ოთარ კვარაცხელია 80 წლისაა



ოთარ კვარაცხელია დაიბადა 1946 წლის 10 მაისს, გალის რაიონის სოფელ ოტობაიაში. 1963 წელს წარჩინებით მედალზე, დაამთავრა ოტობაიის საშუალო სკოლა. 1964-1970 წწ. სწავლობდა ივ. ჯავახიშვილის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტში მექანიკა-მათემატიკის ფაკულტეტზე, ასტრონომიის სპეციალობით.

უნივერსიტეტის დამთავრების შემდეგ 1971-1973 წწ. მსახურობდა სავალდებულო სამხედრო სამსახურში ოფიცრად, კერძოდ კი იყო სამხედრო ნაწილის კავშირგამბულობის უფროსი.

1973 წლიდან დღემდე მუშაობს სსიპ-საქართველოს ევგენი ხარაძის ეროვნულ ასტროფიზიკურ ობსერვატორიაში (ადრე აბასთუმნის ასტროფიზიკური ობსერვატორია) სხვადასხვა რანგის მეცნიერ-თანამშრომლის თანამდებობაზე.

1976-1979 წწ სწავლობდა საქ.მეცნიერებათა აკადემიის ასპირანტურაში აკად. ე. ხარაძისა და პროფ. ვ. ჯაფიაშვილის ხელმძღვანელობით.

1987-1993 წწ ოთარ კვარაცხელია პარალელურად ეწეოდა პედაგოგიურ მოღვაწეობას, იყო სოხუმის უნივერსიტეტის პროფესორი ფიზიკა-მათემატიკის ფაკულტეტზე, ხელმძღვანელობდა ასტროფიზიკის კათედრას და კითხულობდა ლექციების კურს ასტრონომიის მიმართულებით.

1992-1994 წწ. ბატონი ოთარი იყო ობსერვატორიის სწავლული მდივანი.

1994-2002 წწ. ოთარ კვარაცხელია იყო დირექტორის მოადგილე სამეცნიერო ნაწილში, ასევე დირექტორის მოვალეობის დროებითი შემსრულებელი ხშირ შემთხვევაში.

ო. კვარაცხელია 1974 წლიდანვე ინტენსიურად ჩაერთო სამეცნიერო საქმიანობაში. მისი მონაწილეობით ობსერვატორიის ოპტიკისა და ელექტრონიკის ლაბორატორიებში ა. მაიერისა და ა. კოროლის მიერ დამზადებული იქნა იმ დროისათვის სრულიად უნიკალური ასტრონომიული ხელსაწყო-იარაღი მთვარისა და პლანეტების პოლარიმეტრული თვისებების შესასწავლად, დასახელებით: ,,ავტომატური სკანირებადი ელექტროპოლარიმეტრი

- 78” (ასეპ-78). იარაღი აღჭურვილი იყო 9 ინტერფერენციული (ნახევარსიგანე - 100 ანგსტრემი) სინათლის ფილტრებით და 6 დიაგრამით 1.5" - 60" შუალედში. სინათლის მიმღებად გამოყენებული იყო ფოტოელექტრომამრავლებელი-79. იმ დროს პოლარიმეტრი იყო ყველაზე ზუსტი ხელსაწყო, რომლის ცდომილება პოლარიზაციის ხარისხის გაზომვაში იყო 0,1 - 0,2 %.

