ფართოდ გავრცელებული აქცესორული მინერალია, იგი მეტ-ნაკლები რაოდენობით ყველა უბნის მარღვებში გვხვდება. გრანატი ხშირად გვხვდება კარგად გამოხატული კრისტალების სახით, რომელთაც რომბული დოდეკაედრის ფორმა აქვთ, ან იზომეტრული მარცვლების სახით. კრისტალთა ზომა ზოგჯერ 0,5 მმ-მდეა, ძირითადად 0,2-0,3 მმ ზომისაა. კრისტალები ძირითადად დამსხვრეულია და ხშირად ნაპრალები ამოვსებულია მადნეული მინერალით.

აპატიტის ძალიან იშვიათი აქცესორული მინერალია, იშვიათად გვხვდება ერთი-ორი მცირე ზომის იდიომორფული კრისტალი და სივრცობრივად ძირითადად კვარცთან არის დაკავშირებული.

ცირკონი საზანოს პეგმატიტებში იშვიათად გვხვდება და ისიც მხოლოდ ერთეული მცირე ზომის იდიომორფული კრისტალების სახით. ახასიათებს მაღალი რელიეფი და მაღალი ინტერფერენციული ფერები.

მადნეული მინერალები ძირითადად გრანატების ნაპრალებში და ბიოტიტების შეცვლის ქერცლებში გვხვდება, შედარებით იშვიათად დამოუკიდებელ ქსენომორფულ კრისტალებსაც წარმოშობს, ხშირია რკინის ჟანგის მოწითალო ფერის წარმონაქმნები, რომელიც ასევე მარღვაკების და მინერალების შეცვლის პროდუქტად გვხვდება.

მეორადი მინერალებიდან გვხვდება ქლორიტი, ჰიდროქარსი და კაოლინიტი. ქლორიტი იშვიათად გვხვდება როგორც ბიოტიტის შეცვლის პროდუქტი.

კაოლინიტი. მინერალი საზანოს პეგმატიტურ ველზე ნაკლები გავრცელებით სარგებლობს და წარმოდგენილია თეთრი ფერის მცირე ბრკეების სახით.

5.2. საზანოს ველის გრანიტული პეგმატიტების გენეზისი

საზანოს პეგმატიტების შემადგენელი ტიპომორფული მინერალების ასოციაცია და მათი სტრუქტურები მიუთითებს გრანიტული პეგმატიტების ფორმირების ეპიმაგმური და პნევმატოლითურ-პეგმატიტურ ეტაპზე, რომელიც მიმდინარეობდა 700-600°C ტემპერატურის ინტერვალში. პეგმატიტების არადიფერენცირებული ტიპი განპირობებული უნდა იყოს მათი შედსრებით მცირე დროის განმავლობაში ფორმირებით და სხეულების არც თუ ისე დიდი მასშტაბებით. პეგმატიტების ფორმირება მიმდინარეობდა დახურულ სისტემაში, გრანიტული ეტაპის მომყოლი ქროლადებით მდიდარი ნარჩენი მდნარის კრისტალიზაციისას და დაგვირგვინდა პეგმატიტების წარმოშობით.

5.3. საზანოს ველის გრანიტ-პორფირები

საზანოს ველის პეგმატიტები და პეგმატიტების შემცველი გრანიტები გაკვეთილია გრანიტ-პორფირების დაიკური სხეულებით, თუმცა მათი ლოკალიზაციის გეოლოგიურ-სტრუქტურული პოზიციის და მსგავსი მინერალურ-პეტროგრაფიული თავისებურებების გათვალისწინებით, გრანიტული კომპლექსის ფორმირება ერთმანეთთან მიმართებაში დროში ძლიერ არ უნდა იყოს დაშორებული.

ქანისათვის დამახასიათებელია პორფირული სტრუქტურა. აქ ერთგვაროვან მასაში შეინიშნება კვარცის, ან კვარცის და მინდვრის შპატების იდიომორფული პორფირული გამონაყოფები. კვარცის იზომეტრული პორფურული გამონაყოფები 2,5-4 მმ ზომისაა და რაოდენობრივად 10-15 %-ს არ აღემატება. მინდვრის შპატების პორფირული გამონაყოფები ძირითადად მიკროკლინებია. მათი ზომები 1-დან 6 მმ-ის ფარგლებში მერყეობს (საშუალოდ 2-3 მმ-ია) დარაოდენობრივად 10-15 %-მდეა.

