

ინფორმაციისა და მართვის სისტემების

ფაკულტეტი

2017 წლის

სამეცნიერო ანგარიში

მართვის სისტემების დეპარტამენტი

დეპარტამენტის უფროსი: ასოცირებული პროფესორი ქეთევან კოტრიკაძე

თანამშრომლები:

1	ჯოხაძე პაატა დავითის ძე	მოწვ. პროფ.	1
2	სესაძე ვალიდა კონსტანტინეს ას	პროფესორი	1
3	შანშიაშვილი ბესარიონ გიორგის ძე	პროფესორი	1
4	მჭედლიშვილი ნინო ფარნაოზის ას	პროფესორი	1
5	ნარიმანაშვილი ნოდარ ივანეს ძე	პროფესორი	1
6	ყანჩაველი ლიანა დავითის ას	პროფესორი	1
1	კოტრიკაძე ქეთევან ომარის ას	ასოც. პროფ.	1
2	მალაკელიძე ნანა ილის ას	ასოც. პროფ.	1
3	გაჩეჩილაძე ლელა ფრიდონის ას	ასოც. პროფ.	1
4	კუცია ირმა სვერიანის ას	ასოც. პროფ.	1
5	კეკენაძე ვლადიმერი მიხეილის ძე	ასოც. პროფ.	1
6	დავითაშვილი ირმა ალექსანდრეს ას	ასოც. პროფ.	1
1	ხუციშვილი თეა გმირის ას	ასისტ. პროფ.	1
2	კურკუმული ნანა გიორგის ას	ასისტ. პროფ.	1

1	კოტრიკაძე ომარ გრიგოლის ძე	მოწვ. პროფ.	1
2	გრიგალაშვილი ჯემალ	მოწვ. პროფ.	1
3	მაჭარაშვილი თეიმურაზ ნიკოლოზის ძე	მოწვ. პროფ.	0,5

I. 3. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები (ეხება როგორც უმაღლეს საგანმანათლებლო დაწესებულებებს, ისე მასთან არსებულ დამოუკიდებელ სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტებსა და სსიპ სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტებს)

№	პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიხედვით	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
1	2	3	4	5
1	„მიწისძვრების დროში განაწილების დინამიკური კვლევა“ წამყვანი ორგანიზაცია: ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი, გრანტი №217838		თეიმურაზ მაჭარაშვილი ეკატერინე მეფარიძე ირმა დავითაშვილი

ანოტაცია

მიწისძვრების დროში განაწილების სხვადასხვა ასპექტების შესწავლა თანამედროვე დედამიწის შემსწავლელი მეცნიერებაში წარმოადგენს ერთ-ერთი მთავარ ინტერდისციპლინალურ გამოწვევას. წარმოდგენილი პროექტის მიზანია მიწისძვრების დროში განაწილების კვლევა

საველე, ლაბორატორიული და მოდელით სიმულირებული მოლოდინის დროების მიმდევრობების მონაცემთა მასივების გამოყენებით. მიწისძვრის დინამიკური, მაშსტაბური და სხვა მახასიათებლების ანალიზი დროში განაწილება წარმოადგენს პროექტის მთავარ ამოცანას. შესწავლილი იქნება მიწისძვრების დროში განაწილების დინამიკური მახასიათებლების დროითი ვარიაცია. თანამედროვე მონაცემთა ანალიზის მეთოდები, როგორცაა სტატისტიკური, დინამიკური, მასშტაბური და ა.შ. გამოყენებული იქნება შერჩეულ საველე, ლაბორატორიულ და მოდელით სიმულირებულ მონაცემებზე. პროექტი ეფუძნება საკითხის კვლევაში ავტორების გამოცდილებას და მიწისძვრების დროში განაწილების საკითხისადმი ბოლო ათწლეულში გაზრდილ სამეცნიერო ინტერესს. პროექტის შედეგებს ექნება როგორც დიდი სამეცნიერო აგრეთვე პრაქტიკული მნიშვნელობა, რადგანაც ხელსშეუწყობს მომავალ პროგრესს საფრთხის შეფასებისა და ძლიერ იმიწისძვრის პროგნოზის საკითხებში.

**III. 1. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა**  
(სახელმწიფო ბიუჯეტით და/ან შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული კვლევითი პროექტის თემატიკის ფარგლებში)

ა) საქართველოში

1	T. Matcharashvili, Z. Tsveraidze, T. Chelidze, M. Janiashvili	Quantifying temporal correlations in complex processes via algorithmic and information measures,	Information and Computer Technology, Modeling and Control: Proceedings of the International Scientific Conference Devoted to the 85th Anniversary of Academician I. V. Prangishvili 1 January 2017, Book chapter, Pages 247-256, ISBN: 978-153612094-3;978-153612075-2, Nova Science Publishers, Inc.
---	---	--	---

ბ) უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	Teimuraz Matcharashvili, Tamaz Chelidze, Zurab Tsveraidze, Multivariate International	Analysis of Variation of Annual Number of Warmer and Colder Days Derived from Data Sets of Daily Maximum Air Temperatures, page 83 in Book of Annotations of the 10th Chaotic Modeling and Simulation	Conference (Barcelona, Spain: 30 May-2 June, 2017), Editor: Christos H Skiadas, pages 83-84.
2	T. Matcharashvili, N. Zhukova, E. Mepharidze, A. Sborshikov, of ITISE 2017	Analysis of time series of earthquake occurrence in Caucasus, 1240-1243, in Proceedings	International work-conference on Time Series, Granada, September, 18-20, 2017.

საინჟინრო ფიზიკის დეპარტამენტი

დეპარტამენტის უფროსი - პროფესორი აკაკი გიგინეიშვილი

თანამშრომლები:

1	გიგინეიშვილი აკაკი ვლასის ძე	პროფესორი	1
2	კოტეტიშვილი ქეთევან ვახტანგის ას	პროფესორი	1
3	გერასიმოვი ალექსი ბორისის ძე	პროფესორი	1
4	ჩხარტიშვილი ლევან სანდროს ძე	პროფესორი	1

5	კერვალიშვილი პაატა ჯამლეთის ძე	პროფესორი	1
6	გლურჯიძე ლევანი ნოდარის ძე	პროფესორი	1
7	ჩაჩხიანი ზურაბ ბიძინას ძე	პროფესორი	1
8	კვინტრაძე ვახტან იოსების ძე	პროფესორი	1
9	ძიგრაშვილი თეიმურაზ არკადის ძე	პროფესორი	1
10	ქუთელია ელგუჯა რაჟდენის ძე	პროფესორი	1
11	ჯიშიაშვილი დავით ალექსანდრეს ძე	პროფესორი	0,5
12	ჩიხრაძე ნიკოლოზ მიხეილის ძე	პროფესორი	0,5
13	ეთერაშვილი თამაზ ვასილის ძე	პროფესორი	0,5
14	გოდერძიშვილი გელა იოანეს ძე	პროფესორი	0,5
15	ნაბახტიანი გიორგი ნუგზარის ძე	პროფესორი	0,5
16	დოლიძე ნუგზარ დავითის ძე	პროფესორი	0,5
1	ფალავა თეიმურაზ ალექსანდრეს ძე	ასოც. პროფ.	1
2	გორგაძე კახა მიხეილის ძე	ასოც. პროფ.	1
3	კალანდაძე იამზე გალაქტიონის ას	ასოც. პროფ.	1
4	ბუაჩიძე ზაქარია ელგუჯას ძე	ასოც. პროფ.	1
5	ბერბერაშვილი თამარ მიხეილის ას	ასოც. პროფ.	1
6	კაპანაძე ანდრო ანდროს ძე	ასოც. პროფ.	1
7	მინაშვილი თამაზ აკაკის ძე	ასოც. პროფ.	1
8	ბუალავა თამარ ნიკოლოზის ას	ასოც. პროფ.	1
9	ჩიხლაძე გურამ გრიგოლის ძე	ასოც. პროფ.	1
10	ჯანელიძე გოდერძი არჩილის ძე	ასოც. პროფ.	1

11	დავითაძე ქეთევან	ასოც. პროფ.	1
12	ბერიკაშვილი თეიმურაზ ირაკლის ძე	ასოც. პროფ.	1
13	გოგუა ზურაბ გაიოზის ძე	ასოც. პროფ.	0,5
14	გობრონიძე ვალერიან ვლადიმერის ძე	ასოც. პროფ.	0,5
15	გზირიშვილი დავით გიორგის ძე	ასოც. პროფ.	0,5
16	მიქელაშვილი ვლადიმერ თეიმურაზის ძე	ასოც. პროფ.	0,5
1	ესიავა რამაზ აკაკის ძე	ასისტ. პროფ.	1
2	ჭირაქაძე არჩილ არჩილის ძე	ასისტ. პროფ.	1
3	ქევიშვილი მაია	ასისტ. პროფ.	1
4	კოტია ბეჟან არკადის ძე	ასისტ. პროფ.	1
5	ხაჩიძე თენგიზ ირაკლის ძე	ასისტ. პროფ.	1
6	ჩხრაძე მიხეილი ნიკოლოზის ძე	ასისტ. პროფ.	1
7	ჟღენტი მაია იოსების ას	ასისტ. პროფ.	1
1	შოგირაძე მარიენ	ასისტენტი	1
2	აუთვისებელი	ასისტენტი	0
1	ნიკურაძე ჯემალი	მოწვ. პრ.	1
2	მელაძე ვახტანგი	მოწვ. პრ.	1
3	შენგელია მარინა	მოწვ. პრ.	1
4	ჯაბუა ზაურ	მოწვ. პრ.	1
5	დადიანი თეიმურაზი 0,5	მოწვ. პრ.	0,5

6	ილურიძე გიორგი 0,5	მოწვ. პრ.	0,5
7	ჭონიშვილი გიორგი 0,5	მოწვ. პრ.	0,5
1	ჩიხლაძე მანანა	მოწვ. ასოც. პრ.	1
2	ბოჭორიშვილი მიხეილი	მოწვ. ასოც. პრ.	1
3	გოგიჩაიშვილი ვახტანგი	მოწვ. ასოც. პრ.	1
4	ესაკია აბესალომი	მოწვ. ასოც. პრ.	1
5	თაქთაქიშვილი მიხეილი	მოწვ. ასოც. პრ.	1
6	კეთილაძე ომარი	მოწვ. ასოც. პრ.	1
7	ნაჭყებია დათო	მოწვ. ასოც. პრ.	1
8	ჩახვაშვილი ლალი	მოწვ. ასოც. პრ.	1
9	ცირეკიძე მზია	მოწვ. ასოც. პრ.	1
10	წულუკიძე მანანა	მოწვ. ასოც. პრ.	1
1	ბერიძე მანანა	უფ. მასწ. დაცული	1
2	ბიბილური მალხაზი	უფ. მასწ. დაცული	1
3	დარჩიაშვილი ლალიტა	უფ. მასწ. დაცული	1
4	დეკანოსიძე შორენა	უფ. მასწ. დაცული	1
5	ესიავა ნონა	უფ. მასწ. დაცული	1
6	კაპანაძე ქეთევან	უფ. მასწ. დაცული	1
7	კობაიძე ქეთევან	უფ. მასწ. დაცული	1
8	ტეტელოშვილი მზია	უფ. მასწ. დაცული	1
9	ხიზანიშვილი შორენა	უფ. მასწ. დაცული	1
10	ხოჭოლავა დარეჯან	უფ. მასწ. დაცული	1

11	ბარამიძე ქეთევან	უფ. მასწ.	1
12	ილურიძე დავით	უფ. მასწ.	1
13	კასრაძე გრიგოლი	უფ. მასწ.	1
14	კვირიკაშვილი მანანა	უფ. მასწ.	1
15	მაჭარაშვილი მარინა	უფ. მასწ.	1
16	ნარუსლიშვილი ჯულიეტა	უფ. მასწ.	1
17	ტაბატაძე გრიშა	უფ. მასწ.	1
18	ქავთარაძე ნატალია	უფ. მასწ.	1
19	ჩაგელიშვილი ლალი	უფ. მასწ.	1
20	ჩხაიძე მანონი	უფ. მასწ.	1
21	ჭელიძე ლია	უფ. მასწ.	1
22	ხვედელიძე ნემო 0.5	უფ. მასწ.	1
23	ხორბალაძე თინათინ	უფ. მასწ.	1
24	ჯოხაძე ნათელა	უფ. მასწ.	1
25	მეცხვარიშვილი მაგდა	უფ. მასწ.	1
26	ტაბატაძე ირაკლი 0.5	უფ. მასწ. დაცული	0,5
27	მამისაშვილი ნანა ანროს ასული	უფ. მასწ. დაცული	0,5
28	ბეროზაშვილი მანანა 0.5	უფ. მასწ.	0,5
29	გვაზავა რევაზ 0.5	უფ. მასწ.	0,5
30	გიორგაძე ირმა 0.5	უფ. მასწ.	0,5
31	კიკნაველიძე მანანა 0.5	უფ. მასწ.	0,5
32	ნატროშვილი მარიამ 0.5	უფ. მასწ.	0,5
33	სიხარულიძე მანანა 0.5	უფ. მასწ.	0,5



34	ჯანჯღავა ირინე 0.5	უფ. მასწ.	0,5
----	--------------------	-----------	-----

I. 3. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები (ეხება როგორც უმაღლეს საგანმანათლებლო დაწესებულებებს, ისე მასთან არსებულ დამოუკიდებელ სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტებსა და სსიპ სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტებს)

№	პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიითითებით	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
1	2	3	4	5
1	<p>ნანო-სენსორული სისტემებით პათოგენური მიკროორგანიზმების დეტექტირების მოდელის შესწავლა-შემუშავება.</p> <p>სამეცნიერო მიმართულება - ნანომასალები, ნანოსტრუქტურები, ნანოტექნოლოგია, 3-250</p>	<p>შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი.</p> <p>FR/430/3-250/13</p> <p>2014-2017 წლები</p>	თამარ ბჟალავა	<p>ძირითადი შემსრულებლები:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. პაატა კერვალიშვილი, წამყვანი მეცნიერ-მკვლევარი,</li> <li>2. ქეთევან კაპანაძე, მკვლევარი,</li> <li>3. ვახტანგ კვინტრაძე, წამყვანი მეცნიერ-მკვლევარი.</li> </ol> <p>დამხმარე პერსონალი-ასისტენტ-მკვლევარები:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. მზია ცირეკიძე,</li> <li>2. გურამ ჩიხლაძე,</li> <li>3. გოგა კაკაბაძე,</li> <li>4. ლევან გოდერძიშვილი.</li> </ol> <p>მკვლევარი ექსპერტები:</p>

				1. ქეთევან კოტეტიშვილი, 2. ირმა ქევანიშვილი, 3. დავით საცერაძე, 4. იულია ზედგენიძე.
2	„მესამე ჯგუფის ელემენტების ნიტრიდების ნანოფირებში დაბალტემპერატურული ფოტონური გამოწვის მექანიზმების კვლევა, მეთოდის დამუშავება“.  2014–2017წწ  კონდენსირებულ გარემოთა ფიზიკა – ნანოტექნოლოგიები	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	ნუგზარ დოლიძე	სსიპ „მიკრო– და ნანოელექტრონიკის ინსტიტუტი“
3	კერამიკული ნანოკომპოზიტების სინთეზი Si-B-C სისტემაში მექანიკური ლეგირებით და აფეთქებით კომპაქტირებით  მეცნიერების დარგი: 2-ინჟინერია და ტექნოლოგიები; 2.5 მასალათა ტექნოლოგია; 2.10 ნანოტექნოლოგია	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	ნიკოლოზ ჩიხრაძე	გურამ აბაშიძე, ნიკა ბოჭორიშვილი, მიხეილ ჩიხრაძე, ლევან ჯაფარიძე, ზურაბ მალვენიშვილი
დასრულებული პროექტის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულენაზე)				

1. ბიოლოგიური ობიექტების - პათოგენური მიკროორგანიზმების, ვირუსების, სხვადასხვა წარმოშობის ბიოეროზოლოზ ნაწილაკთა, ბიოაგენტების დეტექტირების და იდენტიფიკაციის ამოცანას უაღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს ჯანდაცვის, გარემოს მონიტორინგისა და უსაფრთხოების თვალსაზრისით. ვირუსულ ნაწილაკთა, როგორც მედიკამენტის გადამტანი მატრიცების და ნანოსტრუქტურების, ფიზიკური და სპექტროსკოპული თვისებების შესწავლა აქტიური კვლევის სფეროა ნანობიომეცნიერების და ნანოტექნოლოგიების დარგებში მომუშავე სამეცნიერო ჯგუფების და კვლევითი ცენტრების: მიჩიგანის და კალიფორნიის (სან-დიეგო) უნივერსიტეტების, არიზონას სახელმწიფო უნივერსიტეტის და ბალტიმორის ჯონ ჰოპკინსის სამედიცინო ინსტიტუტის, ჰარვარდის უნივერსიტეტის, პარიზის უნივერსიტეტის და ნამურის უნივერსიტეტის (ბელგია), ნიდერლანდების, კალიფორნიის (ლოს-ანჯელესი) უნივერსიტეტის, ბრუკლინის უნივერსიტეტის და სხვა (იხ. ლიტერატურა, გრანტის დანართის სახით).

რეალურ გარემოში ბიოეროზოლოზ ნაწილაკთა დეტექტირების ამოცანა არის მრავალკომპონენტური და მრავალპარამეტრიანი, შესაბამისად მისი გადაწყვეტა შესაძლებელია მხოლოდ ეტაპობრივად, გამარტივებულიდან რეალურ ადექვატურ მოდელთან მიახლოების გზით. ამოცანის გადაწყვეტა მოითხოვს კროსდისციპლინარული და ინტერდისციპლინარული ხასიათის კვლევების განხორციელებას მიკრობიოლოგიის, სენსორული, გაზომვითი და გამოთვლითი ტექნიკის, გამოყენებითი ფიზიკისა და მათემატიკის მიმართულებებით.

თანამედროვე მეცნიერული ცოდნის გამოყენებით, ადგილობრივი და საერთაშორისო ლიტერატურული წყაროების ბეჭდვითი, ინტერნეტ-გამოცემების შესწავლისა და ანალიზის, რომელიც განხორციელდა ა) ბიო-ობიექტების (BO) და გარემოს (CE), ბ) სენსორული სისტემებისა (BS), პროგრამული და ქსელური სერვისების (NS), მათი ძირითადი კომპონენტების და მახასიათებელი პარამეტრების დადგენის მიზნით, პროექტის ფარგლებში ჩატარებული თეორიული და გამოთვლითი ხასიათის სამუშაოების შედეგად შემუშავებულია პათოგენური მიკროორგანიზმების, კერძოდ ვირუსების დეტექტირების კონცეფცია და თეორიული საფუძვლები, ბიონაწილაკთა სპექტროსკოპული და გამზნევი თვისებების ერთიანი თეორიული და სიმულაციური კვლევის მეთოდოლოგია, ამოხსნილია ერთ/ორ პარამეტრიანი მოდელური ამოცანა, შესწავლილი და შემუშავებულია ნანო-სენსორული სისტემებით პათოგენური მიკროორგანიზმების დეტექტირების მოდელი, გადაწყვეტილია ერთ-ერთი სახეობის ვირუსის დეტექტირება-იდენტიფიკაციის მოდელური ამოცანა მანქანური ექსპერიმენტის და სიმულაციური პროექტის სახით.

პათოგენური მიკროორგანიზმების, კერძოდ ვირუსების დეტექტირების მოდელის შემუშავების მიზნით განხილულ იქნა კვლევის ოთხი მიმართულება: 1. ბიო-ობიექტების (BO), 2. გარემოს (CE), 3. სენსორული სისტემებისა (BS), 4. პროგრამული და ქსელური სერვისების (NS) განხრით. გამოყენებულ იქნა შესაბამის დისციპლინებში აპრობირებული კვლევის თვისობრივად განსხვავებული მეთოდები.

კვლევის სტრატეგია მოიცავს კვლევის ობიექტის კომპონენტების და მახასიათებელ პარამეტრთა

სიმრავლის შერჩევას, ანალიზს, მოდელის, სქემის ან მეთოდის შერჩევა-შემუშავებას. შედეგად დეტექტირების კონცეფციის, კვლევის თეორიული საფუძვლების შემუშავებას.

1. ბიო-ობიექტების (BO) სახით განხილულ იქნა ერთეული ვირუსული ნაწილაკები და ნაწილაკთა სისტემები (ბიოაეროზოლები). მოდელისათვის სამიზნე ჯგუფის შეჩვევის მიზნით შესწავლილ იქნა პათოგენურ მიკროორგანიზმთა სიმრავლე (ბაქტერიები, ფაგები, ვირუსები) ზოგადი მახასიათებელი თვისებების (გეომეტრიული, მორფოლოგიური, სტრუქტურული, მექანიკური, ბიო-ქიმიური, ელექტრული, სპექტრული), არაცოცხალ გარემოში სიცოცხლისუნარიანობის, გარემოში გავრცელების გზების, გამომწვევი დაავადებების მიხედვით. განხილულ იქნა მათი კლასიფიკაციის, მორფოლოგიის, გეომეტრიული მახასიათებლების შეფასების წესები, სტრუქტურული სტაბილურობის, სასიცოცხლო ციკლის ეტაპების, თვითაწყობის პროცესების, ფიზიკური თვისებების შესწავლის შედეგები.

ანალიზისთვის შედგენილ იქნა ცხრილები (იხ. გრანტის დანართი) ბაქტერიების, ფაგების, ვირუსების ზოგადი და სპეციფიური მახასიათებლების მიხედვით.

