

კარლო კარტველიშვილი
KARLO KARTVELISHVILI

კარლო კარტველიშვილი ბიომბიბლიოგრაფია

ბიომბიბლიოგრაფია
БИБЛИОГРАФИЯ
BIBLIOGRAPHY



**ივანე ჯავახიშვილის სახელობის
თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი**
ТБИЛИССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. ИВАНЭ ДЖАВАХИШВИЛИ
IVANE JAVAKHISHVILI TBILISI STATE UNIVERSITY

მ. ნოდიას სახელობის გეოფიზიკის ინსტიტუტი
ИНСТИТУТ ГЕОФИЗИКИ ИМ. М. З. НОДИА
MIKHEIL NODIA INSTITUTE OF GEOPHISICS

КАРЛО КАРТВЕЛИШВИЛИ

KARLO KARTVELISHVILI

Биобиблиография
Biobibliography

Тбилиси –Tbilisi
2015

კარლო ქართველიშვილი

ბიობიბლიოგრაფია

თბილისი
2015

ბიობიბლიოგრაფია ეძღვნება ცნობილ ქართველ გეოფიზიკოსს, ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორს, საქართველოს სახელმწიფო პრემიის ლაურეატს მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების დარგში, საქართველოს ეკოლოგიურ მეცნიერებათა აკადემიის წამდვილ წევრს კარლო ზაქარიას მე ქართველიშვილს, დაბადებიდან 80-წლისთავის აღსანიშნავად.

ბიობიბლიოგრაფიაში წარმოდგენილია კარლო ქართველიშვილის სამეცნიერო, პედაგოგიური და საზოგადოებრივი მოღვაწეობის მოკლე მიმოხილვა, ცხოვრებისა და მეცნიერული აქტივობის ძირითადი თარიღები, სამეცნიერო პუბლიკაციებისა და მისი რედაქტორობით გამოქვეყნებული შრომების სია, ლიტერატურა მის შესახებ და ავტორთა საძიებელი.

Библиография посвящается 80-летию со дня рождения известного грузинского геофизика, доктора физико-математических наук, лауреата Государственной Премии Грузии по науке и технологиям, действительного члена Академии Экологических Наук Грузии Карло Захарьевича Картвелишвили.

В библиографию включены: краткий обзор научной, педагогической и общественной деятельности К.З. Картвелишвили, основные даты жизни и научной активности, список научных трудов и список публикаций, изданных под его редакцией, литература о нем и авторский указатель.

The Biobibliography is dedicated to the well-known Georgian geophysicist, Doctor of Physics and Mathematics, winner of the state prize of Georgia in science and technologies, full member of the Georgian Academy of Ecological Sciences Karlo Kartvelishvili for his 80th anniversary.

The biobibliography comprises a brief survey of his scientific works, the works published under his editorship, publications about him and the index of authors.

შემდგენლები: პროფ. ჯ. ქირია, ლ. დარახველიძე,
მეც. დოქ. მ. ნიკოლაიშვილი

რედაქტორი მეც. დოქ. ნ. გლონტი

Составители: проф. Дж. Кириа, Л. Даракхвелидзе,
док. наук М. Николаишвили

Редактор док. наук Н. Глonti

Compilers: Professors J. Kiria, L. Darakhvelidze
Doctor of Sciences M. Nikolaishvili

Editor Doctor of Sciences N. Ghlonti

© ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო
უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 2015

ISBN 978-9941-13-433-3



კარლო ზაქარიას ძე ქართველიშვილი

(სამეცნიერო და საზოგადოებრივი მოღვაწეობის
მოკლე მიმოხილვა)

ქართველი გეოფიზიკოსის, ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორის, საქართველოს სახელმწიფო პრემიის ლაურეატის მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების დარგში, საქართველოს ეკოლოგიურ მეცნიერებათა აკადემიის ნამდვილი წევრის, თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გეოფიზიკის ინსტიტუტის დედამიწის ფიზიკისა და გეომაგნეტიზმის სექტორის ხელმძღვანელის კარლო ზაქარიას ძე ქართველიშვილის სახელთან დაკავშირებულია ქართული გეოფიზიკური მეცნიერების განვითარების მნიშვნელოვანი ეტაპები. მათგან განსაკუთრებული აღნიშვნის ღირსია ის, რომ მან გარკვეული წვლილი შეიტანა საქართველოში გეოფიზიკის ერთ-ერთი ურთულესი და, იმავდროულად, ფრიად საინტერესო დარგის – მყარ დედამიწაში მიმოქცევითი მოვლენების – კვლევებში. აკადემიკოს ბ. ბალავაძესთან ერთად, მისი ხელმძღვანელობით და უშუალო მონაწილეობით 1962 წელს დაარსდა თბილისის უნივერსიტეტი, ასეთი სახის დაკვირვებებისათვის სპეციალურად აღჭურვილი მიწისქვეშა მიმოქცევითი ლაბორატორია, სადაც 2010 წლის ივლისამდე მიმდინარეობდა დედამიწის მყარ ტანში მიმოქცევითი მოვლენების უწყვეტი მონიტორინგი, რისთვისაც გამოიყენებოდა თანამედროვე სამი ძირითადი – გრავიმეტრიული, ექსტენზომეტრიული და დახრმზომითი – მეთოდი. აღნიშნული ლაბორატორია კარლო ქართველიშვილის ხელმძღვანელობით 1969 წლიდან ფუნქციონირებდა, როგორც სოციალისტური ქვეყნების მეცნიერებათა აკადემიების პლანეტარულ გეოფიზიკაში მრავალმხრივი ურთიერთობების კომისიის (KAIII) საერთაშორისო ცენტრი.

კარლო ქართველიშვილი დაიბადა 1935 წლის 1 ოქტომბერს თბილისში, მოსამსახურის ოჯახში. 1954 წელს დაამთავრა თბილი-

სის ყოფილი ვაჟთა 32-ე საშუალო სკოლა ოქროს მედალზე და იმავე წელს ჩაირიცხა თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ფიზიკის ფაკულტეტზე, რომელიც 1959 წელს დაამთავრა ნივთიერებათა აღნაგობის (ატომის ფიზიკა) სპეციალობით.

1958 წლის დასასრულს, სადიპლომო ნაშრომის შესასრულებლად, იგი მივლინებული იყო ყოფილ საბჭოთა კავშირში ერთ-ერთ ყველაზე ცნობილ ხარკოვის ფიზიკა-ტექნიკის ინსტიტუტში, სადაც მონაწილეობდა სამუშაოებში, რომელთა მიზანი იყო კომპაქტური ელექტროსტატიკური ამაჩქარებლის შექმნა, მისი აღჭურვა მაღალსიხშირული იონური წყაროთი და კვების შესაბამისი აპარატურით. ამ პროცესში მან შეიძინა ფიზიკოს-ექსპერიმენტატორისათვის აუცილებელი უმდიდრესი გამოცდილება.

აღნიშნული კვლევების შედეგები გაფორმდა როგორც სადიპლომო ნაშრომი – „მაღალსიხშირული იონური წყარო და კვების აპარატურა კომპაქტური ელექტროსტატიკური ამაჩქარებლისათვის“, რომელიც დაცულ იქნა ინსტიტუტის სამეცნიერო საბჭოს სხდომაზე (თავ-რე აკადემიკოსი კ. ვალტერი) და დაიმსახურა უმაღლესი შეფასება.

თბილისში დაბრუნების შემდეგ, თსუ ფიზიკის ფაკულტეტის დეკანის პროფ. მ. მირიანაშვილის რეკომენდაციით, იგი მიწვეული იყო საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის გეოფიზიკის ინსტიტუტში პროფ. ბ. ბალავაძის მიერ, სადაც სათავეში ჩაუდგა მყარ დედამიწაში მიმდინარე მიმოქცევითი მოვლენების კვლევებს. ამ დროიდან იწყება კ. ქართველიშვილის, როგორც მკვლევრის, მრავალმხრივი მოღვაწეობა საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის გეოფიზიკის ინსტიტუტში.

ეს ის პერიოდია, როდესაც მნიშვნელოვნად გაიზარდა მსოფლიოს წამყვან მეცნიერთა ინტერესი დედამიწის მყარ ტანში მიმოქცევითი მოვლენების შესწავლისადმი; მისი გათვალისწინება აუცილებელი გახდა ასტრონომიულ, გეოდეზიურ, გეოტექტონიკურ,

ჰიდროლოგიურ, ოკეანოგრაფიულ და სხვ. სახის კვლევებისას. ამ პერიოდს დაემთხვა საერთაშორისო გეოფიზიკური (1957–1958) და საერთაშორისო გეოფიზიკური თანამშრომლობის (1958–1959) წლები, რომლებიც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი გამოდგა გეოფიზიკის ინსტიტუტის სამეცნიერო ცხოვრებაში; ამ პროგრამების საფუძველზე, პროფ. ბ. ბალავადის ინიციატივით, მიღებულ იქნა, იმ დროისათვის ყველაზე თანამედროვე, «ასკანია ვერკეს» გრავიმეტრი Gs-11 №144, რომელიც შექმნილი იყო სპეციალურად სიმძიმის ძალის მიმოქცევითი ცვლილებების რეგისტრაციისათვის. ამ გრავიმეტრით 1959 წლის დასასრულიდან კ. ქართველიშვილის მიერ თბილისის ყოფილი ცენტრალური სეისმური სადგურის ერთ-ერთ მიწისქვეშა კამერაში ორგანიზებულ იქნა სიმძიმის ძალის ცვლილებებზე უწყვეტი დაკვირვებები, რომელიც გრძელდებოდა 1962 წლის ბოლომდე. მიღებული დროითი მწკრივების დამუშავებამ ჰარმონიული და სპექტრალური ანალიზის მეთოდებით დაადასტურა ექსპერიმენტული მასალის მაღალი ხარისხი. შედეგები, ბ. ბალავადის და კ. ქართველიშვილის ავტორობით, მოხსენებულ იქნა საერთაშორისო გეოფიზიკური წლისადმი მიძღვნილ მოსკოვის საერთაშორისო სიმპოზიუმზე 1963 წელს და, სიმპოზიუმისვე რეკომენდაციით, წარდგენილ იქნა ბერკლის (აშშ) გენერალურ ასამბლეაზე (იმავე, 1963 წელს).

ამ პერიოდში შესრულებული სამუშაოებიდან აღნიშვნის ღირსია აგრეთვე კვლევები, რომლებიც ჩატარდა 1961 წლის 15 თებერვლის მზის დაბნელებასთან დაკავშირებით.

როგორც ცნობილია, მსოფლიო მიზიდულობის კანონის აღმოჩენისას მეცნიერებს თავიდანვე არ გაუმახვილებიათ ყურადღება ფიზიკური მოვლენის ბუნებაზე. მხოლოდ XVIII საუკუნის მეორე ნახევარში იყო პირველი ცდები, აეხსნათ მიზიდულობის მოვლენა მისაზიდი სხეულების ულტრაკოსმოსური ნაწილაკების ნაკადით ბომბარდირების საფუძველზე, თუმცა, ეს საკითხი გადაუჭრელი დარჩა.

1919–1922 წლებში იტალიელმა მეცნიერმა მაიორანამ ექსპერიმენტულად შეამოწმა ეს ჰიპოთეზა. იგი ემყარებოდა იმ დაშვებას, რომ თუ ორ ურთიერთმიმზიდველ სხეულს შორის მოთავსებულია მატერიალური ეკრანი, მაშინ მათი ურთიერთმიმზიდველობის ძალა უნდა შემცირდეს ამ ეკრანის მიერ გრავიტაციის შთანთქმის გამო. მიმზიდველ სხეულებს წარმოადგენენ: პირველი – თვით დედამიწა, ხოლო მეორე – ტყვიის სფერო. ამ ორ სხეულს შორის მან მოათავსა დეციმეტრი სისქის მქონე ვერცხლისწყლის ფენა, რომელიც ეკრანის როლს ასრულებდა. ტყვიის სფეროს წონა ეკრანირებამდე უდრიდა 1274 გრ, ხოლო ეკრანირების შემდეგ მისი წონა $9.8 \cdot 10^{-7}$ გრ-ით ნაკლები აღმოჩნდა. ეს შედეგი მაიორანამ მიაწერა გრავიტაციის შთანთქმის ეფექტს.

ბუნებაშიც არის ხოლმე ხელსაყრელი მომენტები ამ მოვლენის შესასწავლად. მაგალითად, მზის სრული დაბნელების დროს თუ მთვარე მზესა და დედამიწას შორის არსებული მიზიდულობის ეკრანირებას ახდენს, მაშინ დაბნელების ზონაში სხეულის წონა უნდა გაიზარდოს.

ამ დაშვების შემოწმების მიზნით, ზოგიერთ ქვეყანაში, სადაც არსებობდა შესაბამისი პირობები, ჩატარდა სიმძიმის ძალის დღეღამური ვარიაციების კვლევა. ვინაიდან, 1961 წლის 15 თებერვლის მზის დაბნელების ზოლი (მაქსიმალური ფაზა 0,9) თბილისზე გადიოდა, ჩნდებოდა შესაძლებლობა, მიგველო დამატებითი ექსპერიმენტული მონაცემები მთვარის მიერ მზის გრავიტაციული ველის ნავარაუდვეი ნაწილობრივი შთანთქმის შესახებ. ამ მიზნით, კ. ქართველიშვილმა მოამზადა შესაბამისი აპარატურა, რითაც გაიზარდა გრავიმეტრის ჩანაწერის მასშტაბი 0,3 მკგალი/მმ-მდე და შესრულდა უწყვეტი ჩანაწერი შესაბამისი სტაბილური სიჩქარით (5,5 მმ/სთ). მზის დაბნელების პროცესში მიღებული ჩანაწერების ვიზუალურმა დათვალიერებამ არ დაადასტურა მატერიალური ეკრანის მიერ გრავიტაციის შთანთქმის ეფექტის არსებობა. შემდგომ-

ში შესრულდა მზის დაბნელებამდე თვე-ნახევრით ადრე და მზის დაბნელების შემდეგ თვე-ნახევრის განმავლობაში მიღებული დანაკვირვები დროითი მწკრივების დეტალური ჰარმონიული ანალიზი და განისაზღვრა სხვადასხვა ცენტრალური დღისათვის ე.წ. გრავიმეტრიული ფაქტორის δ -ს და ფაზათა სხვაობის α -ს მნიშვნელობები მთვარის მთავარი ნახევარდღელამური M_2 ტალღისათვის. ამ ანალიზის შედეგებით დადგინდა, რომ ცდომილების ფარგლებში გრავიტაციის შთანთქმის ეფექტი არ დაიკვირვება, და თუ ასეთი ეფექტი არსებობს, იგი არ უნდა აღემატებოდეს 0,005 მკვალს.

კვლევების პირველ ეტაპზე მიღებული წარმატებული შედეგების მიუხედავად, ცხადი გახდა, რომ მიმოქცევითი პროცესების კვლევების განვითარება და მათ შედეგებში თვისობრივი გარდატეხის შეტანა სეისმური სადგურის შეზღუდულ პირობებში შეუძლებელი იყო. ამიტომ, მექანიკური შემფოთებების და სეისმური ფონის წინასწარი შესწავლის საფუძველზე, მომავალი მიმოქცევითი ლაბორატორიის განთავსების ადგილად შეირჩა 1943 წ. მამადავითის მთის ქვეშ გაყვანილი ჰორიზონტალური გვირაბი. ამ იდეას მხარს უჭერდა სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდენტთან არსებული საერთაშორისო გეოფიზიკური კომიტეტი, რომლის ხელმძღვანელობამ, კერძოდ, აკადემიის წევრ-კორესპონდენტ ი. ბულანჟემ, მხარდაჭერისათვის მიმართა საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდენტს, აკად. ნ. მუსხელიშვილს. მიმართვაში აღინიშნა, რომ ლაბორატორიის დაარსება თბილისში მნიშვნელოვანი იყო იმ მოტივითაც, რომ შემდგომში მის ბაზაზე შექმნილიყო დედამიწაში მიმდინარე დეფორმაციული, მათ შორის – მიმოქცევითი და სეისმური პროცესების კვლევების საერთაშორისო ცენტრი. იმავროულად, სსრკ-ის მეცნიერებათა აკადემიის დედამიწის ფიზიკის ინსტიტუტმა აღძრა შუამდგომლობა სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდენტის წინაშე, რათა საკითხი დადებითად გადაწყვეტილიყო. ისინი გამოთქვამდნენ ფინანსირებისა და, შესაბა-

მისად, პროგრამებში მონაწილეობის სურვილს. საკითხის დადებითად გადაწყვეტას მნიშვნელოვნად შეუწყო ხელი აშშ-სა და სსრკ-ის შორის დადებულმა შეთანხმებამ ბირთვული აფეთქებების რეგისტრაციისა და კონტროლის შესახებ, რომლის მიხედვითაც, თბილისის მომავალ მიწისქვეშა მიმოქცევით ლაბორატორიას შესაბამისი დამატებითი ხელსაწყოებით აღჭურვის შემდეგ, ექნებოდა აღნიშნული კონტროლის შესაძლებლობა. 1962 წლის ბოლოს დასრულდა ლაბორატორიის მიწისქვეშა ნაწილის, ხოლო 1965 წელს მიწისზედა ლაბორატორიული ნაგებობის მშენებლობა.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ მიწისქვეშა მიმოქცევით ლაბორატორიის მშენებლობის პროცესი დაემთხვა კ. ქართველიშვილის საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის დასწრებული ასპირანტურაში სწავლის პროცესს, თუმცა ამას ხელი არ შეუშლია კ. ქართველიშვილისათვის წარმატებით დაესრულებინა ასპირანტურა და 1965 წელს თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტში მან წარმატებით დაიცვა დისერტაცია თემაზე: „სიმძიმის ძალის მიმოქცევითი ცვლილებების შესწავლა თბილისში გრავიმეტრიული და ექსტენზომეტრიული დაკვირვებების საშუალებით“ და მიენიჭა ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატის სამეცნიერო ხარისხი.

1985 წელს მოსკოვში, სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის დედამიწის ფიზიკის ინსტიტუტში, მან დაიცვა დისერტაცია თემაზე: „დედამიწის მიმოქცევების კვლევა თბილისის დაკვირვებების მონაცემებით“, რისთვისაც მას ერთხმად მიენიჭა ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორის სამეცნიერო ხარისხი.

მიწისქვეშა ლაბორატორიაში საშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ კ. ქართველიშვილის საქმიანობის ძირითადი მიზანი გახდა ლაბორატორიის აღჭურვა უმაღლესი კატეგორიის სამეცნიერო აპარატურით. სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის დედამიწის ფიზიკის და ფიზიკური ქიმიის ინსტიტუტების სამეცნიერო პერსონალ-

თან მჭიდრო თანამშრომლობით, 1962 წ. გვირაბში, ურთიერთმართობულ აზიმუტებში დედამიწის დეფორმაციაზე უწყვეტი დაკვირვებების უზრუნველსაყოფად, დაიდგა ორი ჰორიზონტალური კვარცის ექსტენზომეტრი, ბაზებით შესაბამისად 42,0 მ და 14,5 მ, რომელთა მგრძობიარობა სხვადასხვა გადამწოდების შემთხვევაში იცვლებოდა $0,7 \cdot 10^{-8}$ მმ⁻¹-დან – $0,2 \cdot 10^{-12}$ მმ⁻¹-მდე, რაც უკვე იმ პერიოდში მიეკუთვნებოდა ნანოტექნოლოგიების დონეს (ლ. ლატინინა, რ. კარმალეევა, ვ. ოსიკა, ი. ჩერნობაი). 1965 წელს დაკვირვებები განახლდა სიმძიმის ძალის მიმოქცევით ცვლილებებზე «ასკანია ვერკეს» Gs-11 ორი №144 და №166 გრავიმეტრებით. ამასთან, №144 ცენტრალური სეისმური სადგურიდან გადმოიტანეს, ხოლო მეორე, №166 სსრკ გეოლოგიის სამინისტროს ხელმძღვანელების ხელშეწყობით (აკად. წიკ პროფ. ვ. ფედინსკი) უსასყიდლოდ გადაეცა ლაბორატორიას ქ. გელენჯიკის ВНИИМОРГЕО-ს ინსტიტუტიდან.

