

**ვლადიმერ ჭავჭავანიძის სახელობის  
კიბერნეტიკის ინსტიტუტი**

**2013 წლის  
სამეცნიერო ანგარიში**

**მათემატიკური კიბერნეტიკის განყოფილება**

განყოფილების ხელმძღვანელი: გრიგორ გიორგაძე — აკად. დოქტორი

სამეცნიერო ერთეულის პერსონალური შემადგენლობა:

- რევაზ გრიგოლია (აკად.დოქტ), მთავ.მეც.თან., სამეც.საბჭ.თავმ.;
- ნელი ტყემალაძე (აკად.დოქტ), უფ.მეც.თან;
- გიორგი ბოლოთაშვილი (აკად.დოქტ), უფ.მეც.თან.;
- რევაზ ქურდიანი (აკად.დოქტ), უფ.მეც.თან.;
- მაია ელიზბარაშვილი (აკად.დოქტ), მეც.თან.;
- ლევან ურიდია, მეც.თან.;
- ვახტანგ ჟღამაძე, მეც.თან.;
- რამაზ ლიპარტელიანი, მეც.თან. მ/შ;
- გოდერძი ფრუიძე, მეც.თან.;
- მზია მენაბდე, უფ. პროგრ.;
- ნანული ჩხიკვაძე, უფ. პროგრ.;
- დადი გოშაძე, უფ. პროგრ.;
- მაყვალა ქურიძე, პროგრ.;
- ვიოლეტა ჯიხვაშვილი, პროგრ.;
- მერი ხანჯალაშვილი, პროგრ.;
- ვალერიან ჯიქია, უფ. ლაბორანტი

**საქართველოს სახელმწიფო ბიუჯეტის დაფინანსებით 2013 წლისათვის  
დაგეგმილი და შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები**

№	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
1	პროექციულობა და უნიფიკაცია ლოკალურად სასრულ მონადიკურ MV – ალგებრებში	პროფ. რევაზ გრიგოლია	რევაზ გრიგოლია, რამაზ ლიპარტელიანი

მიმდინარე 2013 წელი მიეძღვნა მონადიკური MV-ალგებრების მრავალსახეობებში, რომლებიც წარმოადგენენ მონადიკური ლუკასევიჩის მრავალნიშნა ლოგიკის ალგებრულ მოდელებს, სასრულად წარმოქმნილი პროექციული ალგებრების დახასიათებას ლოკალურად

სასრულ მონადიკურ MV-ალგებრებში.			
№	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
2	გრაფიკების კლასიფიკაცია სწავლებით სახეთა ამოცნობის სისტემის გამოყენებით	აკად. დოქტორი ნ. ტყემალაძე	ვ. ჯიხვაშვილი, მ. ქურიძე, გ. მამულაშვილი
<p>შემუშავებულია საწყისი ინფორმაციის – გრაფიკების შესაბამისი ცხრილების გარდაქმნის მეთოდი, რომლის თანახმად მასწაველი რეალიზაციების საფუძველზე განსახდვრულია 20 ფორმულა, რომელთაგანაც შერჩეულია 8; მეთოდი რეალიზებულია PC-ზე და ჩართულია ჩვენს მიერ შემუშავებულ სწავლებით სახეთა ამოცნობის სისტემაში, რომლითაც ხდება ახალი გრაფიკების ამოცნობა (კლასიფიკაცია).</p>			

**საგრანტო დაფინანსებით დამუშავებული  
სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები**

№	პროექტის დასახელება	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
1	მონოდრომული კვანტური გამოთვლები	საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდი და მეცნიერების და ტექნოლოგიების ფონდი უკრაინაში	გ.გიორგაძე	ზ.მელიქიშვილი დ.გოშაძე ნ.ჩხიკვაძე
<p>შესწავლილი იქნა სამდონიანი იდენტური ატომი ერთ და ორმოდიან კვანტურ ველში; აგრეთვე, გარე ელექტროდინამიური და ელექტროკვადრუპოლური ურთიერთქმედება ატომთან. აგებული იქნა ცხადად შესაბამისი ჰამილტონიანი და ევოლუციის ოპერატორი. დაშვების თანახმად თითოეულ ატომს გააჩნია სამი ენერგეტიკული დონე, ხოლო ურთიერთქმედება აკმაყოფილებს შემდეგ პირობებს: ა) ყველა ატომურ-ფოტონური პროცესი ელექტროდინამიური ან ელექტროკვადრუპოლურია; ბ) ატომის სამი დონიდან მხოლოდ ორ-ორი დონე ურთიერთქმედებს; გ) ორი მოდის შემთხვევაში თითოეული მოდა ურთიერთქმედებს დონეების მხოლოდ ერთ წყვილთან; დ) არაურთიერთქმედი დონეები ერთმანეთს შუალედური დონის საშუალებით უკავშირდებიან. იანგ-ბაქსტერის განტოლების საშუალებით აგებული იქნა სამგანზომილებიანი გადახლართვის ოპერატორი. გამოყვანილი იქნა საკმარისი პირობა იმისა, რომ სამგანზომილებიანი უნიტარული მატრიცი იყოს გადახლართვის ოპერატორი. აგებული იქნა ელემენტარულ გეიტთა ბაზისი.</p>				

№	პროექტის დასახელება	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
2	პროექციულობა, უნიფიკაცია და სტრუქტურული სისრულე მონადიკური MV-ალგებრების მრავალსახეობაში	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	პროფ. რევაზ გრიგოლია	რევაზ გრიგოლია, რამაზ ლიპარტელიანი
<p>აღწერილია <math>m</math>-წარმომქმნელიანი (<math>1 \leq m &lt; \omega</math>) თავისუფალი მონადიკური MV-ალგებრა ლოკალურად სასრულ მონადიკურ MV-ალგებრათა მრავალსახეობაში, რომელიც წარმოადგენს ყველა მონადიკური MV-ალგებრების მრავალსახეობის ქვემრავალსახეობას.</p>				
№	პროექტის დასახელება	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
3	ლოგიკის სტრუქტურული და გამოთვლითი თვისებები II	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი და CNRS	პროფ. რევაზ გრიგოლია	რევაზ გრიგოლია, რამაზ ლიპარტელიანი
<p>დამტკიცდა, რომ 1-წარმომქმნელიანი თავისუფალი MV(C)-ალგებრა <math>F_{MV(C)}(1)</math> იზომორფულია MV(C)-ალგებრა <math>C^2</math> თავისუფალი წარმომქმნელით <math>(c, -c)</math>, სადაც C ჩანვის MV-ალგებრაა. ეს შედეგი განზოგადოებულია ნებისმიერი <math>m</math> წარმომქმნელისათვის</p>				

### პუბლიკაციები:

#### საქართველოში

#### მონოგრაფიები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის სათაური	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ნელი ტყემალაძე	სწავლებით სახეთა ამოცნობის სისტემის თეორიული საფუძვლები	ტექნიკური უნივერსიტეტი.	136

			გადაცემულია დასაბუჟდად 2013წ. ივლისში.	
--	--	--	--	--

### უცხოეთში

#### მონოგრაფიები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის სათაური	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	G.Giorgadze	Geometry of Quantum Computation	Nova Publishers (N.Y)	178

This book is concerned with the geometric theory of computation. We have in mind the known paradigm according to which the computation is the combination of an algorithm and a computation process. The latter process is performed by some dynamical system. If for the description of the computing dynamical system, a configuration space with nontrivial-geometry or topology is chosen, one can talk about the geometric character of the computation. The book examines the known holonomic and topological models of quantum computation and the new monodromic model of quantum computation is discussed in detail.

#### სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ჟურნალის/კრებულის დასახელება	ჟურნალის/კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	Revaz Grigolia, Antonio Di Nola, Giacomo Lenzi	Projectivity and unification in the varieties of locally finite monadic MV –algebras	Proceedings of Topology, Algebra, and Categories in Logic 2013	Vanderbilt University	88-91
2	Ramaz Liparteliani	Unification problems in finite MV-algebras with constants	Handbook of 4th World Congress and School on	Rio de Janeiro, Brazil	103

			Universal Logic.. Eds J.Y. Beziau, A. Buchsbaum, A. Costa- Leite, A. Altair		
--	--	--	--	--	--

**სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა**

**საქართველოში**

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	გ.გიორგაძე, მ.ჯიბლაძე	Different Ways to Construct a Universal Set of Quantum Gates	International Conference Lie Groups, Differential Equations and Geometry. June 17-22, 2013, Batumi
2	გ.გიორგაძე	Regular systems of ODE and Riemann-Hilbert boundary value problem.	“Modern Problems in Applied Mathematics” September 5-9, TSU, 2013

**უცხოეთში**

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	გ.გიორგაძე, გ.ხიმშიაშვილი	On RHP for loop spaces	Kracow, 7th ISAAC congress August 5-12
2	Revaz Grigolia	Projectivity and unification in the varieties of locally finite monadic MV –algebras	July 28 - August 1, 2013 Department of Mathematics, Vanderbilt University, Nashville USA

3	Ramaz Liparteliani	Unification problems in finite MV-algebras with constants	March 29-April 7, 2013, Rio de Janeiro, Brazil
---	--------------------	---	--

**სტოქასტური ანალიზისა და მათემატიკური მოდელირების განყოფილება**

განყოფილების ხელმძღვანელი: აკადემიური დოქტორი ზურაბ ფირანაშვილი.

სამეცნიერო ერთეულის პერსონალური შემადგენლობა:

- რევაზ თევზაძე - მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი (აკად. დოქტ.)
- გიორგი ჯანდიერი - მთავარი მეცნ. თანამშრომელი (აკად. დოქტ.) 0,5 საშტ.ერთ.
- თამაზ სულაბერიძე - მთავარი მეცნ. თანამშრომელი (აკად. დოქტ.) 0,5 საშტ.ერთ.
- ირაკლი სხირტლაძე - უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი (აკად. დოქტ.)
- გივი ბოლქვაძე - უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი (აკად. დოქტ.)
- ლივერი ქადაგიშვილი - უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი (აკად. დოქტ.)
- ბესიკ ჩიქვინიძე - მეცნიერი თანამშრომელი (აკად. დოქტ.)
- ნათელა ხუციშვილი - მეცნიერი თანამშრომელი (აკად. დოქტ.)
- ზურაბ ალიმბარაშვილი - მეცნიერი თანამშრომელი
- ნაირა ბეჟაური - მეცნიერი თანამშრომელი
- როლანდ ბაკურაძე - მეცნიერი თანამშრომელი 0,5 საშტ.ერთ.
- ვლადიმერ მიქელაშვილი - მეცნიერი თანამშრომელი 0,5 საშტ.ერთ.
- ვიახესლავ მესხი - უფროსი ინჟინერ-პროგრამისტი (აკად. დოქტ.)
- თამარ სუხიაშვილი - ინფორმაციის სპეციალისტი (აკად. დოქტ.)
- გივი ქარუმიძე - წამყვანი ინჟინერი (აკად. დოქტ.)
- ზაირა ბერიკიშვილი - წამყვანი ინჟინერი
- ელისო კორძაია - წამყვანი ინჟინერი
- ესმა გონაშვილი - წამყვანი ინჟინერი
- ნელი გუნდიშვილი - უფროსი ლაბორანტი

**საქართველოს სახელმწიფო ბიუჯეტის დაფინანსებით 2013 წლისათვის დაგეგმილი და შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები**

№	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
1	სტოქასტურ პროცესთა მოდელირებისა და პროგნოზირების კონსტრუქციული მეთოდების	აკად. დოქტორი ზ. ფირანაშვილი	აკად. დოქტორები: თ.სულაბერიძე, ი.სხირტლაძე, <u>გ.ბოლქვაძე</u> , ნ.ხუციშვილი, მეცნ.თანამშრომლები:

	დამუშავება		ზ.ალიმბარაშვილი, რ.ბაკურაძე, ნ.ბექაური,
--	------------	--	--

ა) მიღებულ იქნა ექსპონენციალურად კრებადი ანათოვლების განზოგადებული მწკრივები სტოქასტური პროცესებისა და სტოქასტური ველებისთვის. აღსანიშნავია, რომ მწკრივების კრებადობის სიჩქარე მაღალია მიუხედავად იმისა, რომ საინტერპოლაციო ფორმულებში შედის მხოლოდ ელემენტარული ფუნქციები, რაც მათ გამოყენებას აადვილებს. ფორმულებში შემავალი პარამეტრების შერჩევის ხარჯზე მიიღება გამოყენებითი თვალსაზრისით საინტერესო ანათოვლების ფორმულები. ამჟამად მიმდინარეობს კონკრეტული რეალური სიტუაციის ამსახველი პარამეტრების დადგენის მეთოდის დამუშავება. შემუშავდება კომპიუტერული პროგრამა შესაბამისი გამოთვლითი ამოცანებისთვის.

ბ) დადგენილ იქნა თეორემები, რომლებიც სპეციალურ კოეფიციენტებიან ფურიეს მწკრივთათვის აფასებს კოეფიციენტთა კლების სიჩქარეს ფუნქციის უწყვეტობისა და სუსტად რხევადი ფუნქციების მეშვეობით. საკითხი შეეხება სუსტად რხევადი ფუნქციების გამოყენებას ფურიეს ტრიგონომეტრიულ მწკრივთა თეორიაში. გამოხსულია აღნიშნული შედეგების გამოყენება სტოქასტური პროცესებისთვის.

№	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
2	მათემატიკური ფინანსების ძირითადი ამოცანა	აკად. დოქტ. რევაზ თევზაძე	აკად. დოქტორები: რ.თევზაძე, ბ.ჩიქვინიძე

შესწავლილია არასრული ფინანსური ბაზრებისთვის მთელ ღერძზე განსაზღვრული სარგებლიანობის მაქსიმიზაციის ამოცანის დინამიური ფასის ფუნქციის ანალიზური თვისებები. ეს თვისებები საჭიროა იმის საჩვენებლად, რომ დინამიური ფასის ფუნქცია აკმაყოფილებს გარკვეულ კერძოწარმოებულებიან შექცეულ სტოქასტურ დიფერენციალურ განტოლებას.

№	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
3	გაბნეული გამოსხივების სტატისტიკური მახასიათებლების შესწავლა ატმოსფეროს ზედა ფენებში	აკად. დოქტ. გ.ჯანდიერი	აკად. დოქტ. გ.ჯანდიერი

მდორე შეშფოთების მიახლოებაში და დიფრაქციული ეფექტების გათვალისწინებით შესწავლილია მრავალჯერადად გაბნეული ელექტრომაგნიტური ტალღების გავრცელების თავისებურებები მაგნიტოაქტიურ პლაზმაში ელექტრონების კონცენტრაციისა და გარეშე მაგნიტური ველის ფლუქტუაციებით. მიღებულია ფაზის ფლუქტუაციების სტრუქტურული ფუნქციები და "მოსვლის კუთხეების" ანალიზური გამოსახულებები ტურბულენტური პლაზმის ფლუქტუირებადი პარამეტრების ნებისმიერი კორელაციური ფუნქციებისათვის. ანალიზურად და რიცხობრივად შესწავლილია "ორბურცობიანი ეფექტის" ახალი

თავისებურებები ექსპერიმენტზე დაკვირვებადი სპექტრალური ფუნქციისათვის. აგებულია შესაბამისი ფაზური პორტრეტები. კომპლექსური გეომეტრიული ოპტიკის მიახლოებაში გამოკვლეულია ნელი მაგნიტოჰიდროდინამიკური ტალღების (ალენის და მაგნიტობგერითი ტალღების) გავრცელების თავისებურებები იონოსფეროს ქვედა ფენებში. ანალიზურად და რიცხობრივად გაანალიზებულია სცინტილაციის ეფექტები პლაზმური ფენიდან სხვადასხვა მანძილებზე და შედარებულია ექსპერიმენტთან.

№	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
4	ციფრული გამოსახულების სეგმენტაცია და სეგმენტების ფორმის აღწერა (სრულდება სახეთა ამოცნობის გამოყენებითი სისტემების განყოფილებასთან ერთად)	აკად. დოქტ.: თამაზ სულაბერიძე და ოთარ თავდიშვილი	აკად. დოქტორები: თ.სულაბერიძე, ო.თავდიშვილი, მეცნ.თან. ზ.ალიმბარაშვილი,

შესწავლილია სეგმენტირებული ციფრული გამოსახულების ცალკეული სეგმენტების აღწერის შესაძლებლობები ე.წ. ფრაქტალების თეორიის შედეგებზე დაყრდნობით.