ო. კვარაცხელია 1978-1986 წწ. ინტენსიურად სწავლობდა მთვარის ზედაპირის 190 უბნის პოლარიზაციას. მიღებულმა შედეგებმა ბევრად შეცვალა და დააზუსტა მრავალი სხვა ავტორების მიერ მიღებული ადრე არსებული მონაცემები მთვარის პოლარიზაციებში. მოვიყვანთ ზოგიერთ მონაცემს: მორფოლოგიურად განსხვავებული ზედაპირები იძლევიან მაქსიმალური პოლარიზაციის მნიშვნელობებს უფრო დიდ დიაპაზონში, ვიდრე ადრე იყო ცნობილი, განსხვავებულია როგორც დადებითი, ისე ე.წ. უარყოფითი პოლარიზაციების მნიშვნელობები და მათი შესაბამისი ფაზის კუთხეები. ასევე განსხვავდებიან ინვერსიის კუთხის (პოლარიზაციის ხარისხის გადასვლა დადებითი მნიშვნელობიდან უარყოფითზე) მნიშვნელობები, რომლებიც სხვა ავტორებთან იყო ფიქსირებული სიდიდეები და არ იცვლებოდნენ განსხვავებული დეტალებისათვის. ავტორის მიერ მიღებული მონაცემები იცვლება, როგორც სხვადასხვა დეტალებისათვის, ასევე ტალღის სიგრძის მიხედვითაც (ფილტრების მიხედვით).

როგორც ცნობილია 1969-1972 წწ. ამერიკული ,,აპოლონის” ტიპის ექვსი პილოტირებული კოსმოსური ხომალდის მიერ მთვარის სხვადასხვა ადგილებიდან ჩამოტანილი იქნა 400 კგ-ზე მეტი მთვარის გრუნტი, ხოლო ამავე წლებში საბჭოთა ავტომატურმა ,,ლუნას” ტიპის სადგურებმა აგრეთვე ჩამოიტანეს ერთ კილოგრამამდე მთვარის გრუნტი სამი სხვადასხვა ადგილიდან. ეს ცხრავე ადგილი მთავრის ზედაპირზე ო. კვარაცხელიას მიერ დეტალურად იყო შესწავლი მთვარის სხვა 190 უბანთან ერთად. აქედან გამომდინარე მის მიერ მიღებული იქნა გადაწყვეტილება მთვარიდან ჩამოტანილი ქანების ლაბორატორიულად შესწავლის შესახებ, იმავე პოლარიმეტრის გამოყენებით, რომლითაც ხდებოდა დაკვირვებები მთვარეზე. ამ მიზნით ო. კვარაცხელიას, ა. მაიერის და ა. კოროლის მიერ პოლარიმეტრი ,,ასეპ-78” მომზადებული იქნა ლაბორატორიული სამუშაოების შესასრულებლად და 1981-1982 წწ ო. კვარაცხელიას მიერ ლაბორატორიულად შესწავლილი იქნა ამერიკული და საბჭოთა ყველა, ცხრა ადგილიდან ჩამოტანილი გრუნტის 21 ფრაქცია. (მანამდე პოლარიმეტრიის მამად წოდებულ ფრანგ ე. დოლფურსს ჰქონდა შესწავლილი ,,აპოლონ 11 და 12” მხოლოდ ორი ფრაქცია). 21 ფრაქციისათვის აიგო დეტალური ფაზურ-პოლარიზაციული მრუდები. პირველად იქნა შესწავლილი ამ ქანების პოლარიზაციის ხარისხის დამოკიდებულება სინათლის დაცემის და არეკვლის კუთხეებთან, ასევე ქანების დეპოლარიზაციის თვისებები ფაზის კუთხის მიხედვით, როდესაც დასხივება ხდებოდა 100% პოლარიზებული სხივებით.

ამრიგად, როგორც დისტანციურად ტელესკოპის გამოყენებით მთვარეზე ისე გრუნტებისათვის ლაბორატორიაში, მიღებული იქნა ყველა ძირითადი პოლარიზაციული პარამეტრის მნიშვნელობები, როგორიცაა მაქსიმალური პოლარიზაციების, ინვერსიათა და უარყოფითი პოლარიზაციების სიდიდეები და მათი შესაბამისი ფაზის კუთხეები და სხვა, როგორც ინტეგრალურ სინათლეებში ასევე ტალღის სიგრძეთა 9 უბანში.