1967 წლიდან პროფ. ა. ოსტროვსკის (ИФЗ) ინიციატივით და უშუალო მონაწილეობით, მეც. დოქტ. ი. შიროკოვთან ერთად, ორგანიზებულ იქნა უწყვეტი დაკვირვებები დედამიწის ზედაპირის მიმოქცევით დახრებზე პროფ. ა. ოსტროვსკის სისტემის 8 ფოტოელექტრული დახრისმზომით, რომლებიც განთავსდა ორ მასიურ ბაზალტის პოსტამენტზე (1,2 x 0,8 x 0,45 მ³). 1967 წლიდან მწყობრში ჩადგა ვ. ქართველიშვილის კონსტრუქციის ორი უნიკალური ხელსაწყო: ვერტიკალური კვარცის ექსტენზომეტრი ბაზით 6,45 მ და გრძელი ექსტენზომეტრის პარალელური 42 მ ბაზის მქონე სითხიანი დახრისმზომი. 1980-1990 წწ. გრავიმეტრების პარალელურად მიმდინარეობდა უწყვეტი დაკვირვებები სიმძიმის ძალის პოტენციალის მეორე რიგის წარმოებულებზე ლ. ეტვეშის ორი E-60 ვარიომეტრით. ამ საქმეში აღსანიშნავია მეცნ. დოქტ. ი. ნაუმენკო-ბონდარენკოს როლი.

აპარატურული უზრუნველყოფის გარდა, მაღალი წარმომადგენლობის გეოფიზიკური ინფორმაციის მისაღებად, აუცილებელია იმ ადგილის შესწავლა, სადაც ეს აპარატურა დამონტაჟებული. ამ

თვალსაზრისით, მიწისქვეშა ობსერვატორიაში შესრულდა შემდეგი სამუშაოები:

საყრდენი გრავიმეტრიული პუნქტი (ОГП). გვირაბში სათადარიგო შესასვლელიდან მეორე კამერაში შეიქმნა საყრდენი გრავიმეტრიული პუნქტი. ეს პუნქტი მრავალჯერ იქნა დაკავშირებული სრულიად საკავშირო გრავიმეტრიული პუნქტების ქსელთან, როგორც სსრკ მეცნ. აკადემიის დედამიწის ფიზიკის ინსტიტუტის (ИФЗ) თანამშრომლების მიერ გრავიმეტრებით, საკავშირო გეოდეზიისა და კარტოგრაფიის ცენტრალური სამეცნიერო კვლევითი ინსტიტუტის (ЦНИИГАиК) თანამშრომლების მიერ საქანიათი ხელსაწყოთი (აბსოლუტური), ასევე სსრკ მეცნ. აკადემიის ნოვოსიბირსკის ფილიალის თანამშრომლების მიერ აბსოლუტური ბალისტიკური ლაზერული გრავიმეტრით, რის შედეგადაც ეს პუნქტი გახდა კავკასიისათვის ყველაზე საიმედო საყრდენი გრავიმეტრიული პუნქტი.

სეისმური ფონი. ქალაქის გავლენით გამოწვეული უმნიშვნელო ხმაური, მაღალი ტემპერატურული სტაბილობა (≈ 0.05 % წელიწადი), მთლიანად, დაკვირვების კარგი პირობები საშუალებას იძლეოდა ჩატარებულიყო დაკვირვებები ახლო მიწისძვრებზე, რისთვისაც გამოიყენებოდა სამკომპონენტური სეისმური აპარატურა СВКМ-3 და СГКМ-3 გაძლიერებით 20000-დან 100000-მდე. ეს დაკვირვებები ტარდებოდა 1965–1977 წწ.

შემდგომ წლებში, სეისმოგრაფებისათვის განკუთვნილ კამერაში ორგანიზებულ იქნა დაკვირვებები ფართოზოლიანი ამერიკული წარმოების 3-კომპონენტური სეისმოგრაფების გამოყენებით (მეცნ. დოქტ. ზ. ჯავახიშვილი).

მოგვიანებით, სეისმური აპარატურის პარკი შეივსო ამერიკული წარმოების ფართოზოლიანი სამკომპონენტური სეისმოგრაფით, რომელიც დაიდგა ვერტიკალური ექსტენზომეტრის კამერაში (მეც. დოქტ. თ. გეგეჭკორი).

სეისმური აპარატურის განახლებამ უზრუნველყო ის ფაქტი, რომ მიწისქვეშა ობსერვატორიაში რეგისტრირებული სეისმური მოვლენების პარამეტრები განისაზღვრებოდა ძალიან მაღალი საიმედოობით და ეს გრძელდებოდა 2010 წლის ივლისამდე.

გეოდეზიური სამუშაოები. დედამიწის ქერქის ნარჩენი დეფორმაციების შესასწავლად, დახრისმზომების მუშაობის პარალელურად, გვირაბში 1967–1971 წწ., სსრკ მეცნ. აკადემიის წ/კ ი. ბულანჟეს საერთო ხელმძღვანელობით, დედამიწის ფიზიკის ინსტიტუტის თანამშრომლების მიერ ჩატარდა მაღალი სიზუსტის განმეორებითი ნიველირებები. ამისათვის, 1967 წ. შეიქმნა გვირაბში გეოდეზიური პუნქტების ქსელი 17 წერტილში და დამატებითი ოთხ-ოთხი პუნქტი დახრისმზომების ორივე პოსტამენტზე. სულ ჩატარდა განმეორებითი ნიველირების ექვსი ციკლი და შედეგებმა აჩვენეს, რომ გეოდეზიური მეთოდებით მიღებული დახრები ცდომილების ფარგლებშია და გვირაბი გეოფიზიკური რეჟიმული დაკვირვებებისათვის არის უნაკლო.

ასეთი რაოდენობის და მაღალი დონის მარეგისტრირებელი აპარატურის შეუფერხებელი მუშაობის უზრუნველსაყოფად, მიმოქცევით ობსერვატორიაში შეიქმნა შესაბამისი ინფრასტრუქტურა, რაც გულისხმობდა პრეცეზიული ჩარხებით აღჭურვილ მექანიკურ სახელოსნოს, უწყვეტ დამუხტვის რეჟიმში მყოფ სააკუმულიატოროს, ელექტრულ და ოპტიკურ ლაბორატორიებს, სადაც შესრულებულ იქნა სამუშაოები მრავალკომპონენტიანი ლაზერული ექსტენზომეტრების შესაქმნელად ბოჭკოვანი ოპტიკისა და ოპტოელექტრონიკის მიღწევების გამოყენებით, საქ. მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდენტის (მეცნ. დოქტ. დ. ლარიბაშვილი) და საქსტანდარტის (მეცნ. დოქტ. ა. დანელიანი) თანამშრომლების აქტიური მონაწილეობით.

ცალკე აღნიშვნის ღირსია ის სამუშაოები, რომელიც შესრულდა მიწისქვეშა ლაბორატორიაში დაკვირვებათა ავტომატიზირებული სისტემების დასანერგად, რომელიც KAMAK-ის სისტემის მო-

დულებზე იყო აგებული. აქ პირველი ინიციატივები უკავშირდება თბილისში ბულგარეთის აკადემიის მიერ ჩატარებულ საერთაშორისო გამოფენა-გაყიდვას, სადაც წარმოდგენილი იყო ცენტრალური კომპიუტერით და კამაკის ბლოკებით აღჭურვილი მართვის ურთულესი ავტომატიზირებული სისტემა. მიუხედავად სხვა მსურველთა მხრიდან სერიოზული კონკურენციისა, კ. ქართველიშვილმა მოახერხა დაესაბუთებინა კომპეტენტური კომისიისათვის, რომ ეს სისტემა საკავშირო ბიუჯეტიდან დაფინანსებით, გადასცემოდა თბილისის მიწისქვეშა მიმოქცევით ობსერვატორიას. ამ შენაძენის როლი განსაკუთრებით იზრდებოდა იმ პირობებში, როდესაც თანამშრომელთა რიცხვი სისტემატურად მცირდებოდა.

ყოველივე ზემოთქმულის შედეგად, ლაბორატორიის წარმატებები თვალსაჩინო იყო და 1994 წ. კ. ქართველიშვილს, მკვლევარების ჯგუფთან ერთად (აკად. მ. ალექსიძე, აკად. ბ. ბალავაძის ხელმძღვანელობით), მიენიჭა საქართველოს სახელმწიფო პრემია მეცნიერებისა და ტექნიკის დარგში.

კვლევების თემატიკის სპეციფიკიდან გამომდინარე, მეტად მრავალმხრივია კარლო ქართველიშვილის ძირითადი სამეცნიერო ინტერესები, რომელთაგან აღსანიშნავია შემდეგი:

- დედამიწის მყარ ტანში მიმდინარე მიმოქცევითი პროცესების კომპლექსური კვლევა გრავიმეტრებით, ექსტენზომეტრებით და დახრისმზომებით ჩატარებული უწყვეტი მონიტორინგის მონაცემებით;
- ძლიერი მიწისძვრების მომზადების პერიოდში, ამ პროცესის შედეგად ქანების დრეკადი მოდულების რიცხვითი მნიშვნელობების მკვეთრი შემცირებით გამოწვეული მიმოქცევითი ტალღების ამპლიტუდების ცვლილებების შესწავლა. ასეთი კვლევების შედეგები შეიცავს მდიდარ ინფორმაციას და შეიძლება პერსპექტიული გახდეს მიწისძვრის პროგნოზირების პრობლემის გადაწყვეტისათვის.

- დეფორმაციული პროცესების განვითარების შესწავლა ახლო ძლიერი მიწისძვრების წინა და შემდგომ პერიოდებში;

- მიწისძვრებით გამოწვეული ნარჩენი ველებისა და დედამიწის ქერქის დრეკადი ენერჯის ნახტომისებური ცვლილების შესწავლა;

- მიმოქცევითი მოვლენების, როგორც მიწისძვრების ტრიგერის როლის და დინამიური ტრიგერირების კვლევა;

- ექსტენზომეტრიული და გრავიმეტრიული დაკვირვებებით თბილისში მიღებული მონაცემებით შორეული ძლიერი მიწისძვრებით გამოწვეული დედამიწის საკუთარი რხევებისა და დედამიწის გარშემო მრავალჯერ შემორბენილი ლიავასა და რელეის მანტიური ტალღების იდენტიფიცირება.

- მაგნიტოთერაპიულ კურორტ ურეკის სანაპირო ზონაში დედამიწის გეომაგნიტური ველის ფაქიზი სტრუქტურის ანალიზი ინტენსიური ლოკალური ანომალიების გენეზისის მიზეზების დასადგენად.

- საქართველოს ტერიტორიაზე არსებული ლოკალური მაგნიტური ანომალიების კომპლექსური გეოფიზიკური კვლევები ადამიანის ჯანმრთელობაზე მათი ზეგავლენის და ახალი (ურეკის შემდეგ) მაგნიტოთერაპიული კურორტის მოდელის შექმნის თვალსაზრისით.

კარლო ქართველიშვილის მიერ შესრულებული კვლევებიდან შეიძლება გამოვყოთ რამოდენიმე მათგანის ძირითადი სამეცნიერო შედეგი:

- დედამიწის მყარ ტანში მიმოქცევით მოვლენებზე თბილისში ოცდაათწლიანი უწყვეტ კომპლექსურ დაკვირვებათა მონაცემებით ამოიხსნა თანამედროვე გეოფიზიკის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ამოცანა – ერთი სადგურის მონაცემებით ექსპერიმენტულად განისაზღვრა ლიავასა და შიდას კოეფიციენტების და მათი კომბინაციების რიცხვითი მნიშვნელობები;

- დღეღამურ მიმოქცევით ტალღებზე დედამიწის გარე თხევადი ბირთვის რეზონანსული ეფექტების შესასწავლად გამოიყენეს დედამიწის მიმოქცევების თბილისის მიწისქვეშა ობსერვატორიაში მიღებული გრავიმეტრიული და დახრმზომითი უწყვეტი დანაკვირვები მასალები. ცნობილია, რომ დრეკად დედამიწას თხევადი გარე ბირთვით, გარდა ჩანდლერის თავისუფალი მოძრაობისა (პერიოდი 440 დღე), შეიძლება გააჩნდეს ინერციის ღერძის კიდევ ერთი თავისუფალი მოძრაობის შესაძლებლობა პერიოდით ერთი დღე-ღამე. მ. ს. მოლოდენსკიმ (1961 წ) გამოთვალა ამ დღეღამური ნუტაციის პერიოდი ორი სხვადასხვა მოდელისათვის და აღმოჩნდა, რომ ეს პერიოდი 7 წუთით ნაკლებია საშუალო დღე-ღამის ხანგრძლივობაზე. თუ დედამიწის ასეთი მოძრაობა რეალურად არსებობს, მაშინ უნდა არსებობდეს რეზონანსის მოვლენა დღეღამურ მიმოქცევებთან.

K_1 მთვარისა და მზის დეკლინაციური დღეღამური მიმოქცევითი ტალღის პერიოდი 3 წუთით, ხოლო მთვარის მთავარი დღეღამური O_1 ტალღის პერიოდი ერთი საათით და 56 წუთით მეტია თხევადი ბირთვის რეზონანსულ პერიოდზე, ამიტომ იგი, განსხვავებით K_1 ტალღისაგან, არ უნდა განიცდიდეს რეზონანსს და ამის გამო O_1 ტალღისათვის გამოთვლილი გრავიმეტრიული $\underline{\underline{\delta}}$ ფაქტორი სისტემატურად მეტი უნდა იყოს K_1 ტალღისათვის გამოთვლილ $\underline{\underline{\delta}}$ ფაქტორზე. თეორიული მოდელისათვის ამ სხვაობამ შეადგინა $\delta(O_1) - \delta(K_1) = 0.023$, ხოლო თბილისისათვის კ. ქართველიშვილის მიერ მიღებული შედეგი $\delta(O_1) - \delta(K_1) = 0.021 \pm 0.011$ საკმაოდ კარგ თანხვედრაშია თეორიულ გამოთვლებთან.

- პირველად ყოფილი სსრკ გეოფიზიკის პრაქტიკაში, თბილისის ექსტენზომეტრით მიღებული შორეული (ტონგას კუნძულები, $\Delta = 141.2^\circ$) ძლიერი ($M=7.9$) მიწისძვრის უნიკალური ჩანაწერის გამოყენებით იდენტიფიცირებულ იქნა დედამიწის საკუ-

თარი რხევების ძირითადი ტონები 170 ÷ 1000 წმ პერიოდების ინტერვალში; განისაზღვრა რელეის ტალღების ძირითადი ტონების ჯგუფური სიჩქარეები 40 ÷ 430 წმ პერიოდების დიაპაზონში; ამავე მიწისძვრის ჩანაწერის მიხედვით იდენტიფიცირებულ იქნა ე. წ. მანტიური ტალღები, რომელთა ერთ-ერთი ყველაზე საინტერესო თვისება გახლავთ მათი უნარი რამდენჯერმე შემოუბრინონ დედამიწას, როგორც პირდაპირი, ასევე საწინააღმდეგო მიმართულებებით. პირდაპირ ტალღებს ენიჭებათ 1, 3, 5, 7, ..., ხოლო საწინააღმდეგო მიმართულებით გავრცელებულ ტალღებს 2, 4, 6, ..., ინდექსები. თბილისის მონაცემებით განისაზღვრა რელეის $R_1, R_2, R_3, \dots, R_{10}$ და ლიავას $G_1, G_2, G_3, \dots, G_{10}$ მანტიური ტალღები, რაც ძალიან იშვიათია თანამედროვე გეოფიზიკის პრაქტიკაში და მეტყველებს შესაბამისი ექსპერიმენტული მონაცემების მაღალ კლასზე.

- კარლო ქართველიშვილმა შემოგვთავაზა რთული პროცესის აღმწერ დროითი მწკრივებიდან მოცემული დაფიქსირებული პერიოდის მქონე ტალღების გამოსაყოფი ჰარმონიული ანალიზის ორიგინალური მეთოდი. წარმოდგენილი მეთოდი იყენებს სასრულო სხვაობებს და საცდელ პერიოდში ორდინატების გასაშუალოების ოპერაციებს, მას გააჩნია მაღალი შერჩევითი მაფოკუსირებელი თვისებები და უზრუნველყოფს როგორც დრეიფის მოხსნას, ასევე საძიებო ჰარმონიკების მახასიათებელი პარამეტრების ძალიან მაღალი სიზუსტით განსაზღვრას.

- კ. ქართველიშვილმა გაამოიკვლია მიწისძვრის წარმოქმნაში მიმოქცევითი მოვლენების როლი შემდეგ ასპექტში: გააჩნდა რა 1960–1979 წწ. მიმოქცევითი და სეისმური პროცესების მონაცემები კავკასიისათვის, – მან შეადარა ჯავახეთის ზეგანზე ცალკეული მიწისძვრის ხდომილების მომენტი მიმოქცევითი დამაბულობის ფაზებს და დააკავშირა ეს მომენტები ძლიერ $M \geq 5$ და ზეგანიდან ახლო ≈ 150 კმ მომხდარ მიწისძვრებთან. ასეთმა მიდგომამ მას საშუალება მისცა გამოეყენებინა საკვლევ რეგიონში მიწისძვრის ხდომილების კავშირი მიმოქცევითი დამაბულობის ფაზასთან

ახლომდებარე რაიონებში ძლიერი მიწისძვრის პროგნოზირებისათვის.

საკვლევ რეგიონად ჯავახეთის ზეგანის შერჩევისათვის გამოიყენეს შემდეგი მაჩვენებლები:

ა. ჯავახეთის ზეგანი, რომლის ფართობია ≈ 70 კმ x 110 კმ, წარმოადგენს უნიკალურ ბუნებრივ ლაბორატორიას შემდეგ ასპექტში: მასზე საკვლევ პერიოდში მოხდა 65% ყველა მიწისძვრებისა, რომელთათვისაც კავკასიის სეისმურ ზონაში მოხდა ეპიცენტრის განსაზღვრა; მათ შორის 80% $K \leq 7$, 40% $K = 8$, 10% $K = 9 \div 11$ და არ მომხდარა არცერთი მიწისძვრა $K \geq 13$.

ბ. ჯავახეთის ზეგანის უშუალო სიახლოვეს მდებარეობს რამდენიმე ძლიერი მიწისძვრის ეპიცენტრი.