შემუშავდა მოდელის (BO)-ის სამიზნე ჯგუფის შერჩევის კრიტერიუმები:

ა) გავრცელების ჰაერ-წვეთოვანი/ჰაერ-მტვროვანი/აეროზოლური გზები; ბ) ნაწილაკების ზოგადი მახასიათებელი პათოგენების დიდი ჯგუფისთვის; გ) გარემომცველ არაცოცხალ გარემოში არსებობის მეტ-ნაკლები სიცოცხლისუნარიანობა, სტაბილურობა.

დადგენილ იქნა : (BO) ჯგუფის (ვირუსები/ფაგები) მახასიათებელ პარამეტრთა სიმრავლე ( $d, \phi, \omega, \sigma, B$  - დიამეტრი, ფორმა, სიხშირე, მუხტი, ბიოქიმიური პარამეტრი), ცვლილების არეები. მოდელისმიზნებისთვის, შემდგომი კვლევისთვის და ტესტირებისთვის შეირჩა: (BO)-ის ჯგუფის სახით, პათოგენურ მიკროორგანიზმთა/ვირუსთა სიმრავლიდან, ნაწილაკების, იკოსაედრული ფორმის, უშალითო, ვირუსები/ფაგები, კერძოდ რინოვირუსები (153 სეროტიპის, Rhinovirus A,B, C), რომელთა გავრცელება გარემოში ხორციელდება ჰაერ-წვეთოვანი გზით, გავრცელების ფორმას წარმოადგენს ვირიონის შემცველი აეროზოლური ნაწილაკი.

ვირუსების მორფოლოგიის საფუძველზე, კაპსიდის პროტეინებთან და დნმ/რნმ-თან დაკავშირებული ელექტრო-გეომეტრიული (3e-2g) პარამეტრების გამოყენებით, შემუშავებულია იკოსაედრული, სპირალური, გაჭიმული იკოსაედრული, ჩხირისებრი ფორმის ვირიონების გული-გარსი სტრუქტურის, ვირუსულ ნაწილაკთა ფიზიკური (VLP) მოდელი, რომლის გეომეტრიულ აპროქსიმაციას წარმოადგენს სფერო ან ცილინდრი ფენოვანი გარსით.

(BO)-ის, ბიონაწილაკთა სისტემის (ბიოაეროზოლის) კუთხით განხილულ იქნა ბიოაეროზოლების მახასიათებელი ძირითადი პარამეტრების-ბიონაწილაკთა კონცენტრაციის, ზომების და განაწილების დამოკიდებულება გარემოს ტენიანობაზე, ტემპერატურაზე, გარემოს სხვა ფაქტორებზე, ბიოაეროზოლთა ფორმირება და გადაცემა, აეროზოლური კვლევების და გავრცელების მათემატიკური და სიმულაციური მოდელები, მათი მოდიფიცირების

შესაძლებლობები, სიმულაციური მოდელის ძირითადი პარამეტრები.

2. გარემოს (CE) შესწავლის კუთხით განხილულ იქნა გარემოს შემადგენლობა გარემოს შემფოთების წყაროს (სამიზნე ბიოობიექტის) გარეშე. განისაზღვრა გარემოს ძირითად პარამეტრთა სიმრავლე, რომლებზეც გავლენას ახდენენ ბიოობიექტები და გარეშე ფაქტორები, (CE) გარემოს მახასიათებელ პარამეტრთა შორის თვისობრივი და რაოდენობრივი დამოკიდებულება.

კვლევის შედეგად განისაზღვრა (CE) გარემოს და შერჩეული (BO)-ის ჯგუფის მახასიათებელი ფუნქციები  $G_N(V_s, N_s, \epsilon_s)$ , ვირუსის  $i$ -ური სახეობისთვის  $M_i(d, \phi, \omega, \sigma, B)$ , სადაც  $N_s$  ნაწილაკთა კონცენტრაციების ჯამია,  $\epsilon_s(\omega)$  გარემოს ელექტრული/ოპტიკური მახასიათებელი პარამეტრი  $V_s$  მოცულობაში.

3. სენსორული სისტემების (BS) განხრით განხილულ იქნა სენსორების ტიპები, სენსორული სისტემების კომპონენტები, ფუნქციონალური დანიშნულება, მახასიათებელი პარამეტრები, სენსორებიდან მიღებული ინფორმაციის, სიგნალების სახეები; ზონდირების, იდენტიფიცირების, სენსორების საშუალებები (BO)-ის მახასიათებელი (ზომა, კონცენტრაცია, ელექტრო/ოპტიკური) პარამეტრების მიხედვით; დეტექტირების, იდენტიფიცირების საშუალებები დისტანცირების მანძილების მიხედვით.

მათ შორის ყურადღება გამახვილდა ნანო- და ნანობიოსენსორებზე, რომლებიც გამოიყენება ბიო-აეროზოლური ნაწილაკების, მათ შორის (VPs) ნაწილაკების დეტექტირება-იდენტიფიკაცია-სენსორებისთვის გარემოს მონიტორინგის და ბიო-სამედიცინო გამოყენების მიმართულებებით. გაანალიზებულ იქნა ბიოობიექტთა, ბიოაეროზოლურ ნაწილაკთა დეტექტირება-იდენტიფიცირების მეთოდები, პრინციპები, ნანოტექნიკა - ნიმუშების აღება, შერჩევა-გადარჩევა, კონტაქტური ანალიზი, დეტექტირება, დაკვირვება მანძილზე; ოპტიკური ნანო და ნანობიო სენსორების ძირითადი ტექნიკური, ტექნოლოგიური მაჩვენებლები, რეჟიმები.

შედეგად შეირჩა ბიონაწილაკთა დეტექტირება-სენსორებისთვის ოპტიმალური, ოპტიკური (IR, Vis, UV) დიაპაზონის ოპტიკური ნანო-სენსორები და ოპტიკური, სპექტროსკოპული ტექნიკა.

4. პროგრამული სერვისების (NS) კომპონენტების განხრით განხილულ იქნა ფიზიკა-ბიოლოგიის ბაზაზე შექმნილი აპრობირებული სიმულაციური და გამოთვლითი პროგრამული პაკეტები: MATLAB, COMSOL Multiphysics, NEi Nastran, AMBER, CHARMM, SAGUARO, პროექტის ფარგლებში მათი გამოყენების შესაძლებლობები. პროგრამების შექმნის, რიცხვითი ექსპერიმენტების და სიმულაციისთვის შერჩეულ იქნა MATLAB პროგრამული უზრუნველყოფა.

(BO)-ის დეტექტირების ამოცანის გადაწყვეტისთვის, ერთ/ორ პარამეტრიანი მოდელის ფარგლებში, კვლევის მეთოდოლოგიის შემუშავების მიზნით, გამოყენებულ იქნა ელექტროდინამიკასა და ელექტრომაგნიტურ (ემ) ტალღათა თეორიაში, მათემატიკური სტატისტიკაში აპრობირებული მეთოდები.

განხილულ იქნა:

- მოცემულ გარემოში გამოსხივების წყაროდან სიგნალის, ელექტრომაგნიტური (ემ) ტალღის და მოდელირებული ბიოობიექტის (BO) ურთიერთქმედების ამოცანა,

- ამოცანათა ამოხსნის მიზნით, ორითეორიული კონცეფცია დამეთოდი:

a) დეტერმინისტული, რომლის საფუძველს წარმოადგენს მაქსველის ემ თეორია და განტოლებათა სისტემა, ტალღური განტოლება, ცვლადთა განცალების მეთოდი, ჰელმჰოლცის განტოლების ამონახსნები, ელექტროდინამიკის სასაზღვრო ამოცანების ამონახსნის მეთოდები; მრავალ ნაწილაკთა განხილვისას ენერგეტიკული პარამეტრების წარმოდგენა საშუალო მნიშვნელობების სახით, ფლუქტუაციების გათვალისწინების გარეშე.

b) სტატისტიკური, რომლის საფუძველს წარმოადგენს გამბნევი ნაწილაკების ე.წ. შემთხვევითი „ღრუბლის“ მოდელი, დამახასიათებელი ნაწილაკთა უწყვეტი, ქაოსური, მოძრაობით, ემ ველის ფლუქტუაციური თეორია გამბნევი ნაწილაკებზე, გაბნეული ველის შეფასება მატემატიკური სტატისტიკის ანალიზით, ემ ველის პარამეტრების წარმოდგენა სტატისტიკური მახასიათებლების საშუალებით.

წარმოდგენილ იქნა მოდელირებულ, სფერული და ცილინდრული ფორმის ერთეულ VLP ნაწილაკზე ემ ტალღის გაბნევის ამოცანის დეტერმინისტული ამონახსნი. შესაბამისად განხორციელდა ელექტროდინამიკის სასაზღვრო ამოცანების ამოხსნა, გადაწყვეტილ იქნა შემდეგი ძირითადი ქვე-ამოცანები:

- ფიზიკური ამოცანის ფორმულირება მოდელის გეომეტრიის ადეკვატურ კოორდინატთა სისტემაში, პარამეტრების დიფერენცირება,
- ვექტორული ამოცანის (სფერული მოდელის შემთხვევაში) გამარტივებისთვის მეთოდის შერჩევა,
- ტალღური განტოლების თეორიული ამონახსნის განსაზღვრა (3D) და (2D) განზომილებიანი ობიექტებისთვის, სფერულ და ცილინდრულ კოორდინატთა სისტემებში,
- ელექტროდინამიკის სასაზღვრო პირობების ფორმულირება,
- ელექტრული და მაგნიტური ველის კომპონენტების წარმოდგენა ფუნქციონალური განტოლებების სახით, ალგებრულ განტოლებათა სისტემად გარდაქმნა, ამოხსნა ველის მულტიპოლური კოეფიციენტების მიმართ, ემ ველის ყველა კომპონენტის წარმოდგენა მულტიპოლურ ველთა ჯამის სახით,
- ბიო-ობიექტის (BO) გული-გარსის და გარემოს არეებში ემ ველის ცხადი სახით წარმოდგენა მულტიპოლური კოეფიციენტების გამოყენებით,  $E$  - და  $H$  - ტიპის ტალღებისთვის.
- თეორიული და გამოთვლითი სახის ამოცანები, კერძოდ მოდელირებულ VLP ნაწილაკებზე გაბნეული ემ ველის კომპონენტების, VLP ნაწილაკთა გაბნევის უნარიანობის მახასიათებელთა (გაბნევის განივი კვეთის-სრული ( $\sigma_T$ ), დიფერენციალური -  $\sigma_F$  და  $\sigma_B$ , გამოსხივების დიაგრამის, კუთხური ფუნქციების) წარმოდგენა ანალიზური სახით, გამოსახულებათა ანალიზი ტალღურ ( $kr \gg 1$ ) ზონაში.

მრავალნაწილაკიანისისტემის ნაწილაკთა შემთხვევითი „ღრუბელის“ მოდელის ფარგლებში, ნაწილაკთა სისტემა განხილულ იქნა შემთხვევითი განაწილების დისკრეტული „გამბნევის“ ერთობლიობის სახით, რომლის ბაზაზე წარმოდგენილ იქნა მრავალნაწილაკიან სისტემაზე ემ ტალღის გაბნევის ამოცანის გადაწყვეტის თეორიული საფუძვლები (სხვადასხვა მიახლოებებში), მეთოდების შერჩევის კრიტერიუმები, კავშირი გარემოს სტრუქტურის და ბიომოდელის პარამეტრებთან ( $\ell_\lambda, D_\lambda, L_\lambda, R_\lambda$ ), კოჰერენტული და არაკოჰერენტული გაბნევის პირობებში.

მრავალნაწილაკიან სისტემაზე ემ ტალღების გაბნევის ამოცანის ამოხსნის მიზნით, შემთხვევითად არაერთგვაროვან (CE) მოდელურ გარემოში, გამოიყენება:

მათემატიკური სტატისტიკის მეთოდები -

ა) მრავალნაწილაკიანი სისტემის/ბიოაეროზოლის და ემ ტალღის მახასიათებელ პარამეტრთა შესწავლისას;

ბ) ემ ტალღების გაბნევის ამოცანაში (VLPs) ნაწილაკთა შემთხვევითი განაწილების პირობებში, ერთჯერადი და მრავალჯერადი გაბნევის მიახლოებითი თეორიების ფარგლებში.

სტატისტიკური მახასიათებლები-სტატისტიკური ცენტრალური მომენტები, კოჰერენტულობის, დროითი და სივრცითი კორელაციური ფუნქციები ემ ტალღის პარამეტრების (ამპლიტუდა, ფაზა) შეფასებისთვის.

განხილულ იქნა შესამუშავებელი მოდელის ფარგლებში, სტატისტიკური მეთოდებით დამუშავების ობიექტები, მონაცემთა სახეები; მონაცემთა დამუშავების, ანალიზის ეტაპები; მონაცემთა ანალიზის სტატისტიკური მეთოდები და სტატისტიკური მახასიათებლები.

ანალიზის შედეგად, განსაზღვრულ იქნა:

○ სტატისტიკურ შემთხვევით ცვლადთა/მონაცემთა სიმრავლეები - სენსორირებული/გაზომილი, შერჩევითი/სემპლირებული, მოდელირებული და ფორმალური; მათი შესწავლისა და ანალიზისთვის სტატისტიკური მახასიათებლები, დისკრიპტორები, შერჩევის თეორიისა და კორელაციის თეორიის გამოყენებით.

○ დინამიური მრავალნაწილაკიანი სისტემის მახასიათებელი, შემთხვევით ცვლადთა/მონაცემთა სიმრავლეები:

ა) ნაწილაკთა  $\{N\}$  კონცენტრაცია, განაწილება ზომების/დიამეტრების ( $D$ ) მიხედვით,

ბ) ზომების  $\{D_k\}$  შერჩეულ დიაპაზონში ( $N_k$ ) კონცენტრაციის განაწილება დროში,  $\{\Delta t_i\}$  ინტერვალების სიმრავლის მიხედვით.

○ (CE) გარემოს, მახასიათებელ ფუნქციათა  $G_N^o$  (ფონური) და  $G_N$  (VPs ნაწილაკთა არსებობის პირობებში) შეფასების მეთოდები, სტატისტიკური დისკრიპტორების-ნაწილაკთა დიამეტრის და სრული კვეთის საშუალოს, დისპერსიის, ლოგ-ნორმალური განაწილების მახასიათებლების

გამოყენებით.

დეტექტირების მოდელის სიმულაციური ნაწილის დამუშავების მიზნით შემუშავებულ იქნა:

- კომპიუტერული პროგრამის MatLab-ის ბაზაზე, ვირუსის მაგვარ (VL) ნაწილაკებზე ემ ტალღის ე.წ. „გაბნევის“ ამოცანების, 2D და 3D განზომილებიანი ელექტროდინამიკის სასაზღვრო ამოცანების თეორიული ამონახსნების საფუძველზე, ორი სხვადასხვა ფორმის (სფერული და ცილინდრული), გული-გარსი (Core-Shell) მოდელის ფარგლებში,  
ა) პროგრამული პაკეტი, მანქანური/რიცხვითი ექსპერიმენტების, VL ნაწილაკთა გაბნევის, სპექტროსკოპული თვისებების სიმულაციური შესწავლისთვის.

ბ) გამოთვლითი პაკეტი, რომელიც მოიცავს:

1. VLP ნაწილაკთა გაბნევის/სპექტროსკოპული თვისებების მანქანური ექსპერიმენტის/ სიმულაციის რიცხვით შედეგებს, წარმოდგენილს ცხრილებისა და გრაფიკების სახით. ცხრილებში წარმოდგენილია ემ ველის მულტიპოლურ კოეფიციენტთა სიდიდეები, სიზუსტის, ჯამებში წევრთა რიცხვის კონტროლის და ანალიზისთვის; გრაფიკებზე წარმოდგენილია მოდელირებული ვირონების (VLP ნაწილაკთა) „სპექტრული სურათები“, ემ ველის მახასიათებელთა  $\sigma_F$ ,  $\sigma_B$ ,  $\sigma_T$  დამოკიდებულება დაცემული ემ ტალღის ( $\lambda$ ) სიგრძეზე.

2. VPs ნაწილაკთა დეტექტირება-იდენტიფიკაციის პროცესის ვირტუალური მოდელის მონაცემთა იმიტირებულ ბაზას, ცხრილების (G pack sph\_cyl, Excel-ფაილი) სახით, გენერირებული სკრიფტ-პროგრამით ( $\sigma_F, \sigma_B, \sigma_T$  vs VLP-  $D$ ).

- ვირუსულ (VPs) ნაწილაკთა დეტექტირება-იდენტიფიკაციის პროცესის კომპიუტერული მოდელის პროგრამული უზრუნველყოფა, როლის დანიშნულებაა უცნობი ვირუსის მაგვარ (VLPs) ნაწილაკთა სიმრავლიდან, ნაწილაკთა ( $D_j \pm \Delta D_j$ ) დიამეტრების მოცემულ ინტერვალში, ვირუსული (VP) ნაწილაკის იდენტიფიცირება-დეტექტირება რეალურ დროში, მოცემულ ტალღის სიგრძეებზე ( $\lambda_i$ ), გაბნეული ტალღის (2+1) სიგნალიანი ანალოგის რიცხვით მონაცემთა (იდენტიფიკატორების) ანალიზის ბაზაზე. განხორციელდა მოდელის ტესტირება:

1. ემ ველის გაბნევის ამოცანების (სფერო-გარსი და ცილინდრი-გარსი მოდელებისთვის) თეორიული ამონახსნების ტესტირება კერძო, ეტალონური ამოცანების (სფერო და ცილინდრი) ამონახსნების შედეგების ბაზაზე, შედარებითი ანალიზი სხვა ავტორთა შრომების შედეგებთან.

2. შემუშავებული პროგრამული პაკეტის, სკრიპტ-პროგრამების (სფერო-გარსი და ცილინდრი-გარსი მოდელებისთვის) ტესტირება შემავალ პარამეტრთა/მონაცემთა (input data) მიხედვით, ავტომატური გადართვა შესაბამისი ეტალონური ამოცანების პროგრამულ (script.files), რიცხვით (გენერირებული სკრიპტ-პროგრამის გაშვების პროცესში, MAT-files სახით) და გრაფიკულ (ეკრანზე გამოტანილ fig.file) შედეგებში.



ჩატარებული ტესტირებით დადასტურდა შემუშავებული თეორიული ამონახსნების და გამომდინარე ანალიზური, რიცხვითი შედეგების სისწორე, საიმედოობა, პროგრამული მოდულების გამართულობა.

მოდელის დახვეწა და დაზუსტება განხორციელდა:

ა. სენსორული სისტემის კომპონენტების,

ბ. VPs ნაწილაკთა მახასიათებელ პარამეტრთა მონაცემთა ბაზის ფორმირების,

გ. დეტექტირება-იდენტიფიკაციის პროცესის ეტაპების და შესაბამისი ალგორითმების მიმართულელებით.

დამუშავდა ქსელური არქიტექტურა, ლოკალური (LAN) ქსელის მოდელი, გამარტივებული კონფიგურაცია წარმოდგენილ იქნა სქემატური სახით, არქიტექტურა - ვარსკვლავის ტოპოლოგიით, დაყოფილი სამ სეგმენტად A, B და C კომუტატორების მეშვეობით. განსაზღვრული იქნა ქვე-ქსელების ფუნქციები, ქსელის აგება Gigabit Ethernet-ის ტექნოლოგიაზე. განხილული იქნა ქსელის მუშაობის პრინციპი, სენსორების ინტეგრირებული (SInS) სისტემიდან მიღებული ინფორმაციის (რიცხვით ფორმატში) მიწოდება ქსელური მოწყობილობის გავლით ცენტრალურ კომპიუტერზე (სერვერზე) შესაბამის მონაცემთა ბაზაში, პროგრამული დამუშავების და ანალიზისთვის (Program pack\_Ident პაკეტის ბაზაზე), (VPs) ნაწილაკთა იდენტიფიკაციის რეჟიმის განხორციელებისთვის. განხილულ იქნა ქსელის ეფექტური მუშაობისთვის აუცილებელი მოთხოვნები - წარმადობა, საიმედოობა და უსაფრთხოება, მასშტაბირება და გაფართოება, გამჭვირვალობა, ს/ს პროტოკოლების მხარდაჭერა, მართვადობა, თავსებადობა წარმოდგენილი ქსელის მოდელთან კონტექსტში.

წარმოდგენილ იქნა VPs ნაწილაკთა დეტექტირება/იდენტიფიცირების პროცესის გამარტივებული სქემა, პროგრამული პაკეტის მუშაობის პრინციპი.

კვლევის შედეგები

წარმოდგენილია პათოგენურ მიკროორგანიზმთა, კერძოდ ვირუსულ (VP) და ვირუსის მაგვარ (VLP) ნაწილაკთა დეტექტირების სიმულაციური სისტემა-მოდელი ე.წ. „სისტემა სისტემაში“ = სენსორული სისტემა + პროგრამული მოდული (პროგრამული უზრუნველყოფა) ინტეგრირებული ლოკალური (LAN) ტიპის კომპიუტერულ ქსელში.

შემუშავებული სისტემა-მოდელი შექმნილია ბიონანონაწილაკთა სპექტროსკოპული „ანაბექტის“ კონცეფციის ბაზაზე, გამოყენებულია VL ნაწილაკთა დეტექტირების სპექტროსკოპული მეთოდი, რომელიც ემყარება ემ ტალღის და VL ნაწილაკის ურთიერთქმედების შედეგის დაფიქსირებას, სპექტრული „პასუხის“ (ინტენსივობის და/ან სხვა სიდიდეების) გაზომვას.