არ მტკიცდება მოსაზრება (ა. დოლფუსი 1974, ი. გიკი 1986) და მტკიცებულება მთვარის ზედაპირისა და ჩამოტანილი მთვარის გრუნტის პოლარიზაციული თვისებების მსგავსების შესახებ. უნდა ითქვას, რომ მათი მხოლოდ უარყოფითი პოლარიზაციები ემთხვევა, ყველა დანარჩენი მახასიათებლები დიდი სანდოობით განსხვავდებიან. ჩვენი აზრით, ეს განსხვავება დიდი ალბათობით გამოწვეულია მათ ფიზიკურ და სტრუქტურულ მახასიათებლებს შორის განსხვავებით მთვარეზე და ლაბორატორიაში. (ო. კვარაცხელია და სხვა. ციური სხეულების კინემატ. და ფიზიკა, 3, #5, 1987წ).

ახლა, როცა ხელთ გვაქვს მთვარის სხვადასხვა, 9 ადგილიდან ჩამოტანილი ქანები და მათი ლაბორატორიული კვლევის მონაცემები, ასევე ამ ადგილების ტელესკოპური დაკვირვების შედეგები, აზრი აქვს მთვარის ზედაპირზე ისეთი ადგილების პოვნას, რომელთა ფიზიკური მახასიათებლები იდენტურია კოსმოსური ხომალდების დასხდომის ადგილების მახასიათებლებთან, ანუ მთვარის ზედაპირის დარაიონებას მთვარის აპარატების დასხდომის ადგილების ფიზიკური მახასიათებლების მიხედვით. ეს კი შესაძლებელია, თუ გვაქვს მთვარის ზედაპირის პოლარიზაციული, ალბედოს და ფერის რუკები. ავიღებთ რა ამ მონაცემებს რომელიმე ხომალდის დაჯდომის ადგილებიდან, შეგვიძლია მთვარის მთელ ზედაპირზე მოვნიშნოთ ის ადგილები, სადაც ეს პარამეტრები იგივეა (გარკვეული ალბათობით ეს იგივეობა მიუთითებს გრუნტის მსგავსებაზე). ე.ი. მოვახდინოთ მთვარის ზედაპირის დარაიონება - რომელიმე (ან ყველა) ხომალდის დასხდომის ადგილებზე განლაგებული ქანების იდენტური რაიონების გამოვლენა. ცხადია, ასეთი რუკები დიდ სამსახურს გაუწევს მთვარის შემდგომ კვლევას ხელოვნური ავტომატური სადგურებით და რაც მეტი პარამეტრი იქნება გამოყენებული ამ საქმეში, მით მეტი იქნება დარაიონების სიზუსტე. მთვარის ზედაპირის დარაიონება ორი პარამეტრის, ალბედოსა და ფერის მიხედვით, გაკეთებული იყო სხვადასხვა ავტორების მიხედვით (თ. პიტერსი 1973, ნ. ევსიუკოვი 1987, ა. დოლფუსი 1989). შემდგომში (ო. კვარაცხელია და სხვა; 1991, 1992, 1993 წწ) უნდა აღინიშნოს, რომ ამ სამუშაოებში, ზემოთ ჩამოთვლილი ავტორებისაგან განსხვავებით, კვლევაში ო. კვარაცხელიას მიერ პირველად იქნა გამოყენებული მესამე პარამეტრი - პოლარიზაციის ხარისხი და ამით დარაიონება გახდა სამპარამეტრიანი: პოლარიზაცია, ალბედო, ფერი.

ზემოთ ჩამოთვლილი სამუშაოები გახდა საფუძველი ო. კვარაცხელიას საკანდიდატო დისერტაციისა ,,მთვარის ზედაპირისა და მთვარის ქანების სპექრტოპოლარიმეტრია”, რომელიც დაიცვა კიევში 1986 წელს. ეს სამუშაოები **მონოგრაფიის** სახით გამოაქვეყნა საქართველოს მეცნ.აკადემიამ 1988 წელს.