გრანიტ-პორფირების ძირითადი მასა წვრილკრისტალურია, სტრუქტურა მიკროგრანიტული ან მიკროპეგმატიტური. შედგება კვარცის, მინდვრის

შპატის და ქარსის წვრილი კრისტალებისაგან და შეადგენს ქანის საერთო მასის დაახლოებით 80%-ს.

ჩატარებული ანალიზის მიხედვით, გრანიტ-პორფირებში Na_2O და K_2O შემცველობათა ჯამი საშუალოდ 8,22%-ია ხოლო K_2O -ს შეფარდება Na_2O -თან (კალიუმის მოდული) 1,55-ს შეადგენს, რაც საზანოს პეგმატიტების ხარისხობრივ მაჩვენებლებს არ ჩამოუვარდება. მათი ნამსხვრევი მასალა შეიძლება გამოყენებული იქნას მოსაპირკეთებელ ქვადაც.

6. საზანოს გრანიტული პეგმატიტების სამრეწველო მნიშვნელობა

საზანოს ველის გრანიტული პეგმატიტების სხვადასხვა ძარღვებიდან, მათ მართობულ გადაკვეთაზე ღარული წესით აღებული იქნა რიგითი გეოლოგიური სინჯები, საიდანაც თითოეული ძარღვისათვის მომზადდა საერთო შეწონილი სინჯი (1:1) რომლებიც შემდგომი კვლევებისათვის იქნა მომზადებული.

საზანოს ველის პეგმატიტებიდან ყველაზე მძლავრი სხეულები მაზარულას უბნზე ფიქსირდება, ამიტომ მის ყველაზე მძლავრ რამდენიმე სხეულზე აღებულ ღარულ საშუალო სინჯებზე გაკეთდა სრული სილიკატური ანალიზი.

საწყის ნედლეულში Na_2O და K_2O შემცველობათა ჯამი საშუალოდ 8,74%-ია, ხოლო K_2O -ს შეფარდება Na_2O -სთან საშუალოდ 1,55 შეადგენს. ამგვარად, საზანოს პეგმატიტების ხარისხობრივი მაჩვენებლები მიგვითითებს მის ვარგისიანობაზე როგორც კალიუმის შემცველი მინდვრისშპატოვანი ნედლეული.

მინდვრის შპატების მოპოვება მიმდინარეობს მსოფლიოს 50-ზე მეტ ქვეყანაში. მინდვრის შპატოვანი ნედლეულის მსოფლიო მარაგები და

რესურსები არ არის შეფასებული. მსოფლიო სტატისტიკასა და მიმოხილვაში იგი მოყვანილია ამა თუ იმ ქვეყნის ცალკეული ობიექტების მიხედვით.

მინდვრის შპატების ძირითად მომპოვებელ ქვეყნებს წარმოადგენს: იტალია, თურქეთი და ჩინეთი, რომელთა ანგარიშზე მოდის აღნიშნული ნედლეულის საერთო მოცულობის ნახევარზე მეტი. მინდვრის შპატების მსოფლიო მოპოვების ჯამური მოცულობა 2008 წლისათვის შეადგენდა 18 მილიონ ტონაზე მეტს. მოთხოვნილების ზრდასთან ერთად იზრდება მინდვრის შპატიანი ნედლეულის ფასებიც.

6.1. იშვიათი მეტალების შემცველობა საზანოს ველის გრანიტულ პეგმატიტებში

ძირულის გრანიტული მასივის ფარგლებში იშვიათი მეტალების, როგორცაა: Ni, Ta, Be, არსებობა ცნობილი ფაქტია და ეს განსაკუთრებით ეხება შრომის პეგმატიტური ველის წარმონაქმნებს. საზანოს პეგმატიტური ველის უბანებზე იშვიათი მეტალების, კერძოდ ტანტალის შემცველი კოლუმბიტის მინერალიზაციის არსებობის შესახებ მიუთითებს ი. მარკოზია.

საზანოს ველის პეგმატიტებში იშვიათი მეტალების – ტანტალისა და ნიობიუმის არსებობის დადგენის მიზნით ჩატარდა შემდეგი ცდა. შემუშავებული იქნა ქიმიური ანალიზისთვის სინჯის მომზადების ორიგინალური სქემა. იგი ითვალისწინებს დიდი მასის (>10კგ) დაწვრილმანებული და კლასიფიცირებული პეგმატიტის სინჯის გრავიტაციულ გამდიდრებას, მძიმე ფრაქციის გამოყოფას, მის გადაწმენდას მძიმე გარემოში და დაფქვას 0,1 მმ-მდე.