**საგრანტო დაფინანსებით დამუშავებული  
სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები**

№	პროექტის დასახელება	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
1	პირველი და მეორე რიგის შექცეული სტოქასტური დიფერენციალური განტოლებები და მათი გამოყენება სტოქასტურ მართვასა და ფინანსურ მათემატიკაში	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი, 2012-2013წწ., FR/69/5-104/12	აკად.დოქტ. მიხეილ მანია (თსუ)	კიბერნეტიკის ინსტიტუტის მხრიდან: აკად. დოქტორები: რ.თევზაძე, ბ.ჩიქვინიძე
2	ციფრული გამოსახულების სეგმენტაცია და სეგმენტირებული გამოსახულების აღწერა—(2012-2014)წ.წ. (სრულდება სახეთა ამოცნობის გამოყენებითი სისტემების	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	აკადემიური დოქტორი ოთარ თავდიშვილი	აკადემიური დოქტორები: თამაზ სულაბერიძე, თეა თოღუა, დამხმარე პერსონალი: მეც.თან. ზ.ალიმბარაშვილი



განყოფილებასთან ერთად)			
<p>შემუშავდა ციფრული გამოსახულების სეგმენტაციის ახალი ფორმალიზებული მეთოდი, რომელიც ემყარება განაწილების ფუნქციის პარზენის სტატისტიკურ შეფასებას;</p> <p>შემუშავებულია მიდგომა, რომელიც იძლევა გამოსახულების სეგმენტაციის ხარისხის გაუმჯობესების შესაძლებლობას სეგმენტაციის პროცესში მონაწილე პარამეტრების სათანადო შერჩევის ხარჯზე და შესაბამისი სტატისტიკური გადაწყვეტილების საფუძველზე;</p> <p>შემუშავებულია სეგმენტაციის მეთოდის შესაბამისი კომპიუტერული პროგრამა დელფის გარემოში;</p> <p>სეგმენტაციის მეთოდის შემოწმება განხორციელდა სატესტო გამოსახულებებზე.</p>			

**პუბლიკაციები:**

**საქართველოში**

**სტატიები**

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, ჟურნალის/კრებულის დასახელება	ჟურნალის/კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	ბმერდების რაოდენობა
1	Z.Piranashvili	Some Remarks on Certain Sampling formulas, submitted in Bulletin of GNAS	იბეჭდება 2013 წლის ბოლო ნომერში	თბილისი	5
2	T.Sulaberidze, O.Tavdishvili, T.Todua	An approach to the improvement of the result of segmentation. Georgian Engineering News	vol. (66), №2	Tbilisi GEN LTD	pp. 20-24
3	R. Tevzadze, M. Mania	On the properties of the dynamic value functions in the problem of optimal investing in incomplete markets, submitted in Georgian Mathematical Journal.		თბილისი	

## უცხოეთში

### სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ჟურნალის/კრებულის დასახელება	ჟურნალის/კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	ბჰპრდგ ბის რაოდენობა
1	R. Tevzadze, Toronjadze and T. Uzunashvili	Robust utility maximization for a diffusion market model with misspecified coefficients, Finance and Stochastics	17, 3, (2013)	Springer, ჰოლანდია	pp.535–563.
2	Jandieri G. V., Ishimaru A.	Some peculiarities of the spatial power spectrum of scattered electromagnetic waves in randomly inhomogeneous magnetized plasma with electron density and external magnetic field fluctuations, Progress In Electromagnetics Research, PIER B,	vol. 50, 2013.	აშშ	pp. 77-95
3	Jandieri G.V., Diasamidze Zh.M., Diasamidze M.R.	Scintillation spectra of scattered electromagnetic waves in turbulent magnetized plasma, Journal of Basic and Applied Physics	vol. 2, № 4, 2013.	ჰონკონგი	pp. 94-112
4	B. Chikvinidze and M. Mania	New proofs of some results of bounded mean oscillation martingales using backward stochastic differential equation, Journal of Theoretical Probability	2013, to appear.	Springer, გერმანია	

### სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

#### საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	ზ.ფირანაშვილი, თ.სულაბერიძე	On the Generalized Sampling Formula and some of its special cases	ბათუმი, 2013 წლის 9-15 სექტემბერი

## უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	Jandieri G.V., Ishimaru A.	Features of the spatial power spectrum of scattered electromagnetic waves in a randomly inhomogeneous magnetized plasma with electron density and external magnetic field fluctuations, PIERS (Progress In Electromagnetics Research)	12-15 August, 2013, Stockholm, Sweden,.
2	Jandieri G.V., Ishimaru A.	Power spectra of Ionospheric Scintillation, WORLDCOMP'13 (The 2013 World Congress in Computer Science, Computer Engineering and Applied Computing), CSC'13 (the 9th International Conference of Scientific Computing): "Numerical methods, Approximation and estimation techniques, Optimization methods"	22-25, July, pp. 39-44, 2013 Las Vegas, Nevada, USA

### სახელთა ამოცნობის გამომყენებითი სისტემების განყოფილება

განყოფილების ხელმძღვანელი: აკად. დოქტორი ავთანდილ კვიციანი, ამჟამად  
განყოფილების უფროსის მ.შ. - აკად.დოქტ. გოდერძი ლეჟავა, მთ.მეც.თან;

სამეცნიერო ერთეულის პერსონალური შემადგენლობა:

გულაბერ ანანიაშვილი, აკად. დოქტ., უფ.მეც.თან;  
გურამ მაჭავარიანი, აკად. დოქტ., უფ.მეც.თან;  
ოთარ თავდიშვილი, აკად. დოქტ., უფ.მეც.თან;  
რაფაელ თხინვალი, აკად. დოქტ., მეც.თან;  
ირაკლი ჯავახიშვილი, აკად. დოქტ. მეც.თან;  
მერაბ კანდელაკი, აკად. დოქტ., წამყ.ინჟ;  
ომარ ტყეშელაშვილი, აკად. დოქტ. წამყ.ინჟ;  
ამირან მესტვირიშვილი, აკად. დოქტ. წამყ.ინჟ;  
ირინე კამკამიძე, მეცნ.თან.  
ანგუს ვარდოსანიძე, წამყ.ინჟ;  
ედუარდ მკრტიჩიანი, წამყ.ინჟ;  
თამარ დალაქიშვილი, უფროსი პროგრამისტი  
შოთა ნოღია, ტექნიკოსი  
დავით ონიანი, ტექნიკოს-ოპერატორი

**საქართველოს სახელმწიფო ბიუჯეტის დაფინანსებით 2013 წლისათვის  
დაგეგმილი და შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები**

№	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
1	ჩაის ფოთლის შერჩევით საკრეფი საცდელ-სადემონსტრაციო რობოტული სისტემის დამუშავება	გოდერძი ლეჟავა აკად. დოქტ.	კამკამიძე ირინე ვარდოსანიძე ანგუსი მკრტიჩიანი ედუარდი ბერიკიშვილი ზაირა დალაქიშვილი თამარი ბექაური ნაირა ნოდია შოთა
<p>ძირითადად დასრულდა ელექტრულამძრავიანი შასის ადაპტაციის სამუშაო, რომელიც მასზე საკრეფი მოდულის დაკიდებასთან იყო დაკავშირებული.</p> <p>დამუშავდა საკრეფი მოდულის სივრცული პოზიციონირების სისტემის ძრავების მართვის ელექტრონული სქემა; დამზადდა და ამჟამად ტესტირებას გადის სქემის ნიმუში.</p>			
№	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
2	ჰიბრიდულ ინტელექტუალურ სისტემებში ინდუქციური გამოყვანის პროცესორის გამოყენების საკითხების კვლევა	გოდერძი ლეჟავა - აკად. დოქტ.	კამკამიძე ირინე, ვარდოსანიძე ანგუსი, მკრტიჩიანი ედუარდი, ბერიკიშვილი ზაირა, დალაქიშვილი თამარი, ბექაური ნაირა, ნოდია შოთა
<p>ინდუქციური გამოყვანის ჰიბრიდული ინტელექტუალური სისტემის კვლევის პროგრამის ფარგლებში წამოყენებულ იქნა ჰიპოტეზა ინდუქციური ლოგიკის ძირითადი ოპერატორის შესახებ. ჩატარდა მანქანური ექსპერიმენტები ჰიპოტეზის ძალმოსილების შესამოწმებლად.</p>			
№	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
1	საქართველოს მთლიანი შიდა პროდუქტის პროგნოზი ARIMA მეთოდოლოგიის გამოყენებით	<u>ავთანდილ კვიციანი</u> აკად. დოქტ.	თხინვალი რაფაელ, ჯავახიშვილი ირაკლი, ანანიაშვილი გულაბერი, კანდელაკი მერაბი, ტყეშელაშვილი ომარ
<p>GRNN ქსელის გამოყენებისას მიღებულია დეტერმინაციის კოეფიციენტი <math>R^2 \geq 0.94</math>. დადგენილ იქნა, რომ მეტი უპირატესობა უნდა მიენიჭოს GRNN ნეირონული ქსელის გამოყენების ვარიანტს, რადგან ის უზრუნველყოფს აპროქსიმაციის მაღალ ხარისხს და აჩვენებს მონაცემების ცვლილების ტენდენციას დროის ყველაზე ხანგრძლივ მონაკვეთზე</p>			

**საგრანტო დაფინანსებით დამუშავებული  
სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები**

№	პროექტის დასახელება	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
1	ციფრული გამოსახულების სეგმენტაცია და სეგმენტირებული გამოსახულების აღწერა – (2012-14)წ.	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	აკადემიური დოქტორი ოთარ თავდიშვილი	აკადემიური დოქტორები: თამაზ სულაბერიძე, თეა თოდუა
<p>შემუშავდა ციფრული გამოსახულების სეგმენტაციის ახალი ფორმალიზებული მეთოდი, რომელიც ემყარება განაწილების ფუნქციის პარზენის სტატისტიკურ შეფასებას; შემუშავებულია მიდგომა, რომელიც იძლევა გამოსახულების სეგმენტაციის ხარისხის გაუმჯობესების შესაძლებლობას სეგმენტაციის პროცესში მონაწილე პარამეტრების სათანადო შერჩევის ხარჯზე და შესაბამისი სტატისტიკური გადაწყვეტილების საფუძველზე; შემუშავებულია სეგმენტაციის მეთოდის შესაბამისი კომპიუტერული პროგრამა დელფის გარემოში; სეგმენტაციის მეთოდის შემოწმება განხორციელდა სატესტო გამოსახულებებზე.</p>				

**პუბლიკაციები:**

**საქართველოში**

**სახელმძღვანელოები**

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ო. თავდიშვილი	კომპიუტერული ხედვა. I ნაწილი	“ტექნიკური უნივერსიტეტი”, თბილისი	418
<p>კომპიუტერული ხედვის სახელმძღვანელოში განხილულია 2D ციფრული გამოსახულებების დამუშავებისა და ანალიზისთვის საჭირო აუცილებელი თეორიული საკითხები და მათი პრაქტიკაში გამოყენების კონკრეტული მაგალითები. კომპიუტერულ ხედვას ფართო გამოყენება აქვს ბიოლოგიაში, დედამიწის ზონდირების ამოცანებში, მანქანურ ხედვაში, სამედიცინო დიაგნოსტიკაში, სასოფლო-სამეურნეო ამოცანებში, კარტოგრაფიასა და, საზოგადოდ, სცენათა ანალიზის ამოცანებში</p>				

**სტატიები**

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, ჟურნალის/კრებულის დასახელება	ჟურნალის/კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	ბმურდების რაოდენობა
1	T.Sulaberidze, O.Tavdshvili, T.Todua	An approach to the improvement of the result of segmentation. Georgian Engineering News	vol. (66), #2, pp. 20-24	Tbilisi GEN LTD	5
<p>ნაშრომში განიხილება გამოსახულების სეგმენტაციის ხარისხის გაუმჯობესების შესაძლებლობა სეგმენტაციის პროცესში მონაწილე პარამეტრების სათანადო შერჩევის ხარჯზე და შესაბამისი სტატისტიკური გადაწყვეტილების საფუძველზე</p>					

**ბიოკიბერნეტიკული სისტემების ბანყოფილება**

ბანყოფილების ხელმძღვანელი: აკადემიური დოქტორი ბესარიონ ფარცვანია

სამეცნიერო ერთეულის პერსონალური შემადგენლობა:

- თენგიზ ზორიკოვი- უფრ. მეც. თან., აკად. დოქტ.;
- თამარ სურგულაძე – მეც. თან., აკად. დოქტ.
- თეიმურაზ გოგოლაძე – მეც. თან., აკად. დოქტ.;
- ირაკლი ავალიშვილი – მეც. თან., აკად. დოქტ.;
- ნინო ფონჯავიძე – მეც. თან.,
- ოთარ კვიციანიძე – წამყვანი ინჟინერი
- ლია სანებლიძე – უფროსი ლაბორანტი
- მზია ჭავჭავანიძე – უფროსი ლაბორანტი
- გიორგი მამულაშვილი – პროგრამისტი

**საქართველოს სახელმწიფო ბიუჯეტის დაფინანსებით 2013 წლისათვის დაგეგმილი და შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები**

№	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
1	ბიოლოგიურ ქსოვილებში ინფრაწითელი დიაპაზონის ელექტრომაგნიტური ველების შედწევადობის გამოკვლევა	აკად. დოქტორი ბ. ფარცვანია	აკად. დოქტორები ბ. ფარცვანია, თ. გოგოლაძე, თ. სურგულაძე, თ.სულაბერიძე

შესწავლილ იქნა ინფრაწითელი გამოსხივების ბიოლოგიურ ქსოვილებში შეღწევადობა. ნაჩვენებია, რომ ინფრაწითელი სხივები განჭოლავენ ბიოლოგიურ ქსოვილებს. განჭოლვა ხდება ბიოლოგიურ ქსოვილში სხივების მრავალჯერადი გაბნევის შედეგად. დადგენილ იქნა, რომ მაქსიმალური შეღწევადობა გააჩნია 840 ნმ ტალღის სიგრძის მქონე ახლო ინფრაწითელ გამოსხივებას. ნაჩვენებია, რომ 800-900 ნმ ტალღის სიგრძის მქონე ინფრაწითელი სხივები განჭოლავენ 5 სმ-მდე სისქის მქონე ბიოლოგიურ ქსოვილებს. დადგენილია, რომ განჭოლვადობის ხარისხი დამოკიდებულია ბიოლოგიური ქსოვილის წარმოშობაზე.

№	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
2	ულტრაბგერითი სიგნალებით წარმოდგენილ ბრძანებათა ოპტიმალური სისტემის დამუშავება დელფინების სამსახურეობრივი გამოყენებისთვის	აკად. დოქტ. თენგიზ ზორიკოვი	აკად. დოქტ. თენგიზ ზორიკოვი რაფიელ თხინვალელი

გეგმის მიხედვით დამუშავდა სპეციალური კლასის ულტრაბგერით ბრძანებათა სიგნალების გენერაციის პრინციპული სქემა. სქემის შესაბამისად დამზადდა წყლგაუმტარი კომპაქტური კორპუსის მქონე ხელსაწყო, რომლის საშუალებით შესაძლებელია ბოთლცხვირა დელფინების სმენითი სისტემის ადეკვატური ულტრაბგერითი ბრძანებების აუზში გამოსხივება. დამზადებული ხელსაწყო უზრუნველყოფს რვა სხვადასხვა ბრძანების ფორმირებას, რაც სავსებით საკმარისია ბათუმის დელფინარიუმში საწყის ეტაპზე ბრძანებათა სისტემის აპრობაციისათვის.