აღნიშნული მონოგრაფიის მონაცემების გამოყენებით ო. კვარაცხელიამ მოსკოვის უნივერსიტეტის (შტერნბერგის მთავარი ასტრონომიული ობსერვატორია) თანამშრომელ ვლადიმერ ნოვიკოვთან ერთად შეისწავლა დამოკიდებულება დედამიწიდან გაზომილ ოპტიკურ პარამეტრებსა და მთავრის ზედაპირზე ,,აპოლონი” და ,,მთვარე” აპარატების მიერ ჩამოტანილი ქანების საშუალო ქიმიური შემადგენლობებს შორის. კერძოდ, პოლარიზაციის ხარისხსა და გრუნტში $Feo+TiO_2$ ნივთიერებათა ჯამურ შემადგენლობებს შორის. ასევე, ალბედოსა (საარი, შორტხილი) და $Al_2O_3+SiO_3$ ჯამს შორის. კოლორ-ინდექსსა (მაკკორდი, ადარსი) და $MgO+TiO_2$ შორის.

შორს არაა ის დრო, როდესაც დედამიწაზე წიაღისეული საწვავი გამოილევა და ადამიანები დარჩებიან წარმოებული ენერგიის (მზის, ქარის, წყლის, გეოთერმული და სხვა) ხარჯზე, რომელიც დაკავშირებულია რთულ საინჟინრო - ტექნიკურ სირთულეებთან და რადიოაქტიური ნარჩენების შენახვის სირთულეებთან. ცნობილია, რომ თუ თერმობირთვეული სინთეზის რეაქცია მიმდინარეობს ჰელიუმის იზოტოპის ჰელიუმ-3 და დეიტერიუმის გამოყენებით, ნეიტრონების სახით გამოიყოფა ენერგიის მხოლოდ მცირე რაოდენობა და 95%-ზე მეტი კი დამუხტული ნაწილაკების სახით, რომლებიც ადვილად გარდაიქმნება ელექტროენერგიად. ეს კი ძალიან ამარტივებს უსაფრთხო რეაქტორების პროექტირებას და თავიდან აგვაცილებს რადიოაქტიურ ნარჩენებთან დაკავშირებულ პრობლემებს.

მეცნიერთა გათვლების მიხედვით 4 მილიარდი წლის განმავლობაში მთვარის ზედაპირზე წყალბადთან ერთად მზის ქარმა გადმოიტანა მილიონობით ტონაზე მეტი რაოდენობით ჰელიუმ-3 იზოტოპი. ამ მარაგის მცირე ნაწილიც კი საკმარისია ელექტროენერგიით დედამიწის მოთხოვნილების დასაკმაყოფილებლად. ამიტომ ჰელიუმ-3 არის ერთადერთი ნოვთიერება, რომლის ჩამოტანა მთვარიდან ეკონომიური თვალსაზრისით მიზანშეწონილია. დედამიწაზე მისი რაოდენობა ძალიან მცირეა. ,,აპოლონის” დაა,,ლუნას” მიერ მთვარის გრუნტის მრავალმხრივმა ანალიზმა აჩვენა, რომ წყალბადისა და ჰელიუმ-3 იზოტოპის რაოდენობის 80%-მდე შეწოვილია მთავრის ზედაპირული ნოვთიერების წვრილმარცვლოვან ფრაქციებში, ნაწილაკების ზომით ნაკლები 45 მიკრონზე (გიბსონი, გრაფი, იაკობსი). აქედან გამოდინარე ო. კვარაცხელიამ და კოლეგებმა (ვ. ნოვიკოვი, ვ. შევჩენკო) გადაწყვიტეს მთვარეზე შეერჩიათ ისეთი რაიონები, სადაც იქნებოდა ფხვიერი-წვრილმარცვლოვანი გრუნტი, ნაწილაკების ზომით ნაკლები 45 მიკრონზე წყალბადისა და ჰელიუმ-3 იზოტოპის მოსაპოვებლად. ასევე ადგილები მდიდარი ტიტანისტური ბაზალტებით ჟანგბადის მისაღებად - მთვარის მომავალი ექსპედიციებისათვის.