მიღებული მძიმე ფრაქციის რენტგენო-ლუმინისცენტური ანალიზით მიღებული შედეგები გვიჩვენებს, რომ მძიმე ფრაქციებში ტანტალის და ნიობიუმის შემცველობები შესაბამისად ცვალებადობს 9,5-12,25 გ/ტ და 3,19-317,113 გ/ტ ფარგლებში. ამასთან, ორ კლასში -0,5+0,2 მმ და -0,2+0 მმ ნიობიუმის მასური წილი 2-15-ჯერ მეტია ამ ელემენტის კლარკთან შედარებით, ხოლო ტანტალის 4,7-6-ჯერ მეტი. დაწვრილმანების ხარისხის

ზრდასთან ერთად მძიმე ფრაქციებში სამიზნე ელემენტების შემცველობების მატება მიუთითებს, პეგმატიტებში მათ ძალზე წვრილ ჩაწინწკვლაზე.

ამრიგად, კვლევის შედეგებმა აჩვენა, რომ საზანოს ველის პეგმატიტები, შროშის პეგმატიტების მსგავსად, იშვიათი მეტალების – ტანტალისა და ნიობიუმის მატარებელია და საბადო საინტერესოა შემდგომი შესწავლისათვის, თუმცა დღეისათვის სამრეწველო მნიშვნელობა არ გააჩნია.

6.2. პეგმატიტების გამოყენება

პეგმატიტები წარმოადგენს მინდვრის შპატების, ქარსების და პიეზოკვარცის ნედლეულის ძირითად წყაროს. გრანიტულ პეგმატიტებთანაა დაკავშირებული რიგი იშვიათი და იშვიათმიწა (ნიობიუმი, ტანტალი, ბერილიუმი, ლანთანი, ცირკონი და სხვა) ელემენტების საბადოები. პეგმატიტებში აღინიშნება აგრეთვე ძვირფასი ქვების არსებობა. საკუთრივ პეგმატიტური ქანი, როგორცაა წერილი გრანიტი, გამოიყენება როგორც ნაკლებად ძვირფასი სანახელო ქვა.

პეგმატიტები გამოიყენება ექსკლუზიური საიუველირო სამკაულების, ამულეტების და თილისმების, ასევე საკანცელარიო აქსესუარების დასამზადებლად.

საზანოს ველის პეგმატიტებიდან თუმცაღა იშვიათად მაგრამ მაინც არის შესაძლებელი მცირე ზომის 10x10-ზე ან ნაკლები წერილი გრანიტის (ებრაული ქვა) ცალკეული ბლოკების გამოყოფა. დამუშავების შედეგად შესაძლებელია მისგან მცირე ზომის სუვენირების დამზადება.

მინდვრის შპატის სამრეწველო საბადოები ძირითადად პეგმატიტებსა და მსხვილკრისტალურ ქანებს უკავშირდება. პეგმატიტური საბადოები მაღალი ხარისხის მინდვრის შპატის მოპოვების წყაროს წარმოადგენს.

მინდვრის შპატების წარმოებაში გამოიყენება განპირობებულია მათი თვისებებით: შედარებით დაბალ ტემპერატურაზე ლღობით, რომლის დროსაც წარმოიქმნება გამჭვირვალე მინა. სხვა დანამატებთან (კაოლინი, კვარცი და

სხვა) შეღებვისას იძლევა ფაიფურს. გარდა ამისა იგი გამოიყენება ქაშანურის, კერამიკის ელექტროიზოლატორების, სანიტარული კერამიკული ნაკეთობების, კერამიკული ჭურჭლის წარმოებებში, ელექტროკერამიკის, აბრაზივების, შედუღების ელექტროდების, მინანქრის, საღებავების, რეზინის, საპნის და სხვა წარმოებაში.

ტექნოლოგიურმა კვლევებმა დაადასტურა გამდიდრებული საზანოს ველის პეგმატიტების და გრანიტ-პორფირების ვარგისიანობა ფაიფურის ნაწარმის მისაღებად.