### პუბლიკაციები:

#### უცხოეთში

#### სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ჟურნალის/კრებულის დასახელება	ჟურნალის/კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ბ. ფარცვანია, გ. პეტრიაშვილი, ა. ჭანიშვილი, ნ. ფონჯავიძე, ა.ხუსკივაძე, დ. კონიაშვილი	Near Infrared Radiation in Diagnosis of Prostate Cancer: Preliminary Results, <i>Urology</i>	V8. issue 3. 2013წ.	აშშ	10

2	ბ. ფარცვანია, თ.სულაბერიძე, ზ. ალიმბარაშვილი	Changes of the Mollusk Neuron Action Potential Parameters Over the Recurrent Intracellular Stimulation, <i>Cybernetic Letters</i>	V 13. №1	ჩეხეთი	9
3	ბ. ფარცვანია, გ. პეტრიაშვილი, ნ. ფონჯავიძე	Possibility of using near infrared irradiation for early cancer diagnosis, <i>Electromagnetic Biology and Medicine</i>	V34 №4	აშშ	8
4	ბ. ფარცვანია, თ.სულაბერიძე, ლ. შოშიაშვილი	Effect of high SARs produced by cell phone like radiofrequency fields on mollusk single neuron, <i>Electromagnetic Biology and Medicine</i>	V32, №1	აშშ	10

### სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

#### უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	ბ. ფარცვანია, დ. ქონიაშვილი	ახლო ინფრაწითელი გამოსხივება პროსტატის კიბოს დიაგნოსტიკაში	8-12 სექტემბერი, ქ. ვანკუვერი, კანადა.

შეისწავლეთ ახლო ინფრაწითელი გამოსხივების ბიოლოგიურ ქსოვილებში (ადამიანის ხელი, ქათმის კუნთი და კანი, მოლუსკის კუნთი) შეღწევა. შესწავლილ იქნა ბიოლოგიურ ქსოვილში მოთავსებული მცირე ზომის სხვადასხვა საგნის ვიზუალიზაციის შესაძლებლობა. ნახევრები, რომ ა) შესაძლებელია მილიმეტრის და სუბმილიმეტრის ზომის სხეულების დანახვა ინფრაწითელ სხივებში და ბ) შესაძლებელია ინფრაწითელი სხივების საშუალებით დაინახოს ბიოლოგიური ქსოვილის სხვადასხვა ერთმანეთისგან განსხვავებული კომპოზენური უბანი. გაკეთებულია დასკვნა, რომ ახლო ინფრაწითელი გამოსხივება მომავალში შეიძლება გამოყენებულ იქნას ადამიანის სხეულის დაფარულ ორგანოებში სიმსივნური წარმონაქმნების ვიზუალიზაციისათვის.



**გამოთვლითი ტექნიკის ელემენტებისა და ნანომასალების ბანყოფილება**

განყოფილების ხელმძღვანელი: აკად.დოქტ. დავით ჯიშიაშვილი

სამეცნიერო ერთეულის პერსონალური შემადგენლობა:

- ზეინაბ შიოლაშვილი - უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი (აკად. დოქტ.)
- ნიკოლოზ ჩხაიძე – უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი
- ლაშა ქირია – უფროსი მეცნიერი თანამშრომლის მ/შ
- რევაზ კოხრეიძე – უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი აკად. დოქტ.
- ნინო მახათაძე - უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი, აკად. დოქტ.
- ტატიანა გავრილენკო – მეც. თან., აკად. დოქტ.,
- თამარ ნაკაიძე – მეც. თან., აკად. დოქტ.,
- გიორგი მუმლაძე – მეც.თან (0,5 შტ), სწავლული მდივანი;
- ალექსანდრე ჯიშიაშვილი – მეც.თან.,
- ჯანო მარხულია – მეც.თან.;
- ორესტ კვიციანი – მეც.თან.;
- გიორგი ნაკაშიძე – წამყ. ინჟ., აკად. დოქტ.;
- ნათელა ნამორაძე – წამყ. ინჟ.;
- ენრიკო კიწმარიშვილი – წამყ. ინჟ.;
- დომიტრი სუხანოვი – წამყ. ინჟ.;
- გიორგი ჩიხლაძე – უფრ. ინჟ. პროგრამისტი;
- იხოდდა მრეველიშვილი – წამყ. ინჟ.

**საქართველოს სახელმწიფო ბიუჯეტის დაფინანსებით 2013 წლისათვის დაგეგმილი და შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები**

№	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
1	ერთგანზომილებიანი ფოსფიდური ნანომასალების მიღება და კვლევა	პროფ. დავით ჯიშიაშვილი	უფრ.მეცნ.თ. ზ. შიოლაშვილი უფრ.მეცნ.თ. ნ. მახათაძე უფრ.მეცნ.თ. ლ. ქირია მეცნ. თ. ალ. ჯიშიაშვილი წამყ.ინჟ. დ. სუხანოვი
<p>საბიუჯეტო კვლევის ფარგლებში შესრულდა სამუშაო ფოსფიდური ნანომასალების მიღების ტექნოლოგიასთან დაკავშირებით. ფოსფორის არის შექმნა ხორციელდებოდა ნახევარგამტარული, მყარი წყაროების გახურებით ვაკუუმირებულ რეაქტორში. წყარომასალებად გამოყენებული იყო InP და GaP. აღნიშნული მეთოდით მიღებული იყო ორივე ამ ნახევარგამტარის ნანომავთულები საშუალო დიამეტრებით 15-100 ნმ და მაქსიმალური სიგრძით 600 მკმ. მათი ლეგირების მიზნით ზრდის პროცესში რეაქტორში შეყვანილი იყო თუთია, რომელიც რომლით ლეგირებაც შესაბამის ლუმინესცენციის სპექტრშიც მუდგანდებოდა.</p> <p>მიღებული შედეგები ასე შეიძლება ჩამოვაყალიბოთ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>InP და GaP-ს მყარი წყაროების გახურებისას წარმოქმნილი ფოსფორის პარციალური</li> </ol>			

<p>წნევა (მიასლოვებით <math>10^{-5}</math> ტორი <math>400^{\circ}\text{C}</math>-ზე) სრულიად საკმარისია ერთგანზომილებიანი ფოსფიდების (InP GaP) გასაზრდელად;</p> <p>2. წყალბადის შემცველი პრეკურსორების შეტანა რეაქტორში (<math>\text{H}_2</math>, <math>\text{NH}_3</math> და სხვ.) იწვევს აღნიშნული ნახევარგამტარების დისოციაციის ტემპერატურის შემცირებას 100-200 გრადუსით და ზრდის ფოსფორის პარციალურ წნევას;</p> <p>3. თუთიის დამატება რეაქტორში იწვევს მათ ლეგირებას, მაგრამ მისი ჭარბი რაოდენობით შეყვანა ცვლის ნანომავთულების მორფოლოგიას, ვინაიდან ხდება ცალკე ფაზის სახით <math>\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2</math>-ის გამოყოფა;</p> <p>4. ნანომავთულთა დიამეტრები მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული ზრდის ტემპერატურაზე;</p> <p>5. შემუშავდა ინდიუმისა და გალიუმის ფოსფიდების გაზრდის ორტემპერატურიანი მეთოდი, რომელიც გულისხმობს ტემპერატურის სწრაფ აწევას <math>450^{\circ}\text{C}</math>-დე ზრდის საწყის ეტაპზე და შემდეგ მის მკვეთრ შემცირებას <math>380^{\circ}\text{C}</math> -დე. ასეთი მეთოდით მიიღება ნანომავთულები, რომელთა დიამეტრებიც 40 ნმ-ს არ აღემატება.</p> <p>6. დაისახა გზები ასეთ ნანომავთულების გამოყენებით სინათლის მგრძობიარე სენსორების შექმნის მიზნით.</p>			
№	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
2	ბიოთავსებადი პოლიმერებით PVA, PEG შემოგარსული მაგნიტური ნანონაწილაკების სინთეზი	აკად.ლოქტ. შალვა კეკელიძე	დ.სანებლიძე, ჯ.მარხულია, ვ.მიქელაშვილი, რ.თათარაშვილი.
<p>პოლივინილის სპირტი და პოლიეთილენ გლიკოლი არის ჰიდროფილური, ბიოთავსებადი პოლიმერები. ნაწილაკების ზედაპირზე მათი საფარი ხელს უშლის ნანონაწილაკების აგლომერაციას და შედეგად მაღლდება ნაწილაკების მონოდისპერსიულობა. ჩატარებული იქნა სამედიცინო დანიშნულების სუპერპარამაგნიტური რკინის ოქსიდის ნანონაწილაკების სინთეზი და შემოგარსვა ბიოთავსებადი PVA, PEG პოლიმერებით. ჩვენს მიერ შექმნილი დანადგარის მეშვეობით შესაძლებელი ხდება ნანოსითხის ჰომოგენიზაცია და შედეგად უფრო მაღალდისპერსიული მაგნიტური ნანოსითხის მიღება. მართლაც, მაგნიტური სითხის სინთეზის ერთ-ერთ სტადიაზე გამოყენებული იქნა ელექტროჰიდრაგლიკური ეფექტი, რომელიც უზრუნველყოფს მაღალდისპერსიული მაგნიტური ხსნარების მიღებას. მათი მაგნიტური თვისებები დადგენილია ა. შენგელაია, დ. ჯაფარიძე, დ. დარასელია, ა. ახალკაცი (კონდენსირებული გარემოს ფიზიკა, თსუ), ვ. მამნიაშვილი (ფიზიკის ინსტიტუტი) მიერ. ამ გაზომვებმა აჩვენა მაგნიტური ნანონაწილაკების სუპერპარამაგნიტური ბუნება. შესწავლილი იქნა კონცენტრაციის მიხედვით მაგნიტური ნანონაწილაკების ზემოქმედება ოქროს სტაფილოკოკზე და ჩატარებულია სიცოცხლე/განადგურების ანალიზი (მ. აბულაძე, ფიზიკის ინსტიტუტი). ამგვარად, სამუშაოს მიზანი – შექმნილიყო ძლიერი ბაქტერიციდული თვისებების მქონე მაგნიტური სითხეები, შესრულებულია.</p>			
3	წყალბადის ძვრადობა და ლოკალური რხევები	იოსებ რატიშვილი (ფიზიკის ინსტიტუტი)	იოსებ რატიშვილი

	მოწესრიგებად წყალბადნაერთებში	ნათელა ნამორაძე (კიბერნეტიკის ინსტიტუტი)	ნათელა ნამორაძე
<p>ა) გაანგარიშებული იყო ლითონის მესერში ჩანერგილი წყალბადის ატომების რხევითი მოძრაობის წვლილი მოწესრიგებად ლითონ-წყალბადის ნაერთის სითბოტევადობაში <math>C(T)</math> და მიღებულ იქნა <math>CeH_{2.86}</math> ჰიდრიდისთვის ექსპერიმენტული <math>C(T)</math> დამოკიდებულების ზუსტი აღწერა ტემპერატურების ფართო დიაპაზონში, რამაც საშუალება მოგვცა დაგვედგინა ამ შენაერთის ისეთი მახასიათებლები, როგორცაა დებაის ტემპერატურა <math>T_D</math>, ეინშტეინის ტემპერატურა <math>T_E</math>, და მოწესრიგებადი ქვესისტემის ენერგეტიკული პარამეტრები <math>V_1</math> და <math>V_2</math>. [1]</p> <p>ბ) ექსპერიმენტებიდან ცნობილი იყო, რომ უაღრესად მსგავსი <math>CeH_2</math> და <math>LaH_2</math> სტეკიომეტრიული ჰიდრიდების სითბოტევადობის ტემპერატურული დამოკიდებულებები <math>C(T)</math> მკვეთრად განსხვავდებიან ტემპერატურათა ინტერვალში 100–250 K. ამ სისტემების ენერგეტიკული პარამეტრების ანალიზის საფუძველზე დადგინდა აღნიშნული სხვაობის ძირითადი მიზეზი. [2]</p> <p>გ) თვისობრივად ახსნილ იქნა ბმრ-ექსპერიმენტებში დაფიქსირებული <math>NbH_{0.9}</math> ნაერთში წყალბადის ატომთა ძვრადობის ნახტომისებური ზრდა დაბალ-ტემპერატურული ფაზური გადასვლის წერტილის მახლობლად და მითითებული იყო წყალბადის ძვრადობის ასეთივე ნახტომისებური ცვლილების შესახებ <math>CeH_{2.45}</math> ჰიდრიდში. [3]</p> <p>1. I.Ratishvili, N.Namoradze. “Physical Properties of Some Metal Hydrides Applicable for Hydrogen Detectors (Brief Review)”. in <i>Black Sea Energy Resource Development and Hydrogen Energy Problems</i>. (Springer, eds. A. Veziroglu et al.), pp. 373-389 (2013).</p> <p>2. N.Namoradze, I.Ratishvili. ““Anomalous” heat capacity of the stoichiometric lanthanum dihydride”. <i>Bulletin of GNAS</i>, 7(1), 38-45 (2013).</p> <p>3. I.Ratishvili, N.Namoradze. “Mobility of hydrogen atoms in the hydrogen containing ordering compounds”. მოხსენება საერთაშორისო კონფერენციაზე Gordon Research Conference “Hydrogen Metal Systems”, 14-19/VII-2013, Barga (Italy)</p>			
4	ნანოჩანართების გავლენა YBCO ზეგამტარის კრიტიკულ პარამეტრებზე	რევაზ კოხრეიძე, აკად. ლოქტორი	რევაზ კოხრეიძე, გიორგი მუმლაძე, ჯანო მარხულია
<p>მიმდინარე წელს დავიწყეთ 2008 წელს ქობილისის მერიის წარმომადგენლებისა და დევნილებსმიტმასნილი კრიმინალური ელემენტების მიერ დარბეულ-გაძარცვული ლაბორატორიის ნაწილობრივი აღდგენის პროცესი. მიმდინარეობს მაგნიტური გაზომვების ჩასატარებელი ხელთნაკეთი, უზუსტესი ვიბრომაგნიტომეტრის განახლება-დაკალიბრება, პროგრამული ღუმელის რეაბილიტაცია-ტესტირება. სამწუხაროდ, სხვა ძვირადღირებული ხელსაწყოების აღდგენა ვერ ხერხდება შეუქცევადი დაზიანების გამო. ჯერჯერობით მოხერხდა აღდგენილი ხელსაწყოების მხოლოდ სატესტო რეჟიმში გაშვება.</p>			

პუბლიკაციები:

საქართველოში

სტატიები

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, ჟურნალის/კრებულის დასახელება	ჟურნალის/კრებულის ნომერი	გამოცემის აღგილი, გამომცემლობა	ბჰერდების რაოდენობა
1	D. Jishiashvili, L. Kiria, Z. Shiolashvili, N. Makhatadze, A. Jishiashvili, V. Gobronidze	Ge- and In-based one-dimensional nanostructures: Self-catalytic growth Nano Studies	№1 2013წ	თბილისი საქართველო	8
<p>სტატიაში განხილულია გერმანიუმისა და ინდიუმის საფუძველზე ნანომავთულების გაზრდის ტექნოლოგია. ნახვენებია, რომ გერმანიუმისა და ინდიუმის ნანოწვეთებს შეუძლიათ შეასრულონ თვითკატალიზატორების ფუნქცია ერთგანზომილებიანი ნანოსტრუქტურების ფორმირების პროცესში.</p>					
2	N.Namoradze, I.Ratishvili	“Anomalous” heat capacity of the stoichiometric lanthanum dihydride. Bulletin of GNAS	7 (1)	თბილისი, საქ. მეცნ. აკად. გამომცემლობა	7
<p>დადგენილია უადრესად მსგავსი <math>CeH_2</math> და <math>LaH_2</math> სტექიომეტრიული ჰიდრიდების სითბოტევადობების <math>C(T)[LaH_2]</math> და <math>C(T)[CeH_2]</math> განსხვავების ძირითადი მიზეზები</p>					

უცხოეთში

კრებულები

№	ავტორი/ავტორები	კრებულის სახელწოდება	გამოცემის აღგილი, გამომცემლობა	ბჰერდების რაოდენობა
1	D.Jishiashvili, L.Chkhatishvili, L.Kiria, Z.Shiolashvili, N.Makhatadze, A.Jishiashvili, V.Gobronidze.	Proceedings of the 2013 International Conference & Exhibition on Advanced & Nano Materials	Canada, Quebec Universite Laval	8
<p>2013 წლის აგვისტოში კანადაში, ქ.კვებუკის ლევალის უნივერსიტეტში გაიმართა საერთაშორისო კონფერენცია თანამედროვე მოწინავე და ნანომასალებთან დაკავშირებით</p>				