აქ საქმე გვაქვს მთვარის გრუნტის სიფხვიერის ანუ სიმწიფის ხარისხის დადგენასთან - ექსპოზიციის, ასაკის ხანგრძლოვობასთან. მისი დადგენა ლაბორატორიულად შეზღუდულია, რადგან გრუნტი მცირე ზომის ფართიდანაა ჩამოტანილი. ასევე, შეზღუდულია და ძვირად ღირებული მისი შესწავლა უშუალოდ მთვარის ზედაპირზე. მთავრის გრუნტის სიმწიფის ხარისხის დისტანციური მეთოდით განსაზღვრის პირველი ცდა, რომელშიც სრულად იყო გამორიცხული რეგოლიტის ქიმიური შედგენილობის გავლენა შედეგზე, გაკეთა ვ. შევჩენკომ (1993). მეთოდი დამყარებული იყო ა. დოლფუსის (1971) მიერ ჩატარებული მთვარის 14 დეტალის სპექტროპოლარიმეტრული გაზომვის შედეგებზე. შემდგომ წლებში ეს სამუშაო გაგრძელდა ო. კვარაცხელიას მონაწილეობით. ამ შრომებში გამოყენებული იყო კვარაცხელიას მონოგრაფიაში მოცემული მთვარის სპექტროპოლარიმეტრული დაკვირვებითი მასალა, მთვარის 100 უბნისათვის, რომლებიც დღემდე წარმოადგენს ყველაზე სრულყოფილ და ზუსტ მონაცემებს. ამ კვლევას საფუძვლად დაედო ა. დოლფუსის მიერ მიღებული მოსაზრება, რომ პოლარიზაციის ხარისხის ცვლილება ტალღის სიგრძის ცვლილებისას უფრო ინტენსიურია იმ ფხვნილებისათვის, რომლებმაც მიიღეს უფრო მეტი დოზით პროტონების დასხივება. ბატონი ოთარის აზრით, კი სპექტროპოლარიმეტრული გრადიენტი, რომელიც უფრო დიდია სპექტრის მოკლეტალღოვან უბანში, დაკავშირებული უნდა იყოს უფრო მეტად სტრუქტურულ თავისებურებებთან. ამიტომ სპექტროპოლა-

რიმეტრული დამოკიდებულების გრადიენტი შეიძლება იქნეს გამოყენებული რეგოლიტის მექანიკური თვისებების შესასწავლად. ო. კვარაცხელიას მიერ ამ მიმართებით ჩატარებული კვლევები შეჯამებული სახით დეტალურადაა გადმოცემული სტატიაში (ვ. შევჩენკო, ო. კვარაცხელია, ტ. სკობოლევა, 2003) თანდართული 100 ობიექტის სპექტროპოლარიმეტრული კატალოგით. შედეგად მიღებულია, რომ გრუნტის სიმწიფის ხარისხის ზრდისას მისი შემადგენელი ნაწილაკთა ზომები მცირდება. სპექტროპოლარიმეტრული ინდექსი არის გრუნტის სიმწიფის ხარისხის მაჩვენებელი და იგი არაა დამოკიდებული ობიექტის მორფოლოგიურ ტიპზე, რეგოლიტის ქიმიურ და მინერალოგიურ შედგენილობაზე - ამ მხრივ ეს ერთადერთი მეთოდია. ეს დასკვნები იძლევა საფუძველს, სპექტროპოლარიმეტრული ინდექსი გამოყენებული იქნეს, როგორც მთვარის ზედაპირის სიმწიფის ხარისხის დისტანციურად განსაზღვრის საშუალება. იგი ასევე წარმატებით შეიძლება იქნეს გამოყენებული მზის სისტემის უატმოსფერო სხეულების მერკურის, მარსის, ასტეროიდების, პლანეტათა თანამგზავრების და სხვათა რეგოლიტის სიმწიფის ხარისხის შესაფასებლად, თუ გვექნება ამ ობიექტების პოლარიზაციული რუკები სპექტრის სხვადასხვა უბნებში. ბოლოს, სპექტროპოლარიმეტრული გრადიენტის, ანუ ფარდობითი სიფხვიერის ოპტიკური პარამეტრის მიხედვით შედგენილი მთვარის რუკაზე ო. კვარაცხელიას ვარაუდით ჰელიუმ-3 იზოტოპის და წყალბადის მეტი რაოდენობით მისაღებად ყველაზე პერსპექტიულად ჩანს ნაყოფიერების ზღვა და მოუწოდებს ამ მიზნით მთვარეზე წამსვლელ მომავალ ექსპედიციებს გაითვალისწინონ ეს ვარაუდი.