სულ მიმოქცევითი დაძაბულობის ფაზებთან შედარებულ იქნა ჯავახეთის ზეგანზე მომხდარი 7267 მიწისძვრის ხდომილების მომენტი.

ამ კვლევებმა უჩვენა, რომ მიმოქცევითი დაძაბულობის სხვადასხვა ფაზაში მომხდარი მიწისძვრების რაოდენობა შეიცავს გარკვეულ ინფორმაციას, რომელსაც გააჩნია მაღალი მეცნიერული ღირებულება მიწისძვრის პროგნოზირებასთან დაკავშირებულ კვლევებისათვის.

მრავალმხრივ მეცნიერულ მოღვაწეობასთან ერთად, კ. ქართველიშვილი ეწევა სამეცნიერო – საორგანიზაციო და პედაგოგიურ საქმიანობას: 1975 წლიდან დღემდე არის მ. ნოდის გეოფიზიკის ინსტიტუტის სამეცნიერო საბჭოს წევრი; 1978–2006 წწ. ამავე ინსტიტუტის სამეცნიერო ხარისხების მიმნიჭებელი საბჭოს წევრი; 2002–2006 წწ. საქართველოს განათლების და მეცნიერების სამინისტროს სამეცნიერო ხარისხების მიმნიჭებელ სწავლულ ექსპერტთა საბჭოს წევრი. იგი არის საქართველოს ეკოლოგიური აკადემიის ნამდვილი წევრი; 1995 წლიდან დღემდე კ. ქართველიშვილი საქართველოს გეოფიზიკური საზოგადოების ინგლისურენოვანი ჟურნალის მთავარი რედაქტორია მყარი დედამიწის ფიზიკის დარ-

გში; 1991–1995 წწ. კ. ქართველიშვილს მიჰყავდა ლექციების კურსი თსუ-ში დედამიწის ფიზიკაში, დედამიწის შინაგან აგებულებაში, დრეკადობის თეორიის ელემენტებში; 2014 წ. თსუ-ში კითხულობდა ლექციებს მაგისტრატურაში სპეციალობით გეოდინამიკა და გეომაგნიტიზმი; 1993–1995 წწ იყო სახელმწიფო საგამოცდო კომისიის თავჯდომარე თსუ-ის ძიების გეოფიზიკური მეთოდების კათედრაზე. 2010–2011 წწ. მიჰყავდა ლექციების კურსი მაგისტრანტებისათვის საქართველოს საპატრიარქოს წმინდა ანდრია პირველწოდებულის სახელობის ქართულ უნივერსიტეტში გრავიმეტრიაში, დედამიწის მიმოქცევების თეორიაში და პლანეტარულ გეოფიზიკაში, ხოლო 2013 წლიდან არის ამავე უნივერსიტეტის სამეცნიერო ხარისხების მიმნიჭებელი საბჭოს გეოფიზიკა-გეოლოგიის სექციის წევრი.

1965 წელს მთაწმინდის ლაბორატორიის ბაზაზე ჩატარდა იუნესკოს თათბირი სეისმოლოგიის საკითხებზე, რომლის მონაწილენიც იყვნენ გამოჩენილი მეცნიერები ამერიკის შეერთებული შტატებიდან, იაპონიიდან, საფრანგეთიდან, ავსტრალიიდან, ბელგიიდან, ჩეხოსლოვაკიიდან, იტალიიდან, საბჭოთა კავშირის რესპუბლიკებიდან და სხვა ქვეყნებიდან. ისინი კმაყოფილებით გაეცნენ ლაბორატორიის მუშაობას, აღნიშნავენ აღჭურვილობის მაღალ დონეს და დიდ შესაძლებლობებს კვლევითი სამუშაოების ფართოდ გაშლისათვის.

სხვადასხვა დროს ლაბორატორიას სტუმრობდნენ მსოფლიო სახელის მქონე მეცნიერები: სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდენტები აკადემიკოსები მ. ვ. კელდიში, და ა. პ. ალექსანდროვი, საქ. სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდენტი ნ. ი. მუსხელიშვილი, სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსები: მ. ა. სადოვსკი, ა. ა. მიხაილოვი, ა. ნ. ტიხონოვი, ნ.ნ. პუზიროვი, სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის წ/კორ-ბი: ნ. ნ. პარიისკი, ი. დ. ბულანჟე, ი. ვ. რიზნიჩენკო, ზ. ნ. აქსენტიევა და მრავალი სხვა. ცნობილი უცხოელი მეცნიერები: კ. ბულენი (ავსტრალია), ე. ლაპვუდი (ინგლისი), პ. მელ-

ხიორი (ბელგია), აშშ-ის პრეზიდენტის მრჩეველი მეცნ. დარგში გ. ვულარდი (აშშ), აშშ-ის პრეზიდენტის მრჩეველი მეცნ. დარგში ფ. გილბერტი (აშშ), გ. ჟობერი (საფრანგეთი), მ. კაპუტო (იტალია), მ. ბონაცი (გფრ), კუკომიაცი (ფინეთი), ი. პიხა (ჩეხეთი), დ. სიმონი (გდრ), კ. ელსტნერი (გდრ), ბუი კონგ კუე (ვიეტნამი), პ. ვარგა (უნგრეთი), ვადატი (იაპონია).

1969 წლიდან თბილისის მიწისქვეშა მიმოქცევით ობსერვატორიას მიენიჭა საერთაშორისო ცენტრის სტატუსი. კ. ქართველიშვილი, როგორც ასეთი მნიშვნელობის მქონე ლაბორატორიის ხელმძღვანელი, აქტიურად თანამშრომლობდა სხვადასხვა ქვეყნების მეცნიერებთან. ამის ნათელი მაგალითია პოტსდამის (გდრ) დედამიწის ფიზიკის ცენტრალური ინსტიტუტის თანამშრომლებთან ერთად ჩატარებული ერთობლივი კვლევები, რომლებიც განხორციელდა გერმანიიდან ჩამოტანილი ტომაშეკ-ელენბერგერის სისტემის ორი საქანიანი დახრისმზომით. კვლევები გრძელდებოდა 1970-1978 წლებში. ამავე პერიოდში კ. ქართველიშვილმა მონაწილეობა მიიღო გერმანიის ქ. ბად-ზალცუნგენტან მდებარე კალიუმის კომბინატ VERA-ს კუთვნილ შახტებში მეცნიერებათა დოქტორებთან დ. სიმონთან და ი. შიროკოვთან ერთად დედამიწის ზედაპირის დახრებზე დაკვირვების წარმოებაში. კვლევის შედეგებმა დიდი ინტერესი გამოიწვია ამ დარგის სპეციალისტებს შორის.

საერთო კვლევით სამუშაოებში მონაწილეობისათვის კ. ქართველიშვილი მრავალჯერ იყო მიწვეული სხვადასხვა ქვეყნის სამეცნიერო ცენტრებში, მათ შორის:

- უნგრეთის მეცნიერებათა აკადემიის ეტვეშის სახ. გეოფიზიკურ ინსტიტუტში, სადაც მეცნ. დოქტ. პ. ვარგასთან და სხვა უნგრულ კოლეგებთან ერთად ხდებოდა სხვადასხვა სადგურებში (ბუდაპეშტი, შოპრონი, ტიხანი-ბალატონის ტბის პირას) გრავიმეტრული, ექსტენზომეტრული და ღრმა ჭაბურღილებში წყლის დონის ცვლილებების დაკვირვების მეთოდის დახვეწა.

- ქ. ბონის (გფრ) უნივერსიტეტში პროფ. მ. ბონაცთან თბილისის გრავიმეტრ Gs-11 № 144 მოდერნიზაციისათვის. ეს ხელსაწყო ტევადური გადამწოდის გამოყენებით პროფ. მ. ბონაცის მიერ გადაკეთდა ერთი რიგით უფრო მაღალი მგრძნობიარობის BN-28 გრავიმეტრად.

- ქ. კლაუსტალ-ცელეფელდის (გფრ) მაქს პლანკის სახ. ფიზიკის ინსტიტუტში მეცნ. დოქტ. გ. ბუნტერბანტთან ღრმა ჭაბურღილებში (1600მ და მეტი) წყლის დონის და ტემპერატურის მიკროვარიაციების მიმოქცევით მოვლენებთან კავშირის დასადგენად.

- ქ. ხანოის (ვიეტნამი) გეოფიზიკური კვლევების ცენტრში პროფ. ბუი კონგ კუესთან ექსპერიმენტული დაკვირვებების მეთოდის და მიღებული მასალების დამუშავების სხვადასხვა მეთოდის ეფექტურობის შესამოწმებლად.

კ. ქართველიშვილი მონაწილეობდა მოხსენებებით მრავალ საერთაშორისო და საკავშირო სიმპოზიუმსა და კონფერენციებში. მათ შორის: საერთაშორისო გეოდეზიური და გეოფიზიკური ასოციაციის სამ გენერალურ ასამბლეაში (ბერკლი 1963, მოსკოვი 1971, გრენობლი 1975).

ობსერვატორიის არსებობის (1962–2010 წწ) ისტორიიდან ინტერესმოკლებული არ იქნება რამდენიმე მომენტის გახსენება: გასული საუკუნის 90-იან წლებში, თბილისის ცნობილი მოვლენების დროს, დაპირისპირებულ მხარეებს შორის რეალური ფრონტის ხაზი გადიოდა ობსერვატორიის ტერიტორიის უშუალო სიახლოვეს. ობსერვატორიის თანამშრომლები (მათ შორის დაცვაც) ვერ დადიოდნენ სამსახურში, მხოლოდ ბატონი კარლო ქართველიშვილი შედიოდა დროის გარკვეულ შეთანხმებულ ინტერვალებში დახურულ ტერიტორიაზე და განსაკუთრებით აღსანიშნავია ის, რომ მთელი სამოქალაქო ომის განმავლობაში, არცერთი დღით არ შეჩერებულა ობსერვატორიაში დაკვირვებები, არ გამორთულა ელექტროენერგია და ტერიტორიაზე არ შესულა არც ერთი უცხო პირი.

XXI საუკუნის პირველსავე წლებში ობსერვატორიის ცხოვრებაში სიტუაცია უარესობისაკენ შეიცვალა: ვინაიდან ობსერვატორიას ეკუთვნოდა ქალაქის პრესტიჟულ უბანში (ფუნიკულიორის ქვედა სადგურის უშუალო სიახლოვეს) 6600 მ² ტერიტორია, მიწისქვეშა და მიწისზედა ნაგებობებით, იგი კარგ სამიზნეს წარმოადგენდა სხვადასხვა უწყების ხელმძღვანელებისათვის, მაგრამ კ. ქართველიშვილი ახერხებდა აეხსნა ვიზიტორებისათვის ობსერვატორიის რეალური მნიშვნელობა, არა მხოლოდ მეცნიერებისათვის, არამედ საქართველოსათვის (საქართველოზე გაცილებით დიდ და მდიდარ ქვეყნებს არ ჰქონდათ ფუფუნება დაეარსებინათ, აღექურვათ, დაეკომპლექტებინათ შესაბამისი კადრებით და შეენახათ მსგავსი ობსერვატორიები).

2010 წლის ივნისში საქართველოს თავდაცვის სამინისტროს კატეგორიული ულტიმატუმის შემდეგ გეოფიზიკის ინსტიტუტი იძულებული გახდა, მოეხდინა ობსერვატორიაში არსებული აპარატურის ნაწილობრივი დემონტაჟი (მრავალი მათგანის დემონტაჟს აზრი არ ჰქონდა) და 2010 წლის 22 ივნისს ობსერვატორიამ არსებობა შეწყვიტა.

მიუხედავად ამ უმძიმესი დარტყმისა, კარლო ქართველიშვილმა გააგრძელა კვლევები გეოფიზიკაში შემდეგი მიმართულებებით:

- შორეული მიწისძვრებით ინიცირებული ლოკალური სეისმურობის ტრიგერირება.

უკანასკნელ წლებში ფართოზოლიანი (broad band) და მაღალი დინამიკური დიაპაზონის მქონე სეისმომეტრების შექმნამ საშუალება მისცა მკვლევარებს, ვიზუალურად შეესწავლათ შორეული მიწისძვრებით გამოწვეული ლოკალური სეისმურობის ცვლილების სურათი. ამ მიზნით კ. ქართველიშვილმა თსუ-ის მ. ნოდის სახელობის გეოფიზიკის ინსტიტუტში 2010 წლის ბოლოდან დაიწყო აქსელომეტრული დაკვირვებები, ამავე ინსტიტუტის 12-სართულიანი შენობის სარდაფში, ინსტიტუტის კუთვნილი «Kinematriks Bazalt-4» აქსელერომეტრით. ამ პუნქტში მიღებულ იქნა რამდენიმე შორეუ-

ლი, ძალიან ძლიერი მიწისძვრებით გამოწვეული ზედაპირული ტალღები, რომლებიც ასრულებენ ადგილობრივი მიკრომიწისძვრების ჩახმახის (ტრიგერის) როლს.

განსაკუთრებით საინტერესო გამოდგა 2011 წლის 11 მარტის იაპონიის უძლიერესი ტოჰოკუს ($M=9.0$; $\Delta=7800$ კმ) მიწისძვრის ჩანაწერები (აქსელეროგრამები). ამ ჩანაწერებით განისაზღვრა დაკვირვების პუნქტში გრუნტის აჩქარების ვექტორები მაქსიმალური მიკრომიწისძვრებისათვის როგორც ორ-, ასევე სამგანზომილებიანი შემთხვევისათვის. უნდა აღინიშნოს, რომ ორგანზომილებიანი შემთხვევაში აზიმუტი საკმარისი სიზუსტით დაემთხვა დაკვირვების წერტილიდან ეპიცენტრისკენ მიმართულებას.

აღსანიშნავია ისიც, რომ ლიავასა და რელეის ტალღების ჩანაწერებზე ნათლად ჩანს ამ ტალღების დისპერსია.

- საქართველოს ტერიტორიაზე არსებული ზოგიერთი ძლიერი მაგნიტური ანომალიის კომპლექსური კვლევა ბუნებრივი მაგნიტოთერაპიული კურორტის ბაზისური მოდელის შექმნის მიზნით.

ადამიანი ღია, დინამიკური, არაწონასწორული, თვითორგანიზებული სისტემაა. იგი ცვლის ნივთიერებასა და ენერგიას გარემოსთან. კ. ქართველიშვილის კვლევები შეეხება საქართველოში არსებულ დედამიწის მაგნიტური ველის ძლიერი ლოკალური ანომალიების დადგენისა და, მედიკოსებთან თანამშრომლობით, ადამიანზე მათი შესაძლო გავლენის შესწავლას.

ცნობილია, რომ გარე ზემოქმედების ერთ-ერთი ყველაზე მგრძნობიარე ინდიკატორია სისხლი და სისხლწარმოქმნელი ორგანოები; სისხლის ელემენტებს გააჩნიათ ელექტრული მუხტი და მაგნიტური მომენტი. ამგვარად, სისხლის მოძრაობა გულსისხლძარღვთა სისტემაში იმართება არა მარტო ჰემოდინამიკის და ჰიდროდინამიკის, არამედ ელექტროდინამიკის კანონებითაც.

ბუნებრივი მაგნიტოთერაპიული კურორტები, შავიზღვისპირა უნიკალურ კურორტ ურეკის გარდა, მსოფლიოში არსად ფუნქციო-

ნირებს, იმ დროს, როდესაც „ხელოვნური“ მაგნიტოთერაპია ფართოდ გამოიყენება მრავალი ქვეყნის სამედიცინო პრაქტიკაში.

დედამიწის ფიზიკის და გეომაგნეტიზმის სექტორის თანამშრომლებმა გამოავლინეს ინტენსიური ლოკალური მაგნიტური ანომალიები დაბალმთიან გურიაში (ს.აცანა), სადაც მაგნიტური ველის სრული ვექტორი შედარებით მოკლე მანძილებზე იცვლება, დაახლოებით, 9000 გამათი (როდესაც მოცემულ განედზე მაგნიტური ქარიშხლის მაქსიმალური სიდიდე შეადგენს 600-800 გამას).

ამდენად, ს. აცანის ტერიტორია გარკვეული „ბუნებრივი ლაბორატორია“, რომელიც მისი მრავალმხრივი შესწავლის შემდეგ შეიძლება გამოდგეს კიდევ ერთი (ურეკის გარდა) ბუნებრივი მაგნიტოთერაპიული კურორტის მოდელის შესაქმნელად.

- გრძელდება სამუშაოები დედამიწის მიწისქვეშა მიმოქცევით ობსერვატორიაში 1962-2010 წლებში მიღებული დაკვირვებითი მასალების მონაცემთა ბაზის შესაქმნელად.

მიმდინარე წელს კარლო ქართველიშვილს უსრულდება დაბადებიდან 80 წელი. იგი ამ თარიღს ხვდება ახალგაზრდული ოპტიმიზმით, ახალი კვლევების მეტად საინტერესო გეგმებით და გარკვეული იმედებით, რომ მომავალშიც მოახერხებს გეოფიზიკური მეცნიერების განვითარებაში თავისი მოკრძალებული წვლილის შეტანას.

ვუსურვოთ ჩვენს იუბილარს ხანგრძლივი ჯანმრთელობა, წარმატებები და იმედების განხორციელება.

აკადემიკოსი
თამაზ ჭელიძე

КАРЛО ЗАХАРЬЕВИЧ КАРТВЕЛИШВИЛИ

Краткий обзор научной и общественной деятельности

С именем грузинского геофизика, доктора физико-математических наук, лауреата Государственной премии Грузии по науке и технике, действительного члена академии экологических наук Грузии, руководителя сектора физики Земли и геомагнетизма Института геофизики Тбилисского государственного университета Карло Захарьевича Картвелишвили связаны значительные этапы развития грузинской геофизической науки, среди которых заслуживают внимание исследования приливных явлений в твердой Земле – одной из сложнейших и одновременно очень интересных отраслей геофизики. Под его руководством и непосредственном участии совместно с акад. Б.К. Балавадзе в 1962 году в Тбилиси была основана уникальная для таких наблюдений, специально оборудованная подземная приливная лаборатория, в которой до июля 2010 года производился непрерывный мониторинг приливных явлений в твердом теле Земли тремя основными современными методами – гравиметрическим, экстензометрическим и наклономерным. Под руководством К.З. Картвелишвили с 1969 года эта лаборатория функционировала как Международный Центр комиссии по многостороннему сотрудничеству академий наук социалистических стран (КАПГ) по планетарной геофизике.

Карло Захарьевич Картвелишвили родился 1 октября 1935 года в Тбилиси в семье служащего. В 1954 году с золотой медалью окончил Тбилисскую бывшую 32-ую мужскую среднюю школу, в том же году был зачислен на физический факультет Тбилисского государственного университета, который окончил в 1959 году по специальности „Строение вещества” (Атомная физика).

В конце 1958 года, для выполнения дипломной работы К.З. Картвелишвили был командирован в один из самых известных в Советском Союзе Харьковский физико-технический институт, где

участвовал в работах по созданию компактного электростатического ускорителя. В этом процессе он получил необходимый для физика-экспериментатора богатейший опыт.

Дипломная работа „Высокочастотный ионный источник и аппаратура питания для компактного электростатического ускорителя” была защищена на заседании ученого совета института (председатель академик К. Вальтер) и получила высшую оценку.