(ICANM 2013). აღნიშნულ კონფერენციაზე ჩვენს მიერ წარდგენილი მოხსენება დაიბეჭდა კონფერენციის შრომების კრებულში. მოხსენება დაკავშირებული იყო ნანომასალების მიღების პიროლიზური, ქიმიური მეთოდის შემუშავებასთან

### სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ჟურნალის/კრებულის დასახელება	ჟურნალის/კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	ბმურდების რაოდენობა
1  2	D. Jishiashvili, L. Kiria, Z. Shiolashvili, N. Makhatadze, E. Miminoshvili, A. Jishiashvili.  G. R. Patzke, R. Kontic, Z. Shiolashvili, N. Makhatadze, D. Jishiashvili	Formation of Germanium Nitride Nanowires on the Surface of Crystalline Germanium.  Journal of Nanoscience.  Hydrazine-assisted formation of indium phosphide (InP)-based nanowires and core-shell composites.  Materials	V. 2013, 2013, Article ID 641734  V. 6 2013,	Hindawi publishing corporation, Egypt. <a href="http://dx.doi.org/10.1155/2013/641734">http://dx.doi.org/10.1155/2013/641734</a>  Multidisciplinary Digital Publishing Institute Switzerland  <a href="http://www.mdpi.com/1996-1944/6/1/85">http://www.mdpi.com/1996-1944/6/1/85</a>	10 pages,  pp. 85–100,
<p>პირველ სტატიაში დეტალურადაა შესწავლილი გერმანიუმის ნიტრიდის ნანომავთულების ზრდის პროცესი პიროლიზური მეთოდის გამოყენებისას. ნაპოვნია, რომ საწყის ეტაპზე გერმანიუმის კრისტალის ზედაპირზე ყალიბდება მონოქსიდის ნანობურთულები, რომლებიდანაც 490°C-ზე ორთქლი-სითხე-მყარი მეთოდით იზრდება ნიტრიდის ნანომავთულები. უფრო მაღალ ტემპერატურებზე კი ზრდა ხორციელდება ორთქლი-მყარი მეთოდით.</p> <p>მეორე პუბლიკაციაში აღწერილია ინდიუმის ფოსფიდის ნანომავთულების გაზრდის ჩვენს მიერ შემუშავებული მეთოდი ჰიდრაზინის აქტიური არის გამოყენებით და შესწავლილია სხვადასხვა ტემპერატურაზე მიღებული ნანომასალების შემადგენლობა და სტრუქტურა.</p>					
3	A. Akhalkatsi, D. Daraselia, D. Japaridze, G. Mchedlishvili, A. Ugulava, S. Chkhaidze, Sh.	Some magnetic properties of liquid superparamagnets	in print, 2013		

	Kekutia, L. Saneblidze, G. Mamniashvili				
4	I.Ratishvili, N.Namoradze	Physical Properties of Some Metal Hydrides Applicable for Hydrogen Detectors (Brief Review). <i>Black Sea Energy Resource Development and Hydrogen Energy Problems.</i>		Dordrecht, the Netherlands Springer	16
მიმოხილულია ბოლო წლებში ჩვენს მიერ მიღებული თეორიული შედეგები და მათ რიცხვში მოწესრიგებად ნაერთებში წყალბადის ძვრადობასთან დაკავშირებული საკითხები. ნაჩვენებია ურთიერთკავშირი სისტემის ენერგეტიკულ პარამეტრებსა და ექსპერიმენტზე დამხერხებულ ფიზიკური თვისებების ანომალიებს შორის.					

**კოჰერენტული ოპტიკის და ელემენტარული ბანყოფილება**

სამეცნიერო ერთეულის ხელმძღვანელი: აკად. დოქტ. ზაზა მელიქიშვილი

სამეცნიერო ერთეულის პერსონალური შემადგენლობა:

- ტარიელ ებრალიძე – მთ. მეც.თან., აკად. დოქტ.
- გიორგი ჭანტურია – მთ. მეც.თან., აკად. დოქტ.;
- ნიკოლოზ მარგიანი – მთ. მეც.თან., აკად. დოქტ.;
- თამაზ მელიქიძე – უფრ.მეც.თან., აკად.დოქტ.;
- ნათელა პაპუნაშვილი – უფრ.მეც.თან., აკად.დოქტ.;
- ზაზა ჯალიაშვილი – უფრ.მეც.თან., აკად.დოქტ.;
- ნადია ებრალიძე – მეც.თან.;
- ლიანა კუტალაძე – მეც.თან.;
- თამარ ჭანტურია – წამყვ. ინჟ.;
- რობერტ თათარაშვილი – წამყვ. ინჟ.;
- ნათელა საბაშვილი – წამყვ. ინჟ.;
- ალექსანდრე ცატუროვი – წამყვ. ინჟ.;
- მერი თურნავა – წამყვ. ინჟ.;
- ალექსანდრე მიასნიკოვი – უფრ. ლაბ., აკად. დოქტ.

**საქართველოს სახელმწიფო ბიუჯეტის დაფინანსებით 2013 წლისათვის დაგეგმილი და შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები**

№	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
---	---------------------	-----------------------	------------------------

1	სიმსივნური ქსოვილის ფლუორესცენციის და სინათლის გაბნევის სპექტროსკოპია	აკად. დოქტ. ზაზა მელიქიშვილი	აკად. დოქტ. თამაზ მედოიძე აკად. დოქტ. ზაზა ჯალიაშვილი
<p>ცდები ჩატარდა ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის მედიცინის სამეცნიერო კვლევითი ინსტიტუტის თანამშრომლებთან ერთად (ხელმძღვანელი პროფ. ქ. გოგილაშვილი). ცდები ჩატარდა პირის ღრუს ქსოვილებზე. მის მიზანს წარმოადგენდა პირის ღრუს ლორწოვანი გარსის სიმსივნეთა, კერძოდ კი ერლიხის ადენოკარცინომის სპექტროსკოპული მეთოდებით აღმოჩენის შესაძლებლობის ეფექტურობის დადგენაში. პილოტურმა კვლევებმა აჩვენა, რომ ლაზერული სპექტროსკოპიის მეთოდები სულ რამდენიმე წუთის განმავლობაში ზუსტი დიაგნოსტიკის საშუალებას იძლევა. ყველაზე ეფექტური სპექტროსკოპული მეთოდი კი ლაზერით ინდუცირებული ფლუორესცენციის სპექტროსკოპია აღმოჩნდა.</p>			
№	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
2	ვერცხლის ნანონაწილაკების ფოტონიკა	აკად. დოქტ. ზაზა მელიქიშვილი (კიბერნეტიკის ინსტიტუტის მხრიდან)	აკად. დოქტ. თამაზ მედოიძე აკად. დოქტორი ზაზა ჯალიაშვილი
<p>სამუშაო შესრულდა თსუ-ს ანდრონიკაშვილის ფიზიკის ინსტიტუტის ბიოლოგიური სიტემების განყოფილების თანამშრომლებთან ერთად (ხელმძღვანელი: ფიზ.-მათ. მეცნიერებათა დოქტორი ვასილ ბრეგაძე). ექსპერიმენტულ სამუშაოში შესწავლილ იყო Ag ნანონაწილაკების ფოტონიკა ბიოლოგიურ ობიექტებში. დადგინდა, რომ ვერცხლის ნანონაწილაკები (შთანთქმის მაქსიმუმი <math>\cong 430</math> ნმ) არ ფლუორესცირებენ სპექტრის ხილულ და ახლო ინფრაწითელ არეში. შესაბამისად შთანთქმული ფოტონის ენერგია დისიპირებს ატომების რხევითი ენერგიის სახით, <math>10^{10}</math>-<math>10^{11}</math> ჰც-ის სიხშირით. ნაწილაკები რომლის ზომაა 1-2ნმ ფოტონის ენერგიის შთანთქმა იწვევს ნანონაწილაკის გაცხელებას, რასაც მივეყვართ კონფორმაციულ ცვლილებებთან, რომელსაც ახლავს ნანონაწილაკის სიმეტრიის დაქვეითება. ვერცხლის ნანონაწილაკის (Ag<sub>n</sub>) ურთიერთქმედების შესწავლა ბიოლოგიურ ობიექტებთან, კერძოდ თიშუსის დნმ-თან, ფოტოდასხივებისა და ტემპერატურის ზემოქმედების პირობებში, ხორციელდებოდა ერთდროულად თერმოდინამიკური და სპექტროსკოპული მეთოდებით.</p> <p>სპექტროფოტომეტრული და სპექტროფლუორიმეტრული მეთოდების გამოყენებამ გვაჩვენა რომ: 1) ვერცხლის ნანონაწილაკის დნმ-თან ურთიერთქმედებისას დნმ-ი ნაწილაკს უკეთებს გარკვეულ კოორდინაციას Ag<sup>+</sup>-ის დონეზე; 2) ფოტოდასხივების შემდეგ კი ხდება ვერცხლის ატომების დესორბცია ნაწილაკის ზედაპირიდან და ატომები წარმოქმნიან კროსლინკს; აღწევს რა დნმ-ის ორმაგი სპირალის შიგნით და წარმოქმნიან გაჭიმულ მოგრძო ერთგანზომილებიან სტრუქტურას (სპექტრის სიგანე ნახევარ სიმაღლეზე <math>\Delta\lambda_{1/2}</math> იცლება 140ნმ-დან 360ნმ-მდე); 3) ფოტოდასხივების კინეტიკური მრუდებიდან მიღებულია და დათვლილია რეაქციების სიჩქარის კონსტანტები <math>K_a</math> და ადსორბციის სითბოები <math>Q_a</math> რომლებიც უდრიან: Ag<sub>n</sub>-დნმ <math>K_a=(8.9 \pm 0.5) \cdot 10^{-5} \text{ სმ}^{-1}</math>; <math>Q_a \cong 19.3</math> კკალორია/მოლ Ag<sup>0</sup>; 4) ვერცხლის ნანონაწილაკების ტოქსიკურობა განიხილება დნმ მაკრომოლეკულების მაგალითზე ქიმო-, ფოტოქიმო და</p>			

ფოტოთერმოთერაპიაში. აგრეთვე ნანახი იქნა, რომ ვერცხლის ნანონაწილაკები იწვევენ ნარინჯისფერი აკრიდინის ფლუორესცენციის ჩაქრობას როგორც თავისუფალ, ისე დნმ-სთან ინტერკალირებულ მდგომარეობაში. ამავე დროს, ჩვენს მიერ დამზერილ იქნა ვერცხლის ნანონაწილაკების შთანთქმის მრუდის ჰიპსოქრომული წანაცვლება და ჰიპოქრომული ეფექტი დნმ-ის გარემოში (20%).

3	ბისმუტიანი ზეგამტარი ფაზის ფორმირების დაჩქარება ნანონაწილაკების დოპირებით	აკად. დოქტორი ნიკოლოზ მარგიანი	ნიკოლოზ მარგიანი ნათელა პაპუნაშვილი გიორგი მუმლაძე ზურაბ ადამია
---	---	--------------------------------	---

მიღებული მონაცემების საფუძველზე შემუშავებულია მაღალი სისუფთავისა და გაუმჯობესებული კრიტიკული დენის სიმკვრივის მქონე მქონე ბისმუტიანი ზეგამტარი მასალების მიღების დაჩქარებული, იაფი და ენერგოდამზოგი ტექნოლოგია

4	სინათლით მართვადი აგრეგაციები და ლუმინესცენცია ორგანულ ნაერთებში	აკად. დოქტ. ტარიელ ებრალიძე	ნადია ებრალიძე, გიორგი მუმლაძე
---	--	-----------------------------	--------------------------------

კალენდარული წლის განმავლობაში ლაბორატორიაში გრძელდებოდა კვლევები სინათლით მართვადი ლუმინესცენციური საღებარების აგრეგაციების მისაღებად და მათი სინათლით მართვის პირობების დასადგენად. კვლევის ობიექტები იყო ქელატინის ფირები და წყალხსნარები შემდეგი ლუმინესცენციური საღებარებისა: როდამინ 6G, აკრიდინ ყვითელი, აკრიდინ ნარინჯი. წარმოქმნილი აგრეგატების ინდუცირების, ზრდა-განვითარებისა და დაშლის პროცესს ვაკვირდებოდით რეალურ დროში მიკროსკოპის ციფრული ოკულარული კამერის გამოყენებით. შეისწავლებოდა აგრეგაციების ლუმინესცენციური გამოსხივების სპექტრები ულტრაიისფერი სინათლით დასხივების პროცესში. განისაზღვრა აღნიშნული პროცესის კინეტიკა. შედეგები წარმოდგა ციფრული სურათებისა და სპექტრალური მრუდების სახით. კვლევის შედეგები აისახა საერთაშორისო ჟურნალში სტატის სახით.

5	ფოტოფიზიკური მოვლენების შესწავლა ფოტონურ სტრუქტურებში	აკად. დოქტორი გიორგი ჭანტურია	გიორგი ჭანტურია, რობერტ თათარაშვილი, მერი თურნავა, ლია კუტალაძე, ივორ მიასნიკოვი, ალექსანდრე ცატუროვი
---	---	-------------------------------	---

ფოტოფიზიკური მოვლენების შესწავლა ფოტონურ სტრუქტურებში არის წინა წლებში დასმული სამი ეტაპისაგან შემდგარი ამოცანის მესამე ეტაპის მნიშვნელოვანი ნაწილი. ჩატარებულ სამუშაოს წინ უსწრებდა: 1. კომპლექსური კვლევები სხვადასხვა ტიპის და შემადგენლობის არაორგანული მინების ძიებისა და სინთეზისთვის, რომელთაც ექნებოდათ მიზნის განსახორციელებლად საჭირო ტექნოლოგიური, ქიმიური, ფიზიკური და სპექტრალური თვისებები; 2. სინთეზირებული მინების საფუძველზე ოპტიკური ბოჭკოს დამზადება (გამოწვევა) და ამ ბოჭკოებიდან ფოტონური სტრუქტურების შექმნა. კომპოზიტურ ფოტონურ სტრუქტურაში შევისწავლეთ ფოტოფიზიკური მოვლენა: სინათლის



ინტენსიობის ფოტონდუცირებული მართვა.

**საგრანტო დაფინანსებით დამუშავებული  
სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები**

№	პროექტის დასახელება	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
1	მიკრო და ნანომეტრის ზომის B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -ის ნაწილაკებით დოპირების ზეგავლენა (RE)Ba <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>y</sub> მასალებში ფაზწარმოქმნასა და ზეგამტარ თვისებებზე	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	ნ. მარგიანი	თ. მედლიძე, ნ. პაპუნაშვილი, დ. ძანაშვილი (თსუ-ს რაგლადის არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი)
დადგენილი იქნა კრიტდენის გაზრდის პირობები (RE)Ba <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>y</sub> მასალებში				
№	პროექტის დასახელება	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
2	ნანოტექნოლოგიის გამოყენებით მიღებული მაღალტემპერატურული ზეგამტარის კვლევა, SC/38/6-260/13	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	ნ. მარგიანი	გიორგი მუმლაძე, ქეთევან სადრაძე
პროექტის შესრულება დაიწყო 2013 წლის დეკემბერში				

**პუბლიკაციები:**

**უცხოეთში**

**სტატიები**

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ჟურნალის/კრებულის დასახელება	ჟურნალის/კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი,	ბჰპრდების რაოდენობა

				გამომცემლობა	ნომბ
1	Vasil G. Bregadze, Zaza G. Melikishvili, Tamar G. Giorgadze	Photo-Induced DNA-Dependent Conformational Changes in Silver Nanoparticles, <i>Advances in Nanoparticles</i>	Vol.2 No.2, 2013	<a href="http://www.scirp.org/journal/ANP/">http://www.scirp.org/journal/ANP/</a>	Pp 176- 181
2	<a href="#">Vasil G. Bregadze</a> , <a href="#">Zaza G. Melikishvili</a> , <a href="#">Tamar G. Giorgadze</a> , <a href="#">Zaza V. Jaliashvili</a> , <a href="#">Jemal G. Chkhaberidze</a> , <a href="#">Jamlet R. Monaselidze</a> , <a href="#">Temur B. Khuskivadze</a>	Forster Resonance Energy Transfer and Laser Fluorescent Analysis of Defects in DNA Double Helix,	<a href="https://arxiv.org/abs/1306.1846">arXiv:1306.1846</a> [physics. bio-ph] 2013	<a href="http://arxiv.org/abs/1306.1846">http://arxiv.org/abs/1306.1846</a>	27
3	N.G. Margiani, G.A. Mumladze, N.A. Papunashvili, Z.A. Adamia, D.I. Dzanashvili	Effect of BN-added precursors on phase formation and transport properties of (Bi, Pb)-2223 HTS. J. Supercond. Nov. Magn.	DOI: 10.1007/s10948-013-2330-1	Springer US	
4	N.G. Margiani, I.R. Metskhvarishvili, Z.A. Adamia, T.D. Medoidze, N.A. Papunashvili, D.I. Dzanashvili, M.I. Chubabria	Influence of Boron-containing Dopants on Superconducting Properties of (Bi,Pb)-2223 HTS J. Supercond. Nov. Magn.	<b>26</b>	Springer US	pp. 965- 968
5	Tariel Ebralidze, Nadia Ebralidze, and Giorgi Mumladze	Anisotropy Photoinduction during the Mass Associations of Dye Molecules in Gelatin Films, Journal of Materials	Volume 2013 (2013), Article ID 507938, <a href="http://www.hindawi.com/journals/jmat/2013/507938/">http://www.hindawi.com/journals/jmat/2013/507938/</a>	Hindawi Publishing	6
6	G. F. Chanturia, L. M. Kutaladze, I. M. Mjasnikov, R. A. Tatarashvili, A. M. Caturon.	All optical switch. Optics Letters	Manuscript ID: 172272 , 2013	2010 Massachusetts Ave, NW Washington, DC 200, 36, USA	4

**ინფორმაციის კოლორაციული ჩაწერისა და დამუშავების ლაბორატორია**

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი: ბარბარა კილოსანიძე, აკადემიური დოქტორი, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი.