შექმნილია ნანოსენსორული სისტემის სქემა, ქსელური არქიტექტურის მოდელი, ნანოსენსო-

რული სისტემისა და ქსელის მართვის ლოგიკური ელემენტების და დეტექტირება-იდენტიფიკაციის ფორმალური ალგორითმის უზრუნველყოფით.

წარმოდგენილია:

1. სტაციონალური და მობილური სენსორების ინტეგრირებული (SInS) სისტემა. სტაციონალური სენსორული სისტემის გამარტივებული სქემა, შემადგენლობა, ლოკაციის და უსაფრთხოების საკითხების გათვალისწინებით.
2. VPs ნაწილაკთა მონაცემთა ბაზის (სტატიკური მონაცემთა ბაზა-VPs data bank) ფორმირების საფუძველი.
3. დეტექტირება-იდენტიფიკაციის პროცესის ყოველი ეტაპის შესაბამისი ფორმალური ალგორითმი, ნანოსენსორული სისტემისა და ქსელის მოქმედების სქემა, მართვის ლოგიკური ელემენტებით.

(VLP) ნაწილაკთა გული-გარსი მოდელის ბაზაზე, დეტექტირების ამოცანის თეორიული და სიმულაციური კვლევის შედეგად

მოცემულ იქნა ტალღის (VLP) ნაწილაკზე გაბნევის ამოცანის თეორიული ამონახსნი მკაცრი სახით, მოდელისორი გეომეტრიული და სამი ელექტრული პარამეტრის ნებისმიერი მნიშვნელობისთვის. ამონახსნის ანალიზის შედეგად, დადგენილ იქნა:

- ემ ველის ყველა კომპონენტის დამოკიდებულება გარემოს ელექტრულ, ოპტიკურ და მოდელირებული (VLP) ნაწილაკის გეომეტრიულ, ელექტრულ, ოპტიკურ პარამეტრებზე, დაცემული ემ ტალღის სიგრძეზე.
- გაბნეული ტალღების შემადგენლობა სხვადასხვა რიგის ( $s$ -ური) ჰარმონიკებისგან ე.წ. პარციალური ტალღებისგან, რომელთა ამპლიტუდა განისაზღვრება გაბნეული ველის კომპლექსური მულტიპოლური კოეფიციენტების აბსოლუტური სიდიდებით, განპირობებული სამი გარემოს თვისებით, ასევე გაბნევი (VLP) ნაწილაკის და გარსის რადიუსების თანაფარდობით დაცემული ტალღის სიგრძესთან.
- ამოცანის თეორიული ამონახსნის აპროქსიმაციის მეთოდიკა, მოდელის პარამეტრების ზღვრული მნიშვნელობებისთვის -  $k_q b \gg 1$ ,  $k_q a \gg 1$  ან  $k_q b \ll 1$ ,  $k_q a \ll 1$ , (VLP) ნაწილაკის ზომებისა და ემ ტალღის სხვადასხვა დიაპაზონისთვის.

შედეგად, განისაზღვრება:

○ ალგებრულ განტოლებათა სისტემის საფუძველზე, VLP ნაწილაკის (სისტემის) საკუთარი სიხშირეების თეორიული მნიშვნელობა, დაცემული ემ ტალღის სიხშირის რეზონანსული მნიშვნელობების დიაპაზონი,

○ ემ ველის კომპონენტები მოდელის გეომეტრიული პარამეტრებისა და დაცემული ემ ტალღის სიხშირეთა/ტალღის სიგრძეთა სხვადასხვა თანაფარდობების შემთხვევაში

- (BO) ობიექტიდან გაზნეული ემ ტალღის (სიგნალის) ინტენსივობა, გაზომვადი სიდიდე, პროპორციული ემ ველის ამპლიტუდის კვადრატის,
  - ემ ველი გამზნევ (VLP) ნაწილაკთან ახლო ზონაში, ასევე (VLP) ნაწილაკის გარსის შიდა არეებში ანალიზურად და რიცხვითი სახით ველის ამპლიტუდისა და ფაზის იზოხაზების სახით, განხორციელდა მანქანური, რიცხვითი ექსპერიმენტები, (VLP) ნაწილაკთა გამზნევი და სპექტრო-სკოპული თვისებების სიმულაციური შესწავლა ვირუსთა სამიზნე ჯგუფის (რინოვირუსის), ასევე მსგავსი (T7, MS2, STNV) და განსხვავებული (M13, TMV) ფორმის ვირიონების მახასიათებელ ელექტრო-გეომეტრიულ (3e-2g) პარამეტრთა შერჩეული სიმრავლის და ტალღის სიგრძის დიაპაზონებში. შედეგად:
    - ◆ მოდელირებულ (VLP) ნაწილაკთა გამზნევის მახასიათებელთა ბაზაზე, გამოვლინდა (VLP) ნაწილაკთა სპექტროსკოპული, რეზონანსული თვისებები, ტალღის სიგრძის ( $\lambda$ ) მაქსიმალურად სენსიტიური, რეზონანსული დიაპაზონების განსაზღვრის შესაძლებლობა, (3e-2g) პარამეტრების (VLPs) ნაწილაკთათვის.
    - ◆ დაფიქსირდა VLP ნაწილაკთა ემ ტალღის ველში სპექტრული პასუხი (რესპონსი), გამოიკვეთა ემ ტალღის სიგრძის სენსიტიური  $\lambda = d_2$ ,  $\lambda < \pi d_2$ ,  $\lambda < \sqrt{\epsilon_2} \pi d_2$  დიაპაზონები.
    - ◆ შემუშავებული სკრიფტ-პროგრამების გამოყენებით შესწავლილ იქნა VLPs ნაწილაკთა გამზნევი თვისებების, მახასიათებელი სიდიდეების ( $\sigma_T, \sigma_F, \sigma_B, RP$ ) დამოკიდებულება ნაწილაკთა შიდა/გარე დიამეტრებზე, გული-გარსი-გარემოს დიელექტრიკულ შეღწევადობებზე, ემ ტალღის სიგრძეზე, სისტემის (ემ ტალღა-ნაწილაკი) მახასიათებელ პარამეტრთა ნებისმიერი მნიშვნელობებისთვის.
    - ◆ დადასტურდა სისტემის (ნაწილაკი-ტალღა) სენსიტიურობა, გამზნევი თვისებების ძლიერი დამოკიდებულება პარამეტრების მცირე ცვლილებაზე, მახასიათებელი  $\sigma_T, \sigma_F, \sigma_B$  სიდიდეების მკვეთრად განსხვავებული მნიშვნელობები ელექტრო (3e)-გეომეტრიულ (2g) პარამეტრთა სხვადასხვა სიმრავლისთვის
    - ◆ შემუშავებული სკრიფტ-პროგრამის ( $\sigma_F, \sigma_B, \sigma_T$  vs VLP -  $\lambda$ ) საფუძველზე, რიცხვითი, გრაფიკული სახით დემონსტრირებულ იქნა კონკრეტული გეომეტრიის ვირუსების შესაბამისი მოდელების „სპექტრები“, ემ ტალღის სიგრძის სხვადასხვა დიაპაზონში (იხ. დანართი გრაფიკები)
    - ◆ გამოვლინდა VLP ნაწილაკთა მკაცრად სპეციფიური და უნიკალური სპექტრის, ე.წ. სპექტროსკოპული „ანაბეჭდის“ არსებობის, შეფასების და მათ ბაზაზე VLP ნაწილაკთა დიფერენცირების შესაძლებლობა,
    - ◆ განისაზღვრა სენსორული სისტემის სენსირების ძირითადი საფუძველი, VLP ნაწილაკთა სპექტროსკოპული „ანაბეჭდის“ სახით. შემუშავდა VP და VLP ნაწილაკთა დეტექტირება-იდენტიფიკაციის კომპიუტერული მოდელური სქემის და მონაცემთა იმპირებული ბაზის შექმნის ძირითადი თეორიული საფუძველები.
- განსაზღვრულ იქნა ემ ტალღების გამზნევის ამოცანის ამონახსნი მრავალნაწილაკიანი სისტემისთვის, მოცემული პარამეტრების ( $L_\lambda \gg 1$ ) დეტერმინირებულ (CE) მოდელურ გარემოში, ერთეულ (VLP) ნაწილაკზე ემ ტალღის გამზნევის ელექტროდინამიკის ამოცანის ამონახსნის

საფუძველზე, ერთ/ორ პარამეტრიანი მოდელური ამოცანისთვის - ქაოსური განაწილების, ერთნაირი დიამეტრის და შემადგენლობის (VLPs) ნაწილაკებზე.

ველის ფლუქტუაციური თეორიის საფუძველზე, შემთხვევითად არაერთგვაროვან (CE) გარემოში, გაბნეული ემ ველი წარმოდგენილ იქნა ფუნქციის საშუალებით, რომელიც განისაზღვრება ცალკეული ფუნქციონალური დამოკიდებულებების სახით, ემ ველის ელექტრული და მაგნიტური კომპონენტების ამპლიტუდის და ფაზის გათვალისწინებით (დეტერმინისტული ამონახსნის ბაზაზე).

სტატისტიკურ პარამეტრთა (დისკრიპტორთა) შეფასების მეთოდის, „ფონური“ სტატისტიკური და „ფონური“ სტატისტიკური საშუალოდან გადახრა/დისპერსია შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას როგორც კონცენტრაციის, ზომის და დროის, ასევე რეალური გარემოს დამახასიათებელ სხვა პარამეტრებთან მიმართებაში, სივრცის ერთ ან მრავალ წერტილში.

#### დასკვნები

შემუშავებულია VL ნაწილაკთა დეტექტირების სისტემა-მოდელი, ერთიანი თეორიული და სიმულაციური კვლევის მეთოდის, კლასიკური ელექტროდინამიკის თეორიების და მეთოდების გამოყენებით ბიოობიექტების გამზნევი და სპექტროსკოპული თვისებების შესასწავლად.

(VP) და (VLP) ნაწილაკთა დეტექტირება-იდენტიფიკაციის მოდელი განიხილება როგორც საფუძველი და ეტალონური ამოცანა ვირუსთა სხვადასხვა სახეობების განმედგარისის ტემებისთვის შემდგომ კვლევებში.

შემუშავებული იქნა ოპტიკური დეტექტირების ორიგინალური ფიზიკური მოდელი, დაფუძნებული ვირუსულ ნაწილაკთა განხილვაზე ფიზიკური ობიექტის სახით, ყოველი ვირიონისთვის დამახასიათებელი სპეციფიური ელექტრო-გეომეტრიული პარამეტრების სიმრავლით და უნიკალური სპექტროსკოპული „ანაბეჭდით“, რომლის ანალოგი შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას სხვა ტიპის ბიოობიექტების (ბაქტერიების, ცოცხალი უჯრედების) დეტექტირებისთვის, სტრუქტურის შესაბამისი მოდელის არსებობის პირობებში.

- VL ნაწილაკთა გული-გარსი მოდელის ბაზაზე, შემუშავებული VL ნაწილაკთა დეტექტირების, თეორიული და სიმულაციური კვლევის მეთოდის გამოყენება
  - ა) ბიოლოგიური წარმოშობის ნაწილაკთა (ვირუსები), ბიოაეროზოლურ (ვირუსის შემცველი) ნაწილაკთა, ბიოაგენტთა (ხელოვნურად გენერირებული),
  - ბ) არაბიოლოგიური წარმოშობის ნაწილაკთა (წყლის წვეთების, ყინულის სფეროების და ჩხირების, აზბესტის ბოჭკოების, ტექსტილის, მჭვარტლის, ატმოსფერული და აეროზოლური ნაწილაკების და სხვა),

გ) მიკრო და ნანო ნაწილაკთა,

დ) ჰიბრიდული (ორგანული-არაორგანული) ნანონაწილაკების

სპექტროსკოპული და გამზნევი თვისებების შესწავლისთვის.

- გული-გარსიმოდელის VL

ნაწილაკზემეტალისგაზნევისამოცანადაშესაბამისიმეთოდიკაშესაძლებელიაგამოყენებულიქნასსფერულიდაცილინდრულიფორმისსასრულირაოდენობისგარსისმქონე (ფენოვანისტრუქტურის) ერთეულიბიო, ასევეარა-ბიომიკროდანანონაწილაკთა ელექტროდინამიკური პარამეტრების, გამომსხვივებელი და რეზონანსული თვისებების შესასწავლად სხვადასხვა გარემოში.

- შემუშავებული პროგრამული პაკეტის სკრიპტ-პროგრამების გამოყენების არეალს წარმოადგენს:

ა) ერთეული გული-გარსი მოდელის სფერული და ცილინდრული ფორმის VL ნაწილაკთა,

ბ) ერთეული ერთგვაროვანი სფეროს და ცილინდრის ფორმის VL ნაწილაკთა

კვლევის და დეტექტირების ამოცანები, (VL) ნაწილაკთა და სისტემის (ტალდა-ნანონაწილაკი) ნებისმიერი ელექტრო-გეომეტრიული პარამეტრების, ტალღის სიგრძის, ასევე არამშთანთქავი და მშთანთქავი გარემოს (გული, გარსი, გარემომცველი გარემო) შემთხვევებში.

- სკრიპტ-პროგრამების და გამოთვლითი პაკეტების ბაზაზე შესაძლებელია მანქანური, რიცხვითი ექსპერიმენტების ჩატარება, სისტემის ტალდა-ნანონაწილაკი სიმულაციური შესწავლა, პროგრამული მოდულების ცალკეული ბლოკების გამოყენება ერთეულ ნაწილაკებზე ემ ტალღების გაზნევის ამოცანების სიმულაციური პროგრამების შექმნისას.

- (VL) ნაწილაკთადეტექტირება-იდენტიფიკაციის პროგრამული პაკეტი ითვალისწინებს გავრცობას, იდენტიფიცირებისთვის დამატებითი ინფორმაციის ჩანაცვლებას, შედეგის ანალიზს, ტექსტური სახით შეტყობინებას VP ნაწილაკის იდენტიფიკაციის/დასახელების შესახებ. მიღებული შედეგები მოდელის, თეორიული, პროგრამული დარიცხვითი სახით განიხილება ვირუსულ ნაწილაკთა, ბიოაგენტთა მონაცემთა, ე.წ. სპექტროსკოპულ „ანაბეჭდთა“ ბაზის შექმნის ერთ-ერთ წინაპირობად და საფუძვლად, სპექტროსკოპულ ექსპერიმენტულ გაზომვებთან კომბინაციაში.

2.პროექტის მიზანია მაღალი წინაღობის ფუძეშრეზე GaN-ის და AlN-ის მყარი ხსნარების მაღალხარისხოვანი ზეთხელი ფირების მიღება დაბალტემპერატურული ( $T \leq 700^{\circ}\text{C}$ ) პროცესების გამოყენებით.

ამ მიზნის მისაღწევად გამოვიყენეთ ჩვენს მიერ აპრობირებული და დამუშავებული მეტალების ვაკუუმურ-მაგნეტონული გაფრქვევის დაბალტემპერატურული ტექნოლოგია. შესაბამისად მოდერნიზებულ იქნა ჩვენს განკარგულებაში არსებული სტანდარტული ვაკუუმური დაფენის დანადგარი და ასევე, ჩვენს მიერ შექმნილი ორიგინალური იმპულსური-ფოტონური ზემოქმედების ორი დანადგარი, რის შედეგად, შესაძლებელი შეიქნა დაბალტემპერატურული ( $\leq$

300°C) ტექნოლოგიით GaN-ის და AlN-ის მაღალხარისხოვანი ზეთხელი ფირების მიღება, იმპულსური-ფოტონური გამოწვის ჩატარება (ამ შემთხვევაში ტემპერატურა  $\leq 700^{\circ}\text{C}$ )

მიღებული ფირების ხარისხის შესაფასებლად შერჩეულ და გამართულ იქნა GaN-ის და AlN-ის სტრუქტურების ელექტროფიზიკური და ოპტიკური პარამეტრების გამზომი აპარატურა და დამუშავდა ექსპერიმენტული მეთოდები, რომელთა საშუალებით გაიზომა: ა) გამოსვლის მუშაობა; ბ) ნახევარგამტარის ტიპი ცხელი ზონდის მეშვეობით; გ) კუთრი წინაღობა, ძვრადობა და კონცენტრაცია ოთხზონდიანი მეთოდით; დ) ზედაპირის ხაოიანობა და ფირის სისქე მიკროსკოპის საშუალებით; ე) ოპტიკური შთანთქმის, არეკვლის და გაშვების სპექტრები; ვ) ჩატარდა რენტგენოსტრუქტურული ანალიზი.

ტექნოლოგიური პროცესების ოპტიმალური რეჟიმების დასადგენად სხვადასხვა ტექნოლოგიურ რეჟიმებში მიღებულ იქნა GaN-ის და AlN-ის ფირები (სისქე 10÷700 ნმ) სამი ტიპის საფენზე – 1) საფირონზე; 2) სილიციუმზე და 3) სილიციუმის ორჟანგზე. შემდეგ, დადგენილი რეჟიმებით ჩატარდა GaN+AlN-ისა და AlN+GaN-ის სტრუქტურების ფორმირება და მათი ლეგირება სხვადასხვა მინარევით (In, Si, Mg, Fe).

მიღებული შედეგები და ეფექტი:

- დადგენილია მაღალი ხარისხის ნიტრიდების ფორმირების დაბალტემპერატურული ( $\leq 700^{\circ}\text{C}$ ) ტექნოლოგიური პროცესების (ვაკუუმში ფორმირება, იფგ) ოპტიმალური რეჟიმები;
- შემოღებულია ანტიმაკავშირებელი ნაწილაკთა კრიტიკული კონცენტრაციის ცნება ( $n_{cr}$ ) ორგანოზომილებიანი სისტემისთვის და მიღებულია მისი შესაბამისი გამოსათვლელი ფორმულა;
- დაბალ ტემპერატურებზე მიღებულია GaN და AlN-ის ფირები სამი ტიპის საფენზე ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ , Si,  $\text{SiO}_2$ );
- რენტგენოსტრუქტურულმა ანალიზმა აჩვენა, რომ საწყისი ნიტრიდული ფირები ამორფული და ნაწილობრივ პოლიკრისტალურია, მაგრამ დეფექტური.
- იმპულსური-ფოტონური გამოწვის შემდეგ დიფრაქტოგრამებიდან ჩანს, რომ დეფექტურობა შემცირდა და კრისტალიზების ხარისხი გაუმჯობესდა – შემცირდა ამორფულობაც და გაიზარდა პოლიკრისტალური ჩანართები;
- მიღებული ნიტრიდების ელექტრო-ფიზიკური პარამეტრებია:  
ა) აკრძალული ზონა  $E_g$  განისაზღვრა, როგორც 3.5–3.4 ევ (GaN) და 5.85÷6.2 ევ-ს (AlN);  
ბ) გარდატეხის მაჩვენებელი სპექტრის ხილული სინათლის უბანში არის: 1.90÷2.4 (GaN) და 1.87÷1.98 (AlN), რაც შეესაბამება თეორიულ მნიშვნელობებს;
- გ) გამტარებლობის ტიპი – ელექტრონული;
- დ) გამოსვლის მუშაობა: საფირონზე, Si-ზე და  $\text{SiO}_2$ -ზე დაფენილი GaN-ისთვის ტოლია 4.88 ევ, 4.95 ევ და 5.10 ევ, ხოლო AlN-ისთვის 5.25 ევ, 4.74 ევ და 4.39 ევ, შესაბამისად;

ე) ფორმირებული ნიტრიდების ხორკლიანობა საფენებთან შედარებით ოდნავ გაიზარდა;

ვ) ფორმირებული ნიტრიდების სისქეები პარტიების მიხედვით  $10 \pm 700$  ნმ ინტერვალშია;

ზ) ოპტიკური შთანთქმა/გაშვების სპექტრებზე დაიმზირება რამდენიმე პიკი, რომელთა ინტენსივობა იფგ-სთან ერთად იზრდება;

3. განხორციელდა ელემენტარული ნახშირბადის, სილიციუმის, ბორის და მათი კარბიდების შემცველი კაზმების წისქვილებში, დაქუცმაცების და მექანიკური ლეგირების შესახებ ბეჭდვით და ელექტრონულ ლიტერატურულ წყაროებში ხელმისაწვდომი ინფორმაციის მოძიება და ანალიზი. გაკეთდა არსებული მონაცემების სისტემატიზაცია და საკითთან მიმართებაში სასარგებლო ინფორმაციის დამუშავება/მონაცემთა ბაზის შექმნა.

ჩატარდა Si-C, B-C, Si-B ორკომპონენტური სისტემების ფაზური დიაგრამების ანალიზი, განხორციელდა სისტემის თერმოდინამიკური ანალიზი. განისაზღვრა კარბიდების წარმომქმნელი კონცენტრაციულ-ტემპერატურული დიაპაზონები.

ჩატარდა Si/SiC-B/B4C-C სისტემის თერმოდინამიკური ანალიზი;

კვლევების საფუძველზე დადგინდა კვლევების შემდგომ ეტაპზე კაზმების მოსამზადებლად Si, SiC, B, B4C, C-ის კომპონენტების პროცენტული თანაფარდობები. განხორციელდა წისქვილში დამუშავების წინასწარი ცდები და ექსპერიმენტულად შემოწმდა/დასაბუთდა შერჩეული კომპოზიციების მიზანშეწონილობა.