После возвращения в Тбилиси, по рекомендации декана физического факультета ТГУ проф. М.М. Мирианшвили, профессором Б.К. Балавадзе Карло Захарьевич был приглашен на работу в гравиметрический отдел Института геофизики АН Грузии, где встал у истоков исследований приливных явлений, протекающих в твердой земле. С этого времени начинается многосторонняя деятельность К.З. Картвелишвили, как исследователя, в Институте геофизики Академии наук Грузии.

Это был период, когда среди ведущих мировых ученых значительно возрос интерес к изучению земных приливов: предвидение этого явления обязательно при астрономических, геофизических, геотектонических, гидрологических, океанографических и других видах исследований.

С этим периодом совпали годы Международного геофизического (1957-1958) и Международного геофизического сотрудничества (1958-1959), которые сыграли особую роль в научной жизни Института геофизики. На основе этих программ, по инициативе Б.К. Балавадзе был получен для того времени самый современный гравиметр „Аскания Верке” Gs-11 №144, созданный специально для регистрации приливных изменений силы тяжести. С конца 1959 года в одной из подземных камер Тбилисской бывшей Центральной сейсмической станции при помощи этого гравиметра К.З. Картвелишвили организовал непрерывные наблюдения над изменениями силы тяжести, которые продолжались до конца 1962 года. Обработка полученных временных рядов методами гармонического и спектрального анализов подтвердила высокое качество экспериментального материала. Результаты обработки под авторством Б.К. Балавадзе и К.З. Картве-

лишвили были доложены в 1963 г. на Московском международном симпозиуме, посвященном Международному геофизическому году. Затем, в том же 1963 году по рекомендации симпозиума, они были представлены в Беркли (США) на Генеральной ассамблее.

Из работ, выполненных за этот период, значительны исследования, проведенные в связи с солнечным затмением 15 февраля 1961 года.

Известно, что с самого начала открытия закона всемирного тяготения не была объяснена физическая природа этого явления. Только во второй половине XVIII столетия были сделаны первые попытки объяснить явление притяжения на основе бомбардировки тел притяжения потоком ультракосмических частиц. Хотя, этот вопрос всё-таки не был разрешен.

В 1919-1922 годах итальянский учёный Майорана экспериментально проверил эту гипотезу при следующем допущении: если между двумя взаимно притягивающимися телами поместить экран, тогда взаимопритягательная сила должна уменьшаться из-за поглощения этим экраном гравитации. Притягательными телами служили сама Земля и свинцовая сфера. Между этими телами он поместил слой ртути, толщиной в один дециметр, играющий роль экрана. Вес свинцовой сферы до экранирования равнялся 1274 граммам, а после экранирования стал на $9.8 \cdot 10^{-7}$ граммов меньше. Этот результат Майорана приписал эффекту поглощения гравитации.

В природе бывают благоприятные моменты для изучения этого явления, например полное солнечное затмение. Если луна экранирует существующее между Солнцем и Землёй притяжение, тогда в зоне затмения вес тела должен увеличиться. Для проверки этого допущения, в ряде стран, в которых существовали соответствующие условия, были проведены исследования суточных вариаций силы тяжести. Так как при солнечном затмении 15 февраля 1961 года полоса (максимальная фаза 0.9) солнечного затмения проходила через Тбилиси, то появлялась возможность получить дополнительные экспериментальные данные о предполагаемом частичном поглощении лунной солнечного гравитационного поля. С этой целью К.З. Картвелишвили подготовил соответствующую аппаратуру, был увеличен масштаб записи гравиметра до 0.3 мкгал/мм, было обес-

печено выполнение непрерывной записи с соответствующей стабильной скоростью (5.5 мм/час). Визуальный осмотр полученных в процессе солнечного затмения записей не подтвердил существование эффекта поглощения гравитации материальным экраном. Впоследствии был проведён детальный гармонический анализ временных рядов, полученных в течение полутора месяцев до и после солнечного затмения. Для разных центральных дней были определены, так называемый гравиметрический фактор δ и значения разности фаз α для главной полусуточной лунной волны M_2 . Было установлено, что в пределах погрешности эффект поглощения гравитации не наблюдается, а если даже существует, его значение не превышает 0.005 мкгалл.

Несмотря на успешные результаты, полученные на первом этапе исследований приливных процессов, стало ясно, что развитие исследований и внесение в них качественных изменений в ограниченных условиях сейсмической станции было невозможно. Поэтому, на основе заранее изученных механических возмущений и сейсмического фона местом строительства будущей приливной лаборатории была выбрана горизонтальная штольня, проведенная под горой Мамадавити (Мтацминда) в 1943 году. Эта идея была поддержана Международным геофизическим комитетом при Президиуме АН СССР. Председатель комитета чл.-корр. АН СССР Ю.Д. Буланже обратился к президенту АН Грузии акад. Н.И. Мухелишвили. Было отмечено значение основания этой лаборатории в Тбилиси, о том, что в будущем на её базе должен был быть основан Международный центр исследований деформационных, в том числе приливных и сейсмических процессов, протекающих в Земле. Одновременно Институт физики Земли АН СССР ходатайствовал перед Президиумом АН СССР о положительном решении этого вопроса, желании финансирования и участия в соответствующих программах. Положительному решению этого вопроса также содействовал договор, заключенный между США и СССР относительно регистрации и контроля ядерных испытаний, что давало возможность лаборатории, при оснащении ее дополнительными приборами, производить данный контроль. В конце 1962 года было закончено строительство подземной части лаборатории, в 1965-м – наземной.

Отметим, что процесс строительства подземной приливной лаборатории совпал с процессом учебы К.З. Картвелишвили в очной аспирантуре АН Грузии, хотя это не помешало ему успешно закончить учебу в аспирантуре. В 1965 году он в Тбилисском государственном университете с успехом защитил диссертацию на тему: „Изучение приливных деформаций силы тяжести в Тбилиси с помощью гравиметрических и экстензометрических наблюдений”, и ему была присуждена учёная степень кандидата физико-математических наук. В 1985 году в Москве, в Институте физики Земли АН СССР он защитил диссертацию на тему: „Исследование земных приливов по наблюдениям в Тбилиси”. Ему единогласно была присуждена учёная степень доктора физико-математических наук.

После окончания строительных работ в подземной лаборатории основной целью деятельности К.З. Картвелишвили стало оборудование лаборатории научной аппаратурой высшей категории. Имея тесные связи с научным персоналом Института физики Земли и физической химии АН СССР, в штольне во взаимно перпендикулярных азимутах, для непрерывных деформационных наблюдений были установлены два горизонтальных кварцевых экстензометра с соответствующими базами в 42.0м и 14.5м, их чувствительность в случае применения различных чувствительных элементов менялась от $0.7 \cdot 10^{-8} \text{мм}^{-1}$ до $0.2 \cdot 10^{-12} \text{мм}^{-1}$, что в то время считалось уровнем нанотехнологий (Л.А. Латынина, Р.Н. Кармалева, В. Осика, И.П. Чернобай). В 1965 году возобновились наблюдения над приливными изменениями силы тяжести двумя гравиметрами №144 и №166 «Аскания Верке» Gs-11; гравиметр №144 был перенесен из сейсмической станции, а №166 при содействии руководства Министерства геологии СССР (чл.-корр. АН СССР В.Федынский) был безвозмездно передан лаборатории Институтом ВНИИМОРГЕО (г.Геленджик). С 1967 года, по инициативе и непосредственном участии проф. А.Е. Островского вместе с докт. наук И.Широковым, были организованы непрерывные наблюдения над приливными наклонами земной поверхности с помощью восьми фотоэлектрических наклономеров системы А.Е. Островского, установленных на двух массивных базальтовых постаментах ($1.2 \cdot 0.8 \cdot 0.45 \text{м}^3$). В 1967 году стали в строй два уникальных прибора конструкции К.З. Картвели-

швили: вертикальный кварцевый экстензометр базой 6.45м и параллельный длинному экстензометру, имеющий базу в 42м, жидкостной наклономер. В 1980-1990 г.г. в камере гравиметров проводились наблюдения над вторыми производными потенциала силы тяжести двумя Е-60 вариометрами Этвеша. Необходимо отметить, что в этом деле велика роль доктора наук И. И. Науменко-Бондаренко.

Кроме аппаратурного обеспечения, для получения геофизической информации высокой репрезентативности, необходимо изучение того места, где эта аппаратура монтируется. С этой целью в подземной обсерватории были выполнены следующие работы:

Опорный гравиметрический пункт (ОГП). В штольне из запасного входа во вторую камеру был создан опорный гравиметрический пункт, неоднократно увязанный с сетью гравиметрических пунктов Советского Союза сотруниками ИФЗ-гравиметрами, сотруниками Центрального научно-исследовательского Института геодезии и картографии (ЦНИИГАиК) - маятниковыми приборами (абсолютными) и сотруниками Новосибирского филиала АН СССР - абсолютным баллистическим лазерным гравиметром. В итоге этот пункт стал самым надежным опорным гравиметрическим пунктом на Кавказе.

Сейсмический фон. Незначительные механические помехи, вызванные влиянием города, высокая температурная стабильность ($\approx 0.05^\circ/\text{год}$) - благоприятные условия для наблюдений над близкими землетрясениями. Для наблюдений использовалась трехкомпонентная сейсмическая аппаратура СВКМ-3 и СГКН-3 с увеличением от 20 000 до 100 000. Наблюдения производились в 1965-1977 годах. В последующие годы были организованы наблюдения с помощью широкополосных 3-х компонентных сейсмографов американского производства.

Позднее, парк сейсмической аппаратуры был дополнен широкополосным трехкомпонентным сейсмографом, также американского производства. Обновление сейсмической аппаратуры обеспечило то, что параметры сейсмических явлений, регистрируемых в подземной обсерватории, определялись с очень высокой надежностью и это продолжалось до июля 2010 года.

Геодезические работы. Для изучения остаточных деформаций земной коры, параллельно с работой наклономеров в штольне в 1967-1971 г.г. под общим руководством чл.-корр. АН СССР Ю.Д. Буланже, сотрудниками ИФЗ были проведены повторные нивелирования высокой точности. Для этого в 1967 году в штольне была создана сеть геодезических пунктов в 17 точках и дополнительно по четыре пункта на обоих постаментов наклономеров. Всего было проведено шесть циклов повторного нивелирования, и результаты показали, что наклоны, полученные геодезическими методами, находятся в пределах погрешности и штольня для геофизических режимных наблюдений является надежной.

Для обеспечения беспрепятственной работы такого количества и высокого уровня регистрирующей аппаратуры, в приливной обсерватории была создана соответствующая инфраструктура, а именно: механическая мастерская, оборудованная прецизионными станками; аккумуляторная в режиме непрерывной зарядки; электрическая, а также оптическая лаборатория, в которой была выполнена работа по созданию многокомпонентных лазерных экстензометров, при этом использовались достижения в области волоконной оптики и оптоэлектроники; в работах активное участие принимали сотрудники Президиума АН Грузии (докт. наук Д. Гарибашвили) и Грузстандарта (докт. наук А. Данелян).

Внимания заслуживают работы, выполненные в обсерватории для внедрения автоматизированных систем наблюдений, построенных на модулях системы КАМАК, в этом направлении первые инициативы связаны с Международной выставкой – продажей, проведенной в Тбилиси Болгарской академией. На выставке была представлена сложнейшая автоматизированная система управления, созданная ЦЛАНП-ом, оборудованная центральным компьютером и блоками КАМАК. Несмотря на серьезную конкуренцию, К.З. Картвелишвили смог убедить компетентную комиссию в том, чтобы эта система, финансируемая из союзного бюджета, была передана Тбилисской подземной приливной обсерватории. Значение приобретения особенно возрастало в условиях систематических сокращений количества сотрудников.

Из всего вышесказанного, наглядными становились успехи лаборатории и в 1994 году, К.З. Картвелишвили вместе с группой ис-

следователей (руководители акад. Б.К. Балавадзе и акад. М.А. Алексидзе) была присуждена Государственная премия Грузии по науке и технике.

Исходя из специфики тематики исследований, основные научные интересы К.З. Картвелишвили весьма многосторонни, среди которых значительными являются следующие:

- комплексные исследования приливных процессов, протекающих в твердом теле Земли;
- изучение изменений амплитуд приливных волн, вызванных резким уменьшением численных значений упругих модулей в результате процесса подготовки сильных землетрясений. Результаты таких исследований содержат богатую информацию и могут быть перспективными для решения проблемы прогнозирования землетрясений;
- изучение развития деформационных процессов в периоды до и после близких сильных землетрясений;
- изучение скачкообразных изменений упругой энергии земной коры и остаточных полей, вызванных землетрясениями;
- исследование динамического триггерирования и приливных явлений в роли триггера землетрясений;
- идентификация мантийных волн Лява и Релея, множество раз оббежавших Землю, и собственных колебаний Земли, вызванных далекими сильными землетрясениями;
- анализ тонкой структуры геомагнитного поля Земли в прибрежной зоне магнитотерапевтического курорта Уреки для установления причин генезиса интенсивных локальных аномалий;
- комплексные геофизические исследования существующих на территории Грузии локальных магнитных аномалий с точки зрения их влияния на здоровье человека и создание модели нового (после Уреки) магнитотерапевтического курорта.

Основные научные результаты некоторых исследований, проведенных К.З. Картвелишвили:

- по тридцатилетним непрерывным комплексным данным наблюдений над приливными явлениями в твердом теле Земли, проводившихся в Тбилиси решена одна из важнейших задач современной геофизики - по данным одной станции экспериментально

определены численные значения коэффициентов Лява и Шида и их комбинаций;

- для изучения резонансных эффектов внешнего жидкого ядра Земли были использованы полученные в подземной лаборатории земных приливов материалы гравиметрических и наклономерных непрерывных наблюдений. Известно, что упругая земля с жидким внешним ядром, кроме свободного движения Чандлера (период 440 суток) может иметь возможность еще одного свободного движения оси инерции с периодом в одни сутки. М.С. Молоденский (1961 г.) вычислил период этой суточной нутации для двух различных моделей и выяснилось, что этот период на 7 минут меньше среднесуточной продолжительности. Если реально существует такое движение Земли, тогда должно существовать явление резонанса с суточными приливами.

- впервые в геофизической практике бывшего СССР, с помощью уникальной записи далекого сильного ($M=7.9$) землетрясения (острова Тонга, $\Delta=141.2$) были идентифицированы тоны собственных колебаний Земли в интервале периодов $170\div 1000$ сек; определены групповые скорости волн Релея в диапазоне периодов $30\div 430$ сек; по записи этого же землетрясения были идентифицированы, так называемые, мантийные волны, у которых есть одно из интереснейших свойств – несколько раз обогнуть Землю, как в прямом, так и в обратном направлениях. По данным Тбилиси определены мантийные волны Релея и Лява, что очень редки в практике современной геофизики и говорит о высоком классе соответствующих экспериментальных данных.

- Карло Захарьевичем предложен оригинальный метод гармонического анализа для выделения волн с фиксированным периодом из временного ряда, описывающего сложные процессы. Метод использует конечные разности и в течение опыта осредняет ординаты, имеет высокие выборочные фокусирующие свойства и обеспечивает как снятие дрейфа, так и определение параметров, характеризующих поисковые гармоники с очень высокой точностью.

- К.З. Картвелишвили исследована роль приливного напряжения в возникновении землетрясений в следующем аспекте: располагая сейсмическими и приливными данными (период 1960-1979 гг.) для Кавказа, сопоставить моменты возникновения землетрясений с приливными напряжениями для выбранного региона с высокой сейсмической активностью (Джавахетское нагорье) и связать их с

сильными ($M \geq 5$) землетрясениями, происходящими вблизи (≈ 150 км) этого региона.

Обоснованием для данного выбора послужили следующие показатели: Джавахетское нагорье является уникальным природным регионом, где за исследуемый период времени произошло 65% всех землетрясений, для которых в Кавказской сейсмической зоне определены эпицентры, в том числе около 80% землетрясений с $K \leq 7$, 40% с $K=8$, 10% с $K = 9 \div 11$ и не произошло ни одного землетрясения с $K > 13$.

Эти исследования показали, что количество землетрясений, происшедших в разных фазах приливных напряжений, содержат определенную информацию, которая представляет высокую научную ценность для прогностических исследований.

Одновременно с многосторонней научной, К.З. Картвелишвили занимается организационной и педагогической деятельностью; с 1975 года по сей день – член ученого совета Института геофизики; 1978-2006 гг. – член Специализированного совета по защите диссертаций этого же института; 2002-2006 гг. – член совета ученых экспертов по присуждению степеней Министерства образования и науки Грузии; действительный член академии экологических наук Грузии; с 1995 года до настоящего времени главный редактор журнала (на английском языке) Геофизического общества Грузии в области физики твердой Земли и член редколлегии в области физики атмосферы, океана и космических лучей. В 1991-1995 г.г. читал лекции по физике Земли, внутреннему строению Земли, элементам теории упругости в ТГУ; в 2014г. вел курс лекций по геодинамике и геомагнетизму для магистрантов ТГУ; в 1993-1995г.г. – председатель государственной экзаменационной комиссии на кафедре геофизических методов разведки в ТГУ. В 2010-2011г.г. вел курс лекций по гравиметрии, по теории приливов Земли и планетарной геофизике для магистрантов Грузинского университета им. Андрея Первозванного Патриаршества Грузии. С 2013 года – член секции геофизики и геологии совета этого же университета по присуждению научных степеней.

История нашей лаборатории – славная. Высокий уровень проведенных в лаборатории наблюдений отмечен многими известными учеными, побывавшими в ней.

В 1965 году на базе лаборатории было проведено совещание ЮНЕСКО по проблемам сейсмологии, в котором принимали участие известные ученые из США, Японии, Франции, Австралии, Бельгии, Чехословакии, Италии, Германии, из республик Советского Союза и др. стран. Они ознакомились с работой обсерватории, отметили высокий уровень оборудования и говорили о больших возможностях для широкого развертывания исследовательских работ в ней.

В разное время лабораторию посетили известные во всем мире ученые: президенты АН СССР акад. М. В. Келдыш и акад. А. П. Александров, президент АН Грузии акад. Н. И. Мухелишвили, акад. АН СССР М. А. Садовский, акад. А. А. Михайлов, акад. А. Н. Тихонов, акад. Н. Н. Пузырев, члены-корреспонденты АН СССР Н. Н. Парийский, Ю. Д. Буланже, И. В. Ризниченко и З. Н. Аксентиева; иностранные ученые: К. Булен (Австралия), Ч. Лапвуд (Англия), П. Мельхиор (Бельгия), советники президента США по науке Г. Вулард и Ф. Гильберт, Г. Жобер (Франция), М. Капуто (Италия), М. Бонац (ФРГ), Куккомияки (Финляндия), И. Пиха (Чехия), Д. Симон (ГДР), К. Элстнер (ГДР), Буй Конг Кве (Вьетнам), П. Варга (Венгрия), Вадати (Япония) и мн. другие.

С 1969 года лаборатория имеет статус Международного центра.

К. З. Картвелишвили, как руководитель лаборатории международного класса активно сотрудничал с учеными разных стран, примером чего является проведение совместных исследований с сотрудниками Центрального института физики Земли (г. Потсдам, ГДР). Исследования проводились с помощью двух маятниковых наклономеров системы Томашека – Элленбергера, привезенных из Германии. Исследования продолжались в 1970-78 г.г. В это же время К. З. Картвелишвили вместе с учеными Д. Симоном и И. А. Широковым исследовал наклоны поверхности Земли в шахтах, принадлежащих калиевому комбинату VERA близ г. Бад-Зальцунген. Результаты исследований вызвали большой интерес среди специалистов.