სამეცნიერო ერთეულის პერსონალური შემადგენლობა:

- გიორგი კაკაურიძე, აკად. დოქტორი, უფ.მეც.თან.;
- ვლადიმერ ტარასაშვილი, აკად. დოქტორი, უფ.მეც.თან.;
- ვალენტინა შავერდოვა, აკად. დოქტორი, უფ.მეც.თან.;
- ანა ფურცელაძე, აკად. დოქტორი, მეც.თან.;
- ირაკლი ჩაგანავა, აკად. დოქტორი, მეც.თან.;
- იური მშვენიერაძე, აკად. დოქტორი, წამყ. ინჟ.;
- სვეტლანა პეტროვა, წამყ.ინჟ.;
- ელენე ოსეფაიშვილი, უფრ. ლაბორ.

**საქართველოს სახელმწიფო ბიუჯეტის დაფინანსებით 2013 წლისათვის დაგეგმილი და შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები**

№	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
1	ახალი, რეალურ დროში მომუშავე პოლარიმეტრული მეთოდის შემუშავება ასტრონომიულ ობიექტებიდან მიღებული სინათლის პოლარიზაციის მდგომარეობის განაწილების განსაზღვრისათვის (აბასთუმნის ასტროფიზიკურ ობსერვატორიასთან ერთად)	აკად. დოქტ. ბარბარა კილოსანიძე	აკად. დოქტ. გიორგი კაკაურიძე, აკად. დოქტ. იური მშვენიერაძე, აკად. დოქტ. ირაკლი ჩაგანავა, და თეიმურაზ კვერნაძე, გიორგი ქურხული (აბასთუმნის ასტროფიზიკური ობსერვატორია)
<p>სამუშაოს მიზანია ინოვაციური, რეალურ დროში მომუშავე, ოპტიკური ასტროპოლარიმეტრული მეთოდის შემუშავება და შესაბამისი კომპაქტური, რეალურ დროში მომუშავე გამოსახულების სტოქსის სპექტროპოლარიმეტრის შექმნა ჩვენ მიერ შემუშავებული ინტერგრალური პოლარიზაციულ-ჰოლოგრაფიული ელემენტის ბაზაზე, და არსებულ ტელესკოპებთან მისი მიდგმის საშუალებით სხვადასხვა ასტრონომიული ობიექტების კვლევისათვის.</p> <p>დიფრაქციის პროცესში ელემენტი შლის მასზე დაცემულ სინათლეს ორთოგონალურ</p>			

ცირკულარულ და წრფივ ბაზისებად. ელემენტის მიერ ფორმირებული დიფრაქციის ოთხი რიგის ინტენსივობების ერთდროული გაზომვა საშუალებას იძლევა განსაზღვროთ სტოქსის ოთხივე პარამეტრი ობიექტის გამოსახულების ყველა წერტილში დროის რეალურ მასშტაბში. ჩვენ მიერ მიღებული იქნა შესაბამისი ფორმულები. ჩატარდა მოდელური ექსპერიმენტები შექმნილ ლაბორატორიულ მოდელზე ინტერგრალური პოლარიზაციულ-ჰოლოგრაფიული ელემენტის ბაზაზე, რაც საშუალებას იძლევა ციფრულად, რეალურ დროში მივიღოთ მანალიზებელი სინათლის პოლარიზაციის სრული მდგომარეობა, მისი ფლუქტუაციებისა და დისპერსიის გათვალისწინებით.

ფოტომიმდებად გამოვიყენეთ მაღალეფექტური დაბალხმაურიანი იძულებით გაცივების მქონე ასტრონომიული CCD-კამერა, რომელიც საშუალებას იძლევა განვსაზღვროთ პოლარიზაციის მდგომარეობის განაწილება ობიექტის გამოსახულების ყველა წერტილში. ჩატარდა წინასწარ ცნობილი პოლარიზაციის მდგომარეობის ტესტური გაზომვები ლაბორატორიული მოდელის დაკალიბრებისათვის.

ამ კვლევების საფუძველზე მომზადდა სამეცნიერო პროექტი: *ინოვაციური დროის რეალურ მასშტაბში მომუშავე ოპტიკური ასტროპოლარიმეტრიის მეთოდის შემუშავება და მისი გამოყენება სხვადასხვა ასტრონომიული ობიექტების შესწავლისათვის*. პროექტი წარდგენილია შოთა რუსთაველის ეროვნულ სამეცნიერო ფონდში ფუნდამენტური კვლევებისათვის სახელმწიფო სამეცნიერო გრანტების კონკურსზე (2013 წელი) (აბასთუმნის ასტროფიზიკურ ობსერვატორიასთან ერთად).

№	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
2	პოლარიზებული ლუმინესცენციის მოვლენის საფუძველზე პოლარიზაციული ჰოლოგრაფების ჩაწერის და აღდგენის თეორიული და ექსპერიმენტული მეთოდების შემუშავება	აკად. დოქტ. ვლადიმერ ტარასაშვილი	აკად. დოქტ. ვალენტინა შავერდოვა, აკად. დოქტ. ანა ფურცელაძე, სვეტლანა პეტროვა

საანგარიშო პერიოდში ჩვენს მიერ შესწავლილია პოლარიზებული ლუმინესცენციის მოვლენა სხვადასხვა ტიპის არაორგანულ და ორგანულ ლუმინოფორებში, პოლარიზაციულ-ჰოლოგრაფიული და ელიფსომეტრული მეთოდებით. შემუშავდა ოპტიკური სქემები და შეიქმნა ლაბორატორიული მოწყობილობები, რომლის მეშვეობით შესაძლებელია გამოვიკვლიოთ, ასევე ფიზიკო-ქიმიური პირობები, რომლებიც გავლენას ახდენენ ნიმუშში აღძრულ პოლარიზებული ლუმინესცენციის პარამეტრებზე. შემუშავებული იქნა პოლარიზებული ლუმინესცენციის ანიზოტროპული პარამეტრების სენსიტომეტრიის სისტემა და მეთოდიკა.

ხემოთაღნიშნული მეთოდებით გამოკვლეული იქნა ე. წ. პირველადი ლუმინოფორები, როგორცაა: სხვადასხვა შემადგენლობის რადიაციულად აქტივირებული მინებისა და სელენ-კადმიუმიანი (ფერადი) ოპტიკური მინების ნიმუშები; ასევე ლუმინესცენციის უნარის მქონე ნივთიერებები, მიღებული ორგანული საღებარების ბაზაზე, შეყვანილი სხვადასხვა პოლიმერულ მატრიცაში.

პირველად იქნა გამოვლენილი და შესწავლილი პოლარიზებული ლუმინესცენცია სელენ-

კადმიუმიან ფერად (ყვითელ, ნარინჯისფერ და წითელ) მინებში: ЖС-19, ОС-17, КС-14, КС-19. აღმზნებ სინათლედ გამოიყენებოდა: სინდიის ნათურა (350 nm), He-Cd-ის და არგონის ლაზერები (441,6 ნმ, 488 ნმ, 514,5 ნმ, შესაბამისად). დასხივება ხდებოდა როგორც პოლარიზებული, ასევე არაპოლარიზებული აქტინური სინათლით. მინების პოლარიზებული ლუმინისცენციის სპექტრების შედარება შთანთქმის სპექტრებთან გვიჩვენებს, რომ ანიზოტროპიის მაქსიმუმი ემთხვევა მოკლელტალღოვანი გამტარებლობის ზოლის ზღვარს. ეს გვაძლევს საშუალებას დავასკვნათ, რომ თითოეული მათგანი შეიძლება გამოყენებული იქნას პოლარიზაციული ჰოლოგრაფიის ამოცანებისათვის, შესაბამის სიხშირეზე ინფორმაციის რეგისტრაციისათვის (რამდენადაც იცვლება მხოლოდ მინების გამტარებლობის ზოლის ზედა ზღვარი). აღნიშნულ მინებში გამოვლენილი პოლარიზებული ლუმინისცენციის მოვლენა ცხადყოფს სელენ-კადმიუმის შედეგის ცენტრების ანიზოტროპიას და მათი სტრუქტურის ანალიზის საშუალებას გვაძლევს. მზადდება პუბლიკაცია.

სადებარებში და მათ ნარეგებში; ასევე მეთილ ნარინჯისფერ სადებარების ჰომოლოგიურ რიგში, სხვადასხვა pH-ის შემთხვევაში. პოლიმერულ მატრიცებად გამოიყენებოდა: უელატინი, პოლივინილის სპირტი, პოლივინილპიროლიდონი. გარდა ამისა, გამოკვლეული იქნა ე.წ. მეორადი ლუმინესცენცია, რომელიც აღიძვრება შესასწავლი ნივთიერების დამუშავებისას ფლუორესცირებადი სადებარებით – ფლუოროქრომებით (ფლუოროსცენციური მარკერები). ფლუოროსცენციურ მარკერებად გამოყენებული იყო ისეთი სადებარები, როგორცაა ფლუორესცენინი, ეოზინი, ერითროზინი, როდამინი ნჟ, აკრიდინის ყვითელი და სხვა. აღმოჩნდა, რომ შესასწავლი ნივთიერების პოლარიზაციულ პარამეტრები შესამჩნევად არის დამოკიდებული სადებარისა და მარკერის შერჩევაზე. მაგალითად, აკრიდინის ყვითელი საუკეთესოა ალიზარინის ყვითელისათვის. დასხივება ხდებოდა როგორც პოლარიზებული, ასევე არაპოლარიზებული სინათლით. არაპოლარიზებული სინათლით დასხივებისას აღვიღო აქვს ანიზოტროპიის ნიშნის ინვერსიას. ზემოაღნიშნული ამ ნივთიერებების სტრუქტურული ანალიზის ჩატარების საშუალებას გვაძლევს. ამჟამად მიმდინარეობს პოლარიზებული ლუმინესცენციის უნარის მქონე ნივთიერების მიღების ტექნოლოგიების დამუშავება და სრულყოფა მათი ანიზოტროპული პარამეტრებისა და ქვანტური გამოსავლის გაუმჯობესებისთვის. მზადდება პუბლიკაცია.

აღნიშნულ პერიოდში, ასევე, მომზადდა სამეცნიერო პროექტი: *ახალი ტიპის პოლარიზაციულად მგძნობიარე მარეგისტრირებელი არეები ოპტიკური მეხსიერებისათვის: მიღება, კვლევა და გამოყენების პერსპექტივა*. პროექტი წარდგენილია შოთა რუსთაველის ეროვნულ სამეცნიერო ფონდში ფუნდამენტური კვლევებისათვის სახელმწიფო სამეცნიერო გრანტების კონკურსზე (2013 წელი).

№	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
3	პოლარიზაციულ-ჰოლოგრაფიული ინტერფერომეტრიის ახალი მეთოდის შემუშავება ინტერფეროგრაფიის რეგისტრაციისათვის არაპოლარიზებული	აკად. დოქტ. ვალენტინა შავერდოვა	აკად. დოქტ. ვლადიმერ ტარასაშვილი, აკად. დოქტ. ანა ფურცელაძე, სვეტლანა პეტროვა

	სინათლის წყაროს გამოყენებით		
<p>საანგარიშო პერიოდში შემუშავდა და შეიქმნა ოპტიკური სქემები არაპოლარიზებული სინათლის წყაროთი პოლარიზაციულ-ჰოლოგრაფიული ჩაწერისათვის გამჭოლ და შემხვედრ კონებში. განხორციელდა ანიზოტროპული ობიექტების ჰოლოგრაფირება და მიღებული ჰოლოგრამის აღდგენა სხვადასხვა პოლარიზაციის მდგომარეობისა და ხარისხის სინათლის კონებით. ნაჩვენებია, რომ არაპოლარიზებული კოჰერენტული სინათლის წყაროს გამოყენებით მიღებული ჰოლოგრამა იძლევა გამოსახულებას, რომელიც სრულად იდენტურია ასეთივე ტალღით აპრიორულად გასხივებული ობიექტის ველის. ამგვარად, აღნიშნული მეთოდით მიღებული ჰოლოგრამა ინფორმაციულად ეკვივალენტურია თავად ობიექტის და მასზე შეიძლება ჩატარდეს ნებისმიერი ელიფსომეტრული ექსპერიმენტი, როგორც ობიექტზე ჩაწერამდე. ე.ი. შესაძლებელი ხდება ნებისმიერი მაპოლარიზებელი სისტემის პოლარიზაციულ-ჰოლოგრაფიული კოპირება; ჩატარდა აღნიშნული მოვლენის თეორიული ანალიზი. მიღებული შედეგების საფუძველზე მომზადდა და გაიგზავნა პუბლიკაცია: „Поляризационная память голограммы Ю. Н. Денисюка, сформированной в неполяризованном свете“ (სარეგისტრაციო №84-13), სამეცნიერო ჟურნალში „Журнал прикладной спектроскопии“.</p> <p>ასევე, მიმდინარეობდა ახალი ტიპის პოლარიზაციულად მგრძობიარე, მაღალეფექტური, დინამიური და სტაბილური მარეგისტრირებელი არეების მიღებისა და კვლევის მეთოდების სრულყოფის სამუშაოები; შემუშავებულია და შექმნილია ოპტიკური სქემა, რომელზედაც ხდება პოლარიზაციულ-ჰოლოგრაფიული ინტერფერომეტრიის მეთოდით ანიზოტროპულ-გიროტროპული არის ვექტორული და სკალარული რეაქციების მნიშვნელობების განსაზღვრა; შესაბამისი რეაქციების სპექტრული დამოკიდებულების მრუდების მიღება. ჩატარდა საძიებო-კვლევითი სამუშაოები აღნიშნული მეთოდით, ვერცხლის ჰალოგენიდების წვრილმარცვლოვანი ფოტოემულსიების ბაზაზე მიღებულ ფოტოანიზოტროპულ მასალებზე. მზადდება პუბლიკაცია.</p> <p>აღნიშნულ პერიოდში, ასევე, მომზადდა სამეცნიერო პროექტი: არაპოლარიზებული სინათლის ფენომენი პოლარიზაციულ-ჰოლოგრაფიულ ინტერფერომეტრიაში: ჩაწერა, მარეგისტრირებელი არეები, გამოყენება. პროექტი წარდგენილია შოთა რუსთაველის ეროვნულ სამეცნიერო ფონდში ფუნდამენტური კვლევებისათვის სახელმწიფო სამეცნიერო გრანტების კონკურსზე (2013 წელი).</p>			

**საგრანტო დაფინანსებით დამუშავებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები**

№	პროექტის დასახელება	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
---	---------------------	----------------------------	-----------------------	------------------------

1	ინოვაციური, დროის რეალურ მასშტაბში მომუშავე პოლარიმეტრული მოწყობილობის შემუშავება სხვადასხვა კონსტრუქციებსა და დეტალებში დაძაბული მდგომარეობის განაწილების განსაზღვრისათვის (გრანტი № 30/22)	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	აკად. დოქტ. გიორგი კაკაურიძე,	აკად. დოქტ. ბარბარა კილოსანიძე აკად. დოქტ. ირაკლი ჩაგანავა, აკად. დოქტ. იური მშვენიერაძე
---	--	---	-------------------------------	--

სხვადასხვა დეტალებსა და კონსტრუქციებში, როგორც დატვირთვის ასევე ნარჩენი მექანიკური დაძაბულობების განაწილების რაოდენობითი განსაზღვრა წარმოადგენს უაღრესად მნიშვნელოვან ამოცანას. პროექტში შემოთავაზებულია რეალურ დროში მომუშავე ინოვაციური პოლარიმეტრული მეთოდის შემუშავება სხვადასხვა კონსტრუქციებში დაძაბულობის მდგომარეობის განაწილების განსაზღვრისათვის ობიექტიდან არეკვლილი სინათლის პოლარიზაციის მდგომარეობის გაზომვის საფუძველზე. დროის რეალურ მასშტაბში პოლარიზაციის მდგომარეობის განაწილების მისაღებად შემოთავაზებულია ჩვენს მიერ შემუშავებული ინტეგრალური პოლარიზაციულ-ჰოლოგრაფიული დიფრაქციული ელემენტის გამოყენება.