გამოკვლეულ იქნა სარეაქციო ნარევების ნაწილაკების ფრაგმენტაციის ხარისხის დამოკიდებულება დაფქვა-ლეგირების ტექნოლოგიურ პარამეტრებზე. კონკრეტული კომპოზიციებისთვის აგებულ იქნა დამოკიდებულებები:

დრო-ნაწილაკთა ზომები;

სიჩქარე-ნაწილაკთა ზომები;

ექსპერიმენტულად დადგენილ იქნა ფხვნილების კაზმების დაწვრილმარცვლოვნების ოპტიმალური რეჟიმები და წინასწარი რენტგენოფაზური ანალიზით განისაზღვრა ლეგირებული მასის ფაზური შედგენილობა, რის საფუძველზეც გაკეთდა წინასწარი დასკვნები სინთეზის პირობებისა და მექანიზმების შესახებ

თ) ნიტრიდების ფორმირების დადგენილი დაბალტემპერატურული ტექნოლოგიური პროცესების ოპტიმალური რეჟიმების მიხედვით ჩატარდა AlN-GaN და GaN-AlN სტრუქტურების ფორმირება ფირის სისქეები: AlN (150–200 ნმ) და GaN (610–690 ნმ);

ი) ჩატარდა მიღებული სტრუქტურების სხვადასხვა მინარევით (In, Si, Mg და Fe) ლეგირება ზრდის

პროცესში მყარი ფაზიდან იმპულსური ფოტონური დასხივების საშუალებით.

კ) უნიკალური შედეგი მივიღეთ GaN-ის Fe-ით ლეგირების შედეგად – ლეგირებული ნიტრიდები ტიპის გამტარებლობას იძლევა. ამასთან, p-ტიპის ფირებში დენის მატარებელთა კონცენტრაციებ და ძვრადობები  $1.6 \times 10^{16} \div 1.3 \times 10^{18} \text{ სმ}^{-3}$  და  $11 \div 66 \text{ სმ}^2/\text{ვ.წმ}$ -ს შეადგენს, შესაბამისად.

პროექტის შედეგებზე გამოქვეყნებულია 6 შრომასაერთაშორისო კონფერენციების მასალებში და სამეცნიერო ჟურნალებში.

#### I. 4.

№	პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიითითებით	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
1	ნანომავთულების გაზრდის ახალი ტექნოლოგიების შემუშავება და აირების ზემგრძნობიარე სენსორების დამზადება (ნანოტექნოლოგია)	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდისა (გრანტი N04/05–2016) დასტკუ-ს (#6204) ერთობლივი გრანტი	დავით ჯიშიაშვილი	1. ზ. შიოლაშვილი 2. ნ. მახათაძე 3. ა. ჯიშიაშვილი 4. ა. ჭირაქაძე 5. ლ. ჩხარტიშვილი 6. გ. ჭონიშვილი
2	ბირთვულ ენერგეტიკაში გამოყენებული აუსტენიტური Cr-Ni კონსტრუქციულ ფოლადებში, დაბალ- ციკლური და დიდი სიჩქარით თი დეფორმაციით გამოწვეული, ლოკალიზირებული პლასტიკური არეებისა და პლასტიკური ზონების შესწავლა.	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	თამაზ ეთერაშვილი	თეიმურაზ ძიგრაშვილი ლევან კოტიაშვილი მანანა ვარდოსანიძე გრიგოლ აბულაძე



	1–საბუნებისმეტყველო, 2--ინჟინერია და ტექნოლოგიები			
3	ნახშირბადის ნანოფორმების და მათი მაგნიტური კლასტერებით დოპირებული ახალი ნანოკომპოზიციების მიღება და კვლევა.  საინჟინრო მეცნიერებები	რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	ე.ქუთელია	ლ.რუხაძე თ.ძიგრაშვილი ო.წურწუშია ბ.ერისთავი თ.კუკავა დ.გვენცაძე ნ.ჯალაბაძე

გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. პროექტის დაწყებიდან შესრულებულია 6 კვარტალი. ამ პერიოდში კონსტრუირებული და რეალიზებულია ერთი ტექნოლოგიური დანადგარი, რომელიც საშუალებას იძლევა მივიღოთ რეაქტორში  $2.10^{-5}$  ტორი ვაკუუმი, მოვახდინოთ მასში საჭირო აირადი რეაგენტების შეყვანა, გავახუროთ ფუძემრე და წყარო მასალები შესაბამისად 700 და 850°C, გავზარდოთ მასში ნანომავთულები ან მოვახდინოთ მათი გამოწვა სხვადასხვა არესა და ტემპერატურაზე. პროექტის მსვლელობისას, ნანომავთულთა სტრუქტურის, შედგენილობისა და თვისებების კვლევისთვის გამოვიყენეთ გამოვიყენეთ ისეთი ანალიტიკური მეთოდები, როგორცაა რენტგენული ფაზური ანალიზი, ატომურ-ძალური მიკროსკოპია, რასტრული და ტრანსმისიული ელექტრონული მიკროსკოპია, კათოდოლუმინესცენცია, ინფრაწითელი სპექტროსკოპია და სხვ.

ბოლო წლის განმავლობაში განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმო ინდიუმის ფოსფიდისა და ინდიუმის ოქსიდის ნანომავთულების მიღებას, ხოლო ბოლო კვარტალში ვმუშაობდით ბორისა და მისი ნიტრიდის ნანომასალების მიღებაზე.

პროექტის მსვლელობისას გაკეთდა სპეციალური სტენდი ნანომავთულთა არეზე დამზადებული აირის სენსორების გამოსაცდელად. აღნიშნული სტენდის მეშვეობით შესაძლებელია სენსორის გახურება 500°C–დე, აირთა ნაზავების მოზადება, მათი ნაკადის შექმნა და სენსორის გამტარებლობის გაზომვა ათეული პიკოამპერის სიზუსტით.

მიღებულია პირველადი შედეგები ინდიუმის ოქსიდის ნანომავთულებიანი გაზის სენსორის პარამეტრების შესახებ, რომლის მგრძობიარობამ პირველივე ცდებში ათეული ppm შეადგინა

ამიაკის მიმართ. დაგეგმილია სენსორების დამზადება სხვა ნანომავთულების საფუძველზე და მათი გამოცდა.

2. ჩატარებული იქნა ციკლური დეფორმაციები 15– ნიმუშზე 5000 ციკლით, ექსპერიმენტისას დაიმსხვრა 3 ნიმუში, მოხდა დარჩენილი 12 ნიმუშის გამოკვლევები რასტრული ელ. მიკროსკოპით. შემდგომ ეტაპზე მოხდა ციკლური დეფორმაციის გაგრძელება 10000 და 15000 ციკლზე და ჩატარდა მათი კვლევები ელ მიკროსკოპით. მოხდა ნიმუშზე წარმოქმნილი ბზარის წვეროს და მისი წინა არის ასევე მიმდებარე ზედაპირის გამოკვლევა რასტრული ელ. მიკროსკოპით. აღმოჩნდა, რომ ლოკალური პლასტიკური ადგილები ფიქსირდება მარცვალთა, შეპირაპირების ადგილებში. კერძოდ იქ სადაც სამი ან ოთხი მარცვლს შეპირაპირების ადგილებია. მიკრორენტგენოსპექტრალურმა ანალიზმა გვიჩვენა, რომ დეფორმაციის ლოკალიზაციის ადგილებში, იზრდება ნახშირბადის პროცენტული რაოდენობა. რასტრული ელექტრონული მიკროსკოპით ჩატარებულმა კვლევებმა გვიჩვენა, რომ პლასტიკური ზონის სიდიდე 5000 ციკლის შემდეგ, პრაქტიკულად არაა (მცირედაა) დამოკიდებული მარცვლის ზომეზე. მისი სიდიდე მერყეობს 120–150 მკმ ფარგლებში, როგორც ბზარის წვეროს წინ ასევე მის ორივე მხარეს. ამდენად პლასტიკური ზონის წვრილ მარცვლოვნობის შემთხვევაში 250მკმ ხოლო მსხვილმარცვლოვნობისას მან შეიძლება მიაღწიოს 300 მკმ–ს.

პლასტიკური ზონა როგორც წესი მიჰყვება ბზარს, შესაბამისად, ბზარის გადახრას ყოველთვის თან ახლავს, პლასტიკური ზონის ცვლილება ბზარის ტრაექტორის თანხვედნილად.

დასკვნები: 1. ფოლადის მარცვლის გეომეტრიული ზომა მცირე გავლენას ახდენს პლასტიკური ზონის გეომეტრიულ ზომაზე; 2. პლასტიკური ზონის გეომეტრიული ზომას მცირედ ზრდის ბზარის გეომეტრიული ზომა. ტეხის ფრაქტოგრაფიულმა კვლევებმა გვიჩვენა, რომ ბზარი ფაქტიურად ვრცელდება ან მარცვალთა საზღვარზე ან პაკეტის საზღვრებზე. მიკრორენტგენოგრაფილმა და ოჟე სპექტრომეტრულმა შესწავლამ გვიჩვენა, რომ ტეხის ზედაპირზე, განლაგებულნი არიან დისპერსიული კარბიდები და სულფიდები.

მიღებული ექსპერიმენტალური მონაცემების საფუძველზე, მომზადდა ტექნიკური თარგმანები, FDM 17 კონფერენციაზე მოსახსენებლად, რომელიც გაიმართება ესპანეთში (სევილია) 2018 წლის სექტემბერში.

მიმდინარე წლის 18-21 ივლისს, იტალიის ქ. ფლორენციაში საერთაშორისო კონფერენცია FDM 16-ზე ზეპირი მოხსენებით მოსმენილი იქნა ჩვენი მოხსენება:

SEM Study of Fatigue Crack Propagation in Chromium Martensitic Steel after LCF T. Eterashvili<sup>1</sup>, G. Abuladze, L. Kotiashvili, T. Dzigrashvili, and M. Vardosanidze. Key Engineering Materials Online: 2017-09-05

ISSN: 1662-9795, Vol. 754, pp 15-18 doi:10.4028/www.scientific.net/KEM.754.15 © 2017 Trans Tech Publications, Switzerland

მიღებული ექსპერიმენტალური შედეგების საფუძველზე მომზადდა აბსტრაქტი, რომელიც გაიგზავნა საერთაშორისო კონფერენციაზე FDM 17, 2018 წელს მოსახსენებლად, კონფერენცია გაიმართება ესპანეთის ქ. სევილიაში სექტემბრის თვეში:

SEM study of the influence of microstructure on low cycle fatigue crack growth in martensitic steel I

T. Eterashvili, T. Dzigrashvili, M. Vardosanidze

2. ტრიბოლოგიური ექსპერიმენტები იქნა ჩატარებული: პოლიმერთა შორის პოლიტეტრაფლორეთილენი (PTFE) ყველაზე პერსპექტიულია ახალი ტრიბოლოგიური მასალების შესაქმნელად, რომლებიც განკუთვნილია ცვეთაზე მომუშავე ნაწილების დასამზადებლად და ისეთ გარემოებში სამუშაოდ როგორებიცაა დაბალი ტემპერატურები, მაღალი ვაკუუმი და ძალიან აგრესიული გარემოები. ამ თვალსაზრისით დოპირებული ნანონაწილაკების ან ნახშირბადის ნანოფორმების (CNT, CNP) გამოყენება როგორც PTFE -ს შემავსებელი მნიშვნელოვან ყურადღებას იპყრობს.

დამზადებულ იქნა პოლიმერული კომპოზიციური მასალები PTFE (ტეფლონის) ბაზაზე რკინით დოპირებული ნახშირბადოვანი ნანომილაკებით, რომლებიც შეყვანილ იქნა კომპოზიციაში 2.5, 5 და 10 % მასით. ნანოკომპოზიცია მზადდებოდა შემდეგნაირად: წინასწარ პროპელერთან წისქვილში „აფუებულ“ პოლიმერის ფხვნილს ემატებოდა შემვსების ფხვნილი, იმავე წისქვილში ხდებოდა შერევა 2-3 წუთის განმავლობაში ხოლო შემდეგ კი ნარევის შრობა 120°C -ზე 2 საათის განმავლობაში. მილისები და ძელაკები იწნებებოდა ცივად შესაბამისი ზომებით- მილისათვის Ø28/20/20მმ, ძელაკისათვის - Ø10მმ, წნევა შეადგენდა 80მპა-ს და ხდებოდა დაყოვნება ამ წნევაზე 2 წუთი. ნიმუშების შეცხოვას ვახდენდით ელ. ლუმელში 360 °C გრადუსზე 2 – 2.5 საათის დაყოვნებით, შემდეგ ნიმუშებს ვაცივებდით ოთახის ტემპერატურამდე.

ნიმუშების კუთრი წონა ისაზღვრებოდა აწონვა-აზომვის მეთოდით, ხოლო სიმტკიცე კუმშვაზე 30მპა წნევაზე ხაზობრივი დეფორმაციის მოწყობილობით. ასევე ამ ტექნიკით დამზადებული იქნა შეუვსებელი (სუფთა) პოლიტეტრაფტორ-ეთილენის მილაკები და ძელაკები. მიღებული შედეგები წარმოდგენილია ცხრილი 1-ს სახით.

ცხრილი 1

მასალა	კუთრი წონა, kg/m <sup>3</sup>	დეფორმაცია 30mPa წნევაზე %
შეუვსებელი PTFE	2226	11.0
PTFE +2.5 mass% C+Fe	2280	5.4
PTFE +5 mass% C+Fe	2253	5.0

PTFE +10 mass% C+Fe	2216	4.4
---------------------	------	-----

ტრიბოტექნიკური ტესტირების შედეგები აღნიშნული ნიმუშებისათვის წარმოდგენილია ქვემოთ წამოდგენილ ცხდილებში.

ცხრილი 1ა: შეუვსებელი PTFE-ს ტრიბოლოგიური პარამეტრები:

Velocity of friction, Vm/sec	ხახუნის ტემპერატურა T, °C	ხახუნის კოეფიციენტი, f	წონითი ცვეთა Δq, mg	ხაზობრივი ცვეთა, Δh*10 <sup>-3</sup>	ცვეთის ინტენსივობა, l*10 <sup>-7</sup>
0,25	40	0,14	246	40,73	8,92 (892*10 <sup>-9</sup> )
0,38	62	0,14	255	42,22	3,10 (310*10 <sup>-9</sup> )
0,62	85	0,13	167	27,65	1,23 (123*10 <sup>-9</sup> )
0,87	120	0,13	304	50,33	1,58 (158*10 <sup>-9</sup> )
1,25	180	0,14	900	149,00	3,30 (330*10 <sup>-9</sup> )

II. 1. პუბლიკაციები(საქართველოს სახელმწიფო ბიუჯეტით და/ან შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული კვლევითი პროექტის თემატიკის ფარგლებში)

ა) საქართველოში

მონოგრაფიები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის სათაური	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	პაატა კერვალიშვილი,	ბიონაწილაკთა	თბილისი, სტუ,	244

	თამარ ბჟალავა	სპექტროსკოპია	ISBN 978-9941-0-9797-3	
--	---------------	---------------	------------------------	--

სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ჟურნალის/ კრებულის დასახელება	ჟურნალის/ კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	A. Jishashvili, Z. Shiolashvili, N. Makhatadze, D. Jishashvili, D. Sukhanov, A. Chirakadze, D. Kanchaveli.	Some features of InP based nanowire growth	Nano Studies V.16, 2017	თბილისი, სტუ	4
2	ჯ. ნიკურაძე, ვ. კვინტრაძე, ვ.მელაძე, კ.ცხაკაია	სწავლების პროცესის ტემპური მახასიათებელი და სწავლების ტიპოლოგია ტემპური თავისებურებების საფუძველზე. “განათლება”	2017№1(17)	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი თბილისი	5
3	დ. ჯიშიაშვილი,	Influence of water on the growth process of	ტომი 33, ნომერი 3	ბ ჰოპალი, ინდოეთი, Oriental	11

	<p>ზ. შიოლაშვილი,          ნ. მახათაძე,          ა. ჯიშიაშვილი,          ა.ჭირაქაძე,          დ. სუხანოვი,          დ. ყანჩაველი</p>	<p>Ge<sub>3</sub>N<sub>4</sub> and InP          nanowires. Oriental          Journal of Chemistry.</p>		<p>Scientific Publishing          Co.</p>	
4	<p>Sh.Kekutia, L.Saneblidze,          V.Sokhadze,          M.Abuladze,          E.Namchevadze,          L.Tabatadze, G.Tvauri,          V.Mikelashvili,          J.Markhulia.</p>	<p>The Synthesis of PEG-          Modified          Superparamagnetic          Iron Oxide          Nanoparticles (SPIONs)          and the Study of their          Bactericidal Effects on          Staphylococcus          epidermidis,          Proceedings of the          Georgian National          Academy of Sciences</p>	<p>chemical          section,          (2017), No.          2, vol 43, p          247-254,          ISSN –          0132 –          6074</p>	<p>თბილისი,          მეცნიერებათა          აკადემია</p>	7
5	<p>ნ. ჩიხრაძე, ლ.          ჯაფარიძე, გ.          ჯავახიშვილი</p>	<p>სპეციალური          დანიშნულების          მიწისქვეშა საცავის          გვირაბების          მდგრადობის          შეფასება ბუნებრივი          და აფეთქებით          გამოწვეული          დატვირთვების          გათვალისწინებით          /გრიფით          „საიდუმლო“          საქართველოს          მეცნიერებათა          ეროვნული          აკადემიის „მაცნე“</p>	1	თბილისი	10

6	ე. მატარაძე, ნ. ჩიხრაძე, ლ. ჯაფარიძე	საბრძოლო მასალების მიწისქვეშა საცავის გვირაბების სამაგრი კონსტრუქციების გაანგარიშება//გრიფ ით „საიდუმლო“ საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის „მაცნე“	1		
---	--	--	---	--	--

## II. 2.პუბლიკაციები:

### ბ) უცხოეთში

#### სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ჟურნალის/კრებულის დასახელება	ჟურნალის/კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდ ების რაოდენ ობა
1	A.Jishiashvili Z.Shiolashvili, N.Makhatadze, D.Jishiashvili, A.Chirakadze	Oriental Journal of Chemistry	Vol. 33, No. (3)	India, Bhopal Oriental Scientific Publishing Company	8
2	L.Chkhartishvili L.Sartinska Ts.Ramishvili	Ch.8: Adsorption selectivity of boron nitride nanostructures designed for environmental protection	Advanced Environmental Analysis: Applications of Nanomaterials, 1 (Eds. Ch.M.Hussain, B.Kharisov), pp. 167-192	2017, Cambridge, Royal Society of Chemistry	25
3	L.Chkhartishvili	Polyhedral model of	Journal of Nano &	2017	6

	N.Maisuradze N.Mamisashvili.	carbon nanotubes analytically describing their geometry	Electronic Physics, vol. 9, no. 01005, pp. 1-6		
4	L.Chkhartishvili	Planar clusters of identical atoms in equilibrium: 1. Diatomic model approach	American Journal of Nano Research & Applications, vol. 5, no. 3-1, pp. 1-4.	2017	4
5	L. Chkhartishvili M. Beridze Sh. Dekanosidze R. Esiava I. Kalandadze N. Mamisashvili G. Tabatadze	How to calculate nanocapacitance	American Journal of Nano Research & Applications, vol. 5, no. 3-1, pp. 9-12	2017	4
6	L.Chkhartishvili Sh.Dekanosidze R.Esiava I.Kalandadze D.Nachkebia G.Tabatadze	Specific interface capacitance of nanocomposite materials	American Journal of Nano Research & Applications, vol. 5, no. 3-1, pp. 64-67	2017	4
7	Г.Ф.Тавадзе Л.С.Чхартишвили	Разработка нанотехнологий получения композиционных материалов в Институте металлургии и материаловедения им. ФердинандаТавадзе	Проблемы современного материаловедения(Ре д. А.В.Бабаев, С.С. Песецкий, Ю.М.Плескачевский), Гомель, ИММС НАН Беларуси, сс. 9-11	2017	3
8	L.Chkhartishvili	Boron quasi-planar clusters. A mini-review on diatomic approach	Proceedings of the IEEE 7th International Conference on Nanomaterials: Applications & Properties (NAP – 2017), Part 4, Track: Nanomaterials for Electronics, Spintronics and Photonics (Ed.-in- Ch. A.D.Pogrebnyak), 04NESP10, pp. 1-5	2017, Sumy, Sumy State University	5
9	T.Pagava	Radiation defects nano-	Nano Research &	2017	8



	L.Chkhartishvili	scale inhomogeneous distribution influence on apparent Hall mobility in silicon	Applications, vol. 3, no. 3, 10, pp. 1-8		
10	Л.Чхартишвили Е.Н.Бердникова	4-я Международная конференция «Нанотехнологии» (Nano – 2016)	Современная электрометаллургия, № 1(126), сс. 57-58	2017	2
11	Markhulia, Sh. Kekutia, Z. Jabua, V. Mikelashvili, L. Saneblidze	hemical co-precipitation synthesis and characterization of polyethylene glycol coated iron oxide nanoparticles for biomedical applications, SGEM proceedings	Vol 17, issue 61	ბულგარეთი, სამეცნიერო კონფერენციის თეზისები	7
12	Z.Jabua,N.Turkadze,A.Gigineishvili	THE OPTICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF TbSb	vol.2,No2-3	Journal of Surface Physics and Engineering. 2017	pp.99-104
13	K.Kotetishvili and A.Gogishvili	Brain tumor research in six different maps. Journal of pharmaceutical and applied chemistry	Journal of pharmaceutical and applied chemistry.3, No. 2, 1-11 .2017.		9
14	G. G. Chikhladze, G. Sh. Kevanishvili, I. G. Kevanishvili,K. V. Kotetishvili	THE AXIAL CURRENT ARISING AT SCATTERING OF A PLANE EM WAVE FROM A THIN CONDUCTING PLATE	Nano-- Studies.Tbilisi.n.12. pp. 159-162 2017		3
15	Nino Kobalia, Farida Grinberg, Ezequiel Farrher, Ketevan Kotetishvili and N. JonShah	Comparison of between-subject and single-subject between-session variability <i>in vivo</i> DKI brain studies.	ISMRRM 2017. Germany		3