Для участия в совместных исследованиях К. З. Картвелишвили не раз был приглашен в следующие научные центры:

Геофизический институт им. Этвеша Венгерской АН. Совместно с докт. наук П. Варга и др. коллегами, на разных станциях (Будапешт, Шопрон, Тихан - озеро Балатон) усовершенствовались методики грави-

метрических, экстензометрических наблюдений и изменений уровня воды в глубоких скважинах.

Боннский университет (ФРГ), где проф. М. Бонац модернизировал гравиметр Gs-11 №144, который с использованием ёмкостного датчика переделал в гравиметр BN-28 с чувствительностью выше на один порядок.

Институт физики им. Макса Планка г. Клаусталь-Целефельд (ФРГ). Вместе с докт. Г. Бунтербартом в глубоких скважинах (1600 м и более) устанавливалась связь между микровариациями уровня воды и температуры с приливными явлениями.

Центр геофизических исследований, г. Ханой (Вьетнам). Вместе с проф. Бун Конг Кюэ изучалась эффективность методики экспериментальных наблюдений и разных методов обработки полученных материалов.

К.З. Картвелишвили участвовал с докладами в работах многих международных и союзных симпозиумов и конференций, в том числе в трех Генеральных Ассамблеях Международной геодезической и геофизической ассоциации (Беркли 1963г., Москва 1971г., Гренобль 1975г.).

Из истории существования обсерватории (1963-2010 г.г.) небыл интересно вспомнить несколько моментов: в 90-х годах прошлого столетия, во время известных тбилисских событий, реальная фронтальная линия между противостоящими сторонами проходила в непосредственной близости от территории обсерватории. Сотрудники обсерватории (в том числе и охрана) на работу ходить не могли, на закрытую территорию только в определенные, согласованные интервалы времени входил К.З. Картвелишвили. Особенно примечателен тот факт, что в течение всей гражданской войны ни на один день не были прекращены в обсерватории наблюдения, не была прервана подача электроэнергии и на территорию не ступала нога посторонних лиц.

В первые же годы XXI века ситуация в жизни обсерватории резко ухудшилась: местонахождение в престижном квартале (в непосредственной близости с нижней станцией фуникулера), территория в 6600 м², подземные и наземные строения представляли соблазнительную мишень. В первое время К.З. Картвелишвили удавалось объяснить визитёрам в чем состояла реальная роль научного центра как

для науки, так и для нашей страны (отметим, что иметь такой экспериментальный центр, оснащенный современной аппаратурой, укомплектованный соответствующими кадрами – большая роскошь, какую многие страны не могут ни иметь, ни содержать и ни основать).

В июне 2010 года, после категорического ультиматума Министерства обороны Грузии, Институт геофизики был вынужден произвести частичный демонтаж существующей аппаратуры (не было смысла демонтировать многие из них), 22 июня 2010 года обсерватория прекратила свое существование.

Несмотря на этот тяжелейший удар, который выражается в ликвидации, созданной в течение 50 лет, Тбилисской подземной приливной лаборатории мирового уровня, К.З. Картвелишвили продолжает геофизические исследования по следующим направлениям:

- триггерирование локальной сейсмичности, инициированное далекими землетрясениями. В последние годы создание широкополосных (broad band) с высоким динамическим диапазоном сейсмографов дало возможность исследователям визуально изучить картину изменения локальной сейсмичности, вызванной далекими землетрясениями. С этой целью К.З. Картвелишвили в подвале двенадцатиэтажного здания Института геофизики с конца 2010 года проводил акселерометрические наблюдения, принадлежащим институту акселерометром «Kinematiks Bazalt-4». В этом пункте были получены поверхностные волны, вызванные несколькими далекими, очень сильными землетрясениями. Эти поверхностные волны играют роль «курка» (тригера) местных микроземлетрясений. Особенно интересны были записи (акселерограммы) сильнейшего Японского (Тохоку) землетрясения 11 марта 2011 года. С помощью этих записей в пункте наблюдения были определены векторы ускорения грунта для максимальных микроземлетрясений, как для двух, так и для трёхмерных случаев. В двумерном случае азимут с достаточной точностью совпал с направлением от данной точки в сторону эпицентра. На записях волн Лява и Релея ясно видна дисперсия этих волн.

- комплексные исследования, существующих на территории Грузии некоторых сильных магнитных аномалий, с целью создания базисной модели естественного магнитотерапевтического курорта.

Человек представляет собой открытую, динамическую, неравномерную, самоорганизованную систему. Она обменивается со средой веществом и энергией. Исследования К.З. Картвелишвили касаются установлению сильных локальных аномалий существующего в Грузии магнитного поля Земли и, сотрудничая с медиками, изучает возможное влияние их на здоровье человека. Известно, что одним из индикатором внешних воздействий самым чувствительным является кровь, а элементы крови обладают электрическим зарядом и магнитным моментом. Таким образом, движение крови в сердечнососудистой системе управляется не только законами гемодинамики и гидродинамики, но и законами электродинамики. Природные магнитотерапевтические курорты, кроме уникального Черноморского курорта Уреки, в мире нигде не функционируют. В это время «искусственная» магнитотерапия широко применяется в медицинской практике многих стран.

Сотрудниками сектора физика Земли и геомагнетизма нашего института были выявлены интенсивные локальные магнитные аномалии в низкогорной Гурии (Западная Грузия, с. Ацана), в которой полный вектор магнитного поля сравнительно на коротких расстояниях меняется на 9000 гамм (когда на данной широте, максимальная величина магнитной бури составляет 600-800 гамм). В этом плане территория с. Ацана является определенной природной «лабораторией», которая в результате многосторонних изучений, может стать моделью еще одного (кроме Уреки) природного магнитотерапевтического курорта.

- продолжаются работы для создания базы данных наблюденных материалов, полученных в подземной приливной обсерватории за 1962-2010гг.

В текущем году К.З. Картвелишвили исполняется 80 лет. Эту дату он встречает с оптимизмом, новыми исследованиями, определенными надеждами – и в будущем вносить свою скромную лепту в развитие геофизической науки.

Пожелаем нашему юбиляру долголетия, здоровья, успехов и исполнения надежд.

Академик Т. Л. Челидзе

KARLO KARTVELISHVILI

Brief Survey of Scientific and Public Activities

The name of Georgian geophysicist, Doctor of Science in Physics and Mathematics, Laureate of the Georgian State Prize in the Field of Science and Technologies, Real Member of the Georgian Academy of Ecological Sciences, Head of Sector of Earth Physics and Geomagnetism of the Institute of Geophysics at Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Karlo Kartvelishvili, is linked with the essential phases in the development of the Georgian geophysical sciences. The most noteworthy among his merits is the fact that he has made his contribution to Georgia in one of the most difficult and, at the same time, interesting field of Geophysics - researches in tidal phenomena of the solid earth. In 1962, together with Academician B. Balavadze, Karlo Kartvelishvili founded a unique laboratory in Tbilisi. This underground laboratory was equipped with a special apparatus for constant monitoring of the tidal phenomena in the solid body of the earth, which functioned till July 2010 by use of modern three methods – gravimetric, extensometer and tiltmeter methods. The laboratory functioned since 1969 under Karlo Kartvelishvili's guidance as an International Center for Versatile Relationship Commission in Planetary Geophysics for the scientific academies of socialist countries.

Karlo Kartvelishvili was born on October 1, 1935. In 1954 he received a gold medal for successfully finishing boys' school №32 in Tbilisi. The same year he entered the Faculty of Physics at Tbilisi State University and graduated from it specializing in material constitution (Physics of atoms) in 1959.

In 1958, in order to accomplish his diploma thesis, he was sent to Kharkov Institute of Physics and Technology – one of the most outstanding institutes in the former Soviet Union.

The diploma thesis “High Frequency Ion Source and Power Equipment for Compact Electrostatic Accelerator” defended at the Scientific Council session of the Institute (Headed by Academician K. Valter) received the highest evaluation.

After returning to Tbilisi, by the recommendation of the Dean of the Faculty of Physics at TSU Prof. M. Mirianashvili, he was invited by Prof. B. Balavadze to the Institute of Geophysics of the Georgian Academy of Sciences. Since then Karlo Kartvelishvili has been heading the studies of the tidal phenomena of the solid earth. From this period his versatile work as a researcher started at the Institute of Geophysics of the Georgian Academy of Sciences.

This was a time when leading world scientists became especially interested in the tidal phenomena of the solid earth. This sphere became an essential part of studies in astronomical, geodetic, geotechnical, hydrological, oceanographic and other kinds of research. This was the period of International Geophysical (1957-1956) and International Geophysical Cooperation (1958-1959), which were especially significant in the scientific life of the Institute of Geophysics. On the basis of these programs, on the initiative of Prof. B. Balavadze, was received a modern gravimeter for that time - Gs-11 №144 - constructed by *Askania Werke* specially for the purpose of registering tidal variation of gravity force. By use of this gravimeter since the end of 1959 Karlo Kartvelishvili had been organizing constant monitoring of gravity variations in one of the underground chambers of the central seismic station. The monitoring lasted till the end of 1962. Its results authored by B. Balavadze and K. Kartvelishvili were reported at Moscow International Symposium dedicated to International Geophysical Year 1963. Later, by the recommendation of the Symposium it was presented at the General Assembly in Berkeley (USA) in 1963.

In spite of the success in the results obtained on the first stage of the researches, it became obvious that the development of studies of tidal processes and receiving significant results was impossible due to the limited resources of the seismic station. Therefore, on the basis of preliminary studies of mechanical perturbations and seismic background, a horizontal tunnel bored beneath the Mama-Daviti Mountain in 1943 was chosen as a future site for the laboratory of tidal phenomena. This idea was supported by the International Geophysical Committee at the Presidium of the USSR Academy of sciences, the authority of which in the name of Correspondent Member of the Academy I. Bulanzhe applied to the President of the Georgian Academy of Sciences Acad. N. Muskhelishvili for support. The application stated that

founding the laboratory in Tbilisi was important for the creation on its basis of an international center for the studies of deformational phenomena, among them tidal and seismic processes of the earth. At the same time, the Institute of Earth Physics of the USSR Academy of Sciences sent a petition to the Presidium of the USSR Academy of Sciences on the fulfillment of this issue and expressed a desire to finance and take part in the projects. The positive solution of this issue was significantly stimulated by the Agreement between the USA and the USSR on the Registration and Control of Nuclear Explosions, according to which the future underground laboratory for tide monitoring in Tbilisi, after having been equipped with appropriate apparatus, would carry out this kind of control. At the end of 1962, the building of the underground part of the laboratory was completed, and in 1965 its above-ground structure was ready for functioning.

It is noteworthy that the process of building the underground laboratory for tidal phenomena coincided with Karlo Kartvelishvili's attending postgraduate classes at the Georgian Academy of Sciences. However, he successfully completed his postgraduate course and in 1965 at Tbilisi State University he defended his dissertation "Studies of Tidal Variations in Gravity Force by Means of Gravimeter and Extensometer Observations in Tbilisi" and therefore received the Degree of Candidate of Science in Physics and Mathematics.

In 1985, at the Institute of Earth Physics of the USSR Academy of Sciences in Moscow, Karlo Kartvelishvili defended a Dissertation on the "Studies of Earth Tides according to the Data of Observations in Tbilisi", for which he received the Degree of Doctor of Physics and Mathematics.

In order to obtain reliable geophysical data, besides equipment, it is necessary to investigate the site for the installation of the equipment. Therefore, at the underground laboratory the following works were carried out:

Gravimetric base station – The second chamber at the spare entrance of the tunnel was used as a gravimetric base station. This station was many times connected to the USSR Gravimetric Station Net by means of gravimeters by the scientists of the Institute of Earth Physics of the USSR Academy of Sciences, by pendulum equipment (absolute) by the scientists of the USSR Central Scientific Research Institute of Geodesy and Cartography

and by means of absolute ballistic laser gravimeter by the scientists of the Novosibirsk Branch of the USSR Academy of Sciences. Consequently, the station became the most reliable gravimetric base station for the Caucasus.

Seismic background – The insignificance of the noise caused by the city, high stability in the temperature ($\approx 0.05^\circ/\text{year}$), favourable conditions for observation made it possible to carry out monitoring of earthquakes at close distances. Therefore, three-component seismic apparatus SVKM-3 and SGKM-3 with 20000-100000 amplification were used.

Geodesy works – In 1967-1971, in order to study the residual deformations of the earth crust, the scientists of the Institute of Earth Physics under the leadership of the Correspondent Member of the USSR Academy of Sciences I. Bulanzhe, by means of tiltmeters, carried out a high precision recurrent leveling in the tunnel. Therefore, in 1967 a net of geodetic stations in 17 points and four tiltmeter stations on each of the two pedestals of the tunnel were constructed. As a whole, six cycles of recurrent leveling were carried out and the results showed that the tilt data obtained by geodetic methods were within error limits and, thus, the tunnel was perfect for geophysical observations.

According to all the above-said, it became obvious that the laboratory was successfully functioning. Therefore, in 1994 Karlo Kartvelishvili, together with the group of scientists (Acad. M. Aleksidze, under the guidance of Acad. B. Balavadze), was awarded the State Prize in the Field of Science and Techniques.

Among Karlo Kartvelishvili's versatile scientific researches the following are the most distinguished:

- Complex study of tidal processes in the solid earth by the data of constant monitoring by gravimeters, extensometers and tiltmeters;
- Study of variation in tidal wave amplitudes caused by rapid decrease in numerical values of plastic modules of rocks during earthquake preparation period as a result of this process. The results of such researches contain rich information and may become prospecting for the solution of earthquake prediction problem;
- Study of the development of deformational processes in the periods before and after strong earthquakes at close distances;
- Study of rapid changes in the plastic energy of residual fields and the earth crust caused by earthquakes;

- Study of tidal phenomena as the earthquake trigger and investigation of dynamic triggering;
- Identification of self-oscillations of the earth and of mantle Love and Rayleigh waves that have travelled many times around the earth due to remote strong earthquakes by means of the data obtained by extensometer and gravimeter observations in Tbilisi;
- Analysis of the fragile structure of the earth's geomagnetic field in the coast line of magneto-therapeutic resort Ureki for determining the reasons for the genesis of the local anomalies;
- Complex geophysical studies of the local magnetic anomalies on the territory of Georgia regarding their influence on human health and creation of a new (after Ureki) magneto-therapeutic resort model.

We may distinguish several main results among Karlo Kartvelishvili's scientific researches:

- On the basis of the data of thirty years' complex observations on the tidal phenomena in the solid earth in Tbilisi, one of the significant tasks of modern Geophysics – Love and Shida coefficients and the numerical values of their combinations were experimentally determined by means of the data obtained from one station;
- Constantly observed gravimetric and tiltmetric material obtained from the underground observatory of earth tides in Tbilisi were used to study resonance effects of the external liquid core of the earth on the diurnal tidal waves;
- For the first time in the existence of the former USSR Geophysics, on the basis of the data of remote (Tonga Islands, $\Delta = 141.2^\circ$) strong ($M = 7.9$) earthquake recorded by the extensometer in Tbilisi, the main tones in the interval of $170 \div 1000$ s of the free oscillations of the earth were identified; the group velocities of the main tones of the Love and Rayleigh waves in $40 \div 430$ s diapason were determined; the so-called mantle waves were also determined by means of the record. By the data of Tbilisi the mantle Rayleigh $R_1, R_2, R_3, \dots, R_{10}$ and Love $G_1, G_2, G_3, \dots, G_{10}$ waves were defined. Such events are rare in modern Geophysics and refer to high reliability of the experimental data.
- Karlo Kartvelishvili has suggested an original method for harmonic analysis of recorded certain period waves distinguished among time lines describing complex processes. This method bears high selection focus features and can exclude drift as well as determine the parameters characteristic of prospecting harmonics with high precision.

Karlo Kartvelishvili, besides his scientific researches, is involved in scientific-organizational and pedagogical activities; since 1975 he has been a member of the Scientific Council of M. Nodia Institute of Geophysics; in 1978-2006 he was a member of the Council for Granting Scientific Degrees at the same institute; in 2002-2006 he was a member of the Council of Experts for Granting Scientific Degrees at the Ministry of Education and Sciences of Georgia; he is a real member of Georgian Academy of Ecology; since 1995 he has been the editor of journal *Physics of Solid Earth* (published in English) of the Georgian Geophysical Society; in 1991-1995 he delivered lectures in Earth Physics, Internal Structure of the Earth, Elements of Elasticity Theory at Tbilisi State University; in 2014 he conducted lectures in Geodynamics and Geomagnetism for a postgraduate course at Tbilisi State University; in 1993-1995 he was the Head of State Examination Commission at the Chair of Geophysical Prospecting Methods at Tbilisi State University; in 2010-2011 Kartvelishvili conducted lectures for postgraduate courses in Gravimetry, Theory of Earth Tides and Planetary Geophysics at Andria the First Called University of the Georgian Patriarchy; since 2013 he has been a member of the Section of Geophysics and Geology of the Council for Granting Scientific Degrees at the same University.

In 1965 a UNESCO Session was held at the Laboratory of Earth Tides. Famous scientists from the USA, Japan, France, Australia, Belgium, Czechoslovakia, Italy, the republics of the Soviet Union and other countries took part in the Session. The scientists noted that the working level of the laboratory was satisfying and its high-tech equipment would make it possible to widen scientific research works on its base.

The laboratory used to be visited by world famous Soviet scientists: Presidents of the USSR Academy of Sciences Acad. M. Keldish and Acad. A. Aleksandrov. The President of the Georgian Academy of Sciences N. Muskhelishvili, academicians at the USSR Academy of Sciences M. Sadovsky, A. Mikhailov, A. Tikhonov and N. Puzirev, Correspondent Members of the USSR Academy of Sciences N. Pariisky, I. Bulanzhe, I. Riznichenko, Z. Aksentyeva, etc.; also outstanding scientists from abroad: K. Bullen (Australia), E. Lapwood (England), P. Melchior (Belgium), Adviser to the USA President in the Field of Sciences G. Vullard (USA), Adviser to the USA President in the Field of Sciences F. Gillbert (USA), G. Joubert (France),

M. Caputo (Italy), M. Bonatz (FRG), Kookomiak (Finland), I. Pikha (Czechoslovakia), D. Simon (GDR), K. Elstner (GDR), Bui Kong Kue (Vietnam). P. Varga (Hungary), Prof. Wadaty (Japan).

In 1969 the Tbilisi Observatory for Earth Tides was granted the status of an International Center. Karlo Kartvelishvili, as Head of the laboratory of such significance cooperated with scientists from various countries, for example, joint researches together with the scientists from the Central Institute of Earth Physics of Potsdam (GDR) were carried out by means of a two pendulum tiltmeter with Tomasek-Ellenberger system constructed in Germany. The researches were carried out in 1970-1978. In the same years K. Kartvelishvili, together with Dr. D. Simon and Dr. I. Shirokov, participated in the observation on the earth surface tilts that was carried out at the mines of potassium factory *VERA* near Bad Salzungen in Germany. The research results caused a great interest among the specialist of this sphere.