ო. კვარაცხელიას შეფასებით მის მიერ შედგენილი მთვარის ზედაპირის აღმოსავლეთი ნახევრის სამპარამეტრიანი დარაიონება პოლარიზაციის ხარისხის, ალბედოსა და კოლორ-ინდექსის მიხედვით, რომელიც ეყრდნობა 7 კოსმოსური აპარატის (,,აპოლონ-11,,15,16,17” და ,,ლუნა- 16,20,24”) მთვარეზე დასხდომის ადგილების მონაცემებს აჩვენებენ, რომ ამ ხომალდების მიერ შესწავლილია მთავრის აღმოსავლეთი ნახევრის მხოლოდ 15%. აღნიშნული სამუშაოებისათვის დაკვირვებითი მასალა მიღებული იყო მაიდანაკის (რუსეთი) ობსერვატორიაში ,,ცეის-600” ტელესკოპზე. მიღებული მასალის კალიბრება ჩატარებული იქნა ო. კვარაცხელიას კატალოგის მიხედვით (მონოგრაფია 1988). კოლორ-ინდექსის (ფერი) მნიშვნელობები აღებული იყო ევსიუკოვის რუკიდან (1973) , ხოლო ალბედოს მნიშვნელობები მაკ-კორდის კატალოგიდან (1975). აღნიშნული მასალის სიზუსტე 5%-ზე ნაკლებია. ცხადია უფრო მაღალი სიზუსტის რუკების მიღება გაზრდის დარაიონების რუკების სიზუსტეს.

ამ მიზნით აბასთუმნის ასტროფიზიკურ ობსერვატორიაში 2000-2004 წწ ო. კვარაცხელიას ინიციატივით და ხელმძღვანელობით დამზადდა ფოტომეტრ-პოლარიმეტრი (ო. კვარაცხელია, ა. მაიერი, ვ. კახიანი), რომელშიც სინათლის მიმღებად გამოყენებული იყო მუხტკავშირიანი ხელსაწყო (CCD) და პოლაროიდი, 10 ინტერფერენციული ფილტრით, ჯონსონის და სტრონგრენის ფოტომეტრული ფილტრებით. მიღებული მასალიდან პოლარიზაციის ხარისხის გამოთვლა ხდებოდა ფესენკოვის ფორმულებით. ალბედო და კოლორ-ინდექსები მიიღებოდა ჩვეულებრივი ფოტომეტრული მეთოდებით.

ამ ფოტომტრ-პოლარიმეტრით დაკვირვებები მიმდინარეობდა 2005 - 2010 წწ. ობსერვატორიის 40-სმ რეფრაქტორზე და აზტ-11 ტელესკოპებზე. მიღებულია მაღალი სიზუსტის