16	Nino Kobala, Farida Grinberg, Ezequiel Farrher, Ketevan Kotetishvili, and Jon N Shah	Comparison of between-subject and single-subject between-session variability in in vivo DKI brain studies	ISMRM2017. ISMRM 25th Annual Meeting & Exhibition. Honolulu. Hawaii 22-27 april		4
17	K.Kotetishvili G.Sh. Kevanishvili, I.G. Kevanishvili, G.G. Chikhladze	DIFFRACTION OF A PLANE EM WAVE FROM AN INFINITELY THIN PERFECTLY CONDUCTING RECTANGULAR PLATE	JAE.Greece.2017 Vol.19 n.2		8
18	Tamar Bzhalava, Paata Kervalishvili	Study of Spectroscopic Properties of Nanosized Particles of Core-shell Morphology, Journal of Physics: Conference Series (IOP)	submitted on 31 <sup>th</sup> of October 2017	Bristol, UK	6
19	T. Bzhalava, V. Kvintradze, M.Tsirekidze	Some Spectroscopic Methods of Studying Bio-Particles	Information and Computer Technology, Modeling, Control, Book, Series: Computer Science, Technology and Applications, Chapter 49.	NOVA Science Publishers, Inc, USA	7
20	M.Tigishvili, N.Khuchua, N.Gapishvili, T.Sakharova, N.Dolidze, Z. Jibuti, G.Peradze, R.Melkadze.	Impact of Damages in Monocrystalline n-Si on Material Photosensitivity.	Phys, Status Solidi C 14, No. 7 1700094 (2017) / DOI 10.1002/pssc.20170094 (6)	გერმანია	6
21	თამაზ ეთერაშვილი გრიგოლ აბულაძე	SEM Study of Fatigue Crack Propagation in Chromium Martensitic	Vol. 754, pp 15-18	Trans Tech Publications, Switzerland	4

	თეიმურაზ ძიგრაშვილი ლევან კოტიაშვილი მანანა ვარდოსანიძე	Steel after LCF Key Engineering Materials			
22	ELGUJA KUTELIA, David Gventsadze, Olga Tsursumia, Leri Rukhadze, Nikoloz Jalabadze, Tengiz Kukava, Teimuraz Dzigrashvili	Investigation of new antifrictional/frictional Nanocomposites based on PTFE matrix filled with Fe-doped carbon nanoparticles	Advanced Materials Letters, 8, 2017		6
23	D. Gventsadze, E. Kutelia, L. Nadaraia, J. Padgurskas, L. Gventsadze, O. Tsursumia	The Tribological Properties of PTFE Modified with chalcopyrite	Proceedings of the International Conference BALTRIB'2017	Kaunas, Lithuania	5
24	A Tavkheldize, L Jangidze, M Mebonia, K Piotrowski, J Więckowski, Z Taliashvili, G Skhiladze, L Nadaraia	Geometry-induced quantum effects in periodic nanostructures	<i>Physica Status Solidi Applied Research</i> 214 (2017):	WILEY-VCH	6
25	ნ. ჩიხრაძე, მ. ნადირაშვილი, ს. ხომერიკი, ს. ხვედელიძე	Assessment of Detonation Ability of Explosives Prepared From	2	სოფია ბულგარეთი	7
26	ნ. ჩიხრაძე, ფ. მარკისი, გ. აბაშიძე	FIBER REINFORCED COMPOSITES ON THE BASE OF EPOXY- POLYSULFIDE MATRIX FOR WIND ENERGY SYSTEMS	<a href="http://www.flogen.org/sips2017/abstract_submission.php?step=3295c76acbf4caaed33c36b1b5fc2cb1#submission">http://www.flogen.org/sips2017/abstract_submission.php?step=3295c76acbf4caaed33c36b1b5fc2cb1#submission</a>	კანკუნი, მექსიკა	12

27	ლ. ჯაფარიძე, ნ. ჩიხრაძე, ფ. მარკოსი,	Dynamic Impact Factor During Testing of Cylindrical Shape Sample Under Shock Load	<a href="http://www.flogen.org/sips2017/abstract_submission.php?step=3295c76acbf4caaed33c36b1b5fc2cb1#submission">http://www.flogen.org/sips2017/abstract_submission.php?step=3295c76acbf4caaed33c36b1b5fc2cb1#submission</a>	კანკუნი, მექსიკა	15
28	მ. ჩიხრაძე, ფ. მარკოსი ნ. ჩიხრაძე,	Synthesis and Mechanical Alloying of Ti-Al-B-C Powders	<a href="http://www.flogen.org/sips2017/abstract_submission.php?step=3295c76acbf4caaed33c36b1b5fc2cb1#submission">http://www.flogen.org/sips2017/abstract_submission.php?step=3295c76acbf4caaed33c36b1b5fc2cb1#submission</a>	კანკუნი, მექსიკა	8
29	ფ. მარკოსი, ნ. ჩიხრაძე, ა. მამალისი	Advantages, Challenges and Opportunities of Wind Power Systems	<a href="http://www.flogen.org/sips2017/abstract_submission.php?step=3295c76acbf4caaed33c36b1b5fc2cb1#submission">http://www.flogen.org/sips2017/abstract_submission.php?step=3295c76acbf4caaed33c36b1b5fc2cb1#submission</a>	კანკუნი, მექსიკა	11
30	G.Benemanskaya, P.Dementev, G.Iluridze, T.Minashvili, G.Frank– Kamenetskaya	Synchrotron-Radiation Photoemission Study of the Ba Atomic Layer Deposition on Multiferroic BiFeO <sub>3</sub> .  American Journal of Nano Research and Applications;	5(3-1)	USA	4
31	V. Berkovits A.Gordeeva, T.Minashvili, G.Iluridze, I.Makarenko, P.Kervalishvili, A. Gigineishvili,	Cooper Phthalocyanine Thin Films on Crystalline and Amorphous Substrates: Structure and Optical Properties. NOVA science publishers	ISBN 978-53612-075-2, Chapter 35	New York, USA	6

	K. Davitadze				
32	G Benemanskaya, P. Dementev, S. Kukushkin, M. Lapushkin, G. Iluridze, T. Minashvili, P. Kervalishvil, A. Gigineishvili	Synchrotron – Based Photoemission Study of Electric Structure of the Ba/SiC(111) Interface, NOVA science publishers	ISBN 978-53612-075-2, Chapter 36	New York, USA	8

### III. 1. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

(სახელმწიფო ბიუჯეტით და/ანშოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდისგრანტი დაფინანსებული კვლევითი პროექტის თემატიკის ფარგლებში)

#### ა) საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	L. Chkhartishvili	მონაწილეობა მოხსენების გარეშე	14th International Symposium on Self-Propagating High Temperature Synthesis, September 25 – 28, 2017, Tbilisi, Georgia
2	T. Pagava L. Chkhartishvili	Radiation defects inhomogeneous distribution influence on apparent Hall mobility in silicon	17th International Biannual Meeting “Gettering & Defect Engineering in Semiconductor Technology”, October 1 – 6, 2017, Lopota, Georgia

3	I.Jibuti, N.Dolidze, Z.Jibuti.	The Athermal Melting of Superficial layers of Semoconductors by Using of Pulse Laser Influence.	XVII <sup>th</sup> International Biannual Meeting Gettering and Defect Engineering in Semiconductor Technology XVII (GADEST), Lopota resort, Kacheti, Georgia. October 01-06, 2017. 81.
4	Marina Tigishvili, Nina Khuchua, NodarGapishvili, Tatiana Sakharova, NugzarDolidze, ZurabJibuti, GeorgiPeradze and RevazMelkadze.	Impact of Damages in Monocrystalline n-Si on Material Photosensitivity	XVII <sup>th</sup> International Biannual Meeting Gettering and Defect Engineering in Semiconductor Technology XVII (GADEST), Lopota resort, Kacheti, Georgia. October 01-06, 2017. 78.
5	Amiran Bibilashvili, Nugzar Dolidze, Zurab Jibuti, Zurab Kushitashvili, Revaz Melkadze, Tamila Khelashvili, Givi Skhiladze, Revaz Guliaevi.	Low temperature technology of GaN.	XVII <sup>th</sup> International Biannual Meeting Gettering and Defect Engineering in Semiconductor Technology XVII (GADEST), Lopota resort, Kacheti, Georgia. October 01-06, 2017. 89.

ბ) უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	А.А. Гачечиладзе О.А. Цагарейшвили Л.С. Чхартишвили Г.Ф. Тавадзе	Самосмазывающиеся композиции металл / нано гексагональный нитрид бора	22-я сессия Научного совета по новым материалам при Комитете по естественным наукам Международной ассоциации академий наук по теме «Композиционные фуофункциональные материалы», 16 – 17 мая 2017 года, Киев, Украина

2	L.Chkhartishvili	Boron-contained nanostructured materials for neutron-shields	NATO Advanced Research Workshop "Detection Chemical, Biological, Radiological & Nuclear (CBRN) Agents – Nanostructured Materials", August 14 – 17, 2017, Kyiv, Ukraine
3	L.Chkhartishvili I.Murusidze	Band surfaces and DoS of boron flat hole-less sheet	19th International Symposium on Boron, Borides & Related Materials, September 4 – 7, 2017, Freiburg, Germany
4	A.Mikeladze, O.Tsagareishvili L.Chkhartishvili M.Darchiashvili R.Chedia K.Sarajishvili	Synthesizing of nanostructured composite ceramics B <sub>4</sub> C–TiB <sub>2</sub> and their properties	19th International Symposium on Boron, Borides & Related Materials, September 4 – 7, 2017, Freiburg, Germany
5	L.Chkhartishvili	Boron quasi-planar clusters. A mini-review on diatomic approach	Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) 7th International Conference on Nanomaterials: Applications & Properties (NAP – 2017), September 10 – 15, 2017, Zatoka, Ukraine
6	მიქელაშვილი ვლადიმერ	Electrohydraulic synthesis of magnetite nanoparticles for biological application	2017, 6-8 November, Frankfurt, Germany
7	მარხულიაჯანო	Chemical Co-Precipitation Synthesis And Characterization Of Polyethylene Glycol Coated Iron Oxide Nanoparticles For Biomedical Applications	2017, 27 June - 06 July, Albena, Bulgaria
8	მარხულიაჯანო	Preparation and Characterization of Polyvinyl Alcohol (PVA) Coated Magnetic Nanoparticles for Biomedical Application	2017, 17-18 February, Istanbul, Turkey
9	Tamar Bzhalava, Paata Kervalishvili	Study of Spectroscopic Properties of Nanosized Particles of Core-	Rome, Italy, 18-20 October 2017, ANNIC 2017

		shell Morphology	
10	P.J. Kervalishvili, T.N. Bzhalava	Optical spectroscopy study of oscillation of pathogenic bionanoobjects	Hamburg, Germany, 11th -13 march, 2017, Nanotek 2017
11	Paata J. Kervalishvili , Tamar N. Bzhalava	Investigation of Oscillation Properties of Viruses and Other Pathogenic Bionanoobjects as Their “Fingerprints” by Methods of Optical Spectroscopy	Sharjah, United Arab Emirates, Feb.22-25, 2017, FTAPS 2017
12	თამაზ ეთერაშვილი მანანა ვარდოსანიძე	SEM Study of Fatigue Crack Propagation in Chromium Martensitic Steel after LCF	18-21 ივლისი, იტალია, ქ. ფლორენცია
13	ELGUJA KUTELIA, DAVID GVENTSADZE, OLGA TSURTSUMIA, LERI RUKHADZE, NIKOLOZ JALABADZE, TENGIZ KUKAVA, TEIMURAZ DZIGRASHVILI	Investigation of new antifrictional/frictional nanocomposites based on PTFE matrix filled with Fe-doped carbon nanoparticles	<i>Baltic conference series held in Stockholm Sweden during 8-11 October 2017</i>
14	D. GVENTSADZE, E. KUTELIA, L. NADARAIA, J. PADGURSKAS, L. GVENTSADZE, O. TSURTSUMIA	The Tribological Properties of PTFE Modified with chalcopyrite	The International Conference BALTRIB’2017, November 17-17, 2017
15	Olga Tsurtsumia, Elguja Kutelia, Mikheil Okrosashvili, Tengiz Kukava	High temperature properties of FeCrAl coating with the Al rich buffer zones on P92 substrate	<a href="#">EUROMAT</a> 2017, Thessaloniki, Greece, 17-22 September, 2017
16	ნ. ჩიხრაძე, თ. კრაუტჰამერი, ე. მატარაძე	Hybrid System for Attenuation of Shock Wave and Fire in Tunnels	1-3 დეკემბერი, 2017წ. მელბურნი, ავსტრალია
17	ნ. ჩიხრაძე, ლ. ჯაფარიძე, ფ. მარკისი	Dynamic Impact Factor During Testing of Cylindrical Shape Sample Under Shock Load	22-26 ოქტომბერი, 2017წ. მექსიკა, კანკუნ
18	მ. ჩიხრაძე, ფ. მარკისი,	Mechanical Alloying of Ti-Al-B-C Powders	22-26 ოქტომბერი, 2017წ.



	ნ. ჩიხრაძე		მექსიკა, კანკუნი
19	ნ. ჩიხრაძე, ფ. მარკისი, გ. აბაშიძე	FIBER REINFORCED COMPOSITES ON THE BASE OF EPOXY- POLYSULFIDE MATRIX FOR WIND ENERGY SYSTEMS	22-26 ოქტომბერი, 2017წ.  მექსიკა, კანკუნი
20	ნ. ჩიხრაძე, მ. ნადირაშვილი, ს. ხომერიკი, ს. ხვედელიძე	Assessment of Detonation Ability of Explosives Prepared From	22-26 ოქტომბერი, 2017წ.  მექსიკა, კანკუნი
21	ნ. ჩიხრაძე, თ. კრაუტჰამერი, ე. მატარაძე	Hybrid System for Attenuation of Shock Wave and Fire in Tunnels	
22	ნ. ჩიხრაძე, ს. ხომერიკი, მ. ნადირაშვილი, ი. ვარშანიძე	The Synthesis of Phenyl Acetylene Phenols to Develop New Explosives	7-11 სექტემბერი, პრაღა ჩეხეთი
23	ნ. ჩიხრაძე, ე. მატარაძე, მ. ჩიხრაძე, თ. კრაუტჰამერი	Hybrid System for Attenuation of Shock Wave and Fire in Tunnels	16-20 ოქტომბერი, ბედ ნეუნარი, გერმანია

## მათემატიკის დეპარტამენტი

დეპარტამენტის უფროსი - პროფესორი დავით ნატროშვილი

თანამშრომლები:

1	ნატროშვილი დავით გიორგის ძე	პროფესორი	1
2	ბერიკელაშვილი გივი კონსტანტინეს ძე	პროფესორი	1
3	გიორგაშვილი ლევან გიორგის ძე	პროფესორი	1
4	გიორგაძე გივი პეტრეს ძე	პროფესორი	1
5	ზაზაშვილი შოთა პეტრეს ძე	პროფესორი	1
6	კირთაძე ალექსი პეტრეს ძე	პროფესორი	1
7	მაჭარაშვილი ნოდარ დავითის ძე	პროფესორი	1
8	მესხი ალექსანდრე ნოდარის ძე	პროფესორი	1
9	მძინარიშვილი ლეონარდ დიმიტრის ძე	პროფესორი	1
10	ტეტუნაშვილი შაქრო თენგიზის ძე	პროფესორი	1
11	უგულავა დუგლას კარლოს ძე	პროფესორი	1
12	შულაია დაზმირ ალექსანდრეს ძე	პროფესორი	1
13	წიკლაური ზვიად იოსების ძე	პროფესორი	1
14	ჯანგველაძე თემურ ამირანის ძე	პროფესორი	1
15	ხარიბეგაშვილი სერგო სერგოს ძე	პროფესორი	1
16	ხოჭოლავა ვლადიმერ ვლადიმერის ძე	პროფესორი	1
1	ბეჟუაშვილი იური ალექსანდრეს ძე	ასოც. პროფ.	1

2	ბიწაძე რუსუდან	ასოც. პროფ.	1
3	ბუაძე ტრისტან გრიგოლის ძე	ასოც. პროფ.	1
4	გაჩეჩილაძე ავთანდილ როლანდის ძე	ასოც. პროფ.	1
5	თედიაშვილი ზურაბ უშანგის ძე	ასოც. პროფ.	1
6	თოდუა გოჩა შალვას ძე	ასოც. პროფ.	1
7	კაჭახიძე ნიკოლოზ დიმიტრის ძე	ასოც. პროფ.	1
8	კილურაძე ზურაბ ვაჟას ძე	ასოც. პროფ.	1
9	სადუნიშვილი გურამ უშანგის ძე	ასოც. პროფ.	1
10	სამსონაძე გურამ ტიტეს ძე	ასოც. პროფ.	1
11	სხვიტარიძე ქეთევან მირიანის ას	ასოც. პროფ.	1
12	ტეტუნაშვილი თენგიზ შაქროს ძე	ასოც. პროფ.	1
13	ფიფია გივი მამიას ძე	ასოც. პროფ.	1
14	ქვათაძე ზურაბ ავთანდილის ძე	ასოც. პროფ.	1
15	შანქიშვილი ლამარა დიმიტრის ას	ასოც. პროფ.	1
16	ცუცქერიძე ვარდენ ნიკოს ძე	ასოც. პროფ.	1
17	ხარაშვილი მაია გიორგის ას	ასოც. პროფ.	1
18	ხომერიკი ნოდარ იგორის ძე	ასოც. პროფ.	1
1	გოგიბერიძე რუსუდან	ასისტ. პროფ.	1
2	მრეველიშვილი მაია ამირანის ას	ასისტ. პროფ.	1
3	ცანავა ცირა ენვერის ას	ასისტ. პროფ.	1
1	დავითაძე ამირან	მოწვ. პროფ.	1
2	ნაცვლიშვილი ზუბიკო მიხეილის ძე	მოწვ. პროფ.	1
3	პაატაშვილი ვახტანგ აბრამის ძე	მოწვ. პროფ.	1

4	რამიშვილი ია ვახტანგის ას	მოწვ. პროფ.	1
5	ყირმელაშვილი გოგი ისაკის ძე	მოწვ. პროფ.	1
6	ყურაშვილი თინა შალვას ას	მოწვ. პროფ.	1
7	შავლაყაძე ნუგზარ ნაუმის ძე	მოწვ. პროფ.	1
8	ვეკუა თამაზ პლატონის ძე	მოწვ. პროფ.	1
9	ბუჩუკური თენგიზ ვლადიმერის ძე	მოწვ. პროფ.	0,5
10	გაჩეჩილაძე როლანდ ივანეს ძე	მოწვ. პროფ.	0,5
11	ფერაძე ჯემალ გივის ძე	მოწვ. პროფ.	0,5
12	ობგაძე თამაზ აბესალომის ძე	მოწვ. პროფ.	1
13	ბალათურია გიორგი	მოწვ. პროფ.	0,5
1	ქარსელაძე გიორგი პავლეს ძე	მოწვ. ასოც. პრ.	1
2	ბერიაშვილი მარიამ ივანეს ას	მოწვ. ასოც. პრ.	1
3	მასპინძელაშვილი ბორის იოსების ძე	მოწვ. ასოც. პრ.	1
4	კვირიკაშვილი თამარ გურამის ას	მოწვ. ასოც. პრ.	1
5	კვალიაშვილი ავთანილ გიორგის ძე	მოწვ. ასოც. პრ.	1
6	ყიფიანი თებრო გრიგოლის ას	მოწვ. ასოც. პრ.	1
7	ჯაღმაიძე ასლან იაკობის ძე	მოწვ. ასოც. პრ.	1
1	წულაძე რუსუდან მამიას ას	მოწვ. ასოც. პრ.	0,5
2	კვარაცხელია თამარ რევაზის ას	მოწვ. ასოც. პრ.	0,5
3	ჩხაიძე ნანა ვიქტორის ას	მოწვ. ასოც. პრ.	0,5
4	მახარაშვილი ნანა ზაქარიას ას	მოწვ. ასოც. პრ.	0,5
1	ბერიძე ლიდა ნიკოლოზის ას	უფ.მასწ. დაცულ	1

2	ელერდაშვილი ეკა შოთას ას	უფ.მასწ. დაცულ	1
3	სიგუა ირინა ვაჟას ას	უფ.მასწ. დაცულ	1
4	მეტრეველი დავით ზურაბის ძე	უფ.მასწ. დაცულ	1
5	ბუჩუკური ციალა იაკობის ას	უფ.მასწ. დაცულ	1
6	მშვენიერაძე ალექსანდრე ლევანის ძე	უფ.მასწ.	1
7	იოსავა მიმოზა ჯონდოს ას	უფ.მასწ	0,5
8	ივანიძე მარეხ ტრისტანის ას	უფ.მასწ. დაცულ	0,5
9	დიანა ივანიძე ტრისტანის	უფ.მასწ. დაცულ	0,5
10	ქასრაშვილი თამარ რევაზის ას	უფ.მასწ. დაცულ	0,5