In order to participate in various scientific works Karlo Kartvelishvili was many times invited to the scientific centers of different countries, among them:

- Eötvös Institute of Geophysics of the Hungarian Academy of Sciences, where gravimetric and extensometer methods and methods for observation on the water level variations in deep boreholes were elaborated by Doctor of Sciences P. Varga and other Hungarian colleagues at different stations (Budapest, Sopron, Tihany Balaton Lake shore).

- Bonn University (FRG) for the modernization of the Gravimeter Gs-11 №144 in Tbilisi by Prof. M. Bonatz. This apparatus, by means of capacitive transmitter, was adapted to one range higher sensibility BN-28 Gravimeter.

- Max Planck Institute of Physics of Clausthal-Zellerfeld (FRG) for determining the links between water level in deep boreholes (1600 m and more) and tidal phenomena in temperature micro-variations together with G. Bunterbant, Doctor of Sciences.

- The Center for Geophysical researches in Hanoi (Vietnam) for the verification of effects of experimental observation methods and different methods for the elaboration of obtained material together with Prof. Bui Kong Kue.

Karlo Kartvelishvili has made reports at various international and USSR symposiums and conferences, among them three general assemblies of the International Geodetic and Geophysical Association (Berkeley, 1963; Moscow, 1971; Grenoble, 1975).

After 2010 Karlo Kartvelishvili continued his geophysical researches in the following fields:

- Local seismic triggering caused by remote earthquakes.

The appearance of broad band and high dynamic diapason seismometers in recent years made it possible for researchers to visually study the local seismic variations caused by remote earthquakes. For this purpose, at the end of 2010 at M. Nodia Institute of Geophysics, K. Kartvelishvili started carrying out observations by using *Kinematics BAZALT-4* accelerometer located in the basement of the 12-storey building of the Institute. This station received the surface waves caused by several remote very strong earthquakes triggering the local micro-earthquakes.

The records (accelerograms) of the very strong earthquake ($M=9.0$; $\Delta=7800$) in Tohoku, Japan on March 11, 2011 were especially interesting. By these records the vectors for soil acceleration for maximum micro-earthquakes were determined in the observation point.

- Complex study of some strong magnetic anomalies on the territory of Georgia for the creation of the base model of a natural magneto-therapeutic resort.

- Works for the creation of the database of the observation material obtained in 1962-2010 at the underground Observatory for Tidal Phenomena.

This year Karlo Kartvelishvili is turning 80 years old. On this anniversary he seems very optimistic. He hopes that with his interesting researches he will be making a contribution to the development of geophysical sciences in the future as well.

Let us wish him strong health and the fulfillment of his goals.

Academician Tamaz L. Chelidze

პარლო ქართველიშვილის ცხოვრებისა და მოღვაწეობის ძირითადი თარიღები

- 1935 წ. 1 ოქტომბერს დაიბადა თბილისში მოსამსახურის ოჯახში.
- 1954 წ. დაამთავრა ქ. თბილისის ვაჟთა 32-ე საშუალო სკოლა ოქროს მედლით. ჩაირიცხა თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტში (თსუ) ფიზიკის ფაკულტეტზე.
- 1959 წ. დაამთავრა თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ფიზიკის ფაკულტეტი სპეციალობით „ნივთიერებათა აღნაგობა“.
- 1959-1967 წ. საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის გეოფიზიკის ინსტიტუტის გრავიმეტრიული განყოფილების უმცროსი მეცნიერ თანამშრომელი.
- 1961-1964 წწ. საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის გეოფიზიკის ინსტიტუტის დასწრეული სწავლების ასპირანტი სპეციალობით „გრავიმეტრია“.
- 1965 წ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტში დაიცვა დისერტაცია ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატის სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად თემაზე: „თბილისში სიმძიმის ძალის მიმოქცევითი ცვლილებების შესწავლა გრავიმეტრიული და ექსტენზომეტრიული დაკვირვებების საშუალებით“. (BAK. MΦH №004893. 23.01.1966r.).
- 1967-1975 წწ. გრავიმეტრიულ განყოფილებაში კონკურსით არჩეულია უფროსი მეცნიერ თანამშრომლის თანამდებობაზე.
- 1969 წ. სოციალისტური ქვეყნების მეცნიერებათა აკადემიების პლანეტარულ გეოფიზიკაში მრავალმხრივი თანამშრომლობის კომისიის (KAIF) მიერ მთაწმინდის მიწისქვეშა ლაბორატორიის ბაზაზე ორგანიზებულ მიმოქცევითი აპარატურის უნი-

- ფიკაციის საერთაშორისო სამეცნიერო ცენტრის ხელმძღვანელი.
- 1970 წ. მიენიჭა უფროსი მეცნიერ თანამშრომლის წოდება სპეციალობაში «გეოფიზიკა». (BAK. MCH. №037185. 21.01.1971).
- 1975-1981წ წ. დედამიწის მიმოქცევების ლაბორატორიის ხელმძღვანელი (კონკურსით).
- 1981-1987წ წ. დედამიწის მიმოქცევების განყოფილების ხელმძღვანელი.
- 1985 წ. მოსკოვში, სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის დედამიწის ფიზიკის ინსტიტუტში დაიცვა დისერტაცია ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორის სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად თემაზე: «დედამიწის მიმოქცევების კვლევა თბილისის დაკვირვებების მონაცემებით». (BAK. ΦM №003234.23.05.1986r.).
- 1987-1989წ წ. დედამიწის მიმოქცევების და დედამიწის ქერქის დინამიკის განყოფილების ხელმძღვანელი.
- 1988 წ., 1997 წ. წარდგენილი იყო საქართველოს მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტის წოდებაზე.
- 1989-2006 წწ. გეოდინამიკის განყოფილების და დედამიწის მიმოქცევების ლაბორატორიის ხელმძღვანელი.
- 1994 წ. მიენიჭა საქართველოს სახელმწიფო პრემია მეცნიერების და ტექნიკის დარგში.
- 2006 წ. 23 ოქტომბრიდან დღემდე მიხეილ ნოდის გეოფიზიკის ინსტიტუტის დედამიწის ფიზიკის და გეომაგნეტიზმის სექტორის ხელმძღვანელი.
- 2009 წ. საქართველოს ეკოლოგიურ მეცნიერებათა აკადემიის ნამდვილი წევრი (დიპლომი№058).
- 2013 წ. წარდგენილია რესპუბლიკის ღირსების ორდენზე.

Основные даты жизни и деятельности К.З. Картвелишвили

- 1935 г. 1 октября родился в Тбилиси в семье служащего.
- 1954 г. С золотой медалью окончил Тбилисскую №32 мужскую среднюю школу.
Поступил на физический факультет Тбилисского государственного университета (ТГУ).
- 1959 г. Окончил физический факультет ТГУ по специальности «Строение вещества».
- 1959-1967 гг. Младший научный сотрудник отдела гравиметрии Института геофизики АН ГССР.
- 1961-1964 гг. Аспирант Института геофизики АН ГССР.
- 1965 г. В ТГУ защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук на тему: «Изучение приливных изменений силы тяжести в Тбилиси с помощью гравиметрических и экстензометрических наблюдений».
(ВАК. МФН №004893. 23.01.1966 г.)
- 1967-1975 гг. Старший научный сотрудник отдела гравиметрии (по конкурсу).
- 1969 г. Руководитель Международного научного центра по унификации -измерительной аппаратуры, организованного комиссией по многостороннему сотрудничеству Академий наук социалистических стран по планетарной геофизике (КАПГ) на базе подземной приливной лаборатории под горой Мтацминда отдела гравиметрии Института геофизики АН ГССР.
- 1970 г. Утвержден в звании старшего научного сотрудника по специальности «Геофизика». (ВАК. МСН №037185. 21.01.1971г.).
- 1975-1981 гг. Руководитель лаборатории земных приливов. (По конкурсу).
- 1981-1987 гг. Руководитель отдела земных приливов.

- 1985 г. В Москве, в Институте физики Земли АН СССР защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора физико-математических наук на тему: «Исследования земных приливов по наблюдениям в Тбилиси». (ВАК. ФМ №003234. 23.05.1986 г.).
- 1987-1989 гг. Руководитель отдела земных приливов и динамики земной коры.
- 1988 г., 1997 г. Был представлен на звание члена-корреспондента АН Грузии.
- 1989-2006 гг. Руководитель отдела геодинамики и руководитель лаборатории земных приливов.
- 1994 г. Присвоена Государственная премия Грузии по науке и технике.
- С 2006 года Руководитель сектора физики Земли и геомагнетизма Института геофизики им. Михайла Нодиа.
- 2009 г. Действительный член Академии экологических наук Грузии. (Диплом № 058).
- 2013 г. Представлен к награде, ордену чести Грузии.

Main dates in the life and activity of Karlo Kartvelishvili

- 1935 Was born on October 1 in Tbilisi.
- 1954 Graduated from Tbilisi boys' school №32 with a gold medal. Entered the Physics faculty of Tbilisi State University (TSU).
- 1959 Graduated from the Physics faculty of Tbilisi State University as a master physicist
- 1959-1967 Junior Researcher of at the Institute of Geophysics of the Academy of Sciences of the Georgian SSR.
- 1961-1964 Post graduate student of the Institute of Geophysics of the Academy of Sciences of the Georgian SSR.
- 1965 Defended the PhD thesis at Tbilisi State University for the degree of Candidate of Physical and Mathematical Sciences on the theme: "The study of tidal changes of gravity in Tbilisi using gravimetric and extensometrical observations." (WAC. MFN №004893. 23.01.1966 y.).
- 1967 Senior scientist of gravimetric department at the Institute of Geophysics (in competition).
- 1969 Head of the International Center for the Unification of Instrumentation Equipment, organized on the basis of an underground laboratory (Mount Mamadaviti) of gravity.
- 1970 Confirmed in the rank of senior researcher in the specialty "Geophysics". (WAC. SIT №037185. 21.01.1971g.).
- 1975 - 1981 Head of the Laboratory of earth tides. (in competition).
- 1981 - 1987 Head of the department of earth tides.
- 1985 In Moscow, at the Institute of Physics of the Earth defended a thesis «Research of earth tides, using observation materials in Tbilisi» for the degree of Doctor of Physical and Mathematical Sciences.
(WAC. FM №003234. 23.05.1986 y.).
- 1987 - 1989 Head of the department of earth tides and crustal dynamics.

- 1988, 1997 Was presented to the title of Corresponding Member of the Academy of Sciences of Georgia.
- 1989-2006 Head of the Department of Geodynamics and head of the Laboratory of Tides.
- 1994 Awarded the State Prize of Georgia in Science and Technology.
- from 2006 Head of the Physics of the Earth and geomagnetism sector at the Institute of Geophysics.
- 2009 Full member of the Academy of Environmental Sciences of Georgia. (Certificate number 058).
- 2013 Presented to the award, the Order of «Honour» of Georgia.

კარლო ქართველიშვილის შრომები

Труды К.З. Картвелишвили

1961

1. სიმძიმის ძალის პერიოდული ცვლილებების შესწავლა თბილისში // ასპირანტთა და ახალგაზრდა მეცნიერ მუშაკთა XII კონფერენცია.- თბ.: საქ. მეცნ. აკად. გამ-ბა, 1961.

1962

2. სიმძიმის ძალის მიმოქცევით ცვლილებებზე დაკვირვება 1961 წლის 15 თებერვლის მზის დაბნელების დროს // ასპირანტთა და ახალგაზრდა მეცნიერ მუშაკთა XIII კონფერენცია. თბ.: საქ. მეცნ. აკად. გამ-ბა, 1962.
3. მიმოქცევითი მოვლენები დედამიწაზე // «მეცნიერება და ტექნიკა».-1962.-№3.

1963

4. Tidal Changes of Gravity in Tbilisi // XIII General Assembly. Berkeley. Abstracts of Papers. -1963.-V.I.-PP. 84.
Co-auth. B. K. Balavadze.

1964

5. Наблюдения над приливными изменениями силы тяжести в Тбилиси // Сообщ. АН ГССР.-1964. -Т 36. - №3.-С. 561-564.
Соавт. Б.К. Балавадзе.

1965

6. Изучение приливных изменений силы тяжести в Тбилиси с помощью гравиметрических и экстензометрических наблюдений. Автореф. диссертации на соискание ученой степени кандидата физ.-мат. наук. -Тбилиси, 1965.
7. Наблюдения над приливными деформациями Земли с помощью горизонтального экстензометра в Тбилиси // Известия АН СССР, сер. Физика Земли, М.: Наука.-1965.-№2.-С.75-79.
Соавт.: Б.К. Балавадзе, Р.М. Кармалеева, Л.А. Латынина.

1966

8. Наблюдения над приливными деформациями Земли в Тбилиси // Стрoение земной коры на территории Грузии по геофизическим данным. Труды Ин-та геофиз. АН ГССР.-1966.-Т.24. –С.87-96.

1967

9. Наблюдения за приливными явлениями в земной коре в Тбилиси // Тезисы докладов научн. сессии Ин-та геофиз. АН ГССР, посвященной 50-летию Великой октябрьской социалистической революции. Тбилиси,1967.-С.9-10.
Соавт. Б.К. Балавадзе
10. Observations sur les de formations de Marees de la Terre a Tbilisi // Marrees terrestres Bulletin d'Informmations. Bruxelles. -1967. -№49.

1969

11. Лаборатория земных приливов в Тбилиси // Симпозиум по обмену опытом наклономерных наблюдений и критическому рассмотрению их физического смысла. Ленинград, КАПГ, 1968. Советский геофизический комитет АН СССР. –М.: Наука. 1969.-С.214-216.
Соавт. Б.К. Балавадзе.

1970

12. Наблюдения над приливными явлениями в Тбилиси // Вращение и приливные деформации Земли.-Киев: «Наукова думка».-1970.
Соавт. Б.К. Балавадзе
13. Laboratoire des Marees terrestres a Tbilisi // Marees Terrestress Bulletin d'Information. Bruxelles.-1970.-№57.
Co-auth. B.K. Balavadze
14. Observations sur les deformations de Marees terrestres a l'aide d'un extensometer horizontal a Tbilisi // Marees Terrestres Bulletin d'Informations. Bruxelles. -1970.-№57
Co-aurh. B.K. Balavadze, R.M. Karmalyeva, L.A. Latinina

1971

15. A Study of the Tide Deformations and Earth Inclinations in Tbilisi // Abstracts XY General Assembly International Geodesy and Geophysics.-Moscow.-1971
Co- auth. B.K. Balavadze.
16. Observations des phenomenes de Marees a Tbilisi // Marees Terrestres Bulletin d'Informations.Bruxelles.-1971.-№62.
Co-auth. B.K. Balavadze

1972

17. Наблюдения за приливными явлениями в земной коре в Тбилиси // Некоторые вопросы физики Земли. Труды Ин-та геофиз. АН ГССР. -1972.-Т. 27.-С. 113-119.
Соавт. Б.К. Балавадзе.
18. Наблюдения земных приливов в Тбилиси. Монография. Тбилиси: Мецниереба.-1972.-135с.
Соавт. Б.К. Балавадзе
19. Etude des Marees a Tbilisi par observations gravimetriques et extensometriques // Marees Terrestres Bulletin d'Informations. Bruxelles.-1972.-№63

1973

20. Наблюдени наклонов Земли неприливногo происхождения в Тбилиси // Сообщ. АН ГССР.-1973.-Т.72.-№2.-С.325-328.
Соавт. Б.К. Балавадзе.
21. Observations sur les variations des Marees de la force de pesenteur a Tbilisi // Marees terrestres Bulletin d'Information. Bruxelles.-1973.-№65.
Co-auth. B.K. Balavadze.

1975

22. Приливные наклоны Земли в Тбилиси // Сообщ. АН ГССР. -1975.-Т. 80.-№2.-С.349-352.
Соавт. Б.К. Балавадзе.

1976

23. Об одном методе выделения гармоник из сложной кривой // Сообщ. АН ГССР.-1976.-Т.82.-№1.-С. 79-80.
Соавт.: Г.Н. Диасамидзе.
24. Observations of Secular Deformations and Tilts of the Earth's Surface in Tbilisi // 7-th Intern. Symp. Earth Tides. Sopron. Academy of Sciences of the Hungarian. September, 1973. 1976.
Co-auth.: B.K. Balavadze, R.O. Bolokadze.

1977

25. Влияние «вторичных» эффектов на регистрацию земных приливов (тезисы доклада) // Материалы республиканской конференции молодых геофизиков, посвященной 60-летию Октября социалист. революции. -1977.- АН Арм. ССР.
Соавт. В.И. Мирианашвили.
26. Изучение влияния атмосферного давления на регистрацию приливов фотоэлектрическими наклономерами системы Островского (тезисы доклада) // Материалы докладов II Республиканского семинара по некоторым вопросам физики Земли, атмосферы и космических лучей. -1977. -Ин-т геофизики АН ГССР.
Соавт. В.И. Мирианашвили.
27. Использование конечных разностей для выделения некоторых приливных волн // Сообщ. АН ГССР -1977.-Т. 86. -№1.-С. 81-84.
28. Наблюдения наклонов поверхности Земли, вызванных изменениями атмосферного давления // Сообщ. АН, ГССР.-1977.-Т 85.-№3.
Соавт. В.И. Мирианашвили.

1978

29. Деформограф для записи приливных и сейсмических колебаний // Сообщ. АН ГССР.-1978.-Т89.-№2.-С.353-356.
Соавт.: И.П. Чернобай, В.И. Данилов, А.К. Кохреидзе, В.И. Мирианашвили
30. Деформографические наблюдения длиннопериодных колебаний (тезисы доклада) // Материалы республиканской научно-техни-

ческой конференции молодых геофизиков, посвященной 60-летию ВЛКСМ.-1978. –АН ГССР.

Соавт. И.П. Чернобай.

31. Исследование земных приливов по наблюдениям в Тбилиси // Монография. Тбилиси: «Мецниереба».-1978.-166с.

32. Модернизация фотоэлектрической части гравиметра «Аскания Верке» Gs-11 // Сообщ. АН ГССР. -1978.-Т.90.-№1.-С.53-55.

Соавт. О.К. Шония.

1979

33. Анализ длиннопериодных колебаний от землетрясения 22 июня 1977 года южнее островов Тонга // Сборник советско-американских работ по прогнозу землетрясений. Душанбе-Москва, «Дониш».-1979.-Т.2.-№1.-С.162-178.

Соавт.: И.П. Чернобай, Д. Бергер, О.Е. Старовойт, Н.А. Чернобай.

34. Observations of Tidal and Secular Deformations of the Earth's Surface in Tbilisi // Marees Terrestres Bulletin D'informations. Bruxelles.-15 Fevrier 1979.-№80.-PP. 2929-2934.

Co-auth. B.K. Balavadze.

1981

35. Земные приливы и землетрясения // Сообщ. АН ГССР.-1981.-Т.103.-№3.-С.589-592.

1983

36. Земные приливы // В книге «Институт геофизики». (К 50-летию Института геофизики АН ГССР. Изд-во Мецниереба. -1983.-С. 36-41.

Соавт. Б.К. Балавадзе.

37. Исследование влияния косвенных эффектов (давление, температура) на приливо-регистрирующие установки // Деп. в ВИНТИ, №02840037819, гос. рег. №70060038 инв. Москва. -1983

Соавт. Б.К. Балавадзе, В.И. Мирианшвили.

1984

38. Приливы в твердом теле Земли. Монография. Тбилиси: Мец-ниереба. -1984.-173с.
Соавт. Б.К. Балавадзе.