მთვარის ზედაპირის პოლარიზაციული რუკები (ო. კვარაცხელია, ვ. კახიანი, ა. მაიერი, საქ.მეცნ. აკად. მოამბე #3, 2011წ). ზემოთ აღნიშნული სამუშაოები დაედო საფუძვლად ო. კვარაცხელიას სადოქტორო დისერტაციას - 2006წ. აღნიშნული კვლევები 2001 წელს **მონოგრაფიის** სახით გამოსცა მოსკოვის მ. ლომონოსოვის სახელობის უნივერსიტეტმა ,,მთვარის ზედაპირის ოპტიკური და სითბური პარამეტრები” (ვ. შევჩენკო, ტ. პუგაჩოვა, ვ. ნოვიკოვი, ო. კვარაცხელია). მონოგრაფიაში დაბეჭდილია ჩატარებული სამუშაოების დეტალური მიმოხილვა და 4 კატალოგი: 1. მთვარის დეტალების სელენოგრაფიული და მართკუთხა კოორდინატები; 2. მთვარის ზედაპირის დეტალების ფოტომეტრული სიკაშკაშის კატალოგი; 3. მთვარის ზედაპირის დეტალების სიკაშკაშის ტემპერატურები 0.45 მიკრომეტრზე; 4. მთვარის ზედაპირის პოლარიზაციული მახასიათებლები.

2003 წელს ჟურნალ ,,ასტრონომიულ ვესტნიკში” დაიბეჭდა ვრცელი სტატია ,,მთვარის გრუნტის სიმწიფის სპექტროპოლარიმეტრული ინდექსი” , სადაც განთავსებულია მორიგი კატალოგი ,,მთავრის ზედაპირის დეტალების სპექტროპოლარიმეტრული ინდექსების საყრდენი კატალოგი”.

ო. კვარაცხელიამ ამოცანად დაისახა შეესწავლა კავშირი მთვარის გრუნტის ფარდობით სიფხვიერესა, ნივთიერების ალბედოსა და მაქსიმალურ პოლარიზაციას შორის. ამ მიზნით აბასთუმნის ასტროფიზიკური ობსერვატორიის 40 სმ რეფრაქტორზე ჩატარებული იქნა მთვარის ზედაპირის 190 ობიექტის პოლარიზაციული გაზომვები. ეს ობიექტები აღებული იქნა საარისა და შორტხილის ცნობილი ფოტომეტრული კატალოგიდან, სადაც ამ დეტალების ალბედოები მოცემულია შედარებით ყველაზე მაღალი სიზუსტით. შედეგად, დასახული ამოცანის კვალდაკვალ მიღებული იქნა ახალი მაღალი სიზუსტის კატალოგი, რომელიც ცნობილია, როგორ ,,კვარაცხელია, საარი, შორტხილის” კატალოგი, რომელშიც გარდა ამ ობიექტების ალბედოს და პოლარიზაციის მნიშვნელობებისა აგრეთვე მოცემულია ამ სიდიდეებთან დაკავშირებული სხვა პარამეტრები. კატალოგი გამოქვეყნდა ჟურნალ ,,ასტრონომიულ ვესტნიკში” 1992 წელს. შემდგომში კვარაცხელიას მიერ ჩატარებული იქნა პოლარიმეტრული დაკვირვებები საარი-შორტხილის კატალოგის დანარჩენ ობიექტებზე და კატალოგის სრული ვერსია, სადაც მოცემულია მთვარის 330 დეტალის ფოტომეტრული და პოლარიმეტრული მონაცემები დაბეჭდილია 2020 წელს ჟურნალში ,,კავკასიის ასტრონომია და ასტროფიზიკა” (ახალციხის უნივერსიტეტი).

2019 წელს ახალციხის სახელმწიფო უნივერსიტეტმა **ატლასის** სახით ,,მთვარის მულტიპარამეტრული ატლასი”, გამოაქვეყნა მთვარის დეტალების პოლარიმეტრული გაზომვების კრებსითი მონაცემები ჩატარებული ო. კვარაცხელიას მიერ აბასთუმნის ობსერვატორიაში ბოლო 40 წლის მანძილზე.