I. 3. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით  
დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

№ 1

№	პროექტის დასახელებამეცნიერების დარგისა და სახელმძღვანელო მიმართულების მიხედვით	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
1	მრავალკომპონენტური დრეკადი სტრუქტურების დინამიკის მათემატიკური მოდელების გამოკვლევა სრულად შეუღლებული თერმო-მექანიკური და ელექტრო-მაგნი-	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	დავით ნატროშვილი	დავით ნატროშვილი ოთარ ჭკადუა თენგიზ ბუჩუკური მარეხ ივანიძე

	<p>ტურიველების გათვა- ლისწინებით</p> <p>ხელშეკრულების ნომერი</p> <p>№ FR/286/5-101/13</p> <p>(31 მარტი, 2014 – 31 მარტი, 2017 წწ)</p> <p>0501 მათემატიკა- 050102 გამოყენებითი მათემატიკა</p>			<p>დიანა ივანიძე</p>
<p>პროექტის ფარგლებში დეტალურადაა შესწავლილი უზნობრივ ერთგვაროვანი და არაერთგვაროვანი მრავალკომპონენტური კომპოზიტური დრეკადი სტრუქტურებისთვის დასმული თერმო-ელექტრო-მაგნიტო-დრეკადობის თეორიის დინამიკის შერეული სასაზღვრო და ბზარის ტიპის სამგანზომილებიანი ამოცანები. განხილულია ყველაზე ზოგადი გრინ-ლინდსეის მოდელი და გრინ-ნაგდის განზოგადებული თერმოპიეზოელექტრობის მოდელი ენერჯის დისიპაციის გარეშე. თერმოდრეკადობის კლასიკური მოდელებისაგან განსხვავებით ორივე მოდელში სითბო ვრცელდება სასრული სიჩქარით.</p> <p>გამოკვლეულია ამოცანების კორექტულობა, ამონახსნთა რეგულარობა და ასიმპტოტური თვისებები, თერმოდრეკადი და ელექტრო-მაგნიტური ველების სინგულარობები განსაკუთრებული წირების მიდამოში. დამუშავებულია ძაბვების სინგულარობის ექსპონენტების ეფექტური გამოთვლის მეთოდები და შესწავლილია მატერიალურ პარამეტრებზე მათი დამოკიდებულების საკითხი.</p> <p>ძირითადი შედეგების მისაღებად გამოყენებულია განზოგადებულ პოტენციალთა მეთოდი, ფსევდოდირენციალურ ოპერატორთა თეორია, ლაპლასის გარდაქმნა, ფუნდამენტურ ამონახსნთა მეთოდი, ლოკალიზებული პარამეტრიქსის მეთოდი, ვინერ-ჰოფის ფაქტორიზაციის მეთოდი, ბანახისა და ლერე-შაუდერის უძრავი წერტილის თეორემები.</p> <p>ლაპლასის გარდაქმნის გამოყენებით ზემოთხსენებული დინამიკური ამოცანები დაიყვანება კომპლექსურ პარამეტრზე დამოკიდებულ ელიფსურ ამოცანებზე, რომლებიც შესწავლილია პოტენციალთა მეთოდით და ფსევდოდირენციალური ოპერატორების თეორიის გამოყენებით. დამტკიცებულია ამონახსნთა არსებობა, ერთადერთობა, რეგულარობა და შეწავლილია ასიმპტოტური თვისებები სინგულარული წირების მახლობლობაში.</p>				

შერეული საკონტაქტო ამოცანებისთვის მიღებულ თეორიულ შედეგებზე დაყრდნობით, ბზარის შემცველი არის დეკომპოზიციის გამოყენებით განვითარებულია ფუნდამენტური ამონახსნების მეთოდი ბზარის ტიპის ამოცანებისთვის.

დამუშავებულია ლოკალიზებული სივრცულ-სასაზღვრო ინტეგრალური განტოლებების მეთოდი ცვლადკოეფიციენტებიანი კერძოწარმოებულებიანი დიფერენციალური განტოლებების სისტემებისთვის, რომლებიც გვხვდებიან არაერთგვაროვანი კომპოზიტების მოდელებში. ეს მიდგომა ძალიან მოხერხებულია რიცხვითი ანალიზის თვალსაზრისით, რადგან დისკრეტიზაციის შემდეგ მიყვავართ გაიშვიათებული მატრიცების მქონე ალგებრულ განტოლებათა სისტემებამდე. ამ კვლევაში ყველაზე კრიტიკული და მნიშვნელოვანი მომენტია მიღებული ლოკალიზებული ოპერატორების ფრედჰოლმურობისა და სპექტრალური თვისებების შესწავლა და ფუნქციათა შესაბამის სივრცეებში მათი შებრუნებადობის დამტკიცება.

ლოკალიზებული სივრცულ-სასაზღვრო ინტეგრალური განტოლებების მეთოდით გაანალიზებულია სასაზღვრო ამოცანები სითბოს გავრცელებასა და დიფუზიასთან დაკავშირებულ ზოგიერთი კვაზიწრფივი განტოლებისთვის. კერძოდ, ბანახის და ლერე-შაუდერის უძრავი წერტილის თეორემებისა და მონოტონურ ოპერატორთა თეორიის გამოყენებით ნაჩვენებია, რომ შესაბამისი არაწრფივი ლოკალიზებული ინტეგრალური განტოლებები ამოხსნადია, ამასთან, ზოგიერთ კერძო შემთხვევაში ისინი შეიძლება ამოიხსნას მიმდევრობითი მიახლოების მეთოდით.

	<p>დრეკადობის ბრტყელი თეორიის ზოგიერთი წრფივი და არაწრფივი საკონტაქტო ამოცანა</p>	<p>შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი</p>	<p>ნუგზარ შავლაყაძე</p>	<p>ნ.შავლაყაძე, ს.ხარიბეგაშვილი, ო.ჯოხაძე</p>
<p>1</p>	<p>ხელშეკრულების ნომერი                      № FR /86/5 – 109/14                      (5 მაისი, 2015 – 5 მაისი, 2018 წწ)                      0501 მათემატიკა-                      050102 გამოყენებითი მათემატიკა</p>			

განხილულ იქნა არაწრფივი სინგულარული ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლება შესაბამისი სასაზღვრო პირობებით, რომელიც დაკავშირებულია დრეკადობის ბრტყელი თეორიის საკონტაქტო ამოცანებთან ცვლადი სიხისტის მქონე არაწრფივად დეფორმირებული დრეკადი თხელკედლიანი ელემენტისა და დრეკადი ფირფიტის ურთიერთქმედების შესახებ. შაუდერის მეთოდის გამოყენებით დამტკიცებულია განტოლების ამონახსნის არსებობის თეორემა, ასევე დამტკიცებულია ამოცანის ამონახსნის ერთადერთობის თეორემა. მცირე პარამეტრის მეთოდის გამოყენებით მიღებულია რეკურენტულ ინტეგრალურ განტოლებათა სისტემა, რომლის ამონახსნი მიიღება უსასრულო წრფივ ალგებრულ განტოლებების სისტემათა ერთობლიობის გამოკვლევისა და ამოხსნის გზით ან ზოგიერთ შემთხვევაში უშუალოდ მიღებული ინტეგრალური განტოლებების კვადრატურებში ამოხსნის გზით.

სინგულარული ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლებათა რეკურენტული სისტემა შესაბამისი სასაზღვრო პირობებით დაყვანილია უსასრულო წრფივ ალგებრულ განტოლებების სისტემათა ერთობლიობაზე, რომელიც გამოკვლეულია რეგულარობაზე შემოსაზღვრულ მიმდევრობათა სივრცეში. ხარისხოვანი არაწრფივობის შემთხვევაში მიღებულია პირობა მცირე პარამეტრის მიმართ, რომლის დროსაც რეკურენტულ განტოლებათა სისტემის ამონახსნი შეიძლება აგებული იქნას კრებადი მწკრივის სახით. ჩატარებულია ამონახსნის ასიმპტოტური ანალიზი და შესწავლილა მახვების კონცენტრაციის ამოცანა. დასმულია შერეული არაწრფივი სასაზღვრო ამოცანა



ერთგანზომილებიანი ნახევრადწრფივი ტალღის განტოლებისათვის, მიღებულია ამოცანის ამონახსნის აპრიორული შეფასებები, ამოცანა დაყვანილია ვოლტერას არაწრფივ ინტეგრალურ განტოლებათა სისტემაზე, შესწავლილია ამოცანის ლოკალური ამოხსნადობა, ამონახსნის ერთადერთობა და ფეთქებადი ამონახსნის არსებობა.

გამოქვეყნებულია ორი სამეცნიერო ნაშრომი, სამი სამეცნიერო ნაშრომი გადაცემულ იქნა და უკვე იბეჭდება საერთაშორისო ჟურნალებში, ერთი ნაშრომი მომზადებულია გამოსაქვეყნებლად. მომზადდა ოთხი საკონფერენციო თეზისი და გაკეთდა სამეცნიერო მოხსენებები შესაბამის საერთაშორისო კონფერენციებზე.

№3

№	პროექტის დასახელებამეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიხედვით	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
1	<p>ალგებრულ-ტოპოლოგიურ სტრუქტურებზე განსაზღვრული ზომები და მათი გამოყენებები</p> <p>ხელშეკრულების ნომერი № FR/116/5-100/14</p> <p>(4 მაისი, 2015 – 4 მაისი, 2018 წწ)</p> <p>0501 მათემატიკა-</p>	<p>შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი</p>	<p>ალექსი კირთაძე</p>	<p>ალექსი კირთაძე</p> <p>ალექსანდრე ხარაზიშვილი</p> <p>გივი გიორგაძე</p> <p>ნინო რუსიაშვილი</p> <p>მურმან კინწურაშვილი</p>

2017 წელს პროექტის ფარგლებში მიღებულია შემდეგი შედეგები::

(1)შესწავლილი იქნება ზოგადი პირობები ორი ზომადი  $(E_1, S_1, \mu_1)$  და  $(E_2, S_2, \mu_2)$  სივრცისათვის  $f : E_1 \rightarrow E_2$  ფუნქციის გრაფიკის მასიურობისათვის  $\mu_1 \times \mu_2$  ზომათა ნამრავლის მიმართ.

შესაბამისად, დადგინდება საკმარისი პირობები მოცემული ფუნქციის ფარდობითი ზომადობისათვის  $\mu_1$  ზომის ყველა შესაძლო გაგრძელებათა კლასის მიმართ.

(2)ზომის გაგრძელების ყოველი მეთოდისათვის (მარჩევსკის მეთოდი, კოდაირასა და კაკუტანის მეთოდი, ოქსტობისა და კაკუტანის მეთოდი) შესწავლილია ინვარიანტულ ზომათა ძირითადი თვისებების(მაგალითად, ერთადერთობის თვისება, ერგოდულობა, შტეინგაუსის თვისება და სხვა) შენარჩუნებადობის ამოცანა.

(3) შემოღებულია თითქმის სიურექციული ჰომომორფიზმის ცნება, რის საშუალებითაც მიღებული იქნა ინვარიანტული და კვაზინვარიანტული ზომების გაგრძელების ზოგადი მეთოდი

(4)განხილული იქნა ინვარიანტული ზომის გაგრძელების სიმრავლურ-თეორიული მეთოდები და გამოკვლეულია ასეთ ამოცანებში ბერნშტეინის ტიპის სიმრავლეების გამოყენებები.

(5)შესწავლილია თითქმის სიურექციული ჰომომორფიზმების ზომადობის საკითხები ზომათა გარკვეული კლასების მიმართ.

(6) გამოკვლეულია ძლიერად ერთადერთობის თვისება ელემენტალური მოცულობებისათვის.

№ 4

№	პროექტისდასახე- ლებამეცნიერებისდარ გისადასამეც- ნიერომიმართულე- ბისმიითითებით	დამფინანსებელიორგა ნიზაცია	პროექტისხელმძღვანე ლი	პროექტისშემსრულებ ლები
1	"თხელი გარსები ლიფშიცის საზღვრით"  ხელშეკრულების ნომერი	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	ე. შარგოროდსკი, რ. დუდუჩავა	თ. ბუჩუკური, მ. ცაავა, გ. ტეფნაძე

	№DI/2016 -16 (1 დეკემბერი, 2016 – 30 ნოემბერი, 2019 წწ) 0501 მათემატიკა- 050102 გამოყენებითი მათემატიკა			
--	--	--	--	--

გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულენაზე)

პროექტის შესრულების ამ ეტაპის მთავარი მიზანია უწყვეტი გარემოს სამგანზომილებიანი მოდელებიდან გარსების მოდელების მიღება  $\Gamma$  - კრებადობის გამოყენებით. კერძოდ, გარსისეფექტური მოდელის მისაღებად ძალიან მნიშვნელოვანია ისეთი ზღვრული ორგანზომილებიანი განტოლებების მიღება, რომლებიც მარტივია და ახდენენ თხელ გარსში ძაბვებისა და გადაადგილებების აპროქსიმაციას მაღალი სიზუსტით. ჩვენ ვცდილობდით დაგვედგინა როგორ იცვლება უწყვეტი გარემოს მოდელისთვის შესაბამისი განტოლება და სამგანზომილებიანი სასაზღვრო პირობები ზედაპირზე გავრცელებული მოდელის შესაბამისი განტოლებითა და ორგანზომილებიანი სასაზღვრო პირობებით. ამ მიმართულებით, როგორც პირველი ნაბიჯი, განხილული იქნა სამგანზომილებიან შრეში სითბოს გავრცელების სტატიკური მოდელი, რომელიც ლაპლასის განტოლებით აღიწერება, და ამ განტოლებისათვის დასმული შერეული სასაზღვრო ამოცანა ნეიმანის პირობებით ზედა და ქვედა საზღვარზე და შერეული პირობებით გვერდით ცილინდრულ ზედაპირზე. განზომილების დაწვევისა და ორგანზომილებიანი მოდელის გამოსაყვანად, როდესაც სამგანზომილებიანი ფენის  $h$  სისქემის წრაფის ულისკენ, გამოყენებული იქნა  $\Gamma$  - კრებადობის მეთოდი, რის შედეგადაც მიღებული იქნა ე.წ. შუა ზედაპირზე განსაზღვრულ ლაპლას-ბელტრამის არაერთგვაროვანი განტოლებისთვის დასმული შერეული სასაზღვრო ამოცანა. თავდაპირველი სასაზღვრო პირობები გადაგვარდა ამ განტოლების სასაზღვრო პირობებად და მარჯვენა მხარედ. მიღებული სასაზღვრო ამოცანისთვის დადგინდა ამონახსნის არსებობა და ერთადერთობა.

№ 5

№	პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიხედვით	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
---	---	----------------------------	-----------------------	------------------------

1	<p>ორი არაწრფივი დიფუზიური მოდელის გამოკვლევისა და მიახლოებითი ამოხსნის შესახებ</p> <p>ხელშეკრულების ნომერი №MG_101</p> <p>0501 მათემატიკა-</p> <p>050102 გამოყენებითი მათემატიკა</p>	<p>შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი</p>	<p>თემურ ჯანგველაძე</p>	<p>თემურ ჯანგველაძე</p>
---	---	--	-------------------------	-------------------------

მრავალბუნებრივი პროცესის მათემატიკური მოდელირებისას ხშირად მიიღება არაწრფივი კერძო წარმოებულნი დიფერენციალური განტოლებათა სისტემები. ამ სისტემებისათვის დასმული საწყის-სასაზღვრო ამოცანების გამოკვლევა დამიახლოებითი ამოხსნა წარმოადგენს თანამედროვე მათემატიკური ფიზიკისა და რიცხვითი ანალიზის აქტუალურ სფეროს.

აგებულია ეკონომიკურისას რულ-სხვაობიანი სქემა ერთი არაწრფივი მრავალგანზომილებიანი კერძო წარმოებულნი დიფერენციალური განტოლებათა სისტემისთვის. კერძო შემთხვევაში, შესწავლილი მოდელი შეიძლება გამოყენებული იქნეს, მცენარეთა ფოთლებში ძარღვების ფორმირების პროცესის მათემატიკური მოდელირებისას. დამტკიცებულია აგებულის ქემის მდგრადობა და კრებადობა. სამგანზომილებიანი შემთხვევებისთვის ჩატარებულია თეორიული დასკვნების დამადასტურებელი რიცხვითი ექსპერიმენტები. მოცემულია შესაბამისი გრაფიკული ილუსტრაციები.

მეორე მოდელი მიღებულია გარემოში ელექტრომაგნიტური ველის გავრცელების პროცესების მათემატიკური მოდელირებისას. კვანძის ტაციონალური მიახლოებაში აღნიშნული დიფუზიური პროცესი ჯოჯოხის კანონის გათვალისწინებით, აღიწერება მაქსველის განტოლებათა არაწრფივი სისტემით. გარემოში ელექტრომაგნიტური ველის გავრცელების პროცესის უფრო სრულყოფილი აღწერისთვის, სასურველია გათვალისწინებულ იქნას სხვადასხვა ფიზიკური ეფექტი, პირველ რიგში - გარემოს სითბოგამტარობა. განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა როგორც ერთგანზომილებიანი მოდელებისთვის დისკრეტული ანალოგების აგებას, ასევე ფიზიკური პროცესების მიმართ დეკომპოზიციის ალგორითმების აგებას და ანალიზს.

ზემოხსენებულ დეკომპოზიციის ანალოგების აგებაში მოდელის გახლეჩვით ორნაწილად, სადაც პირველ ნაწილში გათვალისწინებულია ჯოჯოხის სითბოს გამყოფა, ხოლო მეორე ნაწილში კი განიხილება გარემოს სითბოგამტარობა.

	პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიხედვით	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
1	მაქსველის სისტემით განსაზღვრული ზოგიერთი დიფუზიური მოდელის შესახებ ხელშეკრულების ნომერი №MG_96  0501 მათემატიკა- 050102 გამოყენებითი მათემატიკა	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	ზურაბ კილურაძე	ზურაბ კილურაძე

გამოყენებითი პროცესების აღმწერი ამოცანების მიახლოებითი ამოხსნის ალგორითმების აგება, გამოკვლევა და კომპიუტერული რეალიზაცია წარმოადგენს თანამედროვე მათემატიკის აქტუალურ სფეროს. დიფუზიური პროცესების მათემატიკური მოდელებს მივყავართ არასტაციონარული კერძო წარმოებულებიდან იდიფერენციალური და ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლებებისთვის და განტოლებათა სისტემებისთვის დასმულ საწყის-სასაზღვრო ამოცანებზე. როგორც წესი, ამ ამოცანების უმრავლესობა არაწრფივია. აღნიშნული გარემოება მნიშვნელოვნად ართულებს ამ მოდელების გამოკვლევას და ყოველი კონკრეტული მოდელისათვის საჭიროებს კვლევის შესაბამისი ეთოდების გამოყენებას, რადგან ზოგადი თეორია ამგვარი წრფივი სისტემებისათვისაც კი ჯერ კიდევ არასრულადაა განვითარებული. ბუნებრივად დგება მსგავსი ამოცანების მიახლოებითი ამოხსნის აუცილებლობა, რაც კვლავ არსებით სირთულეებთან არის დაკავშირებული.

ერთერთი ასეთი არაწრფივი მოდელი წარმოიშობა, მაგალითად, გარემოში ელექტრომაგნიტური ველის გავრცელების პროცესის მათემატიკური მოდელირებისას. გარემოში გავრცელებისას ცვლადი მაგნიტური ველი ინდუცირებს ცვლად ელექტრულ ველს, რომელიც წარმოშობს მუხტს. მუხტი ზრდის გარემოს ტემპერატურას. კვაზი-სტაციონარულ შემთხვევაში, მაქსველის განტოლებათა შესაბამისი სისტემა შეიძლება მიყვანილ იქნას ინტეგრო-დიფერენციალურ სახეზე - D.G. Gordeziani, T.A. Jangveladze (Dzhangveladze), T.K. Korshia, Existence and uniqueness of the solution of a class of nonlinear parabolic problems. Differ. Uravn., 19 (1983), 1197-1207 (Russian). English

transl.: Differ. Equ., 19 (1984), 887-895.

ჩვენი მიზანი იყო ზემოთ აღწერილი არაწრფივი ინტეგრო-დიფერენციალური მოდელის გამოკვლევა და რიცხვითი ამოხსნა. შესწავლილია შესაბამისი საწყის-სასაზღვრო ამოცანების ამონახსნების ასიმპტოტური ყოფაქცევა დროითი ცვლადის უსასრულოდ ზრდისას და შესაბამისი სასრულ-სხვაობიანი სქემები. მრავალი სამეცნიერო ნაშრომი ეძღვნებ წარმოდგენილი კვლევაში განხილული ამოცანების გამოკვლევას. ძირითადად, კვლევები განხორციელებულია დიფუზიისკოეფიციენტის მხოლოდ კერძო შემთხვევებისთვის (ციტირებისათვის იხ. მაგალითად, მონოგრაფია - T. Jangveladze, Z. Kiguradze, B. Neta, Numerical Solution of Three Classes of Nonlinear Parabolic Integro-Differential Equations. Elsevier, ACADEMIC PRESS, 2016).