ელემენტების მისაღებად გრანტის 1 ეტაპის ფარგლებში ჩატარდა მაღალეფექტური სტაბილური პოლარიზაციულად მგრძობიარე მასალების მოდიფიკაცია, რომელიც გულისხმობს აზოსაღებარის მოლეკულისა და პოლიმერული მატრიცის პოლარობის გაზრდას ამ მოლეკულებს შორის ურთიერთკავშირების გაძლიერებისათვის.

ეფექტური ანიზოტროპიის ინდუცირების გაუმჯობესების მიზნით განხორციელდა კელატინის პოლიმერულ მატრიცაში შეყვანილი ფერმჭერი სუფთა ყვითელი ბისაზოსაღებარის ბაზაზე მიღებული მასალის კომპონენტების მოლეკულებს შორის იონ-დიპოლური ურთიერთქმედების ინტენსიფიკაცია.

კვლევის პროცესში მიღებულ გარკვეული ტიპის მაღალეფექტურ მასალებში ჩვენ მიერ შემქნეული იყო სინათლის პოლარიზაციის მიმართ მგრძობიარე მასალის ახალი მოვლენა, რომელიც ერთვება ფოტოანიზოტროპიის ინდუცირებას და ვლინდება მასალაში ანიზოტროპიის მხოლოდ მაღალი დონის მიღწევის შემთხვევაში. ეფექტის გამოვლენისას სინათლით დასხივებულ ადგილას, გარდა პოლარიზაციული ანიზოტროპიისა მასალას დამატებით უჩნდება პოლარიზებული სინათლის სელექტიური გამტარებლობის უნარი მისი სიხშირის მიხედვით.

მიღებული შედეგების საფუძველზე მომზადდა და გაიგზავნა პუბლიკაცია: „*Vector photochromism induced by linearly polarized light in high-efficient polarization-sensitive materials*“ სამეცნიერო ჟურნალში Optics Letters (Manuscript ID 110987).

გარდა ამისა, ჩვენ შევიმუშავეთ ახალი პოლარიზაციულ-ჰოლოგრაფიული მეთოდი პოლარიზაციული სენსიტომეტრისათვის და შევქმენით ლაბორატორიული დანადგარი პოლარიზაციულად მგრძობიარე მასალების ფოტოანიზოტროპული და

ფოტოგიროტროპული მახასიათებლების (არის რეაქციის ფუნქციების მნიშვნელობების ან კომპლექსური ორმაგსხივთების, ასევე კომპლექსური წრიული ორმაგსხივთების, ამასთანავე ანიზოტროპიის ღერძის მობრუნების კუთხის) რაოდენობრივი განსაზღვრისათვის, რაც ძალზედ მნიშვნელოვანია მაღალეფექტური მარეგისტრირებელი პოლარიზაციულად მგრძობიარე მასალების მისაღებად. შემუშავდა შესაბამისი თეორიული მოდელი და დამზადდა გამზომი მოწყობილობა.

საკვლეფ მასალაზე ფორმირდება პოლარიზაციული ჰოლოგრამა ორი ჩამწერი კოჰერენტული ბრტყელი კონის გამოყენებით, სხვადასხვა პოლარიზაციის მდგომარეობით და მოცემული მასალისათვის აქტინური ტალღის სიგრძით (445 ნმ, 457 ნმ ან 473 ნმ, გამომდინარე მასალის სპექტრული შთანთქმის მაქსიმუმიდან), ხოლო მაზონდირებელი კონის ტალღის სიგრძე იყო 635 ნმ.

ჰოლოგრამაზე დიფრაქციის პროცესში ფორმირდება ორი დიფრაგირებული კონა, ასევე არადიფრაგირებული კონა. რეალურ დროში ამ კონების პოლარიზაციის მდგომარეობის განსაზღვრისათვის შემოთავაზებულია ჩვენს მიერ შემუშავებული ინტეგრალური პოლარიზაციულ-ჰოლოგრაფიული დიფრაქციული ელემენტის გამოყენება. დიფრაქციის რიგების ინტენსიობების ერთდროული გაზომვა ფოტოდეტექტორების მეშვეობით საშუალებას იძლევა მივიღოთ მაანალიზებელი სინათლის პოლარიზაციის სრული მდგომარეობა და აქედან გარემოს რეაქციის ფუნქციები ჩვენ მიერ მიღებული ფორმულების გამოყენებით.

მოცემული მიდგომა შემუშავებულია მასალების გამოკვლევისათვის მათი არაძირითადი შთანთქმის ზოლის მიდამოს. ეს შემთხვევა ყველაზე მეტად გამოყენებადია პრაქტიკაში ამოცანების ფართე წრისათვის.

ასეთი გზით მიღებული გარემოს რეაქციის ფუნქციების გამოყენების მაგალითად ჩვენ განვიხილეთ არის მოლეკულური პოლარიზების პარამეტრების განსაზღვრის ამოცანა.

№	პროექტის დასახელება	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
2	ახალი ტიპის ფუნქციურად გრადიენტული პოლიმერული მასალების მიღება და მათ საფუძველზე ოპტიკური ელემენტების დამზადება (გრანტი № 30/30)	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	მეცნ. დოქტორი ლევან ნადარეიშვილი	პროექტის დამხმარე პერსონალი: აკად. დოქტ. ბარბარა კილოსანიძე, აკად. დოქტ. გიორგი კაკაურიძე

ორმაგი სხივთების განსაზღვრისათვის გამოიყენება გაზომვის სხვადასხვა მეთოდები. არსებული მეთოდები საკმაოდ შრომატევადია, ითხოვენ დიდ დროს და ოპერატორის მაღალ კვალიფიკაციას. ჩვენ შევიმუშავეთ ახალი მოხერხებული პოლარიმეტრული მეთოდი გრადიენტული მასალების ნიმუშებში პოლარიზაციული მახასიათებლების, კერძოდ, ორმაგსხივთების განსაზღვრისათვის, პოლარიზაციულ-ჰოლოგრაფიული მესერის



საფუძველზე. გრანტის 1 ეტაპის ფარგლებში შემუშავებული იქნა შესაბამისი ტეორიული მოდელი. ნახვენებია, რომ ორმაგსხივტეხის მნიშვნელობა დამოკიდებულია მესერზე დიფრაგირებული სინათლის კონების ინტენსიობების ფარდობაზე, მაზონდირებელი სინათლის ტალღის სიგრძის გათვალისწინებით.

აღნიშნოთ, რომ ასეთი გზით მიღებული ორმაგსხივტეხის მნიშვნელობები მიეკუთვნებიან ინტერფერენციული ზოლის პირველ რიგს, ანუ როცა კონებს შორის სვლათა სხვაობა არ აღემატება გამშუქებელი ტალღის სიგრძეს. სვლათა სხვაობის უფრო მეტი მნიშვნელობების შემთხვევაში გათვალისწინებული უნდა იქნას ინტერფერენციული ზოლის რიგი.

შემოთავაზებული მეთოდის თეორიული მოდელის შესაბამისად, დამზადდა დანადგარის არაავტომატურ რეჟიმში მომუშავე ლაბორატორიული მოდელი.

ილუსტრაციის სახით განვსაზღვრეთ ორმაგსხივტეხის განაწილება ორი ნიმუშისათვის. ნიმუში №1 წარმოადგენდა პოლივინილის სპირტის ფირს 130 მიკრონის სისქით. ეს ფირი არ იყო ორიენტირებული. ნიმუში №2 ასევე წარმოადგენდა პოლივინილის სპირტის ფირს 200 მიკრონი სისქით. დაჭიმვის შემდეგ  $x$  ღერძის გასწვრივ ნიმუში მიიღო მართკუთხედის ფორმა 60 x 30 მმ, ხოლო სისქე იცვლებოდა 95-დან 140 მიკრონამდე და ჰქონდა პოლიმერის მაკრომოლეკულების სტრუქტურის გრადიენტული განაწილება. მიღებულია, რომ არაგაჭიმულ ნიმუშს გააჩნია მცირე ორმაგსხივტეხა, რომელიც სავარაუდოთ დაკავშირებულია ფირის მიღების ტექნოლოგიურ რეჟიმზე, ხოლო ნიმუშისათვის №2 მიღებულია ორმაგსხივტეხის მკვეთრი გრადიენტის არსებობა.

### პუბლიკაციები:

#### უცხოეთში

#### კრებულები

№	ავტორი/ავტორები	კრებულის სახელწოდება	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ბ.კილოსანიძე, გ.კაკაურიძე, ი.მშვენიერაძე ი.ჩაგანავა, “All-Optical Commutator Based on a Matrix of Reprogrammable Dynamic Polarization Microholograms”.	First International Black Sea IEEE Conference on Communications and Networking, Batumi, Georgia (2013). თეზისების კრებული.	IEEE	2

წარმოდგენილია მრავალპოზიციური, ახალი ტიპის სრულად ოპტიკური კომუტატორის შექმნის შესაძლებლობა გადაპროგრამირებადი დინამიური პოლარიზაციული მიკროპოლოგრამების მატრიცაზე გადასართავი სინათლის კონების დიფრაქციის საფუძველზე. ნაჩვენებია სინათლის კონების (ხილულ და ახლო ინფრაწითელ სპექტრულ უბანში) ოპტიკური გადართვის შესაძლებლობა დინამიურ პოლარიზაციულ-ჰოლოგრაფიულ მესერებზე. შემუშავებულია ოპტიკური არხების სივრცული კომუტირების ახალი მეთოდი, რომელიც დაფუძნებულია დინამიური გადაპროგრამირებადი პოლარიზაციული მიკროპოლოგრამების გადამრთველ ელემენტებად გამოყენებაზე და რომელიც იძლევა  $4 \times 10^4$  რიგის რაოდენობის არხების არაბლოკირებადი ოპტიკური კომუტირების საშუალებას.

### სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ჟურნალის/კრებულის დასახელება	ჟურნალის/კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	ბჰპრდების რაოდენობა
1	B. Kilosanidze, G. Kakauridze, I. Chaganava, Yu. Mshvenieradze	“Dynamic Polarization Holography: 2. Dynamic Polarization-Holographic Gratings and their Application,” Applied Optics	Vol. 52, No. 2, pp.1006-1015	The Optical Society of America	10
<p>Dynamic polarization-holographic gratings with a different profile of anisotropy in the band are presented. Polarization-sensitive recording materials of two types are used: material possessing high dark relaxation and highly reversible material without dark relaxation in which the recorded grating is erased by a circularly polarized beam. For a grating recorded by two orthogonally circularly polarized beams a diffraction efficiency of 20% has been obtained at <math>3.5 \text{ W/cm}^2</math> power density during 1 ms recording/erasing time. An all-optical cross commutator based on the matrix of dynamic reprogrammable polarization-holographic microholograms is considered. The amplification of the weak beam at two-wave mixing in polarization-sensitive materials has been shown, with an obtained amplification coefficient of 4.95.</p>					
2	I. Chaganava, G. Kakauridze, B. Kilosanidze	“Vector photochromism induced by linearly polarized light in high-efficient polarization-sensitive materials”, Optics Letters	Manuscript ID: 110987	The Optical Society of America	4
<p>Phenomenon of vector polyphotochromism was observed in some high-efficient polarization-sensitive materials dependent on the radiant exposure when material was illuminated with linearly polarized actinic light. The phenomenon has purely vector nature, since in unpolarized light the absorption spectrum of the material practically is unchanged before and after exposure. However, a sharp change in the transmission spectrum of</p>					

the material was observed by placing the irradiated area between crossed polarizers when the orientation of the induced anisotropy axis was of 45 degrees to the axes of the polarizers. Kinetic curves of the effective anisotropy were obtained for wavelength of 532 nm and 635 nm of probing beam for different values of exposure with linearly polarized actinic light (457 nm), which showed the presence of maxima and minima of the effective anisotropy with exposures of 30, 60 and 250 J/cm<sup>2</sup>. The dispersion curves of the effective anisotropy were obtained for these values of exposure showing an anomalous behavior for exposures 60 and 250 J/cm<sup>2</sup>. The difference between optical densities was obtained for polarized light with a wavelength of 532 nm and 635 nm at different exposures, which makes the prospect the dynamic polarization spectral filters controlled by light and the spectrally selective dynamic polarization holographic gratings to be created.

3	<p>А.Л. Пурцеладзе, В. И. Тарасашвили, В. Г. Шавердова, С. С. Петрова</p>	<p>„Поляризационная память голограммы Ю. Н. Денисюка, сформированной в неполяризованном свете“ Журнал прикладной спектроскопии (მიღებულია გამოსაქვეყნებლად).</p>	<p>სარეგისტრაციო №84-13</p>	<p>Институт физики имени Б.И.Степанова Национальной академии наук Беларуси</p>	9
---	---	--	-----------------------------	--	---

Проведено экспериментальное исследование свойств поляризационной отражательной голограммы, полученной по методу Ю. Н. Денисюка с использованием неполяризованного когерентного источника света. Наблюдалась зависимость состояния поляризации восстановленного поля объекта от поляризации считывающего пучка (поляризационно-голографическая память). Это может быть интерпретировано как результат существования поляризационной микроструктуры восстановленного голограммой изображения, записанного на фотоанизотропно-гиротропном материале. Для описания эффекта приведено теоретическое рассмотрение, результаты которого хорошо согласуются с экспериментальными данными. Показана возможность использования свойств поляризационной отражательной голограммы для целей оптоэлектроники и для исследования поляризационно-голографических характеристик фотоанизотропно-гиротропного материала.

### სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

#### საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	ბ.კილოსანიძე, გ.კაკაურიძე, ი.მშვენიერაძე, ი.ჩაგანავა	<i>“All-Optical Commutator Based on a Matrix of Reprogrammable Dynamic Polarization Microholograms”.</i>	Batumi, Georgia (2013)

წარმოდგენილია მრავალპოზიციური, ახალი ტიპის სრულად ოპტიკური კომუტატორის შექმნის შესაძლებლობა გადაპროგრამირებადი დინამიური პოლარიზაციული

მიკროჰოლოგრამების მატრიცაზე გადასართავი სინათლის კონების დიფრაქციის საფუძველზე. ნაჩვენებია სინათლის კონების (ხილულ და ახლო ინფრაწითელ სპექტრულ უბანში) ოპტიკური გადართვის შესაძლებლობა დინამიურ პოლარიზაციულ-ჰოლოგრაფიულ მესერებზე. შემუშავებულია ოპტიკური არხების სივრცული კომპტირების ახალი მეთოდი, რომელიც დაფუძნებულია დინამიური გადაპროგრამირებადი პოლარიზაციული მიკროჰოლოგრამების გადართველ ელემენტებად გამოყენებაზე და რომელიც იძლევა  $4 \times 10^4$  რიგის რაოდენობის არხების არაბლოკირებადი ოპტიკური კომპტირების საშუალებას.