ო. კვარაცხელია მჭიდროდ თანამშრომლობდა მრავალ უცხოელ მეცნიერთან და მათთან ერთად შესრულებული აქვს სხვადასხვა სამუშაოები, კერძოდ: დედამიწის სხვადასხვა შედგენილობის 400-ზე მეტი სინჯის (იშკურატორთან 1988-1989წწ); მთვარის ანალოგი, დედამიწის 100-ზე მეტი სინჯის (ვ. ნოვიკოვთან 1990-1992წწ); მეტეორიტული 30 სინჯის (ი. ლუპიშკო, ი. ბელსკაია 1988-1990წწ) დეტალური პოლარიმეტრიული გაზომვები ლაბორატორიულ პირობებში თავისი ელექტროპოლარიმეტრით ასეპ-78.

მთვარის კვლევის პარალელურად ო. კვარაცხელია 2010 წლიდან ჩართული იყო პროგ-

რამაში დედამიწასთან მოახლოებადი ასტეროიდების (დმა) საერთაშორისო მონიტორინგში, რომელიც მიმდინარეობს ნასა-ს ეგიდით და მასში ჩართულია ათეულობით ობსერვატორია მთელი მსოფლიოს მაშტაბით. დღეისათვის აღმოჩენილ 10000-მდე ასტეროიდიდან 2000-მდე, მათი ზომიდან გამომდინარე, მიჩნეულია დედამიწისათვის საშიშ ასტეროდებად. მათგან თავდაცვის საფუძველს წარმოადგენს თანამედროვე ტექნოლოგიების ერთობლივი გამოყენება. ასტრონომიული დაკვირვებები აღნიშნულ სხეულებზე არის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი შემადგენელი ნაწილი მათგან დედამიწის დაცვის გზაზე. ასტროიდებზე დაკვირვებები გარდა მათი ტრაექტორიის განსაზღვრისა, აგრეთვე გულისხმობს მათი ფიზიკური პარამეტრების შესწავლას, კერძოდ - ფორმის, ზომის, ბრუნვის პერიოდების, ზედაპირის თვისებების, ფოტომეტრულ და პოლარიმეტრიულ დაკვირვებებს. ამ მიმართებით ბოლო 10 წლის განმავლობაში ო. კვარაცხელის გამოქვეყნებული აქვს რამდენიმე ათეული სტატია, მათ შორის რეიტინგულ ჟურნალებშიც.

სხვადასხვა დროს ო. კვარაცხელია მონაწილეობდა საერთაშორისო კოსმოსურ პროექტებში ,,იუპიტერი”, ,,მარსი-94,96,98”, ,,მერკური - 98” .

ო.კვარაცხელიას მონაწილეობა აქვს მიღებული მოხსენებებით 20-ზე მეტ საერთაშორისო კონფერენციასა და სიმპოზიუმში. მოხსენებები დაბეჭდილია ამ ღონისძიებათა მასალებში.

ო. კვარაცხელიას გამოქვეყნებული აქვს 130-მდე სამეციერო სტატია ქართულ და უცხოურ გამოცემებში. იგი ავტორია ზემოთ მითითებული 2 მონოგრაფიისა, ატლასისა და აგრეთვე ფიზიკა-ტექნიკური ფაკულტეტების სტუდენტებისათვის უმაღლესი მათემატიკის ლექციების კურსის 3 ტომეულისა (ქუთაისის უნივერსიტეტის გამოცემა).

1985 წლიდან კვარაცხელია არის საერთაშორისო ასტრონომიული კავშირის წევრი.

2013 წელს ბატონი ოთარი არჩეული იქნა საქართველოს ეკოლოგიურ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსად და ხელმძღვანელობს ამ აკადემიის სამცხე-ჯავახეთის სექტორს.

საქართველოს ეკოლოგიურ მეცნიერებათა აკადემია ულოცავს ბატონ ოთარს 80 წლის იუბილეს და უსურვებს ნაყოფიერ მოღვაწეობას სამეცნიერო და საზოგადოებრივ საქმიანობაში.

საქართველოს ეკოლოგიურ მეცნიერებათა აკადემიის სახელით,
მისი პრეზიდენტი თეიმურაზ ადეიშვილი