ჩვენს მიერ შესრულებული კვლევებისას გაფართოვდა არაწრფივობის კლასები. ჩატარებულია სხვადასხვა სახის მრავალი რიცხვითი ექსპერიმენტი და წარმოდგენილია გრაფიკული ილუსტრაციები. მიღებული თეორიული შედეგები შედარებულია რიცხვითი ექსპერიმენტების შედეგებს როგორც ამონახსნის ასიმპტოტური ყოფაქცევის, ასევე სასრულ-სხვაობიანი სქემის კრებადობის შემთხვევებში.

№ 7

N	პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
1	წერტილოვანი სიმრავლეების გეომეტრიულ-კომბინატორული თვისებები და მათი გამოყენებები  ხელშეკრულების ნომერი  №YS_2.1.1_31  (30 დეკემბერი, 2015 –  29 დეკემბერი, 2017 წწ)	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	თენგიზ ტეტუნაშვილი	თენგიზ ტეტუნაშვილი

	2.1.1. მათემატიკა			
<p>დადგენილია წერტილოვან სიმრავლეთა ოჯახების გეომეტრიული და კომბინატორული თვისებები. აღნიშნული თვისებების გამოყენებით შესწავლილია სიმრავლეთა აბსტრაქტულად მოცემული ოჯახების გეომეტრიულ რეალიზაციასთან დაკავშირებული საკითხები. ნაპოვნია ფიგურათა ოჯახები, რომელთა საშუალებით შესაძლებელია აბსტრაქტულად მოცემულ სიმრავლეთა გარკვეული ოჯახების გეომეტრიული რეალიზაცია. დადგენილია დებულებები სიმრავლეთა დამოუკიდებელი ოჯახების ევკლიდურ სიბრტყეზე და ევკლიდურ სივრცეში ამოხსნილი კომპაქტებით რეალიზაციისას წარმოქმნილი კონსტიტუანტების სტრუქტურის შესახებ. მიღებულია სხვადასხვა ტიპის ფიგურათა დამოუკიდებელი ოჯახების სიმძლავრეთა შეფასებები. სიმრავლურ-თეორიული და კომბინატორული მიდგომების გამოყენებით შესწავლილია ევკლიდური სივრცის ქვესიმრავლეთა სხვადასხვა დაშლები და დაფარვები. მათ შორის, ნაპოვნია სასრულგანზომილებიან ევკლიდურ სივრცეთა ქვესიმრავლეების ისეთი დაშლები, რომლებსაც აქვთ გამოყენება მათემატიკურ ანალიზში. კერძოდ, გარკვეული ტიპის როგორც ერთმაგ, ასევე ჯერად ფუნქციურ მწკრივთა კოეფიციენტების აღდგენის საკითხში. შესწავლილია განზოგადებული AT, RT და OT სიმრავლეების არსებობისა და გაფართოების საკითხი, როგორც ევკლიდურ სივრცეებში ასევე, სხვა წერტილოვან სიმრავლეებში. მათ შორის, დადგენილია დებულება ევკლიდურ სიბრტყეზე მოცემული ნებისმიერი სასრული OT სიმრავლის ისეთ უსასრულო თვლად OT სიმრავლემდე გაფართოების შესახებ, რომლის ამოხსნილი გარსი ემთხვევა საწყისი, სასრული OT სიმრავლის ამოხსნილ გარსს.</p>				

## II. 1. პუბლიკაციები

### ა) საქართველოში

#### მონოგრაფიები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის სათაური	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	Обгадзе Т.А., Прангишвили А.И., Биченова Н.М., Гоголадзе В.Р.	ДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ СТОИМОСТИ КОМПАНИЙ	ГТУ, Тбилиси	98

2	ობგაძე თ.	ჰიდროდინამიკის სტატიონარული ამოცანების ამოხსნარვაჩოვობის RO-მეთოდის ბაზაზე	სტუ, თბილისი	116
3	S.Kharibegashvili	Some local and nonlocal multidimensional problems for a class of semilinear hyperbolic equations and systems. <i>Memoirs on Differential Equations and Mathematical Physics</i> . Accepted for publication.	ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამომცემლობა	120pp

სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ობგაძე თ, ფრანგიშვილი ა.	ცოცხალი სისტემების ანალიზის მეთოდები (ოპტიმიზაციის მეთოდები და კლასიკური ვარიაციული აღრიცხვა), ტომი 4	სტუ, თბილისი, 2017	118
2	ლ. ბერიძე, ნ. კაჭახიძე, ნ. ხომერიკი	ლაბორატორიული სამუშაოები მატლაბში	თბილისი, სტუ, 2017	164
3	დ.უგულავა	კომპლექსური ცვლადის ფუნქციათა თეორია,	ელექტრონული ლექციების კურსი სტუბიბლი-ოთეკა.2017,CD3879	79



4	დ.უგულავა	ლექციათა კურსი აპროქსიმაციის თეორიაში	ელექტრონული ლექციების კურსი სტუ ბიბლიოთეკა. 2017 CD 2906	75
5	გ. ლობჯანიძე, ნ. მჭედლიშვილი, ნ. სხირტლაძე, თ. ჯანგველაძე	სამეცნიერო გამოთვლები	თბილისი, კავკასიის უნივერსიტეტი, 2017	167 გვ.
6	თ. ჯანგველაძე	რიცხვითი ანალიზის საწყისები	თბილისი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი (გადაცემულია დასაბეჭდად)	390 გვ.
7	Кипиани Т.	Аналитическая геометрия (часть I)	გამომცემლობა ტექნიკური უნივერსიტეტი. თბილისი. 2017. ISBN 978-9941-27-189-2.	164 გვ.
8	თ. ყიფიანი	ანალიზური გეომეტრია (ნაწილი I)	გამომცემლობა ტექნიკური უნივერსიტეტი. თბილისი. 2017. ISBN 978-9941-27-190-8.	164 გვ.
9	ვლადიმერ ხოჭოლავა, ნოდარ მაჭარაშვილი	მათემატიკური ანალიზი, პირველი ნაწილი	თბილისი, „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2017	364
10	დ.ნატროშვილი, რედაქტორი	კალკულუსი, ლექციების კურსი მომზადებულია შემ-	ელექტრონული ლექციების კურსი, სტუ ბიბლიოთეკა,	2190 გვ.

	(თარგმანი მომზადდა მათემატიკის დეპარტამენტის თანამშრომლების მიერ)	დეგი წიგნის მიხედვით(Thomas G.B., Weir M.D., Hass J., Thomas' Calculus, Early transcendental, Thirteenth Edition, Pearson, New York, 2014, ISBN 978-0-321-88407-7, 1205 pp.)	2017 CD-3897	
11	დ.ნატროშვილი	ინტეგრალური განტოლებები,	ელექტრონული ლექციების კურსი, სტუ ბიბლიოთეკა, 2017 CD-3880.4	75გვ.,
12	დ.ნატროშვილი	ფუნქციონალური ანალიზი,	ელექტრონული ლექციების კურსი, სტუ ბიბლიოთეკა, 2017 CD-3880.5	86 გვ.
13	ს.ხარიბეგაშვილი	კერძო წარმოებულიანი დიფერენციალური განტოლებები და სისტემები	ელექტრონული ლექციების კურსი, სტუ ბიბლიოთეკა, 2017 , CD-3909	126 გვ.
14	ს.ხარიბეგაშვილი	სასაზღვრო ამოცანების ვარიაციული ფორმულირება და მათი ამოხსნა	ელექტრონული ლექციების კურსი, სტუ ბიბლიოთეკა, 2017 , CD-3910	103 გვ.

### სტატიები

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, ჟურნალის/კრებულის დასახელება	ჟურნალის/კრებულის სახელი	გამოცემის სადგომი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	T. Buchukuri, O. Chkadua,	Mixed and Crack Type Problems of the Thermopiezoelectricity Theory Without Energy	Accepted for publication.	თბილისი, რაზმაძის	40 pp

	D.Natroshvili,	Dissipation, <i>Memoirs on Differential Equations and Mathematical Physics.</i>		მათემატიკის ინსტიტუტი	
2	ობგაძე თ.	РЕШЕНИЕ СТАЦИОНАРНОЙ ЗАДАЧИ ОБТЕКАНИЯ КРУГОВОГО ЦИЛИНДРА ВЯЗКОЙ НЕСЖИМАЕМОЙ ЖИДКОСТЬЮ <b>ROG</b> МЕТОДОМ, Сб. науч. тр. ГТУ, сер. АСУ	№ 1(23)	Тбилиси	8
3	ობგაძე თ.	МЕТОД РЕГУЛЯРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ СТАЦИОНАРНЫХ ЗАДАЧ ОБТЕКАНИЯ ТЕЛ ВЯЗКОЙ НЕСЖИМАЕМОЙ ЖИДКОСТЬЮ, Сб. науч. тр. ГТУ, сер. АС	№ 1(24)	Тбилиси	11
4	Obgadze T. Kemularia O.	SOLUTION OF THE STATIONARY PROBLEM OF INCOMPRESSIBLE VISCOUS LIQUID FLOW OVER A CYLINDER WITH A ROG METHOD, Jur. of Aviation	№	Tbilisi	9
5	Obgadze T. Kemularia O.	SOLVING FLUID DYNAMIC PROBLEMS WITH RVACHEV-OBGADZE RO METHOD, Jur. of Aviation	№	Tbilisi	12
6	Obgadze T.	MATHEMATICAL MODELING OF WAVE DISTRIBUTION BASED ON EXACT SOLUTIONS OF NAVIER-STOKES EQUATIONS, Jur. of Aviation	№	Tbilisi	4
7	G.Dekanoidze, S.Kharibegashvili	On the global solvability of the first Darboux problem for one class of nonlinear second order hyperbolic systems. <i>Memoirs on Differential Equations and</i>	71 (2017)	ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო	18 pp

		<i>Mathematical Physics</i>		უნივერსიტეტი ს გამომცემლობა	
8	Ю.Бежуашвили	Приближенное решение двумерной динамической задачи термодиффузии. GEORGIAN ENGINEERING NEWS. (vol.81)2017. 7-11.	.No.1	Tbilisi,Georgia.	5 pp
9	Gorgodze N., Ramishvilil	On the well-posedness of the Cauchy problem for one class of neutral quasi-linear functional differential equations. <i>Sem. of I. Vekua Inst. of Appl. Math., Reports</i>	43 ( 2017)		
10	M. Beriashvili, A. Kirtadze	On the Application of Bernstein Type Construction to Measure Extension Problem, Reports of Enlarged Sessions of the Seminar of I. Vekua Institute of Applied Mathematics	Volume 31, 2017	Tbilisi	5
11	A. Kirtadze, N. Rusiashvili	Almost surjective homomorphisms and their measurability, Reports of Enlarged Sessions of the Seminar of I. Vekua Institute of Applied Mathematics	Volume 31, 2017.	Tbilisi	5
12	L. Jikidze, V. Tsutskiridze	Unsteady flow of the conductind fluid near the rotatingporous disk taking into account the magnetic field and heat transfer.	Transactions of GTU (Georgian Technical University). Tbilisi, 2017 , №2(504), pp.169-175, (Engl). ISSN 1512-0996.	Transactions of U (Georgian chnical university). Tbilisi.	7
13	V. Tsutskiridze	Calculation of heat exchanger with laminar flow in initial section of channel with penetrated walls.	International scien journal of IFTOMI “Problems of Mechanics” . Tbilis	Tbilisi(Georgia)	5

			2017, №.2(67), pp 43-46, (Engl.), ISSN 1512-0740.		
14	G.Berikelashvili, B.Midodashvili	"Three-level fully linearized difference scheme for symmetric regularized long wave equations"  ISSN 1512-3391	Accepted for publication.	Tbilisi, A. Razmadze Mathematical Institute	3 pp
15	T.Chantladze, Z.Kipshidze, M.Nachkebia, D.Ugulava	Cryptography system of high stability  <i>GESJ Computer Sciences and Telecommunications</i>	2017, No.2(52)	Tbilisi	8
16	Z.Tediashvili	<i>The Neumann Boundary Value Problem of Thermo-Electro-Magneto-Elasticity for Half Space,</i>	Accepted for publication.	<i>Memoirs on Differential Equations and Mathematical Physics</i>	11pp
17	T. Jangveladze	Well-Posedness and Approximate Solution of the Initial-Boundary Value Problem for Nonlinear Integro-Differential Equation Obtained by the Reduction of Maxwell System.  <i>Reports of Enlarged Sessions of the Seminar of I. Vekua Institute of Applied Mathematics</i>	Vol. 31, Accepted for publication.	თბილისი, თბილისის უნივერსიტეტი ს გამომცემლობა	4 pp
18	T. Jangveladze, M. Kratsashvili	Some Properties of Solution and Finite Difference Scheme for One Nonlinear Partial Differential Model Based on Maxwell System.	Accepted for publication.	თბილისი, ა. რაზმაძის მათემატიკის ინსტიტუტი	10 pp

		<i>Memoirs on Differential Equations and Mathematical Physics</i>			
19	Z. Kiguradze, M. Kratsashvili	Finite Difference Scheme for One System of Nonlinear PartialIntegro-Differential Equations with Source Terms.  <i>Reports of Enlarged Sessions of theSeminar of I. Vekua Instituteof Applied Mathematics</i>	Vol. 31, Accepted for publication.	თბილისი, თბილისის უნივერსიტეტი ს გამომცემლობა	4 pp
20	Z. Kiguradze, B. Tabatadze	On Numerical Solution of Two-Dimensional Nonlinear Mitchison Model.  <i>Memoirs on Differential Equations and Mathematical Physics</i>	Accepted for publication.	თბილისი, ა. რაზმაძის მათემატიკის ინსტიტუტი	8 pp
21	ტ. ბუაძე	რეგრესიული სტატისტიკური ანალიზის გამოყენებითი ასპექტები. საქართველოს საინჟინრო სიახლენი. Georgian Engineering News	N2 (vol 181), 2017	თბილისი	6 გვ.
22	ტ. ბუაძე	მონაცემთა სტატისტიკური დამუშავებისა და ანალიზის ზოგადი მეთოდი. საქართველოს საინჟინრო სიახლენი. Georgian Engineering News	N3 (vol 83), 2017	თბილისი	10 გვ.
23	Р.В. Какубава, Г.М.Пипия, Е.В.Гулуа,	Вычисление распределений интегральных полиномов второго порядка от случайных процессов при помощи фейнмановских интегралов სტუ-სშრომები.	ჩამოვებულია დასაბეჭდად.	სტუ-ს გამომცემლობა	
24	Р.В. Какубава,	Вычисление распределений интегральных полиномов	ჩამოვებულია	სტუ-ს	

	Г.М.Пипия, Е.В.Гулуа,	третьего порядка от случайных процессов при помощи фейнмановских интегралов სტუ-სშრომები.	დასაბეჭდად.	გამომცემლობა	
25	M. Beriashvii, A. Kirtadze	On the Application of Bernstein Type construction to measure extension problem	Volume 31, 2017	Reports of Enlarged Sessions of the Seminar of I. Vekua Institute of Applied Mathematics, Tbilisi	3 pp
26	Z.Kalicha-va J.Peradze	Approximation with respect to the spatial variable of the solution of a nonlinear beam equation, <i>Rep. Enlarged Sess. Semin. I. Vekua Inst. Appl. Math.</i> , v. 31	accepted for publication		5 p.
27	Кипиани Т.	Исследование процесса сыпучих материалов с помощью системы дифференциальных уравнений	2(58), 2017	საერთაშორისო სამეცნიერო ჟურნალი „ინტელექტი“ ISSN 1512-0333	89-90 გვ.
28	Кипиани Т.	Применение дифференциальных уравнений и системы дифференциальных уравнений в конкретной инженерной задаче.	2(58), 2017	საერთაშორისო სამეცნიერო ჟურნალი „ინტელექტი“ ISSN1512-0333	87-88 გვ.
29	V.Khocholava, N.Macharashvili	On the summability of Haar series. Transactions of GTU	2(504)	Tbilisi	9 pp
30	V.Khocholava, N.Macharashvili	On a boundaru value of harmonic funqcion in the ball. Transactions of GTU	2(504)	Tbilisi	6 pp

## II. 2. პუბლიკაციები:

### ბ) უცხოეთში

#### მონოგრაფიები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის სათაური	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	V.Maz'ya, D.Natroshvili, E.Shargorodsky, W. Wendland, (Editors)	Recent trends in operator theory and partial differential equations,	Operator Theory: Advances and Application, Vol. 258, Birkhauser, 2017	300 pp.

#### სტატიები

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, ჟურნალის/კრებულის დასახელება	ჟურნალის/კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	T.Buchukuri, O. Chkadua, D.Natroshvili	Method of fundamental solutions for mixed and crack type problems in the classical theory of elasticity, <i>Trans. A. Razmadze Math. Inst.</i>	171 (2017)	Elsevier	264-292
2*	T.Buchukuri, O. Chkadua, D.Natroshvili	Mixed and crack type dynamical problems of electro-magneto-elasticity theory. <i>Georgian Mathematical Journal</i>	Accepted for publication	De Gruyter	26 pp.
3	D. Shulaia	<i>Integral equations of the third kind for the case of piecewise monotone coefficients,</i> Trans. A. Razmadze Math. Inst.	171 (2017)	Elsevier	396-410 14p.



4*	S.Kharibegashvili, B.Midodashvili	One nonlocal problem in time for a semilinear multidimensional wave equation. <i>Lithuanian Math. J.</i>	57(2017)	Springer	20pp
5*	S.Kharibegashvili, O.Jokhadze, N.Shavlakadze	On the solvability of the mixed problem for the one-dimensional semilinear wave equation with a nonlinear boundary condition. <i>Journal of Contemporary Mathematical Analysis</i>	Accepted for publication	Springer	17 pp.
6*	N.Shavlakadze, S.Kharibegashvili, O.Jokhadze	Approximate and exact solutions of a singular integro-differential equation relating to a contact problem of the theory of elasticity, <i>Journal of Applied Mathematics and Mechanics</i>	Accepted for publication	Elsevier	13pp
7*	N. Shavlakadze, N. Odishelidze, F. Criado-Aldeanueva	The contact problem for a piecewise-homogeneous orthotropic plate with a finite inclusion of variable cross-section. <i>Mathematics and Mechanics of Solids.</i>	MMS, Vol. 22(6), (2017), p. 1326-1333.	SAGE	11
8*	N. Shavlakadze	The contact problem of electroelasticity for piecewise-homogeneous piezoelectric plate with elastic inclusion. (Russian) <i>Prikl. Mat. i Mech.</i> 81, No. 3, (2017), 337-347. Eng. Transl.: <i>J. Appl. Math. Mech.</i> 81, No. 3, (2017), 337-347.	<i>Prikl. Mat. i Mekh.</i> 81, No. 3, (2017), 337-347. Eng. Transl.: <i>J. Appl. Math. Mech.</i> 81, No. 3, (2017).	Nauka, Elsevier	11
9*	N. Shavlakadze N. Odishelidze, F. Criado-Aldeanueva	The boundary value problem for piezo-elastic half space with thin elastic inclusion <i>Mathematics and Mechanics of Solids</i>	MMS, First published on March 21, 2017, <a href="https://doi.org/10.1177/1081286517694">https://doi.org/10.1177/1081286517694</a>	SAGE	10

			936		
10	L.Giorgashvili Sh.Zazashvili,	<i>Mathematical Problems of Thermoelasticity of Bodies with Microstructure and Microtemperatures.</i>  Transactions of A.Razmadze Matematikal Institute, Ivane Javakhishvili Tbilisi State University	Volume 171, Issue 3, December 2017, ISSN 2346-8092	Tbilisi, Published by Tbilisi State University.	29 pp
11	L.Giorgashvili, Sh.Zazashvili, ,	<i>Boundary Value Problems of statiks of Thermoelasticity of Bodies with Microstructure and Microtemperatures,</i>  Transactions of A.Razmadze Matematikal Institute, Ivane Javakhishvili Tbilisi State University	TRMI80, <a href="https://doi.org/10.1016/j.trmi.2017.09.002">https://doi.org/10.1016/j.trmi.2017.09.002</a> .	Tbilisi, Published by Tbilisi State University.	29pp
12*	A.Fiorenza, V. Kokilashvili and A. Meskhi	Hardy-Littlewood maximal operator in weighted grandvariable exponent Lebesgue space, <i>Mediterranean Journal of Mathematics</i>	14(2017), No. 3	Springer	20 pp
13*	A.Meskhi, H. Rafeiro and M. A. Zaighum	Complex interpolation on variable exponent Campanato spaces of order k, <i>Complex Variable and Elliptic Equations,</i>	62(2017), No.6. 795- 813.	Taylor and Frances	19 pp.
14*	V.Kokilashvili, A. Meskhi and H. Rafeiro	Boundedness of sublinear operators in weighted grand Morrey spaces, <i>Mathematical Notes</i>	102(2017), No. 5, pp. 664–676.	Pleiades Publishing, Ltd.,	13 pp
15*	V.Kokilashvili, A. Meskhi and M. A. Zaighum	Sharp weighted bounds for one-sided operators, <i>Georgian Mathematical Journal</i>	24(2017), No.2, pp. 227- 240.	Degruyter	14 pp.
16*	A.Meskhi, H. Razeiro	Central Calderon-Zygmund operators on Herz type Hardy	2017, <a href="http://dx.doi.org">http://dx.doi.</a>	Duke University	12 pp

	and M. A. Zaighum,	spaces of variable smoothness and integrability, <i>Annals of Functional Analysis</i>	org/10.1215/20088752-2017-0030	Press	
17*	A. Meskhi, H. Razeiro and M. A. Zaighum	On the Boundedness of Marcinkiewicz integrals on continual variable exponent Herz spaces, <i>Georgian Mathematical Journal</i>	<b>Published Online:</b> 2017-11-29 ; <b>DOI:</b> <a href="http://doi.org/10.1515/gmj-2017-0050">http://doi.org/10.1515/gmj-2017-0050</a>	Degruyter	14pp
18*	A. Meskhi, H. Rafeiro and M. A. Zaighum	Interpolation of an analytic family of operators on variable exponent Morrey spaces, <i>Hiroshima Mathematical Journal</i>	<i>Accepted for publication</i>	Department of Mathematics, Graduate School of Science, Hiroshima University, Japan	12pp
19*	V. Kokilashvili A. Meskhi and M. A. Zaighum	Sharp weighted bounds for fractional integrals via the two-weight theory, <i>Banach Journal of Mathematical Analysis</i>	<i>Accepted for publication</i>	Duke University Press	19 pp
20	V. Kokilashvili and A. Meskhi	The Boundedness of sublinear operators in weighted Morrey spaces defined on spaces of homogeneous type, Jain P., Schmeisser H-J. (eds) <i>Function Spaces and Inequalities</i> , Springer Proceedings in Mathematics & Statistics	Vol 206, pp 193-211, 2017.	Springer	19 pp
21	J. Gilles and A. Meskhi	Sharp weighted bounds for the Hilbert transform of odd and even functions, <i>Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute</i>	<u>171 (2017), n o. 1,</u> 24–31.	Elsevier	8 pp
22*	T. Buchukuri, R. Duduchava, G.	Laplace-Beltrami equation on	Mathematical Methods in	Wiley Online	4637–4657