კვარცი მეტად გავრცელებული მინერალია წარმოიქმნება მაგმური, პეგმატიტური, ჰიდროთერმული და დანალექი გზით. კვარცი მინის წარმოების ძირითადი ნედლეულია, მას ასევე იყენებენ სილიკატური აგურის წარმოებაში, მონოკრისტალურ კვარცს იყენებენ რადიოტექნიკაში, ოპტიკურ ხელსაწყოთმშენებლობაში. ნალღობ კვარცს ქიმიური ჭურჭლის დასამზადებლად. კვარცისგან იღებენ Si-ს. კვარცის გამჭვირვალე ფერადი სახეობანი აქატი, ონიქსი, სარდიონი და სხვა ნახევრადძვირფასი ქვებია.

ქარსისშემცველი გრანიტული პეგმატიტების სხეულები ერთადერთ წყაროს წარმოადგენს მაღალხარისხოვანი, მსხვილკრისტალური მუსკოვიტის მოსაპოვებლად. ეს პეგმატიტები ძირითადად კვარც-მინდვრისშპატია, მათთვის დამახასიათებელია გიგანტური კრისტალების არსებობა და სხვა სპეციფიური სტრუქტურები. პეგმატიტებში არსებული მუსკოვიტი გამოიყენება მაღალხარისხოვანი ელექტროსაიზოლაციო მასალად, რადიომრეწველობაში, ლაქსაღებავების (ვერცხლისფერი საღებავების) დასამზადებლად, ქიმიურ და მეტალურგიულ წარმოებაში.

საზანოს გრანიტული პეგმატიტების დამუშავებისადმი კომპლექსური მიდგომა მის საწარმოო ღირებულებას მნიშვნელოვნად გაზრდის.

დასკვნა

შესწავლილია საზანოს პეგმატიტური ველი, დადგენილია, რომ:

1. საზანოს პეგმატიტური ველის ფარგლებში გამოიყოფა პეგმატიტური სხეულების და ლოკალიზაციის ხუთი უბანი: ხევა, საკირღელე, მაზარულა, კურწყალი და მდივნისეული. უბნებზე ძარღვების საერთო რაოდენობა 90-ზე მეტია, სიმძლავრე მერყეობს 1 დან 10 მ-მდე, ხოლო მაქსიმალური - 35 მიმართებაზე 50-დან 100 მ-მდე ვრცელდება. დანარჩენი ძარღვები უბნების ფარგლებს გარეთ მდებარეობს. ძარღვების ძირითადი ორიენტაცია ჩრდილო-ჩრდილო-აღმოსავლურია, დაქანება სამხრეთ-აღმოსავლური (და აღმოსავლური), იშვიათად ჩრდილო-დასავლური და სამხრეთ დასავლური; რაც შეეხება დახრის კუთხეს, უმეტესად 45-80⁰-ის ფარგლებშია.
2. საზანოს ველის პეგმატიტები წვრილ, საშუალო და იშვიათად მსხვილკრისტალურია, კრისტალთა ძირითადი ზომები 1-დან 5 სმ-მდეა, იშვიათად გვხვდება უფრო მსხვილი გამონაყოფები. პეგმატიტებისთვის დამახასიათებელია პეგმატიტური, მიკროპეგმატიტური და გრაფიკული სტრუქტურები
3. საზანოს პეგმატიტები შედგება შემდეგი ტიპომორფული მინერალებისაგან: კალიუმის მინდვრის შპატის - კერძოდ მიკროკლინის, რომელიც რაოდენობით და ზომით ჭარბობს პეგმატიტის შემადგენელ სხვა მინერალებს, კვარცის, ალბიტის რიგის პლაგიოკლაზის, მუსკოვიტისა და იშვიათად ბიოტიტისაგან. აქცესორული მინერალებიდან აღინიშნება გრანატი, ტურმალინი, ცირკონი, მადნეული
4. საზანოს ველის უბნებიდან ყველაზე მძლავრი სხეულები მაზარულას უბანზე არიან ლოკალიზებული, რომელთა ქიმიური შედგენილობა სილიკატური ანალიზის მეშვეობითაა დადგენილი. K₂O და N₂O შემცველობებიდან გამომდინარე ჩანს, რომ იგი ვარგისია საკერამიკო ნედლეულისათვის.