1985

39. Исследование земных приливов по наблюдениям в Тбилиси. Автореф. диссертации на соискание ученой степени доктора физ.-мат. наук. Москва.-1985.-31с.
40. Развитие службы наблюдений на прогностических полигонах Грузии и обоснование ее оптимальной системы // Депонировано в ВИНТИ, №01820086579, гос. рег. №02860057220 инв.. Москва.-1985.-34с
Соавт.: Б.К. Балавадзе, М.А. Алексидзе, В.Г. Абашидзе, Г.Я. Мурусидзе, М.С. Иоселиани, Г.Ш. Шенгелая.
41. Экспериментальные исследования влияния тектонических и техногенных процессов на деформации земной коры и сейсмичность // Деп. в ВИНТИ, №01820086579, гос. рег. №02860057219 инв. -1985.-Москва.-67с.
Соавт.: Б.К. Балавадзе, М.А. Алексидзе, Т.Л. Челидзе, В.Г. Абашидзе, Г.Я. Мурусидзе, М.С. Иоселиани, А.И. Савич.

1986

42. Исследование неприливных изменений силы тяжести по данным приливорегистрирующего модифицированного гравиметра // Деп. в ВИНТИ, №02870021057, гос. рег. №70060038 инв. -1986.-Москва.
Соавт. Б.К. Балавадзе.

1987

43. Проведение систематических наблюдений с помощью созданного в отделе вертикального экстензометра и обработки их результатов // Деп. в ВИНТИ, №02880037160, гос. рег. №70060038 инв. -1987. -Москва.
Соавт. Б.К. Балавадзе.

1988

44. Первые результаты наблюдений с вертикальным кварцевым экстензометром // Сообщ. АН ГССР. -1988.-Т.129.-№3.-С. 541-544.
Соавт.: Б.К. Балавадзе, Р.М. Урушадзе.
45. Исследования земных приливов как спускового механизма землетрясений // Прогноз землетрясений. Душанбе-Москва, «Дониш».-1988.-№8.-С.112-117.

1989

46. გამოჩენილი მეცნიერი (აკად, ბ, ბალავადის დაბადების 80 წლის-თავის გამო) // მეცნიერება და ტექნიკა.-1989.-№8.-გვ.14-16.
თანავტ.: გ. შენგელაია, ვ. აბაშიძე, კ.მ, ქართველიშვილი.
Параллельный текст на русском языке.
47. Деформации поверхности Земли в Тбилиси, вызванные Армянским землетрясением (07.12.1988г.) //Деформационные процессы в период, предшествующий Спитакскому землетрясению.-Москва, ИФЗ АН СССР.-1989.-С.13-15.
Соавт. Д.К. Картвелишвили.
48. Геодинамические условия наблюдений деформаций земной коры по результатам исследования земных приливов в Тбилиси // Прогноз землетрясений. Душанбе,; «Дониш».-1989.-Т.12.-С.145-147.
Соавт. Б.К. Балавадзе.
49. Исследование скачкообразных деформаций и наклонов Земли по данным земно-приливных наблюдений // Деп. в ВИНТИ, №02900019153, гос. рег. №70060038 инв. 1989. –Москва.
Соавт.:Б.К. Балавадзе, Д.К. Картвелишвили.

1992

50. Etude des Marees terrestres en tant que mecanisme de détente des tremblements de Terre // ВИМ.-1992.-№ 112.-PP. 8216-8219.

1993

51. Optical Monitoring of the Environment // SPIE Proceedings series. - 1993.-V. 2107.

52. Some Possibilities of Fiber Optics for Monitoring of Geodynamic Phenomena // SPIE Proceedings.-1993.-V. 2107.

1995

53. ბოჭკოვანი ოპტიკის და ოპტო-ელექტრონული ტექნიკის საშუალებით გეოდინამიკური მოვლენების მონიტორინგი // საქართველოს სიმპოზიუმში პროექტების შემუშავების და კონვერსიის შესახებ. 1995წ, 15-18 მაისი.-თეზისების კრებული. -1995.-გვ.66.

თანაავტ.: ა. დანელიანი, ა. კოვალიოვი, დ. ღარიბაშვილი.

პარალ. ტექსტი ინგ.

Monitoring of Geodynamic Processes by Means of Fiber Optics and Opto-electronic Technique // Georgian Simposium for Project Development Conversion. May, 15-18, 1995. Collection of Abstract. – 1995.-PP. 67.

Co-auth.: A. Danelian, A. Kovaliov, D. Garibashvili.

54. დედამიწის მიმოქცევების თბილისის ლაბორატორია // თბილისის მაგნიტურ – მეტეოროლოგიური ობსერვატორიის დაარსებიდან 150–წლისთავისადმი მიძღვნილი სამეცნიერო მოხსენებათა თეზისები – 1995.–გვ. 18.

თანაავტ.: ბ. ბალავაძე, ნ. ქართველიშვილი.

55. Monitoring of Geodynamic Processes by Means of Fiber Optics and Opto-electronic Technique // Collection of Reports Georgian Symposium for Project Development and Conversion.-Tbilisi, May 15-18, 1995.–PP. 185-188.

Co-auth.: A. Danelian, A. Kovaliov, D. Garibashvili.

56. Preface // Journal of Georgian Geophysical Society (JGGS). Issue A. Physics of solid Earth. -1995. V. 1. –PP.3.

57. Observations of the Earth Tides in Tbilisi // Journal of Georgian Geophysical Society (JGGS). Issue A. Physics of Solid Earth. -1995. – V. 1. –PP. 78-88.

Co-auth.: B. Balavadze, D. Kartvelishvili, N. Kartvelishvili, R. Urushadze.

1996

58. Балавадзе Бенедикт Константинович (к 85-летию со дня рождения) // Строение и динамика литосферы Кавказа. Сб. посвящен

85-ლეთიუ სო დნუ როჯდენი აკად. ბ.კ. ბალავადზე. ტბილისი, ინ-ტ გეოფიზიკი ან გსსრ.-1996.-ს.6-10.

სოავტ. ვ.გ. აბაშიძე.

59. ოპრედელენიე ჩისელ ლუვუ პო ნაბლუდენიამ ვ ტბილისი // სტროენიე ი დინამიკა ლიტოსფერუ კავკაზი. –ტბილისი, ინ-ტ გეოფიზ. ან გსსრ. -1996. –ს.116-125.

სოავტ. ნ.კ. კარტველიშვილი.

60. Tidal Triggering of Earthquakes // JGGS'. Issue A. Physics of Solid Earth. Tbilisi: GCI Publishing House. -1996.-V. 2.-PP. 81-86.

Co-auth. N. Kartvelishvili.

1997

61. დედამიწის მიმოქცევების თბილისის ლაბორატორია // თბილისის მაგნიტურ-მეტეოროლოგიური ობსერვატორიის დაარსებიდან 150-წლისთავისადმი მიძღვნილი სამეცნიერო მოხსენებათა კრებული. თბილისი, მეცნიერება.-1997.-გვ. 242-247.

თანაავტ.: ბ. ბალავაძე, ნ. ქართველიშვილი.

62. ოპტიკესკიი ცირკულატორ ი ეგო ვოზმოჟნოსტი დუი იზმერითელნოი ტეხნიკი // იზმერითელნა ტეხნიკა. –მოსკვა: იზ-ვო იპკ.-1997.-ტ.8.-ს.38-41.

სოავტ.: ა.გ. დანელიან, დ.ი. გარიბაშვილი.

63. The Role of Tidal Phenomena in the Primary Migration of the Fluids // JGGS. Issue A. Physics of Solid Earth. Tbilisi, GCI Publishing House. -1997(1998).-V.3.-PP.105-109.

Co-auht.: M.E. Perelman, G.E. Gugunava, G.M. Rubinstein, D.V. Gogiashvili, N.G. Chicovani.

1998

64. Traduction Inclinasions de Marees de la Terre a Tbilisi // BIM.-1998.-№129.-PP. 9982-9984.

Co-auth. B.K. Balavadze.

65. Traduction Premiers rezultats des observations avec l'extenzometres vertical en quartz a Tbilisi // BIM.-1998.-№129.- PP. 9985-9989.

Co-auth.: B.K. Balavadze, R.M. Urushadze.

1999

66. ბენედიქტე ბალავადე. ბიობიბლიოგრაფია. „მეცნიერება“. -1999.-
136 გვ.
თანავტ.: გ. შენგელაია, კ.მ. ქართველიშვილი, ვ. აბაშიძე.
პარალელური ტექსტები რუს. და ინგლ. ენებზე
Б.К. Балавадзе. Биобиблиография.
Benedikt Balavadze.
67. Particular Ground-tilting Accompanying some Near Large Earthquakes // JGGS. Issue A. Physics of Solid Earth. Tbilisi, GCI.-1999.-V.4.-
PP.59-63.
Co-auth. T. Chelidze.
68. Observation of Residual Tilts of the Ground at Large Distances from Earthquakes by Rebeur – Ellert Pendulum in the «Physikalischen Observatoriums zu Tiflis»// JGGS. Issue A. Physics of Solid Earth. Tbilisi, GCI.-1999.-V. 4.-PP.83-87.
Co-auth. D. Kartvelishvili

2004

69. Деформационная энергия земной коры, высвобождаемая при сильных землетрясениях // Труды Ин-та геофизики АН Грузии.-
2004.-Т. 58.-С.3-6.
Соавт. Д.К. Картвелишвили.
70. Остаточные наклоны поверхности Земли при некоторых близких землетрясениях // Труды Ин-та геофизики АН Грузии. -2004.-Т. 58.-С. 7-11.
Соавт. Д.К. Картвелишвили.
71. Остаточные смещения, деформации и наклоны поверхности Земли, связанные с сильными землетрясениями // Труды Ин-та геофизики АН Грузии.-2004.-Т. 58.-С.12-20.
Соавт. Д.К. Картвелишвили.
72. The Residual Displacements, Strains and Tilts from Paravani Earthquake // JGGS. Issue A. Physics of Solid Earth.-2004 (2005).-V. 9.-
PP. 46-50.
Co-auth. D.K. Kartvelishvili.

2005

73. Tidal Oscillations as Motive Force of Primary Migration of Hydrocarbons to West Outskirts of Tectonic Plates and Localization of Hydrocarbon Beds Occurring in Process of Subduction // Journal "Scientific Israel-Technological Advantages". Israel. -2005.-V.7.-PP. 127-133.
Co-auth.: M.E.Perelman, G.E. Gugunava, D.V. Gogiashvili, N.G. Chicovani, G.M. Rubinstein.

2008

74. Analyses of Long-period Mantle Waves Recorded by a Strain Seismograph at Tbilisi from the June 22, 1977 Tonga Earthquake // JGGS. Issue A. Physics of Solid Earth. -2008.-V.12.-PP.50-54.
75. Research of Some Characteristics of Guria Magnetic Anomaly // Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences. 2008.-V.2.-№2.-PP.49—52. (საქართველოს მეცნ. ეროვნული აკადემიის მოამბე. თბილისი.-2008.-ტ.2.-№2.-გვ.49-52).
Co-auth.: G. Berishvili, I.Gabisonia, A. Tarkhnishvili, Z. Kereselidze, Dj.Lominadze, M. lomouri, N. Mebaghishvili, G. Tabaghua, M. Chkhitunidze.
76. Some Results of Electrometric Survey of the Territory of Magnetic Sands of the Ureki Seaside Resort // Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences. 2008.-V.2.-№3.-PP.70-74. (საქართველოს მეცნ. ეროვნული აკადემიის მოამბე. თბილისი. -2008.-ტ.2.-№3.-გვ. 70-74).
Co-auth.:G. Berishvili, A. Tarkhnishvili, Dj. Lominadze, N. Mebaghishvili, G. Tabaghua.

2009

77. Исследование деформаций Земли, регистрируемых кварцевым экстензометром и вызванных локальными флюктуациями атмосферного давления // Сборник трудов Ин-та геофизики АН Грузии.-2009.-Т. 61.-С.9-14.
78. О локальной магнитной аномалии в с. Ацана // Сборник трудов Ин-та геофизики АН Грузии.-2009.-Т.61.-С.76-79.

2010

79. Влияние изменений атмосферного давления и ускорения силы тяжести на гидросферу // Сборник трудов Ин-та геофизики АН Грузии. -2010.-Т.62. –С.169-173.
Соавт.: Г. Меликадзе, Г. Кобзев.
80. Исследование тонкой структуры геомагнитного поля в прибрежной зоне курорта Уреки // Сборник трудов Ин-та геофизики АН Грузии. -2010.-Т.62. –С.48-55.
Соавт.: Г.Г. Беришвили, Т.А.Гванцеладзе, Р.А.Гогоуа, Д.К.Кириа, Т.Г. Матиашвили, Н.Н. Мебагишвили, М.М. Николайшвили, Г.Г.Табагуа.
81. Комплексное исследование некоторых сильных локальных магнитных аномалий на территории Грузии с целью создания базисной модели магнито-терапевтического курорта // Сборник докладов Международной конференции, посвященной проблемам охраны здоровья человека. Саирме. 10-13 июня 2010 г. Тбилиси.-2010.-С. 158-163.
82. About the Local Magnetic Anomalies around Lake Lisi // JGGS. Issue A. Physics of Solid Earth. -2010.-V. 14. –PP. 88-93.
Co-auth.: G. Berishvili, N. Mebagishvili, M. Nikolaishvili, G. Tabaghua.
83. Preliminary Results of Processing the Accelerograms of the Ground after 2011 Great Japan Earthquake in Tbilisi // JGGS. Issue A. Physics of Solid Earth.-2010.-V. 14. –PP. 39-45.
Co-auth.: T.L. Chelidze, N.T. Gogvadze.
84. Investigation of Deformational Processes in Tbilisi Underground Earth-Tidal Laboratory // JGGS. –Issue B. Physics of Atmosphere, Ocean and Space Plasma. -2010. –V. 14. –PP.197-203.

2011

85. Complex Geophysical Investigation of Some Characteristics of Strong Local Magnetic Anomalies Guria (Georgia) // JGGS. –Issue A. Physics of Solid Earth. -2011-2012.-V. 15. –PP.106-113.
Co-auth.: Dj. Lominadze, G. Berishvili, N. Mebagishvili, M. Nikolai-shvili. G. Tabaghua, A. Tarkhnishvili.

2012

86. Комплексное геофизическое исследование некоторых строго локализованных магнитных аномалий в Грузии // Тезисы докладов Международной конференции «Влияние космической погоды на человека в космосе и на земле». - Москва. - 2012. - С. 111.
Соавт.: Д.Г. Ломинадзе, М. Ломоури.
Параллельный текст на англ. языке:
Complex Investigation of Some Strong Local Magnetic Anomalies in Georgia.
Co-auth.: Dj. Lominadze, M. Lomouri

2013

87. დედამიწის მიმოქცევა // ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მიხეილ ნოდის გეოფიზიკის ინსტიტუტი - 80. - თსუ გამომცემლობა. - 2013. - გვ. 76-81.
88. გეომაგნეტიზმი, არქეოგეოფიზიკა // ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მიხეილ ნოდის გეოფიზიკის ინსტიტუტი - 80. - თსუ გამომცემლობა. - 2013. - გვ. 81-85.
89. О возможности основания базисной модели магнитотерапевтического курорта в низкогорной Гурии // Сборник трудов Ин-та геофизики АН Грузии. - 2013. - Т. 64. - С. 23-29.
Соавт.: Д.Г. Ломинадзе, Н.Я. Глonti, Г.Г. Беришвили, Н.Н. Мебагишвили, М.М. Николайшвили.

სტატია გაზეთიდან

90. მასწავლებლისა და უფროსი კოლეგის ბენედიქტე ბალავაძის გახსენება. / „რეზონანსი“. - 4 მაისი, 2010 წელი. - გვ. 14.
თანაავტ.: ვ. აბაშიძე, გ. მანაგაძე, პ. მინდელი.

ვ. ქართველიშვილის გამოუქვეყნებელი შრომები
Неопубликованные работы К.З. Картвелишвили

91. Изучение приливных деформаций Земли в Тбилиси. 1969. Фонды Ин-та геофиз. Тбилиси.
Соавт. Б.К. Балавадзе.
92. Исследование и разработка оптимальных схем и методики проведения анализа геофизических наблюдений по изысканию предшественников землетрясений в Закавказье. 1973. –Фонды Ин-та геофиз. Тбилиси.
Соавт.: Б.К. Балавадзе, М.А. Алексидзе, Д.И. Сихарулидзе, Г.Я. Мурусидзе, М.С. Иоселиани, В.Г. Абашидзе.
93. Изучение приливных изменений силы тяжести, наклонов и деформаций в Тбилиси. 1974. Фонды Ин-та геофиз. Тбилиси.
Соавт. Б.К. Балавадзе.
94. Изучение приливных изменений силы тяжести, наклонов и деформаций в Тбилиси. 1977. Фонды Ин-та геофиз. Тбилиси.
Соавт. Б.К. Балавадзе.
95. Исследование влияния косвенных эффектов (давление, температура) на приливо-регистрирующие установки. 1983. Фонды Ин-та геофиз. Тбилиси.
Соавт.: Б.К. Балавадзе, В.И. Мирианшвили.
96. Развитие службы наблюдений на прогностических полигонах Грузии и обоснование ее оптимальной системы. 1985. Фонды Ин-та геофиз. Тбилиси.
Соавт.: Б.К. Балавадзе, М.А. Алексидзе, В.Г. Абашидзе, Г.Я. Мурусидзе, М.С. Иоселиани, Г.Ш. Шенгелая.
97. Экспериментальные исследования влияния техногенных и тектонических процессов на деформации земной коры и сейсмичность. Заключительный отчет по теме «Обобщить результаты комплексных геолого-геофизических, гидро-геологических, гидрохимических и геодинамических наблюдений за 1979-1985гг. и обосновать оптимальную систему наблюдений по прогнозу землетрясений на территории Грузии». 1985. Фонды Ин-та геофиз. Тбилиси.

- Соавт.: Б.К. Балавадзе, М.А. Алексидзе, Т.Л. Челидзе,
В.Г. Абашидзе, Г.Я. Мурусидзе, М.С. Иоселиани, А.И. Савич.
98. Исследование неприливых изменений силы тяжести по данным приливорегистрирующего модифицированного гравиметра. 1986. Фонды Ин-та геофиз. Тбилиси.
Соавт. Б.К. Балавадзе.
99. Проведение систематических наблюдений с помощью созданного в отделе вертикального экстензометра и обработки их результатов. 1987. Фонды Ин-та геофиз. Тбилиси.
Соавт. Б.К. Балавадзе.
100. Анализ материалов наблюдений вертикального экстензометра, полученных за 1984-1988 гг. и определение упругих приливных констант Земли. 1989. Фонды Ин-та геофиз. Тбилиси.
Соавт. Б.К. Балавадзе.
101. Исследование скачкообразных деформаций и наклонов Земли по данным земноприливных наблюдений. 1989. Фонды Ин-та геофиз. Тбилиси.
Соавт.: Б.К. Балавадзе, Д.К. Картвелишвили.
102. დედამიწის მიმოქცევები მყარ ტანში №12 თავი სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოსი "საქართველოში გრავიმეტრიული კვლევის მეცნიერული ანალიზი". მ. ნოდუას სახ. გეოფიზიკის ინ-ტი, ე. ანდრონიკაშვილის სახ. ფიზიკის ინ-ტი. 1997-1998 - გვ.73-79.
თანაავტ. ბ. ბალავაძე.