	Tepnadze	hypersurfaces and $\Gamma$ -convergence.	Applied Sciences. V. 40, (2017).	Library	
23	D.Ugulava	Approximation in mean on homogeneous compact spaces. <i>Transactions of A.Razmadze Mathematical Institute</i>	v.171, 2, 2017	Elsevier	7
24	D.Zarnadze, D.Ugulava	New mathematical models of computerized tomography based on SVD of Radon operator, <i>Information and Computer Technology, Modeling and Control</i>	Chapter 29, 2017. <a href="https://www.novapublishers.com/">https://www.novapublishers.com/</a>	New York. Nova Science publishers	10
25	T. Jangveladze	Investigation and Approximate Solution of Two Systems of Nonlinear Partial Differential Equations. <i>International Journal of Pure Mathematics.</i>	Vol.4, 2017	North Atlantic University Union	1-6
26	T. Jangveladze, Z. Kiguradze, M. Kratsashvili	Correctness of the Initial-Boundary Value Problem and Discrete Analogs for One Nonlinear Parabolic Integro-Differential Equation. <i>International Journal of Pure Mathematics</i>	Vol.4, 2017	North Atlantic University Union	7-11
27	T. Jangveladze, Z. Kiguradze, M.Gagoshidze, B. Tabatadze	Comparison of Two Methods of Numerical Solution of Mitchison Biological System of Nonlinear Partial Differential Equations. <i>International Journal of Mathematics and Computers in Simulation</i>	Vol.11, 2017	North Atlantic University Union	25-31
28	T. Jangveladze, Z. Kiguradze	Investigation and Rothe's Type Scheme for Nonlinear Integro-Differential Multi-Dimensional Equations Associated with the	Vol.11, 2017	North Atlantic University Union	75-81

		Penetration of a Magnetic Field in a Substance. <i>International Journal of Mathematical Models and Methods in Applied Sciences</i>			
29*	J.Peradze	A Kirchhoff type equation in a nonlinear model of shell vibration, <i>Journal of Applied Mathematics and Mechanics /Zeitschrift fur Angewandte Matheatik undMechanik</i>	97:2(2017)	John Wiley & Sons, Inc	144-158
30*	Sh. Tetunashvili	.On some properties of summability methods with variable order. <i>Georgian Mathematical Journal</i> .	24 (2017), no. 3, 463–470	De Gruyter Berlin, Germany	18 pp
31*	Ш. Тетунашвили	Функциональные ряды, представимые в виде суммы двух универсальных рядов. <i>Доклады Академии Наук</i> .	2017, том 477, № 3, 276-277	Издательство «Наука»	2 стр.
32*	Ш. Тетунашвили	Универсальные ряды и подпоследовательности функций. <i>Математический Сборник</i> .	Принято к Печати	Издательство «Наука»	40 стр.
33	T. Tetunashvili	.“On the structure of constituents of finite independent families of convex bodies in $R^2$ and $R^3$ spaces”, Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute	in press <a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2346809217301009">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2346809217301009</a>	Elsevier	11 pp

III 1. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

ა) საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	D.Natroshvili	<i>Application of BDIE Method in the Theory of Acoustic Scattering by Inhomogeneous Anisotropic Obstacles</i>	3rd International Conference on Applications of Mathematics and Informatics in Natural Sciences and Engineering, VIAM TSU, Tbilisi, 06 – 09 December, 2017 (Chair of program Committee)
2	D. Natroshvili.	<i>Method of fundamental solutions for mixed and crack type problems in the classical theory of elasticity.</i> <a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2017/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2017/</a>	XXXI International Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics (VIAM) of Ivane Javakhivili Tbilisi State University (TSU) Dedicated to the 110th Birthday Anniversary of Academician Ilia Vekua, Tbilisi, Georgia, April 19–21, 2017
3	S.Kharibegashvili	<i>The Boundary Value Problem For One Class of Semilinear Partial Differential Equations.</i>	International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations "QUALITDE-2017" dedicated to the 100th birthday anniversary of academician Ilia Vekua, Tbilisi, Georgia, December 24-26, 2017.
4	O.Jokhadze,S.Kharibegashvili	<i>On a Mixed Nonlinear Hyperbolic Problem.</i>	International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations "QUALITDE-2017" dedicated to the 100th birthday anniversary of academician Ilia Vekua, Tbilisi, Georgia, December

			24-26, 2017.
5	O.Jokhadze,S.Kharibegashvili	Mixed problem with nonlinear boundary conditions for semilinear wave equation.	XXXI International Enlarged Session of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics dedicated to the 110th Birthday Anniversary of Academician Ilia Vekua. Tbilisi, Georgia, April 19-21, 2017.
6	ნ.შავლაყაძე, ს.ხარიბეგშვილი, ო.ჯოხაძე	დრეკადი ფორფიტისა და არაწრფივად დრეკადი სტრინგერის ურთიერთქმედების საკონტაქტო ამოცანის შესახებ.	ა.რაზმაძის მათემატიკის ინსტიტუტის კონფერენცია, თბილისი, 11-15 დეკემბერი,2017.
7	N. Shavlakadze	The boundary value contact problem of electroelasticity for piecewise-homogeneous piezo-electric plate with elastic inclusion and cut	VIII International Conference of the Georgian Mechanical Union , September 27-29, 2017, Tbilisi, Georgia
8	Z.Tsiklauri N. Kachakhidze	<i>About one method of Solution of elliptic Kirchoff type equation</i>	8-th International Conference of the Georgian mathematical union., Batumi, September 4-8, 2017
9	D.Ivanidze M.Ivanidze	The Basic Transmission Problem of Statics of Thermo-elasticity Theory	სტუდენტთა და ახალგაზრდა მეცნიერთა კონფერენცია „მეცნიერება და თანამედროვე ტექნოლოგიები“, 24-26 თებერვალი, 2017, წყალტუბო, საქართველო
10	D.Ivanidze M.Ivanidze	The Basic Transmission Problem of Statics	XXXI International Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics (VIAM) of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University (TSU) Dedicated to the 110th

			Birthday Anniversary of Academician Ilia Vekua, Tbilisi, Georgia, April 19–21, 2017
11	D.Ivanidze M.Ivanidze	The Boundary-Transmission Problem of Statics	მათემატიკოსთა კავშირის VIII საერთაშორისო კონფერენცია, 4-8 სექტემბერი, 2017, ბათუმი, საქართველო
12	L. Giorgashvili, S. Zazashvili	Boundary Value Problems of statics of Thermoelasticity of Bodies with Microstructure and Microtemperatures	VIII International Conference of the Mathematical Union, Batumi 04 – 09 September, 2017.
13	Yu. Bezhushvili	<i>The Fourier method in three-dimensional dynamical problems of the hemitropic theory of elasticity.</i>	Batumi, September, 4-8, 2017
14	ნიკა გორგოძე, ია რამიშვილი,	კომის ამოცანის კორექტულობის შესახებ ერთი კლასის ნეიტრალური კვაზი-წრფივი ფუნქციონალურ-დიფერენციალური განტოლებებისათვის.	თსუ ი. ვეკუას სახ. გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის 31-ე გაფართოებული სხდომები, 19-21 აპრილი, 2017
15	თ. მაქაცარია, ი. რამიშვილი, თ. ვეკუა.	ლიუვილის ტიპის თეორემები I რიგის ორგანზომილებიანი სინგულარული დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემებისათვის	თსუ ი. ვეკუას სახ. გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის 31-ე გაფართოებული სხდომები, 19-21 აპრილი, 2017
16	A. Kirtadze	Tarski's lemma and applications.	II workshop in discrete mathematics, 27-28 november, Tbilisi, 2017.
17	A. Kirtadze	On some estimates of topological weights of left-invariant measures on uncountable solvable groups	XXXI International Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics (VIAM) of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University



			(TSU) Dedicated to the 110th Birthday Anniversary of Academician Ilia Vekua April 19–21, 2017
18	ა.მესხი	ჰარდი-ლიტლვუდისადაკალდერონ-ზიგმუნდისოპერატორებიწონიანგრანდცვლადმაჩვენებლიანლგებეგისსივრცეებში	11-15 დეკემბერი, 2017, თსუ ა. რაზმაძის მათემატიკის ინსტიტუტის კონფერენცია, თბილისი
19	N. Kachakhidze, Z. Tsiklauri	<i>About One Method of Solution of Elliptic Kirchoff Type Equation</i>	VIII Annual International Conference of the Georgian Mathematical Union, Batumi, September 4-8, 2017
20	V. Tsutskiridze, L. Jikidze, E. Elerdashvili	MHD-flow of conducting liquid in ducts with arbitrary conductivity of walls.	VIII Annual International conference of the Georgian Mathematical Union Batumi, 2017, September 4-8, Georgia. Book of Abstracts, p.175-176.
21	V. Tsutskiridze, L. Jikidze, E. Elerdashvili	The stationary flow of laminar liquid in an circular pipe of infinite length	VIII Annual International Meeting of the Georgian Mechanical Union(Dedicted to 110 <sup>th</sup> Birthday Anniversary of Ilia Vekua). Tbilisi, 2017, September 27-29, Georgia. Book of Abstracts, p.57-58.
22	G.Berikelashvili	Three-level fully linearized difference scheme for symmetric regularized long wave equations	QUALITDE 2017, December 24-26, Tbilisi, Georgia
23	Kvatadze Z., Phardjiani B., Shervashidze T.	On the Unknown Density Approximation by a Nonparametric Estimate Constructed by Conditionally Independent Observation	VIII ANNUAL INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE GEORGIAN MATHEMATICAL UNION Batumi. Georgian. September 4-8. 2017. BOOK OF

			ABSTRACTS p. 127
24	Z.Tediashvili	<i>On the Solution of the Neumann BVP of Thermo-Electro-Magneto-Elasticity for Half Space,</i>	VIII International Conference of the Georgian Mathematical Union, 04.09-08.09 , 2017, Batumi, Georgia
25	T. Jangveladze, Z. Kiguradze	<i>Asymptotic Properties of Solution and Difference Scheme for One Nonlinear Integro-Differential Model</i>	3 <sup>rd</sup> International Conference on Applications of Mathematics and Informatics in Natural Sciences and Engineering, VIAM TSU, Tbilisi, 06 – 09 December, 2017  (Member of Organizing Committee)
26	T. Jangveladze	<i>Well-Posedness and Approximate Solution of the Initial-Boundary Value Problem for Nonlinear Integro-Differential Equation Obtained by the Reduction of Maxwell System.</i>  <a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2017/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2017/</a>	XXXI International Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics (VIAM) of Ivane Javakhisvili Tbilisi State University (TSU) Dedicated to the 110th Birthday Anniversary of Academician Ilia Vekua, Tbilisi, Georgia, April 19–21, 2017  (Co-Chair of the Organizing Committee)
27	T. Jangveladze	<i>Correctness and Additive Averaged Semi-Discrete Scheme for Two Nonlinear Multi-Dimensional Integro-Differential Parabolic Problems</i>	International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations "QUALITDE – 2017" Dedicated to the 110 <sup>th</sup> birthday anniversary of Professor I. Vekua, Tbilisi, Georgia, to be held on December 24 - 26, 2017
28	Z. Kiguradze, M. Kratsashvili	<i>Finite Difference Scheme for One System of Nonlinear Partial Integro-Differential Equations with Source Terms.</i> <a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2017/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2017/</a>	XXXI International Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics (VIAM) of Ivane Javakhisvili Tbilisi State University (TSU) Dedicated to the 110th Birthday Anniversary of

			Academician Ilia Vekua, Tbilisi, Georgia, April 19–21, 2017
29	Z. Kiguradze	<i>Convergence of Finite Difference Scheme and Uniqueness of Solution for One System of Nonlinear Integro-Differential Equations with Source Terms</i>	International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations "QUALITDE – 2017" Dedicated to the 110 <sup>th</sup> birthday anniversary of Professor I. Vekua, Tbilisi, Georgia, to be held on December 24 - 26, 2017
30	T. Tetunashvili	On Coverings and Decompositions of Subsets of Euclidean Space	საქართველოს მათემატიკოსთა კავშირის VIII საერთაშორისო კონფერენცია, ბათუმი, 2017 წლის 4-8 სექტემბერი
31	M. Beriashvili	Some paradoxical point sets in the Cohen-Halpern-Levy Model	II ვორქშოპი დისკრეტულ მათემატიკაში, თბილისი 2017, <a href="http://www.viam.science.tsu.ge/ticmi/programs/program/2017/">http://www.viam.science.tsu.ge/ticmi/programs/program/2017/</a>
32	M. Beriashvili.	Projective nonmeasurable sets	XXXI International Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics (VIAM) of Ivane Javakhisvili Tbilisi State University (TSU) Dedicated to the 110th Birthday Anniversary of Academician Ilia Vekua, Tbilisi, Georgia, April 19–21, 2017
33	მ. ბერიაშვილი	პარადოქსალურიწერტილოვანი სიმრავლეების სიმრავლეთათეორიის სხვადასხვა მოდელში	ახალგაზრდა მეცნიერთა კონფერენცია „მეცნიერება და თანამედროვე ტექნოლოგიები“, წყალტუბო 2017
34	J. Peradze	<i>On the solution of some equations with K-correction</i>	V Scientific Conference in Exact and Natural Sciences ENS-2017, Tbilisi State University, February

			7-10, 2017
35	Z.Kalichava, J.Peradze	<i>Approximation with respect to the spatial variable of the solution of a nonlinear beam equation</i> <a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2017/">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2017/</a>	XXXI International Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics (VIAM) of Ivane Javakhisvili Tbilisi State University (TSU) Dedicated to the 110th Birthday Anniversary of Academician Ilia Vekua, Tbilisi, Georgia, April 19–21, 2017
36	J.Peradze	<i>A difference scheme for a nonlinear integro-differential wave equation</i>	VIII International Conference of the Georgian Mathematical Union, Batumi, September 4-8, 2017
37	A.Papukashvili, J.Peradze, Z.Vashakidze	<i>Numerical computations of the Kirchhoff type nonlinear static beam equation</i>	VIII International Conference of the Georgian Mathematical Union, Batumi, September 4-8, 2017
38	J.Peradze	<i>Jacobi iteration for a beam dynamic problem</i>	VIII Annual International Meeting of the Georgian Mechanical Union, Tbilisi, September 27-29, 2017
39	J.Peradze, Z.Kalichava	<i>On solution of a system of a nonlinear equations for a Timoshenko beam</i>	VIII Annual International Meeting of the Georgian Mechanical Union, Tbilisi, September 27-29, 2017
40	A.Papukashvili, G.Papukashvili, J.Peradze	<i>On approximate solution and numerical computations for some Kirchhoff type nonlinear integro-differential equations</i>	VIII Annual International Meeting of the Georgian Mechanical Union, Tbilisi, September 27-29, 2017
41	J.Peradze	<i>A nonlinear equation for the rectangular dynamic shell</i>	III International Conference on Applications of Mathematics and Informatics in Natural Sciences and Engineering, VIAM TSU, Tbilisi, 06 – 09 December, 2017

42	Sh. Tetunashvili	On Universal Series of Functions	საქართველოს მათემატიკოსთა კავშირის VIII საერთაშორისო კონფერენცია, ბათუმი, 2017 წლის 4-8 სექტემბერი
43	T. Tetunashvili	On finite independent families of convex bodies in $R^2$ and $R^3$ spaces	ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXI საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, თბილისი, 2017 წლის 19-21 აპრილი

ბ) უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	D.Natroshvili	<i>Nonlinear boundary-domain integral equations for scalar quasilinear elliptic PDEs (Generalized setting),</i>	ISAAC Congress – ISAAC2017, Vaxjo, Sweden, 14-18 August, 2017
2	D.Natroshvili	<i>Boundary-domain integral and integro-differential equations for elliptic BVPs,</i>	Mini-courses in Mathematical Analysis 2017, University of Padua, Italy, 1 June – 30 June, 2017 <a href="http://minicourses.dmsa.unipd.it/">http://minicourses.dmsa.unipd.it/</a>
3	O.Jokhadze, S.Kharibegashvili	On a periodic problem for a nonlinear telegraph equation.	International Conference on Differential and Difference Equations and Applications. Portugal, Military Academy Amadora, June 5-9, 2017.

4	N. Shavlakadze, N. Odishelidze	The investigation of singular integro-differential equations related to the contact problems of the theory of viscoelasticity	International Conference on differential and difference equations and applications. 2017, June 5-9, Amadora, Portugal, Military Academy
5	N. Shavlakadze	The boundary value contact problem of electroelasticity for piecewise-homogeneous piezoelectric plate with elastic inclusion	V International conference "Topical problems of continuum mechanics", 2017, 2-7 october, Tsakhadzor, Armenia
6	A. Kirtadze	On some methods of extending invariant and quasi-invariant measures.	45 <sup>th</sup> Winter school in abstract analysis, January 14-21, Svatka, Czech Republic, 2017
7	A. Kirtadze	On the Uniqueness of Elementary Volumes	13th International conference on geometry and applications, Varna, Bulgaria, September 7- 5, 2017
8	A.Mesghi	Weighted extrapolation in grand Lebesgue spaces and some applications	New perspectives in the theory of function spaces and their applications; (NPFSA 2017), September 17-23, 2017 , Bedlewo, Poland, <a href="http://npfsa2017.uni-jena.de/">http://npfsa2017.uni-jena.de/</a>
9	A.Mesghi	Operators of Harmonic Analysis in Grand Variable Exponent Lebesgue Spaces (Invited Speaker)	Banach Spaces and Operator Theory with Applications, July 3-7, Adam Mickiewicz University, Poznan, Poland. <a href="https://banachspacetheory.wmi.amu.edu.pl/">https://banachspacetheory.wmi.amu.edu.pl/</a>
10	T. Jangveladze	<i>On Investigation and Approximate Solution of Two Nonlinear Diffusion Models</i>	International Conference on Mathematics and Engineering, ICPAS-2017, November 23 - 25, Gelisim University, Istanbul, Turkey
11	M. Kratsashvili, T.Chilachava, T. Jangveladze	<i>Convergence Analysis for Finite Difference Scheme of One Nonlinear Integro-Differential</i>	International Conference on Mathematics and Engineering, ICPAS-2017, November 23 - 25,

		<i>Model with Source Term</i>	Gelisim University, Istanbul, Turkey
12	T. Jangveladze, Z. Kiguradze, M. Kratsashvili	<i>Some Properties of Solution and Finite Difference Scheme for Integro-Differential Model with Source Terms Based on Maxwell System</i>	International Conference on Mathematics and Engineering, ICOME-2017, May 10 - 12, YTU, Istanbul, Turkey
13	Z. Kiguradze	<i>On Some Diffusion Models Defined by Maxwell System</i>	International Conference on Mathematics and Engineering, ICPAS-2017, November 23 - 25, Gelisim University, Istanbul, Turkey
14	Z. Kiguradze, M. Kratsashvili	<i>Finite Difference Scheme for One Nonlinear Parabolic Averaged Integro-Differential Equation</i>	International Conference on Mathematics and Engineering, ICOME-2017, May 10 - 12, YTU, Istanbul, Turkey
15	M. Beriashvili	Das Cohen-Halpern-Levy-Modell	4th Münster conference on inner model theory, University of Münster July 17 -- Aug 01, 2017, <a href="https://ivv5hpp.uni-muenster.de/u/rds/muenster_meeting_2017.html">https://ivv5hpp.uni-muenster.de/u/rds/muenster_meeting_2017.html</a>
16	M. Beriashvili	On some paradoxical point sets in different models of set theory	Winter school in Abstract Analysis, section Set Theory and Topology, zech Republic, Hejnice 2017, <a href="http://www.winterschool.eu/2017">http://www.winterschool.eu/2017</a>
17	Sh. Tetunashvili	On some properties of universal series	New perspectives in the theory of function spaces and their applications; (NPFSA 2017), September 17-23, 2017, Bedlewo, Poland, <a href="http://npfsa2017.uni-jena.de/">http://npfsa2017.uni-jena.de/</a>