5. საშუალო სინჯებიდან გამოყოფილი მძიმე ფრაქციების რენტგენო-ლუმინესცენტული ანალიზის შედეგები აჩვენებს რომ საზანოს ველის პეგმატიტები მცირე რაოდენობით შეიცავს იშვიათ ელემენტებს (Ta და Nb) და მისი გამდიდრება შესაძლებელია. სინჯის დაწვრილმანების ხარისხის ზრდასთან ერთად იმატებს მძიმე ფრაქციაში სასარგებლო კომპონენტების შემცველობები.
6. საზანოს პეგმატიტების შემადგენელი ტიპომორფული მინერალების ასოციაცია და მათი სტრუქტურები მიუთითებს გრანიტული პეგმატიტების ფორმირების ეპიმაგმური და პნევმატოლითურ-პეგმატიტურ ეტაპზე, რომელიც მიმდინარეობდა 700-600°C ტემპერატურის ინტერვალში. პეგმატიტების არადიფერენცირებული ტიპი განპირობებული უნდა იყოს მათი შედსრებით მცირე დროის განმავლობაში ფორმირებით და სხეულების არც თუ ისე დიდი მასშტაბებით. პეგმატიტების ფორმირება მიმდინარეობდა დახურულ სისტემაში, გრანიტული ეტაპის მომყოლი ქროლადებით მდიდარი ნარჩენი მდნარის კრისტალიზაციისას და დაგვირგვინდა პეგმატიტების წარმოშობით.
7. პეგმატიტებთან ერთად შესწავლილია ველის ფარგლებში მდებარე გრანიტ-პორფირული სხეულები,
8. საზანოს პეგმატიტური ველის გრანიტ-პორფირული სხეულების მინერალური და ქიმიური შედგენილობა საშუალებას იძლევა დავასკვნათ, რომ საზანოს გრანიტ-პორფირების ნედლეული შესაძლებელია წარმატებით იქნას გამოყენებული, როგორც ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი შემავსებელი კერამიკის და სხვა წარმოებაში.
9. საზანოს ველის პეგმატიტების, როგორც საკერამიკო ნედლეულის მარაგები გრანიტ-პორფირებთან ერთად მნიშვნელოვნად იზრდება.

ნაშრომის აპრობაცია

ნაშრომის ძირითადი დებულებები და შედეგები გამოქვეყნებულია ოთხ სტატიაში და მოხსენებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სტუდენტთა 82-ლია საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციაზე (თბილისი, 2014), სემინარებსა და კოლოკვიუმებზე.

გამოქვეყნებული პუბლიკაციები

1. კავთელაშვილი ო. შეყრილაძე ნ. გეგია ნ. საზანოს ველის პეგმატიტებში იშვიათი მეტალების - ტანტალისა და ნიობიუმის არსებობის შესახებ. სამთო ჟურნალი. თბილისი. 2015. №1(35). გვ. 43-44
2. კავთელაშვილი ო. გაგნიძე მ. კვიციანი ა. გომელაური ა. საზანოს პეგმატიტური ველის შესახებ. სამთო ჟურნალი. თბილისი. 2013. №2(31). გვ. 42-46.
3. კავთელაშვილი ო. საზანოს ველის გრანიტული პეგმატიტების მინერალოგია და პეტროგრაფია. სტუდენტთა 82-ლია საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია, სტუ. თბილისი. 2014.
4. კავთელაშვილი ო. გაგნიძე მ. კვიციანი ა. გომელაური ა. საზანოს პეგმატიტური ველის გრანიტ-პორფირების შესახებ. სტუ, თბილისი. 2015. გვ. 27-31.
5. კავთელაშვილი ო. შეყრილაძე ნ. გეგია ნ. ტალახაძე დ. უკლება ე. საზანოს საზადოს პეგმატიტების კვლევა მაღალკალიუმიანი მინდვრის შპატების მიღების მიზნით. აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი. შრომების კრებული. ქუთაისი. 2012. გვ. 272-275.

Abstract

Petrology of Granitic Pegmatites of Sazano Field

Pegmatitic field of Sazano is located in the west part of the crystalline massive of Dzirula. Spatially it is connected with the intrusive of Rkvia. Pegmatites and granites of Rkvia are characterized with similar mineral composition and the same age – middle carboniferous (325_+ 10 million years that points out their genetic relation. Rkvia intrusive occupies about 80 km². It is built from porphyritic and equal-grained granites and they both have nearly the same chemical composition. Their main rock-forming minerals are: plagioclase, kalifeldspath, quart, and biotite and muscovite mica. Accessory minerals are presented by: apatite, zircon, ore minerals and orthite. On the intrusive there are transgressively located Mesozoic and Cenozoic deposits: arcotic sandstones, arenaceous limestone and oolite lime, clays and quartzs sands.