კ. ქართველიშვილის რედაქციით გამოცემული შრომები:

Труды, вышедшие под редакцией К.З. Картвелишвили

103. ბ. ბალავაძე. გრავიმეტრიის კურსი.-1996.- თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამომცემლობა.-437 გვ.
Б.К. Балавадзе. Курс гравиметрии (на груз. яз.).-Изд-во ТГУ.-1996.-437 с.
104. Journal of the Georgian Geophysical Society (JGGS). საქართველოს გეოფიზიკური საზოგადოების ინგლისურენოვანი ჟურნალები (გამოდის 1995 წლიდან):

სერია ა. დედამიწის ფიზიკა) – მთავარი რედაქტორი;
სერია ბ. ატმოსფეროს. ოკეანისა და კოსმოსური პლაზმის ფი-
ზიკა. მე-14 ტომიდან რედკოლეგიის წევრი.

105. Н.П. Гамкрелидзе, С.А. Гонгадзе, П.Ш. Миндели, Д.К. Кириа, О.В. Яволовская. Физика земной коры. Приложение: 11 карт. ТГУ им. И. Джавахишвили, Институт геофизики им. М.З. Нодиа. Тбилиси.-2012.-224 с.
106. კონსტანტინე ქართველიშვილი. ბიობიბლიოგრაფია // მეცნიე-
რება. –2013.– 34 გვ.
თანარედაქტორი პ. მინდელთან ერთად.

დისერტაციის ხელმძღვანელი

Руководитель диссертации

107. Мирианшвили В.И. Исследование влияний „вторичных» эф-
фектов при наклономерных наблюдениях земных приливов.
Автореферат диссертации на соискание ученой степени кан-
дидата физ.-мат. наук. –Тбилиси. 1985. -22с.
108. Урушадзе Р.Н. Исследование приливных деформаций Земли с
помощью вертикального экстензометра. Автореферат диссерта-
ции на соискание ученой степени кандидата физ.-мат. наук. –
Тбилиси. 1990.-14 с.

საგრანტო სამუშაოების ხელმძღვანელი

Руководитель грантов

109. დედამიწაში მიმდინარე დეფორმაციული პროცესების შეს-
წავლა ექსპერიმენტული კვლევის და თეორიული მოდელის
საფუძველზე. 1997-1999 წწ.
110. დახრისმზომითი მეთოდის გამოყენება დედამიწის ქერქში
მიმდინარე დეფორმაციული პროცესების შესასწავლად. 2000-
2001წწ.

111. მოკლეპერიოდური დეფორმაციების კავშირი სეისმურ მოვლენებთან თბილისის და ენგურჰესის გეოდინამიკური სადგურების მონაცემებით. 2002-2003წწ.
112. დედამიწის ზედაპირის მიმოქცევითი დახრების კვლევა თბილისის და ენგურჰესის გეოდინამიკური პოლიგონების მონაცემებით. 2004-2005წწ.
113. გეოდეფორმაციული პროცესების კვლევა საქართველოს სეისმოაქტიურ რაიონებში. საქართველოს განათლების სამინისტროს გრანტით 2008-2010 წლებში შესრულებული სამუშაოს ძირითადი შემსრულებელი. (გრანტი №209, სარეგისტრაციო №943 /17).

ლიტერატურა კარლო ქართველიშვილის შესახებ

Литература о К.З. Картвелишвили

114. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია. მეცნიერება. –1981. გვ. 80. კ. ქართველიშვილის სურათი დედამიწის მიმოქცევების მიწისქვეშა ლაბორატორიაში გრავიმეტრიული ჩანაწერების განხილვისას.
პარალელური ტექსტები რუს. და ინგლ. ენებზე.
115. გაზეთი «კომუნისტი». 3 ივნისი, 1988 წ. წარდგენა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტის წოდებაზე სპეციალობით «გეოფიზიკა».
116. საქართველოს რესპუბლიკის მეცნიერებისა და ტექნიკის დარგის 1994 წლის სახელმწიფო პრემიების მინიჭების შესახებ - საქართველოს პარლამენტის თავმჯდომარის, სახელმწიფო მეთაურის და რესპუბლიკის პრემიერ-მინისტრის დადგენილება კ.ზ. ქართველიშვილისათვის კოლეგებთან ერთად მეცნიერების დარგში სახელმწიფო პრემიის მინიჭების შესახებ // «საქართველოს რესპუბლიკა». -26 მაისი, 1994 წ.
117. მაღალი ჯილდო გეოფიზიკოსებს // «საქართველოს რესპუბლიკა». -8 ივნისი, 1994 წ.
ავტორი თ. ებანოიძე.
118. თბილისის გეოფიზიკური ობსერვატორიის 150 წლისთავისადმი მიძღვნილი შრომათა კრებული // თბილისი, მეცნი-

- ერება.-1997. საქართველოს სახელმწიფო პრემიის ლაურეატები. კ. ქართველიშვილის სურათი.
119. გაზეთი «საქართველოს რესპუბლიკა». 8 მაისი, 1997 წ. წარდგენა საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტის წოდებაზე სპეციალობით «გეოფიზიკა».
 120. საქართველოს მეცნიერებისა და ტექნიკის დარგის სახელმწიფო პრემიის ლაურეატები 1993–2004 წწ. თბილისი, უნივერსალი. –2012. კ. ქართველიშვილის სურათი და ინფორმაცია სახელმწიფო პრემიის ლაურეატების შესახებ. –გვ.45.
 121. Мельхиор П. Земные приливы. Москва, изд-во «Мир».-1968.-С.: 466, 470, 476.
 122. Абашидзе В.Г. Вокруг Земли (О монографии Б.К. Балавадзе и К.З. Картвелишвили «Наблюдения земных приливов в Тбилиси»). «Вечерний Тбилиси», 1973, 21 марта.-С.3.
 123. B.K. Balavadze. Development of Gravimetric Science in Georgia. Tbilisi – “Metsniereba” – 1997. Tidal Deformations of the Earth’s Crust. – PP. 48 – 56.
 124. Paul Melchior. The Tides of the Planet Earth. Pergamon Press. Oxford - New-York – Toronto – Sydney - Paris - Frankfurt. - 1978. P. 291.
 125. Paul Melchior. The Tides of the Planet Earth. Pergamon Press. Oxford-New-York-Toronto-Sydney-Paris-Frankfurt. -1978. Bibliography, PP. 451-604. 13 works of K. Kartvelishvili are cited on the pages: 460, 461, 465, 507, 541, 598.
(პაულ მელხიორის წიგნში «მიმოქცევები პლანეტა დედამიწაზე», ბიბლიოგრაფიაში ციტირებულია კ. ქართველიშვილის 13 სხვადასხვა პუბლიკაცია).
 126. B.K. Balavadze. Development of Gravimetric Science in Georgia. VIII. Tidal Deformations of the Earth’s Crust. Tbilisi, “Metsniereba”. – 1997. PP. 48-56.

სახელთა საძიებელი

აბაშიძე ვ. 46, 66, 90

ბალავაძე ბ. 54, 61, 102, 103, 119

დანელიანი ა. 53

ებანოიძე თ. 117

კოვალიოვი 53

მანაგაძე გ. 90

მელხიორი პ. 125

მინდელი პ. 90, 106

ქართველიშვილი კ.მ. 46, 66, 106

ქართველიშვილი ნ. 54, 61

ღარიბაშვილი დ. 53

შენგელაია გ. 46, 66

Указатель имен

Абашидзе В.Г. 40, 41, 58, 92, 96,
97,122

Алексидзе М.А. 40, 41, 92, 96, 97

Балавадзе Б.К. 5, 7, 9, 11, 12, 17,
18, 20, 22, 36, 37, 38, 40, 41, 42,
43, 44, 48, 49, 91, 92, 93, 94, 95,
96, 97, 98, 99, 100, 101, 103,
121

Бергер Д. 33

Беришвили Г.Г. 80, 89

Гамкрелидзе Н.П. 105

Гарибашвили Д.И. 62

Гванцеладзе Т.А. 80

Глonti Н.Я. 89

Гогуа Р.А. 80

Гонгадзе С..А. 105

Данелян А.Г. 62

Данилов В.И. 29

Диасамидзе Г.Н. 23

Иоселиани М.С. 40, 41, 92, 96, 97

Кармалеева Р.М. 7

Картвелишвили Д.К. 47, 49, 69,

Кобзев Г. 79

Кохреидзе А.К. 29

Латынина Л.А. 7

Ломинадзе Д.Г. 86, 89

Ломоური М. 86

Матиашвили Т.Г. 80

Мебагишвили Н.Н. 80, 89

Меликадзе Г. 79

Мельхиор П. 121

Миндели П.Ш. 105

Мирианашвили В.И. 25, 26,
28, 29, 37, 95, 107

Мурусидзе Г.Я. 40, 41, 92, 96,
97

Николайшвили М. М. 80, 89

Савич А.И. 41, 97

Сихарулидзе Д.И. 92

Старовойт О.Е. 33

Табагуа Г.Г. 80

Урушадзе Р.М. 44, 108

Челидзе Т.Л. 41, 97

Чернобай И.П. 29, 30, 33

70, 71, 101
Картвелишвили Н.К. 59
Кириа Д.К. 80, 105

Чернобай Н.А. 33
Шенгелая Г.Ш. 40, 96
Шония О.К. 32
Яволонская О.В. 105

Index of Names

Balavadze B. 4, 13, 14, 15, 16, 21,
24, 34, 57, 64, 65, 123, 126
Berishvili G. 75, 76, 82, 85
Bolokadze R. 24
Chelidze T. 67, 83
Chikovani N. 63, 73
Chkhitunidze M. 75
Danelian A. 53, 55
Gabisonia I. 75
Gharibashvili D. 53, 55
Gogiashvili Dj. 63, 73
Gugunava G. 63, 73
Gogvadze N. 83
Karmalyeva R. 14
Kartvelishvili D. 57, 68, 72

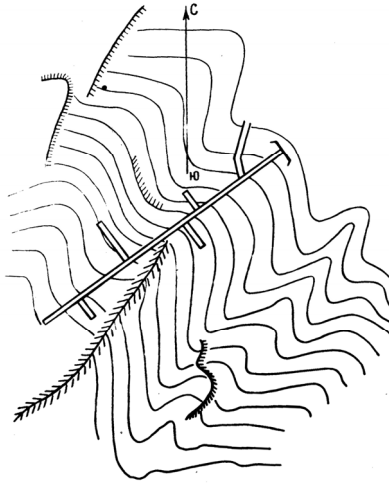
Kartvelishvili N. 57, 60
Kereselidze Z. 75
Kovaliov A. 53, 55
Latinina L. 14
Lominadze Dj. 75, 76, 85, 86
Lomouri M. 75, 86
Mebaghishvili N. 75, 76, 82, 85
Melchior P. 124, 125
Nikolaishvili M. 82, 85
Perelman M. 63, 73
Rubinshtein G. 63, 73
Tarkhnishvili A. 75, 76, 85
Tabaghua G. 75, 76, 82, 85
Urushadze R. 57, 65.

ფოტომატრიკა

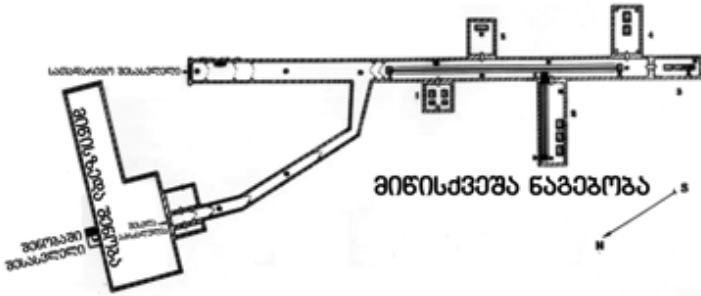
ФОТОАРХИВ



თბილისის დედამიწის მიმოქცევის ლაბორატორიის
მიწისზედა შენობა
Наземное здание Тбилисской лаборатории земных приливов.



თბილისის მიმოქცევითი ობსერვატორიის ტერიტორიის
რელიეფური რუკა
Рельефная карта территории Тбилисской обсерватории земных
приливов.



თბილისის დედამიწის მიმოქცევის ლაბორატორიის მიწისქვეშა ნაგებობის სქემა

Схема подземной части Тбилисской лаборатории земных приливов.



ჰორიზონტალური კვარცის ექსტენზომეტრი N66.5° E (ბაზა 42 მ)

Горизонтальный кварцевый экстензометр № 66.5 E (база 42 м).



დახრისმზომები სარეგისტრაციო კამერაში
Наклонометры в регистрационной камере.



კ. ქართველიშვილის
კონსტრუქციის ვერტიკალური
კვარცის ექსტენზომეტრი

Вертикальный кварцевый
экстензометр конструкции
К.З.Картвелишвили.



მარცხნიდან: ვ. გაბუნია, კონსტანტინე ქართველიშვილი, ბ. ბალაძე, ლ. გოგელია, პ. მელხიორი (გეოფიზ. და გეოდ. საერთაშორისო კავშირის გენ. მდივანი) და კარლო ქართველიშვილი. თბილისის მიმოქვევითი ოსერვატორია. (1969 წ.).

Тбилисская обсерватория земных приливов. 1969 г.

Слева: В. П. Габуния, К. М. Картвелишвили, Б. К. Балавадзе, Л. Г. Гогелия, П. Мельхиор (Ген. Секретарь Межд. геофиз. и геодес. союза) и К. З. Картвелишвили.



მოსკოვის გეოფიზიკისა და გეოდეზიის საერთაშორისო ასამბლეას
მონაწილეები: ა.ხანთაძე გ. შენგელაია, კ. ქართველიშვილი. 1971 წ.

Участники Московской международной ассамблеи
по геофизике и геодезии.

А.Г. Хантадзе, Г.Ш. Шенгелая, К.З.Картвелишвили. 1971 г.



მარცხნიდან: ბ. ბალავაძე, კ. ქართველიშვილი, პ. მინდელი, ო.გოცაძე,
ნ. თუთბერიძე, ფ. გილბერტი (აშშ პრეზიდენტის მრჩეველი მეცნიერების
დარგში). თბილისის მიმოქცევითი ობსერვატორია. 1976 წ.

Тбилисская обсерватория земных приливов. 1976 г.

Слева: Б.К. Балавадзе, К.З.Картвелишвили, П.Ш. Миндели,
О.Д. Гоцадзе, Н.П. Тутберидзе, Ф. Гильберт (Советник президента
США по науке).

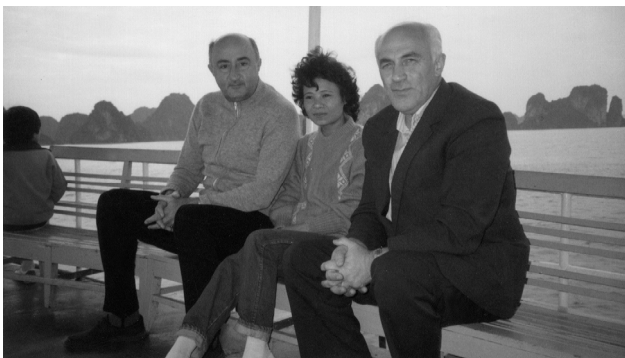


გეოფიზიკის ინსტიტუტის სამეცნიერო საბჭო, 1982 წ.

მარცხნიდან: გ. სვანიძე, დ. სიხარულიძე, ლ. დარბაზველიძე, კ. ზ. ქართველიშვილი, მ. ალანია, ბ. ზალვაძე, ი. აივაზიშვილი, ა. ცაგარელი, მ. ალექსიძე, შ. ნაფეტვარიძე, ი. გოცაძე, ა. ოკუჯავა, თ. ქელოძე, ვ. ჭიჭინაძე, ლ. შათაშვილი, გ. მურუსიძე, ჯ. ჩიქოვანი, ა. ქარცივაძე, კ. მ. ქართველიშვილი, ბ. მაცაბერიძე, ვ. აბაშიძე, გ. ჯაში, რ. მახარაძე.

Ученый совет Института геофизики. 1982 г.

Председатель: акад. Б.К. Балавадзе. Слева четвёртый К.З.Картвелишвили.



სამხრეთ ჩინეთის ზღვა, ტონკინის უბე. ვიეტნამის გეოფიზიკური
კვლევების ცენტრი. 1990 წ.

მერაბ ალექსიძე და კარლო ქართველიშვილი
Южнокитайское море, залив Тонкин. Центр геофизических
исследований Вьетнама. 1990 г.
Мераб Алексидзе и Карло Картвелишвили.



აკად. ბ.ბალავაძეს ულოცავენ დაბადებიდან 98 წლისთავს. 2007 წ.

მარცხნიდან I რიგი: ე. გამყრელიძე, ბ.ბალავაძე, II რიგი: პ. მინდელი,
ვ. აბაშიძე, ლ. დარახველიძე, კ. ქართველიშვილი, ვ. ჭიჭინაძე და
ხ. ვართანიანცი (ასოციაცია «სავანის» პრეზიდენტი)

Акад. Б.К. Балавадзе поздравляют с 98-летием со дня рождения. 2007 г.
Слева I ряд: И.П. Гамкрелидзе, Б.К. Балавадзе. II ряд: П.Ш. Миндели,
В.Г. Абашидзе, Л.К. Дарахвелидзе, К.З.Картвелишвили, В.К. Чичинадзе.
Сзади Х. Варганиянц (президент. Ассоциации „Саване“).

შინაარსი - Содержание

კარლო ზაქარიას ძე ქართველიშვილი (სამეცნიერო და საზოგადოებრივი ცხოვრების მიმოხილვა)	5
Карло Захарьевич Картвелишвили (Краткий очерк научной и общественной деятельности)	25
Karlo Kartvelishvili (Brief survey of scientific and public work).....	39
კარლო ქართველიშვილის ცხოვრებისა და მოღვაწეობის ძირითადი თარიღები.....	47
Основные даты жизни и деятельности К.З. Картвелишвили.....	49
Main dates in the life and activity of Karlo Kartvelishvili	51
კარლო ქართველიშვილის შრომები	53
Труды К.З. Картвелишвили.....	53
კარლო ქართველიშვილის გამოუქვეყნებელი შრომები	65
Неопубликованные труды К.З. Картвелишвили	65
კარლო ქართველიშვილის რედაქტორობით გამოცემული შრომები	66
Труды, вышедшие под редакцией К.З. Картвелишвили	66
დისერტაციის სამეცნიერო ხელმძღვანელი	67
Научный руководитель диссертации	67
საგრანტო სამუშაოების ხელმძღვანელი	67
Руководитель грантов	67
ლიტერატურა კ. ქართველიშვილის შესახებ	68
Литература о К.З. Картвелишвили	68
სახელთა საძიებელი	70
Указатель имен.....	70
Index of Names	71
ფოტოარქივი.....	73

გამოცემაზე მუშაობდნენ:

ნანა კაჭაბავა

ნათია დვალი

თინათინ ჩირინაშვილი

დაიბეჭდა თსუ გამომცემლობის სტამბაში

0128 თბილისი, ი. ჭავჭავაძის გამზირი 1

1 Ilia Tchavtchavadze Avenue, Tbilisi 0128

Tel 995 (32) 225 14 32, 225 27 36

www.press.tsu.edu.ge