**ოპტიკურად მართვადი ანიზოტროპული სისტემების განყოფილება**

სამეცნიერო ერთეულის ხელმძღვანელი: ანდრო ჭანიშვილი, აკად. დოქტ.

სამეცნიერო ერთეულის პერსონალური შემადგენლობა:

- გ. ჭილაია - მთ.მეცნ.თან., აკად. დოქტ.
- გ. პეტრიაშვილი - მთ.მეცნ.თან., აკად. დოქტ.;
- ო. გოგოლინი - მთ.მეცნ.თან., აკად. დოქტ.;
- ე. ციციშვილი - მთ.მეცნ.თან., აკად. დოქტ.;
- ზ. ვარდოსანიძე – უფრ.მეცნ.თან., აკად. დოქტ.;
- რ. ჯანელიძე - უფრ.მეცნ.თან., აკად. დოქტ.;
- თ. ლაფერაშვილი - უფრ.მეცნ.თან., აკად. დოქტ.;
- ი. ნახუცრიშვილი - უფრ.მეცნ.თან., აკად. დოქტ.;
- გ. მშველიძე - მეცნ.თან., აკად. დოქტ.;
- ი. ბლაგიძე - მეცნ.თან.;
- მ. არონიშიძე - მეცნ.თან., აკად. დოქტ.;
- ს. თავზარაშვილი – წამყ.ინჟ.,
- ქ. თევდორაშვილი - წამყ.ინჟ.,
- ვ. ედილაშვილი - წამყ.ინჟ.

**საქართველოს სახელმწიფო ბიუჯეტის დაფინანსებით 2013 წლისათვის დაგეგმილი და შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები**

№	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
---	---------------------	-----------------------	------------------------

1	ფოტონურ თხევად კრისტალებში ლაზერული გენერაციის შესწავლა	ანდრო ჭანიშვილი და ზურაბ ვარდოსანიძე	გ.ჭილაია, მ.არონიშიძე, ს.თავზარაშვილი, ქ.თევდორაშვილი
შესწავლილი იქნა ფოტონური თხევადი კრისტალების ოპტიკური დერძის მიმართ ლაზერული გენერაციის სხვადასხვა კუთხით მიღების შესაძლებლობა.			
№	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
2	ვერცხლის და ოქროს ნანონაწილაკებით დოპირებული ფოტონური თხევადკრისტალური სტრუქტურები	აკად. დოქტ. ვია პეტრიაშვილი	ანდრო ჭანიშვილი, ცისანა ზურაბიშვილი, ნინო ფონჯავიძე
დამზადებული იქნა ახალი სახეობის ნანოკომპოზიციები: ა) მეტალური (ოქრო, ვერცხლი) ნანონაწილაკებითა და ორგანული ლუმინესცენციური საღებარებით დოპირებული პოლიმერული ფირები. მოცემულ ნანოკომპოზიციებზე ჩატარდა ექსპერიმენტები, რომლებიც საშუალებას იძლევა დამზერილი იქნას ოპტიკური-თერმული გარდაქმნები მიკრო და ნანომასშტაბებში. მიღებული შედეგები ფართო გამოყენებას ჰპოვებს სიმსივნური წარმონაქმნების ვიზუალიზაციაში მათი წარმოქმნის ადრეულ სტადიებზე, სიმსივნური უჯრედების ოპტიკურ თერმულ დაშლაში. გარდა ამისა დამზადებული კომპოზიციების გამოყენება პერსპექტიულია ახალი სახეობის მზის ელემენტებისა და დისპლეების დასამზადებლად. ბ) ნემატურ და ქოლესტერულ თხევად კრისტალებში ჩდოპირებული ოქროს ნანონაწილაკებით მიღებული ნანოკომპოზიციებში დამზერილი იქნა გარდატეხის მაჩვენებლის, ორმაგი სხივტეხისა და სელექტიური ამრეკლაობის პიკის ანომალური ცვლილებები. მიღებული შედეგების საფუძველზე შესაძლებელია დამზადდეს ახალი სახეობის მეტა ნივთიერები გარდატეხის უარყოფითი მაჩვენებლით, ახალი თაობის არაწრფივი ოპტიკური ელემენტები, ახალი თაობის ამრეკლავი დისპლეები, თხევადკრისტალური ნახევარგამტარები.			
3	ლაზერული ეფექტები საღებავით დოპირებულ გრადიენტულად ორიენტირებულ მრავალფენიან პოლიმერულ სისტემებში	ზურაბ ვარდოსანიძე	ზურაბ ვარდოსანიძე ლევან ნადარეიშვილი ნონა თოფურიძე ლია შარაშიძე
გამოკვლეულია ლაზერული გენერაციის შესაძლებლობები საღებავით დოპირებულ, გრადიენტულად ორიენტირებულ, მრავალფენიან პოლიმერულ სისტემებში. აღნიშნულ პოლიმერულ ფირებში მიღებული და შესწავლილი იქნა ლაზერული გენერაცია საღებავის სხვადასხვა კონცენტრაციებისა და პოლიმერული ფენების სხვადასხვა რაოდენობისა და			

ორიენტაციების შემთხვევაში. რეალიზებულია სპექტრულ-პოლარიზაციულად გადაწყობადი ლაზერი.			
4	ჰოლოგრაფიული დიფრაქციული ელემენტები ვეიგერტის ეფექტის საფუძველზე	ზურაბ ვარდოსანიძე	ზურაბ ვარდოსანიძე
რეალიზებულია ანიზოტროპული, მათ შორის ქირალური, ჰოლოგრაფიული დიფრაქციული სტრუქტურები ვეიგერტის ეფექტის საფუძველზე.			
5	კვანტურ წერტილებში ლუმინესცენციის პოლარიზაციის დინამიკა: ოპტიკურად არააქტიური ექსიტონების ზემოქმედების კვლევა	ე.ციციშვილი	ე.ციციშვილი, ჰ.კალტი (გერმანია)
გამოთვლილია ლუმინესცენციის პოლარიზაციის ჩაქრობის დრო ექსიტონების ურთიერთქმედების აღრიცხვით			
6	ნანოსტრუქტურულ ბოროსილიკატურ მინებში აქტივაციური პროცესების გამოკვლევა	ო.გოგოლინი	ე.ციციშვილი, რ.ჯანელიძე, ი.ბლაგიძე, გ.მშველიძე
განისაზღვრა ლეგირებულ ბოროსილიკატურ მინებში აქტივაციის ენერგია			
7	III-V ჯგუფის ნახევარგამტარების ბაზაზე კვანტურწერტილოვანი მზის ელემენტების კვლევა	თ.ლაფერაშვილი	თ.ლაფერაშვილი, ო.კვიციანი, ჯ.მარხულია
ბოლო ხანს წარმოებული მეცნიერული კვლევებით დადგენილია, რომ მზის ელემენტებში მშთანთქმელ გარემოდ კვანტური წერტილების გამოყენება რეკორდულად გაზრდის მზის ელემენტების ეფექტურობას (63.2%-მდე), და რომ განიერზონიანი ნახევარგამტარი შესაფერის მასალას წარმოადგენს ახალი თაობის შუალედურზონიანი მზის ელემენტების შესაქმნელად. ჩვენს მიერ ლაბორატორიულად დამზადებული და გამოკვლეულია III-V ჯგუფის განიერზონიანი ნახევარგამტარის, გალიუმის ფოსფიდის (GaP) ზედაპირზე InGaP ნანოკრისტალების გაზრდით მიღებული სტრუქტურების ელექტრული და ფოტოელექტრული მახასიათებლები. ნაჩვენებია მათი გამოყენების შესაძლებლობა შუალედურზონიან მზის ელემენტებში.			

**საგრანტო დაფინანსებით დამუშავებული  
სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები**

№	პროექტის დასახელება	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
1	თხევადკრისტალური ლაზერი ორმაგი განაწილებული უკუკავშირით	შოთა რუსთაველის სამეცნიერო ფონდი	ანდრო ჭანიშვილი	ზ.ვარდოსანიძე, გ.ჭილაია, მ.არონიშიძე, ს.თავზარაშვილი, ქ.თევდორაშვილი, ი.ნახუცრიშვილი, ი.ჩუბინიძე
შექმნილია თხევადკრისტალური ლაზერი ორმაგი განაწილებული უკუკავშირით და მიღებულია ლაზერული გენერაცია				
№	პროექტის დასახელება	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
2	ქაღალდის საფუძველზე დამზადებული ახალი სახეობის თხევადკრისტალური დისპლეი	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	აკად. დოქტ. ვია პეტრიაშვილი	კოსტა ჯაფარიძე, ლალი დევაძე, ცისანა ზურაბიშვილი, ნინო სეფაშვილი, ნინო ფონჯავიძე
დასახული ამოცანების შესრულებისათვის ჩვენს მიერ შეირჩა კომერციულად მისაწვდომი და სერტიფიცირებული თხევადკრისტალური, არათხევადკრისტალური და პოლიმერული, ფოტომგრძობიარე და არა ფოტომგრძობიარე ნივთიერებები, რომლებიც არიან ქიმიურად და ფოტოქიმიურად მდგრადები და გამოირჩევიან სისუფთავის მაღალი ხარისხით. მოცემული ნივთიერებების საფუძველზე დამზადდა პოლიმერ ჩამატებული თხევადკრისტალური მინარეგები და ოპტიკური, თერმო და ფოტოოპტიკური გაზომვებით დადგინდა მათი თვისებები. ჩვენს მიერ შემუშავებული მეთოდის გამოყენებით დამზადებული იქნა დრეკადი, ამრეკლავი ინტერფერენციული ქოლესტერული სარკე რომელიც შედგება სამი ფენისაგან: ა) სპეციალური ნივთიერებით დაფარული ქაღალდის დაფუძველი, ბ) ქოლესტერული ფენა, რომლის სელექტიური ამრეკლაობის პიკი არ არის დამოკიდებული ტემპერატურაზე და გ) პოლიმერული (ტეფლონის) ზედა ფენა. ულტრაიისფერი სპექტრის ორი სხვადასხვა ტალღის სიგრძით დასხივებისას მიღებული იქნა ქოლესტერული სარკის პოლიმერიზაცია და ამ სარკეზე მილიმეტრული ზომების მქონე სხვადასხვა სპექტრალური ტალღის სიგრძის მქონე				

ინტერფერენციული სარკეების ჩაწერა. მოცემული სარკეები ხასიათდებიან მდგრადობით და სინათლის მაღალი ამრეკლობით. მათი გამოყენება პერსპექტიულია, ამრეკლავ დისპლევებში, ელექტრონულ წიგნებში, სმარტფონებში, საკრედიტო ბარათებში, ადაპტიური ოპტიკის მოწყობილობებში.

**პუბლიკაციები:**

**საქართველოში**

**სახელმძღვანელოები**

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	გ.ჭილაია	თხევადი კრისტალების ფიზიკური თვისებები და გამოყენება საინფორმაციო ტექნოლოგიებში	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის გამომცემლობა	180

განხილულია ტემპერატურის, ელექტრული ველის და სინათლის მოქმედება ნემატურ, ქოლესტერულ და სმექტიკურ თხევად კრისტალთა ფიზიკურ თვისებებზე, ასევე თხევად კრისტალების გამოყენება ინფორმაციის ოპტიკური დამუშავების სისტემებში (თხევადკრისტალური ინდიკატორები, დისპლევები, ულტრაიისფერი გამოსხივების დოზიმეტრები, მიკროლაზერები და სხვა ოპტიკური ხელსაწყოები). მოცემულია მოკლე ცნებები ფიზიკური ოპტიკიდან, კრისტალოგრაფიიდან და ორგანული ქიმიიდან.

განკუთვნილია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სტუდენტებისათვის. სახელმძღვანელო არის პირველი წიგნი ქართულ ენაზე თხევად კრისტალებზე და სასარგებლო იქნება სხვა უნივერსიტეტის სტუდენტებისათვის, სკოლის პედაგოგებისა და მოსწავლეებისათვის.

**სტატიები**

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, ჟურნალის/კრებულის დასახელება	ჟურნალის/კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	Aronishidze M.N.,	“Periodic liquid crystal Cano-	N3,	თბილისი	3



	Chanishvili A.G., Chilaya G.S., Nakhutsrishvili I.G.,Tavzarashvili S.P., Tevdorashvili K.G. and Wardosanidze Z.V	Grandjean structure as a distributed-feedback laser element”, <i>Georgian Engineering News</i>	pp.45-47, 2013.	GFID GEN LTD	
2	И.Г.Нахуцришвили, С.П.Тавзарашвили	«Формальная кинетика роста окалины с увеличением реакционной поверхности». საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის მაცნე ქიმიის სერია	№1, т.39, № 1-2, стр.50- 52, <b>2013</b>	თბილისი, საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის მაცნე ქიმიის სერია	3

1. გამოკვლეულია სოლისებურ უჯრედში წარმოქმნილი კანო-გრანჯანის პერიოდული თხევადკრისტალური სტრუქტურა, მისი როგორც უკუკავშირის მქონე განაწილებული ლაზერული ელემენტის გამოსაყენებლად.
2. განხილულია ხენჯის ზრდის ფორმალური კინეტიკა სარეაქციო ზედაპირის გაზრდისას. მიღებულია შესაბამისი ფორმალური კინეტიკური განტოლებები.

3	Petriashvili G.Sh., Japaridze K.G., Devadze L.V., Zurabishvili Ts.I., Sepashvili N.O. and Ponjavidze N.T.	"Flexible Cholesteric Interferential Mirror", <i>Georgian Engineering News</i>	1, 122-125, <b>2013</b>	თბილისი	3
4	Petriashvili G.Sh., Chanishvili A.G., Aronishidze M.N., Tavzarashvili S.P., Tevdorashvili K.G. and Pondjavidze N.T	<b>“Thermochromic properties of silver nanoparticles and organic luminescence dye-doped polymer nanocomposite”</b> , <i>Georgian Engineering News</i>	N1(Vol.65), <b>2013</b>	თბილისი	5

The selective reflection of cholesteric liquid crystals is well-known and has been utilized in a number of dynamic optical applications. In this work cholesteric liquid crystal based new kind of reflective mirror is prepared and investigated. By using of light imprinting method an array of sub-millimeter sized interferential mirrors are written on the flexible cholesteric liquid crystal film. The selectively reflected colors of cholesteric liquid crystal film are changed in accordance with the intensity of radiation energy.

A polymer nanocomposite incorporated with silver nanoparticles and organic luminescence dye-doped polymer matrix was fabricated and investigated. It was shown that this kind of nanocomposite exhibits improved thermochromic properties. The ability of such a structure to dramatically change their color when the environment temperature changes was demonstrated. Moreover, the obtained polymer nanocomposite is distinguished with intensive luminescence emission the spectral position and tuning rate of which depend on temperature. This combination of silver nanoparticles with organic luminescent dyes can find versatile

application in information recording, thermo addressable displays, thermo controllable filters, windows and smart coatings, infrared image converters.

## უცხოეთში

### მონოგრაფიები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის სათაური	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	<a href="#">Guram Chilaya</a> , Cholesteric Liquid Crystals: Properties and Applications , LAP LAMBERT Academic Publishing (March 13, 2013)	Cholesteric Liquid Crystals: Properties and Applications.	LAP LAMBERT Academic Publishing (March 13, 2013)	102

This review paper devoted to the investigation of physical properties and application of low molar mass calamatic thermotropic cholesteric liquid crystals. In chapter 1 are considered general properties of cholesterics. In chapter 2 are considered temperature dependence of the pitch in cholesteric liquid crystals. In chapter 3 are presented the electrooptics and in chapter 4 photooptics in cholesterics. Chapter 5 devoted to different application of cholesterics: 5.1. Light modulators; 5.2 UV detectors; 5.3. Cholesteric liquid crystals in Dye Lasers; 5.4. Luminescent displays and light induced permanent gratings in dye doped cholesteric liquid crystals.

### სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ჟურნალის/კრებულის დასახელება	ჟურნალის/კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	Zurab V. Wardosanidze, Andro Chanishvili, Gia Petriashvili, Guram	“Cholesteric liquid crystal holographic laser”, <i>Optics Letters</i> , <b>2013</b>	Submitted (წარდგენილია)	USA, OSA	

	Chilaya				
2	Zurab V. Wardosanidze, Andro Chanishvili	"Holographic lasing", Applied Optics, 2013	Submitted (წარდგენილია)	USA, OSA	
<p>პირველად მიღებულია და შესწავლილია ლაზერული გენერაცია თხევად კრისტალში ორსხივიან კოჰერენტულ დატუმბვის დროს. სხივების კოჰერენტულობის შედგენად მიიღება ინტერფერენციული სურათი ჰოლოგრაფიული მესერის სახით. მესერის თითოეული ზოლი წარმოადგენდა ცალკეულ მიკროლაზერს. დამზერილ იქნა ცალკეულ მიკროლაზერების ურთიერთკოჰერენტულობა.</p>					
3	OLIVER GRAYDON	"Paper-like mirrors", NATURE PHOTONIC	VOL 7 NOVEMBER 2013	UK	1
4	Gia Petriashvili, Kokhta Japaridze, Lali Devadze, Cisana Zurabishvili, Nino Sepashvili, Nino Ponjavidze, Maria P. De Santo, Mario A. Matranga, Ridha Hamdi, Federica Ciuchi, and Riccardo Barberi	"Paper like cholesteric interferential mirror" – OPTICS EXPRESS, Vol. 21, No. 18, 9 September, 2013	Vol. 21, No. 18, 9 September, 2013	USA	10
<p>Scientists in Europe have demonstrated thin, flexible, paper-like mirrors whose polarization and peak wavelength of reflection can be tuned As these narrow-band (bandwidth ~100 nm) reflectors are easy and cheap to fabricate, they are potentially well suited for use in low-cost applications such as e-readers, smart credit cards, labels and dosimeters. They offer an attractive alternative to silver-coated reflectors. Gia Petriashvili and co-workers from the Georgian Technical University (Georgia), University of Calabria (Italy) and Hewlett Packard Labs (UK) made the reflectors by mixing a cholesteric liquid crystal with a reactive monomer an optically active dopant, and an ultraviolet photoinitiator .</p> <p>A new type of flexible cholesteric liquid crystal mirror is presented. The simple and effective method for the deposition of a cholesteric mixture on a paper substrate and the particular design of the device give a homogeneous alignment of the cholesteric texture providing mirrors with an intense and uniform light reflectance. A desired polarization state for the reflected light, linear or circular, can be easily obtained varying the thickness and optical anisotropy of the polymer cover film. Paper like reflective mirrors can find applications in reflective displays, adaptive optics, UV detectors and dosimeters, information recording, medicine and IR converters.</p>					
5	Z.Taliashvili, A.Tavchelidze,	Vacuum nanogap formation in multilayer structures by an	Thin Solid	Elsevier	5

	L.Jangidze, Y.Blagidze	adhesion-controlled process	Films 542 (2013) 399-403		
6	R.Janelidze, G,Mshvelidze, Y,Blagidze, O.Gogolin, E,Tsitsishvili	Mixed-mobile effect on electroconductivity in doped borosilicate glasses	Solid State ionics Accepted	Elsevier	6
7	E.Tsitsishvili, H.Kalt	Polarization relaxsation in single quantum dots	Physica Status Solidi Accepted	Elsevier	5

სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	Gia Petriashvili, Kokhta Japaridze, Lali Devadze, Cisana Zurabishvili, Nino Sepashvili, Maria P. De Santo, Ridha Hamdi, and Riccardo Barberi	Spiropyran doped cholesteric liquid crystal polymer film as the novel photo chromic material	11 <sup>th</sup> Mediterranean Workshop and Topical Meeting "Novel Optical Materials and Applications“, Cetraro - Italy, June 10-15, 2013
2	R. Hamdi, G. Petriashvili, M. A. Matranga, M. P. De Santo, N. ponjavidze, A. Mazzula, and Riccardo Barberi	Silver nanoparticles: optical-thermal energy conversion	11 <sup>th</sup> Mediterranean Workshop and Topical Meeting "Novel Optical Materials and Applications“, Cetraro - Italy, June 10-15, 2013
3	Ridha Hamdi, Gia Petriashvili, Mario Ariosto Matranga, Maria Penelope De Santo, and Riccardo Barberi	Optical-thermal energy conversion in silver nanoparticles doped composition	Conférence Franco maghr-ébine sur les Nano matériaux - Sousse- 2-5 mai, 2013

1.We demonstrate the photo optical properties of a flexible polymer film consisting of a spiropyrane doped

cholesteric liquid crystal (SPCLC). Extremely high solubility of the SP molecules in the CLC matrix and the specially designed method of micro encapsulation enable to fabricate photo sensitive films for the non-destructive recording of optical information with high resolution. Proposed simple technology promises to fabricate photo chromic polymer film cost-effective devices with high potential for applications as the development of optically controllable nano-switchers, owing to their erasable/rewritable capability, high resolution, and high sensitivity, in reversible photo-driven dosimeters and in sensors, environmentally friendly clothes.

2. Measuring temperatures at small scales, especially around nanoparticles, is a crucial step for a variety of applications in biomedicine and in optics. Here, we report on a novel method to map temperature in the medium surrounding silver nanoparticles dispersing them in a thermochromic mixture prepared using an organic dye and a polymer. When the nanocomposite is irradiated with visible light, nanoparticles convert light into heat and the nanocomposite changes its colour. The temperature around silver nanoparticles can be, then, easily evaluated from this colour variation. The proposed method can be implemented in temperature monitoring devices of the nanoparticles surrounding media.

3. Studies of interaction of light with matter are of extreme scientific and technological relevance. Noble metal nanoparticles, NPs, have intriguing optical properties of high absorption in visible range. When a nanocomposite medium consisting of NPs spread in a dielectric host is exposed to light, the energy is first absorbed by NPs. This absorption process results in the heating of NPs. At last, the thermal energy is released into the host medium through the interface. Subsequently, the temperature of the material increases. Thanks to these properties, numerous applications are begin developed such as photonic devices, molecular sensing, biological cell imaging, or photo-thermal therapy.

### ოპტიკურ-ქიმიურ კვლევათა ლაბორატორია

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი: ჯიმშერ მაისურაძე, მთ.მეც.თან., აკად. დოქტ.

სამეცნიერო ერთეულის პერსონალური შემადგენლობა:

- კონტა ჯაფარიძე, აკადემიკოსი;
- ლევან ნადარეიშვილი, მთ.მეც.თან., აკად. დოქტ.;
- ლალი დევაძე, მთ.მეც.თან., აკად. დოქტ.;
- ნინო სეფაშვილი, უფ.მეც.თან., აკად. დოქტ.;
- ცისანა ზურაბიშვილი, მეც.თან., აკად. დოქტ.;
- იზოლდა მუავანაძე, მეც.თან., აკად. დოქტ.;
- ნონა თოფურიძე, მეც.თან., აკად. დოქტ.;
- ინესა ფავლენიშვილი, მეც.თან., აკად. დოქტ.;
- ლიანა შარაშიძე, წამყინუ;
- მაია კაციაშვილი, წამყინუ (0,5 შტ.), აკად. დოქტ.;
- მზია გუგავა, წამყინუ;
- შორენა ახობაძე, წამყინუ.

**საქართველოს სახელმწიფო ბიუჯეტის დაფინანსებით 2013 წლისათვის  
დაგეგმილი და შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები**

№	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
1	ფოტოქრომული გრძელრადიკალიანი სპიროპირანების სინთეზი და მათი ოპტიკურ-ქიმიური კვლევა	ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი ჯიმშერ მაისურაძე	აკადემიური დოქტორები: ლალი დევაძე, ცისანა ზურაბიშვილი, იზოლდა მჟავანაძე, ნინო სეფაშვილი. მეცნ. თან. შორენა ახობაძე, წამყვანი ინჟ. მზია გუგავა
<p>ფოტოქრომული გრძელრადიკალიანი სპიროპირანის შეუფერავი არაპოლარული მოლეკულები ნემატურ-თხევადკრისტალურ მატრიცაში ულტრაიისფერი სინათლით ექსპოზიციის შედეგად გადადიან შეფერილ, პოლარულ მეროციანინულ მოლეკულებში. ლიოფილური ცვიტერიონული თავისა და ლიოფობური ალკილის რადიკალია კუდის მქონე ამფიფილური მოლეკულები თვითორგანიზებიან მიცელებად, რის შედეგად საწყის ხსნარში ირღვევა თერმოდინამიკური წონასწორობა; წონასწორობის აღსადგენად სპიროპირანის მოლეკულებისა ხალი ულუფა გადადის მეროციანინულში, რაც ზრდის ხსნარში მშთანქმელი ცენტრების რიცხვს, ანუ ფოტომგრძობიარობას. მოვლენას დავაკვირდით აგრეთვე მიკროკაფსულირებით მიღებულ პოლიმერულ ფირებში. გრძელრადიკალიანი სპიროპირანები სინთეზირებული იყო ჩვენს ლაბორატორიაში.</p>			

**საგრანტო დაფინანსებით დამუშავებული  
სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები**

№	პროექტის დასახელება	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
1	ფოტოქრომული სპიროპირანული სისტემების ფოტომგრძობიარობის გაზრდის ახალი მეთოდი	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	აკადემიური დოქტორი ლალი დევაძე	აკადემიური დოქტორები: ჯიმშერ მაისურაძე, ცისანა ზურაბიშვილი, იზოლდა მჟავანაძე, ნინო სეფაშვილი. წამყვანი ინჟინრები მზია გუგავა, შუშუნა ურჩუხიშვილი
<p>შევისწავლეთ გრძელრადიკალიანი სპიროპირანით დოპირებული ნამატო-ქირალური კომპოზიციების ეფექტური ფოტომგრძობიარობის გაზრდის განმსაზღვრელი თვითორგანიზების – მიცელების პროცესის დამოკიდებულება მატრიცის</p>				

შემადგენლობაზე. მოვახდინეთ ოპტიმალური შემადგენლობის კომპოზიციის ინტეგრაცია პოლიმერში მიკროკაფსულირების მეთოდით. მიღებულ პოლიმერულ ფირებში სრულად არის შენარჩუნებული კომპოზიციის საწყისი თვისებები: მაღალი ფოტომგრძობიარობა, ციკლურობა, რელაქსაციის პროცესის პირველი რიგი. მიღებული პოლიმერული ფირის ეფექტური ფოტომგრძობიარობის გაზრდა შევძელით აგრეთვე კაფსულების რადიუსის შემცირებით. მიღებული პოლიმერული ფირების ეფექტური ფოტომგრძობიარობა ორჯერ აღემატება მოკლერადიკალიან ანოლოგებისას. ფირების გამოყენება შესაძლებელია ინფორმაციის რეგისტრაციასა და შენახვისათვის, ნანოტექნოლოგიებში, ეკოლოგიაში, სხვადასხვა ტიპის სენსორების და დოზიმეტრების შესაქმნელად.

№	პროექტის დასახელება	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
2	ახალი ტიპის ფუნქციურად გრადიენტული პოლიმერული მასალების მიღება და მათ საფუძველზე ოპტიკური ელემენტების დამზადება	შოთა რუსთაველის სამეცნიერო ეროვნული ფონდი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი	ლ.ნადარეიშვილი	ლ.ნადარეიშვილი, ტ.ებრაღიძე, ნ.თოფურიძე, ი.ფაველნიშვილი, თ.ნაკაიძე

ჩვენ შევიმუშავეთ ერთდერძიანი ორიენტაციული გაჭიმვის პრინციპულად ახალი გადაწყვეტა - გრადიენტული ორიენტაციული გაჭიმვა, რომლის მეცნიერული საფუძველია ჩვენს მიერ ჩამოყალიბებული კონცეფცია თერმოპლასტიკური პოლიმერების ახალი სტრუქტურული მდგომარეობის - გრადიენტულად ორიენტირებული მდგომარეობის შესახებ. ახალი ტექნიკური გადაწყვეტა ხასიათდება მაღალი ტექნოლოგიურობით და ექსპერიმენტირების ძალზე ფართო შესაძლებლობებით. ნოვაციას საფუძველად უდევს ორიენტაციული გაჭიმვის ჩატარება საკვლევი ნიმუშის დინამიური ზონური გათბობის და ორიენტაციული გაჭიმვის სინქარის სინქრონული ცვლილების პირობებში.

### პუბლიკაციები:

#### საქართველოში

#### სტატიები

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, ჟურნალის/კრებულის დასახელება	ჟურნალის/კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	Petriashvili G.Sh., Japaridze K.G., Devadze L.V.,	Flexible Cholesteric Interferential Mirror	2013, No 1 (vol.65), p.122 -125	Tbilisi	4

	Zurabishvili Ts. I., Sepashvili N.O. and Ponjavidze N.T.	Georgian Engineering News,			
2	Japaridze K.G., Devadze L.V., Maisuradze J.P., Petriashvili G.Sh., Zurabishvili Ts. I., Sepashvili N.O. and Mzhavanadze I.A.	Micelles of Spiropyran and Efficient Photosensitivity Georgian Engineering News	2013, No 1 (vol.65), p.126 -130	Tbilisi	5
3	ჯაფარიძე კ.გ., დევაძე ლ.ვ., მაისურაძე ჯ.პ., პეტრიაშვილი გ.შ., ზურაბიშვილი ც.ი., სეფაშვილი ნ.ო., მჟავანაძე ი.ა., ახობაძე შ.ა., გუგაავა მ.ტ.	თვითსტრუქტურირება სპიროპირანის შემცველ კომპოზიციებში  საქართველოს საინჟინრო სიახლენი	2013, No 1 (ტ.65), გვ.131 -133	თბილისი	3
4	Kokhta Japaridze, Lali Devadze, Jimsher Maisuradze, Gia Petriashvili, Cisana Zurabishvili, Izolda Mzhavanadze, Nino Sepashvili	A Novel Method to Increase the Photosensitivity of Spiropyran- Containing Systems,  Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences	2013,vol7, N3	Tbilisi	

### უცხოეთში

#### სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ჟურნალის/კრებულის დასახელება	ჟურნალის/კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	ბმურდების რაოდენობა
1	Gia Petriashvili, Kokhta Japaridze, Lali Devadze, Cisana Zurabishvili, Nino Sepashvili, Nino	Paper like cholesteric interferential mirror, Optics Express	2013, vol.21, Iss.18, pp.20821- 20830	USA	10



	Ponjavidze, Maria P. De Santo, Mario A. Matranga, Ridha Hamdi, Federica Ciuchi, and Riccardo Barberi				
2	Albert H.C. Wong, Irving I. Gottesman, Arturas Petronis, S.A. Sudorgin, M.B. Balobenko, N.G. Lebedev, J. Aneli, L. Nadareishvili, G. Mamniashvili, A. Akhalkatsi and G. Zaikov.	Advanced Polymers; A Note on Gradiently Anisotropic Conducting and Magnetic Polymer Composites.  Polymer Products and Chemical Processes: Techniques, Analysis, and Applications (p. 322). 2013, 25 September. Edit. G. Zaikov.	-	USA Apple Academic Press	pp. 101 -124

### სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

#### საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	K. Japaridze, L. Devadze, J. Maisuradze, I. Mzavanadze, N. Sepashvili, Ts. Zurabisvili, G. Petriashvili	Photochromic Liquid-Crystal Polymer Multifunctional Nanomaterials	Tbilisi, Georgia 1-4 September, 2013
2	L. Nadareishvili, R.Bakuradze, N.Topuridze, L.Sharashide, I.Pavlenishvili	Gradually Oriented State of Linear Polymers	Third International Caucasian Symposium on Polymers & Advanced Materials, თბილისი, 2013, 1-4 სექტემბერი
3	L. Nadareishvili, R.Bakuradze, N.Topuridze, L.Sharashide	New Method of Obtaining of Gradually Oriented Polymeric Films	Third International Caucasian Symposium on Polymers & Advanced Materials, თბილისი, 2013, 1-4 სექტემბერი

უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	Gia Petriashvili, Kokhta Japaridze, Lali Devadze, Cisana Zurabishvili, Nino Sepashvili, Maria P. De Santo, Ridha Hamdi, and Riccardo Barberi	Spiropyran doped cholesteric liquid crystal polymer film as the novel photo chromic material	11 <sup>th</sup> Mediterranean Workshop and Topical Meeting - Italy, June 10- 15, 2013