Pegmatitic field of Sazano is mostly bare in the Dzusa and Budja river-valleys. Its territory occupies 15 km², in which there are over 200 pegmatite lodes. Within its range there are distinguished five districts of spreading and localization of pegmatitic bodies: Kheva, Sakirghele, Mazarula, Kurtskali and Mdivniseuli. On each of them there are observed different quantities of lodes of almost similar composition and of different thickness and capacity. The total number of lodes is 90 and the thickness of most of them is from 1 to 10 m, and maximal – 35m. The rest of the lodes are scattered beyond the districts, within the range of the field and are characterized with low thicknesses. They are scattered in the distance of 50-100m.

In the pegmatitic field there are observed lenticular bodies, which are characterized with fast feathering-out. There are cases when gradually instead of feathering-out they are finished with normal plane, when bodies get so called packet form.

Pegmatites of Sazano field are small, middle-sized and seldom coarse crystalline. They are characterized with pegmatitic, micro-pegmatitic and graphical structures.

Pegmatitic bodies of small thickness by both composition and structure are homogeneous. Strong bodies of pegmatites are inhomogeneous and have more complicated structures. It should be noted that the classical zoning, characteristic for pegmatites here is not observed or they are weakly expressed by districts.

Pegmatitic bodies forming pegmatitic field of Sazano mainly consist of the following typomorphic minerals: potassic feldspar, namely microcline, which by quantity and size exceeds other constituent minerals of pegmatites, quartz, and plagioclase of albite series, muscovite and seldom biotite. From accessory minerals should be noted: garnet, turmaline, zircon, ore minerals. From the secondary minerals here can be met alteration products of the listed rock-forming minerals: hydromica, kaolin, ferric and manganic hydroxides.

Potash feldspar is an important mineral for pegmatitic lodes. In Sazano ore field potash feldspar is mostly white and pink with glassy luster, fragment is craggy.

Quartz is the second by quantity in Sazano pegmatites after potassic feldspar. It takes part in forming all the zones of pegmatitic lodes – started from selvages, including the central zones.

Plagioclase in the pegmatites of Sazano is mainly presented by albite. Albite macroscopically is white or yellowish, in microscope it is presented by colorless or light grey laths;

In the pegmatitic field of Sazano micas are mainly represented by muscovite. It can be seen in all the parts of pegmatitic bodies, especially in the central part.

Pegmatites and pegmatites containing granites of Sazano field are crossed by dyke rocks bodies of granite-porphyrines, which are younger than pegmatites. Contacts of dyke granite-porphyrines with the constituent rocks are quite sharp. Thickness of these dykes is ranging from tens of centimeters to tens of meters. Granite-porphyrines are pink or grey. This rock is characterized with porphyry structure. Microscopically in the homogeneous mass there is observed quartz or idiomorphic porphyry areas of quartz or feldspar.

Association of typomorphic minerals, components of Sazano pegmatites, and their structures indicates epic-magmatic and pneumatolytic-pegmatitic stage of formation of granite-pegmatites, which was going at 700-600°C temperature. Non-differentiated type of pegmatites must be due to its less time of formation and small sizes of bodies. Formation of pegmatites was going in the closed system during crystallization of the residual thawed mass, rich with the volatiles, accompanying the granitic stage and finished with formation of pegmatites.

Pegmatites represent the main source of feldspars, micas and piezo-quartz raw materials; a lot of rare and rare earth (niobium, tantalum, beryllium, lanthanum, zircon and others) elements ore is connected with granitic pegmatites. Among them is the world-famous largest ores of Li. In pegmatites there is also remarked the formation and concentration of a significant part of precious stones; pegmatitic rock itself, namely small-scale granite is used as a less precious stone.

Feldspars are used in production of ceramics, pottery ware, electronic ceramic, abrasives, welding electrodes, enamel, paints, India-rubber soap and other.

We think that pegmatites of Sazano field and granite-porphyrines studied by us, is a good object for obtaining the raw material of K-feldspar.